

# 建设项目环境影响报告表

## (生态影响类)

项目名称：安化县久泽坪风电场项目  
建设单位（盖章）：长安湖南新能源科技有限公司  
编制日期：2025年1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 .....	24
三、生态环境现状、保护目标及评价标准 .....	51
四、生态环境影响分析 .....	90
五、主要生态环境保护措施 .....	125
六、生态环境保护措施监督检查清单 .....	152
七、结论 .....	155



## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	安化县久泽坪风电场项目								
项目代码	YY-S-FD-003								
建设单位联系人	李颂军	联系方式	13975679990						
建设地点	湖南省益阳市安化县清塘铺镇境内								
地理坐标	东经 111°44'~111°46'、北纬 28°00'~28°02'之间								
建设项目行业类别	四十一、电力、热力生产和供应业 -90 陆上风力发电 4415-其他风力发电	用地(用海)面积 (m <sup>2</sup> ) / 长度(km)	总占地面积 98618.69m <sup>2</sup> , 其中永久占地 13105.13m <sup>2</sup> , 临时占地 85513.56m <sup>2</sup>						
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)	22769.19	环保投资(万元)	700						
环保投资占比(%)	3.07	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	<p>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。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 1-1 专项评价设置原则表</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">专项评价的类别</th> <th style="width: 60%;">涉及项目类别</th> <th style="width: 20%;">本项目情况</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>地表水</td> <td>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；</td> <td>不涉及</td> </tr> </tbody> </table>			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；	不涉及
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；	不涉及							

	河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目	
地下水	陆地石油和天然气开采：全部； 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	不涉及
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、企业厂区内的管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内的管线）：全部	不涉及
	本项目配套建设1座110kV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，本次环评不设置电磁辐射环境影响评价，升压站及送出线路电磁辐射另行环评。	
规划情况	《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》；《湖南省“十四五”可再生能源发展规划》（湘发改能源规〔2022〕405号）；《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建设的复函》（湘发改函〔2022〕52号）；湖南省“十四五”生态环境保护规划；安化县国土空间总体规划（2021-2035年）	
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><b>1、与《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》（简称“十四五”规划）符合性分析</b></p> <p>根据《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》（简称“十四五”规划）：</p> <p>“推进能源革命，建设清洁低碳、安全高效的能源体系，提高能源供给保障能力。加快发展非化石能源，坚持集中式和分布式并举，大力提升风电、光伏发电规模，加快发展东中部分布式能源，有序发展海上风电，加快西南水电基地建设，安全稳妥推动沿海核电建设，建设一批多能互补的清洁能源基地，非化石能源占能源消费总量比重提高到20%左右。深入打好污染防治攻坚战，建立健全环境治理体系，推进精准、科学、依法、系统治污，协同推进减污降碳，不断改善空气、水环境质量，有效管控土壤污染风险。生态文明建设实现新进步。国土空间开发保护格局得到优化，生产生活方式绿色转型成效显著，能源资源配置更加合理、利用效率大幅提高，单位国内生产总值能源消耗和二氧化碳排放分别降低13.5%、18%，主要污染物排放总量持续减少，森林覆盖率提高到24.1%，生态环境持续改善，生态安全屏障更加牢固，城乡人居环境明显改善。”</p> <p>本项目是风力发电项目，项目投产后，年上网电量约为5523万kW·h。以每千瓦时消耗302.5g标准燃煤为例，同燃煤电站采取相应环保治理措施后相比，每年可为国家节约标准煤为1.6万吨。风力发电可减少二氧化硫、一氧化碳、碳氢化合物、二氧化碳等有害气体的排放以及烟尘等废气的排放。</p> <p>因此，本项目建设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“十四五”规划是相符的。</p> <p><b>2、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</b></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</p>
------------------	---

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30MW，位于湖南省益阳市安化县清塘铺镇，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1回110kV线路接入谭山变电站送出。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。

**3、与湖南省发展和改革委员会关于印发《湖南省推动能源绿色低碳转型做好碳达峰工作的实施方案》的通知（湘发改能源规[2022]772号）的符合性分析**

实施方案中的主要目标如下：

到2025年，能源安全保供能力持续增强，能源绿色低碳发展成效显著。非化石能源消费比重达到22%左右，新能源占比逐步提高，新型电力系统建设稳步推进，电能占终端能源消费比重达到22%左右，能源生产环节持续降碳提效，能源利用效率大幅提升，为实现碳达峰奠定坚实基础。

	<p>到2030年，清洁低碳安全高效能源体系初步形成，能源领域碳排放如期实现达峰。新型电力系统建设取得重要进展，非化石能源消费比重达到25%左右，电能占终端能源消费比重显著提升，能源绿色低碳技术创新能力显著增强，能源转型体制机制更加健全。</p> <p>大力发展风电和光伏发电为推动能源结构调整优化的一项重要举措，方案中提出到2025年，全省风电、光伏发电装机规模达到2500万千瓦以上；到2030年，力争全省风电、光伏发电装机规模达到4000万千瓦以上。</p> <p>本项目属于风电项目，项目的建设符合“方案”的发展目标，属于“方案”内的发展方向，项目建成后将进一步推进湖南省能源绿色低碳转型碳达峰工作，因此本项目与湖南省发展和改革委员会关于印发《湖南省推动能源绿色低碳转型做好碳达峰工作的实施方案》的通知（湘发改能源规〔2022〕772号）相符。</p> <p><b>4、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建设的复函》（湘发改函〔2022〕52号）符合性分析</b></p> <p>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建设的复函》（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，安化县久泽坪风电场项目规模30MW，序号100，因此，项目与湘发改函〔2022〕52号相符。</p> <p><b>5、与湖南省“十四五”生态环境保护规划的符合性分析</b></p> <p>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。</p> <p><b>表 1-2 项目与《湖南省“十四五”生态环境保护规划》相符性分析表</b></p>						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>管控要求</th><th>相符合性分析</th><th>结论</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>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</td><td>根据安化县 久泽坪风电 场项目与安</td><td>符合</td></tr> </tbody> </table>	管控要求	相符合性分析	结论	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	根据安化县 久泽坪风电 场项目与安	符合
管控要求	相符合性分析	结论					
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	根据安化县 久泽坪风电 场项目与安	符合					

	<p>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>化县“三区三线”划定成果套合示意图，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>	
	<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
<b>6、与《安化县国土空间总体规划（2021-2035年）》的符合性</b>			
<p>——提质升级打造六个百亿级产业集群。进一步优化工业布局，加快产业转型升级和新型工业化进程，以园区为主战场，推进工业集聚化、集群化发展，重点打造循环经济产业、矿产业、新型建材产业、特色农产品加工、绿色能源产业、生物产业等六大百亿级产业集群。</p> <p>本项目为风力发电项目，属于绿色能源产业，安化县久泽坪风电场项目已纳入安化县国土空间总体规划（2021-2035 年）“能源类别”中安化县重点建设项目。</p> <p>综上，本项目与《安化县国土空间总体规划（2021-2035 年）》相符。</p>			

其他符合性分析	<p><b>1、与国家产业政策及发展规划符合性分析</b></p> <p>本项目属于风力发电项目。风能是清洁、可再生的绿色环保能源，风能的开发和利用能在一定程度上改变传统的能源结构，实现能源产业多元化，提高可再生能源在能源结构中的比例。根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发展和改革委员会令2023年第7号令），本项目属于“鼓励类五、新能源1.风力发电技术与应用：15MW等级及以上上海上风电机组技术开发与设备制造，漂浮式海上风电技术，高原、山区风电场建设与设备生产制造，海上风电场建设与设备及海底电缆制造，稀土永磁材料在风力发电机中应用”中的山区风电场建设项目，属于鼓励类项目。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><b>2、与“三线一单”符合性分析</b></p> <p>(1) 生态保护红线</p> <p>根据《湖南省生态保护红线》（湘政发〔2018〕20号），湖南省生态保护红线划定面积为4.28万平方公里，占全省土地面积的20.23%。全省生态保护红线空间格局为“一湖三山四水”：“一湖”为洞庭湖(主要包括东洞庭湖、南洞庭湖、横岭湖、西洞庭湖等自然保护区和长江岸线)，主要生态功能为生物多样性维护、洪水调蓄。“三山”包括武陵-雪峰山脉生态屏障，主要生态功能为生物多样性维护与水土保持；罗霄-幕阜山脉生态屏障，主要生态功能为生物多样性维护、水源涵养和水土保持；南岭山脉生态屏障，主要生态功能为水源涵养和生物多样性维护，其中南岭山脉生态屏障是南方丘陵山地带的重要组成部分。“四水”为湘资沅澧（湘江、资水、沅江、澧水）的源头区及重要水域。</p> <p>本项目位于湖南省益阳市安化县清塘铺镇，根据安化县“三区三线”划定成果套合示意图，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。</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；设备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><b>(3) 资源利用上线</b></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><b>(4) 生态环境准入清单</b></p> <p>根据《湖南省生态环境分区管控更新成果》（2023 版），生态环境管控单元更新后，共划定 875 个单元，其中包括优先保护单元为 260 个，面积占比为 37.84%；重点管控单元 349 个，面积占比为 20.44%；一般管控单元 266 个，面积占比为 41.72%。根据项目实施的位置，项目区位于重点管控单元，详见附图 10。</p> <p>本项目位于湖南省益阳市安化县清塘铺镇，项目与湖南省生态环境分区管控总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单（2023版）的符合性分析详见下表。</p> <p><b>表 1-3 项目与湖南省生态环境分区管控总体管控要求中的“重点管控单元生态环境总体管控要求”的相符性分析一览表</b></p>			
<b>管控对象</b>	<b>基本内容</b>	<b>管控要求</b>	<b>本项目的情况</b>	<b>是否相符</b>
重点管控单元	涉及水、大气、土壤、自然资源等资源环境要素重点管控的区域	应优化空间布局，加强污染物排放控制和环境风险防控，不断提升资源利用效率，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题。	本项目为风力发电项目，不属于污染物排放项目，根据安化县久泽坪风电场项目与安化县“三区三线”划定成果套合示意图，项目不涉	符合

			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，通过加强道路建设、土方开挖活动中植被保护、及时进行生态恢复等措施，并在设施建设和设备维护保养过程中加强风险管理，生态环境风险较低。	
大气环境重点管控区	受体敏感区	城镇中心及集中居住、医疗、教育等区域	<p>1. 禁止在人口集中地区和其他依法需要特殊保护的区域内焚烧沥青、油毡、橡胶、塑料、皮革、垃圾以及其他产生有毒有害烟尘和恶臭气体的物质。</p> <p>2. 鼓励城市建成区、工业园区等实行集中供热。在集中供热管网覆盖区域内，禁止新建、改建、扩建分散燃煤锅炉，集中供热管网覆盖前已建成使用的分散燃煤锅炉应当限期停止使用。</p> <p>3. 在大气污染重点区域城市建成区内禁止新建、扩建钢铁、水泥、有色金属、石油、化工等重污染企业以及新增产能项目。</p>	本项目为风力发电项目，不属于污染物排放项目。
	布局敏感区	上风向、扩散通道、环流通道等影响空气质量的区域	布局敏感区、弱扩散区严格控制涉及大气污染物排放的工业项目准入。	

	弱扩散区	静风或风速较小的区域		
	高排放区	环境空气二类功能区中的工业集聚区域	<p>1. 严格落实大气污染物达标排放、环境影响评价、总量控制、环保设施“三同时”、在线监测、排污许可等环保制度。</p> <p>2. 加强重污染天气应急响应，修订完善并持续更新重污染天气应急预案，细化应急减排措施，实施应急减排清单化管理。督促工业企业按照“一厂一案”要求，配套制定具体的应急响应操作方案。</p> <p>3. 加强新建、扩建钢铁、水泥、平板玻璃、电解铝等高耗能高排放行业项目准入管理，严格落实污染物排放区域削减要求和减量替代办法，依法依规淘汰落后产能和化解过剩产能。以工业涂装、石化、化工、包装印刷、油品储运销等行业为重点，实施企业 VOCs 原料替代、排放全过程控制。按照“分业施策、一行一策”的原则，加大低 VOCs 含量原辅材料的推广使用力度，从源头减少 VOCs 产生。</p> <p>4. 在化工、印染、包装印刷、涂装、家具制造等行业逐步推进低挥发性有机物含量原料和产品的使用。钢铁、水泥、有色金属、石油、化工等行业中的大气重污染工业项目应当按照国家和省有关规定开展强制性清洁生产审核，实施清洁生产技术改造。</p>	
	水环境重点管控区	省级以上产业园区所属水环境控制区域	<p>1. 排放工业废水的企业应当采取有效措施，收集和处理产生的全部废水，防止污染环境。含有毒有害水污染物的工业废水应当分类收集和处理，不得稀释排放。</p> <p>向污水集中处理设施排放工业废</p>	本项目不涉及 /

		<p>水的，应当按照国家有关规定进行预处理，达到集中处理设施处理工艺要求后方可排放。</p> <p>2. 建设项目所在水环境控制单元或断面总磷超标的，实施总磷排放量 2 倍或以上削减替代。所在水环境控制单元或断面总磷达标的，实施总磷排放量等量或以上削减替代。替代量应来源于项目同一水环境控制单元或断面上游拟实施关停、升级改造的工业企业，不得来源于农业源、城镇污水处理厂或已列入流域环境质量改善计划的工业企业。相应的减排措施应确保在项目投产前完成。</p> <p>3. 建立健全湘江流域重点水污染物排放总量控制、排污许可、水污染物排放监测和水环境质量监测等水环境保护制度。</p> <p>4. 制定造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等行业专项治理方案，实施清洁化改造，新建、改建、扩建上述行业建设项目实行主要污染物排放等量或减量置换。</p>		
	水质超标断面所属水环境控制区域	<p>1. 建成区水体水质达不到地表水Ⅳ类标准的城市，新建城镇污水处理设施要执行一级 A 排放标准。</p> <p>2. 持续开展入河入海排污口“查、测、溯、治”，到 2025 年，基本完成湘江、资江、沅江及澧水及重要支流排污口整治。</p> <p>3. 持续打好城市黑臭水体治理攻坚战充分发挥河湖长制作用，巩固提升地级及以上城市黑臭水体治理成效，建立防止返黑返臭的长效机制。到 2025 年，地级城市建成区实现黑臭水体长治久清，县级城市建成区基本消除黑</p>	本项目不涉及	/

		<p>臭水体。</p> <p>4. 推进农村生活污水治理。加强农村改厕与生活污水治理衔接，推动城镇污水处理设施和服务向城镇近郊农村延伸。农村生活污水处理设施水污染物排放执行湖南省地方标准《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（GB43/1665）。</p> <p>5. 推进畜禽水产养殖污染防治，加强种养结合，整县推进畜禽粪污资源化利用。规范工厂化水产养殖尾水排污口设置，加强水产养殖主产区养殖尾水治理。</p> <p>6. 改进畜禽饲养管理，加强畜禽养殖业粪污处理利用和秸秆综合利用。</p>		
	城镇生活污染源所属水环境控制区域	<p>1. 加快城中村、老旧城区、城乡结合部和易地扶贫搬迁安置区的生活污水收集管网建设，加快消除收集管网空白区。加快城市污水处理厂提标及扩容改造，提升城市污水处理厂出水水质。</p> <p>2. 加强乡镇生活污水治理，建立乡镇污水处理设施运营长效机制。加快完善医疗废物收集转运处置体系，加大对基层和偏远农村地区医疗废物管理投入。到2025年，基本消除城市建成区生活污水直排口以及城中村、老旧城区和城乡结合部生活污水收集处理设施空白区，城市生活污水集中收集率达到70%。</p> <p>3. 推进污泥处理处置。对污水处理设施产生的污泥进行稳定化、无害化和资源化处理处置，禁止处理处置未达标的污泥进入耕地。对非法污泥堆放点一律予以取缔。</p> <p>4. 严格限制含有毒有害污染物和重金属的工业废水进入城镇污水处理厂，对接纳含有毒有害污染</p>	本项目不涉及	/

		物和重金属的工业废水的城镇污水处理厂，每一股工业废水都应满足其行业污染物排放标准后方可与生活污水进行混合处理。		
	涉重金属矿区所属水环境控制区域	<p>1. 矿山开采区、尾矿库的运营、管理单位，应当采取防渗漏等措施，并建设地下水水质监测井进行监测，防止地下水污染。</p> <p>2. 全面整治历史遗留尾矿库，完善覆膜、压土、排洪、堤坝加固等措施。有重点监管尾矿库的企业要开展环境风险评估，完善污染治理设施，储备应急物资。加强对矿产资源开发利用活动的辐射安全监管，有关企业每年要对本矿区土壤进行辐射环境监测。严防矿产资源开发污染土壤，矿产资源开发利用集中的区域执行重点污染物特别排放限值。</p> <p>3. 强化矿山生态修复，加强尾矿、废石等大宗固废综合利用，按照“一库一策”要求，分级分类推进尾矿库治理，推进矿涌水排查整治。</p> <p>4. 全面排查尾矿库，分级分类推进尾矿库整治工作，以市州为单元，拉条挂账建立问题清单，明确责任主体、治理措施、时限要求等，按照“一库一策”加快实施治理。</p>	本项目不涉及	符合
	土壤环境风险重点管控区	<p>1. 各级人民政府及其有关部门应当鼓励对严格管控类农用地采取调整种植结构、退耕还林还草、退耕还湿、轮作休耕、轮牧休牧等风险管控措施，并给予相应的政策支持。</p> <p>2. 禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。</p> <p>3. 对中轻度污染农用地，采取严格环境准入、加强污染源监管等</p>	本项目不涉及	/

		<p>措施，加强环境健康风险评估，防止土壤污染加重，相关责任方在土壤环境健康风险评估基础上开展土壤污染管治与修复。对重度污染农用地，严格用途管制，有序开展重度污染耕地种植结构调整，有效控制土壤环境风险。</p> <p>4. 深入推进农用地土壤污染防治和安全利用。运用好耕地土壤与农产品重金属污染加密调查成果，实施农用地土壤镉等重金属污染源头防治行动，依法依规将涉镉等重金属排放企业纳入重点排污单位名录，严格管控涉重金属行业镉等污染物排放；持续推进耕地周边涉镉等重金属重点行业企业排查整治，识别和排查耕地污染成因。</p>		
	金属污染 防治重点 区域及污 染地块， 包括：化 学品生产 企业 以 及工业集 聚区（含 化工园 区）、尾 矿库、危 险废物处 置场、垃 圾填埋场 等	<p>1. 严格执行相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院等单位周边新建、改建、扩建可能造成土壤污染的建设项目。</p> <p>2. 建立建设用地土壤污染风险管理名录，列入名录且未完成治理修复的地块不得作为住宅、公共管理与公共服务用地。</p> <p>3. 严格建设用地土壤污染风险管理名录内地块的准入管理。未依法完成土壤污染状况调查和风险评估的地块，不得开工建设与风险管控和修复无关的项目。</p> <p>4. 加强涉重金属行业污染防控。严格执行重金属污染物排放标准并落实相关总量控制指标，加大监督检查力度，对整改后仍不达标的企业，依法责令其停业、关闭，并将企业名单向社会公开。继续淘汰涉重金属重点行业落后产能，完善重金属相关行业准入条件，禁止新建落后产能或产能</p>	本项目不涉及	/

		<p>严重过剩行业的建设项目。</p> <p>5. 花垣县、常宁市、汨罗市、资兴市、桂阳县、永兴县、冷水江市等 7 个国家重点区域的新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属（铅、汞、镉、铬、砷）污染物排放“减量替代”原则，减量替代比例不低于 1.2:1。省内其他区域遵循重点重金属污染物排放“等量替换”原则。</p>		
	其他土壤环境风险重点管控区，含湖南省矿产资源总体规划中的国家级、省级、市（州）级、县（市、区）级各类矿山开采区、探矿区，砂石矿区等	<p>1. 严禁在长江干流岸线 3 公里、重要支流和洞庭湖岸线 1 公里等区域范围内新（改、扩）建尾矿库。</p>	本项目不涉及	/
能源利用重点管控区	各城市建成区划定的高污染燃料禁燃区	<p>1. 在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的，应当在城市人民政府规定的期限内改用天然气、页岩气、液化石油气、电或者其他清洁能源。</p> <p>2. 强化禁燃区管控，推进散煤替代。优化调整高污染禁燃区范围，严厉查处禁燃区内煤炭燃用行为。</p>	本项目属于清洁能源可再生能源生产项目，不涉及左述内容	/
水资源重点管控区	水资源利用重点管控区，含水资源利用效率临界超载	<p>1. 加强用水总量和强度控制红线管理，健全省、市、县三级行政区域用水总量、用水强度控制指标体系，实行最严格水资源管理制度考核。强化用水定额管理，深入实施国家节水行动，推进污</p>	本项目不涉及	/

	(含临界达标)的区域	<p>水资源化利用。加大缺水地区非常规水源利用力度。</p> <p>2. 定期组织开展全国水资源承载能力评价,发布超载地区名录,暂停水资源超载地区新增取水许可,组织地方政府限期治理。</p> <p>3. 完善用水定额体系。健全省、市、县三级行政区用水总量和强度控制指标体系。推进跨行政区江河流域水量分配。</p> <p>4. 地下水超采区内严格限制使用地下水发展高耗水工业和服务业,适度压减高耗水农作物,鼓励通过节水改造、水源置换、休耕雨养、种植结构调整等措施压减农业取用地下水</p>			
	生态用水补给区,含生态用水保障不足及临界的区域	<p>1. 切实保障生态流量,加强全省江、河、湖、库水量统一调度,切实保障湘、资、沅、澧及主要支流、重点湖、库基本生态用水需求。加大人工影响天气投入,充分挖掘空中云水资源,科学开展人工增雨作业,保障重点生态保护区的用水需求。</p> <p>2. 严格控制小水电开发,全面开展小水电清理整改。除与生态环境保护相协调、且为国务院及其相关部门、省级人民政府认可的脱贫攻坚项目外,严控新建商业开发的小水电项目。坚持规划、规划环评和项目联动,对小水电新建项目严格把关,不符合规划及规划环评、审批手续不全的一律不得开工建设。对已审批但未开工建设的小水电项目,全部进行重新评估。</p> <p>3. 鼓励和引导沿江市(州)再创建一批绿色小水电示范电站。</p>	本项目不涉及	/	
	土地资源重点管控区	含生态保护红线集中、重度污染农用	按本表前述“生态保护红线”及“建设用地污染风险重点管控区”相关管控要求分别执行。	本项目不涉及	/

	地或污染地块集中的区域		
--	-------------	--	--

综上分析，项目与湖南省生态环境分区管控总体管控要求中的“重点管控单元生态环境总体管控要求”相符。

根据《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〔2024〕11号）文件，清塘铺镇属于重点管控单元（ZH43092320003），主体功能定位为国家层面重点生态功能区，清塘铺镇经济产业布局：矿业开采和加工、旅游业、生态农业、生态养殖业，主要环境问题：久泽坪村密阴岩河水体黑臭化。

本项目与相应环境管控单元生态环境准入清单符合性见下表。

**表 1-4 本项目与清塘铺镇生态环境准入清单符合性分析一览表**

类别	项目与生态环境准入清单符合性分析	结论
空间布局约束	<p>(1.1) 对排放锑、镉等重金属的新增产能和淘汰产能实行“等量置换”或“减量置换”，严格控制向土壤排放重金属污染物。</p> <p>(1.2) 禁止擅自占用耕地建房、挖砂、采石、采矿、取土等。</p> <p>符合性分析：本项目为风力发电项目，不涉及上述行业。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) 废水：</p> <p>(2.1.1) 落实农村生活污水处理全覆盖计划，选择多元化农村污水处理模式，利用多种设施对生活污水进行处理。</p> <p>(2.1.2) 深入推广节水、节料等清洁养殖工艺和干清粪、雨污分流、固液分离、微生物发酵等技术模式，控制养殖污水产生量，实现源头减量。</p> <p>(2.1.3) 采取先进的治理技术对矿山废水进行治理，确保废水中各项污染物指标达标排放。控制减少工业废水的排放量，严格控制污染负荷排放，强化污染源监督管理。</p> <p>(2.2) 废气：</p> <p>(2.2.1) 加强在采矿山粉尘控制。全面落实矿区道路硬化，推广露天采矿喷雾、水幕等抑尘技术，施行矿石加工封闭作业，安装视频监控和实施扬尘在线监测。鼓励工业企业通过技术、工艺的更新改造，削减二氧化硫、烟尘、粉尘等大气污染物的排放总量。</p> <p>(2.2.2) 加强有色金属冶炼等行业废气治理设施的提标升级，强化车间无组织排放控制。</p> <p>(2.3) 固体废弃物：矿山企业应采取科学的开采方法和选矿工艺，减少尾矿、矸石、废石等矿业固体废物的产生量和贮存量。</p>	符合

	<p>尾矿、矸石、废石等矿业固体废物贮存设施停止使用后，应按国家有关环境保护规定封场，加强尾矿库土地复垦和矿山回填。</p> <p>符合性分析：本项目运行期无废气产生。施工期将采取严格的扬尘污染控制措施。本项目施工期废水和生活污水处理后回用于场区绿化或植被恢复，不外排。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>	
环境风险防控	<p>(3.1) 加强完善饮用水水源突发环境事件应急预案及应急技术和设备，做到“一源一案”及时应对和处理饮用水源突发事件。</p> <p>(3.2) 全面整治历史遗留尾矿库，完善覆膜、压土、排洪、堤坝加固等隐患治理和闭库措施。有重点监管尾矿库的企业要开展环境风险评估，完善污染治理设施，储备应急物资。</p> <p>(3.3) 重点加强已退役工业用地的风险管控，对拟开发利用的关停搬迁企业场地，未按有关规定开展场地环境调查及风险评估的，未明确治理修复责任主体的，禁止进行土地流转；污染场地未经治理修复的，禁止开工建设与治理修复无关的任何项目。</p> <p>(3.4) 强化源头监管，减少锑污染物排放，禁止新建落后产能或产能过剩的建设项目，鼓励企业采用先进适用的清洁生产工艺和技术，推进涉锑企业超低排放改造。</p> <p>符合性分析：本项目不涉及饮用水水源保护区，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。通过加强饮用水水源保护相关措施，采取环境风险防范和应急措施，可使环境风险影响降到最小。</p>	符合
资源开发效率要求	<p>(4.1) 能源：优化能源结构，推广使用清洁能源，鼓励农村大力发展生物质能源和太阳能。</p> <p>(4.2) 水资源：严格用水总量和强度控制，执行最严格水资源管理“三条红线”控制指标。大力推进高效节水灌溉，加快推进灌区续建配套和现代化改造，推广喷灌、微灌等技术，发展现代生态节水农业。加强工业节水改造，推广高效节水工艺和技术。</p> <p>(4.3) 土地资源：严守耕地保护红线，严格控制耕地转为林地、草地、园地等其他农用地。严格落实永久基本农田特殊保护制度。引导村民逐步实现集中居住，严格控制村庄建设用地规模零增长，落实“增存挂钩”机制，持续深化城镇存量土地处置。</p> <p>符合性分析：本项目本身为利用清洁能源发电，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>	符合
3、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设计方案，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	无	不涉及
	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

通过实地勘察，查阅《全国鸟类迁徙通道保护行动方案（2021—2035年）》、《候鸟迁飞通道保护修复中国行动计划（2024-2030 年）》、《湖南省候鸟迁徙通道重点保护区域（第一批名单）》等资料，结合安化县林业局的意见，本项目选址范围不涉及国家一级公益林、不涉及国家二级公益林有林地，不涉及天然林、自然保护区、国有林场、森林公园、风景名胜区、重要保护的野生动植物、鸟类主要迁徙通道、古树名木、湿地公园、地质公园、生态脆弱区等敏感性因素，周边缺乏具备候鸟栖息生境，不属于湖南省 12 条主要的候鸟迁徙通道重点保护区域。

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。

#### 4、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	根据安化县久泽坪风电场项目与安化县“三区三线”划定成果套合示意图（局部），本项目占地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、风景名胜区	根据安化县自然资源局选址意见函、安化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	根据安化县林业局的意见，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 670m~830m 之间，根据《安化县久泽坪风电场项目地质勘察报告》，本项目所在地母岩不属于强风化花岗岩、砂岩或石灰岩区域。	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。

### **5、与《湖南省风电场项目建设管理办法》（湘发改能源[2012]445号）的符合性分析**

《湖南省风电场项目建设管理办法》（湘发改能源[2012]445号）第二十条规定分散式接入风电项目场址宜选择荒地和未利用地、距离拟接入电网现有变电站较近，少占或不占耕地，对外交通方便、施工安装条件较好的地区。项目场址应避开军事、自然环境保护、文物保护、噪声控制等敏感区域，并与交通、通讯和管线等基础设施保持合理距离。场址距离最近的建筑物原则上应不小于 300 米，噪声控制应符合国家相关标准限值。

本项目风电项目场址占地类型主要为林地、草地，不占耕地，风机以 35kv 集电线路接入新建 110kv 升压站，再以 1 回 110kV 线路接入潭山

变电站。风电项目场址可利用场内临时施工检修道路从村村通道路引接，通过改造已有乡村道路和新建道路达到各风机点位，对外交通方便、施工安装条件较好。经查询，项目场址军事、自然环境保护、文物保护等敏感区域，并与交通、通讯和管线等基础设施保持了合理距离。本环评建议项目以各风机为中心 300m 范围作为规划控制条件，对以各风机为中心 300m 范围内的 13 户居民进行拆迁（实际户数和面积以征拆中心和清塘铺镇人民政府调查结果为准），按照政府相关要求给予相应补偿，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，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，如通过在叶尖加装叶片降噪结构、通过夜间限功率运行的方式降低叶轮转速实现整机降噪，噪声控制应符合国家相关标准限值。

## 6、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。		
<b>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</b>			
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
	生态脆弱、毁损后难以恢复的区域	/	不涉及
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。			

## 二、建设内容

地理位置	<p>安化久泽坪风电项目位于湖南省益阳市安化县清塘铺镇境内，涉及清塘铺镇的鱼水村、沙坪村、久泽坪村、红岩村，东经 <math>111^{\circ} 44' \sim 111^{\circ} 46'</math> 、北纬 <math>28^{\circ} 00' \sim 28^{\circ} 02'</math> 之间。风电场中心东南向距娄底市城区直线距离约 41km，西北向距安化县城直线距离约 67km。本工程属于丘陵风电场，海拔高度约 670m~830m。二广高速 G55、国道 G207、县道 X030 从风电场附近经过，对外交通运输条件便利。项目地理位置详见附图 1。</p>
项目组成及规模	<p><b>1、项目概况</b></p> <p>项目名称：安化县久泽坪风电场项目</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：湖南省益阳市安化县清塘铺镇境内</p> <p>建设规模：本工程设计安装 10 台单机容量为 3.0MW 的风力发电机组，总装机规模约 30MW，新建 110kV 升压站 1 座，预计年上网电量 5523 万 kW·h。风电场以 35kV 集电线路接入场区内新建 110kV 升压站，再以 1 回 110kV 线路接入谭山变电站。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；本次评价不涉及升压站电磁辐射环境影响评价。</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>劳动定员及工作制度：管理人员 8 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）</p> <p>建设工期：12 个月。</p> <p>建设总投资：22769.19 万元。</p> <p><b>2、工程等级</b></p> <p>风电场共安装 10 台单机容量 3.0MW 的 WTG3.0-156 风力发电机组，总装机规模约 30MW，新建 110kV 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），</p>

久泽坪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
风电场场址	海拔高度	m	670~830
	场址中心经度(东经)	-	111° 45' 57.66" E
	场址中心纬度(北纬)	-	28° 01' 14.85" N
	年平均风速	m/s	5.16(各机位点轮毂高度处)
	风功率密度	W/m <sup>2</sup>	156.9(各机位点轮毂高度处)
	盛行风向	-	N(测风塔处)
	风电机组	台	10
	功率	kW	3000
	叶片数	片	3
	风轮直径	m	156
	扫掠面积	m <sup>2</sup>	19104
	切入风速	m/s	2.5
	额定风速	m/s	8.0
	切出风速	m/s	20
升压站	3s安全风速	m/s	59.5(3s极大)
	轮毂高度	m	115
	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	S13-5500/36.75	10
	主变压器	型号	- SZ18-80000/110
土建	台数	台	1
	容量	MVA	50
	额定电压	kV	115±8×1.25%/36.75kV
	出线回路及电压等级	出线回路数	1
		电压等级	110
风力发电机组基础	台数	台	10
	型式	-	圆形扩展基础
	机组升压变压器基础	台数	10
		型式	- 砖混箱形基础

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
主体工程	风电场及箱变基础	本工程拟安装 10 台单机容量为 3MW 的风力发电机组，总装机容量 30MW，风机轮毂高度 115m，风力发电机组采用一机一变，每台风力发电机组均配置电压等级 35kV 的箱式变压器。风电场及箱变基础总占地面积 4706.32m <sup>2</sup> 。
	升压站	为便于线路接入项目西北侧潭山变电站，本项目升压站规划布置在风场东侧区域，新建一座 110kV 升压站，主变容量 50MVA。升压站总占地面积为 8398.81m <sup>2</sup> 。升压站生活区四周为 2.50m 高实体围墙，进站大门设置于南侧。
	集电线路	本工程集电线路采用全电缆直埋敷设方式，设 2 回 35kV 线路，每回集电线路连接 5 台风机箱变，线路全长约为 14.64km，自各风机箱式变电站接入至升压站，经升压变升压至 110kV，再以 1 回 110kV 线路接入潭山变电站。最终接入系统方案以接入系统报告审查意见为准。
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运输方案，运输路径：厂家—全国高速网—二广高速 G55—清塘铺收费站—国道 G207—村村通—风电场临时施工检修道路—风机施工安装平台。 场内临时施工检修道路从村村通道路引接，通过改造已有乡村道路和新建道路达到各风机点位。场内临时施工检修道路全长 10.28km，其中改造道路 5.39km，新建道路 4.89km。道路路基宽度 5.5m，路面宽度 4.5m，采用泥结碎石路面。
	临时生产区	临时生产区合理利用升压站内的空地和部分设备缓建后形成的空地，包括综合加工厂，综合仓库，机械停放场，施工管理区，施工生活区，道路及其他。
	风机吊装平台	总占地面积为 24660m <sup>2</sup> ，风机安装场地除风机 A3 安装平台占地面积 2385m <sup>2</sup> 以外，其他单个占地面积均为 2475m <sup>2</sup> 。
	表土堆存场	本工程施工前先开展清表（机械为主、人工为辅）工作，表土剥离以后集中堆存保护，后期用于植被恢复用土。风机平台、集电线路、交通道路区表土剥离以后就近堆存于各自防治区内集中堆存保护后期用于回填，无需单独设置表土堆存场。
	弃渣场	本项目挖方量多，填方量少，无需设置取土场。项目弃渣场设置以“分散弃渣、相对集中、安全稳定、便于运弃”为原则进行布置。项目在风机 A8 北侧设置 2 个弃渣场，弃渣场 1、2 占地面积均为 6962.19m <sup>2</sup> ，总占地面积 13924.38 m <sup>2</sup> ，用地现状为深坑凹地（基坑平均深度均有 10m 以上），根据四周地势情况该山坳可堆高约 20m，据估算可容纳大于 30 万 m <sup>3</sup> 弃渣。
公用工程	供水	生活用水采用附近村镇自来水。本项目周边水塘（库）作为风机点位的施工水源，必要时采用水车进行运输。
	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	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	在主变压器附近设置事故油池，有效容量为 40m <sup>3</sup> ，具有油水分离

	险	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。
	固废处理	设置垃圾箱收集生活垃圾，由环卫部门统一清运。
	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 <sup>2</sup> 。
	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。

#### 4、风力发电场概况

##### (1) 风力发电量

本项目拟规划总装机容量 30MW，拟安装 10 台单机容量为 3.0MW 的风力发电机组，型号为 WTG3.0-156 型，轮毂高度 115m，每台发电机配置一座箱式变压器。经计算本项目预计项目年上网电量为 5523 万 kW · h，年等效满负荷小时数为 1841h，容量系数为 0.21。

##### (2) 风力发电机基础

根据风机制造厂提供的设计参数和本场区地质条件进行计算：3.0MW 风电机组基础为预应力锚栓式圆形重力式扩展基础，基础分上、下两部分，上部为圆形柱体，高 1.05m，直径为 8.00m；下部为圆形台柱体，底面直径为 22.00m，最大高度为 2.80m，最小高度为 0.80m，风机基础承台埋深为 3.75m。

##### (3) 箱变基础

本工程风力发电机组采用一机一变，每台风力发电机组均配置电压等级 35kV 的箱式变压器，选取天然地基作为变压器基础的持力层。基础形式采用钢筋混凝土箱型基础（含油池），C30 钢筋混凝土箱体。箱体下设 100mm 厚 C20 素混凝土垫层兼做基础底板。

##### (4) 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 45m×55m 为原则设计，平台面积约为 2475m<sup>2</sup>左右（除风机 A3 安装平台占地面积 2385m<sup>2</sup>为外，其他单个占地面积均为 2475m<sup>2</sup>），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。

总平面及现场布置	<b>1、工程布局情况</b>									
	<b>1.1 风力发电机布置</b>									
	综合考虑风资源、民居等影响，本风电场选址确定 10 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 2-3。									
	<b>表2-3 本项目风机机位坐标</b>									
	最终编号	X(m)	Y(m)	Z(含轮毂m)	理论发电量(MW.h)	净发电量(MW.h)	尾流折减(%)	平均风速(m/s)	上网电量(MW.h)	利用小时数(h)
	A1	37573839.1	3100916.1	946.9	8288.98	7219.03	-12.9	5.46	5414.27	1804.76
	A2	37573950.2	3101272.6	932.9	8039.51	6949.23	-13.6	5.45	5142.43	1714.14
	A3	37574088.3	3100647.1	910.4	8191.75	7887.87	-3.7	5.14	5837.02	1945.67
	A4	37575011.6	3101897.3	874.8	7894.27	7523.30	-4.7	5.03	5567.24	1855.75
	A5	37574272.1	3101312.1	854.3	8920.43	8285.57	-7.1	5.02	6131.32	2043.77
	A6	37575239.5	3101332.7	935.8	8765.82	7244.41	-17.4	5.42	5360.86	1786.95
	A7	37573638.9	3101177.1	910.6	8062.78	7012.38	-13	5.15	5189.16	1729.72
	A8	37575800.2	3101029.9	860.4	8936.20	7842.70	-12.2	4.82	5803.60	1934.53
	A9	37574897.6	3100955.6	847.0	7464.02	7041.58	-5.7	5.06	5210.77	1736.92
	A10	37575369.2	3100233.4	795.3	7670.17	7561.84	-1.4	5.02	5595.76	1865.25
最小值				795.3	7464.02	6949.23	-1.4	4.82	5142.43	1714.14
最大值				946.9	8936.20	8285.57	-17.4	5.46	6131.32	2043.77
平均值				886.8	8223.39	7456.79	-9.17	5.16	5525.24	1841.75
备注：坐标系统为大地2000坐标系，3度带。										

## 1.2 升压站布置

本工程新建一座升压站，规划布置在风场中部区域，中心地理坐标为  $111^{\circ} 46' 9.900''$  E,  $28^{\circ} 1' 25.909''$  N。升压站南面紧邻风电场场内道路，通过修建一块混凝土进站地坪与风电场场内道路连接。升压站建构筑物施工、安装依照一地多用、重复使用的原则，实现土地综合利用，升压站临时生产区合理利用站内的空地和部分设备缓建后形成的空地。

### (1) 升压站平面布置

110kV 升压站布置在山顶平地，总占地面积为  $8398.81\text{m}^2$ 。升压站四面采用 2.5m 高的实体围墙防护，生产区与生活区采用镂空围栏分隔。站区主要建构筑物有综合楼、附属用房、电气成套设备、户外 GIS、主变、事故油池、接地变、站用变、SVG、FC、独立避雷针、备用变、一体化消防供水成套设备、生活污水装置、供水机组等。

总平面规划布置根据因地制宜的原则，结合场地自然条件、出线条件、进站道路条件，在满足工艺流程、安全、防火、卫生、运行检修、交通运输、环境保护、各建筑物之间的联系等因素的前提下，对站区的建构筑物、道路、管线、沟道等进行如下优化布置，升压站平面布置详见附图。

110kV 升压站站区生产、生活分离，西侧为生产区，东侧为生活区，分区明确又联系紧密。升压站从站区南部进站，设置一座平移式电动大门。升压站向北出线，接入国网谭山 110kV 变电站。站区主干道呈环形布置，满足消防及运行维护的需求。站内生产设备区内铺设碎石地坪，其余未利用空地规划为绿地。站区规划布置合理，便于生产管理，生活环境优美。

## （2）升压站竖向布置

升压站站址起伏较小，地形相对较为开阔，考虑到施工和运输方便，兼顾风场施工场地统筹规划，站区采用平坡式布置。根据站址自然地形，站区场地设计标高本阶段暂定 764m。

站址位于山顶，未截断原有天然排洪、排水系统，站址设计高程满足防洪要求，不受洪水和内涝威胁。

根据本工程站址平坡式的特点，在场地内每隔 30~40m 和在被电缆沟分割的小区域内设置雨水井收集场地雨水。同时，电缆沟每隔 8m 设置过水盖板，以保证场地排水畅通而避免积水。场地水利用路边设置的雨水井收集，通过站区排水系统向外排放。

根据站区地形，变电站外围采用自然放坡的形式，设置部分低矮挡土墙支护，挖方区按 1:1.0 放坡，填方区按 1:1.5 放坡。站区边坡均采用浆砌石骨架内铺草皮护坡。

## 1.3 集电线路布置

本项目新建一座 110kV 升压站，所有风机汇集 2 回集电线路接入 110kV 升压站，再以 1 回 110kV 线路接入谭山变电站。

本工程 35kV 集电线路在场区内风机箱变之间的连接采用电缆，每回集电线路连接 5 台风机箱变，输送最大容量为 23MW。本工程所用到的电缆型号为：YJLV22-26/35-3×70、YJLV22-26/35-3×185、YJLV22-26/35-3×300、YJLV22-26/35-3×400、2×YJLV22-26/35-3×240。本项目新建电缆线路路径

长约 14.64km。

## 2、施工布置

### 2.1 施工生产生活区

本风电场工程、风场范围跨度较大，整体考虑道路施工及升压站施工等因素，为施工方便，将风电场施工临时生产设施场地及施工生活区布置于升压站，合理利用站内的空地和部分设备缓建后形成的空地。

#### (1) 混凝土系统

本工程大部分混凝土为 C40。混凝土系统的生产能力受控于风电机组基础混凝土浇筑的全面面积，对于风电机组基础，考虑混凝土初凝时间的影响，为避免预留施工缝，保证在 10h 内完成混凝土承台的入仓，混凝土高峰期浇筑速度将达到  $75\text{m}^3/\text{h}$ 。根据风机布置及场地条件，通过对风场区域调研可知，安化县梅城镇附近有商品混凝土搅拌站，风场距离商品混凝土搅拌站公路里程约 20km，混凝土生产量及运输能力均满足本项目需要。因此，本工程采用商品混凝土。

#### (2) 机械修配及综合加工厂

机械修配及综合加工可充分利用当地的资源。由于混凝土预制件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）。为了便于管理，综合加工厂布置在施工场地北侧。

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，大中修理委托风场附近县市相关企业承担。

#### (3) 仓库布置

每个临时施工场地内设一套仓库系统。本工程每个仓库集中布置在相应临时施工生产、生活区西南角附近，主要设有水泥库、木材库、钢筋库、综合仓库、机械停放场及设备堆场。综合仓库包括临时的生产、生活用品仓库等。

#### (4) 施工管理及生活区布置

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。施工临时生活区布置在施工场地的一侧，多余人员需要额外租用附

近民房用于住宿休息。

本工程施工临时设施用地面积约 4000m<sup>2</sup>, 各施工临时设施建筑、占地面积详见表 2-4。

表 2-4 施工临时设施占地面积一览表

序号	项目名称	占地面积(m <sup>2</sup> )	备注
1	综合加工厂	1000.0	
2	综合仓库	800.0	
3	机械停放场	400.0	
4	施工管理区	500.0	
5	施工生活区	800.0	租用附近民房
6	道路及其他	500.0	包括边坡、挡墙、排水沟等
7	合计	4000.0	

## 2.2 道路工程

### (1) 大件运输道路

结合当地交通规划图, 通过实地踏勘了解, 本工程大件运输道路推荐如下:

厂家—全国高速网—二广高速 G55—清塘铺收费站—国道 G207—村村通—风电场临时施工检修道路—风机施工安装平台。

项目所经过国道 G207 段路况一般, 道路两边房屋、电力线杆较多, 需对部分弯道进行加宽改造及电力通信线杆等障碍进行迁改才可满足大件运输要求。

### (2) 风电场临时施工检修道路

根据风机布置情况, 经初步规划, 场内临时施工检修道路从村村通道路上引接, 通过改造已有乡村道路和新建道路达到各风机点位。场内临时施工检修道路全长 10.28km, 其中改造道路 5.39km, 新建道路 4.89km, 新建道路主要依托改造道路连接各风机点位, 升压站新建进场道路长度 385.72m, 风机 A1、A2、A3、A5、A7 新建进场道路长度 2984.57m, 风机 A9 新建进场道路长度 170.17m, A8 新建进场道路长度 76m, 风机 A4 新建进场道路长度 550.44m, 风机 A6 新建进场道路长度 596.35m, 风机 A10 新建进场道路长度 126.75m, 新建改建道路情况详见场内道路示意图; 场内道路设计考虑永临结合, 主要考虑施工期间满足施工及设备运输的要求, 待施工生产完毕后, 进行道路改造, 满足运行检修道路的标准, 其他区域迹地恢复。

本工程运输方式采用特种车辆运输，为满足施工、设备运输、安装的需要，场内道路设计标准为等外道路：道路路面宽 4.5m，路基宽 5.5m，路面结构层采用 180mm 厚泥结碎石层。平曲线和最小转弯半径应满足风电机长叶片运输及塔筒运输的要求，本阶段考虑最小转弯半径为 25m。路基压实度达到 93%，一般要求道路最大纵坡控制在 15%以内，特别困难路段纵坡不超过 18%。若坡度大于 12%的路段则应用采用牵引车牵引。最小竖曲线半径为 200m。风电场运行投产后道路保留 4.5m 宽路面作为永久检修道路路面。

本工程风机分布于各山顶或山脊，道路所经过的山坡段地形较陡，因此应做好道路两旁的排水设施及挡墙护坡工程，防止山体滑坡等地质灾害。进入塔架施工区后要求道路平整，塔架的施工场地要求压实。场内施工道路从风电机组旁边通过，以满足机组设备运输和基础施工需要。

风机安装现场施工前需先修筑临时施工检修道路和平整风机施工安装平台，道路走向与风力发电机的排布方向一致，把道路接引到每个风力发电机组的施工安装平台。

### 2.3 土石方平衡及临时工程

本工程场地平整主要包括进场道路、场内临时施工检修道路的平整、升压站场平、各风力发电机组施工吊装临时场地的平整、施工临时生产生活区场地的平整、集电线路的埋设等。

由于该项目尚处于可研阶段，根据可研估算数据，本工程土石方挖方量为 $66.46 \times 10^4 \text{m}^3$ ，土石方填方量为 $40.03 \times 10^4 \text{m}^3$ 。本期工程土石方工程量平衡计算见表。

表 2-5 土石方工程量平衡表

序号	项目	挖方工程量 ( $10^4 \text{m}^3$ )	填方工程量 ( $10^4 \text{m}^3$ )	弃渣量( $10^4 \text{m}^3$ )
1	场内改造道路	7.65	7.65	0
2	场内新建道路	31.59	18.95	12.64
3	升压站	4.90	1.80	3.10
4	风力发电机组施工安装平台	18.00	9.00	9.00
5	35kV 集电线路	1.40	0.70	0.70
6	风机基础及箱变基础	1.92	1.23	0.69
7	临时生产生活区	1.0	0.70	0.30
8	总计	66.46	40.03	26.43

本工程挖方较多，对于多余部分土石方可考虑运至风电场规划的弃土

(渣)场堆置，场地两侧设置截(排)水沟，工程施工完成后，进行土地整理，并撒播草籽绿化。本工程弃渣场1(E111.769483°, N28.021953°)、弃渣场2(E111.771285°, N28.022061°)均位于升压站附近，由于该项目尚处于可研阶段，该项目土石方仅能说明去向，场内新建道路、35kV集电线产生的弃渣进入弃渣场1，弃渣场1设计堆渣规模14万m<sup>3</sup>，升压站、风力发电机组施工安装平台、风机基础及箱变基础、临时生产生活区进入弃渣场2，弃渣场2设计堆渣规模16万m<sup>3</sup>，弃渣场范围内无大水系通过，未发现大规模的滑坡、泥石流等不良地质体，自然状况下边坡稳定性较好，弃渣场满足服务范围内弃方堆存要求。

#### 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，10个风机及箱变基础总用地4706.32m<sup>2</sup>，110kV升压站用地8398.81m<sup>2</sup>，永久性征地总面积为13105.13m<sup>2</sup>。

10个风机吊装平台用地面积为24660m<sup>2</sup>；新建及改造道路用地面积共计46929.18m<sup>2</sup>；2个弃渣场13924.38m<sup>2</sup>；临时用地总面积为85513.56m<sup>2</sup>，工程用地详表2-6。

表 2-6 工程占地一览表 单位：m<sup>2</sup>

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	4706.32	
2	风机吊装平台		24660
3	110kV升压站	8398.81	
4	新建及改造道路		46929.18
5	弃渣场1、2		13924.38
合计		13105.13	85513.56
总占地面积			98618.69

表2-7 工程占地类型一览表 单位: m<sup>2</sup>

项目划分	占地面积	占地类型			备注
		林地	草地	交通运输用地	
风机、箱变基础	4706.32	4706.32	0	0	
风机吊装平台	24660	24660	0	0	
110kV 升压站	8398.81	3851.91	4546.90	0	兼作临时施工生产生活区
交通道路区	改建道路 22323.3 1617	0	0	22323.32	集电线路沿道路地理敷设
	新建道路 24605.8 6383	11318.697 36	13287. 16647	0	
	小计 46929.1 8	11318.697 36	13287. 16647	22323.32	
弃渣场1	6962.19	1670.93	5291.26	0	
弃渣场2	6962.19	0	6962.19	0	
合计	98618.69	46207.86	30087. 52	22323.32	

本项目占地类型主要为林地(乔木林地、灌木林地、竹林地、其他林地)、草地、交通运输用地,不涉及基本农田及公益林。根据土地分类面积汇总表(3大类),本项目永久占地中A1风机占地类型为乔木林地、面积为0.0471m<sup>2</sup>,A2风机占地类型为乔木林地、面积为0.0471m<sup>2</sup>,A3风机占地类型为其他林地、面积为0.0441m<sup>2</sup>,A4风机占地类型为乔木林地、面积为0.0471m<sup>2</sup>,A5风机占地类型为乔木林地、面积为0.0471m<sup>2</sup>,A6风机占地类型为乔木林地、面积为0.0471m<sup>2</sup>,A7风机占地类型为其他林地、面积为0.0471m<sup>2</sup>,A8风机占地类型为其他草地、面积为0.0471m<sup>2</sup>,A9风机占地类型为乔木林地、面积为0.0471m<sup>2</sup>,A10风机占地类型为其他林地和竹林地、面积分别为0.045m<sup>2</sup>和0.0021m<sup>2</sup>,升压站占地类型为其他林地和其他草地、面积分别为0.3852m<sup>2</sup>和0.4547m<sup>2</sup>。

施工方案	<h3>1、施工期工艺流程</h3> <p>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。</p> <p>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</p>
------	--

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。

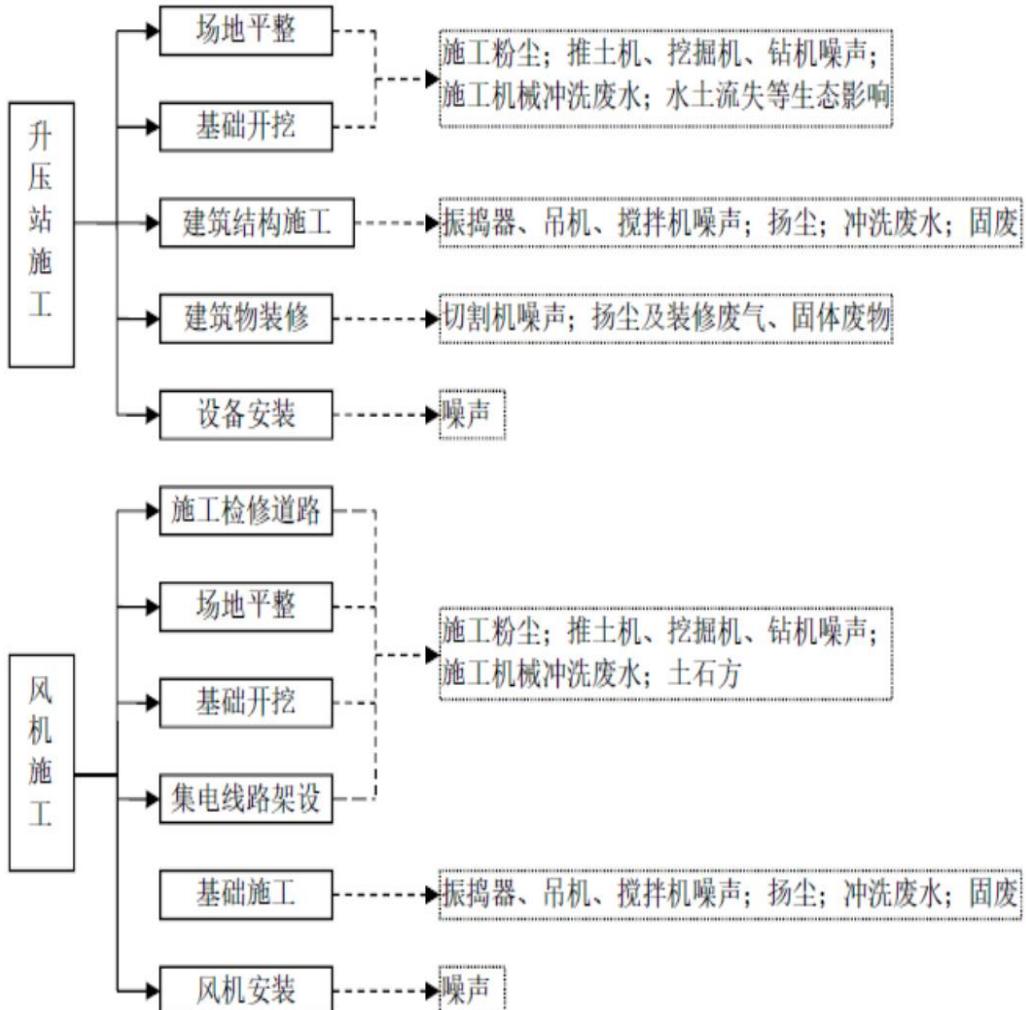


图 2-1 施工期工艺流程及产污节点见图

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。

项目位于安化县清塘铺镇，风电场场址离西北向距安化县城直线距离约 67km，有二广高速 G55、国道 G207、县道 X030 从风电场附近经过，对外交通运输条件便利。

本项目推荐大件运输方案采用公路运输方案，运输路径：厂家—全国高

速网—二广高速 G55—清塘铺收费站—国道 G207—村村通—风电场临时施工检修道路—风机施工安装平台。

场内临时施工检修道路从村村通道路引接，通过改造已有乡村道路和新建道路达到各风机点位。场内临时施工检修道路全长 10.28km，其中改造道路 5.39km，新建道路 4.89km。道路路基宽度 5.5m，路面宽度 4.5m，采用泥结碎石路面。平曲线和最小转弯半径应满足风电机长叶片及最长一段塔筒运输要求。一般要求道路最大纵坡控制在 15%以内，特别困难路段纵坡不应超过 18%。道路所经过的山坡段原地形较陡，因此应做好道路旁的排水设施及挡墙护坡工程，防止山体滑坡等地质灾害。风电场运行投产后，在施工道路基础上，改建为检修道路。

本工程道路土方采用挖掘机开挖，石方采用手风钻钻孔爆破，推土机集料，装载机配 5t 自卸汽车运至道路填方部位或改造道路加宽段，并根据现场开挖后的地质条件，在需要路段砌筑挡墙。对于路段的土石方填筑采用 5t 卸汽车卸料，推土机推平，按设计要求采用振动、分层碾压至设计密实度。

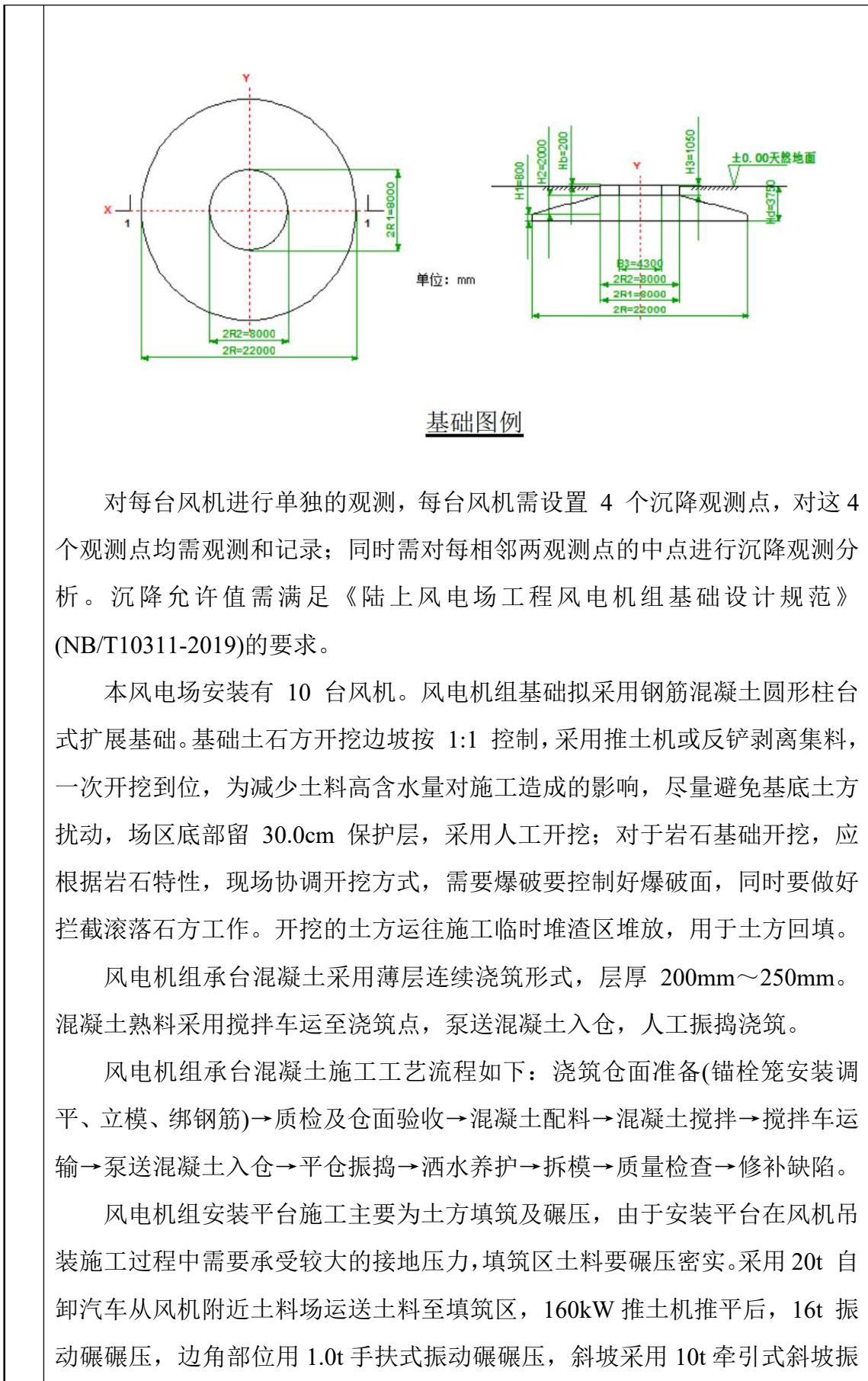
## （2）风机机组基础施工

根据区域地质描述，风机基础可采用天然地基。本阶段拟取用强一中风化板（页）岩做为风机基础持力层，可满足拟建风机上部荷载和建筑物抗倾斜要求。

本工程拟安装单机容量 3.0MW 的风电机组，风机轮毂高度 115m，叶轮直径 156m。

风机基础采用中国水电顾问集团北京木联能软件技术有限公司开发的《CFD-风力发电机组塔架地基基础设计软件》进行设计。

本阶段根据风机制造厂提供的设计参数和本场区地质条件进行计算：3.0MW 风电机组基础为预应力锚栓式圆形重力式扩展基础，基础分上、下两部分，上部为圆形柱体，高 1.05m，直径为 8.00m；下部为圆形台柱体，底面直径为 22.00m，最大高度为 2.80m，最小高度为 0.80m，风机基础承台埋深为 3.75m。



动碾碾压，再铺碎石。碾压的施工参数，由现场根据碾压试验后填土料的密实度确定。

为保证混凝土浇筑质量，应对浇筑时混凝土浇筑温度进行严格的监控，防止由于混凝土内外温差超限产生裂缝，可采取如下技术措施：

- 1) 保证有足够的混凝土输送罐车和混凝土泵车(或混凝土输送泵)，保证浇筑能连续施工。
- 2) 设置大体积混凝土施工的混凝土冷却系统，并设置温度监控仪器，进行温度跟踪监测，将温差控制在允许范围之内。
- 3) 优先选用低水热化的矿渣水泥拌制混凝土，并适当使用缓凝减水剂。
- 4) 夏季施工应降低水泥入模温度，控制混凝土内外温差，如：可采取骨料用水冲洗降温，避免曝晒等方法，并及时对混凝土覆盖保温保湿材料

### **(3) 箱式变基础施工**

每组风电机组配置一台升压变压器，共计 10 台。升压变压器外形尺寸较小，设备自重较轻，根据本工程地质条件，风机变压器基础拟采用天然地基。基础形式为钢筋混凝土现浇箱式基础。

混凝土由混凝土拌和站供料，用 6m<sup>3</sup> 自卸汽车运至浇筑点转卧罐，在箱变基础旁设一汽车吊进行垂直运输，在混凝土浇筑范围内，铺设平面脚手架仓面，直接将混凝土利用溜筒倒入仓面，人工平仓，振捣器振捣。

### **(4) 风电机组安装**

由于施工吊装场地有限，同时考虑到吊装设备的吊装能力和设备吊装的安全性，风力发电机组的塔筒、机舱及叶片的安装应分先后顺序施工。先将塔筒运到每个机组吊装场内，分节吊装就位后，再将机舱及叶片运到吊装场内摆放到位，分步施工。所有风机设备随吊随运，避免二次倒运。

#### **1) 吊装前的准备工作及安全事项**

根据起吊设备的安装规范要求，作好起吊前的准备工作。

- a) 平整工作现场；
- b) 准备一定数量的枕木和放置风机叶片的软质垫物及拉绳等物品；
- c) 准备起吊钢绳、吊环和吊钩分配板；
- d) 准备好安装设备的各种工具；

e) 工作人员进入现场和安装时按安全规定要求，带好一切装备进入工作区。

### 2) 塔筒吊装

本工程共安装塔筒 10 套。塔筒每两段之间用法兰盘连接。塔筒分段运输到现场，在现场保存时应注意放置于硬木上，并防止其滚动，存放场地应尽可能平整无斜坡。必须在现场检查塔筒及其配件在运输中是否损坏，任何外表的损伤都应立即修补，所有污物必须清除。必须在现场将筒内的所有电缆固定好后，方可进行吊装。

塔筒安装前应清除基础上锚板的尘土及浇筑混凝土的剩余物，并再次检查基座的平整度，其数值必须符合设计要求。另外还应确切了解气象条件并对安装时间做出合理安排，以确保在整个安装过程中，吊装风速不得超过 6 级风速(气象站标准)。

现场塔筒吊装采用 1200t 履带吊为主吊，配 260t 汽车吊为辅吊。根据现场起吊设备进一步研究吊装方案，确保施工安全和塔筒的施工质量。塔筒要分段吊装，由下至上逐节安装，调整好后，按设备安装技术要求紧固连接螺栓。塔筒安装的允许误差应符合厂家要求。

施工中要有良好的防锈蚀保护措施，确保塔筒的使用寿命，尤其是法兰及各连接部位，不允许有任何锈蚀存在。应按设备安装技术要求，对塔筒及其配件进行正确的维护。

### 3) 机舱吊装

应在厂家专门技术人员的指导下进行，安装过程如下：吊装机舱前，应将主吊车停在旋转起吊允许半径范围内，按照厂家技术文件要求，将机舱的三个吊点用专用工具与吊车的吊钩固定好。并将人拉风绳在机舱两侧固定好后，保持机舱底部的偏航轴承下面处于水平位置，先将机舱吊离地面 10~20cm，检查吊车的稳定性、制动器的可靠性和绑扎点的牢固性，待上述工作完成并检查无误后，方可起吊。

提升过程中，应保持机舱水平，如果产生较大的倾斜，应将机舱重新放下，矫正后再起吊。

安装机舱时，需 2 名装配人员站在塔筒平台上，机舱用大吊车提升，并

用绳索牵引，应绝对禁止机舱与吊车及塔筒发生碰撞。机舱慢慢落下时，可用螺栓与垫圈先将后面固定。完成以上步骤后，继续缓慢落下机舱，但应使吊钩保持一定拉力。

机舱应完全坐在塔筒法兰盘上，以保证制动垫圈位于塔筒法兰盘的中心。按设备安装技术要求，将连接螺栓拧紧，扭矩达到预定值。螺栓完全固定后，可将吊车和提升装置移走。

#### 4) 叶片吊装

风速是影响风电机组安装的主要因素，当风速超 10m/s(气象站标准)时不允许安装叶轮。现场施工管理人员应进行风速测定，并保证在安全风速条件下进行风电机组安装。

风轮组装需要在吊装机舱后完成。叶轮组装前，必须对叶片进行全面的检查，以查明其在运输过程中有否损坏，还应对叶片法兰和轮毂法兰进行清理。禁止不经全面检查的叶片，直接组装叶轮。

叶轮在地面组装，用两小吊车配合吊装，将叶片的法兰一一对应于轮毂相应的法兰处，校对法兰安装中心，按设备安装技术要求紧固连接螺栓。

叶轮整体吊装时，综合考虑吊车宽度，现场风速，安全，采用 1200t 履带吊为主吊，配 260t 汽车吊为辅吊。为了避免叶片在提升过程中摆动，用圆环绳索分别套在三片叶片上，每片叶片用 3~6 名装配人员在地面上拉住。在提升过程中，禁止叶片与吊车、塔筒、机舱发生碰撞，应确保绳索不相互缠绕。通过两台吊车的共同作用，慢慢将转子叶片竖立。随后，与吊装塔筒相似方法将带叶轮起吊并安装到机舱的法兰上，按设备安装技术要求紧固连接螺栓。

安装结束后，可将叶轮的吊装附件拆掉、吊车移走，并清理安装现场。

#### 5) 风力发电机组电气安装

具体安装方案，在施工时要参照厂商的设备技术要求和说明进行方案设计。

电缆安装：所有电缆按设计要求和相关规范分段施工。直埋敷设部分将电力电缆及光缆等直接埋入，用砂回填，将电缆盖住，铺设混凝土板后再回填碎石土，人工夯实。电缆沟施工及敷设时要求认真清理电缆沟底。所有电

缆分段分项施工完成后，应按设计要求和相关规范进行施工验收。

### (5) 集电线路

本工程拟安装 10 台 3MW 的风力发电机，总装机容量 30MW，新建一座 110kV 升压站，风电机组以 35kV 集电线路接入该站，经升压变升压至 110kV，再以 1 回 110kV 线路接入谭山变电站。最终接入系统方案以接入系统报告审查意见为准。

推荐本工程 35kV 集电线路在场区内风机箱变之间的连接采用电缆，最后一台风机至升压站采用架空的方案。每回集电线路连接 5 台风机箱变，输送最大容量为 23MW。本工程所用到的电缆型号为：YJLV22-26/35-3×70、YJLV22-26/35-3×185、YJLV22-26/35-3×300、YJLV22-26/35-3×400、2×YJLV22-26/35-3×240。本项目新建电缆线路路径长约 14.64km。

1#集电线路：A1、A2、A3、A5、A7 7.38km

2#集电线路：A4、A6、A8、A9、A10 7.26km

集电线路采用电缆直埋，沿道路与排水沟并排敷设。穿管应满足电缆敷设相关规范要求。35kV 电缆之间最小间距为 300mm，小于此间距应设置隔板，电缆与光缆之间最小间距为 100mm，不能保持此距离时应设置隔板，电缆上表面距离壕沟上表面的距离不小于 700mm。埋设在排水沟下面的施工顺序为：先挖沟，在电缆及光缆上下表面敷设 100mm 厚软沙加以保护，然后再施工浆砌石沟体；其余直埋电缆施工顺序为先挖沟，在电缆及光缆上下表面敷设 100mm 厚软沙加以保护，然后回填土，回填土要夯实，电缆壕沟做防水帽，高度不小于 300mm。回填土不得为带有垃圾、带有腐蚀性及带有尖硬物体的土壤。

对于穿管敷设的电缆，敷设时电缆保护管应与水平面有一定角度，便于积水流出，电缆管较高一侧采用防火封堵材料封堵，封堵深度不能少于 100mm，保护范围应超出路基路面两边以及排水沟边 0.5m 以上，电缆保护管上面用混凝土板加以保护。

直埋电缆保护板采用 C20 钢筋混凝土盖板或 M75 红砖，红砖强度不得低于 MU15，直埋电缆在直线段每隔 50~100m 处、转弯处、电缆汇集处、进入建（构）筑物等处设置标示桩。

电缆直埋敷设于非冻土地区时，电缆设置深度应符合以下要求：  
电缆外皮至地下构建筑物基础不得小于 300mm。  
电缆中心至地面深度，不得小于 700mm，当位于车行道或耕地下时，应适当加深，不宜小于 1000mm。

## (6) 升压站施工

### 1) 土建工程施工

升压站内建构筑物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。混凝土由用 6m<sup>3</sup> 自卸汽车运至浇筑点转卧罐，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。

### 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) 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。变压器安装前应认真阅读施工图和厂家说明书，编制具体细致的作业指导书，并进行技术交底，同时应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，应做好检查和保存工作，首先需检查冲撞记录仪，判断运输中是否状态良好；如充气运输需检查充气压力是否在正常范围内，安装前应定时观察充气压力值。其次需做好变压器油的到货接收，保证质量，并清点附件、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的牵引环两个，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。

安装时应合理安排工序，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。

变压器安装时应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。在安装过程中应注意管道、冷却装置、油枕的清洁和整个管路的密封。

应做好变压器油及附件器身试验，安装后还需进行密封性试验、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”。

变压器试验合格后应做好套管的封堵，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）。

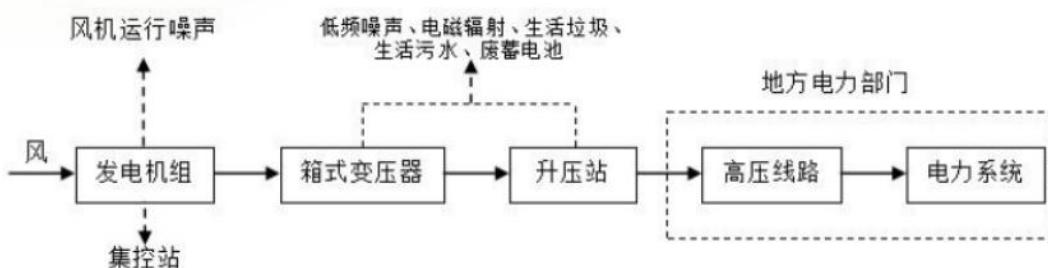


图 2-2 营运期工艺流程及产污节点图

### 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 10 台 3.0MW 风机，风力发电机出口电压为

1.14kV，经电力电缆连接 5500kVA 的箱式变压器升压至 35kV，依次并联接入 2 回 35kV 集电线路，接入新建的 110kV 升压站，风电场以 35kV 集电线路接入场区内新建 110kV 升压站，再以 1 回 110kV 线路接入谭山变电站。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2-8 工程主要材料用量表**

序号	项目	型号	单位	数量	备注
1	风力发电机	3000kW, Un=1.14kV, 功率因数: -0.95~0.95	台	10	含塔筒
2	箱式变压器	S13-5500/36.75, 5500kVA, 36.75±2×2.5%/1.14kV, Uk=8%, Dyn11	台	10	油浸式变压器，含高压断路器、低压隔离开关等设备
3	主变压器	SZ18-50000/110, 50MVA, 115±8×1.25%/36.75kV	台	1	含高压和中性点套管CT
4	电力电缆	ZC-YJV22-1.8/3kV-3×240; ZC-YJV-1.8/3kV-1×240	km	17.2	风机至箱式变
5	电力电缆头	ZC-YJV22-1.8/3kV-1/3×240 电缆头，包括附件	km	17.2	
6	高强度 PVC 管	φ150	km	5	
7	混凝土	C15-C40	m <sup>3</sup>	19400	
8	钢筋	/	t	3000	
9	塔筒	/	套	10	

主要施工机械设备见下表。

**表 2-9 主要施工机械设备表**

序号	机械设备名称	规格	单位	数量
1	履带吊	1200t	台	1
2	汽车吊	260t	台	3
3	挖掘机	2m <sup>3</sup>	台	6
4	装载机	2m <sup>3</sup>	台	2
5	混凝土运输搅拌车	8m <sup>3</sup>	辆	5
6	混凝土泵		套	2
7	插入式振捣器	CZ-25/35	个	8
8	自卸汽车	20t	辆	10
9	自卸汽车	5t	辆	4
10	内燃压路机	15t	辆	1
11	水车	8m <sup>3</sup>	辆	1

<u>12</u>	洒水车		辆	1
<u>13</u>	平板运输车	<u>SSG840</u>	套	1
<u>15</u>	柴油发电机	<u>50kW</u>	台	2
<u>16</u>	钢筋调直机	<u>Φ14 内</u>	台	1
<u>17</u>	钢筋切断机	<u>Φ40 内</u>	台	1
<u>18</u>	钢筋弯曲机	<u>Φ40 内</u>	台	1
<u>19</u>	手风钻	<u>YT23</u>	个	10
<u>20</u>	移动式空压机	<u>YW-9/7</u>	台	1
<u>21</u>	推土机	<u>160kw</u>	台	2

#### 4、风电场施工总进度

工程计划总工期为 12 个月。施工准备期为第 1 年第 1 个月，主体工程于第 1 年第 2 月初开始，第 9 月底第一批风电机组具备发电条件，第 12 个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。

#### 6、工程拆迁补偿方案

根据现场调查，本项目风机分布于各山顶，以风电场风机（A3、A6、A8、A9）为中心 300m 范围作为规划控制条件，对以各风机为中心 300m 范围内的 13 户居民进行拆迁（实际户数和面积以征拆中心和清塘铺镇人民政府调查结果为准），按照政府相关要求给予相应补偿，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》（益政发[2022]21 号）标准进行补偿。

#### 1、风电机组选型

风电场单机容量的选择与风电场建设条件密切相关，道路运输、基础条件、风机吊装等因素决定着风电场单机容量的大小。在风电场地形平坦、交通便利，安装可行的条件下，可以选择较大的单机容量，有利于充分利用风电场土地，充分利用风电场的风能资源，整个项目的经济性也比较高。对于地形条件复杂，交通条件不太便利的风电场，在依靠现有建设条件或适当增加建设成本的前提下充分开发利用资源，还应结合风机市场状况和风电场建设条件，综合考虑合适的单机容量。

根据目前国内外风机市场的现状以及国内已建风电场的装机情况，按照单机容量的大小可以将风机划分为以下级别，各级别风电机组安装、运输控

其他

制参数见表 2-10。

表 2-10 各级别风电机组安装、运输控制参数比较表

序号	项目	单位	机型	
1	单机容量级别		3MW 级	多 MW 级
2	叶轮直径	m	137.2~156	≥160
3	叶片长度	m	68.6~78	≥75
4	机舱重量	t	40~100	≥100
5	安装用汽车吊	t	800	≥800
6	公路转弯半径	m	25~35	≥40

(1) 3MW 级机组。单机容量为 3000kW, 叶片长度在 68.6m~78m 左右。这类机组在技术上比较成熟, 在国内的安装数量是最多的。

(2) 多 MW 级机组。这类风机的部件属超长、超重件, 运输和吊装难度很大, 目前有一定数量的安装, 主要安装在滩涂和海上风电场, 国内部分内陆风电场也有一定数量的安装。

本风电场工程场址海拔约 670m~830m。本项目所在区域海拔较低, 交通运输较为方便, 但为满足风电场建设过程中设备运输及施工的要求, 仍需要加宽、加固、改造场区的部分原有主干道, 亦需要在场区内新修一定量的施工道路。为此, 宜选择单机容量较大的风力发电机组。一方面可以避免噪声扰民, 另外一方面也可以减少机组台数, 减少施工面及基础数量和道路长度。但容量大的机组叶片也要长些, 由此增加了设备运输及对道路新建改造的难度。所以, 在选择单机容量时, 需综合考虑效益和投资的平衡, 在施工、生产、运输、安装、运行等条件允许的基础上尽量根据现场实际条件合理选择单机容量。

安化县久泽坪风电场工程所在区域多年平均气温 16.2℃, 年平均降水量 1691.2mm, 全年日照时数为 1373.8h, 多年平均雷暴日数为 60.2d/a, 风电机组应具备一定的抗极端气温和雷暴的能力。

为充分利用风电场风能资源, 提高工程发电效益, 可在机组选型时选择大叶轮发电效率高的风力发电机组。

本风电场地形复杂, 机位点较为分散。为了风电场的建设, 除需要加宽、加固、改造场区的原有主干道, 还需要在地形复杂的山脊上新修大量的施工道路。选择单机容量大的风力发电机组, 可以减少机组台数, 减少施工面及基础数量和道路长度; 选择单机容量小的风力发电机组, 机组台数增加、道

路加长，从而增加了施工、运输及吊装的难度和投资。所以，在选择单机容量时，需综合考虑效益和投资的平衡，在施工、生产、运输、安装、运行等条件允许的基础上尽量选择单机容量较大的机型。

根据本风电场的风能资源分布、地形地貌、交通运输以及业主推荐的意见等情况，结合当前国内外风电机组技术、市场业绩、生产厂家供货能力等因素，确定本风电场风电机组单机容量在 3000-6000kW 左右选择较为合理。

## 2、机型方案

综合考虑风电场年平均风速、湍流强度及最大风速，应选择IIIB 类及以上安全等级的风电机组。根据目前国内外成熟的商业化风电机组技术规格，并考虑风电场的风能资源、地形地貌、交通运输条件、可布机位点数量和分布，结合机组在低温、冰冻、低电压穿越等方面的特性，本阶段拟选用 WTG130-2000、WTG131-2000、WTG131-2200、WTG141-2500、WTG156-3000 和 WTG200-5000 共 6 种方案进行上网电量的估算。这 6 种方案代表机型的主要参数见表 2-11。

表 2-11 各风力发电机组各机型主要参数表

项目	比选机型					
	方案 1	方案 2	方案 3	方案 4	方案 5	方案 6
WTG130-2000	WTG131-2000	WTG131-200	WTG141-250	WTG156-300	WTG200-500	
叶片数	3	3	3	3	3	3
风轮直径 (m)	129.1	131.0	131.694	141	156	200
扫风面积 (m <sup>2</sup> )	13089	13267	13621	15404	19104	31415
功率调节方式	变桨、变速	变桨、变速	变桨、变速	变桨、变速	变桨、变速	变桨、变速
切入风速 (m/s)	3	2.5	3	2.5	2.5	3
切出风速 (m/s)	20	20	20	20	20	20
额定风速 (m/s)	9.1	8.3	9.7	8.5	8.3	9.1
年平均风速(m/s)	6	6	5.5	6	6.0	6.0
最大风速 (m/s)	37.5	37.5	37.5	/	37.5	37.5
安全风速 (m/s)	52.5	52.5	52.5	52.5	59.5	52.5
发电机	额定功率 (kW)	2100	2260	2300	2500	3250
						5000

	电压(V)	690	690	690	690	690	1140
	频率(Hz)	50	50	50	50	50	50
	发电机类型	双馈异步	直驱同步	双馈异步	双馈异步	永磁同步	双馈异步
塔筒	轮毂高度(m)	100	120	120	120	120	120
	安全等级	IEC S	IEC S	IEC B	IEC S	IEC S	IEC S

由上表可知，以上5种风机机型，均为3个叶片，包含双馈异步机型和直驱同步机型，单机容量涵盖2000kW~5000kW范围，风轮直径为130~200m，标准空气密度(1.225kg/m<sup>3</sup>)下额定风速为8.3m/s~9.1m/s，切入风速为2.5m/s~3.0m/s，切出风速均为20m/s，推荐轮毂高度为100m~120m。

### 3、各机型方案上网电量估算

本风电场工程各风机布机方案上网电量计算成果表见表2-12。

表2-12 本风电场工程各布机方案上网电量计算成果表

项 目	单位	比选方案					
		WTG130 -2000	WTG131 -2000	WTG13 1-2200	WTG14 1-2500	WTG156 -3000	WTG20 0-5000
机组台数	台	10	10	10	10	10	6
装机容量	MW	20	20	22	25	30	30
年上网电 量	GW·h	37.25	37.46	41.57	47.52	58.44	59.01
等效利用 小时	h	1862	1873	1890	1901	1948	1966
容量系数	—	0.201	0.202	0.204	0.205	0.222	0.225
叶轮直径	m	129	131	132	141	156	200
轮毂高度	m	115	115	115	115	115	115

注：表中发电量为机型比选阶段成果。

### 4、各机型方案投资估算

本风电场工程各布机方案投资估算成果具体见表2-13。

表2-13 风电场工程各布机方案投资估算成果表

项 目	单 位	比选方案					
		WTG130- 2000	WTG131- 2000	WTG131- 2200	WTG141- 2500	WTG156- 3000	WTG200- 5000
机组台 数	台	10	10	10	10	10	6
单机容 量	k W	2000	2000	2200	2500	3000	5000
叶轮直 径	m	129.1	131.0	131.694	141	156	200
轮毂高	m	115	115	115	115	115	115

度							
装机容量	MW	20	20	22	25	30	30
发电机组投资	元/kW	2000	2000	2000	1900	1900	1800
10 4 元	塔筒投资	3372	3717	3813	3626	3432	3963
	箱变投资	631	673	673	631	596	650
	集电线线路投资	456	456	393	579	580	540
	设备安装费用	4421	4643	2282	4880	4660	4468
	升压站投资	1954	1954	1954	1954	1954	1954
	基础投资	1464	1464	1464	1487	1388	1664
	道路投资	2854	2854	2854	2790	2663	2397
	建设用地费用	2478	2478	2478	2423	2313	2238
	施工辅助工程	1354	1354	1354	1354	1354	1354
	其他费用	4853	4993	4703	5114	4899	4866
工程总投资		14710.61	13774.62	14271.27	16793.74	19959.93	20384.58

注：以上投资为机组选型比选阶段不完全估算数额

## 5、机型选择

本期工程各机型布置方案技术经济指标汇总见表 2-13。

由下表可知，在本风电场工程的 6 个机型比选方案中，WTG3.0-156 机型年利用小时数较高且经济性最好，经济性和技术性都优于其他机型方案。

表2-14各机型布机方案技术经济指标汇总表

项 目	单 位	比 选 方 案					
机 型	—	WTG130-2 000	WTG131-2 000	WTG131-2 200	WTG141-2 500	WTG156-3 000	WTG200-5 000
机组台数	台	10	10	10	10	10	6
装机容量	MW	20	20	22	25	30	30
年上网电量	GW·h	37.25	37.46	41.57	47.52	58.44	59.01
等效利用小时	h	1862	1873	1890	1901	1948	1966
容量系数	—	0.201	0.202	0.204	0.205	0.222	0.225
叶轮直径	m	129.1	131	131.694	141	156	200

轮毂高度	m	115	115	115	115	115	115	
投资测算	元	104 元	14710.61	13774.62	14271.27	16793.74	19959.93	20384.58
单位千瓦 投资	元/ kW	7268.35	6805.89	6410.25	6638.08	6574.65	6794.86	
单位电度 投资	元/ kW· h	4.001	3.77	3.715	3.634	3.443	3.453	
度电成本 (LCOE)	元/ kWh	0.4181	0.4155	0.4131	0.4126	0.4107	0.4119	
经济性排 序	=	6	5	4	3	1	2	

注：以上投资为机组选型比选阶段不完全估算数额

## 6、轮毂高度选择

本风电场工程推荐安装10台WTG3.0-156风电机组。根据厂家提供资料，该机型目前适合本风电场风况的推荐轮毂高度为115m和120m，轮毂高度平均风速为各机位点处的平均风速。本阶段以轮毂高度115m、120m共3个高度方案进行比较。

表2-15 风机轮毂高度方案比选成果表

项目	单 位	轮毂高度方案	
轮毂高度	m	115m	120m
平均风速	m/s	5.4	5.41
装机容量	万 kW	3	3
工程静态总投资	万元	19723.95	19876.2
年上网电量	万 kW·h	5844.78	5864.93
年等效利用小时数	h	1948	1955
容量利用系数	-	0.222	0.223
单位千瓦投资	元/kW	6574.65	6624.53
单位电度投资	元/kW·h	3.443	3.461
经济性排序	-	1	2

由上表可知，从发电效益来看，由于测风塔存在正的风切变，随着轮毂高度的增加，风速增大，年发电量也随之增大，增加幅度与风切变指数密切相关。

从工程投资和项目经济性来看，随着轮毂高度的增加，塔筒、风机基础及运输等费用增加，工程造价提高。由单位电度投资指标可知，轮毂高度115m方案的单位电度投资为3.443元/kW·h，在2个轮毂高度方案中最小。

综合分析，115m轮毂高度方案相比120m轮毂高度方案经济性略好，因此本阶段推荐风机轮毂高度为115m。

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态 环境 现状	1、环境空气现状监测与评价					
	<p>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”。</p> <p>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2023年度安化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安化县例行监测数据进行统计分析，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>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，O<sub>3</sub>日最大8小时平均第90百分位数对应浓度值，PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>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。</p>					
	表 3-1 2023 年安化县环境空气质量状况一览表					
	评价因子	评价时段	现状浓度 μg/m <sup>3</sup>	标准浓度 μg/m <sup>3</sup>	占标 率%	达标情 况
	SO <sub>2</sub>	年平均浓度	5	60	8.33	达标
	NO <sub>2</sub>	年平均浓度	10	40	25	达标
	CO	24 小时平均第 95 百分位数	1100	4000	27.5	达标
	O <sub>3</sub>	最大 8 小时平均第 90 百分位数	113	160	70.62	达标
	PM <sub>2.5</sub>	年平均浓度	31	35	88.57	达标

PM <sub>10</sub>	年平均浓度	43	70	61.43	达标
------------------	-------	----	----	-------	----

根据上表统计情况，2023年安化县各大气基本污染物评价指标均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018年修改单中二级标准。因此项目所在的评价区域为达标区。

## 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安化县清塘铺镇境内，项目周边的水系主要为漳水、大洞坳水库，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。项目运营期无废水外排，对周边地表水环境影响较小。根据建设项目建设影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行），不开展专项评价的环境要素，引用与项目距离近的有效数据和调查资料。根据益阳市生态环境保护委员会办公室发布的《关于2024年1月-10月份全市环境质量状况的通报》，资江支流断面：渠江（渠江入资江口）、柳溪（红岩水库）、辰溪（安化县城南水厂）、敷溪（敷溪）、沂溪（沂溪）均达到或优于II类水质。本项目所在区域水环境质量良好。

表3-2 2024年1-10月资江流域益阳段地表水水质状况表

序号	河流名称	断面名称	所在地区	水质类别									
				1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
1	渠江	渠江入资江口	安化县	II类	II类	II类	II类	II类	II类	II类	II类	II类	III类
2	柳溪	红岩水库	安化县	II类	II类	II类	II类	II类	II类	II类	I类	II类	II类
3	辰溪	安化县城南水厂	安化县	II类	II类	II类	II类	II类	II类	II类	II类	II类	II类
4	敷溪	敷溪	安化县	II类	II类	II类	II类	II类	II类	II类	II类	II类	II类
5	沂溪	沂溪	安	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II类

			化 县	类	类	类	类	类	类	类	类	类	类	
--	--	--	--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--

### 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2024年11月11日~12日。

#### (3) 监测布点

根据区域声污染源调查的结果，本项目风机点位50m范围内没有噪声敏感点，升压站50m范围内有居民点。为了解项目所在地周围声环境质量现状，本次选取风机范围内300m、升压站200m有代表性的声环境保护目标进行现场监测，本次噪声监测共布设6个声环境监测点，布点涵盖整个评价范围具备一定的代表性，详见附图2。

表 3-3 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	备注
N1	茅栗村居民点	居住	A3 风机东侧 195m	
N2	郭家凼居民点		A9 风机西侧 178m	
N3	鸡婆凼居民点		A6 风机西北侧 215m	
N4	南葛坪居民点		A8 风机北侧 230m	升压站南侧
N5	报木凼居民点		A10 风机北侧 300m	
N6	肖家冲居民点		A7 风机西侧 360m	

#### (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≤60dB(A)、夜间≤50dB(A)。各监测点噪声现状值及评价结果见表3-4。

**表 3-4 各评价点声环境现状评价结果统计表单位 dB(A)**

监测点位	2024.11.11		2024.11.12		评价标准		是否达标
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
N1	51.2	45.9	50.8	43.8	60	50	达标
N2	51.6	44.3	52.7	43.3	60	50	达标
N3	52.1	45.9	51.3	46.1	60	50	达标
N4	51.8	44.7	50.5	45.8	60	50	达标
N5	51.3	44.2	51.1	45.7	60	50	达标
N6	50.9	45.1	51.5	44.3	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), 评价区属于I-02-16雪峰山生物多样性保护与土壤保持功能区。本区应加强自然保护区群建设, 扩大保护范围; 坚持自然恢复, 恢复常绿阔叶林的乔、灌、草植被体系, 优化森林生态系统结构; 继续实施退耕还林、还草工程, 以及石漠化治理工程; 加强地质灾害的监督与预防。

风电场建设过程中通过采取各项生态环境保护和水土保持措施后对生态环境影响较小。

##### 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》，安化县为省级重点生态功能区，属于限制进行大规模高强度工业化城镇化开发的区域。功能定位为保障我省生态安全的重要区域，建设绿色湖南的重要载体，实现可持续发展的重要生态功能区，人与自然和谐相处的示范区。维系长江流域和珠江流域水体安全，减少河流泥沙，维护生物多样性的重要区域。

风电项目属于清洁能源项目，为限制开发区域的产业政策中鼓励发展的产业。

### 5.3 调查评价区域

评价区生态系统内部各物种生存状况良好，系统相对稳定，评价区生态系统相对完整。故从完整的生态系统中选取代表性的区域作为评价范围，同时类比相似工程评价范围，确定本工程生态环境影响评价范围为：以风电场风机及箱变基础占地及周围 500m，施工道路、升压站等工程占地及其周围 200m 的范围。评价范围总面积约 520.35hm<sup>2</sup>。

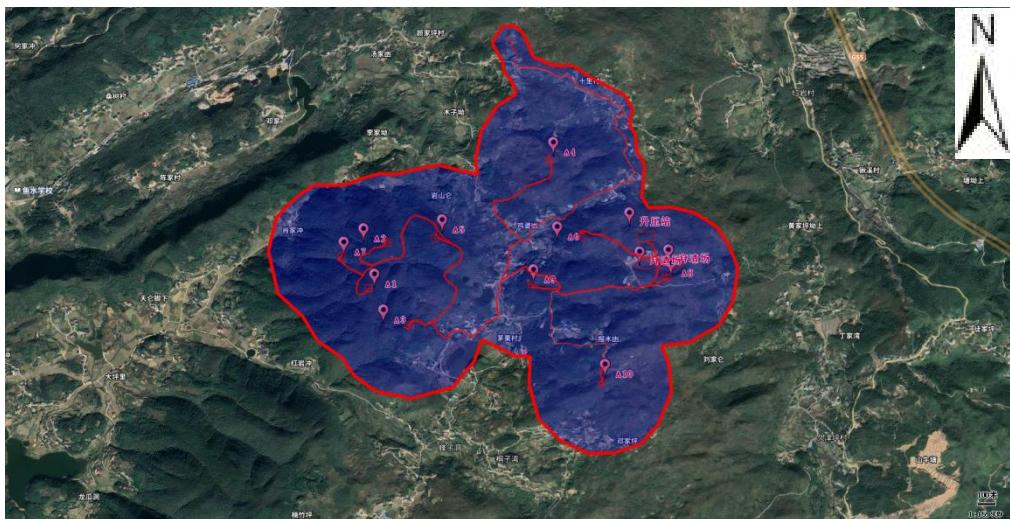


图 3-1 生态影响评价范围图

### 5.4 土地利用现状

安化县久泽坪风电场项目位于湖南省益阳市安化县清塘铺镇境内，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 3-5 评价区土地利用现状

拼块类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评价区 (%)
林地	334.69	64.32
耕地	52.19	10.03
灌草地	96.32	18.51
建设用地	37.15	7.14
合计	520.35	100.00

由上表可知，评价区土地利用类型以林地为主，遍布评价区范围内，面

积  $334.69\text{hm}^2$ , 占评价区总面积的 64.32%; 其他类型如灌草地、耕地及建设用地面积相对较小。根据现场调查, 评价区灌草地主要分布在山地和宅旁、路旁; 耕地主要为旱地及农田, 位于评价区域中部; 建设用地主要为道路用地、农村宅基地等。

## 5.5 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 3-6 评价区生态系统面积及比例

序号	生态系统类型	面积 ( $\text{hm}^2$ )	占比 (%)
1	森林生态系统	334.69	64.32
2	灌草丛生态系统	93.82	8.03
3	农田生态系统	70.30	13.51
4	城镇生态系统	21.54	14.14
合计		520.35	100.00

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

### (1) 森林生态系统

评价区森林生态系统面积为  $334.69\text{hm}^2$ , 占评价区生态系统总面积的 64.32%。根据现场调查并结合评价区植被类型图, 评价区森林生态系统主要分布于 A1、A2、A4、A5、A6、A7、A9 风机与其新建道路等处。主要为杉木林、马尾松林、枹栎林、毛竹林等。

#### 一、生态系统结构

根据现场调查, 评价区森林生态系统内植被多以针叶林、阔叶林为主, 针叶林分布较广, 几乎遍布整个山体, 常见的群系有杉木林 (Form. *Cunninghamia lanceolata*)、马尾松林 (Form. *Pinus massoniana*)、柳杉林 (Form. *Cryptomeria japonica* var. *sinensis*) ; 阔叶林多分布于山坡中上部, 常见的群系有枹栎林 (Form. *Quercus serrata*, *Cyclosorus acuminatus*)。竹林在评价区也有一定面积的分布, 常见的群系为水竹林 (Form. *Phyllostachys heteroclada*)、毛竹林 (Form. *Phyllostachys edulis*) 多分布于山坡中下部,

分布面积较小。

森林不但为动物提供了大量食物，也是防御天敌的良好避难所，因此森林生态系统中也分布着丰富的野生动物。评价区分布在森林生态系统中的动物主要有溪流型的两栖类如华南湍蛙（*Amolops ricketti*）、陆栖型两栖类如泽陆蛙（*Fejervarya multistriata*）、中华蟾蜍（*Bufo gargarizans*）等；林栖傍水型爬行类如乌梢蛇（*Zoacys dhumnades*）、王锦蛇（*Elaphe carinata*）、虎斑颈槽蛇（*Rhabdophis tigrina*）等；常见的鸟类有白头鵙（*Pycnonotus sinensis*）、领雀嘴鹎（*Spizixos semitorques*）、黑短脚鹎（*Hypsipetes madagascariensis*）、画眉（*Garrulax canorus*）、大杜鹃（*Cuculus canorus*）、强脚树莺（*Cettia fortipes*）、灰林鶲（*Saxicola ferrea*）等，猛禽如赤腹鹰（*Accipiter soloensis*）、红隼（*Falco tinnunculus*）等；哺乳类主要有黄鼬（*Mustela sibirica*）、中华竹鼠（*Rhizomys sinensis*）等。

## 二、生态系统功能

评价区森林生态系统广泛分布于整个评价区，森林生态系统受人为干扰小，植被以杉木林、马尾松林、毛竹林为主，动植物组成较复杂，生态系统空间结构和营养链式结构较复杂，生态服务功能较强。评价区森林生态系统服务功能主要有涵养水源、改良土壤、净化空气、保持水土、防风固沙、积累营养物质、森林防护等。

### （2）灌草丛生态系统

评价区灌丛/草地生态系统面积为 96.32hm<sup>2</sup>，占评价区生态系统总面积的 18.51%，根据现场调查并结合评价区植被类型图，评价区灌丛/草地生态系统主要分布于 A3、A8、A10 风机及升压站及 A6、A10 新建道路等处。评价区灌丛/草地生态系统区环境异质性程度较高，灌丛/草地生态系统内植被类型及群系组成较多样。

## 一、生态系统结构

根据现场调查，评价区灌丛/草地生态系统内常见的植被主要为灌丛和灌草丛，灌丛主要有盐麸木灌丛（Form. *Rhus chinensis*）、高粱泡灌丛（Form. *Rubus lambertianus*）、太平莓灌丛（Form. *Rubus pacificus*）、山胡椒灌丛（Form. *Lindera glauca*）、红背山麻秆灌丛（Form. *Alchornea trewioides*）、

粗叶悬钩子灌丛（Form. *Rubus alceifolius*）、檵木灌丛（Form. *Loropetalum chinense*）等；灌草丛 主要有五节芒灌草丛（Form. *Misanthus floridulus*）、白茅灌草丛（Form. *Imperata cylindrica*）、蕨灌草丛（Form. *Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*）等。

评价区分布在灌丛和草地生态系统中的动物主要有陆栖型的两栖类如中华蟾蜍（*Bufo gargarizans*）、泽陆蛙等；爬行类主要有灌丛石隙型组成如北草蜥（*Takydromus septentrionalis*）等，林栖傍水型组成如乌梢蛇等；常见的鸟类主要有陆禽如灰胸竹鸡（*Bambusicola thoracicus*）、鸣禽如棕头鸦雀（*Paradoxornis webbianus*）、纯色山鹪莺（*Prinia inornata*）等；常见的哺乳类主要有小家鼠（*Mus musculus*）等。

## 二、生态系统功能

评价区灌丛/灌草生态系统多分布林缘、山脊、山坡下部，灌丛/灌草生态系统内形态结构及营养结构相对简单，主要的生态服务功能有涵养水源、保持水土、防风固沙等方面。

### （3）农田生态系统

评价区农田生态系统面积为 52.19hm<sup>2</sup>，占评价区生态系统总面积的 10.03%，评价区农田生态系统面积较小。根据现场调查并结合评价区植被类型图，评价区农田生态系统主要在改造道路周边零散分布，评价区农田生态系统内土地类型以旱地为主。

## 一、生态系统结构

根据现场调查，评价区农田生态系统内植被以农作物为主，主要为粮食作物及经济作物为主，其中粮食作物主要有水稻（*Oryza sativa*）、小麦（*Triticum aestivum*）、玉米（*Zea mays*）、番薯（*Ipomoea batatas*）等，经济作物主要有烟草（*Nicotiana tabacum*）、黄花菜（*Hemerocallis citrina*）、苎麻（*Boehmeria nivea*）等。

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。主要有家燕（*Hirundo rustica*）、黄臀鹎（*Pycnonotus xanthorrhous*）、纯色山鹪莺、黑喉石鵖（*Saxicola torquata*）、泽陆蛙、北草蜥、小家鼠等。

## 二、生态系统功能

评价区农田生态系统分布零散，其生态功能主要体现在农产品及副产品生产上，包括为人类提供农产品，为现代工业提供加工原料，以及提供生物能源等。此外，评价区农田生态系统还具有土壤保持、养分循环、水分调节、病虫害控制、保存生物多样性及基因资源等功能。

### （4）城镇生态系统

评价区城镇生态系统面积仅为  $37.15\text{hm}^2$ ，占评价区生态系统总面积的 7.14%，评价区城镇生态系统面积较小。根据现场调查并结合评价区土地利用类型图，评价区城镇生态系统零星分布，人口密度较小，产业以农业生产、林木加工等为主。

#### 一、生态系统结构

根据现场调查，评价区城镇生态系统内人为活动频繁，植物多零星分布，常见的植物有石楠（*Photinia serrulata*）、櫟木（*Loropetalum chinense*）、樟（*Cinnamomum camphora*）等。评价区城镇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，如珠颈斑鸠（*Streptopelia chinensis*）、八哥（*Acridotheres cristatellus*）、家燕、金腰燕（*Hirundo daurica*）、白头鹎、大山雀（*Parus major*）和各种鼠类等。

#### 二、生态系统功能

城镇生态系统是一个高度复合的人工化生态系统，与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别。城镇生态系统的生态服务功能主要是提供生活和生产物质的功能，包括食物生产、原材料生产以及满足人类精神和物质生活需求的功能。

## 5.6 植物资源

### 5.6.1 现场调查

在对评价区陆生生物资源历年资料检索分析的基础上，根据植被和植物调查方案确定路线走向及考察时间，进行现场调查。实地调查采取样线调查与样方调查相结合的方法，确定评价区的植物种类、植被类型及珍稀濒危受保护植物的生存状况等。

#### 1、样方布点原则

植被调查取样的目的是要通过样方的研究，准确地推測评价范围植被的

总体分布情况，所选取的样方具有代表性，能通过尽可能少的抽样获得较为准确的有关总体的特征。在对评价范围的植被进行样方调查中，采取的原则是：

①尽量在重点施工区域（如风电机组区、升压站场区、临时工程区等）及植被良好的区域设置样点，并考虑评价区布点的均匀性，避免有针对性地设置样方。

②所选取的样点植被为占地区或评价区分布比较普遍的类型。

③样点的设置避免对同一种植被进行重复设点，对特别重要的植被内植物变化较大的情况，可进行增加设点。

④尽量避免非取样误差：避免选择路边易到之处；两人以上进行观察记录，消除主观因素。

以上原则保证了样点的布置具有代表性，调查结果中的植被应包括评价区分布最普遍、最主要的植被类型。

## 2、主要调查点位

重点调查风电机组区、升压站场区、临时工程区等区域。

## 3、样方调查内容

样方调查采用典型样方调查法，乔木群落样方面积为 $20m \times 20m$ ，灌木样方面积为 $5m \times 5m$ ，草本样方面积为 $1m \times 1m$ ，记录样地内的所有植物种类，并利用GPS确定样方位置。根据评价区土地利用现状及植被类型图，结合工程布置情况，2024年10月，在评价区内设置了7个样方，样方点位分布图附图，本次调查点位主要分布在工程的不同区域，如风机机组区、临时工程区等重点工程区域及周边，调查点位涵盖了评价区主要植被类型。因此，本次调查样方设置兼具代表性和重要性原则。

### 5.6.2 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3个植被型组、5个植被型及若干个

群系，详见下表 3-7，附图 12。

**表3-7 评价区主要植被类型及分布**

类型	植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域
自然植被	I. 针叶林	一、低山针叶林	(一) 低山针叶林	1. 杉木群系	广泛分布
				2. 马尾松群系	广泛分布
				3. 柳杉群系	A2 风机附近
	II. 阔叶林	二、落叶阔叶林	(二) 丘陵、低山落叶阔叶林	4. 柏栎群系	A7 风机附近
				5. 水竹群系	广泛分布
		三、竹林	(三) 低山丘陵竹林	6. 毛竹群系	弃渣场、升压站附近
	III. 灌丛和灌草丛	四、灌丛	(四) 暖性灌丛	7. 盐麸木群系	A1 风机、场内道路附近零散分布
				8. 檵木群系	A6 风机附近
				9. 山胡椒群系	A5 风机附近
				10. 红背山麻秆群系	升压站附近、进场道路
				11. 高粱泡群系	评价区内零散分布
			(五) 温性灌丛	12. 太平莓群系	评价区林下广泛分布
				13. 粗叶悬钩子群系	广泛分布
				14. 白茅群系	场内道路零散分布
			(六) 暖性灌草丛	15. 五节芒群系	广泛分布
				16. 蕨群系	广泛分布
	栽培植被	经济林	柑橘、油桶等		
			杉木、马尾松、毛竹等		评价区村落附近分
		农作物	水稻、玉米、薯类等		布
			烟叶、黄花菜、苎麻等		

## 一、针叶林

### I. 低山针叶林

#### 1. 杉木林 (Form. *Cunninghamia lanceolata*)

杉木为亚热带树种，适应性强，喜温暖湿润气候，在评价区分布广泛，主要以次生林形式存在于评价区山坡上坡位。杉木林为评价区最常见的针叶林群系之一，群落外貌深绿色，林下土壤为黄壤、黄棕壤，林冠整齐，群落结构及种类组成较简单。

乔木层郁闭度 0.4~0.8，层均高约 7m，优势种为杉木 (*Cunninghamia lanceolata*)，高约 7~11m，胸径 12~20cm，盖度 50~65%，常成单优势群落，少有伴生种山鸡椒 (*Litsea cubeba*)、马尾松 (*Pinus massoniana*)、青冈 (*Cyclobalanopsis glauca*) 等。灌木层盖度约为 20%，均高约 1.5m。优势种不明显，主要种类包括櫟木 (*Loropetalum chinense*)、盐麸木 (*Rhus chinensis*)、异叶榕 (*Ficus heteromorpha*)、杜鹃 (*Rhododendron simsii*)、细齿叶柃 (*Eurya nitida*)、太平莓 (*Rubus pacificus*) 等。草本层盖度约为 20%，层均高 0.8m。优势种为五节芒 (*Miscanthus floridulus*)，高 0.2~1.2m，盖度 10%，主要伴生种为求米草 (*Oplismenus undulatifolius*)、南蛇棒 (*Amorphophallus dunnii*)、渐尖毛蕨 (*Cyclosorus acuminatus*)、黄花酢浆草 (*Oxalis pes-caprae*)、荩草 (*Arthraxon hispidus*)、三脉紫菀 (*Aster ageratoides*) 等。层外还包括有大血藤 (*Sargentodoxa cuneata*)、粉叶羊蹄甲 (*Bauhinia glauca*) 等藤本植物。

### 2. 马尾松林 (Form. *Pinus massoniana*)

马尾松喜光，为低山丘陵地带常见针叶树种，在石砾土，沙质土，粘土、山脊和阳坡的冲刷薄地上，以及陡峭的石山岩缝里都能生长，为荒山造林的先锋树种。马尾松林在评价区零星分布。群落外貌绿色，林冠整齐，林下土壤为黄壤，群落结构及种类组成较简单。

乔木层郁闭度 0.4~0.6，层均高约 10m，优势种为马尾松，高约 6~10m，胸径 12~19cm，盖度 50~60%，常成单优势群落，少有伴生种伴生种杉木、柳杉 (*Cryptomeria japonica* var. *sinensis*)、栓皮栎 (*Quercus variabilis*) 等。灌木层盖度约为 25%，均高约 1.5m。优势种为杜鹃，高约 1.5m，盖度约为 15%，主要伴生种有金樱子 (*Rosa laevigata*)、红背山麻秆 (*Alchornea trewioides*)、野鸦椿 (*Euscaphis japonica*) 等。草本层盖度约为 25%，层均高约 0.3m。无明显优势种，散生有长柄山蚂蝗 (*Hylodesmum podocarpum*)、渐尖毛蕨 (*Cyclosorus acuminatus*)、淡竹叶 (*Lophatherum gracile*)、龙芽草 (*Agrimonia pilosa*)、紫萁 (*Osmunda japonica*) 等。层外有臭鸡矢藤 (*Paederia foetida*) 等藤本植物。

### 3. 柳杉林 (Form. *Cryptomeria japonica* var. *sinensis*)

中等喜光；喜欢温暖湿润、云雾弥漫、夏季较凉爽的山区气候；喜深厚肥沃的沙质壤土，忌积水。生于海拔400-2500米的山谷边，山谷溪边潮湿林中，山坡林中。

乔木层郁闭度0.5~0.7，层均高约8m。优势种为柳杉（*Cryptomeria japonica* var. *sinensis*），盖度35%，高约7~15m，伴生种有杉木、青榨槭（*Acer davidii*）等。灌木层盖度约30%，层均高约1m。无明显优势种散生有大叶胡枝子（*Lespedeza davidi*）、小蜡（*Ligustrum sinense*）、六月雪（*Serissa japonica*）等。草本层盖度约25%，层均高约0.6m。优势种为五节芒，盖度15%，高约1.0~1.5m，主要伴生种为长柄山蚂蝗（*Hylodesmum podocarpum*）、丛枝蓼（*Polygonum posumbu*）、乌蕨（*Sphenomeris chinensis*）等。

## 二、阔叶林

评价区自然环境优越，气候适宜，且属于萌渚岭山地区，该区域人为活动干扰较小，阔叶林植被类型及群系组成较为复杂。通过现场调查，评价区阔叶林以落叶阔叶林为主，其次为竹林。

### II. 落叶阔叶林

#### 4. 短柄枹栎、化香树林（Form. *Quercus serrata*, *Cyclobalanopsis glauca*）

乔木层郁闭度0.4~0.5，层均高约4m，建群种为短柄枹栎（*Quercus serrata*）、化香树（*Cyclobalanopsis glauca*），短柄枹栎高3~5m，盖度约为45%，化香树高4~7m，盖度30%，主要伴生种有枫香树（*Liquidambar formosana*）、青榨槭（*Acer davidii*）等。灌木层盖度约为30%，层均高约1m，优势种为杜鹃，盖度约15%，高0.6~1.5m，伴生种有六月雪（*Serissa japonica*）、小果蔷薇（*Rosa cymosa*）、太平莓等。草本层盖度约为15%，层均高约0.3m，无明显优势种，散生有龙芽草（*Agrimonia pilosa*）、蕨（*Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*）等。

### III. 竹林

#### 5. 毛竹林（Form. *Phyllostachys edulis*）

毛竹适应性，抗逆性强，无性繁殖力强，是评价区内低山丘陵区最为常见的植物之一。毛竹林是评价区最为常见的群系之一，其在评价区各地低山

区域均有广泛分布，群落外貌翠绿色，林下土壤为黄壤，林冠整齐，群落结构及种类组成较简单。

乔木层郁闭度 0.7，层均高 11m。优势种为毛竹 (*Phyllostachys edulis*)，盖度约 75%，高 9~15m，主要伴生种为杉木等。灌木层盖度 20%，层均高约 1.5m。优势种不明显，散生有乌药 (*Lindera aggregata*)、蜡莲绣球 (*Hydrangea strigosa*)、红背山麻杆 (*Alchornea trewioides*) 等。草本层盖度 20%，层均高 0.3m。优势种不明显，散生有荩草 (*Arthraxon hispidus*)、淡竹叶 (*Lophatherum gracile*)、过路黄 (*Lysimachia christiniae*) 等。

## 6. 水竹林 (*Phyllostachys heteroclada*)

乔木层郁闭度 0.4，层均高约 2.5m。优势种为水竹 (*Phyllostachys heteroclada*)，盖度约 55%，高 2~5m。主要伴生种有杉木、青榨槭 (*Acer davidii*) 等。

灌木层盖度约 20%，层均高约 2m。优势种为盐麸木，高 1.5~3m，盖度约为 15%，主要种类包括插田泡 (*Rubus coreanus*) 等。

草本层盖度约 10%，层均高约 0.5m，无明显优势种，主要物种有狗牙根 (*Cynodon dactylon*)、蕺菜 (*Houttuynia cordata*) 等。

## 三、灌丛及灌草丛

灌丛和灌草丛在评价区内山地分布面积较小多为当地森林植被破坏后，山脊水分缺乏，风大、土壤贫瘠等因素，从而产生次生森林生态系统的过渡阶段植被类型。

## IV. 灌丛

### 7. 盐麸木灌丛 (Form. *Rhus chinensis*)

灌木层盖度约 50%，层均高 1.5 m，优势种为盐麸木，高 1~2.5m，盖度约为 45%，主要伴生种有山鸡椒、粗叶悬钩子 (*Rubus alceifolius*)、插田泡 (*Rubus coreanus*) 等。草本层盖度 20%，层均高 0.3m。优势种为狗尾草 (*Setaria viridis*)，盖度 15%，高 0.2~0.5m，主要伴生种为升马唐 (*Digitaria ciliaris*)、龙芽草 (*Agrimonia pilosa*)、三脉紫菀 (*Aster ageratoides*) 等。

### 8. 高粱泡灌丛 (Form. *Rubus lambertianus*)

灌木层盖度约 60%，层均高约 1 m，优势种为高粱泡 (*Rubus*

*lambertianus*)，盖度约 40%，高 0.8~1.2m，伴生种插田泡 (*Rubus coreanus*)、麻叶绣线菊 (*Spiraea cantoniensis*) 等。草本层盖度 30%，层均高约 0.4m，优势种为蕺菜 (*Houttuynia cordata*)，盖度约 16%，高 0.3~0.5m，伴生有蕨、白茅 (*Imperata cylindrica*)、元宝草 (*Hypericum sampsonii*) 等。

#### 9. 太平莓灌丛 (Form. *Rubus pacificus*)

灌木层层盖度 60%，层均高 2.0m。层均高约 0.4m。优势种为太平莓，盖度约 50%，高 0.3~0.6m，主要伴生种有杜鹃等。草本层层盖度 15%，层均高约 0.2m，无明显优势种，散生有龙芽草 (*Agrimonia pilosa*)、蕨 (*Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*) 等。

#### 10. 山胡椒灌丛 (Form. *Lindera glauca*)

灌木层盖度 70%，层均高约 2.5m，优势种山胡椒 (*Lindera glauca*)，盖度约为 55%，高 1.5~3m，主要伴生种有杜鹃、鹿角杜鹃 (*Rhododendron latoucheae*)、周毛悬钩子 (*Rubus amphidasys*) 等。草本层盖度 15%，层均高约 0.2m，无明显优势种，散生有龙芽草 (*Agrimonia pilosa*)、蕨 (*Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*) 等。

#### 11. 红背山麻杆灌丛 (Form. *Alchornea trewioides*)

灌木层盖度约为 55%，层高约 1m。优势种为红背山麻杆 (*Alchornea trewioides*)，盖度约 30%，高 0.9~1.5m，伴生种有粗叶悬钩子、櫟木等。草本层盖度约为 20%，层均高约 0.4m，优势种为蕨 (*Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*)，盖度约 20%，高 0.3~0.6m，伴生种有狗脊 (*Woodwardia japonica*)、芒 (*Miscanthus sinensis*)、龙芽草 (*Agrimonia pilosa*) 等。层外植物有粉叶羊蹄甲等藤本植物。

#### 12. 粗叶悬钩子灌丛 (Form. *Rubus alceifolius*)

灌木层盖度 70%，层均高 0.5m。优优势种为粗叶悬钩子 (*Rubus alceifolius*)，盖度 60%，高 0.3~0.8m，伴生种有盐麸木、葛 (*Pueraria montana* var. *lobata*) 等。草本层盖度 15%，层均高约 0.3m，无明显优势种，主要有芒 (*Miscanthus sinensis*)、龙芽草 (*Agrimonia pilosa*)、野老鹳草 (*Geranium carolinianum*) 等。

#### 13. 櫟木灌丛 (*Loropetalum chinense*)

灌木层盖度约 60%，层均高约 1.2m，优势种为櫟木，盖度约 45%，高 0.6~1.8m，伴生种类有杜鹃、盐麸木、楤木 (*Aralia chinensis*)、山胡椒 (*Lindera glauca*) 等。

草本层盖度约 25%，层均高约 0.5m，优势种为蕨 (*Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*)，盖度约 15%，高 0.4~0.6m，伴生种有芒 (*Miscanthus sinensis*) 等。

## V. 灌草丛

### 14. 五节芒灌草丛 (Form. *Miscanthus floridulus*)

五节芒灌草丛在评价区内路边、山脊多有分布。

草本层盖度 75%，层均高 1.4m。优势种为五节芒，高 1~1.7m，盖度 70%，主要伴生种为渐尖毛蕨 (*Cyclosorus acuminatus*)、求米草、三脉紫菀 (*Aster ageratoides*) 等。

### 15. 白茅灌草丛 (Form. *Imperata cylindrica*)

草本层盖度约 50%，层均高 0.3m。优势种为白茅 (*Imperata cylindrica*)，高 0.3~0.5m，盖度 35%，主要伴生种为狗牙根 (*Cynodon dactylon*)、大狼杷草 (*Bidens frondosa*)、狗尾草 (*Setaria viridis*) 等。

### 16. 蕨灌草丛 (Form. *Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*)

蕨灌草丛在评价区内分布广泛，山谷空地、林缘多有分布。

层盖度 70%，层均高 0.6m。优势种为蕨 (*Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*)，高 0.3~0.8m，盖度约 55%，伴生种有芽草 (*Agrimonia pilosa*)、芒萁 (*Dicranopteris pedata*)、白茅 (*Imperata cylindrica*) 等。

## 5.6.3 植被分布特征

评价区水平跨度较小，植被水平分布规律不明显，山体植被以针叶林为主，包括杉木林、马尾松林等，其间喜石灰岩山地生长的阳性藤本植物粉叶羊蹄甲、龙须藤等分布较广。评价区内植被垂直分布规律不明显。A1~A7 风机所在的山体总体呈现下坡多分布针叶林、中坡位分布阔叶林、山脊以灌丛和灌草丛为主；而 A8-A10 风机所在的走向的山体针叶林分布较少，且未呈现较为明显的垂直分布规律。

## 5.6.4 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》(2021年9月7日国家林业和草原局 农业农村部公告（2021年第15号）；国务院2021年8月7日批准)确定。参考湖南省林业局 湖南省农业农村厅关于调整《湖南省地方重点保护野生动物名录》《湖南省地方重点保护野生植物名录》的通知（湘林护〔2023〕9号）、《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。

#### 5.6.5 外来入侵物种

根据《中国外来入侵物种名单》（第一批，2003年）、《中国外来入侵物种名单》（第二批，2010年）、《中国外来入侵物种名单》（第三批，2014年）、《中国自然生态系统外来入侵物种名单》（第四批，2016年），参考本工程所在行政区内关于外来入侵植物的相关资料，通过现场实地调查，在评价区发现有外来入侵种大狼杷草（*Bidens frondosa*）（列入第四批外来入侵种名单）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。

大狼杷草原产北美洲，现广泛归化。在国内主要分布于北京、河北、辽宁、吉林、黑龙江、上海、江苏、浙江、安徽、福建、江西、山东、河南、湖北、湖南广东、广西、海南、重庆、四川、云南、台湾。其适应性强，喜于湿润土壤生长，常生长在荒地、路边和沟边，具有较强的繁殖能力，易形

成优势群落，排挤本地植物；在低洼的水湿处及稻田的田埂上生长较多，在稻田缺水的条件下，可大量侵入田中，与农作物竞争养分，降低作物产量。



大狼杷草 (*Bidens frondosa*)

### 5.6.6 生态公益林

生态公益林是指生态区位极为重要，或生态状况极为脆弱，对国土生态安全、生物多样性保护和经济社会可持续发展具有重要作用，以提供森林生态和社会服务产品为主要经营目的的重点的防护林和特种用途林。生态公益林包括水源涵养林、水土保持林、防风固沙林和护岸林、自然保护区的森林和国防林等。

根据《国家级公益林区划界定办法》、《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号），第十二条：一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动，严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为；第十三条：二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按照第十二条第三款相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。

根据《湖南省生态公益林管理办法》第二章保护管理第十一条及第三章经营管理第十六条、第十八条：禁止在国家级公益林地开垦、采石、采沙、取土，严格控制勘查、开采矿藏和工程建设占用、征收公益林地。除国务院有关部门和省级人民政府批准的基础设施建设项目外，不得占用、征收一级国家级公益林地。一级国家级公益林原则上不得进行生产经营活动，人工林、母树林、种子园经营，应当组织专家评审后，报省级林业主管部门备案同意。在不破坏森林生态系统功能的前提下，可以合理利用二级、三级国家级公益林和省县级公益林的林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质

资源开发利用，科学发展林下经济。公益林实施禁止、限制采伐保护措施。

根据安化县林业局提供的生态公益林资料，经过与本风电场工程叠图，本工程建设不占用国家生态公益林，符合生态公益林的规定。

## 5.7 陆生动物资源

2024年10月，评价单位的专业人员对评价区进行了实地调查。根据工程特点，选择典型生境进行考察分析，采用样线法对评价区内陆生野生动物进行了外业调查，并在沿线村庄及项目所在区域的林业部门进行了座谈访问，在此基础上查阅并参考相关资料，对评价区的动物资源现状得出综合结论。

### 5.7.1 动物区系及物种组成

#### (一) 动物区系

根据《中国动物地理》（张荣祖科学出版社，2011），我国动物地理区划分属于世界动物地理分区的古北界与东洋界。两界在我国境内的分界线西起横断山脉北部，经过川北的岷山与陕南的秦岭，向东至淮河南岸，直抵长江口以北。我国动物区系根据陆栖脊椎动物，特别是哺乳类和鸟类的分布情况，可以分为东北区、华北区、蒙新区、青藏区、西南区、华中区及华南区7个区。其中前4个区属于古北界；后3个区属于东洋界。

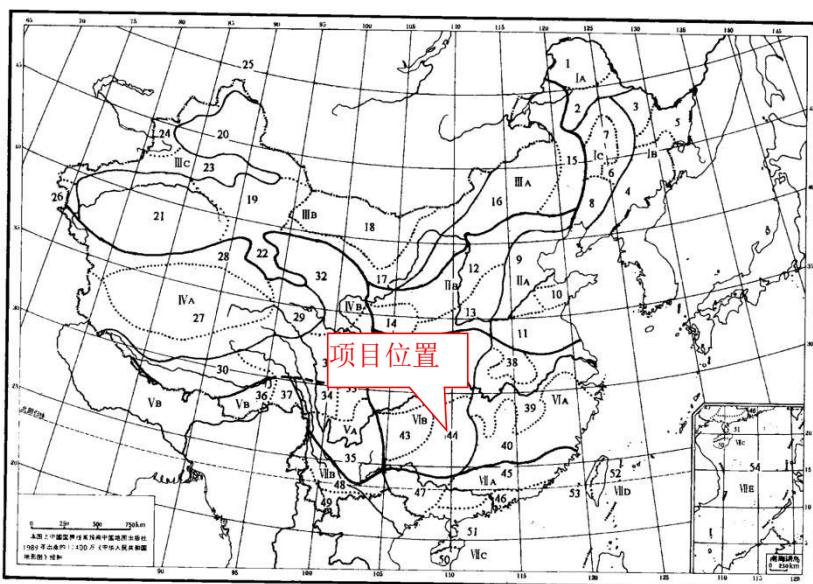


图5.2 中国动物地理区划图(再修订)

图例：古北界：I 东北区，IA 大兴安岭亚区、IB 长白山地亚区、IC 松辽平原亚区；II 华北区，IIA 黄淮平原亚区、IIB 黄土高原亚区；III 蒙新区，IIIA 东部草原亚区、IIIB 西部荒漠亚区、IIIC 天山山地亚区；IV 青藏区，IVA 羌塘高原亚区、IVB 青海藏南亚区；东洋界：V 西南区，VA 西南山地亚区、VB 喜马拉雅区；VI 华中区，VI A 东部丘陵平原亚区、VI B 西部山地高原亚区；VII 华南区，VII A 闽广沿海亚区、VII B 滇南山地亚区、VII C 海南岛亚区、VII D 台湾亚区、VII E 南海诸岛亚区。1~54“省”级区划(见正文)

图3-2 中国动物地理区划图

本工程评价区位于湖南省益阳市安化县，根据《中国动物地理》，评价区动物区划属于东洋界—华中区—东部丘陵平原亚区—江南丘陵省—亚热带林灌农田动物群。

## （二）种类组成

根据实地考察及对相关资料的综合分析，地区有陆生脊椎动物 4 纲 16 目 43 科 80 种，未发现国家 I 级重点保护野生动物；有国家 II 级重点保护野生动物 6 种，湖南省地方重点保护野生动物 53 种。各纲中的数量、区系及保护情况见下表。

**表3-8地区陆生脊椎动物种类组成、区系和保护等级**

种类组成				动物区系			保护级别		
纲	目	科	种	东洋种	古北种	广布种	国家 I 级	国家 II 级	湖南省级
两栖纲	1	3	6	4	0	2	0	0	5
爬行纲	1	5	8	7	0	1	0	0	8
鸟纲	9	28	57	30	5	22	0	6	34
哺乳纲	5	7	9	5	0	4	0	0	6
合计	16	43	80	46	5	29	0	6	53

从陆生动物区系成分分析，地区陆生脊椎动物东洋种数量较多。其中东洋种 46 种，占地区总种数的 57.50%；古北种 5 种，占评价区总种数的 6.25%；广布种 29 种，占评价区总种数的 36.25%。可见，地区陆生动物区系特征中，东洋种所占比例较大，这与评价区地处东洋界的地理位置是吻合的。

## 5.7.2 动物多样性

### （一）两栖类

主要通过座谈访问和查阅已发表的评价区及其附近的相关文献资料，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

评价区内野生两栖动物种类有 1 目 3 科 6 种。其中蛙科种类最多，有 4 种，占评价区野生两栖类总数的 66.67%，评价区内未发现国家级重点保护野生两栖类分布；湖南省地方重点保护野生两栖类 5 种，为中华蟾蜍、饰纹姬蛙（*Microhyla ornata*）、泽陆蛙、黑斑侧褶蛙以及华南湍蛙。其中，华南湍蛙、黑斑侧褶蛙等适应能力强，分布广，为评价范围常见种，泽陆蛙为评价范围优势种。

## (2) 生态类型

根据两栖动物生活习性的不同，将评价区内的 7 种野生两栖动物分为以下 4 种生态类型：

静水型（在静水或缓流中觅食）：仅黑斑侧褶蛙 1 种。主要在评价区内水流较缓的水域，如水田、水洼等处生活，与人类活动关系较密切。

溪流型（在流水中活动觅食）：仅华南湍蛙 1 种。主要分布在评价范围内的山涧溪流。

陆栖型（在陆地上活动觅食）：有中华蟾蜍、泽陆蛙、饰纹姬蛙以及镇海林蛙（*Rana zhenhaiensis*）4 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。

## (3) 区系类型

按区系类型分，以上两栖类分为东洋种和广布种，其中东洋种 4 种，占评价区内两栖类总数的 66.67%；广布种 2 种，占评价区内两栖类总数的 33.33%。可见，评价区内东洋界成分占绝对优势，这与评价区域处于东洋界相符，两栖类的迁移能力不强，因此古北界成分难以跨越地理阻障而向东洋界渗透。

## （二）爬行类

主要通过调查访问和查阅已发表的与在评价区及附近的相关的文献资料，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

评价区内野生爬行类共有 1 目 5 科 8 种。其中游蛇科的种类最多，有 4 种，占评价区内野生爬行类总数的 50.00%；剧毒蛇类有 2 种：为银环蛇（*Bungarus multicinctus*）和尖吻蝮（*Deinagkistrodon acutus*）。评价区内未发现国家级重点保护野生爬行类分布，有湖南省级重点保护野生爬行类 8 种。包括北草蜥、铜蜓蜥（*Sphenomorphus indicus*）、虎斑颈槽蛇、王锦蛇、华游蛇、乌梢蛇、银环蛇、尖吻蝮。其中虎斑颈槽蛇、铜蜓蜥等为评价区范围内的常见种，北草蜥为评价区范围内的优势种。

### (2) 生态类型

根据爬行动物生活习性的不同，将评价区内的 7 种野生爬行动物分为以

下 2 生态类型：

灌丛石隙型（经常活动在灌丛下面，路边石缝中的爬行类）：包括北草蜥、和铜蜓蜥 2 种，它们主要在评价区内的路边灌草丛、石堆中活动，与人类活动关系较密切。

林栖傍水型（在山谷间有溪流的山坡上活动）：包括虎斑颈槽蛇、王锦蛇、华游蛇、乌梢蛇、银环蛇和尖吻蝮 6 种，它们主要在水域附近的山间林地活动。评价区林栖傍水型爬行类种类数量最多，此种生态类型构成了评价区中爬行类的主体。

### (3) 区系组成

按照区系类型分，将评价区内的野生爬行类仅有 2 种区系类型，即东洋种和广布种，其中东洋种 7 种，占 87.50%；广布种 1 种，占 12.50%。可见，评价区内东洋界成分占绝对优势，与两栖类类似，爬行类的迁移能力也不强，所以古北界成分难以跨越地理阻障而向东洋界渗透。

## （三）鸟类

### （1）种类、数量及分布

评价区内共分布有野生鸟类 57 种，隶属于 9 目 28 科。其中，以雀形目鸟类最多，共 39 种，占评价区内野生鸟类总数的 68.42%。评价区内未发现国家 I 级重点保护野生鸟类分布，有国家 II 级重点保护野生鸟类 6 种，即赤腹鹰、雀鹰 (*Accipiter nisus*)、黑鸢 (*Milvus lineatus*)、普通鵟 (*Buteo buteo*)、红隼和斑头鸺鹠 (*Glaucidium cuculoides*)；有湖南省地方重点保护野生鸟类 34 种，包括池鹭、环颈雉 (*Phasianus colchicus*)、灰胸竹鸡、山斑鸠 (*Streptopelia orientalis*)、四声杜鹃 (*Cuculus micropterus*)、大杜鹃、鹰鹃 (*Hierococcyx sparverioides*)、普通夜鹰、八哥、大嘴乌鸦 (*Corvus macrorhynchos*)、家燕、金腰燕、黑短脚鹎、白头鹎、红嘴蓝鹊 (*Urocissa erythrorhynchos*)、乌鸫 (*Turdus merula*)、画眉、红头长尾山雀、金翅雀 (*Carduelis sinica*) 等。其中，家燕、金腰燕、白鹇、领雀嘴鹎、白头鹎、大山雀、金翅雀等为评价区内的常见种。野外实地考察中目击到家燕、金腰燕、白鹇、珠颈斑鸠、白头鹎、领雀嘴鹎、喜鹊 (*Pica pica*)、八哥、大山雀、金翅雀、黑短脚鹎、灰胸竹鸡、红头长尾山雀 (*Aegithalos concinnus*)、

白腰文鸟（*Lonchura striata*）、普通夜鹰（*Caprimulgus indicus*）等。

### （2）生态类型

根据鸟类生活习性的不同，将评价区内的 57 种野生鸟类分为以下 5 种生态类型：

涉禽（嘴、颈和脚都比较长，脚趾也很长，适于涉水行进，不会游泳，常用长嘴插入水底或地面取食）：评价区仅发现池鹭（*Ardeola bacchus*）1 种，它们在评价范围内主要栖息于水域附近及水田。

陆禽（体格结实，嘴坚硬，脚强而有力，适于挖土，多在地面活动觅食）：在评价区发现灰胸竹鸡、环颈雉、山斑鸠和珠颈斑鸠 4 种，环颈雉主要分布于山顶至山麓灌丛、农田等区域；灰胸竹鸡主要分布于山腰竹林、杉木林下灌丛等地；山斑鸠主要分布于山林，偶尔经过村庄；珠颈斑鸠分布于村庄及其附近耕地。

猛禽（具有弯曲如钩的锐利嘴和爪，翅膀强大有力，能在天空翱翔或滑翔，捕食空中或地下活的猎物）：评价区发现赤腹鹰、雀鹰、黑鸢、普通鵟、红隼和斑头鸺鹠 6 种，由于猛禽活动范围较广，偶尔游荡至评价区上空。猛禽处于食物链顶端，在生态系统中占有重要地位。它们在控制啮齿类动物的数量，维持环境健康和生态平衡方面具有不可替代的作用。

攀禽（嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘）：评价区发现四声杜鹃、大杜鹃、噪鹛（*Eudynamys scolopaceus*）、鹰鹃、普通夜鹰、灰头绿啄木鸟（*Picus canus*）、星头啄木鸟（*Dendrocopos canicapillus*）等 7 种。其中四声杜鹃、大杜鹃、普通夜鹰、星头啄木鸟主要分布于森林中，有部分也在林缘或村庄周围活动，灰头绿啄木鸟主要分布于评价区农田附近。

鸣禽（鸣管和鸣肌特别发达。一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢）：评价区鸣禽共发现 39 种，为典型的森林鸟类。它们在评价区内广泛分布，不论是种类还是数量，鸣禽都占绝对优势。野外实地调查中，目击到的种类中，大多数为雀形目种类。其中目击到次数较多的有白鹡鸰、家燕、金腰燕、白头鹎、领雀嘴鹎等。

### （3）区系类型

按照区系类型分，将评价区内的鸟类分为 3 种区系类型：东洋种 30 种，

占评价区鸟类总数的 52.63%；广布种 22 种，占评价区鸟类总数的 38.60%；古北种有 5 种，占评价区鸟类总数的 8.77%。评价区属于东洋界，但由于鸟类的迁移能力很强，且有季节性迁徙的习性，因此鸟类有古北界向东洋界渗透的趋势。

#### （4）居留型

鸟类迁徙是鸟类随着季节变化进行的，方向确定的，有规律的和长距离的迁居活动。根据鸟类迁徙的行为，可将评价区的鸟类分成以下 4 种居留型。

留鸟（长期栖居在生殖地域，不作周期性迁徙的鸟类）：共 36 种，占评价区所有鸟类种数的 63.16%，在评价区内占的比例最大，主要包括一些常见种类如红嘴蓝鹊、白头鹎、领雀嘴鹎、乌鸫、画眉、灰眶雀鹛（*Alcippe morrisonia*）、白颊噪鹛（*Garrulax sannio*）、棕头鸦雀、红头长尾山雀、白腰文鸟等；

冬候鸟（冬季在某个地区生活，春季飞到较远而且较冷的地区繁殖，秋季又飞回原地区的鸟）：根据访问调查结果，项目区域冬候鸟包括雀鹰、普通鵟、北红尾鸲、灰头鹀（*Emberiza spodocephala*）和小鹀（*Emberiza pusilla*）5 种，占评价区所有鸟类的 8.77%；

夏候鸟（夏候鸟是指春季或夏季在某个地区繁殖、秋季飞到较暖的地区去过冬、第二年春季再飞回原地区的鸟）：共 14 种，占评价区所有鸟类的 24.56%，主要包括池鹭、四声杜鹃、大杜鹃、噪鹛、鹰鹃、普通夜鹰、家燕、金腰燕、黑短脚鹎等；

旅鸟（指迁徙中途经某地区，而又不在该地区繁殖或越冬）：共 2 种，为黄眉柳莺（*Phylloscopus inornatus*）和黑喉石鵖，占评价区所有鸟类的 3.51%。

综上所述，评价区迁徙鸟类（夏候鸟、冬候鸟、旅鸟）共 21 种，占评价区鸟类种数的 36.84%，其中旅鸟 2 种，占评价区鸟类种数的 3.51%，该类鸟不常年在评价区域经过；夏候鸟和冬候鸟共计 19 种，占评价区鸟类种数的 33.33%，迁徙鸟类占的比重较小。迁徙鸟类中，以雀形目鸟类居多，可见评价区的迁徙鸟类是以森林鸟类为主。评价区的鸟类中，繁殖鸟（包括留鸟和夏候鸟）占的比例较大（50 种，占 87.72%），即评价区的鸟类中，多

数种类在评价区内繁殖。

### (5) 工程区域鸟类迁徙现状

根据《全国鸟类迁徙通道保护行动方案（2021-2035）》（国家林业和草原局，2022年12月），鸟类迁徙是候鸟在繁殖地与越冬地之间沿相对固定的路线定期往返的习性。现已证实全球约有9条候鸟迁徙路线，自西向东，有4条路线穿越我国，分别是西亚—东非迁徙路线、中亚迁徙路线、东亚—澳大利西亚迁徙路线和西太平洋迁徙路线，在我国形成东部、中部和西部3个候鸟迁徙区。

东部候鸟迁徙区包括了我国东北、华北、华中、华东、华南和南海，其覆盖范围主要包括我国动物地理分区东北区的大兴安岭亚区、长白山亚区和松辽平原亚区，华北区的黄淮平原亚区，蒙新区的东部草原亚区，华中区的东部丘陵平原亚区，华南区的闽广沿海亚区、海南岛亚区、台湾亚区和南海诸岛亚区。该迁徙区的候鸟主要包括在西伯利亚、阿拉斯加、蒙古东部和我国东北地区繁殖，前往东南亚、澳洲等地越冬的鹤类，在我国黄河和长江流域及以南地区越冬的白鹤、白枕鹤（*Grus vipio*）、东方白鹳、鸿雁、豆雁（*Anser fabalis*）、苍鹭（*Ardea cinerea*）、花脸鸭（*Sibirionetta formosa*）、苍鹰（*Accipiter gentilis*）、红嘴鸥（*Chroicocephalus ridibundus*）、

长耳鸮（*Asio otus*）、黄喉鹀等鸟类，以及前往朝鲜半岛及日本越冬的丹顶鹤、白头鹤、白枕鹤等鸟类，是我国候鸟种类和数量最多的迁徙区。

中部候鸟迁徙区，包括中亚迁徙路线和东亚—澳大利西亚中段西部区域。从我国云贵高原，穿越四川盆地，沿横断山脉，向北经阿尼玛卿、邛崃、大巴山、秦岭、贺兰山、阴山等山脉，及翻越喜马拉雅山脉、唐古拉山脉、巴颜喀拉山脉和祁连山脉，至蒙古国和俄罗斯中西部及西伯利亚西部。其覆盖范围主要包括我国动物地理分区蒙新区西部荒漠亚区东部，青藏区羌塘高原亚区，青海藏南亚区，华北区的黄土高原亚区，西南区的西南山地亚区、喜马拉雅亚区，华中区的西部山地高原亚区，以及华南区的滇南山地亚区。该迁徙区的候鸟主要有大天鹅、赤麻鸭（*Tadorna ferruginea*）和灰雁（*Anser anser*）等雁鸭类，以及普通鸬鹚（*Phalacrocorax carbo*）、黑颈鹤、斑头雁（*Anser indicus*）及渔鸥（*Ichthyaetus ichthyaetus*）等高原鸟类。它们在我国

青藏高原的南部和云贵高原，以及印度和尼泊尔等地区越冬。该迁徙区域大部分位于海拔3000m以上的高原地区，鸟类迁徙路线需要翻越海拔在5000—8000米的山脉，因此是全球候鸟迁徙海拔最高的区域。

西部候鸟迁徙区，包括了西亚—东非迁徙路线的中段偏东地带，部分与中亚迁徙路线的中段西部重叠，覆盖了我国内蒙和甘肃西部及新疆大部。该迁徙区典型的候鸟是波斑鸨（*Chlamydotis macqueenii*）。

根据湖南省林业局于《湖南省候鸟迁徙通道重点保护区域（第一批名单）》（湖南省林业局，2022年10月）中，划定炎陵、桂东、蓝山、新宁、城步、隆回、新化7县共12处候鸟迁徙通道重要保护区域。本项目与湖南省候鸟迁徙通道位置关系示意图见附图。其中东部的罗霄山脉和西部的雪峰山脉迁徙通道属于两条大型窄幅通道，而大部分小型迁徙通道分布在中部的宽幅迁徙通道上，分布在整个湘中区域，只是在个别区域，像南北方向的山脉沟谷地带，形成局部的窄幅迁徙通道。经过窄迁徙通道的大多是水禽，如鹤形目鹭科鸟类、鹤形目秧鸡科鸟类，其他种类倾向于选择宽迁徙通道，从湘中地区向南飞去。在宏观上项目区与湖南省的2条窄幅主要迁徙通道范围的平行距离约128km，地理位置明显不在该两条迁徙通道上。

根据现场访问及实际调查结果，本项目风机区域未发现鸟类集群现象，说明本项目区域不涉及鸟类迁徙通道。

#### （四）哺乳类

主要通过调查访问和评价区附近的相关文献，并结合实地调查中观察到的评价区的生境状况，对评价区内的哺乳类种类、数量及分布现状进行了全面调查，得出如下结论：

##### （1）种类、数量及分布

评价区内野生哺乳类共有5目7科9种。评价区内哺乳类以啮齿目最多，共有5种，占55.56%。评价区未发现国家级重点保护野生哺乳类分布；有湖南省重点保护野生哺乳类6种：普通伏翼（*Pipistrellus abramus*）、黄鼬、野猪（*Sus scrofa*）、赤腹松鼠（*Callosciurus erythraeus*）、中华竹鼠和华南兔（*Lepus sinensis*）。在评价区内，黄鼬、褐家鼠（*Rattus norvegicus*）和黄胸鼠（*Rattus flavipectus*）为常见种。

## (2) 生态类型

根据评价区内野生哺乳类生活习性的不同，将评价区内的 9 种野生哺乳类分为以下 4 种生态类型：

半地下生活型（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）：包括小家鼠、褐家鼠、黄胸鼠、中华竹鼠和华南兔 5 种，在评价区的哺乳类中占的比例最大，达 55.56%，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。其中小家鼠、褐家鼠和黄胸鼠等与人类关系密切，经访问调查，当地人有捕食中华竹鼠的现象。

地面生活型（主要在地面上活动、觅食）：有黄鼬和野猪 2 种。野猪主要分布在林间山体中，并不常见，黄鼬分布于评价区内居民区附近，较为常见。

岩洞栖息型（在岩洞中倒挂栖息的小型哺乳类）：仅有普通伏翼 1 种。它们在评价区内主要分布于评价区的居民点附近，傍晚接近天黑时出来活动。

树栖型（主要在树上栖息、觅食）：包括赤腹松鼠 1 种。主要在评价区内山林中分布。

## (3) 区系类型

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，其中东洋种有 5 种，占评价区野生哺乳类总数的 55.56%，广布种有 4 种，分别占评价区野生哺乳类总数的 44.44%。项目区域未发现古北界种类，与鸟类相比，哺乳类迁移能力较差。

### 5.7.4 重点保护野生动物

根据地区记载资料，陆生野生脊椎动物中未发现国家 I 级重点保护野生动物分布，有国家 II 级重点保护野生动物 6 种：赤腹鹰、雀鹰、黑鸢、普通鵟、红隼和斑头鸺鹠，均为猛禽，分布于山林、林缘以及农田边缘，活动范围较广；区内有湖南省地方重点野生保护动物 53 种，包括中华蟾蜍、泽陆蛙、华南湍蛙、黑斑侧褶蛙、饰纹姬蛙、北草蜥、铜蜓蜥、王锦蛇、乌梢蛇、灰胸竹鸡、环颈雉、山斑鸠、珠颈斑鸠、四声杜鹃、大杜鹃、黄鼬、华南兔。

等。

从实地踏勘的情况来看，项目评价区范围内未见重点保护野生动物踪迹。

表3-9 地区记载的国家及湖南省级重点保护野生动物名录

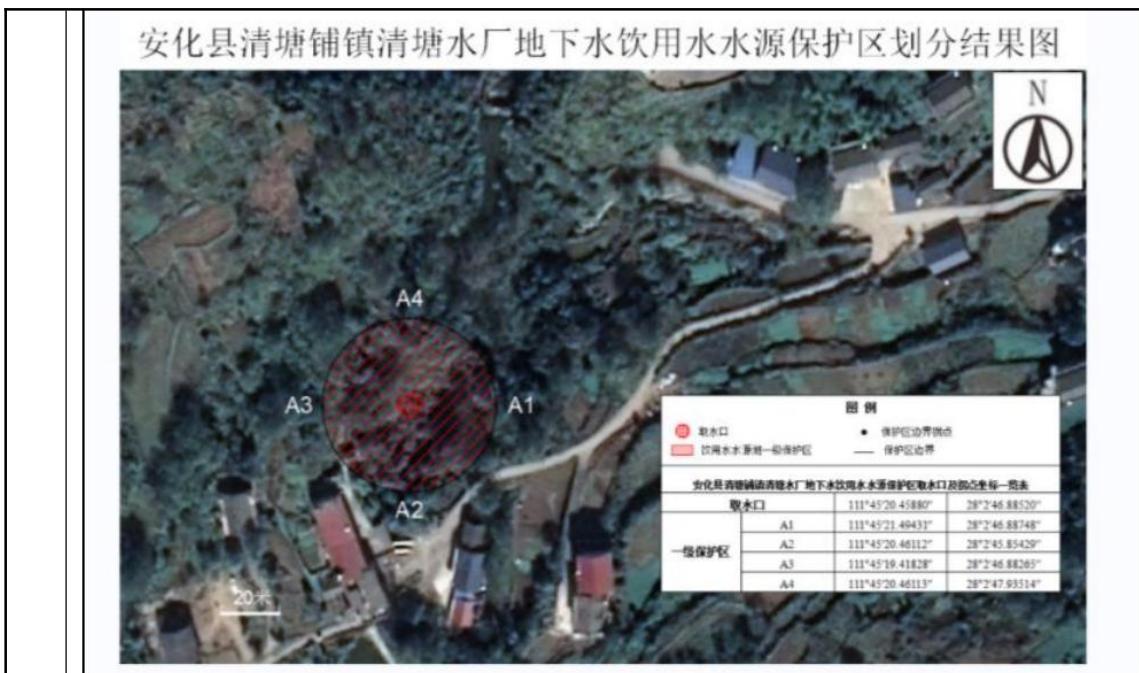
中文名、拉丁名	生活习性	数量	保护等级
1. 赤腹鹰 <i>Accipiter soloensis</i>	栖息于山地森林和林缘地带	±	国家 II 级
2. 雀鹰 <i>Accipiter nisus</i>	栖息于山林	±	国家 II 级
3. 黑鸢 <i>Milvus lineatus</i>	栖息于耕地及山地附近林地	±	国家 II 级
4. 普通鵟 <i>Buteo buteo</i>	栖息于水域附近林地	±	国家 II 级
5. 红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	多栖息在林缘开阔地带	±	国家 II 级
6. 斑头鸺鹠 <i>Glaucidium cuculoides</i>	栖息于中山地带的林地和林缘灌丛	±	国家 II 级
7. 中华蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>	一般生活于阴湿的环境	±	省级
8. 饰纹姬蛙 <i>Microhyla ornata</i>	生活于水田、水塘及其附近草丛	++	省级
9. 泽陆蛙 <i>Fejervarya multistriata</i>	栖息于水田及其附近的田野	+++	省级
10. 黑斑侧褶蛙 <i>Pelophylax nigromaculata</i>	广泛栖息于池塘、稻田等水域附近	±	省级
11. 华南湍蛙 <i>Amolops ricketti</i>	分布于丘陵山区溪流及其两岸	++	省级
12. 北草蜥 <i>Takydromus sexlineatus</i>	栖息在裸露岩石附近草丛或树林下	+++	省级
13. 铜蜓蜥 <i>Sphenomorphus indicus</i>	主要生活于山地阴湿草丛中	++	省级
14. 虎斑颈槽蛇 <i>Rhabdophis tigrina</i>	常出没于潮湿多草的溪流等处	++	省级
15. 王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>	生活于平原、丘陵和山地	±	省级
16. 华游蛇 <i>Sinonatrix percarinata</i>	常栖息于山区溪流或水田内	±	省级
17. 乌梢蛇 <i>Zaocys dhumnades</i>	生活于 300~1600m 林下、溪边等处	±	省级
18. 银环蛇 <i>Bungarus multicinctus</i>	栖息于水域附近草地、灌木林、林地	±	省级
19. 尖吻蝮 <i>Deinagkistrodon acutus</i>	主要栖息在常绿和落叶混交林	±	省级
20. 池鹭 <i>Ardeola bacchus</i>	栖息于沼泽、稻田、	±	省级

		蒲塘等地		
21.	环颈雉 <i>Phasianus colchicus</i>	栖息于山区耕地、灌木丛及林缘	±	省级
22.	灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracicus</i>	栖息于灌丛、竹林以及草丛	+++	省级
23.	山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>	栖息于山区多树木地带	++	省级
24.	珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis</i>	栖息于山地树林和农田附近	++	省级
25.	四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i>	多栖息于高大森林中	++	省级
26.	大杜鹃 <i>Cuculus canorus</i>	栖息于森林、农田	++	省级
27.	噪鹛 <i>Eudynamys scolopaceus</i>	常躲在稠密的次生林中	±	省级
28.	鹰鹃 <i>Hierococcyx sparverioides</i>	常躲在稠密的次生林及人工林中	±	省级
29.	普通夜鹰 <i>Caprimulgus indicus</i>	栖息于阔叶林下落叶层	±	省级
30.	灰头绿啄木鸟 <i>Picus canus</i>	栖息于低山阔叶林和混交林	++	省级
31.	星头啄木鸟 <i>Dendrocopos canicapillus</i>	栖息于山地或平原森林中	±	省级
32.	金腰燕 <i>Hirundo daurica</i>	栖息于树落附近	+++	省级
33.	家燕 <i>Hirundo rustica</i>	常在田间回翔，在屋檐下营巢。	++	省级
34.	灰喉山椒鸟 <i>Pericrocotus cantonensis</i>	栖息于开阔的阔叶林、混交林	±	省级
35.	黄臀鹎 <i>Pycnonotus xanthorrhous</i>	主要栖息在低山地带的次生阔叶林	++	省级
36.	白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	栖于竹林灌丛及疏林地带。	++	省级
37.	黑短脚鹎 <i>Hypsipetes madagascariensis</i>	生活在次生林及其林缘地带	±	省级
38.	棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	栖息于山地乔木林	±	省级
39.	黑卷尾 <i>Dicrurus macrocercus</i>	栖息于开阔山地林缘、近溪处	++	省级
40.	发冠卷尾 <i>Dicrurus hottentottus</i>	栖息于林地和山脚沟谷地带	±	省级
41.	八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>	栖息于平原村落、园田和山林边缘	±	省级
42.	喜鹊 <i>Pica pica</i>	栖息于山地村落、平原林中	++	省级
43.	红嘴蓝鹊 <i>Urocissa erythrorhynchos</i>	栖于阔叶林及果园附近	++	省级
44.	松鸦 <i>Garrulus glandarius</i>	栖息在森林中	±	省级
45.	白额燕尾 <i>Enicurus leschenaulti</i>	栖息于山涧溪流与河谷沿岸	++	省级
46.	乌鸫 <i>Turdus merula</i>	栖息于平原草地或园圃间	++	省级
47.	画眉 <i>Garrulax canorus</i>	多见地低山灌丛及	++	省级

		村落附近的竹林		
48.	棕头鸦雀 <i>Paradoxornis webbianus</i>	常结群在灌木荆棘间窜动	++	省级
49.	暗绿绣眼鸟 <i>Zosterops japonica</i>	主要栖息于阔叶林和针阔叶混交林	++	省级
50.	红头长尾山雀 <i>Aegithalos concinnus</i>	主要栖息于山地森林和灌木林间	++	省级
51.	大山雀 <i>Parus major</i>	多栖息山地林区	++	省级
52.	麻雀 <i>Passer montanus</i>	多栖于居民区的建筑物和树上	+++	省级
53.	金翅雀 <i>Carduelis sinica</i>	栖息于开阔地带的疏林中	++	省级
54.	普通伏翼 <i>Pipistrellus abramus</i>	常在居民点附近水塘、水田上空活动	+	省级
55.	黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>	常见于森林林缘、灌丛等地	++	省级
56.	野猪 <i>Sus scrofa</i>	主要栖息于阔叶林、针阔混交林	+	省级
57.	赤腹松鼠 <i>Callosciurus erythraeus</i>	栖息于山区林地、针叶林中。	+	省级
58.	中华竹鼠 <i>Rhizomys sinensis</i>	多分布于竹林	+	省级
59.	华南兔 <i>Lepus sinensis</i>	分布在山区草丛	+	省级

## 5.8 生态敏感区

通过对本工程所在行政区各类型生态敏感区的逐一排查，项目区域2km范围内不存在千人以上或者千吨万人级水源保护区，A4风机北侧2.1公里处有一处地下水饮用水源保护区——安化县清塘铺镇清塘水厂地下水饮用水水源保护区，详见下图。由于距离较远，不在评价范围内，加上本项目对地下水的影响较小，因此，本项目后文不再赘述对该地下水饮用水水源保护区的影响。除此之外，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。



**图3-3 安化县清塘铺镇清塘水厂地下水饮用水水源保护区划分图**

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》，益阳市被划入国家级重点防治区的区域共1个，为湘资沅中游国家级水土流失重点治理区，涉及安化县18个乡镇，总面积3608.01km<sup>2</sup>，占全县国土面积的72.96%，占全市国土总面积的29.28%。

### 5.9 工程占地区生态环境现状

本工程占地区主要由风机基础及箱变基础区、升压站区、施工道路区、弃渣场区等组成，现状照片详见附图4。

**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							
A1 风机	低山丘陵 溶丘洼地 地貌	二迭系下统 栖霞组 (P1q) 灰岩	中等 风化	轻度脆 弱	轻度	乔木林 地	主要植被类 型有杉木 林、毛竹林、 櫟木灌丛， 常见植物有 水竹、野鶲 椿等
A2 风机	低山丘陵 溶丘洼地 地貌	二迭系下统 茅口组上段 (P1m <sup>2</sup> ) 灰岩	中等 风化	轻度脆 弱	轻度	乔木林 地	
A3 风机	低山丘陵 溶丘洼地 地貌	二迭系下统 茅口组上段 (P1m <sup>2</sup> )	中等 风化	轻度脆 弱	轻度	其他林 地	
A4 风机	低山丘陵 溶丘洼地 地貌	二迭系下统 栖霞组 (P1q) 灰岩	中等 风化	轻度脆 弱	轻度	乔木林 地	
A5	低山丘陵	石炭系上统	中等	轻度脆	轻度	乔木林	

	风机	溶丘洼地地貌	船山组(C3c)灰岩	风化	弱		地	
A6 风机	低山丘陵溶丘洼地地貌	石炭系上统船山组(C <sub>3c</sub> )灰岩	中等风化	轻度脆弱	轻度	乔木林地		
A7 风机	低山丘陵溶丘洼地地貌	石炭系上统船山组(C <sub>3c</sub> )灰岩	中等风化	轻度脆弱	轻度	乔木林地		
A8 风机	低山丘陵溶丘洼地地貌	石炭系上统船山组(C <sub>3c</sub> )灰岩	中等风化	轻度脆弱	轻度	其他草地		
A9 风机	低山丘陵溶丘洼地地貌	石炭系上统船山组(C <sub>3c</sub> )灰岩	中等风化	轻度脆弱	轻度	乔木林地	主要植被类型有毛竹林、高粱泡灌草丛、蕨灌草丛，常见植物有水竹、山胡椒、地菍、芒、狗脊、紫萁等。	
A10 风机	低山丘陵溶丘洼地地貌	石炭系上统船山组(C <sub>3c</sub> )灰岩	中等风化	轻度脆弱	轻度	其他林地、竹林地		
<b>升压站区</b>								
升压站，兼做临时生产区	低山丘陵溶丘洼地地貌	石炭系上统船山组(C <sub>3c</sub> )灰岩	中等风化	轻度脆弱	轻度	其他林地、其他草地	主要植被类型为毛竹林、五节芒灌草丛，常见植物有马尾松、三花悬钩子、櫟木、菝葜、葛、紫萁、乌蕨等。	
<b>施工道路区</b>								
改造道路	低山丘陵溶丘洼地地貌	石炭系上统船山组(C <sub>3c</sub> )灰岩	中等风化	轻度脆弱	轻度	交通设施用地	主要植被有毛竹林、马尾松林、五节芒灌草丛，常见植物有枫香树、三花悬钩子、寒莓、博落回、渐尖毛蕨等。	
新建道路	低山丘陵溶丘洼地地貌	石炭系上统船山组(C <sub>3c</sub> )灰岩	中等风化	轻度脆弱	轻度	其他林地、其他草地	主要植被类型马尾松林、杉木林、灌丛，常见植物櫟木等。	
<b>弃渣场区</b>								
弃渣场 1	低山丘陵溶丘洼地地貌	石炭系上统船山组(C <sub>3c</sub> )灰岩	中等风化	轻度脆弱	轻度	其他草地	主要植被类型马尾松林、杉木林、	

							灌丛，常见植物櫟木等。
	弃渣场 2	低山丘陵 溶丘洼地 地貌	石炭系上统 船山组( $C_{3c}$ ) 灰岩	中等风化	轻度脆弱	轻度	其他林地、其他草地
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	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。						

根据现场调查,项目区域2km范围内不存在千人以上或者千吨万人级水源保护区,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,该风电场所处位置不在主要候鸟迁徙通道范围内和迁徙通道附近。项目区距离最近的鸟类通道约128km。

## 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 98618.69m <sup>2</sup> ,其中永久占地 13105.13m <sup>2</sup> ,临时占地 85513.56m <sup>2</sup>	工程占地	改变生态环境。施工期及营运期	合理利用土地 禁止占用基本农田
	基本农田	本项目不占用基本农田	工程占地		
	动物资源	据地区记载资料,评价区内有陆生脊椎动物 4 纲 14 目 43 科 80 种,分别为两栖纲 6 种,爬行纲 8 种,鸟纲 57 种,哺乳纲 9 种。未发现国家 I 级重点保护野生动物分布,有国家 II 级重点保护野生动物 6 种,有湖南省地方重点野生保护动物 53 种;从实地踏勘情况,评价范围内未见重点保护野生动物踪迹。	评价区内有国家 II 级保护野生动物 6 种,分别为:赤腹鹰、雀鹰、黑鸢、普通鵟、红隼和斑头鸺鹠;保护动物数量稀少,偶见踪迹;常见物种广泛分布于评价区内,由于动物活动能力较强,有可能出现在工程的任何位置。	噪声、人为干扰,占用动物活动场地。施工期及营运期。	选用低噪声的设备和工艺,禁止射杀、捕食野生动物,防范鸟类碰撞风机叶片
	生态环环境				
	植物资源	评价区水平跨度较小,植被水平分布规律不明显,山体植被以针叶林为主,包括杉木林、马尾松林等,其间喜石灰岩山地生长的阳性藤本植物粉叶羊蹄甲、龙须藤等分布较广。评价区内植被垂直分布规律不明显。	风机机座、升压站及弃渣场、集电线等选址处的植被多为杉木、马尾松、毛竹林等,无古树名木分布。	工程破坏地表植被,减少植被覆盖度。施工期。	优化场内道路的布设,场内道路应尽量利用现有道路,尽量选择荒地、未利用地等区域,减轻工程对评价区林地的破坏。
	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。	不涉及	施工期	施工期严格遵守图纸要求,严禁涉及

	水土保持	工程扰动地表面积 98618.69m <sup>2</sup>	水土流失	施工期	按水保要求恢复
		湘资沅中游国家级水土流失重点治理区			严格执行相关水土保持方案报告书的各项具体措施,做好占地区生态恢复
	生态景观	生态评价范围内	工程区域	施工期及营运期	保持与周边景观协调一致

## 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	山彭溪(漳水)	资江洢水支流;发源于安化县周家,河长为 7.6km,流域面积为 252km <sup>2</sup> ,平均坡降为 5.68‰; III类渔业用水区	位于项目区东侧(与风机 A8 距离最近约 1.45km),无直接水力联系。	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
	大洞坳水库	一座以灌溉、养殖为主的小型水库; III类渔业用水区	位于项目区西北侧(与风机 A7 距离最近约 720m),存在一定的水力联系。		

## 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,升压站及临时生产区周边 200m、弃渣场周边 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	水平相对距离/m	高程差
		东经	北纬						
1	茅栗	111°45'24.0	28°1'3.	居住区	环	二级	E	195~500	89

		村居民点	12"	739"		境空气质量		(以 A3 风机为参 照点)	m
								5~200 (以施工道路为参 照点)	/
	2	报本 凶居 民点	111° 45' 57.257"	28° 1' 1.421 "	居住区		E、 N	300~500 (以 A10 风机为参 照点)	15 m
	3	郭家 凶居 民点	111° 45' 32.634"	28° 1' 14.573 "	居住区		S	25~200 (以施工道路为参 照点)	/
	4	鸡婆 凶居 民点	111° 45' 47.284"	28° 1' 32.094 "	居住区		NW	178~500 (以 A9 风机为参 照点)	58 m
	5	许家 冲居 民点	111° 45' 29.004"	28° 1' 36.723 "	居住区		W	5~200 (以施工道路为参 照点)	/
	6	南葛 坪居 民点	111° 46' 10.620"	28° 1' 22.719 "	居住区		N	215~500 (以 A6 风机为参 照点)	75 m
							NE	21~200 (以施工道路为参 照点)	/
							SE	437~500 (以 A5 风机为参 照点)	99 m
							NE	132~200 (以施工道路为参 照点)	/
							N、 W	230~500 (以施工道路为参 照点)	15 m
							S	23~200 (以升压站、临时生产区为	/
								61	

							<u>参照点</u>	
							<u>17</u> <u>(以弃渣场 1 为参照点)</u>	/
							<u>18</u> <u>(以弃渣场 2 为参照点)</u>	/
7	肖家冲居民点	<u>111° 44'</u> <u>44.547"</u>	<u>28°</u> <u>1'</u> <u>28.319</u> "	居住区			<u>360</u> (以 <u>A7 风机</u> <u>为参照点)</u>	<u>39</u> m

表 3-15 项目各风机空气及声环境保护目标详表

<u>风机位</u>	<u>环境保护目标</u>	<u>300m 范围内</u>	<u>300-500m 范围</u>	<u>保护要求</u>
A1	风机 500m 范围内无居民			GB3095-2012 二级标准及 GB3096-2008 2类标准
A2	风机 500m 范围内无居民			
A3	茅栗村居民点	<u>3 户 (195-300m)</u>	<u>13 户</u>	
A4	鸡婆凼居民点	<u>0 户</u>	<u>8 户</u>	
A5	许家冲、郭家凼居民点	<u>0 户</u>	<u>6 户</u>	
A6	鸡婆凼居民点	<u>3 户 (215-300m)</u>	<u>11 户</u>	
A7	肖家冲居民点	<u>0 户</u>	<u>9 户</u>	
A8	南葛坪居民点	<u>1 户 (230m)</u>	<u>6 户</u>	
A9	郭家凼居民点	<u>6 户 (178-300m)</u>	<u>12 户</u>	
A10	报木凼居民点	<u>0 户</u>	<u>11 户</u>	
合计	/	<u>13 户</u>	<u>76 户</u>	/

表 3-16 项目升压站及临时生产区、弃渣场空气及声环境保护目标详表

<u>环境要素</u>	<u>风机位</u>	<u>环境保护目标</u>	<u>100m 范围内</u>	<u>100-200m 范围内</u>	<u>保护要求</u>
空气及声环境	升压站、临时生产区	南葛坪居民点	<u>1 户 (65m)</u>	<u>1 户 (121m)</u>	GB3095-2012 二级标准及 GB3096-2008 2类标准
	弃渣场 1	南葛坪居民点	<u>3 户 (70-73m)</u>	<u>0 户</u>	
	弃渣场 2	南葛坪居民点	<u>0 户</u>	<u>2 户 (121-135m)</u>	

评价标准	环境质量标准	(1) 地表水环境质量标准																																										
		地表水：项目周边的水系主要为漳水、大洞坳水库，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。																																										
		<b>表 3-17 地表水环境质量标准限值</b>																																										
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>编号</th><th>项目</th><th>单位</th><th>III类标准值</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>pH</td><td>无量纲</td><td>6~9</td></tr> <tr><td>2</td><td>溶解氧(DO)</td><td>mg/L</td><td>≥5</td></tr> <tr><td>3</td><td>COD</td><td>mg/L</td><td>≤20</td></tr> <tr><td>4</td><td>BOD<sub>5</sub></td><td>mg/L</td><td>≤4</td></tr> <tr><td>5</td><td>NH<sub>3</sub>-N</td><td>mg/L</td><td>≤1.0</td></tr> <tr><td>6</td><td>TP</td><td>mg/L</td><td>≤0.2</td></tr> <tr><td>7</td><td>TN</td><td>mg/L</td><td>≤1.0</td></tr> <tr><td>8</td><td>石油类</td><td>mg/L</td><td>≤0.05</td></tr> <tr><td>9</td><td>粪大肠菌群</td><td>个/L</td><td>≤10000</td></tr> <tr><td>10</td><td>SS</td><td>mg/L</td><td>—</td></tr> </tbody> </table>	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 <sub>5</sub>	mg/L	≤4	5	NH <sub>3</sub> -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
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 <sub>5</sub>	mg/L	≤4																																									
5	NH <sub>3</sub> -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。																																												
<b>表 3-18 环境空气质量标准</b>																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>污染因子</th><th>单位</th><th>1 小时平均</th><th>24 小时平均</th><th>年平均</th><th>标准来源</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>PM<sub>10</sub></td><td>μg/m<sup>3</sup></td><td>/</td><td>150</td><td>70</td><td rowspan="9">《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及修改单中的二级标准</td></tr> <tr><td>PM<sub>2.5</sub></td><td>μg/m<sup>3</sup></td><td>/</td><td>75</td><td>35</td></tr> <tr><td>SO<sub>2</sub></td><td>μg/m<sup>3</sup></td><td>500</td><td>150</td><td>60</td></tr> <tr><td>NO<sub>2</sub></td><td>μg/m<sup>3</sup></td><td>200</td><td>80</td><td>40</td></tr> <tr><td>CO</td><td>ug/m<sup>3</sup></td><td>4</td><td>10</td><td>50</td></tr> <tr><td>O<sub>3</sub></td><td>ug/m<sup>3</sup></td><td>200</td><td>160 (日最大 8 小时平均)</td><td>/</td></tr> </tbody> </table>	污染因子	单位	1 小时平均	24 小时平均	年平均	标准来源	PM <sub>10</sub>	μg/m <sup>3</sup>	/	150	70	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及修改单中的二级标准	PM <sub>2.5</sub>	μg/m <sup>3</sup>	/	75	35	SO <sub>2</sub>	μg/m <sup>3</sup>	500	150	60	NO <sub>2</sub>	μg/m <sup>3</sup>	200	80	40	CO	ug/m <sup>3</sup>	4	10	50	O <sub>3</sub>	ug/m <sup>3</sup>	200	160 (日最大 8 小时平均)	/							
污染因子	单位	1 小时平均	24 小时平均	年平均	标准来源																																							
PM <sub>10</sub>	μg/m <sup>3</sup>	/	150	70	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及修改单中的二级标准																																							
PM <sub>2.5</sub>	μg/m <sup>3</sup>	/	75	35																																								
SO <sub>2</sub>	μg/m <sup>3</sup>	500	150	60																																								
NO <sub>2</sub>	μg/m <sup>3</sup>	200	80	40																																								
CO	ug/m <sup>3</sup>	4	10	50																																								
O <sub>3</sub>	ug/m <sup>3</sup>	200	160 (日最大 8 小时平均)	/																																								
(3) 声环境评价标准																																												
该区域属于居住、商业、工业混杂，需要维护住宅安静的区域，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。																																												
<b>表 3-19 《声环境质量标准》（GB3096-2008）</b>																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">编号</th><th rowspan="2">评价区域</th><th rowspan="2">类别</th><th colspan="2">噪声限值 dB</th></tr> <tr> <th>昼间</th><th>夜间</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>项目区</td><td>2</td><td>60</td><td>50</td></tr> </tbody> </table>	编号	评价区域	类别	噪声限值 dB		昼间	夜间	1	项目区	2	60	50																																
编号				评价区域	类别	噪声限值 dB																																						
	昼间	夜间																																										
1	项目区	2	60	50																																								

	污染物排放标准	<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。营运期生活污水经一体化污水处理设备处理后用于升压站绿化，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。<del>备用柴油发电机等非道路柴油移动机械尾气执行《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》(GB 36886-2018)标准。</del></p> <p>(3) 噪声：营运期厂界噪声执行《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：固体废物贮存过程应满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求，其中一般固废执行《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>
	总量控制指标	不推荐总量控制指标。
其他		无

## 四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p>本工程施工总用地面积 98618.69m<sup>2</sup>，其中永久性征地面积为 13105.13m<sup>2</sup>，临时性用地面积 85513.56m<sup>2</sup>。工程占地将改变土地利用性质，对生态环境产生不利影响。</p> <p>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 66.46 万 m<sup>3</sup>，填方 40.03 万 m<sup>3</sup>，无借方，弃方 26.43 万 m<sup>3</sup>。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。</p> <p><b>1、对土地利用的影响</b></p> <p>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。</p> <p><b>2、对农林业的影响</b></p> <p>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上已有的农作物，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。</p> <p><b>3、对生态系统的的影响</b></p> <p>根据遥感解译，评价区生态系统主要有森林生态系统、灌草丛生态系统、农田生态系统和城镇生态系统等。</p> <p>本工程建设对评价区生态系统的不利影响主要有：</p> <p>(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。</p>
-------------	--

(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<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、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，受雨水冲击时形成地表径流易造成水土流失，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。本工程可研阶段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大狼杷草，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；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结束而逐渐消失。

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的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

评价区陆生脊椎动物中，记载有国家II级重点保护野生动物6种，有53种湖南省级重点保护种类，均为常见种类。其中湖南省级重点保护两栖类有5种，属于湖南省重点保护爬行类8种。两栖类和爬行类主要分布于山体的中下部，因此工程对两栖类和爬行类影响也主要集中在道路施工期间。如施工废水生活污水等污染其生境，并且在冬眠期间若开挖施工以及来往车辆的碾压可能造成部分个体死亡。部分种类有食用价值，可能会遭到施工人员捕杀等。但由于总体上施工周期相对较短，受施工区域人为活动的影响，部分个体将选择迁离，对其影响程度总体上是可控的。

地区分布的重点保护鸟类的有41种，主要分布于山体中下部植被覆盖面积较大的区域。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。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如山斑鸠、灰胸竹鸡、环颈雉等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如画眉、八哥等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。

评价区分布的湖南省级重点保护的哺乳类有 5 种，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，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，防止如华南兔、野猪等具有经济价值和食用价值的种类遭到施工人员的捕杀。

根据生态调查，评价区内记录到的国家重点保护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。

## **6、项目对湘资沅中游国家级水土流失重点治理区的影响分析**

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》，本项目位于湘资沅中游国家级水土流失重点治理区，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。本项目工程占地区属于轻度水土流失，现状植被覆盖较好，本项目施工期会造成湘资沅中游国家级水土流失重点治理区内一定的植被破坏，存在水土流失风险。由于本工程在可研阶段充分考虑到了水土流失问题，只要切实落实水土保持方案，本工程水土流失对湘资沅中游国家级水土流失重点治理区的影响较小。

## **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，本工程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，本项目所在地安化县为轻度脆弱。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。

## 9、其他施工期污染源环境影响分析

### 9.1 施工期污染源分析

#### 9.1.1 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);

$L(r_0)$ : 距声源  $r_0(m)$  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	100	150	200	250	300	350	400
手风钻机 dB(A)	102	68	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《声环境质量标准》（GB3096-2008）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 178m，该工程风机施工作业均安排在昼间，满足 GB3096-2008《声环境质量标准》2 类标准要求。因此风机安装施工不会影响附近居民的正常生活。

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冲，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。本项目建设期为期 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。

### 9.1.2 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

施工期的生产废水主要为施工生产区机械设备、运输车辆的清洗废水，其废水为间歇排放，废水中的主要污染物为 SS 和石油类。施工场地设置隔油沉淀池，施工废水经隔油、沉淀处理后回用及用于道路洒水和场区绿化，不外排。因此，施工期生产废水基本不会影响区域地表水环境。

#### (2) 生活污水

本工程施工期施工高峰人员达 160 人，生活污水产生量按  $50\text{mL}/\text{人}\cdot\text{d}$  计，则施工高峰期排放生活污水  $8\text{m}^3/\text{d}$ 。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。

### 9.1.3 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。

### 9.1.4 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  $0.491\text{mg}/\text{m}^3$ ，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  $0.3\text{mg}/\text{m}^3$  的 1~40 倍。工程所在地场区内 90m 高度平均风速为  $4.70\sim 4.89\text{m}/\text{s}$ ，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  $3.49\text{mg}/\text{m}^3$ 。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 <sup>3</sup> )	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、CO<sub>2</sub>、CO、HC、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub> 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。爆破在短时间内可产生较大的粉尘污染，环评建议在爆破之后通过洒水作业，可有效减少粉尘产生量。同时爆破为间断施工，区域环境空气质量较好，位于山地环境，环境空气稀释能力较强，植被较高，爆破粉尘不会对区域环境空气产生明显影响。

本项目施工规模小，施工相对简单，工期短，施工开挖、交通运输扬

	<p>尘时间也较短，采取上述措施后，施工期废气对该地区环境空气质量影响很小。</p> <h3>9.1.5 固体废弃物影响分析</h3> <p>项目施工期固体废物包括施工弃渣、施工人员生活垃圾。风电施工废渣来自土石方开挖，基本上属无毒害的天然风化物，其影响主要是占压土地、影响自然景观、改变土地的使用功能等。</p> <p>(1) 施工弃渣</p> <p>本工程土石方开挖量主要是场内施工道路、风机基础开挖等。为尽量减少弃渣，施工道路的布置采用尽量少挖方案，开挖后的土料回填主要用于风机基础、变电站及安装场地平整的回填。施工过程产生的弃方送往弃渣场，对环境影响较小。</p> <p>(2) 生活垃圾</p> <p>本工程施工期施工高峰人员达 160 人，生活垃圾按 1.0kg/(人·d) 计，则施工高峰期日排生活垃圾 160kg。施工期间建设方拟在施工区设立垃圾桶（箱），收集后由当地环卫部门定期清运。</p> <p>采取上述措施后，施工期产生的固体废物均能得到合理处置，对环境影响较小。</p>																											
运营期生态环境影响分析	<h3>1、对植物及植被的影响</h3> <p>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。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 4-7 运营期植物及植被影响因素一览表</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>工期</th> <th>影响因素</th> <th>来源</th> <th>影响途径</th> <th>影响性质</th> <th>程度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">运营期</td> <td>1.废水</td> <td>生产、生活区等</td> <td>污染地表环境，间接影响植物生命活动</td> <td>间接影响，短期影响</td> <td>较小</td> </tr> <tr> <td>2.固体废物</td> <td>生产、生活区等</td> <td>污染地表环境，影响植物生命活动</td> <td>间接影响，短期影响</td> <td>较小</td> </tr> <tr> <td>3.人为干扰</td> <td>道路区、升压站区等</td> <td>人为破坏等</td> <td>直接影响，长期影响</td> <td>较小</td> </tr> <tr> <td>4.植被恢复</td> <td>临时占地区等</td> <td>植物多样性增加，植被面积增加</td> <td>直接影响，长期影响</td> <td>较小</td> </tr> </tbody> </table> <p>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</p>	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
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																							

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结束而得到恢复，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，风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) 风机运行对鸟类的影响

#### 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）。本工程风机运转速度较小，区域内发生鸟类碰撞风机致死现象的可能性较小，风电场区域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（包括留鸟和夏候鸟）50种，占87.72%，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 HornsRev 电场地区鸟类迁徙行为的观察、监测，研究发现春季向北迁飞的鸟群在距离风力发电场 400m 左右开始变换飞行的方向，向北改为向西飞行。说明鸟类对风力发电场这类障碍物有一定的避让能力。雷达对丹麦 Nysted 海上风电场鸟类迁徙监测说明，白天鸟类可在 3000m 外，夜间鸟类在 1000m 外绕开风力发电场飞行，改变飞行方向。风电机组沿山顶(脊)顶部布置，布置于近似于南北走向的山顶(脊)顶部，山体整体较连续，山脊两侧发育近东西走向的沟壑，坡相对较缓。项目区不属于鸟类集中迁徙通道，对迁徙鸟类无较大影响，但运行期仍需加强风电场区红外监控和生态保护。

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，区域内不涉及鸟类重要迁徙通道，迁徙经过评价区的鸟类相对较少，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。由于大多数哺乳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直埋电缆的方式，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

风电场营运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。

由于厂家未能提供有效噪声源强，本风电场主要采用单机容量为3.0MW的风电机组，据浙江大学《风电机组噪声预测》一文，在典型风速（8m/s）下时，现代风电机组的声功率级在98-104dB(A)之间，同时结合风机生产厂商提供的资料，本次评价最终确定3.0MW风电机组声功率级按105dB(A)。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120dB。

###### ②预测方法

由于风电机组间相距较远，一般大于200m，每个风电机组可视为一个独立声源。正常运行环境下，单个风电机组主要由轮毂机械噪声和叶片切割空气噪声构成复杂面源，其中以轮毂机械噪声较大，由于空气切割噪声缺乏有效的源强数据，行业中通常以轮毂机械噪声作为主要预测对象。此外，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，该声源可近似视为点声源。本项目选用风机为3.0MW，对应叶轮直径均为

156m，当预测点与风机轮毂中心点距离大于312m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：

$$L(r) = LW - 20\lg r - 8 \quad (1)$$

式中：LW—一点声源的噪声值，dB(A)；

多声源叠加公式为：

$$L_p = 10\lg(10L_{p1}/10 + 10L_{p2}/10 + \dots + 10L_{pn}/10) \quad (2)$$

式中：

L<sub>p</sub>—n个噪声源叠加后的总噪声值，dB(A)；

L<sub>pi</sub>—第i个噪声源对该点的噪声值，dB(A)。

#### ③预测内容

预测3.0MW风电机组噪声直线距离100~500m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

在不考虑地形高差及阻隔等影响情况下，在单个风机声源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	100	150	200	250	300	400	500
距声源直线距离 r(m)	152.4	180.9	230.71	275.18	321.29	416.20	513.05
噪声贡献值 L(r)dB(A)	53.34	51.85	49.74	48.2	46.86	44.61	42.8

注：风机轮毂高度为115m， $r = (r_1^2 + 115^2)^{0.5}$

从上表结果可以看出，对于本工程3.0MW风机，不考虑测点与风机基础高程差的情况下，昼间在水平距离100m以外方可低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准（昼间噪声限值60dB(A)）；夜间在水平距离200m以外方可低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准（夜间噪声限值50dB(A)）。

##### b) 敏感点声环境质量预测

考虑到本项目风机周边500m范围内有少量居民分布，本次评价对主要

声环境敏感目标的噪声进行了预测。由于各风机机位与居民点之间的山体均有植被覆盖；且项目各风机机位周边居民均位于山脚下，各居民点与各风机机位之间均有阻隔。

声环境敏感目标与周边风机机位相对位置及高程差见下表。

表 4-9 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	风机基座高差 (m)	风机轮毂高差 (m)	水平距离 (m)	直线距离 (m)
1	茅栗村居民点	A3	89	204	195	282.2
2	郭家凼居民点	A6	55	170	448	479.2
		A9	58	173	178	248.2
3	鸡婆凼居民点	A4	45	160	400	430.8
		A6	75	190	215	286.9
4	南葛坪居民点	A8	15	130	230	264.2
5	报木凼居民点	A10	15	130	300	327.0
6	肖家冲居民点	A7	39	154	360	391.5

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 4-10。

表 4-10 主要声环境保护目标噪声预测情况（含多台风机噪声影响）

序号	敏感点名称	相邻风机	风机源强 dB (A)	距离	单风机噪声贡献值	噪声背景值		预测值		标准	
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	茅栗村居民点	A3	105	282.2	47.98	51.2	45.9	52.89	50.07	60	50
2	郭家凼居民点	A6	105	479.2	43.38	52.7	44.3	54.61	51.14	60	50
		A9	105	248.2	49.1			52.1	46.1	53.98	51.09
3	鸡婆凼居民点	A4	105	430.8	44.31	52.1	46.1	53.98	51.09	60	50
		A6	105	286.9	47.84			51.8	45.8	53.49	50.41
4	南葛坪居民点	A8	105	264.2	48.56	51.3	45.7	52.59	49.24	60	50
5	报木凼居民点	A10	105	327.0	46.7	51.5	45.1	52.41	48.14	60	50
6	肖家冲居民点	A7	105	391.5	45.15	51.5	45.1	52.41	48.14	60	50

根据预测结果，在不考虑声影区、林地阻隔的因素影响情况下，本项目各风机周边噪声敏感点中，风机 300m 外的声环境敏感点昼、夜噪声预测

结果均可达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准(即昼间60dB(A)、夜间50dB(A))的要求，风机300m内的环境敏感点昼间噪声可达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准，夜间超标，最大超标值1.14dB。环评建议通过加强环保设施建设，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，如通过在叶尖加装叶片降噪结构、通过夜间限功率运行的方式降低叶轮转速实现整机降噪。

#### c) 偏航系统偶发噪声预测结果

偏航系统运行时噪声来源于刹车系统产生的刹车噪声、液压及润滑油冷却系统噪声。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 4-11 偏航系统刹车偶发噪声衰减计算结果**

距声源水平距离 <u>r1</u>	<u>100</u>	<u>200</u>	<u>250</u>	<u>300</u>	<u>400</u>	<u>500</u>
距声源直线距离 <u>r(m)</u>	152.4	230.7	275.2	321.3	416.2	513.1
L(r)dB(A)	68.34	64.74	63.21	61.86	59.61	57.80

注：风机轮毂高度为115m， $r = (r1^2 + 115^2)^{0.5}$

从上表结果可以看出，不考虑敏感点与风电机组基础处高程差的情况下，夜间水平距离200m处的噪声能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类声环境功能区突发噪声限值(夜间65dB(A))的要求。因突发噪声产生的影响较小，由于突发噪声持续时间短，且考虑有高程差，噪声进一步削减，因而突发噪声总体影响不大。

为了减小偏航系统产生的刹车噪声对噪声敏感建筑物的影响，本环评建议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运行偏航系统，将风电机组对噪声敏感建筑物的影响降低至最小。

#### d) 噪声控规距离

根据上述预测结果，参考《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”，本环评建议项目以各风机为中心300m范围的区域划定为风电机组的噪声影响控制区，在该区域内，不规划新建居民住宅、学校、医院等噪声敏感建筑物。

根据现场调查,本项目距离风机水平距离300m范围内约有13户居民,300-500m范围内居民76户,详见表3-15。建议安化县人民政府将本项目以各风机为中心300m范围作为规划控制条件,对以各风机为中心距离300m范围内的13户居民进行拆迁(实际户数和面积以征拆中心和清塘铺镇人民政府调查结果为准),按照政府相关要求给予相应补偿,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,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,如通过在叶尖加装叶片降噪结构、通过夜间限功率运行的方式降低叶轮转速实现整机降噪。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,避免噪声对周边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,并满足控制距离要求,禁止新建居民住宅、学校、医院等噪声敏感建筑物。

## (2) 升压站声环境影响分析

本工程新建升压站设置一台110kV 50MVA主变压器。并配套有对应的SVG户外无功补偿设备、电气户外装置、配电装置等。根据典型110kV主变压器运行期间的噪声类比监测数据及相关设计资料,本工程升压站主变及配套设备噪声源强情况详见下表。

**表4-12 本工程升压站主要噪声源强调查清单表**

序号	声源设备	型号	空间相对位置	声源源强dB(A)	声源控制措施	运行时段
1	主变压器	110kV, 50MVA	站区南侧中部	60~65	基础减振	24h
2	SVG无功补偿设备	110kV	站区中部	55~60	基础减振	24h
3	配电装置设备	110kV	主变西侧	55~60	基础减振	24h

**表4-13 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	南葛坪居民点	标准限值	达标情况
距离	75	30	43	40	94	/	/

贡献值	昼间	27.5	35.46	32.33	32.96	25.54	60	达标
	夜间	27.5	35.46	32.33	32.96	25.54	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 25~40dB（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，可使最近的南葛坪居民点噪声满足《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 0.96m<sup>3</sup>/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

	<p>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。</p> <p>(6) 废旧蓄电池</p> <p>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。</p> <p>(7) 检修垃圾</p> <p>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有相关资质的单位处理，不会对周边环境造成影响。</p> <p>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。</p>
选址选线环境合理性分析	<h3>3.1.6 环境风险分析</h3> <p>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。</p> <p>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。</p> <h3>3.1.7 光影响分析</h3> <p>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。本项目对以各风机为中心 300m 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。</p> <h3>1、风电场场址合理性分析</h3> <p>本项目位于湖南省益阳市安化县清塘铺镇的鱼水村、沙坪村、久泽坪村、红岩村，场址区地形地貌以低中山地貌，山势走向为近似西南-东北向，山顶(脊)地面高程为 670m~830m，地形起伏较大，相对高差 160m~ 200m。山坡地形坡度一般为 25°~40°，局部可达 45°~60°。山脊顶部呈宽缓地势，山峰多成浑圆状，坡顶主要为低矮灌木丛、竹林与杂草，植被覆盖率较高。坡脚主要为旱地、农田及村庄。</p>

场址区东南向距娄底市城区直线距离约 41km，西北向距安化县城区直线距离约 67km。二广高速 G55、国道 G207、县道 X030 从风电场附近经过，场区对外交通便利，交通运输条件较好。

本风电场风速风能分布较为集中，主导风向和主导风能方向变化基本一致，风速、风功率密度的年内变化较大和日内变化较大，风电场风功率密度等级为 D-1 级，风能资源具有一定的开发价值。根据项目工程可行性研究报告最新的实地测风资料统计结果分析表明，拟建场址区域风能资源较好。且其区域地质条件稳定，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。

风电机组安装在地势较高处的山脊（顶），现状为乔木林地、灌木林地，根据资料查询与现场调查，本项目选址不涉自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态敏感区，不涉及珍稀动植物分布区、候鸟迁徙通道。项目选址不涉及国家公益林等禁建区。项目选址不占用永久基本农田，无特殊生态保护区和珍稀物种。风电场在选址初期已规避生态红线等其他禁止建设红线，并已取得国土部门、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）、湖南省发展和改革委员会、原湖南省环境保护厅等部门联合发布的《关于进一步规范风电发展的通知》（湘发改能源〔2016〕822 号）等文件及相关规划要求，选址无环境制约因素，

本项目各风机布置比较分散，各风机占地面积小，风机永久占地所在仅有少许的常见的灌木及野草，施工及营运对生态破坏较小。

根据项目地勘资料，项目地质灾害在可承受范围内，场地基本适宜建设本项目。

风机机位彼此之间的最小距离均大于 300 米，符合安全距离要求。风机位部分距离居民点不足 300 米，业主方已出具承诺函，将严格按照政府相关政策标准，对涉及的少数居民点按照拆迁、补偿等方式进行安置。

本项目需要配套新建一座 110kV 升压站，属于输变电工程，需符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中的关于选址、设计、保护措施等要求，具体分析本项目与该技术规范相符性如下表：

**表 4-14 升压站与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）**

的符合性分析			
规范	要求	本项目情况	相符性
选址选线	<p>输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。输变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。</p> <p>输变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。</p> <p>原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。</p>	<p>根据安化县自然资源局出局的选址初审意见，并结合现场踏勘，本项目占地、本项目升压站选址不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，项目周边无0类声环境功能区。</p>	符合
设计	<p>输变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。</p>	<p>本项目在升压站内为主变配套设置有容量为40m<sup>3</sup>事故油池1座，每座箱式变压器配套设置有容积为2m<sup>3</sup>集油池，可全部收集事故废油，确保不外排。</p>	符合
声环境保护	<p>变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足GB12348和GB3096要求。</p>	<p>本项目选用低噪声设备，并采取了降噪措施，并提出了噪声防治的措施，可确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足GB12348-2008和GB3096-2008要求。</p>	符合
生态环境保护	<p>1、输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施。</p> <p>2、输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。</p>	<p>1、本项目在设计阶段已经充分考虑到了对项目所在地生态环境的避让，尽可能小的减少项目所在地对生态的影响：本次评价对建设项目所在地生态影响防护按照减缓、恢复的次序提出了相应的措施。</p> <p>2、本项目的环境影响评价报告和水土保持报告提出了对本项目临时占地的恢复措施和要求。</p>	符合

	水环境保护	<p>变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制。</p> <p>变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、地埋式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。</p>	<p>1、本项目仅有生活用水，用水量不大，生活污水经一体化污水处理设施处理后用作绿化浇灌，符合综合利用的要求，场区设置雨水沟，污水采用地埋式管道，可完全做到雨污分流。</p> <p>2、本项目升压站位于山区内，不具备纳入城市污水管网条件，人员生活污水经一体化污水处理设施处理后用于用作绿化浇灌，不外排。符合相关要求。</p>	符合
	施工	<p>1、变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB 12523 中的要求。</p> <p>2、输变电建设项目施工期临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地。</p> <p>3、变电工程施工现场临时厕所的化粪池应进行防渗处理。</p> <p>4、位于城市规划区内的输变电建设项目，施工扬尘污染的防治还应符合 HJ/T 393 的规定。</p> <p>5、施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。</p>	<p>1、在建设项目施工过程中场界噪声确保满足 GB12523-2011 中的要求。</p> <p>2、本项目施工区的临时施工仓库、加工区布设在升压站所占施工区域内，不额外新增临时用地用作施工现 场区。</p> <p>3、施工临时生活办公区租住在项目周边较大的村庄，不单独设置生活厕所，生活废水依托村庄已有的处理设施进行处理。</p> <p>4、本项目全部位于山区、农村地区，不涉及城市规划区。</p> <p>5、本项目施工期产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，完全按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好清理工作。</p>	符合
	运行	<p>1、运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障其发挥作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合 GB8702、GB12348、GB8978 等国家标准要求并及时解决公众合</p>	<p>1、本项目运行期做好环境 保护 设施的维护和运行管理，加 强巡查 和检查。定期开展环境监 测。确保 电磁、噪声等污染因子能达</p>	符合

		<p>理的环境保护诉求。</p> <p>2、主要声源设备大修前后，应对输变电工程厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开。</p> <p>3、运行期应对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。</p> <p>4、输变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等矿物油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物应交由有资质的单位回收处置，严禁随意丢弃。不能立即回收处理的应暂存在危险废物暂存间。</p> <p>5、针对输变电工程站内可能发生的突发环境事件，应按照 HJ169 等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。</p>	<p>标排放。</p> <p>2、当升压站内主变压器大修后，对场界噪声和周围环境噪声进行监测，监测结果向社会公开。</p> <p>3、运行期将对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。</p> <p>4、项目运行过程中产生的变压器油、废铅酸蓄电池作为危险废物应交由有资质的单位回收处置。</p> <p>5、针对可能发生的突发环境事件，按照 HJ169 等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。</p>	
		<p>本项目升压站位于安化县清塘铺镇久泽坪村和红岩村，地处山顶平地，场地起伏较小，场平工程量较小，地表生长有杂草和杂树，主要占地类型为其他林地及其他草地，未涉及耕地，项目占地不涉及“三区三线”生态保护红线、永久基本农田，属于其他城镇建设区，与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)、《安化县国土空间总体规划(2021-2035年)》相符，进站道路自升压站南面的农村道路上引接，送出线路相对较短。从环境保护的角度分析，升压站选址合理。综上所述，本风电场选址合理。</p>	<h2>2、场区道路走线合理性分析</h2> <p>风电场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，营运期满足检修维护的需要，路面结构为泥结碎石路面。场内道路施工要求做好道路两侧的排水设施及挡墙、护坡工程，防止山体滑坡等地质灾害。</p> <p>本项目进场道路拟从 G207 开始引接。根据风机布置情况，经初步规划，场内临时施工检修道路从村村通道上引接，通过改造已有乡村道路和新建道路达到各风机点位。场内临时施工检修道路全长 10.28km，其中改造道路 5.39km，新建道路 4.89km。场内道路设计考虑永临结合，主要考虑施工</p>	

期间满足施工及设备运输的要求，待施工生产完毕后，进行道路改造，满足运行检修道路的标准，其他区域迹地恢复。

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，可有效减少对山区植被的破坏。经现场勘察，进场的改建路段路况良好，仅少部分进场道路弯度较大位置处需要裁弯取直，场内外的改建和新建路段周边多为灌木丛和林地，道路征地范围内无明显保护敏感问题，道路选线避开耕地、远离居民。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。项目在道路施工建设过程中若能严格执行水土保持方案报告中的有关水土保持措施后，工程建设可能引发的水土流失可通过采取预防保护措施减免。从环境保护的角度本工程道路选线合理。道路施工和交通运输对其大气环境和声环境有一定的影响，但道路改造施工时间非常短，且为白天施工，通过设置减速带和限速标志，限制施工车辆的车速，可有效降低对居民点声环境的影响；对施工场地和运输道路采取洒水降尘措施，可减免扬尘对居民点大气环境的影响。从环境保护的角度道路选线合理。

根据现场踏勘，项目初步设计规划的进场道路、场内道路可满足工程施工运输要求。本项目充分利用现有或规划建设道路，施工活动通过严格控制在征地红线范围内，对地表及植被的扰动和损坏较小，道路施工对环境影响较小，因此施工道路选线合理。

### 3、集电线路选线的合理性分析

项目考虑到现场地形，本工程集电线路采用全电缆直埋敷设方式，设 2 回 35kV 线路，线路全长约为 14.64km，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》和现场调查，项目不单独设置取土场，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

弃渣场选址原则：①本工程弃渣场应按照“分散弃渣、相对集中、安全稳定、便于运弃、便于防护”的原则布置，宜选择荒沟、凹地、支毛沟布设渣场。②严禁对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响的区域设置弃渣场。③不得设置在河道、湖泊和建成的水库管理范围内，涉及河道的应符合河流防洪规划和治导线的规定。④不得设置在岩溶发育和地下水出露地区以及软土地基上，不得设置在易发生滑坡、塌陷、泥石流等不良地质区域，不得危及道路安全。⑤弃渣场设置应满足施工时序、弃渣回运要求。⑥渣场不得影响河流、沟谷、排灌沟渠和行洪灌溉功能，并必须保证下游农田、建筑物的安全。⑦为充分利用土地资源、恢复植被，弃渣结束后应综合考虑土地利用。

项目拟选定的弃渣场全部位于风电规划区域范围内，均位于规划新建道路旁，弃渣运距均控制在 5.0km 以内，所选弃渣场与各施工区域运距适中，便于弃渣和防护材料的运输，弃渣场 1、2 占地面积均为 6962.19m<sup>2</sup>，总占地面积 13924.38 m<sup>2</sup>，用地现状为深坑凹地（基坑平均深度均有 10m 以上），该山坳可堆高约 20m，据估算可容纳大于 30 万 m<sup>3</sup> 弃渣，容量满足项目弃渣要求，占地类型为林地、灌草丛，用地现状为 2 处深坑便于弃渣，主要植被均为当地广泛分布的植被，涉及占地及周边均无古树名木分布，也无生态敏感区分布。弃渣场使用完毕后全部进行生态恢复，恢复方向为原有生态功能。

从水土保持角度分析，本工程弃渣场紧邻场内通道路布置，减少运渣施工便道的修建工程量，便于弃渣和防护材料的运输。弃渣场地形为冲沟，不在河道、湖泊和建成的水库管理范围内，也不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区，弃渣场下游侧无公共设施、基础设施、工业企业、居

民点，不属于可能对重要基础设施、人民群众生命财产及行洪安全有重大影响的区域；上游侧没有大的集雨区域和防洪排水量，选定弃渣场上游汇水面积相对较小，地质条件不存在崩塌、滑坡及泥石流等不良地质现象。弃渣场现状土壤侵蚀属于轻度水力侵蚀，满足弃渣场选址原则。各弃渣场下游侧无重要的基础设施、集中居民点和工业企业等，基本为利用荒沟、凹地和支毛沟的沟道、山谷型渣场，没有大的集雨区域和防洪排水量，符合《开发建设项目建设水土保持技术规范》中弃渣场选址的要求。综上所述，项目弃渣场选址符合环境保护及水土保持的要求，选址较合理。

本工程施工前先开展清表（机械为主、人工为辅）工作，表土剥离以后集中堆存保护，后期用于植被恢复用土，可有效减少占地面积和开挖及运输量，可有效减少对山区植被的破坏，降低运输频次从而减少运输扬尘噪声等对沿线居民的影响。风机和箱变基础工程占地主要为林地、灌草丛等，风机平台、集电线路、交通道路区表土剥离以后就近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。项目在施工建设过程中若能严格执行水土保持方案报告中的有关水土保持措施后，工程建设可能引发的水土流失可通过采取预防保护措施减免。从环境保护的角度本工程弃渣场、表土堆存场设置较为合理。

### （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。

#### ③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、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-草相结合的方式进行绿化，绿化树种选择应在“适地适树”的原则下，因地制宜优先选用本地物种，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，重建与当地生态系统相协调的植被群落。

(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，采取绕避、移栽等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。

## 2.2 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，尽快恢复工程临时占用的林地，从根本上有效的保护评价区鸟类及其它动物。

## 3、生态敏感区保护措施

本项目位于湘资沅中游国家级水土流失重点治理区，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治理区，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。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。

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、固废排入周边沟渠。工程施工要采取分区施工严格控制扰动面积和植被损坏范围、减少工程占地、加强工程管理、优化施工工艺，避免强降雨天气下施工、及时采取工程措施、临时措施（拦挡、遮盖措施）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施，做好占地区生态恢复后，本工程施工建设与湘资沅中游国家级水土流失重点治理区的保护要求不违背。

#### 4、生态监测与环境管理措施

##### 4.1 生态监测

为预防和避免产生重大、敏感生态影响，应制定生态监测计划。根据监测变化状况制定相应的保护措施。具体监测内容详见下表。

表5-1 项目生态监测计划一览表

监测因子	监测方法	监测目的	监测指标	监测频次
植物群落	沿各风机位分布平台沿线设置水平和垂直样线各1条	监测占地范围及周边植物群落结构及物种变化	植物群落组成	施工前后各1次
鸟类分布情况	鸟类监测点位为A7机位附近	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	施工前后各1次
植被恢复情况	在各永久和临时占地区域布置样方、样线	植被恢复状况，植物群落结构及物种情况	恢复植物的成活率、生长势、植被覆盖率等	施工结束后1次

##### 4.2 管理措施

(1) 加强施工监管，依据征地红线范围严格划定施工作业带和人员、车辆的行走路线，施工活动要保证在作业带内进行，禁止施工人员越线施工。

(2) 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。

(3) 加强安全管理，在工程建设期，应加强施工安全防护；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。运行期应在风机平台周边设置安全警示标识，禁止风机周围 300m 范围内新建非风电场建筑，以及非观景行为，提醒人群远离工程设备，注意人身安全和预防火灾。

(4) 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。

(5) 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。

(6) 运行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。

(7) 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。

## 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、场内新建道路等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采取对以各风机为中心 300m 范围内的 13 户居民进行拆迁（实际户数和面积以征拆中心和清塘铺镇人民政府调查结果为准），按照政府相关要求给予相应补偿，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，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，如通过在叶尖加装叶片降噪结构、通过夜间限功率运行的方式降低叶轮转速实现整机降噪，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，并满足以各风机为中心300m范围外的距离要求。

### (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。

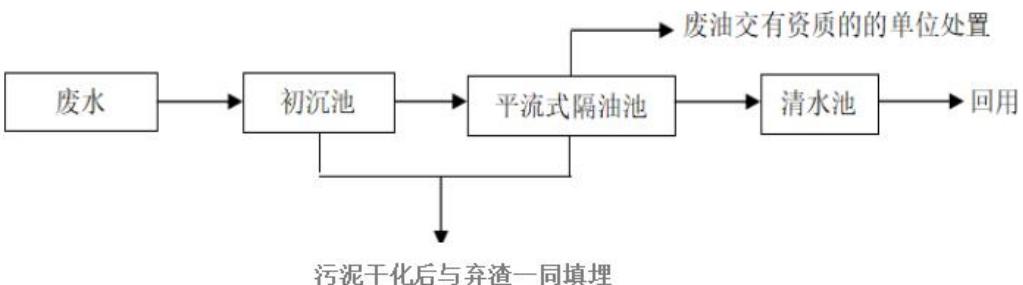
#### ③发布公告公示

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。生产工艺见图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  $150\mu\text{m}$  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《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB 36886-2018）中的限值标准要求，目视不能有明显可见烟。各单位应加强源头管理，确保新购或租赁的非道路移动机械为正规厂家产品，并具有合格证、出厂检验报告、使用说明书等材料。施工现场应建立健全非道路移动机械管理制度，确保机械已通过环保信息采集并挂牌，未按照相关规定进行信息编号登记、未悬挂登记牌照的非道路移动机械严禁进入建筑工地。

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与养护，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 26.43 万 m<sup>3</sup>，设置有 2 个弃渣场，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，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

评价区位于湖南省安化县境内，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域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：因地制宜，植被恢复优先选用本地物种，重建与当地生态系统相协调的植被群落；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地区植被的影响，施工结束后应严格落实水土保持措施，根据风机区、道路区、弃渣场区等工程区域的植被情况和地质地貌情况等，分区域实行不同的恢复方案。

##### ①风电机组区

项目地势较高，山顶有一定土层，本区植物措施安装场平台以撒播草籽为主，播种量  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ；安装场填方边坡撒播灌草为主，播种量  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ；安装场挖方边坡采取挂网喷播绿化。根据项目地形，海拔高度小于 1000m，灌木选择猪屎豆、黄花槐、波斯菊等，草籽选用黑麦草。

##### ②道路区

全填方路段：采取撒播草籽恢复植被，草籽采用高羊茅，草籽撒播用量为  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。填方边坡平缓区域种植杉木，间隔种植，株行距为  $2.0\text{m} \times 2.0\text{m}$ 。

半挖半填路段：主要采取植草绿化，草籽采用黑麦草、高羊茅、白三叶草，密度控制在  $100\text{kg}/\text{hm}^2$ 。在边坡较为平缓区域种植杉木，间隔种植，株行距为  $2.0\text{m} \times 2.0\text{m}$ 。

全挖路段：采取挂网喷播绿化，基质厚 10cm，分两次喷播，第一次喷基层，厚 8cm，第二次喷面层，厚 2cm，面层含冬茅草、白三叶草籽，密度为  $120\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

##### ③站场区

根据主体设计，升压站区绿地未进行详细的景观绿化设计。本方案建议植物措施采用植草绿化，辅以杜鹃点缀，兼具水土保持及景观绿化的功能，撒狗牙根、台湾草等草籽。

##### ④集电线路区

集电线路施工完毕后，临时堆土均回填原位，再进行播撒草籽等植物措施。选用高羊茅、白三叶草混播，撒播密度按  $100\text{kg}/\text{hm}^2$  控制。

##### ⑤弃渣场区

堆渣体边坡：覆土后撒播灌草籽，灌木选择猪屎豆、紫穗槐，草籽选用白三叶和高羊茅，灌草混播比例为 1:4，撒播密度为  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

**渣场顶部：**根据渣场立地条件，结合同类工程的成功经验，顶部种植水土保持林，林下撒播草籽恢复植被，乔木选用枫香和杉木，株行距为2.0m×2.0m，间隔种植。林下撒播白三叶和高羊茅，混播比例为1:1，撒播密度为80kg/hm<sup>2</sup>。

### 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安化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，随时观测进入场区的鸟类数量，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 $5\text{m/s}\sim6\text{m/s}$ 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 $2\text{dB}\sim8\text{dB}$ 。考虑到目前国内大部分风电场的年平均风速基本小于 $8\text{m/s}$ ，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。”

根据现场调查，本项目距离风机水平距离 $300\text{m}$ 范围内约有13户居民， $300\text{-}500\text{m}$ 范围内居民76户，详见表3-15。建议安化县人民政府将本项目以

各风机为中心 300m 范围作为规划控制条件，对以各风机为中心距离 300m 范围内的 13 户居民进行拆迁（实际户数和面积以征拆中心和清塘铺镇人民政府调查结果为准），按照政府相关要求给予相应补偿，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，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，如通过在叶尖加装叶片降噪结构、通过夜间限功率运行的方式降低叶轮转速实现整机降噪。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，避免噪声对周边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，并满足控制距离要求，禁止新建居民住宅、学校、医院等噪声敏感建筑物。

#### 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排放至蓄水池，用于升压站内绿化用水，不外排。

生活污水日排放量约为  $0.96\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水水质较为简单，主要是有机物，所含污染物主要为氨氮、COD 等；项目设置的一体化污水处理设施处理规模为  $2\text{m}^3/\text{d}$ ，一体化污水处理设备是将初沉池、I、II 级接触氧化池、二沉池、污泥池集中一体的设备，并在 I、II 级接触氧化池中进行鼓风曝气，使接触氧化法和活性污泥法有效的结合起来，可以非常有效的处理生活污水。

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。使用一体化污水处理设施处理生活污水后，用于升压站绿化，不外排，升压站生活污水对周边地表水环境影响不大。

#### 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 10m<sup>2</sup>，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°C，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 40m<sup>3</sup>，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) 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。

本项目使用的变压器为油浸式变压器（主变、箱变），发生漏油事故时，会排放事故油，具有毒性、易燃性。变压器油是石油的一种分馏产物，主要成分是烷烃，环烷族饱和烃，芳香族不饱和烃等化合物。俗称方棚油，浅黄色透明液体，相对密度 0.895 (t/m<sup>3</sup>)，凝固点<-45°C。

## 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)：

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

式中：q<sub>1</sub>，q<sub>2</sub>...q<sub>n</sub>——每种危险化学品实际存在量，t；

Q<sub>1</sub>，Q<sub>2</sub>...Q<sub>n</sub>——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最大存在总量，对照 HJ169-2018 附录 B 中对应临界量计算 Q 值，油类物质的临界量为 2500t，项目油类物质与其临界量的比值 Q<1，项目环境风险潜势为 I。

本项目共有 10 台箱式变电站，使用三相双绕组油浸自冷式升压变压器，型号为 S13-5500/36.75，单台箱变用油重约 1.25t，约合 1.4m<sup>3</sup>。项目主变使用三相、双绕组、自冷型油浸式低损耗有载调压电力变压器，型号为 SZ18-80000/110，单台变压器油重 20t，约合 22.0m<sup>3</sup>。因此，项目变压器油最大在线量为 36t，约合 39.6m<sup>3</sup>。为预防变压器油泄漏，在箱式变电站变电箱下设置容积 2m<sup>3</sup> 的事故油池，并在升压站新建一座容积为 40m<sup>3</sup> 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。

## 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、有选择地切断故障线路；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间，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，若油质变坏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，安全气道琉璃膜板是否完好，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 40m<sup>3</sup> 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 40m<sup>3</sup>，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

	<p>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> <h4>7.4 环境风险结论</h4> <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><b>1、环境监理</b></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</p>

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。

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 5-4 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。

		<u>植被和野生鸟类</u>	升压站周围园林绿化；风机叶片艳化。
		<u>保护动植物</u>	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，应及时上报并采取绕避、移栽等保护措施，同时做好记录。
	<u>陆生生态</u>	<u>其他</u>	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实施情况。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。
	<u>水土保持</u>	<u>水土流失</u>	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。
	<u>环境风险</u>	<u>地表水</u>	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。

项目营运期在正常情况下，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

	<p>化，不外排。</p> <p>本项目营运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、 CODcr、SS、石油类。监测频次为每年监测 1 次，运行期连续监测 2 年。</p>																				
	<p><u>(2) 大气环境监测</u></p> <p><u>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。</u></p> <p><u>(3) 声环境监测</u></p> <p><u>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。</u></p> <p><u>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。</u></p>																				
环保投资	<p><u>本工程总投资 22769.19 万元，计算得到本项目环境保护投资 700 万元，占工程总投资的 3.07%，其费用构成见表 5-6。</u></p> <p style="text-align: center;"><b>表 5-5 项目环境保护投资一览表（单位：万元）</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>时期</th><th>项目</th><th>治理措施</th><th>投资</th><th>治理效果</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">施工期</td><td>水环境 生产废水</td><td>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；</td><td rowspan="2">8.0</td><td rowspan="2">生产、生活废水综合利用、消纳</td></tr> <tr> <td>生活污水</td><td>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。</td></tr> <tr> <td>大气环境 粉尘及尾气</td><td>租用洒水车洒水降尘，干旱季节每天 3~4 次。选择符合环保标准的施工机械，并定期维修保养。</td><td>5.0</td><td>达标排放</td></tr> <tr> <td>声环 施工机械</td><td>禁止夜间爆破、采取低噪声工艺和设</td><td>7.0</td><td>达标排放</td></tr> </tbody> </table>	时期	项目	治理措施	投资	治理效果	施工期	水环境 生产废水	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；	8.0	生产、生活废水综合利用、消纳	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	租用洒水车洒水降尘，干旱季节每天 3~4 次。选择符合环保标准的施工机械，并定期维修保养。	5.0	达标排放	声环 施工机械	禁止夜间爆破、采取低噪声工艺和设	7.0	达标排放
时期	项目	治理措施	投资	治理效果																	
施工期	水环境 生产废水	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；	8.0	生产、生活废水综合利用、消纳																	
	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	租用洒水车洒水降尘，干旱季节每天 3~4 次。选择符合环保标准的施工机械，并定期维修保养。	5.0	达标排放																		
声环 施工机械	禁止夜间爆破、采取低噪声工艺和设	7.0	达标排放																		

营 运 期	境 境	噪声、运输 噪声	备、禁止夜间运行高噪声设备；居民点附近道路改造时，提前告知附近居民；设置禁鸣标志；运输和施工作业尽量安排在昼间上午8:30~11:30、下午2:30~6:30进行。		
		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。	3.0 不外排
		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；如发现保护植物须采取绕避、移裁等保护措施。	15.0 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	工程措施、植物措施和临时措施	100.0 减少水土流失
			环境监理	项目建设期聘请有资质的单位进行环境监理，编写环境监理报告	30.0 完善环境管理
			环境监测	施工期对项目及周边大气、地表水、声环境、生态环境进行监测	10.0 完善环境监测
	声 环 境	水环 境	生活污水	生活污水通过一体化处理设备处理后用于升压站绿化，不外排。	5.0 生活污水综合 利用、消纳
			废油	事故油池	
			运输噪声	禁止大声鸣笛、限制车速，设置减速标志	2.0 达标排放
			升压站噪 声	选用低噪声主变压器，优化站内布局，对临近居民进行营运期监测	3.0 达标排放
			风机噪声	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；对以各风机为中心300m范围内居民进行环保拆迁补偿	450.0 达标排放
	环境 管 理	固体 废物	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
			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	28.0 完善环境管理
			预留环保资金	/	15.0 完善环境管理
	合计				700

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p><b>陆生野生植物的保护措施：</b>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；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；（7）如发现保护植物须采取绕避、移栽等保护措施。</p> <p><b>陆生野生动物的保护措施：</b>（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</p>	<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>	<p><b>陆生野生植物的保护措施：</b>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><b>陆生野生动物的保护措施：</b>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，随时观测进入场区的鸟类数量。加强对迁徙鸟类的保护措施，如设置 300m 控制距离，进行噪声跟踪监测等。</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。

	的高峰时段。（3）加强施工管理。 <b>生物多样性监测措施：</b> 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。	生活污水通过化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 控制距离、进行噪声跟踪监测，并预留环保资金。	达标排放；声环境保护且标处满足《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	达标排放；配置二台洒水车洒水，检	/	/

	<p>保标准的施工机械和运输车辆，并定期维修保养。备用柴油发电机等非道路柴油移动机械尾气执行《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》(GB 36886-2018) 标准。</p>	<p>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。</p>		
固体废物	<p>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。</p>	<p>按照水土保持要求做好挡挡、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)</p>	<p>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。</p>	<p>固体废物均得到合理有效处置</p>
电磁环境	/	/		
环境风险	/	/	<p>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。</p>	<p>检查事故油池建设和运行情况。检查应急预案备案情况</p>
环境监测	<p>环境监测及监测报告；环境监理、水保监理报告</p>	<p>按要求开展了各项环境管理内容</p>	<p>环境监测及监测报告；环境监理、水保监理报告</p>	<p>按要求开展了各项环境管理内容</p>
其他	/	/	/	/

## 七、结论

本项目的建设符合国家产业政策，符合风电行业发展规范要求，符合益阳市生态环境分区管控要求。工程的实施具有良好的经济效益和社会效益；建设单位通过严格执行国家有关环境保护法规，严格执行“三同时”制度，认真落实评价中提出的生态环境保护和恢复措施、污染防治措施、环境风险防范措施和环境管理措施后，可使项目建成后对周围环境影响减少到最低限度，项目的建设从环境保护角度而言是可行的。

## 附录

### 附录 1 评价区植物调查样方表

样方调查表 1

日期： 2024.10.11 样方总面积/m<sup>2</sup>：20m×20m 记录人：曾海、姚政

植被类型	柳杉林 (Form. <i>Cryptomeria japonica</i> var. <i>sinensis</i> )	环境特征					
		地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)		
地点	A1、A2、A7 风机新建道路附近	坡地	766.7	东北	10		
经纬度	E: 111°45'10.259", N: 28°1'16.292"						
层次	三层						
分层	层盖度	种类组成与生长状况		考察照片			
乔木层	郁闭度 0.65	层均高约 8m。优势种为柳杉 ( <i>Cryptomeria japonica</i> var. <i>sinensis</i> )，盖度 35%，高约 7~15m，伴生种有杉木 ( <i>Cunninghamia lanceolata</i> )、青榨槭 ( <i>Acer davidii</i> ) 等。					
灌木层	30%	层均高约 1m。无明显优势种散生有大叶胡枝子 ( <i>Lespedeza davidi</i> )、小蜡 ( <i>Ligustrum sinense</i> )、六月雪 ( <i>Serissa japonica</i> ) 等。					
草本层	25%	层均高约 0.6m。优势种为五节芒 ( <i>Miscanthus floridulu</i> )，盖度 15%，高约 1.0~1.5m，主要伴生种为长柄山蚂蝗 ( <i>Hylodesmum podocarpum</i> )、丛枝蓼 ( <i>Polygonum posumbu</i> )、乌蕨 ( <i>Sphenomeris chinensis</i> ) 等。					
层外	常见有鸡矢藤 ( <i>Paederia scandens</i> ) 等。						

样方调查表 2

日期: 2024.10.11 样方总面积/m<sup>2</sup>: 20m × 20m 记录人: 曾海、姚政

植被类型	水竹林 (Form. <i>Phyllostachys heteroclada</i> )	环境特征					
		地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)		
地点	A5 风机附近	坡地	750.3	东北	15		
经纬度	E: 111°45'26.172", N: 28°1'17.528"						
层次	三层						
分层	层盖度	种类组成与生长状况		考察照片			
乔木层	郁闭度 0.4	层均高约 2.5m。优势种为水竹 ( <i>Phyllostachys heteroclada</i> )，盖度约 55%，高 2~5m。主要伴生种有杉木 ( <i>Cunninghamia lanceolata</i> )、青榨槭 ( <i>Acer davidii</i> ) 等。					
灌木层	20%	层均高约 2m。优势种为盐麸木 ( <i>Rhus chinensis</i> )，高 1.5~3m，盖度约为 15%，主要种类包括插田泡 ( <i>Rubus coreanus</i> ) 等。					
草本层	10%	层均高约 0.5m，无明显优势种，主要物种有狗牙根 ( <i>Cynodon dactylon</i> )、蕺菜 ( <i>Houttuynia cordata</i> )、鸡眼草 ( <i>Kummerowia striata</i> ) 等。					

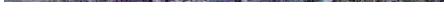
样方调查表 3

日期：2024.10.11 样方总面积/m<sup>2</sup>：1m×1m 记录人：曾海、姚政

植被类型	五节芒灌草丛 (Form. <i>Miscanthus floridulus</i> )	环境特征			
		地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)
地点	A8 风机附近	坡地	773.6	西南	15
经纬度	E: 111° 46' 13.602", N: 28° 1' 11.657"				
层次	一层				
分层	层盖度	种类组成与生长状况	考察照片		
草本层	75%	层均高 1.4m。优势种为五节芒 ( <i>Miscanthus floridulus</i> )，高 1~1.7m，盖度 70%，主要伴生种为渐尖毛蕨 ( <i>Cyclosorus acuminatus</i> )、求米草 ( <i>Oplismenus undulatifolius</i> )、三脉紫菀 ( <i>Aster ageratoides</i> ) 等。			

样方调查表 4

日期： 2024.10.11      样方总面积/m<sup>2</sup>: 20m × 20m      记录人： 曾海、姚政

植被类型	毛竹林 (Form. <i>Phyllostachys edulis</i> )	环境特征					
		地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)		
地点	A4 风机附近	坡地	717.7	东北	20		
经纬度	E: 111°45'33.781" , N: 28°1'32.089"						
层次	三层						
分层	层盖度	种类组成与生长状况		考察照片			
乔木层	郁闭度 0.7	层均高 11m。优势种为毛竹 ( <i>Phyllostachys edulis</i> )，盖度 75%，高 9~15m，主要伴生种为杉木 ( <i>Cunninghamia lanceolata</i> ) 等。					
灌木层	20%	层均高约 1.5m。优势种不明显，散生有乌药 ( <i>Lindera aggregata</i> )、蜡莲绣球 ( <i>Hydrangea strigosa</i> )、红背山麻杆 ( <i>Alchornea trewioides</i> ) 等。					
草本层	20%	层均高 0.3m。优势种不明显。散生有荩草 ( <i>Arthra x on hispidus</i> )、淡竹叶 ( <i>Lophatherum gracile</i> )、过路黄 ( <i>Lysimachia christiniae</i> ) 等。					

样方调查表 5

日期： 2024.10.11 样方总面积/m<sup>2</sup>：20m × 20m 记录人：曾海、姚政

植被类型	杉木林 (Form. <i>Cunninghamia lanceolata</i> )	环境特征					
		地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)		
地点	A6 风机附近	坡地	761.3	东南	20		
经纬度	E: 111°45'51.664", N: 28°1'19.575"						
层次	三层						
分层	层盖度	种类组成与生长状况		考察照片			
乔木层	郁闭度 0.6	层均高 9m，优势种为杉木 ( <i>Cunninghamia lanceolata</i> )，高 8-12m，盖度约为 55%，主要伴生种有化香树 ( <i>Platycarya strobilacea</i> )、栗 ( <i>Castanea mollissima</i> )、楤木 ( <i>Aralia chinensis</i> )、山橿 ( <i>Lindera reflexa</i> ) 等。					
灌木层	20%	层均高 1.2m，优势种为蜡莲绣球 ( <i>Hydrangea strigosa</i> )，盖度约 10%，高 0.8~1.5m，伴生种大青 ( <i>Clerodendrum cyrtophyllum</i> )、太平莓 ( <i>Rubus pacificus</i> )、山鸡椒 ( <i>Litsea cubeba</i> ) 等。					
草本层	15%	层均高 0.5m，优势种为芒 ( <i>Misanthus sinensis</i> )，盖度约 10%，高 0.4~1.0m，伴生有野菊 ( <i>Dendranthema indicum</i> )、土牛膝 ( <i>Achyranthes aspera</i> )、芒萁 ( <i>Dicranopteris pedata</i> ) 等					
层外	粉叶羊蹄甲 ( <i>Bauhinia glauca</i> )。						

样方调查表 6

日期： 2024.10.11 样方总面积/m<sup>2</sup>：1m × 1m 记录人： 曾海、姚政

植被类型	白茅灌草丛 (Form. <i>Imperata cylindrica</i> )	环境特征			
		地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)
地点	弃渣场附近	坡地	750.8	东南	30
经纬度	E: 111°46'13.795", N: 28°1'21.197"				
层次	三层				
分层	层盖度	种类组成与生长状况	考察照片		
草本层	50%	层均高 0.3m。优势种为白茅 ( <i>Imperata cylindrica</i> )，高 0.3~0.5m，盖度 35%，主要伴生种为狗牙根 ( <i>Cynodon dactylon</i> )、大狼杷草 ( <i>Bidens frondosa</i> )、狗尾草 ( <i>Setaria viridis</i> ) 等。			

样方调查表 7

日期： 2024.10.11 样方总面积/m<sup>2</sup>：5m × 5m 记录人： 曾海、姚政

植被类型	山胡椒灌丛 (Form. <i>Lindera glauca</i> )	环境特征			
		地形	海拔 (m)	坡向	坡度 (°)
地点	A9 风机附近	坡地	753.6	东南	25
经纬度	E: 111°45'44.364", N: 28°1'4.125"				
层次	二层				
分层	层盖度	种类组成与生长状况	考察照片		
灌木层	70%	层均高约 2.5m，优势种山胡椒 ( <i>Lindera glauca</i> )，盖度约为 55%，高 1.5~3m，主要伴生种杜鹃 ( <i>Rhododendron simsii</i> )、鹿角杜鹃 ( <i>Rhododendron latoucheae</i> )、周毛悬钩子 ( <i>Rubus amphidasys</i> ) 等。			
草本层	15%	层均高约 0.2m，无明显优势种，散生有龙芽草 ( <i>Agrimonia pilosa</i> )、蕨 ( <i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i> ) 等。			