

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 山东华电枣庄台儿庄张山子 40MW 分散式风
电项目

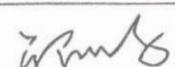
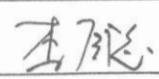
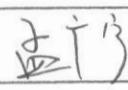
建设单位(盖章): 华电(枣庄台儿庄区)新能源有限公司

编制日期: 2026年3月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号: 1770964517000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	747951		
建设项目名称	华电(枣庄台儿庄区)新能源有限公司山东华电枣庄台儿庄张山子40MW分散式风电项目		
建设项目类别	41-090陆上风力发电; 太阳能发电; 其他电力生产		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称(盖章)	华电(枣庄台儿庄区)新能源有限公司		
统一社会信用代码	91370405MAK6ULCE0X		
法定代表人(签章)	邢涛		
主要负责人(签字)	邵鹏		
直接负责的主管人员(签字)	李聪		
二、编制单位情况			
单位名称(盖章)	山东鲁金环境工程有限公司		
统一社会信用代码	91370100MA3N8P304R		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
孟广宁	03520240537000000014	BH019886	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
孟广宁	建设项目基本情况、建设内容、生态环境保护措施监督检查清单、结论	BH019886	
贾志新	生态环境现状、保护目标及评价标准、生态环境影响分析、主要生态环境保护措施	BH021489	

一、建设项目基本情况

建设项目名称	山东华电枣庄台儿庄张山子 40MW 分散式风电项目			
项目代码	2602-370400-89-01-867509			
建设单位联系人	■	联系方式	■	
建设地点	山东省枣庄市台儿庄区张山子镇			
地理坐标	表 1-1 风机及开关站坐标一览表			
	序号	名称	X	Y
	1	F01	39549229.287	3817476.879
	2	F02	39549919.993	3817509.995
	3	F03	39550362.833	3818269.252
	4	F04	39551065.993	3820379.204
	5	F05	39541869.705	3823709.097
	6	F06	39537494.764	3826379.327
	7	开关站（含进站道路）	39546584.498	3823038.281
			39546637.898	3823038.281
		39546637.898	3823002.601	
		39546642.809	3823006.601	
		39546642.994	3822988.673	
		39546637.898	3822993.601	
		39546584.498	3822993.601	
		39546584.498	3823038.281	
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 ² ）/长度（km）	总占地面积 14.6711 万 m ² （永久征地 0.5251 万 m ² 、长期租地 2.2292 万 m ² 、临时用地 11.9168 万 m ² ）	
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目	
项目审批（核准/备案）部门（选填）	枣庄市行政审批服务局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	枣行审投[2026]38 号	
总投资（万元）	29903.92	环保投资（万元）	417	
环保投资占比（%）	1.39	施工工期	18 个月	

是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》表 1 专项评价设置原则表，本项目专项评价设置情况判定如下：		
	表 1-2 专项评价设置判定表		
	专项评价类别	涉及项目类别	本项目情况
	地表水	水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目； 人工湖、人工湿地：全部； 水库：全部； 引水工程：全部（配套的管线工程等除外）； 防洪除涝工程：包含水库的项目； 河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目	本项目属于风力发电，不涉及前述类别，不设置专项。
	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	本项目属于风力发电，不涉及前述类别，不设置专项。
	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	本项目不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜區、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区等环境敏感区，不设置专项。
	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	本项目属于风力发电，不涉及前述类别，不设置专项。
	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	本项目属于风力发电，不涉及前述类别，不设置专项。
环境风	石油和天然气开采：全部；	本项目属于风力发	

	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: middle;">险</td> <td style="width: 60%; padding: 5px;"> 油气、液体化工码头：全部； 原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部 </td> <td style="width: 30%; padding: 5px;"> 电，不涉及前述类别，不设置专项。 </td> </tr> </table> <p>注：①“涉及环境敏感区”是指建设项目位于、穿（跨）越（无害化通过的除外）环境敏感区，或环境影响范围涵盖环境敏感区。环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏感区。</p> <p>②《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏感区指的是本文件第三条（一）中的全部区域；第三条（三）中的全部区域，（一）国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区；（三）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。</p> <p>综上，本项目不需要设置专项评价。</p> <p>另外，本项目新建一座 35kV 开关站，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），该导则适用于 110kV 及以上电压等级的交流输变电建设项目，根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）“5、豁免范围-100kV 以下电压等级的交流输变电设施产生的电场、磁场、电磁场的设施（设备）”，可免于管理，本项目开关站、集电线路低于 110kV，无需设置电磁环境影响专题评价。</p>	险	油气、液体化工码头：全部； 原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部	电，不涉及前述类别，不设置专项。
险	油气、液体化工码头：全部； 原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部	电，不涉及前述类别，不设置专项。		
规划情况	<p>①规划名称：《“十四五”现代能源体系规划》</p> <p>审批机关、文件名及文号：国家发展改革委、国家能源局，《关于印发<“十四五”现代能源体系规划>的通知》（发改能源〔2022〕210号）；</p> <p>②规划名称：《山东省新能源和可再生能源中长期发展规划（2016-2030年）》</p> <p>审批机关、文件名及文号：山东省发展和改革委员会，《关于印发<山东省新能源和可再生能源中长期发展规划（2016-2030年）>的通知》（鲁发改能源〔2017〕418号）；</p> <p>③规划名称：《山东省能源发展“十四五”规划》</p> <p>审批机关、文件名及文号：山东省人民政府，《山东省人民政府关于印发山东省能源发展“十四五”规划的通知》（鲁政字〔2021〕143</p>			

	<p>号)；</p> <p>④规划名称：《枣庄市能源发展“十四五”规划》</p> <p>审批机关、文件名及文号：枣庄市能源局、枣庄市发展和改革委员会，《关于印发枣庄市能源发展“十四五”规划的通知》，无文号；</p> <p>⑤规划名称：《枣庄市台儿庄区张山子镇国土空间规划（2021-2035年）》。</p> <p>审批机关、文件名及文号：枣庄市人民政府，《关于枣庄市台儿庄区张山子镇国土空间规划（2021—2035年）的批复》（枣政字〔2025〕38号）。</p>
<p>规划环境影响评价情况</p>	<p>无</p>
<p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p>(1) 与《“十四五”现代能源体系规划》符合性分析</p> <p>《“十四五”现代能源体系规划》中提出：九、大力发展非化石能源。加快发展风电、太阳能发电。全面推进风电和太阳能发电大规模开发和高质量发展，优先就地就近开发利用，加快负荷中心及周边地区分散式风电和分布式光伏建设，推广应用低风速风电技术。在风能和太阳能资源禀赋较好、建设条件优越、具备持续整装开发条件、符合区域生态环境保护等要求的地区，有序推进风电和光伏发电集中式开发，加快推进以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电光伏基地项目建设，积极推进黄河上游、新疆、冀北等多能互补清洁能源基地建设。积极推动工业园区、经济开发区等屋顶光伏开发利用，推广光伏发电与建筑一体化应用。开展风电、光伏发电制氢示范。鼓励建设海上风电基地，推进海上风电向深水区岸区域布局。积极发展太阳能热发电。</p> <p>本项目属于风力发电项目，符合规划中提到的“加快负荷中心及周边地区分散式风电和分布式光伏建设”，因此，本项目符合《“十四五”现代能源体系规划》要求。</p>

(2) 与《山东省新能源和可再生能源中长期发展规划（2016-2030年）》符合性分析

表 1-3 项目与鲁发改能源〔2017〕418 号符合性分析

鲁发改能源〔2017〕418 号		项目情况	符合性
四、发展任务			
(一) 有序推进风电发展	坚持统筹规划、陆海并举，统筹风能资源分布、电力输送和市场消纳，加强风电布局与主体功能区划、产业发展、旅游资源开发的衔接协调，积极打造陆上、海上“双千万千瓦级风电基地”，建设东部风电大省；完善适应风电发展的电力调度和运行管理机制，确保风力发电全额保障性收购；鼓励采用新型技术和产品，降低风电开发成本，提高风电利用效率。力争到 2020 年，全省风电并网装机容量达到 1400 万千瓦；到 2030 年，全省风电并网装机容量达到 2300 万千瓦。	本项目属于风力发电项目，符合规划中提到的统筹风能资源分布、电力输送和市场消纳的要求。	符合
	1.稳步推进陆上风电发展 加强陆地风能资源管理，围绕山东半岛东部、北部沿海陆域风电带以及鲁中、鲁西南内陆山区风电带，以烟台、青岛、潍坊、东营、滨州等市沿海陆域和淄博、泰安、济宁、临沂、枣庄等市山区为重点，以德州、菏泽等平原地区低风速风电发展为补充，积极建设陆上千万千瓦级风电基地。坚持集中、连片、规模化开发与分散式、小型风电开发建设并举，探索风电与其他分布式能源融合发展。	本项目位于枣庄市台儿庄区山区附近，符合推进陆上风电发展的要求。	符合

综上，本项目符合《山东省新能源和可再生能源中长期发展规划（2016-2030年）》。

(3) 与《山东省能源发展“十四五”规划》符合性分析

表 1-4 项目与鲁政字[2021]143 号符合性分析

鲁政字[2021]143 号		项目情况	符合性
一、加快能源结构调整步伐			
(一) 实	以风电、光伏发电为重点，以生物质、地	本项目属于风力	符合

施可再生 能源倍增 行动.	热能、海洋能等为补充，因地制宜推动可 再生能源多元化、协同化发展。到 2025 年，可再生能源发电装机规模达到 8000 万千瓦以上，力争达到 9000 万千瓦左 右。	发电项目，符合 规划中提到的可 再生能源多元 化、协同化发展 的要求。											
	1.风电。以海上风电为主战场，积极推进风 电开发。加快发展海上风电。按照统一规 划、分步实施的总体思路，坚持能建尽建原 则，以渤中、半岛南、半岛北三大片区为重 点，充分利用海上风电资源，打造千万千瓦 级海上风电基地。推进海上风电与海洋牧 场融合发展试点示范，加快启动平价海上 风电项目建设，推动海上风电规模化发展。 科学布局陆上风电。适度有序推进陆上风 电开发建设，重点打造鲁北盐碱滩涂地千 万千瓦级风光储输一体化基地。到 2025 年， 风电装机规模达到 2500 万千瓦。	本项目为陆上风 电，符合适度有 序推进陆上风电 开发建设的要 求。	符合										
<p>综上，本项目符合《山东省能源发展“十四五”规划》要求。</p> <p>(4) 与《枣庄市能源发展“十四五”规划》符合性分析</p> <p>表 1-5 项目与《枣庄市能源发展“十四五”规划》符合性分析</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">《枣庄市能源发展“十四五”规划》</th> <th rowspan="2">项目情况</th> <th rowspan="2">符合 性</th> </tr> <tr> <th colspan="2">三、优化调整能源结构</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(一) 可再生 能源倍 增</td> <td>抢抓可再生能源发展机遇，因地制 宜推进可再生能源多元化、协同化 发展。到“十四五”末，可再生能源 装机达到 460 万千瓦以上、增幅 160%以上。</td> <td>本项目为风力发电 项目，属于可再生 能源；项目位于台 儿庄区，风能资源 丰富，符合规划中 提到的因地制宜推 进可再生能源多元 化、协同化发展的 要求。</td> <td>符合</td> </tr> </tbody> </table> <p>综上，本项目符合《枣庄市能源发展“十四五”规划》要求。</p> <p>(5) 与《枣庄市台儿庄区张山子镇国土空间规划（2021-2035 年）》符合性分析</p>				《枣庄市能源发展“十四五”规划》		项目情况	符合 性	三、优化调整能源结构		(一) 可再生 能源倍 增	抢抓可再生能源发展机遇，因地制 宜推进可再生能源多元化、协同化 发展。到“十四五”末，可再生能源 装机达到 460 万千瓦以上、增幅 160%以上。	本项目为风力发电 项目，属于可再生 能源；项目位于台 儿庄区，风能资源 丰富，符合规划中 提到的因地制宜推 进可再生能源多元 化、协同化发展的 要求。	符合
《枣庄市能源发展“十四五”规划》		项目情况	符合 性										
三、优化调整能源结构													
(一) 可再生 能源倍 增	抢抓可再生能源发展机遇，因地制 宜推进可再生能源多元化、协同化 发展。到“十四五”末，可再生能源 装机达到 460 万千瓦以上、增幅 160%以上。	本项目为风力发电 项目，属于可再生 能源；项目位于台 儿庄区，风能资源 丰富，符合规划中 提到的因地制宜推 进可再生能源多元 化、协同化发展的 要求。	符合										

	<p>《枣庄市台儿庄区张山子镇国土空间规划（2021-2035年）》目前已取得批复，批复文号为枣政字〔2025〕38号，本项目与《枣庄市台儿庄区张山子镇国土空间规划（2021-2035年）》的符合性分析如下：</p> <p>①规划范围</p> <p>本次规划范围为张山子镇行政管辖范围内的全部国土空间，分为张山子镇镇域和城镇开发边界范围两个层次。</p> <p>②总体定位</p> <p>苏鲁交界融合发展特色镇。</p> <p>③目标定位</p> <p>高端装备制造基地、生态休闲特色镇、现代农业产业强镇。</p> <p>④总体格局</p> <p>基于张山子镇空间资源本底与区域发展形势，规划形成“一带、两心、两轴、五片区”的国土空间提升与发展格局。</p> <p>一带：运河文化发展带</p> <p>两心：产城融合发展中心、社区综合服务中心</p> <p>两轴：沿台利路产业发展轴、沿 206 国道宜居发展轴</p> <p>五片区：北部沿运文化旅游功能区、城镇综合服务区、西部先进工业功能区、中部现代农业发展区、南部生态旅游休闲区。</p> <p>根据国土空间控制线规划图及三区三线图，本项目永久占地不占用生态保护红线及永久基本农田，项目位于城镇开发边界外；施工临时占地占用永久基本农田，本环评要求除基本农田外，长期租地及临时占地不得占用生态保护红线、森林公园等其他生态敏感区。</p> <p>根据《自然资源部关于做好城镇开发边界管理的通知（试行）》（自然资发〔2023〕193号）、《山东省自然资源厅关于印发山东省城镇开发边界管理实施细则（试行）的通知》（鲁自然资字〔2024〕50号）等文件要求，对位于城镇开发边界外用地要求如下：</p> <p>四、规范城镇开发边界外零星城镇建设用地布局要求</p>
--	---

	<p>在城镇开发边界外不得进行城镇集中建设，不得规划建设各类开发区和产业园区，不得规划城镇居住用地或兼容城镇居住功能的用地。在各级国土空间总体规划中，应结合城市实际发展需要，合理安排城镇建设用地布局。除乡村建设用地以及交通、能源、水利、军事等单独选址项目外，城镇建设用地应优先考虑在城镇开发边界内布局，允许为以下有特定选址要求的项目在城镇开发边界外布局零星城镇建设用地：</p> <p>（一）确需在城镇开发边界外布局的公共管理与公共服务设施、公用设施营业网点、公用设施用地；</p> <p>（二）为城镇服务的城镇道路和确需在城镇开发边界外布局的交通场站用地；</p> <p>（三）依托自然景观和历史文化等资源确需在城镇开发边界外布局的文化展陈和旅游设施、遗址公园、野生动物园、植物园等用地；</p> <p>（四）确需在城镇开发边界外布局的使领馆、文物古迹、监教场所、殡葬用地；</p> <p>（五）用于存放易燃、易爆和剧毒等危险品，布局有防护隔离要求的三类物流仓储用地以及国家和省级粮食、棉花、石油等战略性储备库用地；</p> <p>（六）依托资源或有特定选址要求的零星产业用地；</p> <p>（七）其他有邻避要求、有特殊选址要求的确需在城镇开发边界外布局的基础设施用地和公益性设施用地。</p> <p>本项目为风力发电项目，其产品属于电力能源，符合文件中“除乡村建设用地以及交通、能源、水利、军事等单独选址项目”中的“能源”，可单独选址，不受城镇开发边界限制。</p> <p>同时，项目为风力发电项目，需利用风能资源的分布特征，风机选址具有特殊性，属于上述文件规定的“依托资源或有特定选址要求的零星产业用地”情形。</p> <p>因此，项目选址符合自然资发〔2023〕193号、鲁自然资字〔2024〕</p>
--	--

	<p>50号文件要求。</p> <p>综上，项目永久占地不占用生态保护红线、永久基本农田，虽然项目位于城镇开发边界外，但符合自然资发〔2023〕193号、鲁自然资字〔2024〕50号等文件要求，项目符合《枣庄市台儿庄区张山子镇国土空间规划（2021-2035年）》。</p> <p>项目与张山子镇国土空间规划控制线规划位置关系见附图4，与台儿庄区“三区三线”位置关系图见附图5。</p>
其他符合性分析	<p>1、产业政策符合性分析</p> <p>本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中鼓励类建设项目：五、新能源 1.风力发电技术与应用：高原、山区风电场建设与设备生产制造；不属于《市场准入负面清单（2025年版）》（发改体改规〔2025〕466号）中禁止类项目。</p> <p>项目已取得核准批复，核准文号为枣行审投〔2026〕38号，项目代码为2602-370400-89-01-867509。</p> <p>综上所述，本项目建设符合产业政策要求。</p> <p>2、选址合理性分析</p> <p>本项目风电场风向稳定，风能资源丰富，具备较高的开发价值。场区永久占地不占用生态保护红线、基本农田、森林公园，不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等敏感目标；风电场所在区域不属于高密度鸟类活动区域（繁殖地、越冬地、大量水禽聚集湿地），不在候鸟迁徙通道上，项目用地不属于《自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录（2024年本）》中的限制类和禁止类，用地符合《枣庄市台儿庄区张山子镇国土空间规划（2021-2035年）》要求，项目已取得台儿庄区自然资源局用地预审与选址意见（附件4）；在采取各生态保护和污染防治措施后，本项目施工期和运营期对周围环境影响较小，项目选址选线合理。</p> <p>3、生态环境分区管控要求符合性分析</p>

根据《枣庄市“三线一单”生态环境分区管控方案》（枣政字〔2021〕16号）、《枣庄市生态环境保护委员会关于发布〈枣庄市2023年生态环境分区管控动态更新成果〉的通知》（枣环委字〔2024〕6号），本项目与所在地生态环境分区管控要求的符合性分析见表1-6。

表 1-6 项目与枣庄市“三线一单”生态环境分区管控方案符合性分析

枣政字〔2021〕16号、枣环委字〔2024〕6号文件要求	项目情况
<p>生态保护红线及生态空间保护。全市生态保护红线面积 381.62 平方公里，占全市国土面积的 8.36%，主要生态系统服务功能为水土保持、水源涵养及生物多样性维护保护（待枣庄市生态保护红线调整方案批复后，本部分内容以最新发布数据为准）；自然保护区、森林自然公园、湿地自然公园、地质自然公园、水产种质资源保护区、饮用水水源地保护区等各类保护地以及公益林地得到有效保护。到“十四五”末，实现全市 80%以上的应治理区域得到有效治理修复保护，湿地保护率达到 70%以上。</p>	<p>根据台儿庄区“三区三线”划定成果及张山子镇国土空间规划控制线规划图，本项目位于城镇开发边界以外，不占用生态保护红线。</p>
<p>环境质量底线。全市大气环境质量持续改善，PM_{2.5}年均浓度为44微克/立方米；全市水环境质量明显改善，重点河流水质优良（达到或优于Ⅲ类）比例达到80%以上，基本消除城市建成区劣五类水体及黑臭水体，县级及以上城市饮用水水源地水质达标率（去除地质因素超标外）全部达到100%；土壤环境质量总体保持稳定，受污染耕地和污染地块安全利用得到进一步巩固提升，全市受污染耕地安全利用率达到92%左右，污染地块安全利用率达到92%以上。</p>	<p>本项目无废气产生，废水不外排；噪声及固废在采取相应治理措施后，噪声能够达到排放、固废得到有效处置；项目建设对周边的大气、水环境、土壤环境影响较小，不会影响区域环境质量改善目标的实现，满足环境质量底线的管理要求。</p>
<p>资源利用上线。强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、能源消耗等达到省下达的总量要求和强度控制目标。强化水资源的刚性约束，建立最严格的水资源管理制度，严格实行用水总量、用水强度双控，全市用水总量控制在省下达的总量要求以下，优化配置水资源，有效促</p>	<p>本项目施工期用水由附近村庄已铺设的自来水管网引接；施工用电由附近村庄线路引接；项目永久占地不占用基本农田。</p>

	<p>进水资源可持续利用；加强各领域节约用水，农田灌溉水有效利用系数逐年提高，万元 GDP 用水量、万元工业增加值用水量等用水效率指标持续下降。坚持最严格的耕地保护制度和节约集约用地制度，统筹土地利用与经济社会协调发展，严格保护耕地和永久基本农田，守住永久基本农田控制线；优化建设用地布局和结构，严格控制建设用地规模，促进土地节约集约利用。优化调整能源结构，实施能源消费总量控制和煤炭消费减量替代，扩大新能源和可再生能源开发利用规模；能源消费总量完成省下达任务，煤炭消费量实现负增长，单位地区生产总值能耗进一步降低。</p> <p>到 2035 年，全市生态环境分区管控体系得到巩固完善，生态环境质量根本好转，生态系统健康和人体健康得到充分保障，环境经济实现良性循环，形成节约资源和保护环境的空间格局，广泛形成绿色生产生活方式，碳排放达峰后稳中有降。全市 PM_{2.5} 平均浓度为 35 微克/立方米，水环境质量根本改善，水环境生态系统全面恢复，土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。</p>	<p>本项目运营期用水主要为生活用水，用量相对较少，由附近管网接至开关站内各用水点，不开采地下水，不会对当地水资源储量造成影响。</p> <p>本项目为风电项目，建成后能够优化当地能源结构，推动绿色低碳循环发展，节约资源，减少环境污染。</p>
	<p>建立生态环境准入清单。严格落实生态环境法律法规，国家、省和重点区域环境治理、生态保护和资源利用管理规划等政策，准确把握区域发展战略和生态功能定位，以环境管控单元为基础，结合“三线”划定情况，从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控和资源利用效率等方面明确准入要求。全市建立“1+149”两级生态环境准入清单管控体系，其中，“1”为市级清单，体现全市的基础性、普适性要求；“149”为环境管控单元清单，体现管控单元的差异性、落地性要求。各区（市）政府、枣庄高新区管委会要严格执行生态环境准入清单确定的管控要求，并不断完善。</p>	<p>根据《枣庄市环境管控单元分类图》，本项目涉及优先及一般环境风险防控和资源利用效率等方面明确准入要求。符合空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发效率管控要求。</p>
	<p>本项目位于台儿庄区张山子镇，根据《枣庄市生态环境保护委员会关于发布<枣庄市 2023 年生态环境分区管控动态更新成果>的通知》（枣环委字〔2024〕6 号），项目所在区域涉及的管控单元</p>	

为：枣庄黄丘山地方级森林自然公园黄丘山片区/龙门山片区（张山子镇）优先保护单元，单元编码 ZH37040510006；台儿庄区张山子镇一般管控单元，单元编码 ZH37040530005。

项目与枣庄市生态环境管控单元准入清单符合性分析见表 1-7；与枣庄市环境管控单元分类图位置关系见附图 8。

表 1-7A 与枣庄黄丘山地方级森林自然公园黄丘山片区/龙门山片区（张山子镇）优先保护单元准入清单符合性分析

生态环境准入清单（单元）要求		本项目情况	符合性
环境管控单元编码	ZH37040510006	/	/
环境管控单元名称	枣庄黄丘山地方级森林自然公园黄丘山片区/龙门山片区（张山子镇）		
单元分类	优先保护单元		
行政区划	山东省枣庄市台儿庄区		
空间布局约束	<p>1、生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理，严控不符合主体功能定位的土地用途，确保生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。</p> <p>2、一般生态空间，原则上按限制开发区域的要求进行管理。按照生态空间用途分区，依法制定区域准入条件，明确允许、限制、禁止的产业和项目类型清单。</p> <p>3、森林公园按照《山东省森林资源条例》进行管理。</p> <p>4、禁止新建并淘汰 35 蒸吨/小时以下的使用燃煤、重油等高污染燃料的锅炉。淘汰一段</p> <p>5、任何单位和个人不得向雨</p>	<p>1、本项目占地范围内无生态保护红线。</p> <p>2、本项目不涉及一般生态空间。</p> <p>3、本项目不占用森林公园。</p> <p>4、不涉及锅炉建设。</p> <p>5、禁止向雨水收集口、雨水管道排放或者倾倒污水、污泥和垃圾等废弃物。</p> <p>6、本项目不在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡堆放、存贮固体废弃物和其他污染物。</p> <p>7、本项目无入河排污口。</p> <p>8、不涉及。</p> <p>9、本项目属于能源项目，永久占地不占用永久基本农田，临时占地占用部分永久</p>	符合

		<p>水收集口、雨水管道排放或者倾倒污水、污物和垃圾等废弃物。</p> <p>6、禁止在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡堆放、存贮固体废物和其他污染物。</p> <p>7、禁止在水库、重要输水渠道管理范围内和其他具有特殊经济文化价值的水体保护区内新建、改建、扩建入河排污口。</p> <p>8、加强土壤环境质量检测与评估,对未经评估和无害化治理的土地不得进行流转和二次开发。</p> <p>9、将符合条件的优先保护类耕地划为永久基本农田,实行严格保护,确保其面积不减少、环境质量不下降。除法律规定的国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避让外,其他任何建设不得占用。</p>	<p>基本农田,施工结束后恢复原状,实行严格保护,确保其面积不减少、环境质量不下降。</p>	
	<p>污染物排放管控</p>	<p>1、全面整治“散乱污”企业。城市文明施工,严格落实“六个百分百”措施,严格控制扬尘污染。</p> <p>2、新建城镇污水集中处理设施应当同步配套建设除磷脱氮、污泥处置设施,及中水利用设施;已建成的城镇污水集中处理设施应当开展除磷脱氮深度处理和污泥处置。</p> <p>3、加快实施生活污水处理系统升级改造和污水处理能力</p>	<p>1、本项目不涉及。</p> <p>2、本项目不涉及。</p> <p>3、本项目废水主要为生活污水,经化粪池处理后定期清运,不外排。</p> <p>4、本项目不涉及。</p> <p>5、本项目不涉及。</p> <p>6、本项目严禁向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和其他废弃物。</p> <p>7、本项目严禁在核心保护区或者河流两岸堆放、存贮</p>	<p>符合</p>

		<p>提升工程,确保新增收集污水得到有效处理。</p> <p>4、分类治理农村生活污水,提倡相邻村庄联合建设污水处理设施。</p> <p>5、农村地区以建设微型湿地群和小型氧化塘为重点,有效处理农村生产生活污水。</p> <p>6、禁止向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和其他废弃物。</p> <p>7、禁止在核心保护区或者河流两岸堆放、存贮固体废弃物和其他污染物。</p> <p>8、禁止向水体排放油类、酸液、碱液或者剧毒废液。</p> <p>9、建立土壤环境质量监测制度,开展农村污染土壤修复试点,有效控制农业面源污染。建立健全废旧农膜回收利用体系。</p>	<p>固体废弃物和其他污染物。</p> <p>8、本项目禁止向水体排放油类、酸液、碱液或者剧毒废液。</p> <p>9、本项目不涉及。</p>	
	<p>环境风险 管控</p>	<p>1、编制区域内大气污染应急减排项目清单。</p> <p>2、根据重污染天气预警,按级别启动应急响应措施。实施辖区内应急减排与错峰生产。</p> <p>3、生活垃圾的收集、运输、处置设施应当采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他符合水污染防治要求的措施。</p> <p>4、兴建地下工程设施或者进行地下勘探、采矿等活动,应当采取防护性措施,防止地下水污染。</p> <p>5、人工回灌补给地下水,不得恶化地下水水质。</p>	<p>1、本项目不涉及。</p> <p>2、本项目不涉及。</p> <p>3、本项目生活垃圾的收集、运输采取防扬散、防流失、防渗漏措施。</p> <p>4、本项目施工过程中采取防止地下水污染的措施。</p> <p>5、本项目不涉及。</p> <p>6、本项目不涉及。</p> <p>7、本项目不涉及。</p>	<p>符合</p>

		<p>6、暂不开发利用或现阶段不具备治理修复条件的污染地块，由所在地区（市）政府组织划定管控区域，设立标识，发布公告，开展土壤、地表水、地下水、空气环境监测。</p> <p>7、在重点土壤污染区域，定期组织对重要农产品风险监测和重点监控产品监控抽查。</p>		
	<p>资源开发效率要求</p>	<p>1、实施生活节水改造，禁止生产、销售并限期淘汰不符合节水标准的产品、设备，建立新型节水器具推荐推广目录。</p> <p>2、推进垃圾减量化、资源化、无害化处置。</p> <p>3、强化水资源消耗总量和强度双控行动，实行最严格的水资源管理制度。</p> <p>4、推动能源结构优化，提高能源利用效率。严格控制新上耗煤工业和高耗能项目。新建高耗能项目能耗总量和单耗符合全区控制指标要求。既有工业耗煤项目和居民生活用煤，推广使用清洁煤，推进煤改气，煤改电，鼓励利用可再生能源、天然气等优质能源使用。管控单元内能耗强度降低率满足全区控制指标要求。</p> <p>5、加强节水措施落实，提高农业灌溉用水效率，新建、改建、扩建建设项目须制订节水措施方案，未经许可不得开采地下水。</p>	<p>1、本项目不涉及不符合节水标准的产品、设备。</p> <p>2、做好垃圾分类及收集，积极推进垃圾减量化、资源化、无害化处置。</p> <p>3、本项目用水较少，实行严格的水资源管理制度。</p> <p>4、本项目为风电项目，可以优化当地能源结构。</p> <p>5、本项目用水量较少，日常加强节水措施；不开采地下水。</p>	<p>符合</p>

表 1-7B 与台儿庄区张山子镇一般管控单元准入符合性分析			
生态环境准入清单（单元）要求		本项目情况	符合性
环境管控单元编码	ZH37040530005	/	/
环境管控单元名称	台儿庄区张山子镇		
单元分类	一般管控单元		
行政区划	山东省枣庄市台儿庄区		
空间布局约束	<p>1、一般生态空间，原则上按限制开发区域的要求进行管理。按照生态空间用途分区，依法制定区域准入条件，明确允许、限制、禁止的产业和项目类型清单。森林公园按照《国家级森林公园管理办法》进行管理。</p> <p>2、严控新增水泥和玻璃等产能，对确有必要新建的必须实施等量或减量置换。</p> <p>3、避免大规模排放大气污染物的项目布局建设。</p> <p>4、禁止在湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡堆放、存贮固体废弃物和其他污染物。</p> <p>5、加强土壤环境质量检测与评估，对未经评估和无害化治理的土地不得进行流转和二次开发。</p> <p>6、将符合条件的优先保护类耕地划为永久基本农田，实行严格保护，确保其面积不减少、环境质量不下降。除法律规定的国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。</p> <p>7、严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、医药、焦化等排放重金属、持久性有机物和挥</p>		

		发性有机物的项目。		
	污染物排放管控	<p>1、严格执行水泥、平板玻璃等行业产能置换实施办法。</p> <p>2、禁止新建 35 蒸吨/小时以下的燃煤、重油等使用高污染燃料的锅炉。</p> <p>3、严格控制区域内火电、化工、冶金、建材等高耗能行业产能规模。</p> <p>4、全面整治“散乱污”现象。城市文明施工，严格落实“六个百分百”，严格控制扬尘污染。</p> <p>5、新、改、扩建项目实行区域大气污染物定量或减量替代置换。</p> <p>6、禁止向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和其他废弃物。</p> <p>7、禁止向水体排放油类、酸液、碱液或者剧毒废液。</p> <p>8、建立土壤环境质量监测制度，开展农村污染土壤修复试点，有效控制农业面源污染。建立健全废旧农膜回收利用体系。</p> <p>9、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，对整改后仍不达标企业，依法责令其停业、关闭。</p>	<p>1、不涉及所述行业。</p> <p>2、本项目无锅炉。</p> <p>3、不涉及所述行业。</p> <p>4、本项目不属于“散乱污”，施工时严格落实“六个百分百”，严格控制扬尘污染。</p> <p>6、本项目无废气排放。</p> <p>7、施工及营运期禁止向水体排放油类、酸液、碱液或者剧毒废液。</p> <p>8、不涉及。</p> <p>9、不涉及。</p>	符合
	环境风险管控	<p>1、编制区域内大气污染应急减排项目清单。</p> <p>2、根据重污染天气预警，按级别启动应急响应措施。实施辖区内应急减排与错峰生产。</p> <p>3、兴建地下工程设施或者进行地下勘探、采矿等活动，应当采取防护性措施，防止地下水污染。</p> <p>4、人工回灌补给地下水，不得恶化地下水水质。</p> <p>5、暂不开发利用或现阶段不具备治</p>	<p>1、本项目不涉及。</p> <p>2、本项目不涉及。</p> <p>3、本项目施工过程中采取防止地下水污染的措施。</p> <p>4、本项目不涉及。</p> <p>5、本项目不涉及。</p> <p>6、本项目不涉及。</p> <p>7、本项目不涉及。</p>	符合

		<p>理修复条件的污染地块，由所在地区（市）政府组织划定管控区域，设立标识，发布公告，开展土壤、地表水、地下水、空气环境监测。</p> <p>6、在重点土壤污染区域，定期组织对重要农产品风险监测和重点监控产品监控抽查。</p> <p>7、推行涉重金属重点工业行业清洁生产技术，鼓励企业采用先进适用生产工艺和技术。</p>		
	<p>资源开发效率要求</p>	<p>1、优先实施清洁能源替代。</p> <p>2、淘汰区域内现存的禁止建设项目。</p> <p>3、禁燃区内执行高污染燃料禁燃区的管理规定。</p> <p>4、加快重污染企业搬迁改造或关闭退出，推动实施一批水泥、玻璃、焦化、砖瓦、粉磨等重污染企业搬迁工程。</p> <p>5、强化水资源消耗总量和强度双控行动，实行最严格的水资源管理制度。</p> <p>6、推动能源结构优化，提高能源利用效率。严格控制新上耗煤工业和高耗能项目。新建高耗能项目能耗总量和单耗符合全区控制指标要求。既有工业耗煤项目和居民生活用煤，推广使用清洁煤，推进煤改气，煤改电，鼓励利用可再生能源、天然气等优质能源使用。管控单元内能耗强度降低率满足全区控制指标要求。</p> <p>7、加强节水措施落实，提高农业灌溉用水效率，新建、改建、扩建建设项目须制订节水措施方案，未经许可不得开采地下水。</p>	<p>1、本项目为风电项目，属于清洁能源。</p> <p>2、本项目不属于禁止建设项目。</p> <p>3、不使用高污染燃料。</p> <p>4、不涉及所述行业。</p> <p>5、本项目用水较少，实行严格的水资源管理制度。</p> <p>6、本项目为风电项目，本身属于清洁能源，可以推动当地能源结构优化；项目不使用煤炭。</p> <p>7、本项目用水量较少，日常加强节水措施；不开采地下水。</p>	<p>符合</p>

综上所述，本项目符合《枣庄市“三线一单”生态环境分区管控方案》（枣政字〔2021〕16号）、《枣庄市生态环境保护委员会关于发布<枣庄市 2023 年生态环境分区管控动态更新成果>的通知》（枣环委字〔2024〕6号）的要求。

4、与《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》的符合性分析

表 1-8 项目与（发改能源〔2005〕1511号）符合性分析

要求	本项目情况	符合性
第三条 风电场工程建设用地应本着节约和集约利用土地的原则，尽量使用未利用土地，少占或不占耕地，并尽量避开省级以上政府部门依法批准的需要特殊保护的区域。	本项目选址避开了自然保护区、风景名胜区、永久基本农田、饮用水水源保护区、文物古迹等需要特殊保护的区域，并尽可能少占耕地	符合
第四条 风电场工程建设用地按实际占用土地面积计算和征地。其中，非封闭管理的风电场中的风电机组用地，按照基础实际占用面积征地；风电场其它永久设施用地按照实际占地面积征地；建设施工期临时用地依法按规定办理。	本项目按照相关要求进行了征地	符合
第十一条 建设单位在项目申请核准前要取得项目环境影响评价批准文件。项目环境影响评价报告应委托有相应资质的单位编制，并提交“风电场工程建设项目环境影响评价表”。	本文件即为风电场工程建设项目环境影响评价表，编制单位具有相应资质	符合

综上，本项目符合《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》（发改能源〔2005〕1511号）的要求。

5、与《山东省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

《山东省“十四五”生态环境保护规划》（鲁政发〔2021〕12号）“第三节深化能源结构调整”中提出：实施可再生能源替代行动，加

快推进风电、光伏、生物质等可再生能源发展。

本项目属于风电项目，项目建设有助于加快推进风电等可再生能源发展，符合《山东省“十四五”生态环境保护规划》的要求。

6、与《山东省环境保护条例》符合性分析

本项目与《山东省环境保护条例》符合性分析见表 1-9。

表 1-9 项目与《山东省环境保护条例》符合性分析

要求	本项目情况	符合性
第八条：企业事业单位和其他生产经营者应当落实环境保护主体责任，防止、减少环境污染和生态破坏，对所造成的损害依法承担责任。	本项目无废气产生，无废水外排，噪声可达标排放，固体废物合理处置。	符合
第十五条：禁止建设不符合国家和省产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼汞、炼油、电镀、农药、石棉、水泥、玻璃、钢铁、火电以及其他严重污染环境的生产项目。	根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于鼓励类，符合国家产业政策。	符合
第十八条：新建、改建、扩建建设项目，应当依法进行环境影响评价。	本项目严格落实“三同时”原则，开展环境影响评价。	符合
第四十五条：排污单位应当采取措施，防治在生产建设或者其他活动中产生的废气、废水、废渣、医疗废物、粉尘、恶臭气体、放射性物质以及噪声、振动、光辐射、电磁辐射等对环境的污染和危害，其污染排放不得超过排放标准和重点污染物排放总量控制指标。	本项目按要求设置环境保护设施，无废水外排，噪声可达标排放，固体废物合理处置。	符合
第四十六条 新建、改建、扩建建设项目，应当根据环境影响评价文件以及生态环境主管部门审批决定的要求建设环境保护设施、落实环境保护措施。环境保护设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	本环评要求建设单位按照环境影响评价文件以及生态环境主管部门审批决定的要求建设环境保护设施、落实环境保护措施，落实环境保护“三同时”制度。	符合

<p>第四十七条 排污单位应当按照环境保护设施的设计要求和排污许可证规定的排放要求，制定完善环境保护管理制度和操作规程，并保障环境保护设施正常运行。</p>	<p>本环评要求建设单位按照环境保护设施的设计要求，制定完善环境保护管理制度和操作规程，并保障环境保护设施正常运行。</p>	<p>符合</p>
<p>第五十条 排污单位应当按照国家和省有关规定建立环境管理台账，记录污染治理设施运行管理、危险废物产生与处置情况、监测记录以及其他环境管理等信息，并对台账的真实性和完整性负责。台账的保存期限不得少于三年，法律、法规另有规定的除外。</p>	<p>本环评要求建设单位按照国家和省有关规定建立环境管理台账，记录污染治理设施运行管理、危险废物产生与处置情况、监测记录以及其他环境管理等信息，并对台账的真实性和完整性负责。台账的保存期限不得少于三年。</p>	<p>符合</p>

由上表知，本项目符合《山东省环境保护条例》的要求。

7、与《关于加强国家重点生态功能区环境保护和管理的意见》（环发[2013]16号）符合性分析

本项目与《关于加强国家重点生态功能区环境保护和管理的意见》（环发[2013]16号）符合性分析见表 1-10。

表 1-10 项目与环发[2013]16号符合性分析

要求	本项目情况	符合性
<p>（一）严格控制开发强度。要按照《全国主体功能区规划》要求，对国家重点生态功能区范围内各类开发活动进行严格管制，使人类活动占用的空间控制在目前水平并逐步缩小，以腾出更多的空间用于维系生态系统的良性循环。要依托资源环境承载能力相对较强的城镇，引导城镇建设与工业开发集中布局、点状开发，禁止成片蔓延式开发扩张。要严格开发区管理，原则上不再新建各类开发区和扩大现有工业开发区的面积，已有的工业开发区要逐步改造成低消耗、可循环、少排放、“零污染”的生态型工业区。国家发展改革委要组织地方发展改革委进一步明确国家重点生态功能区的开发强度等约束</p>	<p>本项目为风电项目，风机点状布设，不属于成片蔓延式开发扩张。</p>	<p>符合</p>

	<p>性指标。</p> <p>(二) 加强产业发展引导。在不影响主体功能定位、不损害生态功能的前提下，支持重点生态功能区适度开发利用特色资源，合理发展适宜性产业。根据不同类型重点生态功能区的要求，按照生态功能恢复和保育原则，国家发展改革委、环境保护部牵头制定实施更加严格的产业准入和环境要求，制定实施限制和禁止发展产业名录，提高生态环境准入门槛，严禁不符合主体功能定位的项目进入。对于不适合主体功能定位的现有产业，相关经济综合管理部门要通过设备折旧、设备贷款、土地置换等手段，促进产业梯度转移或淘汰。各级发展改革部门在产业发展规划、生产力布局、项目审批等方面，都要严格按照国家重点生态功能区的定位要求加强管理，合理引导资源要素的配置。编制产业专项规划、布局重大项目，须开展主体功能适应性评价，使之成为产业调控和项目布局的重要依据。</p>	<p>项目位于台儿庄区，风能资源丰富，本项目利用风能发电，属于“适度开发利用特色资源，合理发展适宜性产业”。项目符合生态环境准入清单，符合主体功能定位。</p>	<p>符合</p>
<p>8、与《山东省环境保护厅关于枣庄市城市饮用水水源地保护区划分方案的复函》（鲁环发[2014]69号）符合性分析</p> <p>根据《山东省环境保护厅关于枣庄市城市饮用水水源地保护区划分方案的复函》（鲁环发[2014]69号）及《枣庄市小龚庄饮用水水源地保护区划分方案》，台儿庄区共2个水源地保护区，分别为张庄水源地、小龚庄水源地。</p> <p>(1) 张庄水源地</p> <p>①一级保护区</p> <p>东至3号井东120米，西至3号井西100米，南至3号井南50米，北至3号井北运河南岸路范围内的区域。</p> <p>②二级保护区</p> <p>东至3号井东200米，西至3号井西500米，南至3号井南200米，北至京杭大运河南河堤范围内的区域（一级保护区范围除外）。</p>			

	<p>(2) 小龚庄水源地</p> <p>①一级保护区 小龚庄水源地院墙内的区域，面积为 2597.31 平方米。</p> <p>②二级保护区 一级保护区边界径向北扩 93 米、东扩 49 米、南扩 24 米、西扩 39 米范围内的区域，面积为 23130.55 平方米。</p> <p>③准保护区 东至 244 省道至曹围子村-彭楼村-北闸村一线村庄公路；南至京杭运河北侧堤坝；西至台儿庄区界；北至西张庄村-新安村-小北洛村一线村庄公路范围内的区域，面积为 50.56 平方千米。</p> <p>本项目位于张山子镇，镇域范围内无水源地保护区，上述水源地位于本项目东侧，最近距离约 12km，本项目不涉及集中式饮用水水源保护区。</p> <p>9、与《山东省空气质量持续改善暨第三轮“四减四增”行动方案》符合性分析</p> <p>表 1-11 项目与《山东省空气质量持续改善暨第三轮“四减四增”行动方案》符合性分析</p> <table border="1" data-bbox="464 1261 1370 1984"> <thead> <tr> <th data-bbox="464 1261 568 1361">分类</th> <th data-bbox="568 1261 1082 1361">要求</th> <th data-bbox="1082 1261 1289 1361">项目情况</th> <th data-bbox="1289 1261 1370 1361">符合性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="464 1361 568 1742" rowspan="2">二、产业结构绿色升级行动</td> <td data-bbox="568 1361 1082 1742">(一) 严格环境准入。坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目上马，新、改、扩建项目严格落实国家和省产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评、项目环评、规划水土保持审查、节能审查、产能置换、重点污染物总量控制、污染物排放区域削减、碳排放达峰目标等相关要求，原则上采用清洁运输方式。</td> <td data-bbox="1082 1361 1289 1742">本项目为风电项目，不属于高耗能、高排放、低水平项目，符合相关规划和政策要求。</td> <td data-bbox="1289 1361 1370 1742">符合</td> </tr> <tr> <td data-bbox="568 1742 1082 1984">(二) 优化调整重点行业结构。重点区域进一步提高落后产能能耗、环保、质量、安全、技术等要求，逐步退出限制类涉气行业工艺和装备；逐步淘汰步进式烧结机和球团竖炉以及半封闭式硅锰合金、镍</td> <td data-bbox="1082 1742 1289 1984">本项目不属于落后产能，不涉及煤炭使用；不属于限制类涉气行业工艺和装备。</td> <td data-bbox="1289 1742 1370 1984">符合</td> </tr> </tbody> </table>	分类	要求	项目情况	符合性	二、产业结构绿色升级行动	(一) 严格环境准入。坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目上马，新、改、扩建项目严格落实国家和省产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评、项目环评、规划水土保持审查、节能审查、产能置换、重点污染物总量控制、污染物排放区域削减、碳排放达峰目标等相关要求，原则上采用清洁运输方式。	本项目为风电项目，不属于高耗能、高排放、低水平项目，符合相关规划和政策要求。	符合	(二) 优化调整重点行业结构。重点区域进一步提高落后产能能耗、环保、质量、安全、技术等要求，逐步退出限制类涉气行业工艺和装备；逐步淘汰步进式烧结机和球团竖炉以及半封闭式硅锰合金、镍	本项目不属于落后产能，不涉及煤炭使用；不属于限制类涉气行业工艺和装备。	符合
分类	要求	项目情况	符合性									
二、产业结构绿色升级行动	(一) 严格环境准入。坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目上马，新、改、扩建项目严格落实国家和省产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评、项目环评、规划水土保持审查、节能审查、产能置换、重点污染物总量控制、污染物排放区域削减、碳排放达峰目标等相关要求，原则上采用清洁运输方式。	本项目为风电项目，不属于高耗能、高排放、低水平项目，符合相关规划和政策要求。	符合									
	(二) 优化调整重点行业结构。重点区域进一步提高落后产能能耗、环保、质量、安全、技术等要求，逐步退出限制类涉气行业工艺和装备；逐步淘汰步进式烧结机和球团竖炉以及半封闭式硅锰合金、镍	本项目不属于落后产能，不涉及煤炭使用；不属于限制类涉气行业工艺和装备。	符合									

	铁、高碳铬铁、高碳锰铁电炉。		
三、能源结构	（一）加快推进能源低碳转型。推进清洁能源倍增行动，到 2025 年，非化石能源消费比重提高到 14%以上，电能占终端能源消费比重达 30%以上，新能源和可再生能源发电装机达到 1.2 亿千瓦以上。持续推进“外电入鲁”。持续增加天然气生产供应，新增天然气优先保障居民生活和清洁取暖需求。	本项目为风力发电行业，属于可再生能源发电。	符合
清洁低碳高效发展行动	（二）严格合理控制煤炭消费总量。到 2025 年，全省重点区域煤炭消费量较 2020 年下降 10%左右，重点削减非电力用煤。重点区域新、改、扩建用煤项目，依法实行煤炭等量或减量替代，替代方案不完善的不予审批；不得将使用石油焦、焦炭、兰炭、油母页岩等高污染燃料作为煤炭减量替代措施。	本项目不涉及煤炭使用	符合
<p>综上，本项目符合《山东省空气质量持续改善暨第三轮“四减四增”行动方案》相关要求。</p> <p>10、与《山东省“千乡万村驭风行动”实施方案》（鲁发改能源[2025]229号）符合性分析</p> <p>根据《山东省“千乡万村驭风行动”实施方案》（鲁发改能源[2025]229号），山东省试点建设 39 个县(市、区)、191 个村“千乡万村驭风行动”项目，总规模 300 万千瓦以上。</p> <p>枣庄市“千乡万村驭风行动”项目清单如下：</p>			

山东省“千乡万村驭风行动”项目清单

（枣庄市）

序号	市	县	镇	村	装机规模 (万千瓦)
1	枣庄市	山亭区	徐庄镇	安上村	2
2	枣庄市	山亭区	徐庄镇	石嘴子村	2
3	枣庄市	山亭区	徐庄镇	东良子口村	1.99
4	枣庄市	山亭区	徐庄镇	藤花峪村	1.99
5	枣庄市	山亭区	徐庄镇	西良子口村	1.99
6	枣庄市	峄城区	阴平镇	枣园新村	1.965
7	枣庄市	峄城区	古邵镇	古西新村	2
8	枣庄市	峄城区	古邵镇	大邱庄村	2
9	枣庄市	峄城区	阴平镇	白山西村	1.875
10	枣庄市	峄城区	阴平镇	金陵寺村	1.875
11	枣庄市	台儿庄区	泥沟镇	姜庄村	2
12	枣庄市	台儿庄区	泥沟镇	前程村	2
13	枣庄市	台儿庄区	张山子镇	赵圩子村	2
14	枣庄市	台儿庄区	张山子镇	刘谢庄村	2
15	枣庄市	台儿庄区	邳庄镇	前石佛村	2

图 1-1 山东省“千乡万村驭风行动”项目清单（枣庄市）截图

从上图可知，本项目已列入《山东省“千乡万村驭风行动”实施方案》项目清单，项目风电装机总规模为 40MW（4 万 kW），装机规模与项目清单一致，综上，本项目符合《山东省“千乡万村驭风行动”实施方案》（鲁发改能源[2025]229 号）要求。

11、与《关于印发<风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法>的通知》（发改能源[2005]1511 号）符合性分析

表 1-12 项目与发改能源[2005]1511 号符合性分析

要求	项目情况	符合性
第十三条 风电场工程经核准后，项目建设单位要按照环境影响报告表及其审批意见的要求，加强环境	建设单位需按照环境影响报告表及其审批意见的要求，加强环境保护设计，	符合

保护设计，落实环境保护措施。按规定程序申请环境保护设施竣工验收，验收合格后，该项目方可正式投入运营。	落实环境保护措施。按规定程序申请环境保护设施竣工验收，验收合格后，项目方可正式投入运营。	
--	--	--

12、与《水利部关于加强河湖水域岸线空间管控的指导意见》（水河湖〔2022〕216号）符合性分析

表 1-13 项目与水河湖〔2022〕216号符合性分析

要求	项目情况	符合性
（五）严格管控各类水域岸线利用行为。 光伏电站、风力发电等项目不得在河道、湖泊、水库内建设。在湖泊周边、水库库汉建设光伏、风电项目的，要科学论证，严格管控，不得布设在具有防洪、供水功能和水生态、水环境保护需求的区域，不得妨碍行洪通畅，不得危害水库大坝和堤防等水利工程设施安全，不得影响河势稳定和航运安全。各省（自治区、直辖市）可结合实际依法依规对各类水域岸线利用行为作出具体规定。	本项目风机选址不在河道、湖泊、水库内；不在具有防洪、供水功能和水生态、水环境保护需求的区域；本项目已取得台儿庄区城乡水务局同意选址的意见，见附件 10。	符合

13、与《关于印发大运河枣庄段核心监控区国土空间管控细则(试行)的通知》（枣自资规发[2025]2号）符合性分析

根据《关于印发大运河枣庄段核心监控区国土空间管控细则(试行)的通知》（枣自资规发[2025]2号），大运河枣庄段主河道指大运河中河台儿庄段，核心监控区为大运河枣庄段主河道两岸河道管理范围外缘线向外扩展 2 千米所涉及区域。本项目 F06 风机位于大运河河道管理范围外缘线外扩 2000 米核心监控区范围内，不占用河道、滩涂；其他风机点位及开关站均在核心监控区以外。

大运河枣庄段核心监控区实行建设项目负面清单管理，清单内项目不得批准，本项目与负面清单符合性分析如下：

表 1-14 与大运河枣庄段核心监控区建设项目负面清单符合性分析

负面清单	项目情况	是否属于负面清单
（一）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》明确的淘汰类项目、《市场准入负面清单（2025 年版）》禁止准入类事项、《自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录（2024 年本）》明确的禁止类项目，以及不符合生态环境分区管控要求的项目；	本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类，不属于《市场准入负面清单（2025 年版）》禁止准入类，不属于《自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录（2024 年本）》明确的禁止类项目，项目符合生态环境分区管控要求	否
（二）大规模的新建扩建房地产项目，大型及特大型主题公园等开发项目；	本项目为风电项目，不属于房地产、主题公园项目	否
（三）新建扩建高风险、高污染、高耗水产业和不利于生态环境保护的工矿企业；	本项目不属于高风险、高污染、高耗水产业和不利于生态环境保护的工矿企业	否
（四）对大运河沿线生态环境可能产生较大影响或景观破坏的各类建设项目；	经分析，本项目无废气产生，无废水外排，噪声可达标排放，固体废物得到合理处置，对周边生态环境影响较小；风电场建成后，风机将为所在区域增添新的色彩，可形成一个具有群体性、可观赏性、独特的人文景观，不会对周边景观造成破坏	否
（五）法律、法规和国家规定其他禁止的情形。	不涉及	否

综上，项目符合《关于印发大运河枣庄段核心监控区国土空间管控细则(试行)的通知》（枣自资规发[2025]2 号）要求，项目与大运河核心监控区位置关系见附图 11。

二、建设内容

本项目位于山东省枣庄市台儿庄区张山子镇，台儿庄区地处枣庄市最南部，鲁苏交界处，南、东部与江苏省邳州市毗连，西、西南部与江苏省铜山县紧邻，北部与峰城区接壤，为山东的南大门，徐州东北之门户。地理坐标为东经 117°23'~117°50'，北纬 34°28'~34°44'之间，东西长 37.2km，南北宽 28.75km，总面积 538.5km²。

本项目风电场全部位于张山子镇内，风电场中心坐标为东经 117°30'29.088"，北纬 34°30'44.691"。场区海拔约为 30m~80m，风场区域内国道 G206 从场区中部穿过，场区西侧有 G3 京台高速公路，场区内分布多条县乡村道，内外交通较为便利。本次风电场道路设计以既有道路为基础，尽量少新修道路，减少对当地土地的占用。

开关站位于台儿庄区张山子镇城西村西南，中心坐标为东经 117°30'26.405"，北纬 34°32'2.394"，现状周边为林地。

开关站拐点坐标见表 2-1，风机坐标见表 2-2。项目地理位置图见附图 1。

地理位置

表 2-1 开关站拐点坐标

编号		X	Y
35kV 开关站 (含进站道路)	1	39546584.498	3823038.281
	2	39546637.898	3823038.281
	3	39546637.898	3823002.601
	4	39546642.809	3823006.601
	5	39546642.994	3822988.673
	6	39546637.898	3822993.601
	7	39546584.498	3822993.601
	8	39546584.498	3823038.281

表 2-2 项目风机坐标

序号	名称	X	Y	备注
1	F01	39549229.287	3817476.879	6250kW
2	F02	39549919.993	3817509.995	6250kW
3	F03	39550362.833	3818269.252	6250kW
4	F04	39551065.993	3820379.204	6250kW
5	F05	39541869.705	3823709.097	7500kW
6	F06	39537494.764	3826379.327	7500kW

一、基本情况

1、基本概况

项目名称：山东华电枣庄台儿庄张山子 40MW 分散式风电项目

建设单位：华电（枣庄台儿庄区）新能源有限公司

建设性质：新建

建设地点：枣庄市台儿庄区张山子镇

占地面积：总占地面积 14.6711 万 m²（永久征地 0.5251 万 m²、长期租地 2.2292 万 m²、临时用地 11.9168 万 m²）。

上网电量：8810.4 万 KWh

劳动定员：3 人

建设期：18 个月。

2、建设内容及规模

主要建设内容及建设规模：规划安装 4 台单机容量为 6.25MW 的风力发电机组和 2 台单机容量为 7.5MW 的风力发电机组，风电装机总规模为 40MW，配套 6 台箱式变电站。新建一座 35kV 开关站（主要包括电气综合楼、综合辅房、无功补偿装置、危废暂存舱等）。场内集电线路采用架空+地理电缆混合敷设方式，共设计 2 回，单回架空线路路径约 22.21km，电缆路径长约 2.14km，接至 35kV 开关站 35kV 进线柜。35kV 开关站出线 1 回，送出线路单独立项，不在本次评价范围内。

项目建设内容一览表见表 2-3，项目工程特性表见表 2-4。

表 2-3 项目建设内容一览表

工程类别		工程建设内容
主体工程	风电机组	风电机组基础及箱变基础占地面积 2798m ² ，为永久占地；安装 4 台单机容量为 6.25MW 的 WTG1 风力发电机组和 2 台单机容量为 7.5MW 的 WTG2 风力发电机组，风电装机总规模为 40MW。风电机组叶轮直径均为 220m，轮毂高度 160m。 年平均理论发电量为 11747.2 万 kWh，尾流损失 5.3%，综合折减后多年平均上网电量为 8810.4 万 kWh，年平均等效满负荷小时数为 2221h，平均容量系数为 0.254。
	箱式变电	风电机组基础及变基础占地面积 2798m ² ，为永久占地；每台风电机组

		站	配套一台 35kV 箱式变电站，共 6 台；采用华式箱式变电站，4 台容量为 7000kVA，2 台容量为 8250kVA，型号分别为 S20-7000kVA、S20-8250kVA。箱式变电站布置于风电机组塔筒外部的基础平台上，采用一机一变单元接线方式，风电机组端电压 1.14kV 经箱变升至 35kV。
		35kV 开关站	<p>1 座，占地面积 2453m²（含进站道路），采用少人值守运行方式，站内不设置生活区，仅在电气综合楼内预留供检修人员休息的功能性房间。主要布设有电气综合楼、综合辅房、无功补偿装置、危废暂存仓、固废暂存仓、接地变及小电阻成套装置、备用变压器等。</p> <p>开关站采用 35kV 单母线接线，35kV 母线侧配置并网出线柜 1 面，风电进线柜 2 面，无功补偿出线柜 1 面，接地变兼站用变出线柜 1 面，母线 PT 柜 1 面。风电场通过 2 回集电线路接入开关站的开关柜上。</p> <p>35kV 开关站出线 1 回，送出线路单独立项，不在本次评价范围内。</p>
		集电线路	<p>本工程场区内共设计 2 回 35kV 集电线路，单回架空线路路径约 22.21km，电缆路径长约 2.14km，包括进站电缆、箱变高压侧引上架空线路电缆及钻越处电缆。架空导线采用 JL/G1A-150/25 和 JL/G1A-240/30 截面钢芯铝绞线，电缆线路选用 ZC-YJY-2326/35kV3×400mm²。</p> <p>风机出口电压为 1.14kV，经电缆引接至箱式变电站低压侧，通过箱式变电站升压至 35kV，采用 35kV 电力电缆敷设接至 35kV 架空线路杆塔，再通过 2 回 35kV 架空集电线路接入 35kV 开关站的 35kV 开关柜上。</p> <p>集电线路铁塔塔基占地面积 4.875 万 m²，包括长期租地及短期租地。</p>
		电气综合楼	位于开关站南侧，地上 2 层，占地面积 445m ² ，内含 35kV 配电室、站用电室、SVG 设备室、二次设备室、中控室、管理用房等。
	辅助工程	综合辅房	位于开关站东北侧，地上 1 层，地下 1 层，占地面积 132m ² ，地下一层为消防水池及泵房。
		道路工程	<p>①风电场检修道路：施工后期将施工道路作为检修道路，道路宽 5.0m，总长 11.85km，其中新建道路 4.95km，改建道路 6.9km。</p> <p>②开关站进站道路：进站道路路面宽 4.0m，全长约 100m，最小转弯半径不小于 7 米，采用城市型道路，混凝土路面。</p> <p>场内道路各段应设有道路标志、安全标志等。</p>
		供水	<p>施工期：施工用水采用水车拉水，运送至各施工点。</p> <p>运营期：开关站内生活、绿化及道路洒水用水采用新鲜水，来自市政自来水管网。</p>
	公用工程	排水	<p>①施工期：施工冲洗废水沉淀后回用于施工场地、道路洒水抑尘，不外排；施工生活区设临时厕所，生活污水经化粪池处理后定期清运，不外排。</p> <p>②运营期：开关站内生活污水排入化粪池处理后定期清运，不外排。</p>

		供电	<p>施工期：为满足施工期间施工用电需求，需装设一台施工用临时变压器，电源由附近 10kV 线路引接。各机位的施工电源可以通过施工承包方自备的小型柴油发电机解决。</p> <p>运营期：风机、箱变及开关站用电由站区内供电系统提供。考虑到供电可靠性，开关站设一路备用电源，接自当地电网（附近 10kV 线路）</p>
		供暖、制冷	冬季采用电暖器采暖，夏季采用空调制冷
临时工程		施工工厂	<p>设置 1 处施工工厂，占地面积 4000m²，建筑面积 2610m²，主要包括临时生产生活区、钢木加工厂、综合仓库以及维修车间。</p> <p>本工程采用商品混凝土，不设置混凝土拌制系统；本工程混凝土成品骨料用量不大，故不设砂石料加工系统。</p>
		吊装场地	<p>风机吊装场地：为风机的施工吊装需要，在每台风机基础旁设一施工吊装场地，并与场内施工道路相连。每个吊装场地尺寸不等，约为 50m×60m，共 6 台风机，设置 6 处吊装场，施工完后恢复为原始地貌。</p>
		施工道路	<p>施工道路宽 5.0m，总长 11.85km，其中新建道路 4.95km，改建道路 6.9km。</p>
		弃土场	<p>本项目弃土外运，不设置弃土场。</p>
		堆土场	<p>项目不设置堆土场。项目施工产生的临时土方，临时暂存施工红线范围内的施工区，并在堆土四周设置编织袋装土拦挡，堆土表面防尘网覆盖，及时回填。</p>
		废气	<p>①施工期：设置围挡，施工道路定期洒水抑尘；土石方、建筑垃圾集中堆放，覆盖防尘网，使用雾炮；运输车辆低速行驶，严禁超载，实行密闭式运输，配备专人对车辆进行清洗；对裸露地面进行覆盖；采用符合排放标准的施工机械及运输车辆，鼓励使用优质燃油，加强车辆保养。</p> <p>②运营期：无废气产生。</p>
环保工程		废水	<p>①施工期：施工冲洗废水沉淀后回用于施工场地、道路洒水抑尘，不外排；施工生活区设临时厕所，生活污水经化粪池处理后定期清运，不外排。</p> <p>②运营期：开关站内生活污水排入化粪池处理后定期清运，不外排。</p>
		噪声	<p>①施工期：选用低噪声机械设备，加强施工管理，加强设备的维护和保养，合理布置施工场地，周围设置围挡，合理安排施工时间。</p> <p>②运营期：采用低噪声风机，定期检修；开关站采用低噪声设备，基础减振，厂房隔声。</p>
		固废	<p>①施工期：土石方开挖所有余方全部外运，不设置弃土场；建筑垃圾送至市政部门指定的地点堆存；生活垃圾交由环卫部门统一处理；废弃材料外售综合处置。</p>

	<p>②运营期：</p> <p>危险废物：废铅酸蓄电池、废润滑油、废油桶收集后暂存于危废暂存舱，定期交由有资质单位处置；废含油抹布混入生活垃圾处置；事故时废变压器油立即委托处置。</p> <p>生活垃圾：收集后交由环卫部门统一处理。</p> <p>设危废暂存舱 1 座，位于开关站北侧，建筑面积 6.25m²。</p>
电磁	项目箱式变电站及开关站为 35kV，属于低压工频。根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）“5、豁免范围-100kV 以下电压等级的交流输变电设施产生的电场、磁场、电磁场的设施（设备）”，可免于管理。
风险	6.25MW 箱变配套事故油池有效容积 2.7m ³ ，7.5MW 箱变配套事故油池有效容积 3.0m ³ ，用于收集事故状况下箱变事故油。
生态保护	<p>①施工期：合理设置施工工期；限制施工作业带范围，不得超出项目占地范围，减少施工占地，缩小扰动范围；减少植被破坏，防治水土流失；施工结束后及时进行场地整治，恢复临时占地原有使用功能，采取植被恢复措施。</p> <p>②运营期：选用低噪声设备，风电机组叶片设置警示色、进行亚光处理，设立爱护鸟类和自然植被的宣传牌，永久占地周围进行绿化等。</p>

表 2-4 项目工程特性表

名称		单位（或型号）	数量	备注
风电场场址	海拔高度	m	30~80	
	年平均风速	m/s	5.52	轮毂高度处
	年平均风功率密度	W/m ²	259	轮毂高度处
	盛行风向	/	ENE~E	
风力发电机组 1 (6250kw)	代表机型	/	WTG1	
	台数	台	4	
	额定功率	kW	6250	
	叶片数	片	3	
	叶轮直径	m	220	
	切入风速	m/s	3	
	额定风速	m/s	11	
	切出风速	m/s	23	
	安全风速（3S）	m/s	52.5	
	安全等级	/	IEC S	
	轮毂高度	m	160	
	发电机功率因数	-0.95~-0.95 可调		

	输出电压	V	1140	
风力发电机组 2 (7500kw)	代表机型	/	WTG2	
	台数	台	2	
	额定功率	kW	7500	
	叶片数	片	3	
	叶轮直径	m	220	
	切入风速	m/s	3	
	额定风速	m/s	11	
	切出风速	m/s	23	
	安全风速 (3S)	m/s	52.5	
	安全等级	/	IEC S	
	轮毂高度	m	160	
	发电机功率因数	-0.95~-0.95 可调		
	输出电压	V	1140	
	箱式变电站 1	型号	/	S20-7000/35 华变, 油浸式, 节能型, 无载调压
台数		台	4	
箱式变电站 2	型号	/	S20-8250/35 华变, 油浸式, 节能型, 无 载调压	
	台数	台	2	
集电线路	电压等级	kV	35	
	回路数	回	2	
	线路长度	km	24.35	
	出线回路	回	1	
风电机组基础	台数	台	6	
	型式	/	钻孔灌注桩基础	
箱式变电站基础	台数	台	6	
	型式	/	框架结构	
施工期限	总工期	月	18	
工程静态投资		万元	██████	
工程动态投资		万元	██████	
单位千瓦静态投资		元/kW	██████	
单位千瓦动态投资		元/kW	██████	
装机容量		MW	40	

年上网电量		万 kWh	8810.4	
等效满负荷小时数		h	2221.6	
平均上网电价（含增值税）		元/kWh	■	
盈利能力指标	项目资本金净利润率	%	■	
	项目投资财务内部收益率	%	■	所得税后
	资本金财务内部收益率	%	■	
	项目投资回收期	年	■	所得税后

3、主要工程参数

(1) 风电机组

本项目规划建设 4 台 6.25MW 风力发电机组与 2 台 7.5MW 风力发电机组，总装机容量 40MW。

①选型

综合考虑本项目风场的地质条件、地形条件、运输条件、吊装条件、发电量、尾流影响、经济性和成熟度，选用 WTG1 机型（WTG1-220-6250kW）及 WTG2 机型（WTG2-220-7500kW），风轮直径均为 220m，轮毂安装高度为 160m。

②主要电气参数

额定功率：6250kW/7500kW

额定电压：1.14kV；

频率：50Hz；

功率因数：-0.95（超前）~+0.95（滞后）；

安全等级：IEC S

数量：4+2 台。

③年上网电量估算

全场平均尾流影响系数为 5.3%，综合折减系数取值为 75%，风电场年理论发电量 11747.2 万 kWh，年上网电量为 8810.4 万 kWh，年等效利用小时数为 2221h，容量系数为 0.254。

(2) 箱式变电站

本风电场安装 6 台风力发电机组，风力发电机与箱式变电站接线方式为一机一变单元接线方式，即风力发电机-箱式变电站单元，因此选用 6 台华氏箱式变电站，4 台容量为 7000kVA，2 台容量为 8250kVA。

华式箱变内部主要包括油浸变压器，低压断路器，高压隔离开关及断路器、避雷器等。

箱式变电站均布置在风电机组中心周边位置，风机经电缆接至箱式变电站。

箱式变压器主要参数如下：

a、型号：S20-7000kVA；

容量：7000kVA；

电压等级：37±2×2.5%/1.14kV；

接线组别：Dyn11；

短路阻抗：6.5%；

台数：4 台。

b、型号：S20-8250kVA；

容量：8250kVA；

电压等级：37±2×2.5%/1.14kV；

接线组别：Dyn11；

短路阻抗：6.5%；

台数：2 台。

本工程风电机组升压变高压侧配置高压隔离开关及断路器；低压侧配置低压断路器、电流互感器、浪涌保护器，辅助变压器容量暂按照 5kVA 配置，仅提供箱变自身照明、加热及检修电源。

在风电机组变压器配置智能测控装置完成对箱变的监测功能，箱变信号可通过测控装置通讯口或硬接线接入风机就地控制系统上传至风电场监控系统或单独的箱变测控系统后台。

(3) 35kV 开关站

本项目 35kV 开关柜采用户内式空气绝缘金属封闭式高压开关柜，开关柜断路器选用真空断路器（无功补偿出线柜采用六氟化硫断路器），含综合保护装置，一次元件主要包括：真空断路器（六氟化硫断路器）、操动机构、电流互感器、电压互感器、避雷器、接地开关等，断路器采用抽出式。配电室母排均需加装绝缘护套，不得裸露。

表 2-7 35kV 开关站技术参数一览表

编号	类型	参数
1	真空断路器	ZN85-40.5
1.1	额定电压	35kV
1.2	额定电流	1250A
1.3	额定短路开断电流	31.5kA
1.4	额定短时耐受电流	31.5kA/4s
1.5	额定峰值耐受电流	80kA
2	六氟化硫断路器	HD4-40.5
2.1	额定电压	35kV
2.2	额定电流	1250A
2.3	最高工作电压	40.5kV
2.4	额定频率	50Hz
2.5	额定短路开断电流	31.5kA
2.6	额定短时耐受电流	31.5kA/4s
2.7	额定峰值耐受电流	80kA
3	电流互感器（装设在开关柜内）	
3.1	型号	LZZBJ9-35
3.2	额定电压	35kV
4	35kV 避雷器	
4.1	型式	HY5WZ-51/134
4.2	额定电压	51kV
4.3	持续运行电压	40.5kV
4.4	标称放电电流	5kA
4.5	操作冲击电流残压	≤114kV（峰值）
4.6	陡波冲击残压	≤154kV（峰值）
4.7	雷电冲击电流残压	≤134kV（峰值）
4.8	直流 1mA 参考电压	≥73kV
4.9	2ms 方波电流	≥400A

开关站内设接地变压器及备用变压器，均为干式变压器。

为适应系统和风力电站出力变化等多种运行方式，开关站主变低压侧配置1组动态无功补偿装置，容量为-12Mvar~+12Mvar，且动态调节的相应时间不大于5ms。考虑本项目无功补偿容量较大，考虑运行维护及生产制造等方面，本次无功补偿装置采用直挂式，且无功补偿装置需具备与主动支撑系统通信的功能。

(4) 集电线路

根据35kV线路输送能力、风场装机规模、风机布置、地形特点、开关站位置和进出线情况等因素，风电场集电线路采用35kV架空+地埋电缆混合敷设，共分2回接入开关站35kV进线柜。风电机组接线方式采用一机一变单元接线方式。低压侧电压根据风力发电机出口电压选定为1.14kV，高压侧电压等级选用35kV。

风力发电机组与箱式变电站之间采用1.8kV（运行电压为1.14kV）低压电缆直埋敷设。6.25MW机组风机与机组升压变低压侧之间采用14根ZC-YJY23-1.8/3-3×300电缆并联连接及2根ZC-YJY-1.8/3-3×300电缆作为接地电缆，7.5MW机组风机与机组升压变低压侧之间采用18根ZC-YJY23-1.8/3-3×300电缆并联连接及2根ZC-YJY-1.8/3-3×300电缆作为接地电缆。电缆穿过风电机组基础时，采用穿预埋管敷设。

风力发电机组经箱变升压至35kV后，采用35kV铜芯交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚乙烯护套电力电缆穿PVC管敷设接至35kV架空线路杆塔。

本期2回35kV集电线路由35kV架空线路终端杆引接至35kV开关站35kV开关柜。

集电线路连接风机情况如下：

第一组：共2台7.5MW风机（15MW）；

第二组：共4台6.25MW风机（25MW）。

新建单回架空线路路径约22.21km，电缆路径长约2.14km，包括进站电缆、箱变高压侧引上架空线路电缆及钻越处电缆。架空导线采用JL/G1A-150/25和JL/G1A-240/30截面钢芯铝绞线，电缆线路选用ZC-YJY-2326/35kV3×400mm²。

线路铁塔选用直柱混凝土台阶式基础及挖孔桩基础，角钢均采用热轧等肢角钢，其钢种为 Q355 和 Q235，塔高不超过 60m，设脚钉作为登塔设施。

集电线路主要参数如下：

表 2-10 集电线路主要参数

序号	项目		单位	工程量	备注
1	线路长度	单回架空线路	km	22.21	JL/G1A-150/25 13.6km JL/G1A-240/30 8.61km
		地埋电缆	km	2.14	ZC-YJY23-26/35kV- 3×70
		合计	km	24.35	
2	导线金具串	U70BP/146D（耐张串）	串	402	
		U70BP/146D（悬垂串）	串	335	
3	导线防振锤	FD-4	个	1520	
		FD-2	个	1265	
4	绝缘子 U70BP/146D		片	6120	
5	接地装置	φ12	t	12.65	
		接地土石方量	m ³	4416	
6	铁塔	单回路耐张塔	基	25	
		单回路直线塔	基	85	
		合计	基	110	

(5) 道路

①施工道路：施工道路全长 11.85km，大部分具有乡道及村村通道路可用，少部分为土路不能满足运输要求，需对该区域道路进行扩建，其中新建道路长度 4.95km，改建道路长度 6.9km。本项目将优先使用现有道路，尽量不做道路新建，减少对当地的影响。道路按照单车道四级路设计标准，路基宽度 6.0m，路面宽度 5.0m，两侧各 0.5m 土路肩，泥结碎石路面。

②进站道路：进站道路从站区东侧城镇道路直接接至开关站。进入开关站的道路采用混凝土路面，采用 200mm 厚水泥稳定碎石基层和 200mm 厚 C30 水

泥混凝土面层，全长约 100m，路面净宽 4.0m，道路两侧设置排水沟，转弯半径均为 7m。

③检修道路：施工后期将施工道路改建为检修道路，道路宽 5.0m。

进场及场内道路各段应设有道路标志、安全标志等。

4、项目占地

项目总用地面积 14.6711 万 m²，其中永久征地面积为 0.5251 万 m²，长期租地面积 2.2292 万 m²，临时占地面积 11.9168 万 m²。

项目占地情况一览表见下表：

表 2-11 项目占地情况一览表

序号	项目	永久征地 (万 m ²)	长期租地 (万 m ²)	短期租地 (万 m ²)	小计 (万 m ²)	备注
1	风电机组及箱变基础	0.2798			0.2798	每基 477m ² ，其中 F05 风机 413m ²
2	35kV 开关站	0.2413			0.2413	
3	集电线路铁塔		0.4992	4.3758	4.875	
4	吊装平台			1.589	1.589	
5	改建进场道路			2.76	2.76	
6	新建场内道路		1.729	2.47	4.199	
7	进站道路	0.004	0.001	0.001	0.006	
8	直埋电缆占地			0.321	0.321	1.5m 宽
9	施工临时设施			0.400	0.400	施工临时设施占地
10	合计	0.5251	2.2292	11.9168	14.6711	

5、土石方平衡

本项目土石方工程量主要包括风机及箱变基础、开关站场地平整、施工、吊装场地、集电线路区、场内道路平整等开挖回填工程量。工程总挖方 56378.03m³，总填方 46360.35m³，弃方 10017.68m³，弃方外运，不设置弃土场。

项目土石方平衡表见下表。

表 2-12A 项目土石方平衡表 单位：m³

序号	项目名称	挖方	填方	调出	调入	借方	弃方
1	风机及箱变基础	9915.03	5800.35	2089			2025.68
2	开关站场平	0	2870		2870		

3	集电线路基础	13200	10000	3200			
4	直埋电缆	1200	1200	0			
5	吊装平台	9288	15911		6623		
6	改建进场道路	6822	3164	1728			1930
7	新建场内道路	15918	7383	2473			6062
8	进站道路	35	32	3			
9	总计	56378.03	46360.35	9493	9493	0	10017.68

表 2-12B 项目总土石方平衡表 单位: m³

序号	总挖方量	总填方量	借方量	弃方量
1	56378.03	46360.35	0	10017.68

6、劳动定员及工作制度

本风电场按无人值班（少人值守）方式来管理，生产经营定员 3 人，年工作 365 天，全面负责风电场的经营管理和生产运行工作。

7、公用工程

（1）给水

本项目开关站为少人值守站，运营期用水包括开关站内职工生活用水、站区绿化用水及道路浇洒用水，均采用自来水。

①生活用水

根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019），用水标准按 40L/人·d 计，年工作 365 天，开关站定员 3 人，则用水量为 0.12m³/d、43.8m³/a。

②站区绿化用水

根据《建筑给水排水设计标准》（GB 50015-2019），绿地用水按 2L/(m²·d)，绿化期按照 210d 计，开关站内绿化面积约 122m²，则绿化用水量为 51.2m³/a。

③道路浇洒用水

道路浇洒用水按 1.5L/(m²·次) 计，每周浇洒一次，年浇洒 52 次，开关站内道路面积约 560m²，则道路浇洒用水量 43.7m³/a。

（2）排水

本项目站区绿化用水、道路浇洒用水全部自然蒸发，不外排；生活污水产

生量按用水量的 80%计，则开关站生活污水产生量为 35.04m³/a（0.096m³/d），污水量少，水质简单，经化粪池处理后由环卫部门定期清运，不外排。

本项目水平衡图见图 2-1。

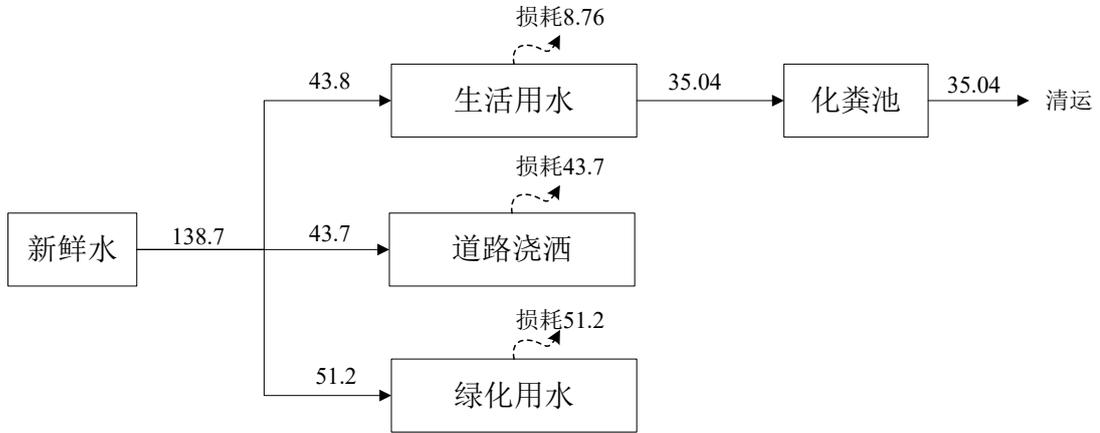


图 2-1 项目水平衡图 单位：m³/a

(3) 供电

为满足施工期间施工用电需求，需装设一台施工用临时变压器，电源由附近 10kV 线路引接。各机位的施工电源可以通过施工承包方自备的小型柴油发电机解决。

开关站提供风电场的生产、生活用电，站内主要采用 37±5%/0.23~0.4kV 电压作为生产、生活建筑物电源。考虑到供电可靠性，设一路备用电源，备用电源接自当地电网（附近 10kV 线路）。

(4) 制冷及供暖

冬季采用电暖器采暖，夏季采用空调制冷。

9、总投资及环保投资

本项目总投资 29903.92 万元，其中环保投资 417 万元，占总投资的 1.39%。

1、风电场区总平面布置

布置时充分利用风电场的土地和地形，在尽量减少机组间尾流影响的情况下，集中布置，考虑风电场的送变电方案，并结合当地的交通运输和安装条件选择机位，力求电力电缆长度较短，运输和安装方便，节省工程投资；充分考虑行政边界线影响，避免布机点位跨越多个乡镇，尽可能减少后期工程建设阶段项目协调工作。基于以上原则，确定风电机组布置方案。

本风电场风向主要集中在 ENE~E，风能主要集中在 ENE，根据风力发电机组布置原则，综合考虑各影响因素进行布置，经过多轮优化选址，合理避让场区内存在的限制性因素后，确定布置 4 台单机容量 6250kW 风力发电机组和 2 台单机容量 7500kW 风力发电机组，装机容量 40MW。

场区风能资源分布较为均匀，布置相对合理。

机组分布见附图 1。

2、35kV 开关站总平面布置

开关站站区大致呈矩形，长约 53m，宽约 45m。开关站采用少人值守运行方式，站内不设置生活区，仅在电气综合楼内预留供检修人员休息的功能性房间。

开关站整体分南北两部分，北侧自西向东分别为无功补偿装置、危废暂存舱、固废暂存仓、综合辅房、化粪池；固废暂存舱南侧为接地变及小电阻柜成套装置、备用变压器；综合辅房地下一层为消防水池及泵房。开关站南侧为电气综合楼，共 2 层，一层自西向东布置有 35kV 配电室、站用电室、二次设备室、SVG 设备室等；二层布置有中控室、管理用房等。

站区道路宽 4.0 米，进站主道路 4 米，最小转弯半径不小于 7 米。开关站采用城市型道路，混凝土路面；生活区空余地面采用硬化及绿化；生产区空余地面采用碎石铺砌。站内具有中、小车辆回车条件。

进站道路从站区东侧城镇道路直接接至开关站。

开关站总平面布置图见附图 3。

3、施工总布置

(1) 施工工厂

依据施工总布置原则、结合本工程区地形地貌条件，风机布置等，按集中与分散、永久和临时相结合的原则布置施工临建设施。力求布置紧凑，节约用地，施工管理方便，兼顾环保的要求。

①混凝土系统

本工程采用商品混凝土，不设置混凝土拌制系统。

②临时生产生活区

结合施工总体布置，将临时生产生活区布置在施工场地集中区，地势较高，地面平整，交通便利处。

③综合加工厂

工程区设综合加工厂，包括钢筋加工厂、木材加工厂等，对项目所需的建筑材料和构件进行集中加工生产。

④综合仓库

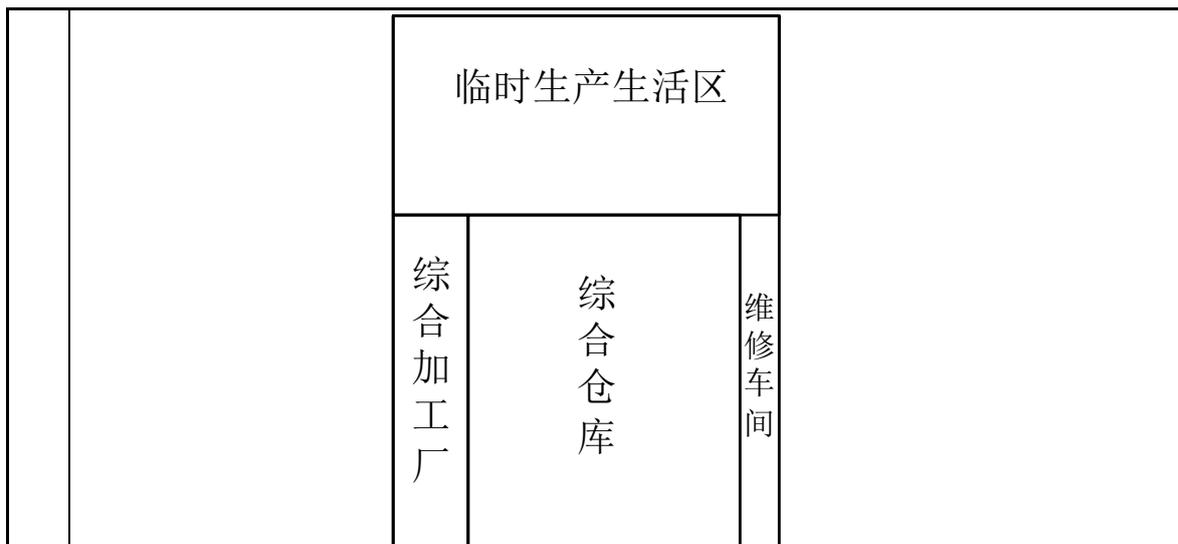
本工程所需的仓库为材料和设备仓库，布置在综合加工区附近。

⑤维修车间

机械维修车间主要承担施工机械的中、小修及简单零件和金属构件的加工任务，大型修理求助当地相关企业。

表 2-1 施工临时设施建筑面积及占地面积

序号	项目	建筑面积 m ²	占地面积 m ²
1	临时生产生活区	1000	1500
2	材料仓库	420	700
3	设备仓库	820	1100
4	综合加工厂（木材、钢筋加工厂）	280	500
5	维修车间	90	200
6	合计	2610	4000



注：临时场区布置可根据实际调整

图 2-2 临时设施布置图

(2) 施工吊装场

风机吊装场地：为风机的施工吊装需要，在每台风机基础旁，设一施工吊装场地，并与场内施工道路相连。每个吊装场地尺寸不等，约为 50m×60m，共 6 台风机，设置 6 处吊装场，总占地面积 15890m²，施工完后恢复为原始地貌。

一、施工工艺

本项目施工主要包括场内道路等临时设施施工、风电机组及集电线路施工、开关站施工等，总施工流程如下：

施工方案

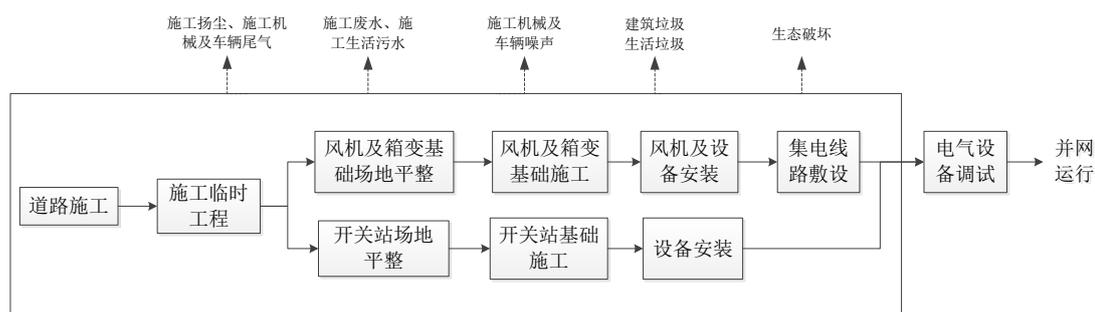


图 2-3 施工期工艺流程及产污环节图

1、场内道路施工

主体工程施工前，应进行施工道路等临时设施的施工，对施工场地进行“四通一平”、建造生产和生活临时建筑，为全面施工做准备。

(1) 测量放线：采用全站仪按设计图纸要求，精确定出道路中线及两侧边线，撒石灰标识。施工道路宽 5.0m。

(2) 地表清理：为保证路基稳定，减少路基沉降，保证路基压实度达到设计强度，路基在填筑前应进行处理，包括排水、清表、清除树根、杂草、垃圾以及清淤、填前压实等，路基清表厚度 20cm，清表范围可根据现场情况而定。场地清理采用推土机推土，推距 40~80m。

(3) 路基开挖及填筑：开挖采用反铲挖掘机施工，自卸汽车转运，高挖低填，施工中力求土方尽量达到挖填平衡。填筑采用推土机推料，平地机平整，振动碾压实，小型手扶振动碾清理边角，然后采用光辊压路机压实，使道路施工各项指标（如：高程、转弯、坡度、压实度）达到设计技术要求。可进行路面施工。

(4) 路面铺设：路面石料人工参合。推土机推料，平地机摊铺，振动碾压实，小型手扶振动碾清理边角，最后采用光辊压路机进行压实，直至石料无松动，达到设计图纸要求为止。

2、风电机组施工

(1) 风机及箱变基础

本项目风机基础为灌注桩基础+钢筋混凝土承台。

7.5MW 风机基础采用直径 800mm 钻孔灌注桩，分 2 圈布置，内圈 16 根，外圈 22 根，单桩长度 30m。承台体型为圆形，拟定基础底部为半径 11m 的圆形，边缘高度为 0.8m；上部为直径 7.2m 的圆柱体，高为 0.8m；之间为过渡段，高为 1.5m。混凝土设计强度等级为 C40，抗冻等级为 F100，基底下设 100mm 厚 C20 素混凝土垫层，承台埋深为 2.8m，基础顶部高出地面 0.3m，风机塔筒与风机基础采用预应力锚栓连接。具体结构型式以设计院最终设计为准。

6.25MW 风机基础采用直径 800mm 钻孔灌注桩，分 2 圈布置，内圈 16 根，外圈 22 根，单桩长度 28m。承台体型为圆形，拟定基础底部为半径 10.8m 的圆形，边缘高度为 0.8m；上部为直径 7.2m 的圆柱体，高为 0.8m；之间为过渡段，高为 1.5m。混凝土设计强度等级为 C40，抗冻等级为 F100，基底下设 100mm 厚 C20 素混凝土垫层，承台埋深为 2.8m，基础顶部高出地面 0.3m，风机塔筒

与风机基础采用预应力锚栓连接。具体结构型式以设计院最终设计为准。

风机基础参数表如下：

表 2-14 风机基础参数表

序号	名称		参数	
			6.25MW	7.5MW
1	基础形式		圆形桩基承台	圆形桩基承台
2	桩基类型		钻孔灌注桩	钻孔灌注桩
3	基础半径		10.8m	11m
4	基础高度	边缘高度	0.8m	0.8m
		上部圆柱体高度	0.8m	0.8m
		过渡段	1.5m	1.5m
5	承台埋深		2.8m	2.8m

箱变基础采用框架结构，框架柱生根于风机基础。基础平台采用钢筋混凝土结构，周圈设置栏杆和钢爬梯。平台高度高于 50 年一遇高水位加 0.5m，暂按高出吊装平台地面 1.5m 设计。根据下阶段箱变的型式布置油池，油池采用钢筋混凝土结构，内铺设鹅卵石。箱变基础与风机之间设置防火墙。

具体工艺流程如下：

基础开挖、回填→混凝土钻孔灌注桩→垫层混凝土浇筑→锚栓组合件安装→钢筋工程→模板工程→基础混凝土浇筑→基础混凝土温度控制、养护、防裂等。

主要工艺介绍如下：

①基础开挖、回填

1) 根据施工现场坐标控制点，定出基础轴线及基坑开挖线，经复核检查无误后方可进行开挖。

2) 土石方开挖采用以机械施工开挖为主，人工配合为辅的方法。严格按照施工图要求的边坡开挖，在开挖过程中要控制好基底标高，严禁超挖，开挖的土石应按照水保要求进行堆放。风机基础开挖至规定高程后，经监理工程师和地质人员进行验槽合格后，方可进行下道工序的施工。

3) 土石方回填：基础施工完毕，在混凝土强度达到规范、设计要求并经隐

蔽工程验收之后，及时进行土石方回填。土石方回填采用汽车运输、人工分层回填、机械夯实的方式。另外，基坑回填前必须先清除基坑底的杂物。

4) 风机基础接地应随同基坑开挖进行，并在基坑回填前依据规范进行隐蔽验收工作。

5) 基础开挖完毕，在垫层混凝土浇筑前应对基坑进行保护。

②垫层混凝土浇筑

本期工程风机基础垫层采用 C20 混凝土，混凝土灌注桩施工后，应及时进行基础垫层混凝土浇筑，以形成对基坑的保护，浇筑基础混凝土前，应清除杂物、平整仓面、浇少量的水、夯实、找平，然后进行混凝土浇筑。

③风机基础混凝土浇筑

基础混凝土采用分层浇筑，每层厚度 30cm 左右，为避免出现冷缝，上下两层混凝土浇筑时间间隔不大于下层混凝土初凝时间以前 1 小时，单个基础混凝土浇筑时间不超过 10 个小时，混凝土最大浇筑强度将达到 60m³/h。为满足混凝土浇筑强度、保证浇筑质量，基础混凝土拟采用混凝土泵车入仓。另外为保证混凝土的浇筑质量，混凝土在冬季浇筑时需做好防冻保温措施。开挖后的基坑底部应采取铺设草包，混凝土浇筑时采用麻袋覆盖加温或用蒸汽加热等方法加热和保温，必要时可在混凝土中添加早强剂和防冻剂。

④混凝土养护

混凝土拆模后，其表面不得留有非设计需要的螺栓、拉杆、铁钉等铁件，对于施工需要而外露的铁件（包括模板支架、模板拉筋等）均需将外露部分割除，然后在外面回填环氧砂浆。混凝土浇筑完毕后，应及时加以覆盖保温保湿，5 天后去除塑料薄膜，再重新盖上两层工业毯，避免太阳暴晒。混凝土养护时间应大于 14 天，混凝土龄期 28 天后才允许安装上部塔架。

(2) 风电机组吊装

①筒节运输

运输路线根据装载后车组的长、宽、高，并综合考察路面坡度、路面的转弯半径（U、S 形弯）、桥梁、立交桥、涵洞、岩石凸起、公路牌坊、过街水管、高空电线电缆等影响运输的因素来确定。需根据超长、超高（直径最大 8 米）

混塔运输经验，通过科学配置和改造车辆，合理安排运输线路，有机协调交警、路政部门关系，安全地组织风场混塔大件运输任务。必要时，通过改造车板，优化装车方式，解决路途限高、限宽问题，确保顺利通过。

根据本项目运输技术条件的要求，牵引车选用重型牵引车可以满足运输需求，牵引车具有功率大，扭矩大，牵引力大，车架为高强度钢材，双 U 型纵梁，开放式横梁，具有重量轻，抗弯折强度高，同时扭曲弹性好，附着力大等特点。操纵方便，稳定性好，安全性高，采用双回路压缩空气制动、发动机废气制动、和驻车制动为行驶安全提供三重保险。

支垫方式采用鞍座形式。

②塔筒吊装

根据风电场风机布置和施工道路布置，为风机的施工安装需要，在每个风机基础旁设一块施工吊装场地，并与场内施工道路相连。吊装场地尺寸约为 3000m²，施工结束后恢复为原始地貌。

将风机塔筒、机舱及叶片运输到吊装场，按施工工序安排，在每台风机吊装场地平稳摆放到位。风机各部件应按施工方法采用随吊、随运、随安装的施工步骤。

塔筒在吊装前，要将塔筒内需布设的电缆及结构配件、全部安装在塔筒内固定完毕才能吊装。在正常情况下，单台吊车每天可吊装混凝土段 8 节，混凝土节吊装完成后，安装钢绞线并进行预应力张拉工作。施工用主吊车为 1200t 汽车吊，辅助吊车为 200t 汽车吊；用辅助吊车吊住塔筒的底法兰处，主吊车吊住塔筒的上法兰处，两台吊车同时起钩离开地面 30cm 后，主吊车起钩并旋转大臂，当塔筒起吊到垂直位置后，解除辅助吊车的钩钩，然后用主吊车将塔筒就位、调平、紧固法兰连接螺栓，经检查无误后，松开主吊车钩钩及卸下吊具。整个安装工程必须严格按照生产厂家规范要求进行。吊装现场风速不能大于 8m/s。塔筒安装总高度 160m。

③机舱吊装

在 1200t 汽车主吊车停在旋转起吊允许半径范围内，按照厂家设备技术文件要求，吊装现场风速不能大于 8m/s。将机舱的三个吊点专用工具与 1200t 汽

车吊的钩钩固定好，并将用来调整和固定方向位置的人拉风绳在机舱两侧固定好，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，吊车起吊，在空中与塔筒的法兰进行对接，校对中心线后紧固法兰连接螺栓，当所有螺栓紧固力矩达到设备技术要求后，方可将 1200t 汽车吊脱钩。

④叶轮吊装

先将叶轮在地面进行组装，叶轮组装时要按厂家技术要求执行。通过主辅两台吊车的共同协作进行组装，叶片组装完成后经检查无误、安全牢固后，方可实施叶轮吊装。

叶轮吊装时，也要按厂家技术要求执行，吊装现场风速不能大于 8m/s。叶轮采用双车抬吊的方法将组装叶片吊起，主吊用 1200t 汽车吊提升，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。慢慢将叶轮竖立。然后将轮毂法兰与机舱的主轴法兰对接紧固。经检查安装无误、方可将 1200t 汽车吊车脱钩。

(3) 电气设备安装

①安装前的准备

箱变开箱验收，检查产品是否有损伤、变形和断裂。按装箱清单检查附件和专用工具是否齐全，在确认无误后，方可按厂家技术要求进行安装。

②箱变安装

箱变采用 200t 汽车吊吊装就位。施工吊装要考虑到安全距离及安全风速。吊装就位后要及时调整加固，确保施工安全及安装质量。在安装完毕后，接上试验电缆插头，按有关试验规程进行交接试验。

3、集电线路施工

本工程集电线路采用“架空+直埋电缆”相结合的方案。

直埋电缆施工：按照设计先人工开挖电缆沟，清理沟底杂物，将沟底用沙土垫平整；将电缆平铺于沟内，避免扭曲受力，穿越道路或硬物处加装保护管；电缆上方填埋一层沙土保护层，再压上红砖，然后用碎石土回填夯实；在两端制作密封的电缆头，测试合格后通电。电缆走向要按图纸标注和相关的技术要

求执行。

架空线路施工：先人工开挖铁塔基础坑，进行基础混凝土浇筑，然后分层回填夯实。在基础混凝土达到设计要求后，进行铁塔安装，铁塔采用汽车吊配合人工安装。施工安装铁塔要对称分段、自下而上、安装调试。待铁塔施工完成后，进行电缆挂件、支架、钢线等安装，最后进行挂线、拉线、系紧、紧固。架空电缆施工要按图纸标注和相关的技术要求执行。

所有电缆地和埋设，都要求分段施工，分段验收。每段线路要求在本段箱变安装前完成，确保机组的试运行。

4、开关站施工

35kV 开关站新建的主要工程包括电气综合楼、综合辅房、一次、二次设备安装、主变压器等电气设备安装、集电线路等。

建筑物的施工顺序为：施工准备——基础开挖——地基处理——基础混凝土浇筑——基础回填——墙体砌筑--混凝土构造柱、梁浇筑--楼板浇筑--给排水系统施工及门窗安装——室内外装修--电气设备安装调试。

(1) 场平和基础施工

开关站场地清理采用 132kW 推土机配合人工清理。然后用 10t 振动碾，将场地碾平，达到设计要求。

建筑物基础和主变设备基础开挖，均采用小型挖掘机配人工开挖清理（包括基础之间的地下电缆沟）。人工清底验槽后进行基础混凝土浇筑，混凝土采用混凝土移动搅拌机伴和，溜槽入仓，人工振捣，洒水养护 28 天；基础浇筑 7 天后进行施工回填。

(2) 建筑物施工

建筑物为框架结构。先在建筑物基础上进行钢筋绑扎，钢筋绑扎好后，支模板、浇筑混凝土。当土建主体完工，进行防水及给排水系统安装，然后进行门窗安装及房屋内外装修。

墙体为人工砌筑，建筑材料和楼板吊装采用塔吊或升降机。混凝土拌和用 0.8m³ 搅拌机，用插入式振捣棒人工振捣混凝土。

(3) 预制舱及电气设备的安装

吊装时索具必须检查合格，钢丝绳必须系在油箱的钩钩上。

35kV 线路进线与母线一同安装调试。分回路接线投产。当第一批风机投产后，其他回路接线时要注意人身及设备安全，应有运行人员监护。

电气设备的安装必须严格按设计要求、设备安装说明、电气设备安装规程及验收规范进行，及时进行测试、调试，确保电气设备的安装质量和试车一次成功。

二、施工周期及时序

本项目施工总工期为 18 个月。工程进度主要控制点为：

- 1) 风力发电机组基础施工；
- 2) 风力发电机组的安装；
- 3) 开关站土建工程施工及电气设备安装。

其中外部条件也是控制施工进度的重要方面如：①设备订货；②塔筒制作；③输电线路的施工。要抓住控制性关键项目，合理周密安排。以上几项要交错安排，同时进行，保证总进度按期完成。

三、主要施工设备

施工设备主要包括推土机、挖掘机等，施工时应优先选用《低噪声施工设备指导名录（2024 年版）》中低噪声施工设备，主要施工设备见表 2-14。

表 2-14 主要施工机械汇总表

序号	设备名称	型号	单位	数量	备注
1	汽车式起重机	1200 吨	辆	1	
2	汽车式起重机	200 吨	辆	1	
3	汽车式起重机	650 吨	辆	1	
4	大型平板运输车	150 吨	辆	2	
5	自卸汽车	8 吨	辆	2	
6	加长货车	8 吨	辆	1	
8	砼罐车		辆	4	
9	运水罐车		辆	2	
10	小型工具车		辆	2	
11	反铲式挖掘机	88kW	台	2	0.8m ³ /斗
12	履带式推土机	132kW	台	2	
13	轮胎式挖掘装载机	WY-60	台	1	

	14	手扶振动压实机	1 吨	台	1	
	15	移动式发电机	40kW	台	2	
	18	锥形反转砼搅拌机	25m³/h	台	2	
	19	插入式振捣棒	ZN70	条	2	备用 4 条
	20	平板砼振捣器	ZF22	台	3	备用一台
	21	钢筋拉直机	JJM-3	台	1	
	22	钢筋切断机	GQ-40	台	1	
	23	钢筋弯曲机	GJB7-40	台	1	
其他	无					

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

1、主体功能区划

根据《山东省国土空间规划（2021-2035年）》主体功能区分布，本项目所在区域属于国家级重点生态功能区，重点生态功能区是保障生态安全、维护生态系统服务功能、提高生态产品供给能力的重要区域。

本项目与《山东省国土空间规划（2021-2035年）》省级主体功能区位置关系见附图6。

2、生态功能区划

根据《山东省国土空间规划（2021~2035年）》重点生态功能区分布，本工程所在区域位于沿京杭运河生态带，不在生态保护红线、重要生态空间、城市开发边界范围内。项目与山东省国土空间规划（2021-2035年）重点生态功能区位置关系见附图7。

3、生态环境现状

（1）土地利用类型

经实地调查，风电场地形以低丘平原为主，风电场平均海拔高度在30m~80m之间，用地类型以林地、耕地为主。

本项目永久占地不涉及永久基本农田、生态保护红线以及其他自然保护区、风景名胜区等敏感区。

具体现状用地类型见表3-1，现状照片见图3-1，土地利用现状图见附图10。

表 3-1 项目现状用地类型

序号	名称/编号	现状土地利用情况
1	F01	其他林地
2	F02	其他林地
3	F03	坑塘水面
4	F04	果园
5	F05	水浇地
6	F06	乔木林地
7	开关站	乔木林地

	
<p>F01</p>	<p>F02</p>
	
<p>F03</p>	<p>F04</p>
	
<p>F05</p>	<p>F06</p>
<p>风机周边</p>	
	



开关站周边

图 3-1 土地利用现状照片

(2) 动物

台儿庄区野生动物资源主要以陆栖脊椎动物为主，其中两栖类主要有青蛙、大蟾蜍；爬行类主要有蜥蜴和蛇两类；鸟类主要有麻雀、燕子、灰喜鹊、野鸽子等；哺乳动物主要有刺猬、鼠类和野兔等。

受人类活动的影响，区域内的动物主要为小型动物，基本没有大型动物，主要动物为昆虫类、鼠类、蛇类、蟾蜍、蛙和喜鹊、麻雀等鸟类。

根据《国家重点保护野生动物名录》及《山东省重点保护野生动物名录》，区域内无重点保护野生动物，本调查期间，也未发现珍稀濒危野生保护动物。评价区域不在其它野生动物及鸟类迁徙通道上。

(3) 植物

台儿庄区按山东植被分区属鲁西南平原栽培的落叶阔叶林，但由于历史因素和人类活动的影响，境内原始天然植被基本已不复存在，现存植被主要为次生植被，且以人工植被为主；由于本地土地利用程度很高，同时评价区又属于低丘平原地区，因此农田栽培植被成为本区最主要的植被类型。

农田栽培植被主要包括粮食作物，其种类主要有小麦、玉米等。人工种植的森林植被包括多种乔木和灌木，主要分布在路旁、地头、道路两侧、村庄四周和房前屋后，主要树种有加拿大杨、旱柳、刺槐、臭椿、泡桐、紫穗槐等；少数地段成片栽植了苹果、枣树、梨树、桃、石榴等果树。

天然次生植被主要为野生杂草群落，多见于田边、田间隙地、路边、地埂和荒地上以及灌木林下，主要植物种类有车前、苦苣菜、蒲公英、狗尾草、茅草、芦苇、蒲草、葎草、苍耳、铁苋菜、苘麻、狗牙根、灰绿藜、绿穗苋、

茵陈蒿等草本植物

根据《国家重点保护野生植物名录》、《山东省重点保护野生植物名录》，区域内未见重点保护植物。

项目区永久占地植被以林地、耕地为主。

(4) 景观现状

评价区以低丘平原为主，以河流、道路为廊道，以农田、果园、树林为斑块，形成区域尺度上的景观生态系统，它是一个独特的、有着广泛影响的生态系统。其整体结构和功能虽然受人工、自然等多种外来因素的干扰，但其整体功能仍然能维持区域生态环境平衡。

4、环境空气质量现状

根据《枣庄市环境质量报告》（二〇二四年简本），2024年台儿庄区空气监测统计结果列于下表。

表 3-2 台儿庄区空气监测统计结果表（年均值）

项目	评价指标	单位	监测结果	标准值	占标率（%）	达标情况
SO ₂	年平均浓度	μg/m ³	8	60	13.3	达标
NO ₂	年平均浓度	μg/m ³	29	40	50.0	达标
PM ₁₀	年平均浓度	μg/m ³	67	70	88.6	达标
PM _{2.5}	年平均浓度	μg/m ³	40	35	108.6	超标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	mg/m ³	1	4	25.0	达标
O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位	μg/m ³	180	160	108.8	超标

注：2024 年环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准，自 2026 年 3 月 1 日执行 GB3095-2026 标准值。

根据监测结果可知，台儿庄区空气质量 SO₂、NO₂、PM₁₀、CO 能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准限值要求，PM_{2.5}、O₃ 不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准限值要求，本项目位于不达标区。环境空气超标原因一是区域能源消耗以煤炭为主，煤炭消耗量大，清洁能源比例较低，二是与区域内建筑扬尘、汽车尾气、

北方气候干燥易起扬尘，及区域内工业污染源密集排放有关。

枣庄市已经制定了《枣庄市环境保护“十四五”规划》（枣政发〔2021〕15号），根据该规划，当地将持续推进大气污染防治攻坚行动；在秋冬季以移动源、燃煤污染管控为主，重点监管不利扩散条件下颗粒物、氮氧化物、二氧化硫、氨排放。优化重污染天气应对体系，修订完善重污染天气应急预案，动态更新应急减排清单，组织企业制定“一厂一策”减排方案。积极开展焦化、水泥行业超低排放改造，推进玻璃、陶瓷、铸造、铁合金等行业污染深度治理。推进扬尘精细化管控，全面加强各类施工工地、道路、工业企业料场堆场、露天矿山和港口码头扬尘精细化管控。

通过调整能源和产业结构、综合治理工业污染、加强扬尘综合整治、严管机动车污染、建立绿色生态屏障等针对削减措施，区域环境空气质量将有明显改善。

5、地表水环境质量现状

项目区域内的河流主要为韩庄运河，根据《枣庄市环境质量报告（2024年简本）》，2024年韩庄运河台儿庄大桥断面水质监测年报结果具体见表3-2。

表 3-2 2024 年韩庄运河水质监测结果

监测项目	单位	监测断面		标准值
		台儿庄大桥断面	台儿庄闸站（站上）	
pH	无量纲	8	7-9	6-9
高锰酸盐指数	mg/L	4	4.6	6
化学需氧量	mg/L	16.9	18	20
五日生化需氧量	mg/L	2.5	2	4
氨氮	mg/L	0.43	0.29	1
总磷	mg/L	0.113	0.09	0.2
铜	mg/L	0.003	0.003	1
锌	mg/L	0.003	0.003	1
氟化物	mg/L	0.646	/	1
砷	mg/L	0.0039	0.0009	0.05
汞	mg/L	0.00002	0.00002	0.0001

镉	mg/L	0.00002	0.00002	0.005
铬（六价）	mg/L	0.002	0.002	0.05
铅	mg/L	0.0004	0.00011	0.05
氰化物	mg/L	0.002	0.002	0.2
挥发酚	mg/L	0.0002	0.005	0.005
硫化物	mg/L	0.005	0.005	0.2

由上表可知，2024 年韩庄运河 2 个监测断面年均值达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准限值要求，区域地表水水质良好。

6、声环境质量现状

根据《枣庄市环境质量报告》（二〇二四年简本），台儿庄区区域环境噪声昼间年平均值为 53.5 分贝，昼间年平均等效声级为“较好”等级，1 个网格昼间等效声级超过 60 分贝，超标网格为：中国体育彩票。台儿庄区昼间平均等效声级 66.7 分贝，等效声级为“好”等级，昼间无路段超过 72 分贝。

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）》，“厂界外周边 50 米范围内存在声环境保护目标的建设项目，应监测保护目标声环境质量现状并评价达标情况”，本项目运营期固定声源主要集中在风电机组及开关站，周边 50m 范围内不存在声环境保护目标，因此不进行声环境质量现状监测。

7、地下水、土壤环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目行业类别为“E 电力—34、其他能源发电”中“其他风力发电”，属于IV类建设项目，不开展地下水环境影响评价，故不对地下水环境现状开展监测和调查。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 A 土壤环境影响评价项目类别表，本项目行业类别为“电力热力燃气及水生产和供应业”中“其他”，属于IV类建设项目，可不开展土壤环境影响评价，故不对土壤环境现状开展监测和调查。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>本项目为新建项目，无与项目有关的原有环境污染问题。</p>
生态环境保护目标	<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）》，按照环境影响评价相关技术导则要求确定评价范围并识别环境保护目标。</p> <p>根据运营期项目特点和工程分析，结合项目所在区域环境特征，本项目不需要设置大气、地表水、地下水、土壤、环境风险的评价范围。</p> <p>1、评价范围</p> <p>（1）声环境评价范围</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）5.2.1 规定：“依据建设项目声源计算得到的贡献值到 200m 处，仍不能满足相应功能区标准值时，应将评价范围扩大到满足标准值的距离”。项目周边村庄执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类及 2 类功能区标准，根据运营期噪声预测章节可知，项目风电机组在 250m 处噪声预测值可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求，在 446m 处噪声预测值可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求，因此，根据噪声预测结果并考虑现状环境状况，本次运营期风力发电机组声环境评价范围定为以风力发电机组为中心，半径 450m 区域；开关站声环境影响评价范围为厂界外 200m 范围。</p> <p>（2）生态环境评价范围</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），评价范围需</p>

涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。运营期生态环境评价范围为各风力发电机组周围 450m 范围内区域、开关站周边 200m 范围内区域、集电线路两侧外延 300m 的范围以及临时占地范围。

2、环境保护目标

(1) 声环境保护目标

经调查，风电机组 450m 范围内无声环境保护目标，开关站 200m 范围内无声环境保护目标。

(2) 生态环境保护目标

《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对风电项目的生态敏感区指的国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区；本项目永久占地、临时占地及评价范围内均不涉及。

本项目评价范围内分布有永久基本农田、沂沭平原水源涵养生态保护红线区以及台儿庄黄丘山省级森林公园。经核实，永久占地不占用生态保护红线、森林公园、永久基本农田，临时占地占用永久基本农田。

本项目风机与永久基本农田、生态保护红线及森林公园的位置关系见下表：

表 3-3 与永久基本农田、生态保护红线、森林公园位置关系

序号	名称	永久占地	集电线路	临时占地（施工道路、吊装场、弃土场、施工工厂等）	评价范围
1	沂沭平原水源涵养生态保护红线	不占用	不跨越	不占用	涉及 3 处风机， F04：南 110m； F01：西 200m； F03：东 400m
2	永久基本农田	不占用	跨越	占用	涉及
3	台儿庄区黄丘山森林公园	不占用	不跨越	不占用	涉及 1 处风机， F01：西南 75m；

①永久基本农田

本项目永久占地不占用基本农田，临时占地占用永久基本农田，距离基

本农田最近的为 F05 风机，与基本农田紧邻。

②生态保护红线

本项目永久占地及临时占地均不占用生态保护红线，集电线路未跨越生态保护红线，生态评价范围内分布有沂沭平原水源涵养生态保护红线区，F04 点位距离生态红线 110m，F01 点位距离生态红线 200m，F03 点位距离生态红线 400m，其他风机距离生态红线均超过 450m，开关站距离生态红线超过 200m，不在评价范围内。

③台儿庄区黄丘山森林公园

本项目永久占地及临时占地均不占用台儿庄区黄丘山森林公园，集电线路未跨越森林公园，生态评价范围内包含该森林公园。其中，F01 点位距离森林公园最近，最近距离约 75m，其他风机距离森林公园均超过 450m，开关站距离森林公园超过 200m，不在评价范围内。

台儿庄区黄丘山森林公园概况：

黄丘山森林公园于 2012 年 12 月获山东省林业厅批复，西起西伊村与江苏省交界的林绿，北与唐庄，李官庄为邻，东与张庄相连，南与贾汪区接壤，东西长 3.2km，南北跨 4.9km，规划面积 881.7 公顷，其中林地面积 762.7 公顷，森林覆盖率 86.5%，空气负离子含量 3 万/立方厘米，是一座天然生态氧吧。

公园的总体建设目标是，以生态文化为主线，突出黄帝文化，山水文化和乡村题材，精心打造成集旅游观光、果品采摘、娱乐健身等于一体的生态旅游项目。

森林公园分为四大功能分区，即管理服务区、核心景观区、一般旅游憩区和生态保育区。根据游赏需要，在四大功能分区的基础上，划分为九大功能景区，即入口管理服务区、核心景观区、一寸、一寨、一峪、一湖、一树、一洞和生态保育区。主要规划建设美丽鹿荒村、黑山西明清茅草房古寨、万亩桃花峪、尤窝子水库、千年银杏树、黑山防空洞、醉红亭、榄翠亭、七彩花谷等旅游景点，发展以山地观光游、生态养生游、森林科普科研游、故事传说寻觅游为主题的旅游线路，将公园建设成为黄陵故地、鲁南生态游示范

	工程、山东省生态文化示范基地。 项目敏感保护目标及周边关系图见附图 2。				
评价标准	1、环境质量标准 (1) 环境空气质量标准 区域大气环境执行《环境空气质量标准》(GB3095-2026) 过渡阶段二级标准要求。				
	表 3-4 环境空气质量标准				
	序号	污染物	平均时间	过渡阶段浓度限值	依据标准
	1	SO ₂ (μg/m ³)	年平均	60	GB3095-2026 二级标准
			24 小时平均	150	
			1 小时平均	500	
	2	NO ₂ (μg/m ³)	年平均	40	
			24 小时平均	80	
			1 小时平均	200	
	3	CO (mg/m ³)	24 小时平均	4	
1 小时平均			10		
4	O ₃ (μg/m ³)	日最大 8 小时平均	160		
		1 小时平均	200		
5	PM _{2.5} (μg/m ³)	年平均	30		
		24 小时平均	60		
6	PM ₁₀ (μg/m ³)	年平均	60		
		24 小时平均	120		
注：自本标准实施之日（2026 年 3 月 1 日）起至 2030 年 12 月 31 日止，环境空气污染物基本项目实施过渡阶段浓度限值；自 2031 年 1 月 1 日起，在全国范围内实施基本项目浓度限值。					
(2) 地表水 区域执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。					
表 3-5 地表水环境质量标准					
序号	指标	单位	III类标准限值	标准来源	
1	pH	无量纲	6-9	《地表水环境质量标准》(GB3838-	

2	COD	mg/L	≤20	2002) III类标准
3	BOD ₅	mg/L	≤4	
4	总磷	mg/L	≤0.2	
5	氨氮	mg/L	≤1.0	
6	石油类	mg/L	≤0.05	
7	粪大肠菌群	个/L	≤10000	
8	硝酸盐	mg/L	≤10	

(3) 声环境质量标准

工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准, 其他村庄等敏感点执行1类标准。

表 3-6 声环境质量标准 (dB)

功能区类别	标准值 dB (A)	
	昼间	夜间
GB3096-2008 中 1 类声环境功能区	55	45
GB3096-2008 中 2 类声环境功能区	60	50

2、污染物排放标准

(1) 废气

施工期: 施工期颗粒物厂界监控点浓度执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中 1.0mg/m³ 的要求。

运营期无废气产生。

表 3-7 大气污染物排放限值标准

时期	污染物	排放方式	标准值	标准来源
施工期	颗粒物	厂界无组织废气	1.0mg/m ³	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2

(2) 废水

项目施工期及运营期废水均不外排。

(3) 噪声

施工期: 噪声执行《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025) 标准的要求, 即昼间≤70dB(A)、夜间≤55dB(A)。

运营期: 开关站厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 2 类标准。

表 3-8 环境噪声排放标准 单位：dB（A）				
项目	污染因子	昼间	夜间	标准来源
施工期噪声	等效连续 A 声级	70	55	《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）
运营期噪声		60	50	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准
<p>(4) 固体废物控制标准</p> <p>一般固体废物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。</p>				
其他	<p>本项目为风力发电工程，属于生态类建设项目，不涉及总量控制指标要求。</p>			

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p>本项目为风力发电项目，为生态影响类项目，因此本项目主要分析生态影响评价，施工过程中涉及污染影响，同时参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)》进行污染影响分析。</p> <p>本项目建设施工过程中主要产污环节包括：</p> <p>①废气：风力发电机组基础、箱变基础、吊装场地施工，开关站基础施工，风电场内道路施工及集电线路施工等施工工序产生的扬尘，焊接烟尘，施工机械及运输车辆尾气；</p> <p>②废水：施工废水，施工人员生活污水；施工废水主要包括施工设备清洗和水泥养护排水；</p> <p>③噪声：施工机械及运输车辆产生的噪声；</p> <p>④固废：主要为生活垃圾、建筑垃圾以及钢材木材边角料、废焊条及焊渣等废弃材料；</p> <p>⑤生态破坏：施工场地开挖、填方、平整时对生态环境的影响，并造成水土流失；施工对占地、植被、野生动物、土壤、景观等的影响。</p> <p>此外，本项目施工过程中建设施工工厂 1 座，施工工厂不设食堂，采用商品混凝土，因此无食堂废气及上料粉尘，废气主要为运输车辆扬尘、机械加工废气；废水主要包括施工人员生活污水及车辆冲洗废水；固废主要为生活垃圾、建筑垃圾以及生活垃圾、建筑垃圾以及钢材木材边角料、废焊条及焊渣等废弃材料；噪声主要为运输车辆噪声以及材料加工的机械噪声。</p> <p>1、生态影响分析</p> <p>本工程施工过程中将进行土石方的填挖，工程包括风电场区、开关站、集电线路、场内道路等部分，不仅需要动用土石方，而且有大量的施工机械及人员活动。施工期对区域生态环境的影响主要表现在土壤扰动后，地表植被破坏，可能造成土壤的侵蚀及水土流失；施工噪声对当地野生动物特别是鸟类栖息环境的影响等。</p> <p>(1) 对占地影响分析</p>
-------------	--

本项目占地分为永久征地、长期租地与施工临时用地三部分。临时用地包括风机吊装场、施工工厂、施工道路、集电线路区占地等；永久征地包括风机基础、风机箱变基础和开关站（包含进站道路）占地，长期租地主要为检修道路等。占地类型包括林地、耕地等，本工程开关站永久占地面积不大，风机及箱变基础占地较小且分散分布，因此，工程建设对土地利用变化的影响较小。

本项目占地一定程度上改变了土地利用类型，土地利用类型由原用地类型改变为建设用地。项目占地对生态环境的影响主要是植被破坏、水土流失等。本项目占地内植被以乔木及农作物为主，占地和施工活动将破坏其用地范围内人工种植及天然植被，改变土地资源的原有使用功能及其地形地貌，增加裸露面积，并可能引起局部的水土流失，从而对区内生态系统产生一定不利影响。同时项目占地改变了所占土地上生物多样性及生物种类，并对其中动植物(主要是植物)产生不利影响，临时占地使评价范围内系统的总生物量减少。项目占地面积较小，且在区域内零星分布，不会导致区域土地利用格局的变化。并且施工结束后及时对临时占地区域采取平整，植被恢复等生态保护措施，恢复其原有土地利用类型，同时对占地区域采取绿化等生态恢复措施，环境影响较小。

（2）对植被影响分析

项目风电场区建设、开关站建设占地将使占地区域内植被面积减少、生物量降低；在林地的施工内容主要为风电机组的安装。项目施工过程中，施工临建区还会占用和破坏较大面积植被；但项目所在区域内无珍稀濒危野生植物，工程影响区域内植物群落结构比较简单且工程区周边分布普遍，大都属于抗逆性较强的广布种、常见种、生长快、扩散能力强，工程完工清理后可以通过人工绿化等方式得以恢复，施工临建区占用人工植被可通过土地平整、土地复垦等方式迅速恢复。项目施工所造成的影响在一定的时期内将逐步得以恢复。

根据风电场项目特点，风场征地均采取点征方式，工程施工均在局部区域进行，不进行大面积施工，因此施工期对项目区植被的破坏是局部的。架空电线在修建时，如果遇到乔木和灌丛，应做适当避让，在其旁侧通过，尽量减少因施工造成的植被破坏。

本项目施工期成后将临时占地进行植被恢复，因此，尽管项目建设会使

原有植被遭到局部损失，但不会使评价区植物群落的种类组成发生明显变化，也不会造成某一物种的消失，且由于拟建场区内均为常见植被，无珍稀的植物，因此本项目的建设不会对本地区植物物种多样性产生较大影响。

(3) 对野生动物的影响分析

项目所在区域主要动物为昆虫类、鼠类、蛇类、蟾蜍、蛙和喜鹊、麻雀等鸟类，周边区域不是珍稀濒危野生动物的主要分布区，调查期间未发现珍稀濒危野生保护动物。

评价区内野生动物没有单一固定的生境，在丘陵、草地、农田等多种生境下均可栖息生存，食源广泛。本项目施工占地范围有限，且风电机组施工均为单个进行，各施工点间距离较大，均有未被扰动的植被相互连通，不会影响区域的连通性，施工期受人为活动和机械设备的影响，区域内蛙类、鸟类等野生动物将迁往附近同类生境，动物迁徙能力强，同类生境易于在附近找寻，并且施工仅在昼间进行，夜间不施工。因此，对动物活动影响较小，加之施工结束后动物会逐渐适应并回到该区域活动。

因此项目施工期对野生动物的影响较小，并且施工期是暂时的，施工结束后对野生动物的影响将随之消失。

本项目所在区域不位于鸟类迁徙通道上，施工过程对鸟类的影响主要表现在以下几个方面：

①施工过程中，施工机械活动产生的噪声对栖息在附近的鸟类产生一定程度的惊吓，由于同类生境在附近易于找寻，受施工影响的鸟类将暂时迁往附近同类生境，施工结束后仍能返回原地，鸟类会飞迁到周围隐蔽安全区域生活，基本不会对鸟类产生不利的影响。

②若在野生鸟类的繁殖季节施工，可能会影响到野生鸟类的生殖繁衍。但本项目施工期较短，只要加强管理，合理确定靠近保护区施工段的施工时间，基本不会对鸟类产生不利的影响。

③工程塔基占地、施工人员活动增加等干扰因素将缩小鸟类的栖息空间，灌丛砍伐使鸟类活动场所和食物资源的减少，从而影响部分鸟类的活动栖息区域、觅食地等，从而对鸟类的生存产生一定的负面影响。

④阴天和雾天夜间，鸟类在迁徙过程中常表现出较强的趋光性，风电场区从微观尺度上有少量分散的春、秋季候鸟迁徙路过，因此，如果在鸟类迁徙季节的夜间施工，夜晚施工的照明光源可能对候鸟造成一定的伤害。这种趋光性的影响如能采取措施，严格控制在鸟类迁徙季节的夜间施工时间，则可减缓。本项目风机塔占地分散，两风机塔间会保持一定的距离，并进行间断性的施工。单个风机塔的施工时间短、点分散，施工人员少，故工程建设对鸟类影响范围不大且影响时间较短，对鸟类不会造成大的影响。

因此，本项目施工要选择合适的施工期、施工地点，加强人员宣传教育以及采用低噪声的先进设备，减小对鸟类的影响。

综上所述，施工期对野生动物及鸟类的影响是暂时的，施工结束后这些动物及鸟类仍能返回原地，不会引起其种群和数量上的减少。因此，施工期对项目区域内动物影响较小。

（4）水土流失影响分析

本项目风电场的开发建设分为建设期和运营期两个阶段。不同阶段造成的水土流失差异较大。对于本工程而言，水土流失主要集中于建设期。由于风电场、开关站建设、修路、埋设管道等过程中，开挖扰动地表，改变原地貌，破坏地表植被，经受降水和风的影响，直接形成地表剥蚀、扬尘飞沙和侵蚀冲沟，并使地层原有结构被破坏，植被退化，加剧了水土流失。到了运营期，则往往达到一定的影响量级，进入相对稳定的时期，水土流失较轻。

本项目工程建设水土流失危害如下：

1) 水土流失导致土壤肥力下降，水土流失可使大量肥沃的表层土壤丧失，对于自然环境脆弱的地区危害较大。

2) 改变地表水径流。风电场施工建设过程中，破坏了地表结构，不同程度的改变了原有地表水的循环途径。同时，风电场的建设，增加了地表硬化面积，减少了雨水的入渗，从而降低了雨水的利用率。

3) 风电场区地势开阔，工程建设期间，进行挖填土和场地平整时将导致原有地表裸露，还可能在较短时间内形成高于或低于地面边坡，以及倒运土的临时推土边坡。如在雨季施工或遇暴雨，在排水不畅的情况下，均会导致一定的

水土流失，影响周边区域，甚至可能淤积排水渠道，开挖边坡也可能出现少量的坍塌，但一般不会产生较大规模的水土流失。

4) 导致扬尘污染

项目建设区域在有风天气下，遭受破坏的地表如没有任何保护措施将会导致扬尘污染。

5) 土地沙化荒漠化、地力衰退

风电场、开关站在建设施工期间，风电场区、开关站区、道路等工程的建设对地表将产生扰动，如不采取水土保持措施，将可能造成大面积损坏原生地表植被，使大片土地裸露，地表疏松，加剧土地退化和沙化。

6) 工程水土流失预测

本项目建设扰动土壤面积包括风电机组基础占地、开关站占地等永久占地，以及吊装平台、施工临时设施、新建道路、改扩建道路、集电线路杆塔、过渡平台等临时占地。这些占地均有可能造成土壤侵蚀，从而加大工程区土壤侵蚀强度。

施工结束后，永久占地基本为水泥硬覆盖，不会再发生土壤的侵蚀。临时占地部分为碎石、水泥覆盖，其余部分均可恢复植被。在采取种植当地植被等措施后，土壤侵蚀模数可降至施工前水平甚至更低，从而大大降低土壤侵蚀量。

(5) 对土壤影响分析

施工期由于机械的碾压及施工人员的踩踏，在施工作业区周围的土壤将被严重压实，部分施工区域的表土将被铲去，另一些区域的表土将可能被填埋，从而使施工完成后的土壤表土层缺乏原有土壤的肥力，不利于植物的生长和植被恢复。施工过程中采用分层堆放和分层覆盖的措施，施工结束后将土层按照原有的分层方式堆放，不会对土壤性质、养分造成明显不利影响。

(6) 生态系统变化分析

评价区内生态系统主要为农业生态系统。通过现场实地调查，评价区内各生态系统中动植物物种均在评价区广泛分布，由于生态对环境的选择适应性等特点及后期植被的恢复措施的实施，项目建设对评价区生态系统的稳定性和结构完整性产生的不利影响较小，不会对区域内生态系统类型产生影响。

(7) 景观影响分析

施工期由于基础开挖、土石方临时堆存、施工道路、物料运输造成的扬尘、施工人员生活垃圾等，如果管理不当将会对局部景观造成一定的不良影响。

(8) 对永久基本农田影响分析

本项目永久占地不占用永久基本农田，施工临时占地将占用少量永久基本农田。

建设项目施工、地质勘查使用临时用地时应坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”，尽量不占或者少占基本农田。临时用地确需占用永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。

在基本农田内施工时应严格控制作业带宽度，禁止在基本农田内堆放杂物及施工临时堆土等，禁止向基本农田排放一切污染物，施工结束后应立即复垦。因此，施工对永久基本农田的影响是短暂的、可恢复的。

(9) 对生态保护红线、森林公园影响分析

本项目永久及临时占地均不占用生态保护红线、森林公园，不存在占地侵占、生境直接占用、生态系统结构性破坏等根本性影响。F04 点位距离沂沭平原水源涵养生态保护红线区最近距离约 110m，F01 点位距离生态保护红线区最近距离约 200m；F01 点位距离台儿庄黄丘山省级森林公园最近距离约 75m，其他永久及临时占地均距离生态保护红线和森林公园较远。

本项目在生态保护红线区及森林公园内不设置施工道路、施工工厂、施工吊装场等临时设施，施工期需严格划定施工范围，严禁跨范围施工，因此，直接施工作业对生态保护红线区影响较小。

间接影响为施工人员的生活废水、施工废水等违规排入生态保护红线区及森林公园内引起的，施工期严禁向生态保护红线区及森林公园排放一切污染物，严禁一切占用生态保护红线区及森林公园的行为，因此，规范施工也不会对生态保护红线区及森林公园内生态环境造成不利影响。

施工过程中的噪声会对生态保护红线区及森林公园内啮齿类和小型食肉

类动物及少量鸟类造成短暂的不利影响，施工期间施工人员丢弃的食物残渣及部分生活垃圾，使部分区域啮齿类、鸟类活动增加。施工期的影响是暂时性的、轻微的，施工完毕将恢复正常，不会影响其存活及种群数量，施工期结束，这种影响也随之逐渐消失。

施工中土方开挖等活动，造成原地表的水土保持设施的损坏，而植被的损坏使其截留降水、涵蓄水分、滞缓径流、固土拦泥的作用降低，造成水土保持功能下降，加剧区域水土流失，可能对生态保护红线区及森林公园产生影响，施工结束后应及时采取水土保持及生态恢复措施，因此，施工期对生态保护红线区及森林公园的影响不大。

此外，施工人员活动、机械通行可能惊扰、驱赶边缘野生动物，施工过程中加强对人员和机械的管理，严禁进入生态保护红线、森林公园范围内，避免人为活动对周边环境产生干扰。

综上，本项目永久及临时占地均不占用生态保护红线、森林公园，不存在对上述区域的直接侵占与生态破坏；施工过程中各项施工活动产生的噪声、废水、水土流失、人为干扰等将产生短期、间接、可逆的影响，在落实相应的污染治理、水土保持、施工管控、生态恢复等措施后，施工期影响可降至最低，不会破坏生态保护红线、森林公园范围内的生态要素，不会改变其生态功能，因此，项目施工活动不会对附近生态保护红线、森林公园造成明显不利影响。

2、大气环境影响分析

本项目外购商品混凝土，现场不设置混凝土拌合站。施工期废气主要包括施工扬尘，施工产生的焊接烟尘，以及运输车辆产生的汽车尾气，污染物大多为无组织排放。

(1) 扬尘

扬尘是施工期影响环境空气的主要污染物，属于无组织面源，主要来自三方面：①场地清理、地基开挖、土石方工程、物料装卸和搅拌等产生的作业扬尘；②露天堆放的建筑材料、废弃物及裸露泥土容易产生扬尘；③运输车辆在裸露地面行驶过程产生道路扬尘，约占施工扬尘总量的 60%。

为了减轻施工期扬尘对周边大气环境产生的影响，建设单位应严格按照

《山东省扬尘污染防治管理办法》（山东省人民政府令第 248 号）、《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）、《关于印发山东省扬尘污染综合整治方案的通知》（鲁环发〔2019〕112 号）的要求，采取以下防治措施：

①施工区四周边界设置 2.0m 以上的硬质围墙或围挡，并设置喷雾降尘设备，以降低扬尘的扩散，对围挡落尘进行清洗，保持施工场所和周围环境的清洁。

②施工区内车行道路采取硬化处理，裸露地面铺设礁渣、细石或者其他功能相当的材料。

③定期对施工场地裸露地表、堆土场挖掘土方、砂石材料洒水，并对施工周围的道路定期进行清扫和洒水。

④风速较大时，停止施工作业。土石方挖掘和堆放、施工垃圾清理等扬尘较多的工序，尽量选择无大风的天气进行。

⑤建筑材料和土石方定点堆放，堆土场覆盖防尘网，建筑垃圾集中收集，及时清运，严禁高空抛洒。

⑥运输车辆进入施工场地低速行驶，控制在 40km/h 以下，车辆严禁超载，运输砂石、渣土、建筑垃圾等车辆加盖篷布，防止物料沿途洒落，导致二次扬尘。

⑦选择对周围环境影响较小的固定运输路线，运输车辆驶出施工场地前，配备专人对车辆车体和车轮的泥土进行清洗，防止沿程弃土，影响环境。

⑧施工过程采用商品混凝土，禁止在现场进行搅拌。

⑨强化施工期环境管理，制定合理施工计划，缩短施工期，坚决杜绝粗放式施工现象发生，施工结束后及时进行回填和植被恢复，减少裸露地面。

⑩重污染天气应急期间，按要求严格落实各项应急减排措施，加强施工工地、道路扬尘和堆场扬尘监督管理，强化施工工地、裸露地面、物料堆场扬尘控制措施，适当增加洒水降尘频次，减少物料堆场装卸量，停止土石方施工作业，停止水泥、砂石、渣土等易飞扬细颗粒材料和易扬尘垃圾清扫、归方码垛及装卸作业，限制工地车辆出行，实时监测空气质量。

在采取相应的环境保护措施后，施工期扬尘对周围环境的影响不大，预计

能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中无组织排放浓度监控限值1.0mg/m³要求。

（2）施工机械及运输车辆的尾气排放

施工设备（含发电机）、运输车辆等以汽油或柴油为燃料，使用过程中会产生燃烧废气，主要污染物为NO_x、CO、HC等，污染物的产生浓度与车辆型号、燃料类型、车况等有很大的关系，间断性、分散性排放。

按照《山东省非道路移动机械排气污染防治规定》、《山东省非道路移动机械污染排放管控工作方案》等规定防治污染，采取的措施主要包括：定期对燃油机械设备、施工车辆进行维护保养，加强道路建设，减少弯道和坡度，保持路面平整，确保施工设备和运输车辆废气达标排放；禁止使用超过污染物排放标准和有明显可见烟的非道路移动机械，严禁擅自拆除、破坏或者非法改装非道路移动机械污染控制装置，严禁在禁止使用高排放非道路移动机械的区域内使用高排放非道路移动机械；鼓励采用节能环保型和新能源非道路移动机械；做好非道路移动机械信息登记，落实非道路移动机械规范化和精细化管理要求，按要求填报信息、编码登记及喷涂环保标牌，全面实施“一机一码”。在加强施工机械、运输车辆管理和合理安排调度作业的前提下，施工设备和运输车辆废气对周围环境空气影响相对较小。

（3）焊接烟尘

本项目在风机安装、钢结构加工过程中会有焊接烟尘产生。焊接烟尘是焊接过程中产生的高温蒸汽经氧化后冷凝而形成的，焊接烟尘主要来自焊条或焊丝端部的液态金属及熔渣。施工期焊接烟尘无法进行集中收集，焊接烟尘呈无组织形式排放，由于焊接部位较少，因此焊接烟尘产生量较少；且焊接为间断性过程、项目周边地形开阔，具有良好的空气扩散条件，烟气扩散较快，对周边环境空气影响较小。

（4）敏感点附近大气环境影响分析

部分施工区域距离村庄较近，施工扬尘和施工车辆废气会对附近居民造成一定的影响，为减少施工期对居民的影响，对临近敏感点区域施工提出以下要求：施工前及时通知影响范围内居民；不在大风天气施工；增加临近居民侧围

挡高度；增加临近居民处洒水抑尘次数；施工机械和车辆尽量避让居民居住区行驶。

施工期是短暂的，随着施工结束，这些影响也将消失，因此本项目施工期不会对周围大气环境造成明显的不利影响。

3、水环境影响分析

施工期产生的废水主要包括施工废水、施工人员生活污水。

(1) 施工废水

本项目采用商购混凝土，场区内不设混凝土拌合站，混凝土搅拌车运送成品混凝土，由运行厂商进行冲洗维护，施工场地不产生混凝土拌和系统冲洗废水。施工废水主要为水泥养护排水、施工设备和车辆冲洗废水等，含有泥沙和悬浮物。

本项目施工废水产生量较小，主要污染物为泥沙，施工场地设简易沉淀池，施工废水收集汇入沉淀池沉淀处理后回用于厂区洒水抑尘或车辆冲洗，不外排，不会对区域地表水产生影响。

(2) 生活污水

建设期间，施工现场施工平均人数为 80 人，产生的生活污水为职工盥洗废水，用水量按 50L/人·d 计，废水产生量按用水量的 80% 计，则生活污水产生量为 3.2m³/d，风机施工时生活污水就近依托周边农村厕所，施工工厂设置化粪池，定期清运，不外排。

综上，本项目施工期间无废水外排，不会对项目区水环境产生明显影响。

4、声环境影响分析

本项目产生噪声的施工项目主要为风机基础土方开挖和回填、基础浇筑、机组设备运输安装等。施工噪声主要来自于挖掘机、推土机、搅拌车、振捣器、汽车吊等施工机械以及运输车辆，本次评价选取施工机械中主要噪声源进行分析。

根据常用机械的实测资料，项目主要施工机械设备的噪声源见表 4-2。

表 4-2 主要机械设备噪声源强

序号	机械设备	测距 (m)	噪声值 dB (A)
1	挖掘机	5	84

2	推土机	5	86
3	装载机	5	90
4	搅拌机	2	90
5	起重机	5	90
6	平地机	5	86
7	振捣器	15	81
8	汽车吊	7.5	89
9	半挂车	7.5	89
10	自卸汽车	8	82
11	空压机	5	85
12	钢筋拉直机	1	85
13	钢筋切断机	1	85
14	钢筋弯曲机	1	85

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），在环境影响评价中，应根据声源声功率级或参考位置处的声压级、户外声传播衰减，计算预测点的声级：

$$L_p(r) = L_w + DC - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB；

L_w —由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB；

Dc —指向性校正，dB；它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源的规定方向的级的偏差程度，dB；

A_{div} —几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm} —大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr} —地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar} —声屏障引起的衰减，dB；

A_{misc} —其他多方面效应引起的衰减，dB。

项目施工噪声源可近似为无指向性点声源，本次预测仅考虑几何发散引起的衰减，根据以下公式计算各噪声源昼间、夜间达标距离。

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级, dB;

r —预测点距声源的距离;

r_0 —参考位置距声源的距离。

表 4-3 主要施工机械不同距离处的噪声级 dB (A)

机械设备	5m	10m	20m	50m	100m	150m	200m	300m	400m	500m
挖掘机	84	78	72	64	58	54.5	52	48.5	46	44
推土机	86	80	74	66	60	56.5	54	50.5	48	46
装载机	90	84	78	70	64	60.5	58	54.5	52	50
搅拌车	82	76	70	62	56	52.5	50	46.5	44	42
起重机	90	84	78	70	64	60.5	58	54.5	52	50
平地机	86	80	74	66	60	56.5	54	50.5	48	46
振捣器	90.5	84.5	78.5	70.5	64.5	61	58.5	55	52.5	50.5
汽车吊	92.5	86.5	80.5	72.5	66.5	63	60.5	57	54.5	52.5
半挂车	92.5	86.5	80.5	72.5	66.5	63	60.5	57	54.5	52.5
自卸车	82	76	70	62	56	52.5	50	46.5	44	42
空压机	85	79	73	65	59	55.5	53	49.4	46.9	45
钢筋拉直机	71	65	59	51	45	41.5	39	35.5	33	31
钢筋切断机	71	65	59	51	45	41.5	39	35.5	33	31
钢筋弯曲机	71	65	59	51	45	41.5	39	35.5	33	31

由上表可知,项目不同施工机械设备影响的范围相差较大,昼间最远 100m、夜间最远 400m 施工场界可满足《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025) 标准的要求,夜间施工噪声的影响范围远大于昼间。在实际施工过程中可能出现多台施工机械同时在一起作业,因此实际施工噪声的影响范围比预测值大,施工噪声将对周边环境产生一定的影响。

根据项目风电机组及开关站分布,距离本项目最近的村庄为开关站东北侧的域西村,最近距离为 315m,施工噪声会对该村居民造成一定的影响。施工噪声影响具有暂时性和局部性,施工结束噪声即消失,建设施工单位通过合理安排施工时间、不在夜间进行施工,合理施工布置,施工场地设置围挡,选用低噪声机械设备,加强施工管理,严格施工期间机械车辆行驶时间及行驶路线的控制,减少临近居民区区域的非必要车辆行驶等噪声控制措施后,可以将施工期噪声对周围环境的影响降至最低。

综上，项目施工期对周边声环境影响较小。

5、固体废物影响分析

施工期固体废物主要包括生活垃圾、建筑垃圾以及钢材木材边角料以及废焊条及焊渣等废弃材料。

(1) 建筑垃圾

施工期建筑垃圾主要包括场地清理阶段的废杂草、废塑料等，施工过程中的混凝土碎块、施工下脚料，以及施工弃土。

根据土石方平衡，本项目施工过程中弃方为 10017.68m^3 ，全部外运至指定消纳场，不设置弃土场。其他建筑垃圾根据《城市建筑垃圾管理规定》的要求定点堆放、管理，外运综合利用或处置，对环境影响不大。

(2) 施工人员生活垃圾

施工人员平均约 80 人，生活垃圾产生量按 $0.5\text{kg}/(\text{人}\cdot\text{日})$ 计，施工期约 18 个月，则施工期生活垃圾产生量约 $40\text{kg}/\text{d}$ ，整个施工期生活垃圾产生量约 21.9t ，集中收集，交由环卫部门统一清运处理，不会对环境造成二次污染。

(3) 废弃材料

主要包括废木料、废钢筋头、废包装材料、废焊条及焊渣等，外售综合处置。

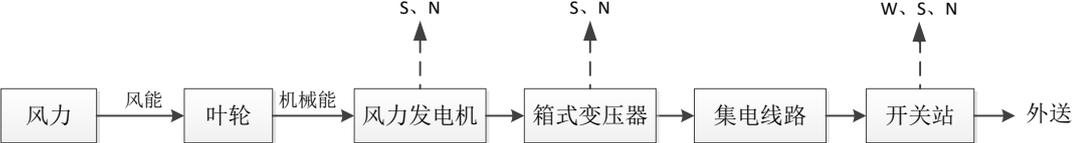
施工期产生的固体废物全部可得到合理处置，采取上述措施后，施工期固体废物对周围环境影响很小。

6、施工期环境风险分析

本项目施工工厂不设置储油罐，施工期环境风险主要为火灾风险及施工车辆的漏油风险、沉淀池渗漏风险。

(1) 火灾风险分析

项目部分施工区域为林地，在施工阶段由于施工物资及人员增多，使得人为导致火灾的风险增大，森林火灾是危害森林的大敌，一场火灾在旦夕之间就能把大片森林化为灰烬。由于森林被毁，林地失去覆盖，引起水土流失，殃及水利和农业。据统计，因人为火源引起的森林火灾占 99%，因此，在施工过程中必须认真贯彻“预防为主、积极消灭”的防火方针，从预防和控制山区林地

	<p>防火能力入手，防患于未然。</p> <p>(2) 漏油及沉淀池渗漏风险</p> <p>施工机械、运输车辆燃油管路老化、破损、密封失效，维修保养不当、违规操作导致柴油、机油泄漏；施工场地设简易沉淀池用于处理施工废水，如沉淀池池体开裂、防渗措施不到位，将导致废水发生渗漏。上述渗漏的油类物质及废水会改变土壤理化性质，污染地下水水体。</p> <p>因此，施工期应加强车辆及机械的维护，沉淀池做好防渗，设专人定期巡检，避免风险事故的发生。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>(一) 运营期工艺流程</p>  <p>图 4-1 运营期工艺流程及产污环节图</p> <p>(二) 运营期生态环境影响分析</p> <p>1、生态环境影响分析</p> <p>(1) 对植被生物量的影响分析</p> <p>本项目运行后，会减少区域范围内的林地、耕地生物量，风电场区施工结束后进行场地平整，植被恢复，使其尽快恢复原有土地使用功能，以降低对原有生物量的影响，因此本项目建成后对区域生态环境质量不会造成明显的不利影响。</p> <p>(2) 对鸟类的影响分析</p> <p>风电场建设项目对动物的影响主要是对鸟类的影响，这种影响分为直接影响和间接影响两种。</p> <p>① 直接影响</p> <p>直接影响主要是指当鸟飞过风电场时，可能撞在塔架或风轮机叶片上造成伤亡，这种碰撞可能发生在鸟类的本地迁徙活动中（如往来于休息地与觅食地、饮水地之间等），也可能发生在季节性迁徙途中。荷兰自然物理研究所曾对风</p>

电场对鸟类的伤害进行研究，认为鸟类撞击风机而死亡的事件总体来说是稀少的，与高速公路上汽车对飞鸟的伤害处于同等水平。风电机运转过程中会产生叶片扫风噪声和机械运转噪声。大多数鸟类对噪声具有较高的敏感性，在该噪声环境条件下，部分鸟类会选择回避，减小活动范围。鸟类在飞行中撞到输电线时会造成死亡或受伤，但多数情况下，这种可能性较小。

②间接影响

间接影响主要是指对鸟类栖息、繁殖、觅食环境的影响和对鸟类迁徙活动的影响。据有关文献记载，鸟类在栖息和觅食时的飞行高度与迁徙时的飞行高度是不同的，因此，风电场对两种不同状态下的鸟类影响也不同。

a.对鸟类迁徙活动影响：

风电机运行过程产生的噪声和光影会对鸟类产生干扰，鸟类会远离风电场。

根据相关研究，我国鸟类学界一般认为我国有三条迁徙通道，中国候鸟迁徙路线示意图见附图 9。

①西部通道：包括在内蒙西部干旱草原、甘肃、青海、宁夏等地的干旱或荒漠、半荒漠草原地带和高原草甸草原等生境中繁殖的夏候鸟，它们迁飞时可沿阿尼玛卿、巴颜喀拉、邛崃等山脉向南沿横断山脉至四川盆地西部、云贵高原直至印支越冬，西藏地区候鸟除东部可沿唐古拉山和喜马拉雅山向东南方向迁徙外，估计大部分大中型候鸟亦可能飞越西马雅山脉至印度、尼泊尔等地区越冬。

②中部通道：包括在内蒙东部、中部草原，华北西部地区及陕西地区繁殖的候鸟，冬季可沿太行山、吕梁山越过秦岭和大巴山区进入四川盆地以及经大巴山东部到华中或更南的地区越冬。

③东部通道：包括在东北地区、华北东部繁殖的候鸟，如鸳鸯、中华秋沙鸭、鸬鹚类等。它们可能沿海岸向南迁飞至华中或华南，甚至迁到东南亚各国；或由海岸直接到日本、马来西亚、菲律宾及澳大利亚等国越冬。

鸟类迁徙的高度一般在 300m 左右，小型鸟禽的迁徙高度不超过 300m，大型鸟类可达 300~3600m，如燕的迁徙高度为 450m，雁为 900m。可见，鸟类

迁徙飞行高度远在风机高度之上。鸟类一般具有视觉敏感性，易发现并躲避障碍物，在飞行途中遇到障碍物都会在大约 100~200m 的距离下避开。因此，一般天气状况下，鸟类误撞风机的概率极小。在鸟类迁徙遇到逆风、沙暴、雨或夜间等条件不能着陆时，飞行高度较低，存在撞击障碍物风险。但是根据鸟迁徙时期的习性，如果天气情况非常恶劣，它们则停止迁飞，会寻找适宜生境暂避一时，等待良好时机再飞。因此，发生鸟撞的概率较少。

本项目风电场不在候鸟迁徙通道，且本项目风机高度小于大型鸟类迁徙高度，风机颜色辨识度较高，一般情况下对鸟类迁徙影响较小。

b.对鸟类栖息、觅食和繁殖环境影响：

在栖息和觅食时，鸟类飞行高度一般低于 100m，而风机叶片旋转高度为 40~100m，运行线速度为 34~61m/s，因此风机运行将直接影响鸟类在风电场范围内的飞行，风电场提高了环境的干扰度，会使鸟类迁离该地区选择在别处栖息、觅食和繁殖。

总体上来看，由于风电场的建成后所占的面积不大，其影响范围有限，而鸟类又具有极强的迁移能力，对环境具有很强的适应性，善于规避不利影响而选择合适的地点进行觅食。风电场对鸟类的栖息和觅食影响并不会很大，鸟类会在干扰风险和觅食成功率之间进行个权衡，其最终目的是获得最大的收益。也就是说，鸟类可以适应一定程度的干扰，并在保证存活的基础上也保证后代的繁衍。

对鸟类繁殖、栖息和觅食等影响虽不至于对鸟本身造成伤亡，但可能影响鸟群的数量。一旦建造了风机组，巨大的白色风机林立、转动、发声等，使该地带对鸟的吸引力会降低。换言之，鸟可能趋向于避开风机附近的区域生活。这种影响可以用风电场附近鸟的密度降低来衡量，这意味着随风轮机数量的增加，适宜于鸟生活的地方可能减少。风电场建设和运营对鸟类停歇、觅食的影响主要是风机及箱变基础的永久占地造成栖息地的永久丧失，导致鸟类的觅食地面积减小，需要对鸟类觅食生境和底栖生物损失进行生态补偿，以减小项目对鸟种类和数量的影响。

综上所述，风电场建设对场区内及周边的鸟类产生了一定的影响，具体表

现在场区内存在的少量鸟类可能由于生境的改变外迁，场区内鸟类数量进一步减少，场区周边鸟类栖落地、繁殖地向远离场区方向移动，但总体上对鸟类种群不会产生较大影响。此外，据已建成的风电场实际情况和国内外研究文献：风电场对鸟类没有显著的干扰，但在鸟类繁殖和迁徙的重要场所，应尽量减少风电场开发，尤其是在鸟类所需的栖息地和迁徙路线上，不应建造风电场。本项目选址没有选在珍稀鸟类生活区、鸟类大量聚集区和候鸟迁徙通道及迁经停歇地上，因此拟建项目风电场区对周边鸟类影响较小。

（3）对其他野生动物的影响分析

本项目区域内未发现受国家保护的动物，主要野生动物为昆虫类、鼠类、蛇类、蟾蜍、蛙等区域常见物种，周边没有迁徙动物。风机运行会产生低频噪声和持续的嗡鸣声，可能干扰依赖听觉进行通信、捕食和躲避天敌的野生动物，迫使它们趋避风电场区域。但是，风电场没有切割生境、形成阻隔，不会影响整个生态系统的连续性和完整性，不会对野生动物的生存环境造成明显破坏，不会对野生动物的正常活动和迁徙产生明显不良影响。因此，风电场运营期对野生动物的影响轻微。

（4）对区域景观的影响分析

项目风机安装在开阔地带，风电场建成后，风机将为所在区域增添新的色彩，可形成一个具有群体性、可观赏性、独特的人文景观。为使风电场更好的与当地自然景观和传统建筑物相协调，在选择风力发电机组时注意各风力发电机组尽量转向一致，颜色一致，机型一致，为当地旅游增添一道新景观。

（5）对区域土地利用的影响分析

项目施工结束后对风电场占地区域内植被进行恢复，埋地电缆周边恢复原生植被，恢复土地使用功能。工程建设不会影响土地利用格局。

（6）水土流失影响分析

本项目施工完成后及时平整土地、恢复植被，将有效地控制项目用地范围内的水土流失，同时随着各类植物的成长，造成的水土流失将逐渐减弱、稳定，达到轻度以下的水平，不会造成过多的水土流失。

（7）生态完整性影响

风电场运营期，当回填土方完成并恢复植被后，地表植被仍能连成一片，没有切割生境、形成阻隔，不会影响整个生态系统的连续性和完整性。

(8) 风电机组光影影响分析

地球绕太阳公转，太阳光入射方向和地平面之间的夹角称之为太阳高度角，只要太阳高度角小于 90°，暴露在阳光下的地面上的任何物体都会产生影子。由于风力发电机设备高度较高，风电机组不停转动叶片，在太阳入射方向下，投射到居民住宅玻璃窗上，可产生闪烁的光影，通常称之为光影影响。风机桨叶转动所产生的阴影晃动是一种视觉污染，光影可使人产生心烦、眩晕的症状，使正常生活受到影响，如果距其较近可产生眼昏头胀的感觉现象。

本环评根据项目区的经纬度和风机的高度计算光影影响范围。一年中，冬至时分太阳高度角最小，风机机组影子最长，因此，本项目以冬至日为最不利情况进行预测分析。

风机光影长度计算公式如下：

$$L = \frac{D}{\text{tgh}\theta}$$

其中：L 一风机光影长度，m；

D 一风机高度，m；

h₀ 一太阳高度角，°。

风机高度 D=轮毂高度+叶轮半径=160m+110m=270m。

本项目风电场最北侧风机坐标为东经 117.408577°，北纬 34.5647115°，本次计算太阳高度角按照该经纬度冬至日取值。

根据上述公式计算得到最大风机光影长度如下：

表 4-1 光影计算结果表

时间	太阳高度角(°)	风机高度(m)	光影长度(m)
8:00	8.8	270	1744
9:00	18.0	270	831
10:00	25.4	270	569
11:00	30.3	270	462
12:00	32.0	270	432
13:00	30.3	270	462
14:00	25.4	270	569

15:00	18.0	270	831
16:00	8.8	270	1744

经计算，冬至时，项目在 8:00~16:00 的光影长度在 432m~1744m 之间，正午光影长度为 432m。

由上述计算结果可知，风机光影影响距离主要与太阳高度角有关。太阳高度角越小，则风机光影影响距离越大，由于太阳直射点会在南北回归线内以年为单位周期性变化，因此光影影响距离在冬至日达到最大，夏至日最小。由于太阳辐射强度对人的视觉敏感度有很大影响，日照强度越大，人的视觉越敏锐，风机产生的光影影响也就越强；在日出、日落时刻，即使光影较长，但对人的视觉影响不会很大。正午时间光照强度最强，根据上表计算结果，正午光影最长长度为 432m，距离本项目风力发电机组最近的敏感点为 F06 风机西北侧的姚庄，最近距离为 500m，因此正午光影对周边村庄无影响；其他时间段光照强度相对较弱，尤其是 8:00~9:00、15:0~16:00，光影影响范围内涉及多处村庄，对周围居民有一定的影响，本环评要求风机叶片进行亚光处理，大幅降低强光反射强度和方向，避免“闪光效应”，减轻光影对周边敏感点的影响。同时，建议正午光影影响范围内不得新建居民点、学校等敏感点。

2、大气环境影响分析

(1) 废气污染源调查

风力发电是将风能转换为电能，在转换过程中没有废气排放。本项目正常生产期间开关站不设食堂，不设锅炉等热源，无废气产生。

项目运营期无废气产生，不会对周围环境产生明显不良影响。

3、地表水环境影响分析

(1) 废水污染源调查

本项目开关站绿化及道路浇洒用水全部自然蒸发，不外排；废水主要为生活污水，根据前文计算，开关站生活污水产生量为 35.04m³/a (0.096m³/d)，主要污染物浓度为 COD_{Cr}300mg/L、BOD₅200mg/L、氨氮 30mg/L、SS150mg/L，污水量少，水质简单，经化粪池处理后由环卫部门定期清运，不外排。

(2) 废水治理措施可行性

化粪池是一种利用沉淀和厌氧发酵的原理，去除污水中悬浮性有机物的处

理设施，属于初级的过渡性污水处理构筑物。项目运营时产生的废水经管道收集后排入化粪池中处理，经过 12 小时的沉淀及厌氧发酵，可初步降低污水中的 COD、BOD₅、NH₃-N、SS 等污染物，出水可满足《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）三级标准要求。

本项目废水为生活污水，化粪池为其常规处理设施，工艺成熟，废水治理措施可行。

综上所述，本项目运营期污水处理措施可行，无废水排放，不会对地表水环境产生影响。

4、声环境影响分析

本项目运营期噪声主要来源于风力发电机组运转噪声、开关站内 SVG 装置噪声以及输电线路噪声等。

（1）风电机组

①预测模式

风电机组噪声大致分为两部分，一部分是由齿轮箱和发电机等部件产生的机械噪声，另一部分是桨叶切割空气时产生的空气动力噪声，按照最不利情形考虑，本项目噪声源强取两种机型中噪声较大者进行预测，噪声源强为 106dB(A)。

根据《陆上风电场工程噪声影响评价导则》（NB/T 11375-2023）及《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），单台风机可简化采用点声衰减模式进行预测，即假定声音从一个点无衰减传播开来，则距离单台风机声源 r 处预测点 A 声级 LP(r)计算为式：

$$L_P(r) = L_W + D_c - A$$

式中：L_P(r)—单台风机声源 r 处预测点 A 声级，dB(A)

L_W—单台风机产生的声功率级，dB(A)

D_c—指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级

L_W 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A—声传播衰减，dB(A)。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)附录 A 户外声传播的衰减:该方法可用于各式各样的噪声源和噪声环境,可以直接或间接应用于有关路面、铁路交通、工业噪声源、建筑施工活动和许多其他以地面为基础的噪声源,但不能应用于在飞行的飞机,或对采矿、军事或相似操作的冲击波。

附录 A 中无指向性点声源几何发散衰减的基本公式是:

$$LP(r) = LP(r_0) - 20Lg(r/r_0)$$

如果声源处于半自由声场,则式 $LP(r) = LP(r_0) - 20Lg(r/r_0)$ 可等效为下式:

$$LP(r) = Lw - 20Lgr - 8$$

式中: $Lp(r)$ —预测点处声压级, dB;

Lw —由点声源产生的倍频带声功率级, dB;

r —预测点距声源的距离。

根据现场调查,项目各风力发电机组间的距离均 $\geq 500m$,距离较远,相互叠加作用不明显,本次采用上述公式进行预测,同时考虑最不利因素, Dc 指向性校正均取 0;预测结果见下表:

表 4-7 单个风力发电机组不同距离处的噪声级 dB (A)

距声源水平距离/m	50	79	100	141	150	200	250	300	350	400	446	450
噪声级/dB (A)	64.0	60.0	58.0	55.0	54.5	52.0	50.0	48.5	47.1	46.0	45.0	44.9

根据预测结果,单个风电机组在额定风速下运行时,昼间 79m、夜间 250m 处声环境可达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准要求,昼间 141m、夜间 446m 处声环境可达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准要求。

距离本项目风力发电机组最近的敏感点为 F06 风机西北侧的姚庄,最近距离为 500m,风电机组运行对周边敏感点的影响不大。

(2) 输电线路

输电线路噪声主要来源于两方面:①输电线路周围空气电晕放电时产生的噪声,特别是在阴雨天,由于水滴在输电线路上的碰撞和聚集,会产生更多的

电晕放电点，从而使得输电线路噪声明显比晴天大。②输电线路风振现象产生的噪声。

输电线路可听噪声一般较小，这是因为在线路设计时，为减少电晕损耗已将导线表面的电位梯度降低到一定水平，既可以满足运行的经济性要求，又可满足降低电晕噪声和无线电的干扰要求。

对于减少输电线路噪声对周边环境的影响，可以采取以下措施：①选择合适的导线和绝缘子材料，降低线路振动和电弧放电噪声；②增加风振防护装置；③合理规划风电机组的布置和选择合适的线路架设路径，尽可能远离居民区、工业区等敏感区域。

(3) 开关站

①源强

开关站运营期主要噪声源为 SVG 装置。

表 4-8 开关站主要噪声源情况表（室内声源）

序号	建筑物	声源名称	声源源强	声源控制措施	空间相对位置 /m			距室内 边界距 离/m	室内 边界 声级 /dB (A)	运 行 时 段 /h	建 筑 物 插 入 损 失/dB (A)	建筑物外 噪声	
					X	Y	Z					声压 级/dB (A)	建 筑 物 外 距 离 /m
1	电气 综合 楼	SVG 装置	65	低噪声 设备、 基础减 振、室 内隔声	34.37	21.1	0.5	2.49	58.7	24h	21	37.7	1

②预测模式

采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中附录 A.2 中推荐模式进行预测。

$$Lp(r)=Lp(r_0)+Dc- (A_{div}+A_{atm}+A_{gr}+A_{bar}+A_{misc})$$

式中：Lp(r)——预测点处声压级，dB；

Lp(r0)——参考位置 r0 处声压级，dB；

D_c ——指向性校正, dB;

A_{div} ——几何发散引起的衰减, dB;

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减, dB;

A_{gr} ——地面效应引起的衰减, dB;

A_{bar} ——障碍屏障引起的衰减, dB;

A_{misc} ——其他多方面效应引起的倍频带衰减, dB

A_{atm} 、 A_{gr} 、 A_{bar} 、 A_{misc} 参数计算详见 HJ2.4-2021。

③预测结果

采用“环安噪声环境影响评价系统”软件对开关站厂界噪声进行预测, 预测结果如下:

表 4-9 开关站厂界噪声预测结果

预测点	昼间 (dB (A))		夜间 (dB (A))		是否达标
	贡献值	标准值	贡献值	标准值	
北厂界	39.2	60	39.2	50	达标
东厂界	42.3		42.3		达标
南厂界	43.4		43.4		达标
西厂界	42.5		42.5		达标

根据预测结果, 通过采取基础减振、隔声等降噪措施后, 经过空气吸收、距离衰减和墙壁屏蔽后, 开关站厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准的要求, 对周围声环境影响较小。

(4) 声环境影响评价结论

综上, 本项目开关站厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中的 2 类标准要求, 风机周边敏感点可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相应 1 类及 2 类标准要求, 对周围环境影响较小。

5、固废影响分析

(1) 固体废物产生情况

本项目固体废物主要包括生活垃圾、废铅酸蓄电池、废变压器油(事故工况)、废润滑油、废油桶、废含油抹布。

①生活垃圾

项目劳动定员为 3 人，生活垃圾产生量以 0.5kg/d 人计，则开关站生活垃圾产生量为 1.5kg/d，0.548t/a，收集后交由环卫部门统一处理。

②废铅酸蓄电池

拟建项目开关站内一次设备和二次保护设备及微机监控系统设备的供电使用直流铅酸蓄电池作为电源，使用寿命约 5 年，即 5 年更换一次，单次产生量约为 1.8t。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废铅酸蓄电池属于危险废物，危废类别为 HW31 含铅废物，废物代码 900-052-31，收集后暂存于危废暂存舱，定期交由有资质单位处置。

③废变压器油

正常情况下，本项目箱式变电站的变压器油可通过过滤再生后继续使用，在风机设计运行寿命期限内无需更换，无废变压器油产生。

事故工况时，箱式变电站可能产生废变压器油，6.25MW 风机箱变单台变压器事故废油产生量为 2.4t，7.5MW 风机箱变单台变压器事故废油产生量为 2.61t，6 台箱变事故废油总量为 14.82t，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废变压器油属于危险废物，类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码 900-220-08，箱式变电站下方设有事故油池，一旦发生事故，废油流入其中暂存，交由有资质单位处置。

④废润滑油

风电场日常每半年检修一次，每台风机每次产生废润滑油量约 5kg，则 6 台风机全年产生量约 0.06t/a。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废润滑油属于危险废物，危废类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码 900-214-08，使用专门容器收集后暂存于危废暂存舱，定期交由有资质单位处置。

⑤废油桶

运营期使用的润滑油等油类物质采用桶装，产生量约为 0.01t/a，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废油桶属于危险废物，危废类别为 HW08，代码 900-249-08，收集后暂存于危废暂存舱，定期交由有资质单位处置。

⑥废含油抹布

风机、开关站设备保养检修会产生废含油抹布，产生量约 0.01t/a，属于危

险废物，类别为 HW49，代码 900-041-49。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，未分类收集的废含油抹布，全部环节豁免，全过程不按照危险废物管理，故本项目未分类收集的废含油抹布混入生活垃圾处置。

本项目固体废物产生及治理情况见表 4-11。

表 4-11 固体废物产生情况一览表

序号	废物名称	废物类别	废物代码	产生量 t/a	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	生活垃圾	生活垃圾	900-099-S64	0.548	职工生活	固态	纸屑等	/	1d	/	委托环卫部门清运
2	废铅酸蓄电池	危险废物	900-052-31	1.8t/5a	开关站直流系统	固态	铅	铅	5a	T,C	委托有资质的单位处置
3	废变压器油（事故工况）	危险废物	900-220-08	14.82t/次	主变及箱变	液态	油类物质	油类物质	事故时	T,I	
4	废润滑油	危险废物	900-214-08	0.06	风机维修	液态	油类物质	油类物质	1a	T,I	
5	废油桶	危险废物	900-249-08	0.01	油类存储	固态	铁、油类物质	油类物质	1a	T,I	
6	废含油抹布	危险废物	900-041-49	0.01	风机维修	液态	油类物质	油类物质	1a	T,I	

(2) 固废管理要求

① 危险废物管理要求

本项目危险废物采用专用容器进行收集，设置专门存放区与专人管理，并委托具有处理能力及资质的单位定期进行妥善处理，不随意外排。

a. 危险废物暂存

本项目拟在开关站北侧设置危废暂存舱 1 座，用于暂时存放危险废物，并设置危险废物标志；根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），

危废暂存舱应满足以下建设要求：

I.危废暂存舱应为混凝土、砖或者经防腐处理的钢材等建筑材料建成的相对封闭场所，并设置通风口。

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

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

IV.暂存间内不同贮存分区之间应采取隔离措施。隔离措施可根据危险废物特性采用过道、隔板或隔墙等方式。

V.暂存间内应采取技术和管理措施防止无关人员进入。

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

危险废物贮存场所（设施）基本情况见表 4-9。

表 4-12 危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力 (t)	贮存周期
1	危废暂存舱	废铅酸蓄	HW31	900-052-31	开关站北	6.25m ²	密闭桶装/分类存放	4.8	1 年
2		废润滑油	HW08	900-214-08					1 年
3		废油桶	HW08	900-249-08					1 年

危险废物贮存一般不超过一年，确需延长期限，应当报经颁发许可证的生态环境主管部门批准。

本项目废铅酸蓄电池使用寿命约 5 年，因此约 5 年转运一次；废润滑油、废油桶、废含油抹布于检修期产生，一般一年转运一次或多次；废变压器油事故时产生，产生后立即委托处置，不在危废暂存舱暂存。

b.危险废物收集、运输

本项目危险废物需按照危险废物的要求进行收集、贮存、运输，且按国家有关规定申报登记。

I.危险废物的收集

应采用钢圆桶、钢罐或塑料制品等容器装置盛装危险废物。将产生的危险废物分别存放于带盖的钢桶或塑料容器中，分别设立明显废物识别标志，容器的存放应设一定间隔，容器容积应具备一个月以上的贮存能力。

在危险废物的收集和转运过程中，应采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防中毒、防感染、防泄露、防飞扬、防雨或其它防止污染环境的措施。

II.危险废物的运输

危险废物的运输按照《危险废物转移管理办法》（部令 第 23 号）的相关要求执行，保证运输安全，防止非法转移和非法处置，保证危险废物的安全监控，防止危险废物污染事故的发生。所有装满运走的容器或贮罐都应表明内盛物的类别与危害说明，以及数量和装进日期，设置危险废物的识别标志。

c.其他

在收集、运输、贮存危险废物过程中，如发生泄露事故时，应马上启动危险废物应急处置预案；收集、贮存、运输危险废物的场所、设施、设备和容器、包装物或其他物品转作他用时，必须经过消除污染的处理，并经环境保护检测部门检测，达到无害化标准，未达到标准的严禁转作他用。

③生活垃圾管理要求

生活垃圾全部袋装化，定时收集，垃圾桶密封无渗漏，集中收集后，委托环卫部门收集处置。

综上所述，本项目固体废物去向明确合理、处置措施可行，固体废弃物的处理和处置措施符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《山东省

固体废物污染环境防治条例》、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求,固废均得到合理处置,不外排,对周边环境影响较小。

6、土壤、地下水环境影响分析

(1) 污染源及污染物类型

根据项目各类物质的理化性质判断,项目运营期对地下水、土壤的主要污染源为化粪池、危废暂存舱、事故油池等。

(2) 污染途径

根据项目污染源的分布情况及项目生产工艺分析,项目运营期对地下水、土壤的污染途径如下:

①开关站内化粪池渗漏导致废水直接垂直渗入土壤中,污染土壤环境,进而对地下水环境造成污染;

②风电机组维修、变压器维修或事故状态下,废润滑油或变压器事故油直接垂直渗入土壤中,或事故油池防渗设施不到位造成事故油下渗,污染土壤环境,进而对地下水环境造成污染;

③危险废物贮存过程的遗撒、滴落,垂直渗入土壤,污染土壤环境,进而对地下水环境造成污染。

本项目土壤、地下水保护措施见五、主要生态环境保护措施。

在严格落实各项防渗措施,并加强巡查检修的前提下,可有效控制污染物通过下渗污染土壤及地下水。因此,项目不会对土壤、地下水环境产生明显不良影响。

8、环境风险分析

(1) 风险识别

本项目生产运营过程中涉及的危险物质主要包括箱变油、润滑油及废润滑油;根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录B,结合项目工程特点,本项目风险物质主要为箱变油、润滑油及废润滑油。

有毒有害和易燃易爆危险物质分布情况见表4-13,危险物质数量与临界量比值Q见表4-14。

表 4-13 项目危险物质分布情况

序号	危险物质名称	分布单元	最大存在量 t
1	箱式变电站油	7.5MW 风机箱变	5.22
2	箱式变电站油	6.25MW 风机箱变	9.6
3	润滑油及废润滑油	危废暂存舱	0.3

表 4-14 环境风险物质 Q 值计算表

物质名称	CAS 号	最大存在总量 (qn/t)	临界量 (Qn/t)	该风险物质 Q 值
箱式变电站油	/	14.82	2500	0.0059
润滑油及废润滑油	/	0.3	2500	0.0001
合计	/	/	/	0.006

由上表可知，本项目危险物质数量与临界量比值 $Q=0.006 < 1$ 。

本项目风险物质特性见下表：

表 4-15 (A) 风险物质特性 (变压器油)

项目	理化特性
标识	分子式 C ₅ -C ₂₀ ，平均相对分子量 300-500
理化性质	矿物基础油由链烷烃、环烷烃、芳烃，以及含氧、含氮、含硫有机化合物和胶质、沥青等组成。粘度等级 40-100°C；沸点：350-535°C；闪点:220-270°C；密度 840-880 kg/m ³ ；油状液体，不溶于水，不易挥发。
危化品特性	属于可燃液体，其火灾危险性属于丙 B 类，温度过高可能引起燃烧，原料油周围有引燃源，超过油液的闪点会引起火灾。
毒理学资料及健康危害	属低毒类。 油液接触皮肤，对皮肤有一定伤害，如润滑油进入眼睛，对眼睛有强烈刺激感，并可造成眼睛红肿及视力受到伤害，急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎。慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合征，呼吸道和眼睛刺激症状及慢性油脂性肺炎。有资料报道，接触石油润滑油类的工人，有致癌的病例报告。
操作处置注意事项、防护措施、急救措施、泄漏应急处理、储存注意事项、运输除以事项等参照润滑油。	

表 4-15B 风险物质特性 (润滑油)

标识			
中文名	废润滑油	英文名	lubricating oil
CAS 号	/	危险性类别	可燃液体
危险货物编号	/	包装标志	可燃液体

主要组成与性状	
外观与性状	油状液体，淡黄色至褐色，无气味或略带异味。
健康危害	
侵入途径	吸入、食入
健康危害	急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎。慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合征，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。有资料报道，接触石油润滑油类的工人，有致癌的病例报告。
危险特性	遇明火、高热可燃。
灭火方法	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。 灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。
有害燃烧产物	一氧化碳、二氧化碳。
毒理学资料	
急性毒性	/
刺激性	/
接触控制	
职业接触限值	MAC(mg/m ³): 未制定标准。
工程控制	生产过程密闭，加强通风。
防护措施	
呼吸系统防护	空气中浓度超标时，必须佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。
眼睛防护	化学防护眼镜。
身体防护	穿防静电工作服。
手防护	戴橡胶手套。
其它	工作现场禁止吸烟。避免高浓度吸入。
急救措施	
皮肤接触	立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。
眼睛接触	立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗。就医。
吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
食入	饮足量温水，催吐。就医。
操作处置注意事项	

<p>密闭操作，注意通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩），戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴橡胶耐油手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止蒸汽泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。</p>
<p style="text-align: center;">废弃处置方法</p>
<p>处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。</p>
<p style="text-align: center;">泄漏应急处理</p>
<p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。</p> <p>小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。</p> <p>大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置</p>
<p style="text-align: center;">储存注意事项</p>
<p>储存于阴凉、干燥、通风的仓间内。远离火种、热源。应与氧化剂、碱类物品隔离储运。</p>
<p style="text-align: center;">运输注意事项</p>
<p>运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。</p>
<p>(2) 风险单元</p> <p>风险单元主要为危废暂存舱，以及风机箱变。</p> <p>(3) 风险事故和影响途径分析</p> <p>主要风险事故类型为泄漏、火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放。危废暂存舱内废润滑油、箱变油泄漏后，污染周围水环境及土壤环境，如遇明火发生火灾和爆炸，对周边大气环境产生影响；消防产生的废水如不能及时处理会对周围水环境及土壤环境造成污染。</p> <p>(4) 环境风险分析</p> <p>①大气环境风险分析</p> <p>本项目箱变及危废暂存舱均存在油类物质，油类物质发生泄漏后，如遇火源就会发生火灾，火灾所产生烟雾的成分主要为二氧化碳和水蒸汽，另外还有</p>

少量一氧化碳、碳氢化合物、硫化物、氮氧化物及微粒物质等，对环境和人体健康产生较大危害是 CO、NO_x、硫化物、烟尘等有害物质。

CO 为无色、无味、无刺激性的气体，接触时间短低浓度的 CO，就可能发生轻度中毒；当空气中的 CO 浓度很高，经几次深呼吸后迅速发生昏迷、大小便失禁、体温升高、呼吸困难以至呼吸麻痹。一氧化碳的浓度过高或持续时间过长都会使人窒息或死亡。近距离靠近火场会有造成一氧化碳中毒的危险。因此，火灾发生时将不可避免的对厂区内人员安全与生产设施产生不利影响，对厂区周围近距离村庄也将产生一定影响。由于本项目油类物质较少，泄漏及火灾源强较小，因此随着空气流动扩散后不会对环境产生较大的影响。

②地表水风险分析

本项目开关站内接地变压器及备用变压器均为干式变压器，不需要设置油坑及事故油池；箱变为油浸式，需设置事故油池，用于收集事故状况下箱变事故油。事故油池容积按照单台箱变油量最大 100%设计，并考虑一定余量。6.25MW 风机配套箱变油重 2.4t，密度 0.895t/m³，配套事故油池有效容积 2.7m³，7.5MW 风机配套箱变油重 2.61t，配套事故油池有效容积 3.0m³。危废暂存舱设置堵截泄漏的围堰，采取严格防渗措施，废润滑油储存于带盖包装桶内。因此，一般情况下事故工况不会对周边地表水产生影响。但是，如若围堵及防渗设施失效，则油类物质、事故废水有可能经过雨排口排入周边地表水体，对周边地表水环境造成污染。

本项目需设置严格的地面防渗措施，完善的雨污分流系统、导流系统，并加强管理，确保各设施正常运转，在落实以上措施的情况下，事故废水、废液直接进入周边地表水体的几率不大，不会对周边地表水体造成污染。

③地下水及土壤风险分析

本项目按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的原则制定地下水污染防治措施，事故油池、危废暂存舱、化粪池等均为重点防渗区，在采取严格的防渗措施前提下，事故泄漏对地下水环境影响较小。

当发生污染物泄露事故后，必须立即启动应急预案，分析污染事故的发展趋势，并提出下一步预防和防治措施，迅速控制或切断事件灾害链，对废液进

行封闭、截流，使污染地下水扩散得到有效抑制，最大限度地保护下游地下水水质安全，将损失降到最低限度。

（5）风险防范措施

本项目风险防范措施见五、主要生态环境保护措施。

（6）结论

本项目风险事故主要为泄漏、火灾、爆炸事故，日常运营过程中，在做好各项风险防范措施的前提下，本项目环境风险可控，项目生产运营造成的环境风险影响可以接受。

9、电磁辐射

本项目箱式变电站、集电线路、开关站为 35kV，属于低压工频，根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）“5、豁免范围-100kV 以下电压等级的交流输变电设施产生的电场、磁场、电磁场的设施（设备）”，可免于管理。可见本项目建成后风机机位、箱式变电站及集电线路所产生的电磁辐射极小，对人体动物和环境不会造成危害，且项目距离周边居民区较远，电磁辐射环境影响可接受。

1、用地规划符合性

项目用地符合《枣庄市台儿庄区张山子镇国土空间规划（2021-2035年）》要求；项目用地不属于《自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录（2024年本）》中的限制类和禁止类；项目已取得台儿庄区自然资源局用地预审与选址意见（附件4）。综上，本项目用地符合相关要求。

2、相关政策符合性

根据第一章其他符合性分析，本项目符合《枣庄市“三线一单”生态环境分区管控方案》（枣政字〔2021〕16号）、《枣庄市生态环境保护委员会关于发布〈枣庄市2023年生态环境分区管控动态更新成果〉的通知》（枣环委字〔2024〕6号）、《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》、《山东省“十四五”生态环境保护规划》等相关政策、法规要求。

3、自然资源条件

（1）风资源条件

根据《风电场工程风能资源测量与评估技术规范》（NB/T31147-2018），判定该风电场风功率等级为D-3级，风能资源良好，具有一定的开发价值。

（2）地质稳定性

拟建场地基本地震动峰值加速度为0.10g，相应的地震基本烈度为VII度，反应谱特征周期分区值调整为0.45s。台儿庄内除部分煤系地层有较小的褶皱外，大部分为断层地带。其中，韩台大断层横跨东西，东起台儿庄镇前张庄村，西至张山子镇，把全区在地质上分为南北两部分。南部低丘山区有明显断层27条，实测不明显断裂带及推测掩盖断裂带30条，整个断裂呈东西走向。另外，西部有较大断层两个，一是张山子镇毛官庄村西部边界，断层落差为80米左右，西南东北走向，倾角为70°左右；二是侯孟村西，张山子村东的F2号大断层，其落差为10米左右，西北东南走向，倾角为70°左右。区域断裂构造皆属于非全新世活动断裂带通过，可忽略发震断裂错动对地面建筑的影响。场区范围内无危及场址安全的其它潜在地质、地震灾害产生的条件，未见软弱下卧层、滑坡、泥石流、液化土等不良地质作用，区域构造稳定性一般。结合本项目特点，地基土经过工程处理和选择适宜的基础形式后，拟建场区较适宜本

工程的建设。

4、环境敏感区制约性

本项目永久占地不占用生态保护红线、基本农田、森林公园，不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等敏感目标；所在区域无珍稀濒危野生保护动物、植物，不涉及鸟类主要迁徙通道，环境承载能力较强。

临时占地占用部分永久基本农田，施工期采取严格控制作业带宽度，禁止在基本农田内堆放杂物及施工临时堆土等，禁止向基本农田排放一切污染物等措施降低对基本农田的影响；施工结束应立即复垦。施工对永久基本农田的影响是短暂的、可恢复的。

根据枣庄市台儿庄区自然资源局出具的《关于山东华电枣庄台儿庄张山子40MW分散式风电项目用地意见的复函》，F06风机在山东省林地审核审批一张图（试运行版本）范围内，需要办理占用林地相关手续，目前企业正在办理相关手续。

根据枣庄市生态环境局台儿庄分局出具的《关于华电张山子镇40MW“千乡万村驭风行动”风电项目用地征求意见的回复》，F06风机选址位于大运河河道管理范围外缘线外扩2000米核心监控区范围内，不属于《大运河枣庄段核心监控区建设项目负面清单》所列项目，其他机位选址在核心监控区范围外，不涉及限制项目建设的敏感因素。

综上所述，本项目不存在明显环境制约因素。

5、环境影响程度

通过分析，本项目采取各种环保措施后，对生态环境影响不大，各类污染物均可以满足相应的标准要求，对周围环境的影响不大。

综上所述，项目选址选线符合用地规划、相关政策要求，自然资源条件适宜本项目建设，与周围环境基本相容，生态环境的影响可接受，选址选线合理。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>1、生态环境保护措施</p> <p>本工程施工过程中将进行土石方的填挖，工程包括风电场区、开关站、集电线路、场内道路等部分组成，不仅需要动用土石方，而且有大量的施工机械及人员活动。施工期对区域生态环境的影响主要表现在土壤扰动后，地表植被破坏，可能造成土壤的侵蚀及水土流失；施工噪声对当地野生动物特别是鸟类栖息环境的影响等。为了降低项目施工期对生态环境造成的影响，采取如下措施：</p> <p>(1) 工程占地保护措施</p> <p>①监督施工单位施工过程中，必须按照设计要求，严格控制施工范围及开挖量，施工时基础开挖多余的土石方不允许就地倾倒，应采取回填方式妥善处置，尽量减少弃方。施工结束后，及时清理施工场地，并及时进行土地整治和恢复，尽可能恢复原地貌及原有土地利用功能。</p> <p>②施工结束后施工单位应及时清理施工场地，对施工临时占地部分，根据原占地类型进行生态恢复。</p> <p>③做好表土剥离与临时堆存，施工前对风机安装场地、施工生产生活区、线缆施工区等临时占地表层土进行剥离，用于后期植被恢复覆土，根据项目区实际情况，表土剥离厚度约为 20cm，剥离的表层土集中堆置区内地势较平缓的空地。各项工程施工前或开挖前，先剥离表层土，应设置表土临时堆场，临时堆土堆高小于 2.5m，堆放边坡不超过 1:1。表土堆放过程中需采取拦挡、临时苫盖措施，防止表土流失。</p> <p>(2) 植被保护措施</p> <p>本工程施工期将损毁临时占地上的林草植被。临时压埋的植被，一般当年就可以完全恢复；临时堆土场压埋及基础开挖、电缆敷设造成的植被铲除、压埋，在施工完毕后及时种草进行恢复，一般完全恢复需要 3 年时间。同时根据项目不同特点，种植相应植物提高绿化。当被破坏的植被完全得到恢复时，拟建工程对植被的影响就可消除。</p> <p>(3) 野生动物保护措施</p>
-------------	--

①通过宣传教育，提高施工人员的保护意识，应在施工现场设置警示或提示牌，警示或提示施工人员在施工过程中发现野生动物出没要自觉保护，严禁施工人员捕猎野生动物。施工期间还应在场地四周设置围挡、警示杆，避免野生动物或鸟类误入施工区造成动物或鸟类的伤亡。

②施工期间，夜间灯光容易吸引鸟类撞击，施工期尽量控制光源使用量，对光源进行遮蔽，减少对外界的漏光量。

③鸟类和兽类大多是晨、昏(早晨、黄昏)或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，晨、昏和正午避免高噪音作业，禁止夜间施工。

④施工期间加强堆料场、临时弃渣场防护，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。

⑤施工结束及时对临时占地进行生态修复，尽量恢复为原有物种，可恢复动物活动范围内的原有生境，对即将利用的现有道路进行补偿绿化植树，增加动物和鸟类的活动范围。

采取以上措施后可有效降低施工对动物造成的影响。

(4) 水土流失保护措施

依照国家相关的法律、法规和规定的要求，本着“预防为主、保护优先、因地制宜、因害设防、水土保持与生产建设相结合”的原则，在调查、分析的基础上，确定工程建设和生产阶段、各分区不同时段保护措施。

根据项目施工布局的特点和水土流失因素的不同，本项目水土保持方案划分为风机场区、道路区、集电线路区、施工生产生活区、开关站区等几个分区，分类布设水土流失防治措施，提出工程、植物、临时措施的有关技术要求，实现水土保持方案的防治目标。

1) 风机场区

本区可能引起水土流失的活动主要为风机及箱变基础的开挖，回填，施工吊装场的场地平整和临时设施的建设及物料的堆存。

①工程措施

在风机基础安装场地施工前需剥离表土，暂时堆放在临时堆土区，基础施工结束后用于覆土绿化。施工结束后对裸露地表覆土绿化，进行土地整治。

②植物措施

风机基础施工完成后对扰动的区域采取撒播草籽的方式进行植被恢复，草籽选用苜蓿、羊草、披碱草等。

③临时措施

在风机场地平台周边修建环形排水沟，排除平台和周边汇水，每个吊装场地考虑梯形断面截水沟，在截排水沟末端设置1个沉沙池。

风机基础挖方预留回填部分，余方及时运至风机场地平台填方区。预留回填土方临时堆置于施工平台，施工期采用编织布遮盖，防止雨水冲刷引起水土流失。

2) 集电线路区

①工程措施

集电线路采用架空及直埋电缆进入开关站，电缆沟开挖前需剥离表土。施工结束后对塔基裸露面及施工临时占地采取绿化措施。

②植物措施

施工结束后对扰动的耕地、林地、园地区域采取撒播草籽的方式进行植被恢复，草籽选用苜蓿、羊草、披碱草等，草种撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。施工结束后对扰动林地及园地区域采取栽植灌木的方式进行植被恢复，灌木种选择连翘，栽植株行距为 $2\text{m}\times 2\text{m}$ 。

③临时措施

施工前对塔基施工区扰动区域进行土工布铺垫，对工程占地区域临时堆土表面进行密目网苫盖。

3) 施工生产生活区、道路防治区

施工临建内分生产区和生活区两大部分，施工生产生活区场地平整总体应按挖、填土方量基本平衡的原则，挖高填低，就地取土，进行平整。施工结束后，及时拆除临时建筑设施，清理场地，土地整治，撒播草籽防护。在施工生

产生活区四周、施工道路两侧及材料临时堆场四周设施临时梯形断面排水沟，在排水沟末端设置 1 处沉沙池。

4) 开关站区

①工程措施

施工前首先对占用的耕地及林地区域进行表土剥离，采用碎石铺垫，碎石粒径 40~80mm，厚度 150mm。

②临时措施

在道路一侧布设砂浆抹面排水沟，排水沟末端与临时沉沙池相连，在施工道路出入口布设 1 座砖砌砂浆抹面临时沉沙池。施工期对裸露地表区域进行密目网苫盖。

(5) 景观保护措施

在施工期，由于土方的开挖、临时堆存、物料运输造成的扬尘和施工人员的生活垃圾等，如果管理不当将会对局部景观造成一定的不良影响。通过采取围挡作业、分段分区施工、采取防尘抑尘措施、集中收集施工人员生活垃圾并及时清运处理等措施，可以使施工区域及时恢复原有自然面貌，将施工期造成的景观影响降至最小。

项目在采取以上生态保护措施后，可以有效减轻工程施工对评价区的生态影响，减小施工造成的土壤侵蚀，使本项目的建设对生态环境的影响减少到最小。施工期结束后，经过 1-3 年的生态恢复后，植被能够基本恢复原貌。

(6) 临时堆土场生态保护措施

项目施工过程中产生的土石方需临时进行堆存，临时堆土场需设置在作业带范围以内，禁止占用作业带以外农田、果园等，严禁占用生态保护红线、森林公园、基本农田等生态敏感区；堆场应及时覆盖，定时洒水抑尘，避免扬尘对周边大气环境造成污染；堆土按照就近原则作为覆土回用于本项目建设，堆土场周边无法消纳的，采用汽车运输至各个施工点作为覆土回填。

(7) 生态红线、森林公园及基本农田保护措施

本项目永久占地不占用生态保护红线、森林公园及永久基本农田，临时占地占用永久基本农田，评价范围内涉及生态保护红线及森林公园。施工期应加强对

生态保护红线、森林公园及基本农田的保护。

①项目风机施工是在项目用地范围内进行建设活动，施工工厂、施工吊装场、施工道路等临时占地严禁占用生态保护红线、森林公园；部分风机点位距离永久基本农田较近，施工时确实无法避让的，必须能够恢复原种植条件。施工时应严格控制施工范围，在保证施工顺利进行的前提下采取尽量少占地、少破坏植被的原则，尽量缩小施工范围，各种施工活动严格控制在施工区域内，并将临时占地面积控制在最低限度，以免造成土壤与植被的不必要破坏。

②施工时严禁在生态保护红线、森林公园及基本农田范围内堆放杂物、建筑材料等，严禁排放废水，严禁施工人员进入生态保护红线区域和人为干扰活动。

③禁止向水体内存放一切污染物。

④禁止在生态保护红线、森林公园及基本农田范围内给施工机械加油、清洗施工机械、车辆。

⑤严禁在生态保护红线、森林公园及基本农田范围内临时堆土；

⑥加强对森林公园及生态保护红线区内的动物保护。

1) 在施工现场周边设置明显的警示标志，提醒工人注意野生动物保护，避免对野生动物造成干扰。

2) 合理安排施工时间。鸟类大多是晨、昏或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程高噪声施工对野生动物的惊扰，应做好施工时间的计划，并力求避免在晨昏和正午实施等。其他时间要尽可能加快工程的速度，把对湿地自然保护区内野生动物的影响减到最低程度。

3) 采取降噪措施。机械噪音直接影响到鸟类的交流、生活和繁殖活动，体型大、寿命长、繁殖率低、生境特异的物种对噪音干扰反应更为敏感。严格遵守《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）的有关规定，选用低噪声设备，加强机械设备的维修保养，采取消声措施降低施工过程中的噪声。

4) 严格管理施工现场的垃圾，防止吸引野生动物进入施工区，减少对野生动物的影响。

5) 对施工人员进行相关培训,提高野生动物保护意识,正确对待和处理野生动物的行为,严禁捕杀野生动物。

⑦强化施工阶段的环境管理和加强施工队伍职工环境教育,规范施工人员行为。在施工期间,为保证施工质量,由质量监理部门派人进行监督;为保证环境保护措施得到落实,建立环境监理制度。教育职工爱护环境,保护施工场所周围的一草一木,不随意摘花折木和砍伐、破坏施工带以外的作物和树木。

⑧施工结束后要尽快恢复周边场地原貌,减少水土流失。

施工过程中各项施工活动不破坏生态保护红线、森林公园及基本农田范围内的生态要素,不会改变其生态功能,因此,项目施工活动不会对附近生态保护红线、森林公园及基本农田造成明显不利影响。

(8) 临时用地区域生态恢复措施

①施工临时占地区、吊装平台、施工道路不再作为检修道路使用的区域等临时占地区,按照原占地范围土地利用类型实施生态恢复措施,恢复原生态。首先拆除地面构筑物,平整地面并覆盖表土。对于原土地利用类型为人工林地区域,种植杨树、柳树等乔木;对于原土地利用类型为园地区域,种植果树等原经济作物。

②临时堆土场:施工时,设置临时挡土设施;施工结束后平整土地并按照原用土地类型实施生态恢复。

③开展生态修复时,应充分考虑自然生态条件,利用原生表土和乡土物种构建与周边生态环境相协调的植物群落。施工结束时应根据原有土地类型及利用现状,及时退耕还田、还草和植树植草,恢复植被。待施工完毕将保存的熟土恢复和整理,并及时进行土地整治,利用施工时剥离暂存的表层熟土回填,达到“四复垦”,即主体工程施工后的复垦,施工临时道路、吊装平台及转运平台土地的复垦和施工场地土地的复垦。

④施工工厂生态恢复措施:项目施工结束后,需对施工工厂进行拆除,并对通过采用设置围挡、及时洒水抑尘、合理安排施工时间、及时处理施工建筑垃圾、加强环境管理等措施合理控制拆除过程中的废水、废气、噪声及固废影

响，拆除后对场地进行清理平整，按照原占地范围土地利用类型实施生态恢复措施，恢复原生态。

项目在采取以上生态保护措施后，可以有效减轻工程施工对评价区的生态影响，减小施工造成的土壤侵蚀，使本项目的建设对生态环境的影响减少到最小。施工期结束后，经过 1-3 年的生态恢复后，植被能够基本恢复原貌。

(9) 光影影响防护措施

对风电机组叶片进行亚光处理。

2、大气环境保护措施

该项目在施工过程中，产生的废气主要是施工扬尘、焊接烟尘，施工机械及运输车辆尾气。

(1) 施工扬尘防治措施

根据《山东省扬尘污染防治管理办法》（2018 修订）、《山东省扬尘污染综合整治方案》（鲁环发〔2019〕112 号）等文件，结合本项目实际情况，工程施工期间拟采取以下防治措施：

①施工期购买商品预搅拌混凝土，其他工程原料就近购买，不设预制场、搅拌站和配套材料堆场等。

②建筑施工工地全面落实工地周边围挡、产尘物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六项措施”；拆除工地采取湿法作业。各类土石方开挖施工，采取有效抑尘措施，确保不产生扬尘污染。

③运输渣土、土方、砂石、垃圾等散装、流体物料的车辆，应当采取密闭措施，按照规定安装卫星定位装置，并按照规定的路线、时间行驶，在运输过程中不得遗撒、泄漏物料。

④地基开挖产生的扬尘量与当地土壤土质及施工时气象条件相关，通过加大对施工地点的绿化，协调施工季节及避免大面积开挖、开挖弃土堆存时遇干燥、大风季节要及时洒水等相应的措施得到有效的控制。

⑤施工单位在施工过程中应尽量使用符合国家现行有关标准规定的低污染排放的车辆和设备，保证设备在正常工况条件下运转；各种燃油机械在空闲

时应及时关闭，并加强机械、车辆的管理和维修，减少因机械、车辆空闲状态下和状况不佳时造成的空气污染。

⑥在风速四级以上的天气情况下，停止易产生扬尘污染的施工作业；

⑦工地边界设置 2 米以上的围挡，围挡底端设置防溢座，防止物料、渣土外泄；

⑧施工阶段对正在施工场地、道路、堆放场地及主要运输道路要进行经常性的洒水（每天 4~5 次）；

⑨加强土方、物料堆放的管理，远离环境敏感点，就近临时堆存于工程永久占地范围内，并采取遮盖，定期洒水，设置临时拦挡设施等措施；

⑩场地清理时剩余的挖方、不需要建筑材料弃渣等应及时运走，不宜长时间堆积；

（2）车辆尾气防治措施

选用符合国家有关标准的施工机械和运输车辆，使用符合标准的油料或清洁能源，使其排放的废气能够达到国家标准。对于施工非道路移动机械，尾气应满足国Ⅳ阶段标准要求，即符合《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB20891-2014）及其修改单、《非道路柴油移动机械污染物排放控制技术要求》（HJ1014-2020）的要求。

加强施工机械设备管理和维修，施工场所使用的非道路移动机械，应严格按照《山东省非道路移动机械排气污染防治规定》（山东省人民政府令第 327 号）、《山东省非道路移动机械污染排放管控工作方案》（鲁环发[2022]1 号）的有关规定，减少施工机械和车辆尾气对环境的影响。

（3）焊接烟尘防治措施

鉴于拟建项目焊接工序主要是在室外进行，焊接烟尘综合处理不便。建议从焊接设备选型、先进焊接工序、环保材料和焊接工人作业熟练程度入手，尽量控制焊接烟尘的排放量。

①在工艺确定的前提下，应选用机械化、自动化程度高的设备。应采用低尘低毒焊条，以降低烟尘浓度和毒性。在选购新设备时，应注重设备的环保性能，多选用配有净化部件的一体化设备。

②不同的焊接工艺产生的污染物种类和数量有很大的区别。条件允许的情况下，应选用成熟的隐弧焊代替明弧焊，可大大降低污染物的污染程度。

③采用环保型的药芯焊丝代替普通焊丝，可在一定程度上降低焊接烟尘的产生量。

④高水平的焊接工人在焊接过程中能够熟练、灵活地执行操作规程，如不断观察焊条烘干程度、焊条倾斜角度、焊条长短及焊件位置情况，并做出相应的技术调整。与非熟练工相比，发尘量减少 20%以上，焊接速度快 10%，且焊接质量好。

3、水环境保护措施

本项目施工期产生的施工设备清洗和水泥养护排水，水量较小，主要污染物为泥沙，对环境的影响较小。施工场地应设简易沉淀池，将施工废水收集沉淀后，用于场地泼洒降尘。施工工厂设沉淀池，车辆清洗废水经沉淀后回用于厂区洒水抑尘。风机施工时生活污水就近依托周边农村厕所，施工工厂设置化粪池，定期清运，不外排。

4、声环境保护措施

本评价对施工噪声的控制提出以下要求和建议：

(1) 选用低噪声机械设备，并及时维修保养，紧固各部件，严格按操作规程使用各类机械。

(2) 对施工区外部采用围挡，减轻施工噪声对外环境的影响。压路机、挖掘机等设备运行噪声不可避免，因此基础开挖等作业必须在短期内完成。

(3) 合理安排施工时间，为了最大限度地减少施工噪声对外环境的影响，昼间施工限制使用高噪声施工机械施工，夜间（22:00-6:00）禁止施工。

(4) 合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部声级过高。

(5) 合理划定运输路线，尽量减少经过村庄等敏感点；适当限制车速，尤其进入附近居民点等敏感区域时应限速禁鸣。

(6) 严格控制建筑施工过程中场界环境噪声，不得超过《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中的标准要求，即：昼间不得超过 70dB（A），夜

间不得超过 55dB (A)。

5、固体废物治理措施

施工期间产生的固废包括施工过程中产生的生活垃圾、建筑垃圾以及钢材木材边角料、废焊条及焊渣等废弃材料。

根据土石方平衡，本项目施工过程中会产生弃土，属于建筑垃圾，全部外运至指定消纳场，不设置弃土场。弃土临时堆存于临时堆土场，堆土场需设置在作业带范围以内，堆土场采取覆盖，定时洒水抑尘等生态保护措施。

其他固体废物应及时收集，不能随意抛弃、转移和扩散，施工过程中产生的建筑垃圾送市政部门指定的地点堆存；生活垃圾收集后，交由环卫部门统一处理；废弃材料外售综合处置。在采取以上措施后，施工期固废均可得到妥善处置，不会对周围环境产生明显不良影响。

6、施工期环境风险防范措施

施工期的环境风险主要包括火灾风险及施工车辆的漏油风险、沉淀池渗漏风险，防范措施如下：

①加强防火宣传，设置护林防火宣传牌，提高施工人员的防火意识。

②加强组织领导，建立健全防火组织机构。

③营造生物防火隔离带，构建防火通信网络，配备相应数量的灭火器材。

④合理安排施工时间，尽可能安排在枯水期，禁止在丰水期(特别是洪水发生时)组织基础开挖。

⑤加强施工机械的管理和维护，防止设备漏油污染水体。施工作业中的残、废油应分别存放并回收，对保养机具的油抹布应单独收集，混入生活垃圾处置。

⑥用于施工废水处理的沉淀池等池体应采取防渗措施，防止废水渗漏污染土壤及地下水。

⑦施工前制定应急预案机制，加强施工期的应急处理措施。

⑧对工程沿线周边居民及施工人员加强环境风险及其应急处理的宣传，使其明了风险发生时应对及处理程序，作好配合协调工作。

	<p>⑨制定严格的操作规程制度，对工程施工人员应进行风险防范及应急处理培训。</p> <p>⑩与当地水文和气象部门建立联系，随时了解水位、水量及天气变化，提前做好防范措施，避免施工垃圾、施工废水随雨水径流流入河道，对水体造成污染，避免暴雨、洪水等突发情况。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>1、生态环境保护措施</p> <p>①植物保护措施</p> <p>项目建成后，及时对施工运输机械碾压过的土地进行恢复，同时及时对开关站周围、风机基础周围、所利用检修道路两侧进行补偿绿化。</p> <p>本项目永久占地面积较小，占地范围内主要为园地，主要为果树，为减少对当地生态系统生物量的影响，本项目对占用土地生态进行生态补偿，可选择对所利用的现有检修道路进行补偿性绿化植树，绿化树种可选择现有的杨树进行移栽。</p> <p>对开关站区进行绿化，开关站景观绿化主要包括进站道路两侧、开关站站内地。绿化方案如下：进站道路两侧：种植景观灌木；开关站站内地覆土后，播撒草籽、种植小型景观灌木等。并对开关站内栽植植物，提高土壤保水性等生态功能，对开关站区进行相当量的绿化植被恢复可以对占地区域生物量进行补偿，可选择不同种类的树木和植被，对当地生物多样性起到正面影响。</p> <p>本项目所采取的对当地植被的保护措施投资规模不大，对当地植被生态的恢复措施可行。</p> <p>②鸟类保护措施</p> <p>选用低噪声设备，减少风电机组运行噪声对附近鸟类繁衍和栖居的影响。</p> <p>在风机上描绘鹰眼和不同艳丽颜色的警示涂装，警示鸟类绕行；风机安装驱鸟装置，驱赶周边鸟类。</p> <p>对施工道路进行补偿绿化，增加附近鸟类的栖息活动范围。</p> <p>③野生动物保护措施</p> <p>风电场区域内动物资源较为丰富，主要集中分布在沂沭平原水源涵养生态</p>

保护红线区以及台儿庄黄丘山省级森林公园内，本项目评价范围内不是珍稀濒危野生动物的主要分布区，无珍稀濒危野生保护动物。施工结束后对风电场区域内扰动的地表进行生态恢复与建设，即可恢复野生动物的活动范围的生态环境。运营期间，定时通过检修道路对风电场定期进行巡检时，不得鸣笛，控制车速，不会改变动物的栖息环境，不会对野生动物产生明显影响。

项目运营期通过采取以上措施及加强日常管理，可保证区域环境内生物量不减少，生态环境尽快恢复，减少对区域生态环境的影响，措施可行。

④生态红线、森林公园及基本农田保护措施

1) 生态保护红线、湿地及基本农田边界设置明显标志，提示过往车辆；

2) 车辆经过生态保护红线、湿地及基本农田区域时，应减速行驶，避免急刹车，禁止鸣笛；

3) 邻近生态保护红线、湿地及基本农田区域的风机应加强巡检，避免因设备损坏对周边生态环境造成影响；

3) 加强宣传教育，提高施工人员自觉保护动物、植物的生态环保意识，遵守生态红线、森林公园及基本农田保护相关的规定。

2、大气环境保护措施

本项目无废气排放。

3、地表水环境保护措施

生活污水经化粪池处理后由环卫部门定期清运，不外排。

4、声环境保护措施

(1) 风机噪声保护措施

①风电场运营期，风力发电机组在运转过程中产生的噪声来自于风轮叶片旋转时产生的空气动力噪声和齿轮箱和发电机等部件发出的机械噪声，其中以机组内部的机械噪声为主。为保障风电机组运行对周围环境不产生影响，选择低噪声机组及叶片，在风电机组控制系统中设置降噪管理系统，通过改变风轮转速和变桨系统来调整运行状态，进而降低噪声源强。

②运营期加强对风机的维护，使其处于良好的运行状态，避免风电机组运行对工作人员以及周边环境产生干扰。

③风机布置在距离村庄较远的地方。

④偏航系统运行单个风电机组突发噪声防治措施：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。

(2) 开关站噪声防治措施

选用低噪声设备，设备底部使用减振器，采取软性连接，避免引起共振的同时降低振动的产生影响和传播；定期对开关站内设备进行检修，防止设备故障产生较大噪声。

5、固废处置措施

危险废物：废铅酸蓄电池、废润滑油、废油桶收集后暂存于危废暂存舱，定期交由有资质单位处置；废含油抹布混入生活垃圾处置；事故状态下产生的废变压器油进入配套事故油池，交由有资质单位处置。

生活垃圾：收集后交由环卫部门统一处理。

本次在开关站内新建 1 座危废暂存舱，并按照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）中相关技术要求设置，具体如下：

①危险废物贮存设施的选址、设计、建设、运行管理应满足 GB18597 等有关要求。

②地面与裙脚采用坚固、防渗的材料建造，防渗措施符合要求，建筑材料与废油性质相容；

③设有 30cm 高堵截泄漏的裙脚，裙脚使用坚固、防渗的材料，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的 1/5；

④危险废物贮存设施配备通讯设备、照明设施和消防设施。

⑤贮存危险废物时应按危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间宜设置挡墙间隔，并设置防风、防雨、防晒、防渗。

⑥危险废物贮存期限按《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关规定，及时交由有资质单位集中处置。

⑦危险废物贮存单位应建立危险废物贮存的台帐制度，并做好危险废物出入库交接记录。

⑧存放装载液体、半固体危险废物容器位置，有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。

⑨危险废物暂存场所设置符合《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）（2023年7月1日实施）的专用标志。

⑩危险废物贮存可分为产生单位内部贮存、中转贮存及集中性贮存。本项目所对应的贮存设施为：产生危险废物的单位用于暂时贮存的设施。

⑪项目产生的废润滑油在危废暂存舱高密度聚乙烯桶内储存，加盖密封；废油桶、废铅酸蓄电池在危废暂存舱分类存放。危险废物由专人进行管理，设立危险废物标志、危险废物情况的记录等，以满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。

⑫同时按照《危险废物转移管理办法》（生态环境部、公安部、交通运输部令 第23号）的规定进行转移，定期交由有资质单位处理可行。

项目运营期固废均得到妥善处置，不会对周围环境产生明显不良影响，因此，项目固体废物处置措施可行。

6、土壤、地下水环境保护措施

参照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），结合天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，将建设项目场地划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，进行分区防渗处理。

表 5-1 地下水污染防渗分区一览表

名称	防渗分区	防渗技术要求
危废暂存舱、事故油池	重点防渗区	等效粘土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ 、 $K \leq 10^{-7}cm/s$
化粪池、固废暂存舱	一般防渗区	等效粘土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ 、 $K \leq 10^{-7}cm/s$ ，或参照《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）执行
其他	简单防渗区	一般地面硬化

危废暂存舱防渗措施：表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的

材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层(渗透系数不大于 10^{-7} cm/s)，或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料(渗透系数不大于 10^{-10} cm/s)，或其他防渗性能等效的材料。废润滑油储存区应防止渗油，废铅蓄电池储存区应考虑防腐。

在严格落实各项防渗措施，并加强巡查检修的前提下，可有效控制污染物通过下渗污染土壤及地下水，项目不会对土壤、地下水环境产生明显不良影响。因此，项目土壤、地下水环境保护措施可行。

7、环境风险防范措施及应急措施

(1) 风险防范措施

①建（构）筑物的耐火等级、防火间距、安全疏散等设计应符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）等有关规定，合理布局，预留消防通道，定期对电路进行检查，发现隐患及时消除，采取防火、防爆、防静电、防雷等措施。

②根据《3-110kV 高压配电装置设计规范》(GB50060-2008)中第 5.5.3 条规定：“屋外单台电气设备的油量在 1000kg 以上时，应设置贮油或挡油设施。当设置有容纳 20%油量的贮油或挡油设施时，应设置将油排到安全处所的设施，且不应引起污染危害；当不能满足上述要求时，应设置能容纳 100%油量的贮油或挡油设施。贮油和挡油设施应大于设备外廓每边各 1000mm，四周应高出地面 100mm。贮油设施内应铺设卵石层，卵石层厚度不应小于 250mm，卵石直径为 50-80mm；当设置有油水分离措施的总事故贮油池时，贮油池容量宜按最大一个油箱容量的 60%确定”。

箱变基础设置集油池，按照单台箱变油量最大 100%设计，6.25MW 箱变配套事故油池有效容积 2.7m^3 ，7.5MW 箱变配套事故油池有效容积 3.0m^3 ，收集事故下箱变事故油。

事故废油属于危险废物，经事故油池收集后泵至桶内，定期委托有资质单位外运处置。定期对事故油池进行检查，减少“跑、冒、滴、漏”现象发生。

③危废暂存舱地面采取防渗措施，废润滑油、废变压器油储存于带盖包装桶内，包装桶底部放置托盘。加强危险废物管理，对危险废物进行分类存放，定期委托处理，避免在厂区储存时间过长。

	<p>④配备常用的消防设施、个人防护用品，专人保管，定期检查。</p> <p>⑤加强对操作人员的岗位培训，开展员工防火教育，提高防范意识。</p> <p>⑥风机倒塌风险防范措施：在最近道路的风机下方设立阻挡和禁止攀爬的警示标志及相关说明，避免周边居民、行人因好奇进入导致意外发生。</p> <p>(2) 风险事故应急措施</p> <p>根据本项目所储存物料的特性，对发生泄漏事故的应急措施如下：</p> <p>①一旦发生物料泄漏事故，应迅速撤离污染区人员至安全区，并进行隔离，周围设警告标志，严格限制出入。</p> <p>②建立有效的场区内外环保应急隔离系统。</p> <p>③项目应成立相应的负责人，运营过程中加强现场巡视，及时发现设备运行是否正常。</p>
其他	<p>1、环境管理</p> <p>本着“谁污染谁治理”的原则，本项目将建立以建设单位为责任主体的环境管理体系，为确保光伏电站影响区域环境保护目标的实现和各项环保措施的落实，特提出如下环境管理实施建议：</p> <p>(1) 设置专门的环境保护管理机构，主要负责项目施工期及运营期的环境保护管理工作，其主要职责为：</p> <p>①负责工程的环境管理。</p> <p>②深入施工现场，督促和落实环保工程设计与实施及正常运营。</p> <p>③在承包合同中落实环保条款，提供施工中环保执行信息。</p> <p>④负责受影响公众的环保投诉。</p> <p>⑤严格执行国家环保有关政策和法规，积极配合、支持地方环保主管部门的工作，并接受其监督与检查。</p> <p>⑥建立、健全环境管理制度，设置专职或兼职环保人员，负责日常环保安全，定期检查环保管理和环境监测工作。</p> <p>⑦制定各种可能发生事故的应急计划，定期对职工进行培训演练，配备各种必要的维护、抢修器材和设备，保证发生事故时能及时到位。</p>

(2) 设环境管理专职人员，主要负责项目一切环保工作。

(3) 项目施工与运营期的环境监测工作建议委托有资质环境监测机构承担。

2、排污口规范化管理

排污口应根据《环境保护图形标志-排放口（源）》（GB15562.1-1995）、《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）及修改单、《排污口规范化整治技术要求（试行）》等文件要求设置规范的图形标志，按要求加强管理。

3、环境监测

项目应加强环境监测管理，监测计划由企业环境管理机构负责实施，具体监测工作可委托当地有资质的环境监测站进行监测。监测计划见下表。

表 5-2a 施工期环境监测计划表

名称	监测点位置	监测因子	监测频次	执行标准
废气	临时占地下风向边界	颗粒物	施工高峰期监测 1 次	《大气污染物综合排放标准》表 2 无组织排放监控浓度限值要求
噪声	施工厂界外	Leq(A)	施工高峰期监测 1 次	《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中场界标准限值

表 5-2b 运营期环境监测计划表

名称	监测点位置	监测因子	监测频次	执行标准
噪声	开关站厂界	Leq(A)	竣工环境保护验收时监测	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准

4、排污许可管理

根据《固定污染源排污许可分类管理目录》（2019 年版），风力发电项目未列入排污许可管理。

本项目总投资 29903.92 万元，其中环保投资 417 万元，占总投资的 1.39%，环保投资概算见下表。

表 5-2 项目环保投资一览表

序号	项目	防治措施	投资额（万元）
施工期	废气治理	围挡、防风抑尘网、洒水车、雾炮等	30
	废水治理	沉淀池、化粪池	10
	噪声治理	低噪声设备、基础减振降噪、设置临时隔声围挡	25
	固体废物处理	垃圾箱；建筑垃圾及时清运；土石方就近回填	10
	生态治理	动植物保护、水土流失防治、覆土绿化、植被恢复	250
运营期	废水治理	化粪池	2
	噪声治理	低噪声设备、基础减振降噪	15
	固体废物处理	危废暂存舱、一般固废暂存舱、垃圾箱	25
	生态治理	风电机组叶片警示色、亚光处理等	20
	风险	事故油池	30
合计			417

环
保
投
资

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	减少施工占地，缩小扰动范围，减少植被破坏，强化水土保持工程；施工期结束后及时进行场地整治，恢复原有土地利用类型，采取植被恢复措施	采取水土保持工程、植被恢复措施	道路补偿绿化植树，开关站绿化，加强风机机组范围内植被恢复工作；临时占地恢复原有使用功能，艳化风机叶片，鸟类监测与保护。	落实生态保护措施，降低生态环境影响，区域生态环境无明显退化
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	施工场地生产废水：在施工场区设置沉淀池，废水经沉淀池沉淀处理后，用于施工机械清洗及道路浇洒。施工生活污水：风机施工时生活污水就近依托周边农村厕所，施工工厂设置化粪池，定期清运，不外排。	废水不外排	生活污水经化粪池处理后定期清运，不外排	无废水外排
地下水及土壤环境	/	/	分区防渗	按要求采取分区防渗措施
声环境	选用低噪声设备，四周设置围挡，控制施工时间等措施	《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-20	选用低噪声设备、基础减振、合理布置、加强	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

	施，远离居民区设置施工场地，减少临近居民区域的非必要车辆行驶，不在夜间和中午进行运输，以减少车辆运输噪声对临近居民的影响。	25) 标准要求。	设备保养	2 类标准
振动	/	/	/	/
大气环境	设置围挡，施工道路硬化处理，定期洒水抑尘；土石方、建筑垃圾覆盖防尘网，使用雾炮；运输车辆低速行驶，严禁超载，配备专人进行清洗；加强施工机械和车辆的管理、维护。	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2	/	/
固体废物	建筑垃圾送市政部门指定的地点堆存；生活垃圾收集后交由环卫部门统一处理；废弃材料外售综合处置。	《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关规定	废铅酸蓄电池、废变压器油、废润滑油、废油桶交由有资质单位处置；生活垃圾、废含油抹布交由环卫部门统一处理	《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关规定
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	/	/	加强风险防范；制定突发环境事件应急预案；箱式变压器设置事	/

			故油池，开关站内配备必要的应急物资，如灭火器、消防砂箱等	
环境监测	对施工厂界进行噪声监测	《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）表 1	开关站厂界噪声监测，竣工环境保护验收时监测	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准
	对临时占地下风向边界颗粒物进行监测	《大气污染物综合排放标准》表 2 无组织排放监控浓度限值要求	/	/
水土流失	工程措施、植物措施和临时措施相结合，制定水土保持方案	水土流失情况得到保存或改善	/	/
其他	--	--	--	--

七、结论

山东华电枣庄台儿庄张山子 40MW 分散式风电项目的建设符合国家和地方相关法律、法规、政策要求，符合生态环境分区管控要求，符合国土空间规划要求，项目选址基本合理。在采取各项有效污染防治措施和生态保护措施的前提下，各类污染物均可实现达标排放，对周围环境的影响较小，从环境保护的角度分析，该项目可行。