

# 建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 山东华电枣庄山亭 190MW 集中式风电项目

建设单位(盖章): 华电通盈(枣庄)新能源开发有限  
公司

编制日期: 2025年12月

中华人民共和国生态环境部制



## 一、建设项目基本情况

<b>建设项目名称</b>	山东华电枣庄山亭 190MW 集中式风电项目				
<b>项目代码</b>	/				
<b>建设单位联系人</b>	张耀尚	<b>联系方式</b>	17863225867		
<b>建设地点</b>	枣庄市山亭区北部				
<b>地理坐标</b>	风电场中心坐标：（东经 <u>117 度 27 分 5.291 秒</u> ，北纬 <u>35 度 11 分 33.561 秒</u> ） 升压中心坐标：（东经 <u>117 度 30 分 8.443 秒</u> ，北纬 <u>35 度 08 分 45.357 秒</u> ）				
	<b>表 1-1 风机坐标一览表</b>				
	序号	名称	X	Y	备注
	1	HD01	39542509.789	3893546.442	
	2	HD02	39541117.150	3896059.956	
	3	HD03	39541885.080	3892815.816	
	4	HD04	39546237.351	3894767.588	
	5	HD05	39547135.176	3896967.047	
	6	HD07	39545506.721	3897067.222	
	7	HD08	39534815.287	3891386.572	
	8	HD09	39548459.134	3893393.992	
	9	HD10	39536926.190	3896461.861	
	10	HD11	39536802.113	3897331.558	
	11	HD12	39538173.304	3897864.365	
	12	HD13	39543755.774	3889465.895	
	13	HD14	39548103.743	3896304.069	
	14	HD15	39537102.032	3892151.829	
	15	HD16	39536027.161	3891117.058	
	16	HD17	39546301.137	3896735.334	
	17	HD18	39537588.868	3897565.28	
	18	HD21	39546508.785	3895424.972	6.25MW
	19	HD22	39544389.138	3896273.846	
	20	HD23	39539416.815	3891386.685	6.25MW
	21	HD26	39537087.053	3897718.337	
	22	HD27	39536659.321	3894960.368	
23	HD28	39541786.255	3897413.716		
24	HD29	39538946.483	3896746.217		

	25	HD30	39545288.961	3892875.588	
	坐标系: CGCS2000 坐标				
建设项目行业类别	四十一、电力、热力生产和供应业 90 陆上风力发电 4415- 其他风力发电		用地(用海)面积(m <sup>2</sup> )/长度(km)	总占地面积 624234.8m <sup>2</sup> (永久征地 24967.8m <sup>2</sup> 、临时用地 425145m <sup>2</sup> 、长期租地 174122m <sup>2</sup> )	
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造		建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目	
项目审批(核准/备案)部门(选填)	/		项目审批(核准/备案)文号(选填)	/	
总投资(万元)	135478.45		环保投资(万元)	563	
环保投资占比(%)	0.42		施工工期	12 个月	
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _				
专项评价设置情况	根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南(生态影响类)》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:  <b>表 1-2 专项评价设置判定表</b>				
	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、风景名胜区、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。
环境风险	石油和天然气开采：全部； 油气、液体化工码头：全部； 原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部	本项目属于风力发电，不涉及前述类别，不设置专项。
<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，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目新建一座 220kV 升压站，风机出口电力经电缆引接至箱式变电站低压侧，通过箱式变电站升至 35kV，再通过 7 回 35kV 集电</p>		

	<p>线路接入风电场内 220kV 升压站 35kV 母线。升压站出线 1 回，以 1 回 220kV 架空线路接入电网（架空线路不在本次评价范围内）。  <b>本项目设置 220kV 升压站，应单独开展电磁辐射环境影响评价，本次环评不包括电磁辐射环境影响分析。</b></p> <p>本项目箱式变电站及集电线路为 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，不开展电磁辐射专项评价。</p>
<p style="text-align: center;"><b>规划情况</b></p>	<p>①规划名称：《“十四五”现代能源体系规划》          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&lt;“十四五”现代能源体系规划&gt;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）》          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&lt;山东省新能源和可再生能源中长期发展规划（2016-2030 年）&gt;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》          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 号）；</p> <p>④规划名称：《枣庄市能源发展“十四五”规划》          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：《枣庄市山亭区水泉镇国土空间规划（2021-2035 年）》          审批机关、文件名及文号：枣庄市人民政府，《关于枣庄市山</p>

	亭区水泉镇国土空间规划(2021—2035年)的批复》(枣政字〔2025〕30号)。												
规划环境影响评价情况	无												
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>(1) 与《“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远岸区域布局。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“有序推进风电和光伏发电集中式开发”，因此，本项目符合《“十四五”现代能源体系规划》要求。</p> <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</p> <p><b>表 1-3 项目与鲁发改能源〔2017〕418号符合性分析</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">鲁发改能源〔2017〕418号</th> <th rowspan="2">项目情况</th> <th rowspan="2">符合性</th> </tr> <tr> <th colspan="2">四、发展任务</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(一) 有序推进风电发展</td> <td>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</td> <td>本项目属于风力发电项目，符合规划中提到的统筹风能</td> <td>符合</td> </tr> </tbody> </table>			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	本项目属于风力发电项目，符合规划中提到的统筹风能	符合
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	本项目属于风力发电项目，符合规划中提到的统筹风能	符合										

	<p>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。</p>	资源分布、电力输送和市场消纳的要求。	
	<p>1.稳步推进陆上风电发展</p> <p>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。</p>	<p>本项目位于枣庄山亭山区，符合推进陆上风电发展的要求。</p>	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) 实施可再生能源倍增行动.	以风电、光伏发电为重点，以生物质、地热能、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。	本项目属于风力发电项目，符合规划中提到的可再生能源多元化、协同化发展的要求。	符合
	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	本项目为陆上风电，符合适度有序推进陆上风电开发建设	符合

	<p>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。</p>	<p>的要求。</p>	
--	---	-------------	--

综上，本项目符合《山东省能源发展“十四五”规划》要求。

(4) 与《枣庄市能源发展“十四五”规划》符合性分析

表 1-5 项目与《枣庄市能源发展“十四五”规划》符合性分析

《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	<p>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。</p>	<p>本项目为风力发电项目，属于可再生能源；项目位于山亭区，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。</p>	符合

综上，本项目符合《枣庄市能源发展“十四五”规划》要求。

(5) 与《枣庄市山亭区水泉镇国土空间规划（2021-2035 年）》符合性分析

《枣庄市山亭区水泉镇国土空间规划（2021-2035 年）》已于 2025 年 4 月取得批复，文号为枣政字〔2025〕30 号，本项目与《枣庄市山亭区水泉镇国土空间规划（2021-2035 年）》的符合性分析如下：

① 规划范围

水泉镇行政管辖范围内山亭区中心城区城镇开发边界范围外的全部国土空间，辖 36 个行政村，规划范围面积 103.77 平方公里。

② 功能定位

	<p>水泉镇功能定位为“两山”转化实践地、宜居和美特色镇。</p> <p>③城镇性质</p> <p>山亭区一般镇，特色农产品生产加工、农产品商贸物流、生态文旅基地，水泉镇公共服务与文化中心。</p> <p>④总体格局</p> <p>综合目标定位、生态格局、产业发展格局和镇村空间格局，构建“一心两轴三廊三区”的国土空间总体格局。</p> <p>“一心”为城镇综合服务中心，以综合服务功能为主，构筑现代化的城镇空间。</p> <p>“一轴”为产城融合轴。依托 S103、X007 为载体向南融主城区、向北接临沂市打造产城融合轴线、向西连区内其他乡镇。</p> <p>“三廊”为以十字河北支、郭河、辛庄支流打造水系生态观光廊道。</p> <p>“三区”分别为：</p> <p>休闲旅游发展区：依托现状特色林果种植为基础，推动整体经济转型升级，促进三产融合。</p> <p>生态宜居区：综合服务功能为主，依山傍水，构筑现代化的生态城镇居住空间。</p> <p>生态林果种植区：利用镇域西部、东南部山地丘陵优势，发展特色林果经济作物种植（樱桃、桃、山楂等）。</p> <p>根据国土空间控制线规划图，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；项目可研阶段长期租地及临时占地具体位置尚未确定，本环评要求不得占用生态保护红线、永久基本农田，湿地公园、水源保护区等生态敏感区。</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。因此，项目选址符合自然资发〔2023〕193号、鲁自然资字〔2024〕50号文件要求。</p>
--	--

	<p>综上，项目占地不占用生态保护红线、不占用永久基本农田，虽然项目占地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，因此，项目符合《枣庄市山亭区水泉镇国土空间规划（2021-2035年）》。</p> <p>项目与水泉镇国土空间规划控制线规划位置关系见附图6，与山亭区“三区三线”位置关系图见附图7。</p>
其他符合性分析	<p><b>1、产业政策符合性分析</b></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。</p> <p>本项目不属于《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>综上所述，本项目建设符合产业政策要求。</p> <p>根据《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》，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，企业目前正在同步办理核准相关手续。</p> <p><b>2、选址合理性分析</b></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。场区不占用国家公园、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，不占用生态保护红线、湿地公园及永久基本农田。根据枣庄市生态环境局山亭分局《关于山东华电枣庄山亭190MW集中式风电项目征求意见的复函》，项目选址不涉及饮用水水源保护区，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，符合《枣庄市山亭区水泉镇国土空间规划（2021-2035年）》，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><b>3、生态环境分区管控要求符合性分析</b></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><b>生态保护红线及生态空间保护。</b>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>根据山亭区“三区三线”划定成果及水泉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，集电线路以架空形式跨越生态保护红线，永久及临时占地不占用生态保护红线。</p>
<p><b>环境质量底线。</b>全市大气环境质量持续改善，PM<sub>2.5</sub>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>本项目废水不外排，废气、噪声及固废在采取相应治理措施后，废气、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><b>资源利用上线。</b>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<sub>2.5</sub> 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，由附近管网接至升压站内各用水点，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><b>建立生态环境准入清单。</b>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>本项目位于山亭区水泉镇，根据《枣庄市生态环境保护委员会关于发布&lt;枣庄市 2023 年生态环境分区管控动态更新成果&gt;的通知》（枣环委字〔2024〕6 号），项目所在区域涉及的管控单元为：山</p>		

东月亮湾国家湿地自然公园/枣庄翼云地方级湿地自然公园（水泉镇）优先保护单元，单元编码 ZH37040610008；山亭区水泉镇一般管控单元，单元编码 ZH37040630007。

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 10。

表 1-7A 与山东月亮湾国家湿地自然公园/枣庄翼云地方级湿地自然公园（水泉镇）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	ZH37040610008	/	/
环境管控单元名称	山东月亮湾国家湿地自然公园/枣庄翼云地方级湿地自然公园（水泉镇）		
单元分类	优先保护单元		
行政区划	山东省枣庄市山亭区		
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各类开发活动，严控任意改变土地用途，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、湿地公园按照《国家湿地公园管理办法》进行管理；风景名胜区分区按照《中华人民共和国风景名胜区条例》《山东省风景名胜区管理条例》进行管理。</p> <p>4、禁止在渠道、水库最高水</p>	<p>1、本项目占地范围内无生态保护红线。</p> <p>2、经和生态环境主管部门核实，本项目部分风机占用一般生态空间，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），“一般生态空间原则上按限制开发区域的要求进行管理，根据主导生态功能进行分类管控，以保护为主，严格限制区域开发强度。对生态空间依法实行区域准入和用途转用许可制度，严格控制各类开发利用活动对生态空间的占用和扰动，确保生态服务保障能力逐渐提高。加强对林地、河流、水库、湿</p>	符合

		<p>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、禁止在河流、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>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>地的保护,维护水土保持、水源涵养等功能,依法划定保护范围,严格控制新增建设用地占用一般生态空间。有序引导生态空间用途之间的相互转变,鼓励向有利于生态功能提升的方向转变,严格禁止不符合生态保护要求或有损生态功能的相互转换”,本项目为风电项目,属于《产业结构调整指导目录(2024年本)》中鼓励类,符合国家产业政策;项目后续应按照相关要求办理用途转用相关手续;本项目不属于污染影响类项目,废水不外排,废气、噪声能够达标排放、固废得到有效处置,对周边的大气、水环境、土壤环境影响较小;项目不占用国家公园、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,不占用生态保护红线、湿地公园及永久基本农田,采取相应的生态保护措施后,对周边生态环境影响较小,不会影响主体功能定位,不会改变区域生态功能。</p> <p>3、本项目不占用湿地公园、风景名胜区。</p> <p>4、本项目施工及营运期禁止在渠道、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</p>
--	--	--	--

			<p>物。</p> <p>5、本项目无入河排污口。</p> <p>6、本项目不涉及。</p>	
	<p>污染物排放管控</p>	<p>1、严格执行水泥等行业产能置换办法。</p> <p>2、全面整治“散乱污”企业。</p> <p>3、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>4、加快实施生活污水处理系统升级改造和污水处理能力提升工程，确保新增收集污水得到有效处理。</p> <p>5、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。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、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>1、本项目不涉及。</p> <p>2、本项目不涉及。</p> <p>3、本项目不涉及。</p> <p>4、本项目废水主要为生活污水及食堂废水，食堂废水经隔油器处理后，与生活污水一并进入化粪池初步处理，后进入生活污水一体化处理设施，处理后达标后回用于站区绿化及道路冲洗等，不外排。</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、存贮固体废弃物和其他污染物。</p> <p>8、本项目不涉及。</p>	<p>符合</p>

	<p>环境风险 管控</p>	<p>1、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>2、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>3、人工回灌补给地下水，不得恶化地下水水质。</p> <p>4、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>5、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>6、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>1、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>2、本项目施工过程中采取防止地下水污染的措施。</p> <p>3、本项目不涉及。</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>符合</p>
	<p>资源开发 效率要求</p>	<p>1、实施生活节水改造，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>2、推进垃圾减量化、资源化、无害化处置。</p> <p>3、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</p>	<p>1、本项目用水较少，实行严格的水资源管理制度。</p> <p>2、积极推进垃圾减量化、资源化、无害化处置。</p> <p>3、本项目为风电项目，可以优化当地能源结构。</p> <p>4、本项目不开采地下水。</p>	<p>符合</p>

	<p>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>4、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>	
--	--	--

**表 1-7B 与山亭区水泉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	ZH37040630007	/	/
环境管控单元名称	山亭区水泉镇		
单元分类	一般管控单元		
行政区划	山东省枣庄市山亭区		
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。</p> <p>2、控制工业集聚区发展规模，根据园区产业性质和污染排放特征实施重点减排。</p> <p>3、严格控制区域内建材等高耗能行业产能规模。</p> <p>4、禁止在湖泊、渠道、水库最高水位线以下滩地和岸坡堆放、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</p>	<p>1、经和生态环境主管部门核实，本项目部分风机占用一般生态空间，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），“一般生态空间原则上按限制开发区域的要求进行管理，根据主导生态功能进行分类管控，以保护为主，严格限制区域开发强度。对生态空间依法实行区域准入和用途转用许可制度，严格控制各类开发利用活动对生态空间的占用和扰动，确保生</p>	符合

		<p>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>态服务保障能力逐渐提高。加强对林地、河流、水库、湿地的保护，维护水土保持、水源涵养等功能，依法划定保护范围，严格控制新增建设用地占用一般生态空间。有序引导生态空间用途之间的相互转变，鼓励向有利于生态功能提升的方向转变，严格禁止不符合生态保护要求或有损生态功能的相互转换”，本项目为风电项目，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中鼓励类，符合国家产业政策；项目后续应按照相关要求办理用途转用相关手续；本项目不属于污染影响类项目，废水不外排，废气、噪声能够达标排放、固废得到有效处置，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；项目不占用生态保护红线、永久基本农田，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，采取</p>
--	--	--	---

			<p>相应的生态保护措施后，对周边生态环境影响较小，不会影响主体功能定位，不会改变区域生态功能。</p> <p>2、项目不位于工业集聚区。</p> <p>3、不属于建材等高耗能行业。</p> <p>4、本项目严禁在所述区域堆放、贮存固体废物和其他污染物。</p> <p>5、不涉及。</p> <p>6、本项目不占用基本农田。</p>	
	<p>污染物排放管控</p>	<p>1、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>2、加快实施生活污水处理系统升级改造和污水处理能力提升工程，确保新增收集污水得到有效处理。</p> <p>3、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。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>4、实施规模化养殖，推广畜禽粪污园地收储、转运、堆肥项目。化肥、农药使用总量实现零增长，养殖废弃物综合利用率 90% 以上。建立健全废旧农膜回收利用体系。</p>	<p>1、不涉及。</p> <p>2、本项目废水主要为生活污水及食堂废水，食堂废水经隔油器处理后，与生活污水一并进入化粪池初步处理，后进入生活污水一体化处理设施，处理达标后回用于站区绿化及道路冲洗等，不外排。</p> <p>3、不涉及。</p> <p>4、不涉及。</p>	<p>符合</p>

	<p>环境风险管控</p>	<p>1、当预测到区域将出现重污染天气时，根据预警发布，按级别启动应急响应措施。</p> <p>2、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>3、履行土壤保护的责任，避免因过度施肥、滥用农药等掠夺式农业生产方式造成土壤环境质量下降。</p> <p>4、灌溉用水应符合农田灌溉水水质标准。对因长期使用污水灌溉导致土壤污染严重、威胁农产品质量安全的，要及时调整种植结构。</p>	<p>1、本项目按要求启动应急响应措施。</p> <p>2、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>3、不涉及。</p> <p>4、不涉及。</p>	<p>符合</p>
	<p>资源开发效率要求</p>	<p>1、加强餐饮业燃料烟气及油烟污染防治，使用天然气、液化石油气、太阳能、电能等清洁能源。</p> <p>2、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>3、推进垃圾减量化、资源化、无害化处置。</p> <p>4、加快污泥处理处置设施建设，选择适宜的污泥处理技术，实行污泥稳定化、无害化和资源化处理处置。</p>	<p>1、本项目食堂采用电炊具、电磁炉，无燃料燃烧废气产生，油烟废气经油烟净化器处理后通过专用烟道排放。</p> <p>2、本项目不涉及不符合节水标准的产品、设备。</p> <p>3、项目运行过程中积极推进垃圾减量化、资源化、无害化处置。</p> <p>4、不涉及。</p>	<p>符合</p>
<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&lt;枣庄市 2023 年生态环境分区管控动态更新成果&gt;的通知》（枣环委字〔2024〕6号）的要求。</p> <p><b>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</b></p>				

**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。	本项目废气、噪声可达标排放，无废水外排，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，废气、噪声可达标排放，无废水外排，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
	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。	本环评要求建设单位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。	符合

	<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性指标。</p>	<p>本项目为风电项目，风机点状布局，不属于成片蔓延式开发扩张。</p>	<p>符合</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</p>	<p>项目位于山亭区，风能资源丰富，本项目利用风能发电，属于“适度开发利</p>	<p>符合</p>

	<p>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>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><b>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</b></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），山亭区共2个水源地保护区，分别为山亭区岩底饮用水源保护区、山亭区东南庄饮用水水源地保护区，均位于山城街道。</p>			
<p>（1）山亭区岩底饮用水源保护区</p>			
<p>①一级保护区</p>			
<p>取水井半径 37.5 米的正方形区域。岩底水源地一级保护区 0.003km<sup>2</sup>。</p>			
<p>②二级保护区</p>			
<p>东至取水井东 300 米，西至取水井西 170 米，南至取水井南 110 米，北至南官庄村南路，及取水井至新薛河中支流岩底支流上游 2000 米、沿岸纵深 50 米范围；取水井至新薛河中支流上游 2000 米、沿岸纵深 50 米范围内的区域(一级保护区范围除外)。二级保护区 0.4km<sup>2</sup>。</p>			
<p>（2）山亭区东南庄饮用水水源地保护区</p>			
<p>①一级保护区：取水井半径 37.5 米的正方形区域，面积为 0.004km<sup>2</sup>。</p>			

②二级保护区：东至取水井东 140 米，西至取水井西 150 米，南至取水井南 110 米，北至取水井北 250 米，及取水井至新薛河北支流上游 2000 米、沿岸纵深 50 米范围内的区域(一级保护区范围除外)，面积为 0.32km<sup>2</sup>。

本项目位于水泉镇，距离最近的水源地为东南庄饮用水水源保护区，最近距离约 6.1km；根据枣庄市生态环境局山亭分局出具的《关于山东华电枣庄山亭 190MW 集中式风电项目征求意见的复函》，本项目不涉及集中式饮用水水源保护区。

**9、与《关于印发山东省深入打好蓝天保卫战行动计划(2021-2025 年)、山东省深入打好碧水保卫战行动计划(2021-2025 年)、山东省深入打好净土保卫战行动计划(2021-2025 年)的通知》（鲁环委办[2021]30 号）符合性分析**

本项目与鲁环委办[2021]30 号符合性分析见表 1-11。

**表 1-11 项目与鲁环委办[2021]30 号符合性分析**

行动计划	序号	要求	项目情况	符合性
蓝天保卫战	1	淘汰低效落后产能。 聚焦钢铁、地炼、焦化、煤电、水泥、轮胎、煤炭、化工 8 个重点行业，加快淘汰低效落后产能。严格执行质量、环保、能耗、安全等法规标准，按照《产业结构调整指导目录》，对“淘汰类”落后生产工艺装备和落后产品全部淘汰出清。各市聚焦“高耗能、高污染、高排放、高风险”等行业，分类组织实施转移、压减、整合、关停任务。	本项目为风电项目，不属于低效落后产能，不涉及所属行业及项目。	符合
	2	压减煤炭消费量。 持续压减煤炭消费总量，“十四五”期间，全省煤炭消费总量下降 10%，控制在 3.5 亿吨左右。非化石能源消费比重提高到 13%左右。制定碳达峰方案，推动钢铁、建材、有色、电力等重点行业率先达峰。	本项目不涉及煤炭使用；采用风力发电，属于可再生能源。	符合

		加快能源低碳转型，实施可再生能源倍增行动，到 2025 年，可再生能源装机规模达到 9000 万千瓦左右。		
		3 优化货物运输方式。 优化交通运输结构，大力发展铁港联运，基本形成大宗货物和集装箱中长距离运输以铁路、水路或管道为主的格局。	不涉及大宗物料运输。	符合
		4 实施 VOCs 全过程污染防治。 实施低 VOCs 含量工业涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等原辅料使用替代。新、改、扩建工业涂装、包装印刷等含 VOCs 原辅材料使用的项目，原则上使用低（无）VOCs 含量产品。	不涉及 VOCs。	符合
		5 强化工业源 NOx 深度治理。 严格治理设施运行监管，燃煤机组、锅炉、钢铁企业污染排放稳定达到超低排放要求。	不涉及燃煤机组、锅炉、钢铁，不涉及 NOx 排放。	符合
		6 推动移动源污染管控。 加强国六重型柴油货车环保达标监管。落实新生产重型柴油车污染物排放限值要求，自 2021 年 7 月 1 日起，严禁生产、进口、销售和注册登记不符合国家第六阶段排放标准要求的重型柴油车。	要求本项目施工及运输车辆采用符合环保要求的车辆。	符合
		7 严格扬尘污染管控。 加强施工扬尘精细化管控，建立并动态更新施工工地清单。全面推行绿色施工，将扬尘污染防治费用纳入工程造价，各类施工工地严格落实扬尘污染防治措施，其中建筑施工工地严格执行“六项措施”。	本项目全面推行绿色施工，加强施工期管理，严格控制施工期扬尘。	符合
	碧水保卫战	1 精准治理工业企业污染。 继续推进化工、有色金属、农副食品加工、印染、制革、原料药制造、电镀、冶金等行业退城入园，提高工业园区集聚水平。 指导工业园区对污水实施科学收集、分类处理，梯级循环利用工业废水。	不涉及所列行业。	符合
		2 推动地表水环境质量持续向好。	本项目废水全部	符合

		严守水质“只能变好、不能变差”底线，各市梳理河流水质指数和湖库水质指数较高的河湖库及重点影响因子，形成重点改善河湖库清单。	回用不外排，不会对周边地表水环境产生影响。	
	3	防控地下水污染风险：持续推进地下水环境状况调查评估，2025 年年底前，完成一批化工园区、化学品生产企业、危险废物处置场、垃圾填埋场、矿山开采区、尾矿库等其他重点污染源地下水基础环境状况调查评估。科学划定地下水污染防治重点区。	不涉及	符合
	4	推进水生态保护与修复：在现有 29 万亩人工湿地的基础上，进一步梳理适宜建设人工湿地的区域，形成需新建或修复的人工湿地清单。合理调配空间资源，保障人工湿地水质净化工程建设用地。2021 年年底前，编制山东省人工湿地建设运行专项方案。	不涉及	符合
净土保卫战	1	加强固体废物环境管理。 深入推进生活垃圾分类，建立有害垃圾收集转运体系。严格落实《山东省城市生活垃圾分类制度实施方案》，完善垃圾分类标识体系，健全垃圾分类奖励制度。	本项目生活垃圾、一般固废及危险废物分类收集及处理，均合理处置不外排。	符合
	2	严格落实农用地安全利用。 依法严格执行农用地分类管理制度，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，确保土壤环境质量不下降。	本项目永久及临时占地均不占用基本农田。	符合
<p>综上，本项目符合《关于印发山东省深入打好蓝天保卫战行动计划(2021-2025 年)、山东省深入打好碧水保卫战行动计划(2021-2025 年)、山东省深入打好净土保卫战行动计划(2021-2025 年)的通知》（鲁环委办(2021)30 号）相关要求。</p>				

## 二、建设内容

本项目位于山东省枣庄市山亭区北部，山亭区地处北纬 34°54'00"至 35°19'20"和东经 117°14'00"至 117°44'20"之间。东邻兰陵县费县、平邑县，南与市中区、薛城区毗邻，西邻滕州市，北与邹城市接壤。东西最宽处 39 公里，东南西北斜长 47.5 公里，总面积 1018 平方公里。

本项目风电场全部位于水泉镇内，风电场中心坐标为东经 117°27'5.291"，北纬 35°11'33.561"。场区面积约 103km<sup>2</sup>，海拔约为 222m~492m，场区附近有滨台高速、G518 国道、省道和其它县道、乡道穿过，交通条件十分便利。场址区地貌类型属于低山丘陵。地表植被茂密，植被类型主要为杂草、树木、灌木、农作物。

升压站位于山亭区水泉镇，中心坐标为东经 117°30'8.443"，北纬 35°08'45.357"，现状周边为果园。

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

**表 2-1 升压站拐点坐标**

编号		经度	纬度
220kV 升压站	1	3891026.888	39545206.976
	2	3891026.888	39545272.287
	3	3890874.888	39545272.287
	4	3890874.888	39545206.976

**表 2-2 项目风机坐标**

序号	名称	X	Y	备注
1	HD01	39542509.789	3893546.442	
2	HD02	39541117.150	3896059.956	
3	HD03	39541885.080	3892815.816	
4	HD04	39546237.351	3894767.588	
5	HD05	39547135.176	3896967.047	
6	HD07	39545506.721	3897067.222	
7	HD08	39534815.287	3891386.572	
8	HD09	39548459.134	3893393.992	
9	HD10	39536926.190	3896461.861	
10	HD11	39536802.113	3897331.558	
11	HD12	39538173.304	3897864.365	
12	HD13	39543755.774	3889465.895	

地理位置

13	HD14	39548103.743	3896304.069	
14	HD15	39537102.032	3892151.829	
15	HD16	39536027.161	3891117.058	
16	HD17	39546301.137	3896735.334	
17	HD18	39537588.868	3897565.28	
18	HD21	39546508.785	3895424.972	6.25MW
19	HD22	39544389.138	3896273.846	
20	HD23	39539416.815	3891386.685	6.25MW
21	HD26	39537087.053	3897718.337	
22	HD27	39536659.321	3894960.368	
23	HD28	39541786.255	3897413.716	
24	HD29	39538946.483	3896746.217	
25	HD30	39545288.961	3892875.588	

注：坐标系：CGCS2000 坐标

## 一、基本情况

### 1、项目由来

山东华电枣庄山亭 190MW 集中式风电项目原投资建设主体为华电山东新能源有限公司，并以该投资建设主体开展了环境影响评价工作，于 2029 年 2 月 19 日取得了枣庄市生态环境局山亭分局批复文件，批复名称为《枣庄市生态环境局山亭分局关于华电山东新能源有限公司山东华电枣庄山亭 190MW 集中式风电项目环境影响报告表的批复》（枣环山审〔2025〕4 号）。后投资建设主体变更为华电通盈（枣庄）新能源开发有限公司，重新办理了核准、选址等相关手续，同步重新进行相关专题评价，本次按照新的投资建设主体及内容等重新开展环评。

### 2、基本概况

项目名称：山东华电枣庄山亭 190MW 集中式风电项目。

建设单位：华电通盈（枣庄）新能源开发有限公司。

建设性质：新建。

建设地点：枣庄市山亭区北部，水泉镇境内。

占地面积：总占地面积 624234.8m<sup>2</sup>（永久征地 24967.8m<sup>2</sup>、临时用地 425145m<sup>2</sup>、长期租地 174122m<sup>2</sup>）。

上网电量：4.0349 亿 kWh

建设期：12 个月。

### 3、建设内容及规模

主要建设内容及建设规模：规划安装 25 台风电机组，其中 23 台单机容量为 7.7MW，2 台单机容量为 6.25MW，总装机容量为 189.6MW，配套 25 台箱式变电站。新建一座 220kV 升压站（含综合楼、综合辅房、危废库、主变及架构、35kV 开关柜预制舱、35kV 站用变舱、SVG、户外 GIS、避雷针、污水处理设备及化粪池等）。

场内集电线路采用架空敷设方式，共设计 7 回 35kV 集电线路，路径总长 96.03km，采用单回架空，风电机组分别经机端升压变压器升压至 35kV 后，经 7 回集电线路接至 220kV 升压站 35kV 高压开关柜。配套建设进场道路、通讯、消防、安全等设施。

220kV 升压站出线 1 回，以 1 回 220kV 架空线路接入电网，架空线路不在本

次评价范围内。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项目 220kV 升压站需开展电磁环境影响评价，将另行单独编制输变电工程电磁辐射环境影响评价报告，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	<p>风电机组基础及变基础占地面积 15040.5m<sup>2</sup>，规划安装 25 台风电机组，其中 23 台单机容量为 7.7MW，2 台单机容量为 6.25MW，总装机容量为 189.6MW。</p> <p>WTG4 风电机组容量为 7.7MW，叶轮直径 230m，轮毂高度 130m；WTG5 风电机组容量为 6.25MW，叶轮直径 221m，轮毂高度 130m。</p> <p>年平均理论发电量为 5.7332 亿 kWh，尾流折减后发电量为 5.4763 亿 kWh，其他折减后本工程多年平均上网电量为 4.0349 亿 kWh，年平均等效满负荷小时数为 2128.12h，平均容量系数为 0.243。</p>
	<p>风电机组基础及变基础占地面积 15040.5m<sup>2</sup>，每台风电机组配套一台 35kV 箱式变电站，共 25 台；采用欧式箱式变电站，其中 23 台额定容量为 SCB14-8500kVA/37kV；2 台额定容量为 SCB14-6900kVA/37kV。箱式变电站布置于风电机组塔筒外部的基础平台上，高压侧选用电缆出线方式。</p>
	<p>1 座，总占地 9927.3m<sup>2</sup>，南北长约 152m，东西宽约 65.3m。设主变 1 台，容量为 270MVA，电压等级 220kV，型号为 SFZ20-270000/220，配电装置采用线变组接线型式接线，并以一回 220kV 线路接入电网，出线不在本次评价范围内。</p> <p>升压站分为生活区、配电工区，生活区主要布置有综合楼、综合辅房、危废暂存间、污水处理设备及化粪池、停车场等，配电工区主要布置有主变及架构、35kV 开关柜预制舱、35kV 站用变舱、SVG、户外 GIS、事故油池、避雷针等。</p>
	<p>本工程场区内共设计 7 回 35kV 集电线路，总长 96.03km，均采用单回架空线路。随架空架设一根 OPGW 型复合光纤地线用作避雷线使用。电缆线路总长 17.2km，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。</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，通过箱式变电站升至 35kV，再通过集电线路送入 220kV 升压站的 35kV 母线上。</p> <p>集电线路铁塔塔基占地面积 34122m<sup>2</sup>。</p>
辅助	<p>综合楼</p> <p>1 座，位于升压站内，钢筋混凝土框架结构，地上二层，建筑面积为 973.44m<sup>2</sup>。建筑内布置有中控室、办公室、休息室、餐厅、会议室、公共卫</p>

工程		生间等。
	综合辅房	1 座，位于升压站内，钢筋混凝土框架结构，地上一层，地下一层，建筑面积 492.3m <sup>2</sup> 。建筑内地下一层主要功能为消防水池、消防泵房，地上一层主要功能为生活泵房及库房等。
	道路工程	①风电场检修道路：施工后期将施工道路改建为 3.5m 宽检修道路，道路总长 60.0km，其中新建道路 35.0km，改建道路 25.0km。 ②升压站进站道路：进站道路路面宽 5.0m，路基宽 6.0m，采用 22cm 厚泥结碎石路面，转弯半径不小于 15m，道路纵坡不大于 8%，长度约 0.3km。场内道路各段应设有道路标志、安全标志等。
公用工程	供水	施工期：升压站用水由附近村庄已铺设自来水管网接引提供，各风机机组施工用水采用汽车将水运送至各施工点。 运营期：升压站内生活用水及食堂用水采用新鲜水，来自市政供水管网，绿化及道路浇洒用水部分采用新鲜水，其余采用污水一体化处理设施回用水。
	排水	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。 ②运营期：升压站内食堂废水经隔油器预处理后与生活污水排入化粪池处理，最终排入站内一体化污水处理设施处理后排至中水储存池（50m <sup>3</sup> ），全部回用于绿化及冲洗，不外排。
	供电	施工期：由周边的村庄架设 10kV 线路引至临时施工场地，平均长约 1km。由于风机布置分散，风机基础施工采用 4 台 60kW 柴油发电机作为施工电源和备用电源。 运营期：风机、箱变及升压站用电由站区内供电系统提供。
	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	设置 1 处施工工厂，位于升压站附近，主要包括机械修配厂、综合加工工厂（包括钢木加工厂）、临时生产生活区以及综合仓库；由于本工程混凝土成品骨料用量不大，故不设砂石料加工系统；混凝土采用商品混凝土。
	吊装场地	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 3500m <sup>2</sup> ，共设有 25 块场地，施工结束后恢复为原始地貌。
	施工道路	场内道路总长 60.0km，其中新建道路 35.0km，改建道路 25.0km。道路路基宽 5.5m，路面宽为 5.0m。 施工道路占地 310000m <sup>2</sup> 。
	弃土场	本项目不产生弃土，不设置弃土场。

环 保 工 程	堆土场	项目不设置堆土场。项目施工产生的临时挖方，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。
	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：食堂废气经油烟净化器处理后通过高于所附建筑物顶 1.5m 的专设烟道排放；升压站内污水处理设施封闭，及时清理污泥，并定期投放除臭剂，无组织恶臭气体达标排放。</p>
	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：升压站内食堂废水经隔油器预处理后与生活污水排入化粪池处理，最终排入站内一体化污水处理设施处理后排至中水储存池，全部回用于绿化及冲洗，不外排。</p> <p>一体化污水处理设施处理能力为 0.5m<sup>3</sup>/h，处理工艺为 AO+MBR 处理工艺，出水水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化、道路清扫水质标准。</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：选择低噪声风机，合理布局，尽量远离村庄，定期检修；升压站采用低噪声设备，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就近平整场地，不产生弃方；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。</p> <p>②运营期：</p> <p>一般工业固体废物：污水处理设施污泥定期由环卫部门清运处理。</p> <p>危险废物：废铅酸蓄电池、废变压器油、废润滑油、废油桶收集后暂存于危废暂存间，定期交由有资质单位处置。</p> <p>生活垃圾：收集后交由环卫部门统一处理。</p> <p>餐厨垃圾及废油脂：交由有相关经营许可资质的单位处置。</p> <p>设危废暂存间 1 座，地上一层，位于升压站西北角，建筑面积 56.76m<sup>2</sup>。</p>
电磁	<p>项目箱式变电站为 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。</p> <p>项目配套的 220kV 升压站电磁辐射应单独编制输变电工程辐射类环境影响评价报告，不在本次环评范围内。</p>	

风险	升压站主变压器底部设有贮油坑 1 座，有效容积 15.6m <sup>3</sup> ，并设事故油池 1 座，有效容积 35m <sup>3</sup> ，用于变压器事故废油的收集及贮存。风机配套的箱式变电站底部均设有集油池，容积 2.25m <sup>3</sup> 。
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	
纬度(东经)		117°27'5.291"			场区中心	
纬度(北纬)		35°11'33.561"				
多年平均气温		°C	13.5			
历史最高气温		°C	40.1			
历史最低气温		°C	-9.2			
年平均风速		m/s	5.58		三座测风塔	
年平均风功率密度		W/m <sup>2</sup>	137.21			
盛行风向		N~ESE~SSW	盛行风向			
风电机组	代表机型		WTG4	WGT5		
	台数	台	23	2		
	额定功率	kW	7700	6250		
	叶片数	片	3	3		
	叶轮直径	m	230	221		
	切入风速	m/s	3	2.5		
	额定风速	m/s	11	10		
	切出风速	m/s	20	20		
	参考风速 v <sub>ref</sub>	m/s	37.5	37.5	(II类等级)	
	50 年一遇极端风速	m/s	59.5	59.5	3s 平均值	
	轮毂高度	m	130	130		
	功率因数	-0.95~-1(感性)0.95~1(容性)				
额定电压	V	1140		变流器		
升压变电站	主变压器	型号	SFZ20-270000/220			
		台数	台	1		
		容量	MVA	270		
		额定电压	kV	220		

	出线回路数 及电压等级	出线回路数	回	1	出线不在本次 评价范围内
		电压等级	kV	220	
风电机组基础		台数	台	25	
		型式	天然地基和灌注桩+承台基础		
箱式变电站基础		台数	台	25	
		型式	独立基础		
施工期限		总工期	月	12	
		首批机组发电工期	月	11	
工程静态总投资			万元	132655.03	
工程动态总投资			万元	133961.65	
单位千瓦静态投资			元/kW	6996.57	
单位千瓦动态投资			元/kW	7065.49	
装机容量			MW	189.6	
年上网电量			MWh	403191.55	
等效满负荷小时数			h	2128.12	
平均上网电价（含增值税）			元/kWh	0.35688	
盈利能力 指标	总投资收益率		%	3.38	
	项目资本金净利润率		%	5.97	
	项目投资财务内部收益率		%	5.67	所得税前
	资本金财务内部收益率		%	6.87	
	项目投资回收期		年	13.03	所得税前
	项目投资回收期		年	13.9	所得税后

#### 4、主要工程参数

##### (1) 风电机组

本次拟安装 25 台风电机组，其中 23 台单机容量为 7.7MW，2 台单机容量为 6.25MW，总装机容量为 189.6MW。

7.7MW 风机机组型号为 WTG4，叶轮直径 230m，轮毂高度 130m；6.25MW 风机机组型号为 WTG5，叶轮直径 221m，轮毂高度 130m。机组运行安全、技术先进、成熟可靠，适应本风电场的运行环境。

风电机组机型主要参数如下：

表 2-5 风电机组技术参数一览表

机组基本数据	名称	WTG4	WTG5
	额定功率 (kW)	7700	6250

	额定电压 (kV)	1.14	1.14
	功率调节方式	变桨变速	变桨变速
	叶轮直径 (m)	230	221
	轮毂高度-推荐 (m)	130	130
	切入风速 (m/s)	3	2.5
	切出风速 (m/s)	20	20
	额定风速 (m/s)	11	10
	扫风面积 (m <sup>2</sup> )	41679	38360
温度	运行温度范围(°C)	-30°C~40°C	-30°C~40°C
	机组生存温度(°C)	-40°C~50°C	-40°C~50°C
设计等级	参考湍流强度等级	B	B
	极端(生存)风速(3s)(m/s)	59.5	59.5
	IEC 等级	S	S
发电机	型式	双馈异步	双馈异步
	额定功率	8700	6700
	额定频率 (Hz)	50	50
	功率因数	-0.95~0.95	-0.95~0.95
	绝缘等级	H 级	H 级
	冷却方式/防护等级	IP54	IP54

本项目年理论发电量为 5.7332 亿 kW·h, 经 4.48% 尾流折减后发电量为 5.4763 亿 kW·h, 经过 75% 的综合折减与 1.76% 的弃风率, 预计本风电场工程年上网电量为 4.0349 亿 kW·h, 年可利用小时数为 2128.12h, 平均容量系数均为 0.243。

## (2) 箱式变电站

本风电场安装 25 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 25 台箱式变电站, 其中 23 台容量为 8500kVA, 2 台容量为 6900kVA。风机经电缆接至箱式变电站。箱式变电站均布置在距风电机组中心约 15m 的位置。

表 2-6 箱式变电站技术参数一览表

类型		参数
1) 升压电力变压器	型式	三相双绕组干式、无载调压低损耗(满足新 GB20052 二级能效)干式电力变压器
	额定容量	SCB14-8500/37kVA/SCB14-6900/37kVA
	电压组合	37±2×2.5%/1.14kV
	接线组别	Dyn11

	短路阻抗	8%
	冷却方式	自冷/风冷 (AN/AF)
2) 辅助变压器	型式	干式三相无励磁调压变压器
	型号	SG11
	额定容量	6kVA
	相数	3
	变比	1.14±2×2.5%/0.4-0.23kV
	阻抗电压	4%
	连接组别	Dyn11
	绝缘等级	F 级
	冷却方式	空气自然循环冷却 (AN)
	3) 高压真空断路器	额定电压
额定电流		630A
额定短路开断电流		31.5kA
额定短时耐受电流		31.5kA/4s
额定短路关合电流		80kA
4) 高压隔离开关	额定电压	40.5kV
	额定电流	630A
	4s 热稳定电流 (有效值)	31.5kA
	动稳定电流 (峰值)	80kA
5) 35kV 氧化锌避雷器	系统额定电压有效值	35kV
	避雷器额定电压	51kV
	保护器持续运行电压有效值	40.8kV
	标准放电电流	5kA
	工频参考电压不小于	51kV
	雷电冲击不大于	134kV
	操作冲击不大于	114kV
	2ms 方波通流容量	600A
6) 1.14kV 低压抽出式框架断路器	额定电压	1140V
	额定电流	5000A
	额定分断能力	65kA
	1s 热稳定电流 (有效值)	65kA
	动稳定电流 (峰值)	143kA

7) 低压 SPD	额定电压	1140V
	额定放电电流	100kA
	持续运行电压	1300V

### (3) 220kV 升压站

本项目新建一座 220kV 升压变电站，220kV 侧采用线变组接线形式，配置 1 台 270MVA 主变压器，升压站 35kV 侧采用单母线接线的接线形式。

风电机组分别经机端升压变压器升压至 35kV 后，经 7 回集电线路接至 220kV 升压站 35kV 高压开关柜。升压站 220kV 规划出线 1 回，拟以 1 回 220kV 线路接入 220kV 抱犊站 220kV 侧，外送线路距离约 16.5km。最终接入系统方式以接入系统批复为准，出线不在本次评价范围内。

配电装置共 1 回线变组间隔，采用线变组接线方式，采用户外 GIS。

主变压器采用油浸三相双分裂绕组铜芯有载调压风冷变压器，220kV 升压站主要参数如下：

表 2-7 220kV 升压站技术参数一览表

类型		参数	
选型	型号	SFZ20-270000/220	
	额定容量	270MVA	
	额定电压分接范围	230±8×1.25%/37	
	联结组标号	YN, D11	
	阻抗电压	U <sub>k</sub> =14%	
	主变压器接地方式 220kV	中性点接地方式采用经中性点接地保护装置（隔离开关、避雷器和放电间隙）接地	
主变中性点接地保护装置	变压器额定电压	220kV	
	变压器中性点耐受电压	400kV（峰值） 200kV（有效值）	
	隔离开关	GW13-110WG	
	氧化锌避雷器	YH1.5WZ-144/320	
	放电间隙	166kV	
	电流互感器	LZZB-10	
220kV 设备	220kV GIS 本体	型式	三相分箱式
		额定电压	220
		额定电流	3150A

		额定峰值耐受电流	125kA
		额定短时耐受电流（有效值）	50kA3s
		额定工频耐受电压（1min 有效值）	395kV
		额定雷电冲击耐受电压（峰值）	950kV
		电动操作机构机电电源	AC380V
220kV 电压互感器（出线侧）	型号	TYD-220/-0.05H	
	最高工作电压	252kV	
	安装方式	户外独立布置	
避雷器（带计数器）	型号	Y10W-204/532	
	标称系统电压	220kV	
	避雷器额定电压	204kV	
	避雷器持续运行电压（有效值）	159kV	
	操作冲击电流残压（峰值）	452kV	
	直流 1mA 参考电压	296kV	
	标称冲击电流残压（峰值）	532kV	
	2ms 方波通流容量（峰值）	800A	
	安装方式	户外独立布置	
	安装位置	出线侧、主变高压侧	

#### （4）集电线路

风机电力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，再通过 35kV 集电线路送入 220kV 升压站。

根据风机机位布置、地形及自然环境，场内 35kV 集电线路采用全架空形式设计，将 25 台风机产生的电能通过 7 回线路输送至场区新建升压站，每回路带 3-4 台风机。自线路末端起每台风机箱变高压侧通过电缆接入 35kV 架空集电线路终端塔，引上架空线路输送至升压站外，采用 35kV 高压电缆从终端塔上引下并接入升压站高压配电室内 35kV 开关柜，站外至终端塔采用电缆直埋方式敷设，进站后沿站内电缆沟接入高压配电室 35kV 开关柜。

35kV 架空集电线路路径总长 96.03km，均采用单回架空线路，连接 1~2 台风机线路选用 JL/G1A-120/25 型导线，连接 3~4 台风机选用 JL/G1A-240/40 型导线。全场架空线路均架设两根避雷线，选用 OPGW-50 型光纤复合架空地线兼做避雷线和 JLB20A-50 铝包钢地线。

电缆线路总长 17.2km，分为进站电缆、箱变高压侧引上架空线路及钻越处电

缆。风机箱变高压侧引上架空线路电缆选用 ZRC-YJY23-26/35kV-3×70 型铜芯交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚乙稀护套电力电缆，电缆总长约 6.6km；连接两台风机钻越处电缆采用 ZRC-YJY23-26/35kV-3×185 型铜芯交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚乙稀护套电力电缆，电缆总长约 0.8km；连接 3 台风机进站电缆及主线路钻越处电缆采用 ZRC-YJY23-26/35kV-3×400，总长约 4.7km；连接 4 台风机进站电缆及主线路钻越处电缆采用 ZRC-YJY63-26/35kV-1×500，总长约 5.1km。

通信部分架空采用 OPGW 复合地线与 35kV 架空线路同塔架设，型号为 OPGW-50；场区直埋光缆采用 GYFTA53-36B1 型铠装单模光纤，总长 17.25km，导引光缆采用 GYFTZY-36B1 型单模光纤，总长 4.9km。

本工程选用 35kV 阻燃型交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚乙稀外护套电力电缆；铁塔杆塔参考南方电网公司典设杆塔 35K-L1E2、35K-L1E3 模块塔型，在此模块基础上，新规划设计铁塔，并满足最新的规程规范要求；杆塔材质采用 Q235B、Q355B 钢材。

集电线路主要设备参数如下：

表 2-8 集电线路主要设备参数

序号	项目	单位	工程量	备注
1	集电架空线路			
1.1	铁塔组立-3t-6t 以内	基	102	平均重量为 6.0t
1.2	铁塔组立-6t-9t 以内	基	314	平均重量为 7.5t
1.3	铁塔组立-9-12t 以内	基	117	平均重量为 9.4t
2	集电电缆线路			
2.1	高压电缆 ZRC-YJY23-26/35-3×70	m	6600	
2.2	高压电缆 ZRC-YJY23-26/35-3×185	m	800	
2.3	高压电缆 ZRC-YJY23-26/35-3×400	m	4700	
2.4	高压电缆 ZRC-YJY63-26/35-1×500	m	5100	
3	通信部分			
3.1	复合光缆地线 OPGW-36B1-50	km	115.3	
3.2	铝包钢地线 JLB20A-50	t	38.06	
3.3	导引光缆 GYFTZY-36B1	km	4.9	
3.4	导引光缆 GYFTA53-36B1	km	17.25	

### (5) 风电场内道路

施工道路：施工道路充分利用风场内原有公路、大车道，新建道路为山皮石

路面。场内施工道路通向各风机机位，并与各机位的吊装场地相连接。场内道路总长 60.0km，其中新建道路 35.0km，改建道路 25.0km。道路路基宽 5.5m，路面宽为 5.0m，路面采用 20cm 厚山皮石路面，道路最小转弯半径不小于 30m。

进站道路：路面宽 5.0m，路基宽 6.0m，采用 22cm 厚碎石，转弯半径不小于 15m，道路纵坡不大于 8%。

检修道路：施工后期将施工道路改建为 3.5m 宽检修道路。

进场及场内道路各段应设有道路标志、安全标志等。

### 5、项目占地

项目总用地面积 624234.8m<sup>2</sup>，其中永久征地面积为 24967.8m<sup>2</sup>，临时占地面积 425145m<sup>2</sup>，长期租地面积 174122m<sup>2</sup>。

项目占地情况一览表见下表：

表 2-9 项目占地情况一览表单位

序号	占地类型	名称	面积 (m <sup>2</sup> )	小计 (m <sup>2</sup> )
1	永久征地	风机基础及箱变	15040.5	24967.8
2		升压站	9927.3	
3	长期租地	铁塔	34122	174122
4		检修道路	140000	
5	临时占地	集电线路	20700	425145
6		施工工厂	20000	
7		吊装安装场	74445	
8		施工道路	310000	
9	合计	/		624234.8

### 6、土石方平衡

本工程挖方 436152.19m<sup>3</sup>，填方 349211.52m<sup>3</sup>，余方 86940.67m<sup>3</sup>，余方用于风机基础场地、吊装场地及塔基临时占地内平整，土方平衡，无多余土方。

项目土石方平衡表见下表。

表 2-10 项目土石方平衡表 单位：m<sup>3</sup>

序号	项目名称	开挖	回填	余方
1	发电场工程	80674.9	57669.2	23005.7
2	集电线路工程	91547.1	67140	24407.1
3	升压站工程	50710.19	11182.32	39527.87

4	道路	213220	213220	0
合计		436152.19	349211.52	86940.67

注：余方用于风机基础场地、吊装场地及塔基临时占地内平整。

### 7、原辅材料及能源消耗

本项目为利用风力发电项目，无需原辅材料。主要为水资源及电力的消耗。

表 2-11 项目主要原辅材料及能源消耗

序号	名称	用量	单位	备注
1	新鲜水	831.8	m <sup>3</sup> /a	来自市政供水管网
2	电	555	万 kWh	自身供电系统

### 7、劳动定员及工作制度

项目劳动定员 7 人，年工作 365 天，三班制，负责风电场区及升压站的运行和日常维护工作。

### 8、公用工程

#### (1) 给水

本项目运营期用水包括升压站内职工生活用水、食堂用水、站区绿化用水及道路浇洒用水。生活及食堂用水采用新鲜水，来自市政供水管网；绿化用水部分采用新鲜水，其余采用污水一体化处理设施回用水；道路浇洒用水采用污水一体化处理设施回用水。

#### ①生活用水

根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019），用水标准按 100L/人·d 计，年工作 365 天，本项目升压站劳动定员为 7 人，则用水量为 0.7m<sup>3</sup>/d、255.5m<sup>3</sup>/a，采用新鲜水。

#### ②食堂用水

根据《建筑给水排水设计标准》（GB 50015-2019），食堂用水定额按照 15L/（人·次）计，食堂提供三餐，本项目升压站劳动定员为 7 人，每年按照 365 天计，则用水量为 0.315m<sup>3</sup>/d，115.0m<sup>3</sup>/a，采用新鲜水。

#### ③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/（m<sup>2</sup>·d），绿化期按照 210d 计，升压站内绿化面积约 1405m<sup>2</sup>，则绿化用水量为 590.1m<sup>3</sup>/a，

其中回用水 128.8m<sup>3</sup>/a，新鲜水 461.3m<sup>3</sup>/a。

#### ④道路浇洒用水

道路浇洒用水按 1.5L/(m<sup>2</sup>·d) 计，每周浇洒一次，年浇洒 52 次，升压站内道路面积约 2149m<sup>2</sup>，则道路浇洒用水量 167.6m<sup>3</sup>/a，采用回用水。

#### (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；生活污水及食堂废水产生量按用水量的 80% 计，则升压站生活污水产生量为 204.4m<sup>3</sup>/a (0.56m<sup>3</sup>/d)，食堂废水产生量为 92m<sup>3</sup>/a (0.252m<sup>3</sup>/d)，污水量少，水质简单。食堂废水经隔油器预处理后与生活污水排入化粪池处理，最终排入站内一体化污水处理设施处理后全部回用于绿化及道路浇洒，不外排；非绿化季节一体化设施出水暂存于中水储存池 (50m<sup>3</sup>)。

本项目水平衡图见图 2-1。

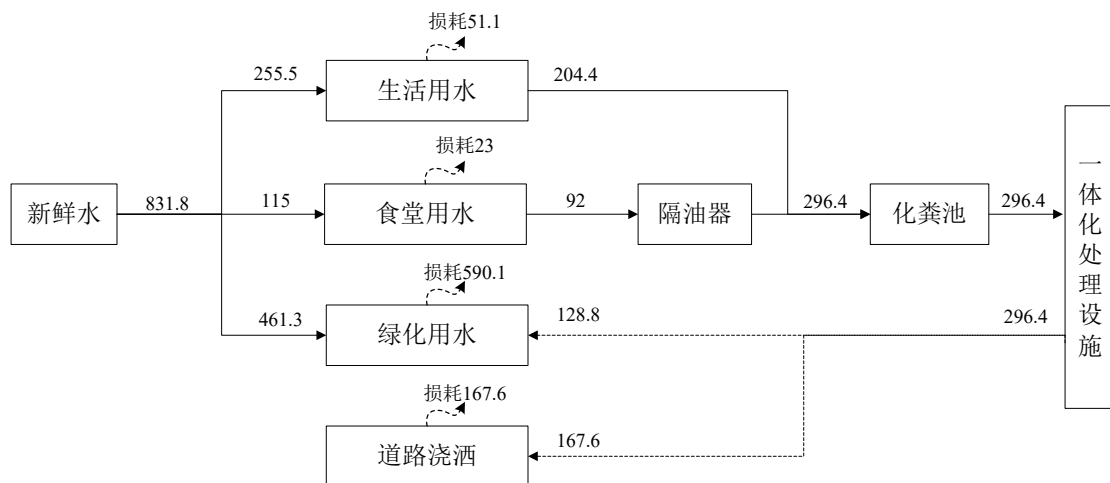


图 2-1 项目水平衡图 单位：m<sup>3</sup>/a

#### (3) 供电

本项目施工电源由周边的村庄架设 10kV 线路引至临时施工场地。由于风机布置分散，风机基础施工采用 4 台 60kW 柴油发电机作为施工电源和备用电源。

运营期风机、箱变及升压站用电由站区内供电系统提供。

#### (4) 制冷及供暖

冬季采用电暖器采暖，夏季采用空调制冷。

### 9、项目总投资及环保投资

本项目总投资 135478.45 万元，其中环保投资 563 万元，占总投资的 0.42%。

### 1、风电场区总平面布置

山东华电枣庄山亭 190MW 集中式风电项目位于山亭区水泉镇，场区为低山区，在考虑避让敏感物距离、尾流影响、保证项目整体装机规模的前提下，选择适当的行列间距，机组尽量布置在风功率密度较大的区域内，充分利用风场的风能资源，减少风机间的相互影响，使风机能够稳定正常运行，从而提高风电场电量指标。风电机组布置时综合考虑山东省和枣庄市国民经济发展规划和电力系统现状和规划，风电场自然条件、资源特点、场内交通、集电线路布置，施工安装条件、周边敏感性因素和机组安全性等，确定风电机组布置方案。在风机布置时，首先考虑非林地，并尽量避开基本农田、生态红线等生态敏感区。

本项目共布设 25 台风电机组，在每台风机侧设箱变一台，箱式变电站均布置在距风电机组中心 15m 的位置，风机电力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，再通过 7 回 35kV 集电线路接入 220kV 升压站。集电线路总长 96.03km，采用单回架空线路，随架空架设一根 OPGW 型复合光纤地线用作避雷线使用。

本项目各机位点分布整体较紧凑，无相对孤立机位点，各机位点的单台集电线路和道路投资差异较小，箱式变电站与塔架之间的距离满足《防止电力生产事故的二十五项重点要求》，布置相对合理。

机组分布见附图 1。

### 2、220kV 升压站总平面布置

升压站总占地 9927.3m<sup>2</sup>，南北长约 152m，东西宽约 65.3m。总平布置以合理利用土地资源为原则，站内布置有生活区、配电工区。生活区布置在升压站北侧，主要布置有综合楼、综合辅房、危废暂存间、污水处理设备及化粪池、停车场等；配电工区布置在升压站南侧，主要布置有主变及架构、35kV 开关柜预制舱、35kV 站用变舱、SVG、户外 GIS、事故油池、避雷针等。生活区和配电工区之间采用透空管理围栏进行分隔开。进站大门从升压站东侧进入。

围墙设计：围墙高度为 2.5m，采用实体围墙，外饰涂料色彩简洁，与周围环境协调。出入口采用电动平移围墙大门。

站内道路本着方便检修、巡视、消防、便于分区管理的原则进行设计，采用

城市型道路，砼路面。道宽 4.5m，主干道路转弯半径为 9.0m，其中自进站大门至主变位置的道路转弯半径为 12m。站区道路根据消防和工艺需求，设环形道路，故电气设备安装及检修、消防均能满足要求。

升压站总平面布置图见附图 4。

### 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及风电工程的特点。施工布置采取集中与分散相结合的原则，充分考虑永久和临时建筑关系，进行施工工厂设施的布置。力求布置紧凑，节约用地，又方便施工和管理，同时兼顾环保的要求。施工设备仓库、材料设备仓库、主要的附属加工厂、临时生活区等布置在风电场内地势较高和交通方便处。

①混凝土系统：本工程现阶段考虑采用商品混凝土，可在枣庄市附近市场进行采购，运距约 35km。

②砂石料场地：由于本工程混凝土成品骨料用量不大，故本工程不设砂石料加工系统。

③机械修配及综合加工厂：施工临建区设置的机械修配厂及综合加工厂（包括钢木加工厂）。为了便于施工生产和管理，施工工厂集中布置在施工电源点和交通便利处。

④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。

⑤综合仓库：本工程所需的仓库为材料和设备仓库，可布置在临时生产生活区附近。

施工方案	
	<p style="text-align: right;">说明：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、临时场区布置，具体可根据实际调整；</li> <li>2、消防按规范要求配备灭火装置；</li> <li>3、施工用电从附近村庄引接，排水设置污水处理池。</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>图 2-2 临时设施布置图施</b></p> <p>(2) 施工吊装场</p> <p>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 3500m<sup>2</sup>，施工结束后恢复为原始地貌。</p> <p>风机吊装平台技术要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>①吊装平台尺寸：约为 3500m<sup>2</sup>；</li> <li>②场地最小坡度：0.3%，场地最大坡度：1%；</li> <li>③地基承载力：不小于 200kPa；</li> <li>④挖方边坡：1：0.5，填方边坡：1：1.5；</li> <li>⑤填筑材料及压实标准同场内道路路基。</li> </ol>
	<p><b>一、施工工艺</b></p> <p>本项目施工主要包括风电机组施工、升压站施工以及场内道路施工，总施工流程如下：</p>

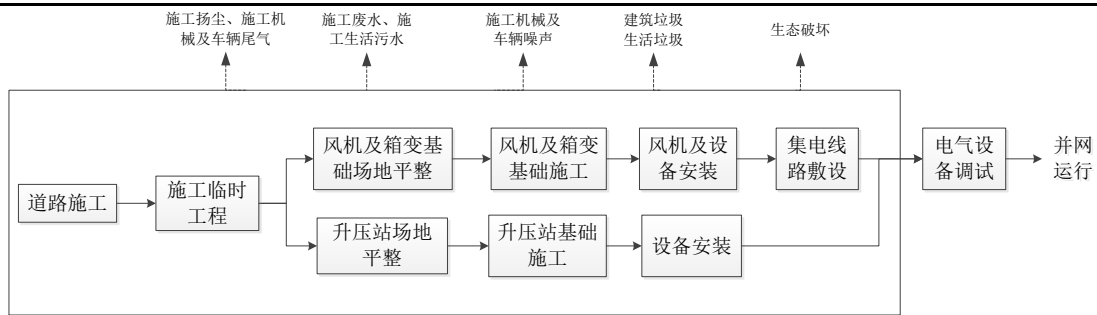


图 2-3 施工期工艺流程及产污环节图

## 1、场内道路施工

主体工程开工前，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。

(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) 风机基础施工

风机基础采用天然地基上的现浇钢筋混凝土扩展基础，基础总高为 5.0m，基础顶面高出原地面 0.4m，埋深为 4.6m，基础直径 24.0m，边缘高度 0.8m，坡面高度 2.4m，台柱高度 1.8m，台柱直径 8.3m，边坡拟采用 1:1.0。扩展基础混凝土设计强度等级为 C40F150，基底下设 200mm 厚的 C20 素混凝土垫层。风电机组基础

属于大体积混凝土，施工时应严格执行《大体积混凝土施工标准》（GB50496-2018）中的相关要求。

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混凝土钻孔灌注桩

钻孔灌注桩采用回螺旋钻机作业钻孔，汽车吊吊钢筋笼，现浇混凝土。

1) 钻机就位后，钻杆垂直对准桩位中心，开钻时先慢后快，减少钻杆的摇晃，及时纠正钻孔的偏斜或位移。

2) 钻孔至规定要求深度后，进行孔底清土。清孔的目的是将孔内的浮土、虚土取出，减少桩的沉降。方法是钻机在原深处空转清土，然后停止旋转，提钻卸土。

3) 钢筋骨架的主筋、箍筋、直径、根数、间距及主筋保护层均应符合设计规

定，绑扎牢固，防止变形。用导向钢筋送入孔内，同时防止泥土杂物掉进孔内。钢筋骨架就位后，应立即灌注混凝土，以防塌孔。灌注时，应分层浇筑、分层捣实，每层厚度 50~60cm。

### ③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。

### ④锚栓组合件安装

施工前，根据预应力锚栓基础图纸中锚栓组合件清单，清点各部件数量，对不合格品剔除，严禁使用。

下锚板安装前，根据图纸尺寸核对预埋件尺寸、位置是否正确。选用 25t 汽车吊将下锚板吊起后缓慢放至预埋件上方 300mm 处停放，待测量工具检验合格后，将下锚板的螺栓与预埋件牢固焊接。

全部锚栓摆放整齐，安装半螺母，PVC 套管、热缩管，在定位锚栓上拧上尼龙调节螺母。

用 25t 汽车吊将上锚板吊起一定高度，穿上定位螺栓，穿好后吊车缓慢吊起上锚板和定位螺栓，把定位螺栓穿入对应的下锚板孔内，在下锚板拧紧紧固螺母。其余螺栓先穿入上锚板后在对应穿入下锚板，拧紧紧固螺母。

### ⑤钢筋工程

锚栓组合件安装经验收合格后绑扎基础钢筋。

基础底面、顶面、上台柱等部位主要受力钢筋采用通长钢筋，不得搭接。钢筋之间的连接 100%采用绑扎，不得采用焊接。

钢筋布设过程中如遇锚栓、电缆预埋管等，应采用调整钢筋间距的方法进行避让，不得截断钢筋，损害受力结构。

钢筋绑扎、模板支护完成后，混凝土浇筑前要对上锚板的水平度进行复测，水平度检验合格后方能进行浇筑。

### ⑥模板工程

模板和模具，不同构件的节点，都应有足够的强度和刚度以保证满足尺寸误

差的要求，模板和模具的内表面应保持干净。

#### ⑦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 60m<sup>3</sup>/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。

#### ⑧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）箱式变电站基础施工

箱式变电站基础采用 C30 现浇钢筋混凝土独立基础，基础坐落于风机基础上，风机平台高出地面 1m 左右。

箱变基础施工工艺流程与风电基础相同，不再赘述。

#### （3）风电机组吊装

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 3500m<sup>2</sup>，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。

吊装现场主要工艺流程为：管片拼接→混凝土塔筒吊装→机舱吊装→叶片吊装。

### ①塔筒吊装

吊装前，先将塔筒内电气、电缆及结构配件，按厂家技术要求安装固定。塔筒由三段组成，每段塔筒采用两台吊车配合吊装，三段塔筒分别在空中进行组装。主吊车选用 1000t 履带吊，辅助吊车为 200t 汽车吊；用主吊车吊住塔筒的上法兰处，辅助吊车吊住塔筒的底法兰处，两台吊车同时起钩，离开地面 30cm 后，稳住检查吊装的稳定性和可靠性。然后主吊车起钩并旋转大臂，当塔筒起吊到垂直位置后，拆除辅助吊车的吊钩，再用主吊车将塔筒平稳就位、紧固法兰连接螺栓，经检查无误后，松开主吊车吊钩及卸下吊具。整个安装过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 10m/s。

### ②机舱吊装

按照厂家技术文件要求，将机舱的吊点用吊具与 1200t 履带吊的吊钩固定好，并将用来调整固定方向位置的人拉风绳固定在机舱两侧，先将机舱吊离地面 30cm，检查吊车的稳定性、制动性、可靠性。吊装现场风速不能大于 8m/s。吊车起吊在空中将机舱与塔筒法兰进行对接，紧固螺栓后，方可将汽车吊脱钩。

发电机吊装与机舱吊装相同，先用吊具、手动葫芦和人拉风绳将发电机与 1200t 履带吊的吊钩固定好，再将发电机吊离地面 30cm，检查起吊稳定和吊具各点牢固可靠。吊装现场风速不能大于 8m/s。然后起吊，指挥吊车把发电机逐渐靠近机舱。利用导正棒对准机舱底座法兰，用手动葫芦把发电机拉近。装紧固件及连接螺栓。安装完成后拆下吊具。待整台机组所有零部件安装完成后，去除发电机锁定，使其处于自由运转状态。

### ③叶片吊装

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。

#### (4) 电气设备安装

##### ①箱式变安装

箱式变采用 100t 汽车吊吊装就位。施工吊装要考虑到安全距离及安全风速。吊装就位后要即时调整加固。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。

##### ②电力电缆敷设

动力电缆和控制电缆的施工，应按设计要求和相关规范施工。直埋和架空电缆都要求分段施工，分段验收。每段线路要求在本段箱式变安装前完成，确保机组的试运行按时进行。

直埋电缆施工：先人工开挖电缆沟，将沟底用沙土垫平整，将电缆敷设后填埋一层沙土，再压上红砖，然后用碎石土回填夯实。电缆走向要按图纸标注和相关的技术要求执行。

架空电缆施工：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。

## 2、升压站施工

本工程风电场内拟建设一座 220kV 升压站，升压站内设置 1 台 90MVA 变压器。主要建筑物和构筑物有综合楼、综合辅房、危废暂存间、污水处理设备及化粪池、停车场等，配电工区主要布置有主变及架构、35kV 开关柜预制舱、35kV 站用变舱、SVG、户外 GIS、事故油池、避雷针等。

### (1) 场平和基础施工

升压站场地清理，采用 132kW 推土机配合人工清理。然后用 16t 振动碾，将场地碾平，达到设计要求。升压站场地平整完毕后，需设浆砌石护坡，坡脚设排水沟。浆砌石护坡自身做好防排水措施及伸缩缝。

建筑物的基础开挖，均采用小型挖掘机配人工开挖清理（包括基础和地下电

缆沟)。人工清槽后、进行基础混凝土施工及回填。

建筑材料采用塔吊或升降机。混凝土采用现场拌和,用两台 0.8m<sup>3</sup> 移动式搅拌机,人力车入仓,插入振捣器振捣;墙体为人工砌筑。

设备基础施工后,可进行构架吊装就位。柱脚与基础连接采用杯口插入式。构架就位后,用缆绳找正,螺栓固定后再进行混凝土二次灌浆。然后进行电气设备安装施工。

## (2) 电气设备的安装

主变压器较重,采用 1200t 履带吊吊装就位。吊装时索具必须检查合格,钢丝绳必须系在油箱的吊钩上。主变压器的安装程序为:施工准备→基础检查→设备开箱检查→吊装就位→附件安装→绝缘油处理→真空注油试验→调试运行。

35kV 线路、进线与母线一同安装调试。分回路接线投产。当第一批风电机组投产后,其它回路接线时要注意人身及设备的安全,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、施工时序

取得环评批复后第 1 个月为施工进场前施工准备期,主要完成人员、设备、物资准备及进场,临时生活设施建设及场地平整。

施工供水、供电施工从第 2 个月底完成。进场道路、场内道路及吊装场地的施工第 2 个月至第 5 月底完成。风机基础和箱变基础施工从第 4 个月至第 9 个月底完成。风机机组和箱式变电站安装及吊装从第 6 个月至第 10 个月底完成。监控系统设备安装调试从底 8 个月至第 11 个月底完成。升压站土建和设备基础施工从第 4 个月至第第 8 个月底完成。升压站机电设备安装及调试从第 6 个月至第 9 个月底完成。电力电缆、通信及控制光缆线路从第 7 个月至第 11 个月底全部安装结束。

全部风电机组于第 12 个月底全部并网发电。

## 三、建设周期

本项目施工总工期为 12 个月。

## 四、主要施工设备

本工程施工平均人数 160 人，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 2-12。

表 2-12 主要施工机械汇总表

序号	设备名称及型号	台数	用途
1	1200t 履带吊	2	风机塔筒、叶片和机舱吊装
2	400t 汽车吊	2	辅助吊装
3	200t 汽车吊	2	辅助吊装
4	100t 汽车吊	2	箱式变安装
5	8t 汽车吊	4	升压站及电力线路等施工
6	132kW 推土机	4	场地平整及土石方开挖
7	1m <sup>3</sup> 反铲挖掘机	2	土石方开挖
8	2m <sup>3</sup> 装载机	2	土石方开挖及运输
9	小型振动碾(手扶式)	4	土石方回填
10	16t 振动碾	2	场地及道路施工
11	10t 自卸汽车	10	土石方运输
12	插入式振捣器	24	混凝土施工
13	混凝土输送泵	2	混凝土施工
14	60kW 发电机	2	移动、备用电源
15	6m <sup>3</sup> 混凝土搅拌车	8	风机、箱变基础施工
16	钢筋切断机	3	钢筋制安
17	钢筋弯曲机	3	钢筋制安
18	钢筋调直机	3	钢筋制安
19	电焊机	3	钢筋制安
20	空压机	1	土石方开挖及混凝土施工
21	平地机	1	道路施工
22	洒水车	2	道路施工
23	手风钻（风镐）	4	基础岩石钻孔爆破
24	破碎锤	2	基础石方开挖
25	电动打夯机	4	土石方回填

其他	无
----	---

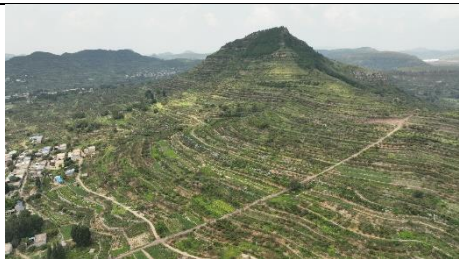
### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p><b>1、主体功能区划</b></p> <p>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。</p> <p>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8。</p> <p><b>2、生态功能区划</b></p> <p>根据《山东省国土空间规划（2021~2035年）》，构建“两屏、三带、七廊、八心”生态保护格局。以生态保护红线为核心，将具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸生态稳定等功能的生态功能重要区域，以及水土流失、土地沙化、石漠化、盐渍化等生态环境敏感脆弱区域划为生态空间，构建两屏（鲁中南山地丘陵、鲁东低山丘陵生态屏障）、三带（沿黄河、沿海、沿大运河生态带）、七廊（沿马颊河、徒骇河、沂河、沭河、潍河、弥河、大沽河—胶莱河等重要河流形成的七条生态廊道）、八心（泰山、沂蒙山、昆嵛山、黄河三角洲、南四湖、东平湖、莱州湾、胶州湾八大生态绿心）的生态保护格局，保护自然生态系统。根据重点生态功能区分布图，本工程所在区域位于鲁中南山地丘陵生态屏障区，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9。</p> <p><b>3、生态环境现状</b></p> <p><b>（1）土地利用类型</b></p> <p>风电场地形以低山丘陵为主，风电场平均海拔高度在222m~492m之间，地貌以村庄、农田、林地、水域为主。</p> <p>经实地调查，评价范围内土地利用类型主要为园地、林地及草地，本项目永久占地不涉及国家公园、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，不占用永久基本农田、生态保护红线以及湿地公园。</p>
--------	--

现状用地情况见表 3-1 及图 3-1。

表 3-1 项目现状用地情况

序号	名称/编号	现状土地利用情况	面积 (m <sup>2</sup> )
1	HD01	其他园地	625
2	HD02	其他园地	625
3	HD03	裸岩石砾	625
4	HD04	其他园地	625
5	HD05	其他草地	625
6	HD07	果园	441
7	HD08	其他林地	620
		果园	5
8	HD09	其他园地	625
9	HD10	果园	625
10	HD11	其他草地	625
11	HD12	果园	625
12	HD13	其他园地	441
13	HD14	其他园地	625
14	HD15	果园	625
15	HD16	其他林地	625
16	HD17	裸岩石砾	441
17	HD18	果园	625
18	HD21	其他园地	625
19	HD22	果园	625
20	HD23	其他草地	592.5
21	HD26	果园	625
22	HD27	果园	518.5
		坑塘水面	106.5
23	HD28	其他园地	625
24	HD29	其他林地	625
25	HD30	其他园地	538.9
		道路	86.1
风机合计			15040.5
26	220kV 升压站	果园	9927.3



风机



图 3-1 土地利用现状照片

### (2) 动物

根据山亭区林业主管部门 2024 年动植物资源补充普查、监测统计，山亭区境内脊椎动物种类 200 种以上，其中受国家重点保护的种类 30 余种，主要是鸟类，有红隼（50 只以上）、雀鹰（10 只以上）、松雀鹰（20 只以上）、雕鸮（5 只以上）、领角鸮（200 只以上）、长耳鸮（200 只以上）、短耳鸮（200 只以上）等，数量超过 1000 只，皆零星分布，以山区为主。目前，山亭区境内无国家专项拯救的大鸨、丹顶鹤、猎隼、中华凤头燕鸥、中华秋沙鸭、黑脸琵鹭、玫瑰等 7 个物种，也没有国家一级保护动物定居或较长时间停留。

经查阅资料和咨询有关专业人士，项目所在区域分布的主要动物物种有：

兽类野生动物：刺猬、黄鼬、艾鼬、蝙蝠、草兔、野兔、褐家鼠、大仓鼠、黑线姬鼠、东方田鼠等。

爬行类野生动物：中华鳖、丽斑麻蜥、无蹼壁虎、火赤练蛇、蝮蛇、水蛇等。

两栖类野生动物：华西大蟾蜍、黑斑蛙、金钱蛙、大树蛙、金线蛙、粗皮姬蛙等。

鸟类野生动物：白鹳、草鹭、苍鹭、池鹭、白鹭、大白鹭、中白鹭、牛背鹭、栗苇、小鸬鹚、黑颈鸬鹚、凤头鸬鹚、普通鸬鹚、白额雁、鸿雁、豆雁、大天鹅、绿翅鸭、花脸鸭、鸳鸯、苍鹰、雀鹰、白头鹞、游隼、燕隼、红隼、石鸡、鹧鸪、鹌鹑、雉鸡、灰鹤、小田鸡、普通秧鸡、斑胸田鸡、大鸨、水雉、凤头麦鸡、金眶鸻、小杓鹬、中杓鹬、普通燕鹬、山斑鸠、大杜鹃、四声杜鹃、红角鸮、雕鸮、普通夜鹰、普通楼燕、普通翠鸟、戴胜、蚁鸻、棕腹啄木鸟、

星头啄木鸟、凤头百灵、云雀、家燕、黄鹌鸽、白头鹎、太平鸟、红尾伯劳、大山雀、金黄鹂、黑枕黄鹂、黑卷尾、灰喜鹊、暗绿绣眼鸟、树麻雀、燕雀、灰腹灰雀、黄雀等。

昆虫类野生动物：蜂、蝶、蜻蜓、蟋蟀、蜘蛛、螳螂、瓢虫、蚱蜢等。

鱼类：青鱼、草鱼、鲢鱼、鲤鱼、鲫鱼、白鲢、泥鳅、河龙盾鮠、黄鳝、刀鲂、吻虎虾、葛氏鲈塘鳢、大眼鳊、加州鲈鱼、尼罗罗非鱼、园尾斗鱼、刺鳅、胭脂鱼等。

底栖类：圆顶珠蚌、扭蚌、河蚬、田螺、中华沼螺等。

家畜类：牛、羊、猪、兔等。

家禽类：鸡、鸭、鹅、鸽子等。

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》，区域重点保护野生动物主要为黄鼬、黑颈鸛、凤头鸛、普通鸛、草鹭、苍鹭、白鹭、大白鹭、中白鹭、牛背鹭、栗苇、白额雁、石鸡、普通秧鸡、斑胸田鸡、水雉、四声杜鹃、普通夜鹰、蚁鴛、棕腹啄木鸟、星头啄木鸟、凤头百灵、太平鸟、黑枕黄鹂、暗绿绣眼鸟、黄雀、金线蛙等。

根据调查可知，项目所在区域为重点生态功能区，区域内动物资源较为丰富，主要集中分布在山东月亮湾国家级湿地公园、枣庄翼云地方级湿地公园内，本项目评价范围内不是珍稀濒危野生动物的主要分布区，本次调查期间，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

山亭区属于暖温带阔叶林带，但原始森林已被改造为次生林。由于多样化的地貌，这里植物种类丰富，共有 56 科、123 属、191 种树木。当地盛产优质果品如花生、苹果、黄梨等，并盛产上百种中药材，如金银花、丹参等。

据山亭区林业主管部门 2024 年动植物资源补充普查、监测，列入山东珍稀濒危树种种质资源名录的有 6 种(刺楸、青檀、莢蒾、竹叶椒、苦皮藤、山东山楂)。刺楸是国家珍贵树种，该物种分布于国有抱犊崮林场及附近，没有野生种，人工栽培数量约 300 株；青檀是中国珍稀濒危植物，有野生树木 20 株以下，

人工栽培株 500 株以下；莢蒾是山东稀有植物，仅分布于国有抱犊崮林场，有野生树，数量不超 200 株；竹叶椒是山东稀有植物，全区分布，数量超过 1000 株；苦皮藤是山东稀有植物，主要分布东部石灰岩山地，抱犊崮、鸡冠崮、龙门观林场较多，数量不超 1000 株；山东山楂是山东特有植物，仅在国有抱犊崮林场分布，数量不超 5 株。

经查阅资料和咨询有关专业人士，项目所在区域分布的主要植物物种有：

蕨类：问荆、节节草、萍、槐叶苹等。

裸子植物：水杉等。

被子植物：枫杨、构树、葎草、百蕊草、篇蓄、莲子草、莲、金鱼藻、毛茛、风花菜、龙牙草、野大豆、酢浆草、野西瓜苗、菱、小花柳叶菜、狐尾藻、水芹、半枝莲、沟酸浆、茶菱、狐藻、车前、碱菀、宽叶香蒲、黑三棱、竹叶眼子菜、小茨藻、茨菇、稻、芦苇、中华结缕草、稗、丝叶球柱草、菖蒲、紫萍、鸭拓草、鸭舌草、灯心草、玉竹、薯蕷等。

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》，区域重点保护植物主要有莲、水杉、野大豆、中华结缕草等，主要集中在山东月亮湾国家级湿地公园、枣庄翼云地方级湿地公园内，本项目评价范围内未见珍稀濒危野生植物。

项目区永久占地植被以人工果园、草地为主。

#### (4) 景观现状

评价区以山地为主，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》（二〇二三年简本），2023 年山亭区空气监测统计结果列于下表。

表 3-2 山亭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 <sub>2</sub>	年平均浓度	μg/m <sup>3</sup>	9	60	15.0	达标
NO <sub>2</sub>	年平均浓度	μg/m <sup>3</sup>	20	40	50.0	达标
PM <sub>10</sub>	年平均浓度	μg/m <sup>3</sup>	62	70	88.6	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均浓度	μg/m <sup>3</sup>	38	35	108.6	超标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	mg/m <sup>3</sup>	1	4	25.0	达标
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均第 90 百分位	μg/m <sup>3</sup>	174	160	108.8	超标

根据监测结果可知，山亭区空气质量 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、CO 能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求，PM<sub>2.5</sub>、O<sub>3</sub> 不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）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

根据《枣庄市环境质量报告》（二〇二三年简本），山亭区共 2 个国家和省级监控断面，分别为新薛河庄里坝断面、城河岩马水库坝上断面。

省采断面新薛河庄里坝断面年均值达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准限值要求，全年未出现超标情况；国采断面城河岩马水库

坝上断面年均值达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准限值要求，全年未出现超标情况，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》（二〇二三年简本），2023年枣庄市（除滕州市外）功能区声环境质量按《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中规定进行评价，全年监测31个功能区噪声点位，全年昼间和夜间各监测124点次，昼间监测122点次达标，达标率为98.4%，夜间监测120点次达标，达标率为96.8%。其中：2类区9个，昼间等效声级在41.8~64.2分贝之间，夜间等效声级在36.9~49.8分贝之间，全年昼间和夜间各监测36点次，昼间35点次达标，达标率为97.2%，超标点位为薛城区高新区管委会（第二季度监测）；夜间36点次达标，达标率为100%。

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升压站，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>1、评价范围</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）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 318m 处噪声预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类功能区标准要求，因此，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 320m 区域；升压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），评价范围需涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。项目永久及临时占地不占用国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别</p>

保护区、饮用水水源保护区及生态保护红线、湿地公园、永久基本农田，运营期生态环境评价范围为各风力发电机组周围 320m 范围内区域及升压站周边 200m 范围内区域。

## 2、环境保护目标

### (1) 声环境保护目标

经调查，风电机组 320m 范围内无声环境保护目标，升压站 200m 范围内有 1 处声环境保护目标，具体见下表：

表 3-3 主要环境保护目标一览表

类别	保护目标	方位	相对距离 (m)	主要保护 对象	人数	保护目的和级别
声	下团山	NNE	110	居民	122	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 1 类标准

### (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。

本项目永久及临时占地均不占用生态保护红线、湿地公园及永久基本农田，项目集电线路以架空形式跨越山东月亮湾国家级湿地公园生态恢复区及鲁南山地水土保持生态保护红线区。

项目评价范围内分布有基本农田以及山东月亮湾国家级湿地公园、鲁南山地水土保持生态保护红线。

根据“三区三线”矢量文件、各类保护区矢量文件及现场踏勘结果确定项目与敏感保护目标的最近距离。

#### ①基本农田

本项目永久及临时占地均不占用基本农田，评价范围内含基本农田，距离基本农田最近的为 HD11 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，集电线路以架空形式跨越鲁南山地水土保持生态保护红线区（塔基不占用生态保护红线）。

表 3-4 本项目生态环境保护目标-生态红线

序号	风机编号/升压站	红线名称	最近距离/m
1	HD01	鲁南山地水土保持生态保护红线	142
2	HD02		65
3	HD03		230
4	HD04		110
5	HD07		45
6	HD08		6
7	HD09		87
8	HD11		310
9	HD12		5
10	HD13		16
11	HD16		170
12	HD18		115
13	HD22		7
14	HD23		75
15	HD26		255
16	HD28		8
17	HD29		220
18	HD30		220
19	集电线路		跨越
20	升压站		53

③湿地公园

本项目永久占地及临时占地均不占用湿地公园，项目集电线路以架空形式跨越山东月亮湾国家级湿地公园生态恢复区（塔基不占用湿地公园）。

目前湿地公园正在整合，整合后项目永久及临时占地均不占用湿地公园，集电线路跨越山东月亮湾国家级湿地公园，但评价范围内包含东月亮湾国家级湿地公园、枣庄翼云地方级湿地公园，整合方案尚未取得批复，本次按照整合前统计本项目与湿地公园的位置关系。

表 3-5 本项目生态环境保护目标-湿地公园

风机	保护区名称	相对位置关系	最近距离/m
集电线路	山东月亮湾国家级湿地公园	跨越生态恢复区	/

山东月亮湾国家湿地公园概况：

山东月亮湾国家湿地公园位于山东省枣庄市山亭区西北部，2011年11月，国家林业局批准试点建设。2016年8月16日，国家林业局发布《国家林业局关于2016年试点国家湿地公园验收结果的通知》（林湿发〔2016〕107号）文件，山东月亮湾国家湿地公园（试点）通过国家林业局试点验收，正式成为国家湿地公园。

#### （1）地理位置

山东月亮湾湿地公园座落于枣庄市山亭区西北部城头镇境内，地理坐标介于东经117°21′58"至117°27′40"，北纬35°11′27"至35°10′42"之间，包含形似弯月的城河及其支流响水河。城河发源于邹城市凤凰山，在店子镇注入岩马水库；响水河发源于辛庄水库东北，湿地公园规划范围北起岩马水库及辛庄水库，沿河向西南交汇并延伸至城头镇镇界，南北跨度5.7km，东西19.6km。规划区面积310hm<sup>2</sup>，其中湿地面积234hm<sup>2</sup>，湿地率为75.48%。

#### （2）地类型及分布

山东月亮湾湿地公园的湿地面积为234hm<sup>2</sup>，分布在河道及两岸，占湿地公园总面积的75.48%。湿地公园内的湿地类型具有以河流湿地为主、内陆滩涂湿地为辅的特点。其中，河流面积为142.4hm<sup>2</sup>，占湿地面积的60.85%；内陆滩涂面积为91.6hm<sup>2</sup>，占湿地面积的39.15%。

表 3-6 月亮湾国家级湿地公园内湿地类型与面积

湿地类型	面积/hm <sup>2</sup>	占湿地面积的比例
河流	142.4	60.85%
内陆滩涂	91.6	39.15%
合计	234	100%

#### （3）功能分区

根据《山东月亮湾国家湿地公园总体规划》，将月亮湾国家湿地公园分为生态保育区、生态恢复区、科普宣教区、合理利用区和管理服务区，实行分区管理。

表 3-7 山东月亮湾国家湿地公园功能分区

序号	功能分区	面积/hm <sup>2</sup>	占全园比例
1	生态保育区	89.2	28.77%
2	生态恢复区	72.18	23.28%

	3	宣教展示区	37.32	12.04%
	4	合理利用区	99.44	32.08%
	5	管理服务区	11.86	3.83%
	6	合计	310	100%

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》(GB3095-2012)二级标准及其修改单。

**表 3-8 环境空气质量标准**

序号	污染物	平均时间	浓度限值	依据标准
1	SO <sub>2</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	年平均	60	GB3095-2012 二级标准及其修改单
		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
2	NO <sub>2</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	年平均	40	
		24 小时平均	80	
		1 小时平均	200	
3	CO (mg/m <sup>3</sup> )	24 小时平均	4	
		1 小时平均	10	
4	O <sub>3</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	日最大 8 小时平均	160	
		1 小时平均	200	
5	PM <sub>2.5</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	年平均	35	
		24 小时平均	75	
6	PM <sub>10</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	年平均	70	
		24 小时平均	150	

(2) 地表水

区域执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准, 其中 SS 参照《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)。

**表 3-9 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》

2	COD	mg/L	≤20	(GB3838-2002) III类标准
3	BOD <sub>5</sub>	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	
9	悬浮物	mg/L	≤100	《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021) 旱作类

### (3) 声环境质量标准

周边敏感点执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类标准。

表 3-10 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

## 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/m<sup>3</sup> 的要求。

运营期：食堂油烟废气经油烟净化器处理后通过高于所附建筑物顶 1.5m 的专设烟道排放，油烟执行《饮食业油烟排放标准》(DB37/597-2006) 表 2 小型饮食单位油烟最高允许排放浓度 1.5mg/m<sup>3</sup> 的要求，油烟所产生的恶臭污染物执行《饮食业油烟排放标准》(DB37/597-2006) 4.3 臭气浓度排放限值 70 (无量纲) 的要求。

表 3-11 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 <sup>3</sup>	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2
运营期	食堂废气	食堂油烟	有组织废气	1.5mg/m <sup>3</sup>	《饮食业油烟排放标准》(DB37/597-2006)
		臭气浓度		70 (无量纲)	

### (2) 废水

运营期：升压站一体化污水处理设施出水水质执行《城市污水再生利用 城

市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化、道路清扫水质标准。

表 3-12 城市杂用水水质标准

项目	污染物名称	单位	城市绿化、道路清扫	标准来源
废水	pH	无量纲	6.0~9.0	《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中水质标准
	色度	铂钴色度单位	≤30	
	BOD <sub>5</sub>	mg/L	≤10	
	氨氮	mg/L	≤8	
	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.5	
	溶解性总固体	mg/L	≤1000	
	总氯	mg/L	1.0（出厂），0.2*（管网末端）	
	大肠埃希氏菌	MPN/100mL	无	

\*用于城市绿化时，不应超过 2.5mg/L

(3) 噪声

施工期：噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12532-2011）标准的要求，即昼间≤70dB(A)、夜间≤55dB(A)。

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

表 3-13 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	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12532-2011）
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

(4) 固体废物控制标准

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）。

其他	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。
----	-----------------------------------

## 四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

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。

本项目建设施工过程中主要产污环节包括：

①废气：风力发电机组基础、箱变基础、吊装场地施工，升压站基础施工，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；

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；

③噪声：施工机械及运输车辆产生的噪声；

④固废：主要为建筑垃圾及生活垃圾；

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。

此外，本项目施工过程建设施工工厂 1 座，位于升压站东侧，主要包括混凝土系统、机械修配及综合加工厂（包括钢木加工厂）、临时生产生活区以及仓库等，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、建筑垃圾以及钢材木材边角料、废焊渣等废弃材料；噪声主要为运输车辆噪声以及材料加工的机械噪声。

### 1、生态影响分析

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、升压站、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。

#### (1) 对占地影响分析

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、风机箱变基础和升压站（包含进站道路）占地，长期租地主要为检修道路。占地类型包括园地、林地、草地、坑塘、道路等，本工程升压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樱桃树等经济作物为主，以及少量的乔木及农作物。本项目工程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、升压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。

项目所在区域重点保护植物主要有莲、水杉、野大豆、中华结缕草等，主要集中分布在山东月亮湾国家级湿地公园、枣庄翼云地方级湿地公园内，本项目评价范围内未见珍稀濒危野生植物。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。施工造成的植被

破坏主要是当地常见植物，分布广泛，工程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

项目所在区域重点保护野生动物主要为黄鼬、黑颈鸛鹑、凤头鸛鹑、普通鸛鹑、草鹭、苍鹭、白鹭、大白鹭、中白鹭、牛背鹭、栗苇、白额雁、石鸡、普通秧鸡、斑胸田鸡、水雉、四声杜鹃、普通夜鹰、蚁鸛、棕腹啄木鸟、星头啄木鸟、凤头百灵、太平鸟、黑枕黄鹂、暗绿绣眼鸟、黄雀、金线蛙等，主要集中分布在山东月亮湾国家级湿地公园、枣庄翼云地方级湿地公园内，本项目评价范围内不是珍稀濒危野生动物的主要分布区，调查期间未发现珍稀濒危野生保护动物。

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。

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晌。

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晌。

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，从而影晌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晌。

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。这种趋光性的影晌如能采取措施，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、升压站建设、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、升压站在建设施工期间，风电场区、升压站区、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、升压站占地等永久占地，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) 对生态保护红线、基本农田、湿地公园影响分析

本项目永久及临时占地均不占用基本农田，距离基本农田最近的为 HD11 风机，与基本农田紧邻。施工期需严格划定施工范围，禁止占用基本农田，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，因此，

施工期对基本农田的影响较小。

本项目永久占地及临时占地均不占用生态保护红线，集电线路以架空形式跨越鲁南山地水土保持生态保护红线区，部分风机距离生态保护红线区较近，最近距离为 5m 左右。该生态保护红线的主要功能为水土保持，本项目在生态保护红线区内不设置施工道路、施工工厂、施工吊装场等临时设施，集电线路施工时电线会压占极少量的植物，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内引起的，施工期严禁向生态保护红线区排放一切污染物，严禁一切占用生态保护红线区的行为，因此，规范施工也不会对生态保护红线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。此外，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，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保护目标的影响不大。

本项目永久占地及临时占地均不占用湿地公园，项目集电线路以架空形式跨越山东月亮湾国家级湿地公园生态恢复区，目前湿地公园正在整合，整合后项目永久及临时占地均不占用湿地公园，集电线路跨越山东月亮湾国家级湿地公园。山东月亮湾国家级湿地公园以水资源、鸟类以及湿地植被为主要保护对象，生态恢复区规划以恢复重建湿地植被和生态系统为重点，通过引进抗风耐旱且适应土质的本地树种，开展生境的改造。区域内不进行游赏活动，以科研监测与保护为主，设置巡护道路，建立观测站与观测点，进行湿地资源恢复的观测，力争将恢复区环境达到保育区湿地环境要求。本工程集电线路跨越了山东月亮湾国家级湿地公园生态恢复区，不涉及生态保育区等核心区域，跨越处为辛庄支流，跨越距离最宽约为 55m，集电线路施工时不会占用河流，禁止向河流内排放一切污染物，因此，施工期不会对河流水质及河流内的鱼类、两栖类等动物及周边植被造成影响；施工时人类活动将对来此休息或觅食的鸟类产生一定的影响，但集电线路施

工一般时间较短，且湿地内不设置施工机械，因此施工对鸟类的影响较小，且施工结束后影响也随之逐渐消失，因此，施工期对湿地的影响不大。施工结束后也应及时采取生态恢复措施，将对山东月亮湾国家级湿地公园的生态影响降到最低。

综上，施工过程中各项施工活动不会破坏生态保护红线、基本农田及湿地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、基本农田及湿地公园造成明显不利影响。

## 2、大气环境影响分析

### (1) 施工扬尘

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，施工设备和运输车辆废气，以扬尘为主，其将对环境空气造成一定程度的污染，工程结束后，这些污染将不再存在。

#### (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  $1.0\text{mg}/\text{m}^3$  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  $\text{NO}_x$ 、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，随着施工的结束，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 160 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 6.4m<sup>3</sup>/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，定期清掏用作农肥，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 4-1。

表 4-1 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

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<sub>p</sub>(r) — 预测点处声压级，dB；

L<sub>w</sub> — 由点声源产生的声功率级（A 计权或倍频带），dB；

D<sub>c</sub> — 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<sub>w</sub> 的全向点声源的规定方向的级的偏差程度，dB；

A<sub>div</sub> — 几何发散引起的衰减，dB；

A<sub>atm</sub> — 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 4-2 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

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《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12532-2011) 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升压站分布,距离本项目最近的村庄为升压站东北侧的下团山村,最近距离为 110m,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。

通过以上措施，项目施工期对周边居民声环境影响较小。

### 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、废焊条及焊渣等废弃材料。

#### (1) 建筑垃圾

根据土石方平衡，本项目无弃土产生。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，以及施工过程中的混凝土碎块、施工下脚料等，根据《城市建筑垃圾管理规定》，建筑垃圾定点堆放、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 160 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/(人·日)计，施工期约 365 天，则施工期生活垃圾产生量约 80kg/d，整个施工期生活垃圾产生量约 29.2t，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。

运营期生态环境影响分析

### (一) 运营期工艺流程

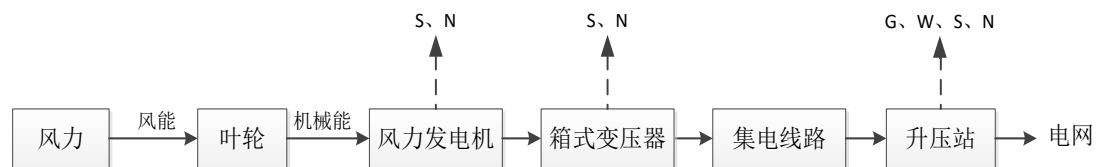


图 4-1 运营期工艺流程及产污环节图

### (二) 运营期生态环境影响分析

#### 1、生态环境影响分析

### (1) 对植被生物量的影响分析

本项目运行后，会减少区域范围内的林地、果园、草地生物量，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。

### (2) 对鸟类的影响分析

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。

#### ① 直接影响

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 10。

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，主要为蛙类、麻雀等区域常见动物物种，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

本项目施工期间，占地和破坏植被使所在区域生物量减少，但由于损失的面积相对较小，而后期的绿化也将弥补部分损失的生物量，因而，项目施工期对生态系统完整性及生态系统平衡影响不大。

#### (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  $90^\circ$ ，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，冬至时分为太阳高度角最小，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；

$\theta$  一太阳高度角， $^\circ$ 。

风机高度=轮毂高度+叶轮半径，本项目 7.7MW 风机叶轮直径 230m，轮毂高度 130m；6.25MW 风机叶轮直径 221m，轮毂高度 130m；则 7.7MW 风机高度=130m+115m=245m，6.25MW 风机高度=130m+110.5m=240.5m。

本项目风电场中心坐标为东经  $117^\circ 27'5.291''$ ，北纬  $35^\circ 11'33.561''$ ，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 4-3 光影计算结果表

时间	太阳高度角(°)	风机高度(m)		光影长度(m)	
		6.25MW 风机	7.7MW 风机	6.25MW 风机	7.7MW 风机
8:00	8.38	240.5	245	1633	1663
9:00	17.52	240.5	245	762	776
10:00	24.84	240.5	245	520	529
11:00	29.67	240.5	245	422	430
12:00	31.37	240.5	245	394	402
13:00	29.67	240.5	245	422	430
14:00	24.84	240.5	245	520	529
15:00	17.52	240.5	245	762	776
16:00	8.38	240.5	245	1633	1663

经计算，冬至时，6.25MW 风机在 8:00~16:00 的光影长度在 394m~1633m 之间，正午光影长度为 394m；7.7MW 风机在 8:00~16:00 的光影长度在 402m~1663m 之间，正午光影长度为 402m。

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 402m，本项目风力发电机组与周围村庄的最近距离为 410m，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，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升压站不设锅炉等热源，采用电暖气取暖，属清洁能源。项目主要废气为

污水处理设施恶臭及食堂油烟，污水处理设施采用埋地并进行封闭，及时清理污泥，定期投放除臭剂，恶臭产生量较小；食堂油烟经油烟净化器处理后引至屋顶排放。

## （2）源强核算

### ①污水处理设施恶臭气体

污水处理设施恶臭气体主要为  $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$  和臭气浓度，本项目废水产生量为  $296.4\text{m}^3/\text{a}$ ，产生量较小，污水处理设施规模较小。本项目污水处理设施封闭，及时清理污泥，定期投放除臭剂等环保措施，因此恶臭气体排放量较少，本评价不做定量分析。

### ②食堂油烟

升压站内设置一座食堂，设 1 个灶头，采用电炊具、电磁炉，无燃料燃烧废气产生。

食堂提供一日三餐，就餐规模为 7(人·次)/天，食堂主要以炒菜、面食为主，食物烹饪、加工过程会产生油烟废气。食用油用量按  $0.03\text{kg}/(\text{人}\cdot\text{次})$  计，油烟挥发量占耗油量的 2~4%（取平均值 2.83%），经估算油烟产生量为  $0.018\text{kg}/\text{d}$ 、 $0.007\text{t}/\text{a}$ 。

食堂油烟采用油烟净化器处理，收集效率为 90%，去除效率不低于 90%，年工作时间 365 天，每天运行 6h，风机风量为  $1000\text{m}^3/\text{h}$ ，则油烟有组织排放量为  $0.006\text{t}/\text{a}$ ，排放速率为  $0.0003\text{kg}/\text{h}$ ，排放浓度为  $0.27\text{mg}/\text{m}^3$ ，能够满足《饮食业油烟排放标准》（DB37/597-2006）表 2 小型饮食单位油烟最高允许排放浓度  $1.5\text{mg}/\text{m}^3$  的要求，油烟所产生的恶臭污染物能够满足《饮食业油烟排放标准》（DB37/597-2006）4.3 臭气浓度排放限值 70（无量纲）的要求，通过高于所附建筑物顶 1.5m 的专设烟道排放，对周围大气环境影响较小。

## （3）污染治理设施可行性

本项目污水处理设施处理规模较小，废气产生量较少，且污水处理设施埋地并封闭，及时清理污泥，定期投放除臭剂等环保措施，对周边影响较小。

食堂油烟经油烟净化器处理后满足《饮食业油烟排放标准》（DB37/597-2006）最高允许排放浓度及最低去除效率的要求。

因此，项目采用的大气污染防治措施可行。

(4) 监测要求

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），本项目大气污染源监测计划详见下表：

表 4-4 大气污染源监测计划

环境要素	监测点位	监测因子	监测频次	执行标准	
废气	有组织	油烟净化器 废气进口、 排气筒出口	食堂油烟	验收时根据 验收相关规 范确定监测 频次	《饮食业油烟排放标准》（DB37/597-2006）表 2 小型饮食业最高允许排放浓度及最低去除效率的要求

(5) 大气环境影响评价结论

综上所述，项目运营期通过采取切实有效的大气污染防治措施，升压站各废气污染物均达标排放，运营期废气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

本项目站区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及食堂废水，废水量为 296.4m<sup>3</sup>/a，污水量少，水质简单。食堂废水经隔油器预处理后与生活污水排入化粪池处理，最终排入站内一体化污水处理设施处理后出水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化及道路清扫水质标准后全部回用于绿化及道路冲洗，不外排。

(2) 废水治理措施可行性

①隔油器

食堂隔油器是一种在食堂中常见的设施，用于分离和过滤油脂、固体物质和其他杂质，减少污水中的油脂和固体物质含量，防止油脂和固体物质进入下水道和污水处理系统，提高污水的处理效率和质量。

隔油器的原理是基于油脂和水的密度差异以及重力分离作用。当食堂的废水通过隔油器时，油脂会因为密度较大而沉积在隔油器底部，而较清澈的水则会从上方流出。隔油器内部设有泄油口和出水口，以便将积累的废油进行排放，同时保证清洁的水被顺利排出。

②化粪池

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、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-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。

### ③一体化污水处理设施

本项目一体化污水处理设施采用 AO+MBR 工艺，处理能力为 0.5m<sup>3</sup>/h，间歇运行。

根据可研单位提供资料，本项目一体化污水处理设施设计进出水水质如下：

表 4-5 设计进出水水质

指标	设计进水水质	设计出水水质	去除效率 (%)
pH (无量纲)	6~9	6~9	/
COD (mg/L)	350	100	71.4
BOD (mg/L)	150	10	93.3
氨氮 (mg/L)	25	8	68.0
SS (mg/L)	250	50	80.0

AO+MBR 是一种高效的污水处理工艺，该工艺结合了厌氧-好氧工艺（AO）和膜生物反应器（MBR）的优点。AO 段通过厌氧和好氧处理，有效分解有机物和去除氨氮，而 MBR 段则通过膜过滤技术进一步去除悬浮物、细菌和病毒，显著提高出水水质，保证出水水质的稳定和安全。另外，AO+MBR 工艺能够有效提高系统对总氮（TN）和总磷（TP）的去除率，均能达到 72%左右。AO+MBR 工艺适用于各种污水处理场景，尤其适用于需要高水质标准的场合，在污水处理中得到了广泛的应用。

本项目废水产生量为 296.4m<sup>3</sup>/a（0.034m<sup>3</sup>/h），产生量较小，一体化污水处理设施设计处理规模为 0.5m<sup>3</sup>/h，满足污水处理需求；项目水质简单，类比可知，经化粪池处理后水质可达到一体化污水处理设施设计进水水质要求；一体化污水处理设施设计出水水质能够满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化及道路清扫标准要求。

综上所述，本项目污水处理设施工艺成熟，废水治理措施可行。

### （3）监测要求

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），本项目废水污

污染源监测计划详见下表：

表 4-6 废水监测计划

环境要素	监测点位	监测因子	监测频次	执行标准
废水	一体化污水处理设施出水口	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、氨氮	验收时根据验收相关规范确定监测频次，运营期根据升压站辐射环评要求确定监测频次	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中城市绿化及道路清扫标准

(4) 地表水环境影响评价结论

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、升压站内主变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，本项目噪声源强为103dB(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：LP(r)—单台风机声源 r 处预测点 A 声级，dB(A)

Lw—单台风机产生的声功率级，dB(A)

Dc—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 Lw 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A—声传播谁衰减，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 $\geq 400m$ ，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	10	50	100	150	178	200	250	300	318	350
噪声级/dB (A)	75.0	61.0	55	51.5	50.0	49.0	47	45.5	45.0	44.1

根据预测结果，单个风电机组在额定风速下运行时，夜间距离风电机组约 318m 处可达到《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村庄为围泉村，距 HD22 机组 410m，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) 升压站

#### ①源强

升压站运营期主要噪声源为主变压器等。

主变压器：本项目设置 220kV、270MVA 主变压器 1 台，室外布置。根据《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016），电压等级为 220kV 油浸自冷主变压器声压级为 65.2dB(A)，声功率级为 88.5dB(A)。

表 4-8 升压站主要噪声源情况表（室外声源）

序号	声源名称	声功率级 dB(A)	声源控制措施	运行时段
1	主变压器	88.5	选用低噪声设备，减振	24h

#### 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。

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

式中：L<sub>p</sub>(r)——预测点处声压级，dB；

L<sub>p</sub>(r<sub>0</sub>)——参考位置 r<sub>0</sub> 处声压级，dB；

D<sub>c</sub>——指向性校正，dB；

A<sub>div</sub>——几何发散引起的衰减，dB；

A<sub>atm</sub>——大气吸收引起的衰减，dB；

A<sub>gr</sub>——地面效应引起的衰减，dB；

A<sub>bar</sub>——障碍屏障引起的衰减，dB；

A<sub>misc</sub>——其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB

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

③ 预测结果

表 4-9 升压站厂界及敏感点噪声预测结果

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	21.3	60	21.3	50	达标
东厂界	42.3		42.3		达标
南厂界	41.7		41.7		达标
西厂界	45.7		45.7		达标
下团山	18.5	55	18.5	45	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，升压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，周边敏感点可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求，对周围声环境影响较小。

(4) 监测要求

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），并结合项目特点，本项目噪声监测计划见下表：

表 4-10 噪声监测计划

环境要素	监测点位	监测因子	监测频次	执行标准
噪声	升压站厂界外 1m	等效连续 A 声级	验收时根据验收相关规范确定监测频次，运营期根据升压站辐射环评要求确定监测频次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准

(5) 声环境影响评价结论

综上，本项目升压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，风机及升压站周边敏感点可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 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、餐厨垃圾及废油脂、地埋式污水一体化处理设施污泥、废铅酸蓄电池、风机检修产生的废润滑油及废油桶，变压器维修

时产生的废变压器油。

1) 一般工业固废

主要为污水处理设施污泥。

埋地式污水处理装置需定期外排污泥，污泥产生量与污水中悬浮物质含量、处理效率等有关，根据类比调查，污泥产生量按废水处理量 3‰计，本项目污水处理量为 296.4m<sup>3</sup>/a，则污泥产生量为 0.89t/a，属于一般工业固体废物，代码为 900-099-S07，定期由环卫部门清运处理。

2) 危险废物

①废铅酸蓄电池

项目升压站直流系统各需安装 2 组免维护阀控式铅酸蓄电池（208 只），单只 37kg，使用寿命约 15 年，则废铅酸蓄电池产生总量约为 7.70t/15 年，折 0.51t/a。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，由建设单位收集后暂存于危废间，定期交由有资质单位处置。

②废变压器油

正常情况下，本项目主变及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；一般情况下主变及箱变一年检修维护一次，检修时会产生废变压器油，废变压器油产生量为 0.5t/a。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废变压器油属于危险废物，危废类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码 900-220-08，由建设单位使用专门容器收集后暂存于危废间，定期交由有资质单位处置。

事故工况时，主变及箱式变电站可能产生废变压器油，主变压器事故废油产生量为 30.6t，单台风机箱变事故废油产生量为 2.0t，25 台箱变事故废油总量为 50t。主变压器下设贮油坑及事故油池，箱变基础设置集油池，一旦发生事故，废油流入其中暂存，交由有资质单位处置。

③废润滑油

风电机组维修会产生少量废润滑油，产生量约 1.5t/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，由建设单位使用专门容器收集后暂存于危

废间，定期交由有资质单位处置。

#### ④废油桶

运营期使用的润滑油、变压器油等油类物质采用桶装，产生量约为 0.3t/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，由建设单位收集后暂存于危废间，定期交由有资质单位处置。

#### 3) 生活垃圾

项目劳动定员为 7 人，生活垃圾产生量以 0.5kg/d 人计，则升压站生活垃圾产生量为 3.5kg/d，1.28t/a，收集后交由环卫部门统一处理。

#### 4) 餐厨垃圾及废油脂

餐厨垃圾：餐余垃圾包括食物残余和食品加工废料，参照《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》，按照 0.15kg/（人·d）计算，则本项目食堂餐厨垃圾产生量为 1.05kg/d，0.38t/a。

食堂废油脂：食堂设置隔油设施和油烟净化设施，隔油设施和油烟净化设施定期清理产生废油脂。本项目油烟产生量为 0.007t/a，油烟净化器收集效率不低于 90%，处理效率不低于 90%，则油烟净化器收集的废油脂为 0.006t/a。隔油器对食堂废水进行油水分离，本项目食堂废水产生量为 115m<sup>3</sup>/a，动植物油产生浓度约为 100mg/L，隔油池隔油效率按照 60%计，则隔油池废油脂产生量为 0.007t/a。因此，食堂废油脂总产生量为 0.013t/a。

本项目餐厨废物和油烟净化器、隔油器收集的废油脂采用容器盛装暂存后，交由有相关经营许可资质的餐厨垃圾收运企业收集运输处置，不得将餐厨垃圾排入排水管道、河道、公共场所等处，不得与其他垃圾混合收集，或交由未取得餐厨垃圾收运经营许可资质的单位（个人）收运。

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	危险性	污染防治措施
----	------	------	------	---------	---------	----	------	------	------	-----	--------

1	生活垃圾	生活垃圾	900-099-S64	1.28	职工生活	固态	纸屑等	/	1d	/	委托环卫部门清运
2	餐厨垃圾	生活垃圾	900-002-S61	0.38	食堂	固态	菜叶等	/	1d	/	有相关经营许可资质的单位处置
3	废油脂	生活垃圾	900-002-S61	0.013	食堂	半固态	油脂	/	1d	/	
4	污泥	一般固废	900-099-S07	0.89	污水处理设施	液态	污泥	/	1d	/	委托环卫部门清运
5	废铅酸蓄电池	危险废物	900-052-31	0.51	升压站直流系统	固态	铅	铅	15a	T,C	委托有资质的单位处置
6	废变压器油	危险废物	900-220-08	0.50	主变及箱变	液态	油类物质	油类物质	1a	T,I	
7	废润滑油	危险废物	900-214-08	1.50	风机维修	液态	油类物质	油类物质	1a	T,I	
8	废油桶	危险废物	900-249-08	0.3	油类存储	固态	铁、油类物质	油类物质	1a	T,I	

本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。

## (2) 固废管理要求

### ①一般固体废物管理要求

一般固废暂存应严格按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的要求规范建设和维护固体废物临时堆放场，做好防雨、防风、防渗、防漏等措施，并制定好固体废物转移运输途中的污染防治措施，并按照《环境保护图形标志》（GB15562-1995）的规定设置警示标志。

一般固体废物需按照《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》要求建立工业固体废物管理台账，如实记录一般工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，台账保存期限不少于5年。

### ②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

本项目拟在升压站西北角设置危废暂存间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），危废暂存间应满足以下建设要求：

I.危废暂存间应为混凝土、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.危废暂存间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4-12。

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	危废暂存间	废铅酸蓄电池	HW31	900-052-31	升压站西北角	56.8m <sup>2</sup>	密闭桶装/分类存放	20	1年
2		废变压器油	HW08	900-220-08				20	1年

3	废润滑油	HW08	900-214-08				5	1年
4	废油桶	HW08	900-249-08				5	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 15 年，因此约 15 年转运一次；废变压器油、废润滑油、废油桶于检修期产生，一般一年转运一次或多次。

#### 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。

#### ④餐厨废弃物管理要求

建设单位应严格按照《山东省餐厨废弃物管理办法》，对本单位产生的餐厨废弃物进行妥善管理，具体要求如下：

a.将餐厨废弃物放入专用收集容器，防止玻璃、废纸、塑料及其他生活垃圾混入餐厨废弃物；

b.按照规定建设隔油池或者安装油水分离器等设施；

c.执行餐厨废弃物产生台账和产生、收集运输、处置联单制度；

d.定期向环境卫生主管部门报告餐厨废弃物的产生数量和去向；

e.不得将餐厨废弃物与其他垃圾混倒或者排入排水管道、河道、公共厕所、公共场所等处。

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升压站内污水处理设施废水，变压器油事故油、废润滑油及废油桶（主要为含矿物油废物）。

### （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升压站内污水处理设施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，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主变压器油、箱变油、铅酸蓄电池、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变压器油、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	主变压器油	升压站主变	30.6
2	箱式变电站油	风机箱变	2.0（单台）
3	润滑油及废润滑油	危废间	0.5

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
主变压器油	/	30.6	2500	0.0122
箱式变电站油	/	50	2500	0.02
润滑油及废润滑油	/	0.5	2500	0.0002
合计	/	/	/	0.0324

由上表可知，本项目危险物质数量与临界量比值  $Q=0.0324<1$ 。

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 <sub>5</sub> -C <sub>20</sub> ，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 <sup>3</sup> ；油状液体，不溶于水，不易挥发。
危化品	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

特性	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	毒性	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 <sup>3</sup> ): 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	
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。	
废弃处置方法	
处置前应参阅国家和地方有关法规。建议用焚烧法处置。	
泄漏应急处理	
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。	
小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。	
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	
储存注意事项	
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。	
运输注意事项	
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。	

## (2) 风险单元

风险单元主要为升压站主变、危废间，以及风机箱变。

## (3) 风险事故和影响途径分析

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。危废间内废润滑油、主变油、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。

#### (4) 环境风险分析

##### ①大气环境风险分析

本项目主变、箱变及危废间均存在油类物质，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<sub>x</sub>、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

本项目主变压器下设贮油坑（有效容积 15.6m<sup>3</sup>），贮油坑的四周设挡油坎，高出地面 100mm。坑内铺设厚度为 250mm 的卵石，卵石粒径为 50--80mm，坑底设有排油管，能将事故油及消防废水排至事故油池中，事故油池容积按照单台主变油量最大 100%设计，有效容积 35m<sup>3</sup>，并在事故油池内设置油水分离设施。箱变基础设置集油池，按照单台箱变油量最大 100%设计，有效容积 2.25m<sup>3</sup>，收集事故下箱变事故油。危废暂存间设置堵截泄漏的围堰，采取严格防渗措施，废润滑油、废变压器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”的原则制定了地下

水污染防治措施，贮油坑、事故油池、集油池、危废暂存间、地埋式污水处理装置、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

本项目设置 220kV 升压站，应单独开展电磁辐射环境影响评价，本次环评不包括电磁辐射环境影响分析。

本项目箱式变电站及集电线路为 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**

根据第一章其他符合性分析，本项目符合用地规划。

**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）、山亭区“三区三线”划定成果、《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**

**①风电场等级**

本项目场址区 001#虚拟测风塔 130m 高度代表年平均风速为 5.34m/s，平均风功率密度为 147.89W/m<sup>2</sup>；002#虚拟测风塔的 130m 高度代表年平均风速为 5.68m/s，平均风功率密度为 177.52W/m<sup>2</sup>；003#虚拟测风塔的 130m 高度代表年平均风速为 5.62m/s，平均风功率密度为 171.80W/m<sup>2</sup>；风功率密度等级为 D-1 级，风资源具有开发价值。

**②有效风时数**

本项目场址区 001#虚拟测风塔 130m 高度年有效风速（3m/s~23m/s）小时数为 7188 小时，占总时数的 82.05%；002#虚拟测风塔 130m 高度年有效风速（3m/s~23m/s）小时数为 7374 小时，占总时数的 84.18%；003#虚拟测风塔 130m 高度年有效风速（3m/s~23m/s）小时数为 7332 小时，占总时数的 83.70%。

**③主风向和主风能**

001#虚拟测风塔轮毂高度的主风能为 NNE，次主风能为 NE，分别占总风能的 11.97%和 9.81%；主风向为 S，次主风向为 NE，分别占总频率的 8.46%和 8.2%；002#虚拟测风塔轮毂高度的主风能为 NNE，次主风能为 NE，分别占总风能的 11.06%和 10.92%；主风向为 S，次主风向为 NE，分别占总频率的 8.36%和 8.25%；003#虚拟测风塔轮毂高度的主风能为 NE，次主风能为 N，分别占总风能的 11.6%和 10.33%；主风向为 SSW，次主风向为 S，分别占总频率的 8.41%和 8%。测风

塔主要风向区间和主要风能区间在风向 NE~SSW 之间，在风机布置时应全面考虑，减少风机间尾流影响引起的电量损失。

#### ④IEC 等级

根据测风塔湍流强度和 50 年一遇最大风速的计算结果，本项目适合安装 IECIII C 及以上等级的风电机组。

综上，项目区风能资源丰富，适合风电项目建设。

#### (2) 地质稳定性

拟建场地在 II 类场地，基本地震动峰值加速度为 0.15g，相应的地震基本烈度为 VII 度，但 5km 内有活动断裂，近场区内有  $M < 4.7$  级的地震，综合判定本场区区域构造稳定性较差。

根据《陆上风电场工程地质勘察规范》NBT31030-2022 附录 H，拟建场址稳定性差，洪水、地下水对工程影响较小，地形有起伏，场地平整工程量较大，岩土种类较少，分布均匀，工程性质良好。综合判定拟建场地工程建设适宜性分级为适宜性差。当采取一般工程处理措施后，可进行风电项目建设。

#### 4、环境敏感区制约性

本风电场场区永久及临时占地均不占用国家公园、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生态敏感区，不占用生态保护红线、永久基本农田、湿地公园；所在区域珍稀濒危野生动物、野生植物集中分布在山东月亮湾国家级湿地公园、枣庄翼云地方级湿地公园内，评价范围内未发现珍稀濒危野生保护动物、植物，不涉及鸟类主要迁徙通道。

项目大部分风机、升压站位于优先保护单元，经分析，本项目符合山东月亮湾国家湿地自然公园/枣庄翼云地方级湿地自然公园（水泉镇）优先保护单元空间布局约束要求、污染物排放管控要求、环境风险管控要求及资源开发效率要求，项目永久及临时占地不占用优先保护单元中的生态保护红线，湿地公园、永久基本农田及其他生态敏感区。项目风机无废水、废气排放；经预测，风机噪声影响范围内无敏感保护目标；经分析，风机建设对周边生态环境影响较小，不会影响优先保护单元的功能。升压站废气主要为污水处理设施恶臭及食堂油烟，污水处理设施封闭，及时清理污泥，定期投放除臭剂；食堂油烟经油烟净化器处理后引

至屋顶排放，废气可满足相应的排放标准要求；废水主要为生活污水及食堂废水，经处理后全部回用不外排；固体废物均合理处置不外排；经预测，升压站厂界噪声可满足相应的噪声排放标准要求，周边敏感目标可达到相应的声环境质量标准要求，总体而言，升压站废水、废气、固废产生量均较小，对周边大气环境、水环境、声环境、土壤环境、生态环境影响较小，不会影响优先保护单元的功能。

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

### 1、生态环境保护措施

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、升压站、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：

#### (1) 工程占地保护措施

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。

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。

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。

#### (2) 植被保护措施

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。

#### (3) 野生动物保护措施

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、各分区不同时段的保护措施。

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、升压站区等几个分区，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) 水土保持措施布局**

①施工弃渣的防治：平整、垫路；

②场内永久道路的绿化措施：道路两侧的绿化；

③电缆沟和临时占地的恢复措施：植被恢复；

④变电站绿化、美化措施：种植适应当地气候条件的灌、草进行绿化、美化。

##### **2) 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

绿化区域绿化前进行土地整治, 清除建筑垃圾, 平整土地, 用于恢复植被。要求整地深度大于 0.4m, 挑出土壤中不利于植物生长的碎石、建筑垃圾等杂物, 然后按表层土清理-施有机肥-深耕方案进行, 整理完毕后, 采取相应的绿化措施来美化项目区环境, 增加地表植被覆盖率。

风电场区占用的土地类型为耕地, 主体工程施工前进行表土剥离, 剥离后堆放在安装平台内, 施工后期进行表土回填, 回填至绿化或复耕区域。

#### 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。

主体工程采用防尘网覆盖; 风机安装平台临时堆土采用草袋装土进行拦挡。

### 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升压站, 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、园地及草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 80kg/hm<sup>2</sup>。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 2m×2m。

#### 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) 永久道路区

#### ①工程措施

风电场区占用的土地类型为耕地,主体工程施工前进行表土剥离,剥离后集中堆放在道路一侧,施工后期进行表土回填,回填至绿化区域。

#### ②临时措施

采取防尘网覆盖。

### 4) 施工生产生活区

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。

### 5) 升压站区

绿化区域绿化前进行土地整治,清除建筑垃圾,平整土地,用于恢复植被。要求整地深度大于0.4m,挑出土壤中不利于植物生长的碎石、建筑垃圾等杂物,然后按表层土清理-施有机肥-深耕方案进行,整理完毕后,采取相应的绿化措施来美化项目区环境,增加地表植被覆盖率。

升压站内雨水采用地面散排、道路集中的方式,地面雨水排往道路,道路设横坡,利用道路坡降排至道路一侧雨水口,汇集经过排水管道排至升压站西侧排水沟。

#### ①临时拦挡及覆盖

主体工程对本区内裸露地表、临时堆料等区域,采取防尘网覆盖;为了减小本区建设对周边的影响,建设单位采取彩钢板拦挡措施。

#### ②临时排水沟

为排出升压站在雨季可能形成的地表径流,避免其对地表的大面积冲刷,方案建议建设单位在临时施工道路一侧设置土质排水沟。

### ③临时沉沙池

为降低建设期雨水径流携沙进入周边排水系统的可能性，方案设计在临排水沟出口处开挖沉沙池，以起到沉沙、缓流的作用。

### (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，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、湿地公园等生态敏感区；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、湿地公园及基本农田保护措施

本项目升压站站址及风电场区均不占用生态保护红线、湿地公园及基本农田，评价范围内涉及枣庄翼云地方级湿地公园、山东月亮湾国家级湿地公园以及鲁南山地水土保持生态保护红线、基本农田，施工期应加强对生态保护红线、湿地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、湿地公园及基本农田，同时严格控制施工范围，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、湿地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、湿地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、湿地公园及基本农田范围内临时堆土;

⑥加强对湿地公园及生态保护红线区内的动物保护。

a.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。

b.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。

c.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《建筑施工场界噪声限值》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。

d.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。

e.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、湿地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、湿地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。首先拆除地面建构筑物，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。

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、灵活地执行操作规章，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，定期清掏用作农肥，不外排。

### 4、声环境保护措施

	<p>本评价对施工噪声的控制提出以下要求和建议：</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(6) 严格控制建筑施工过程中场界环境噪声，不得超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12532-2011）中的标准要求，即：昼间不得超过 70dB（A），夜间不得超过 55dB（A）。</p> <p><b>5、固体废物治理措施</b></p> <p>本项目土石方开挖和回填总土石方调配平衡，无弃方，不设置取土场、弃渣场，所有余方全部就近平整、回填利用。</p> <p>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。</p> <p>上述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。</p>
运营期生态环境保	<p><b>1、生态环境保护措施</b></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，同时及时对升压站周围、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</p>

护 措 施	<p>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>对升压站区进行绿化，升压站景观绿化主要包括进站道路两侧、升压站站内地空地。绿化方案如下：进站道路两侧：种植景观灌木；升压站站内地空地覆土后，播撒草籽、种植小型景观灌木等。并对升压站内栽植植物，提高土壤保水性等生态功能，对升压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，主要集中分布在山东月亮湾国家级湿地公园、枣庄翼云地方级湿地公园内，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。</p> <p>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。</p> <p>④生态红线、湿地公园及基本农田保护措施</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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；</li> <li>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；</li> </ol>
-------------	---

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；

4) 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、湿地公园及基本农田保护相关的规定。

## **2、大气环境保护措施**

风力发电是将风能转换为电能，在转换过程中无废气排放；项目升压站内污水处理设施封闭，及时清理污泥，定期投放除臭剂等环保措施，污水处理设施恶臭气体无组织排放满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1二级新改扩建标准要求；食堂油烟经油烟净化器处理后引至屋顶排放，排放浓度满足《饮食业油烟排放标准》（DB37/597-2006）表2小型饮食单位油烟最高允许排放浓度要求。因此，本项目大气环境保护措施可行。

## **3、地表水环境保护措施**

食堂废水经隔油器预处理后与生活污水排入化粪池处理，最终排入站内一体化污水处理设施处理后出水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化及道路清扫水质标准后全部回用于绿化及冲洗（冬季暂存于中水储存池，容积50m<sup>3</sup>），不外排。

本项目运营期无废水排放，不会对地表水环境产生影响，因此，项目地表水环境保护措施可行。

## **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；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。

②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。

③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。

④风机布置在距离村庄较远的地方。

#### (2) 升压站噪声防治措施

本项目变压器选用低噪声设备，变压器底部使用减振器，对其他设备采取软性连接，避免引起共振的同时降低振动的产生影响和传播；定期对主变压器和风机进行检修，防止设备故障产生较大噪声。

通过采取以上措施，项目设备噪声不会对周边声环境敏感点造成明显影响，声环境保护措施可行。

### 5、固废处置措施

一般工业固体废物：污水处理设施污泥定期由环卫部门清运处理。

危险废物：废铅酸蓄电池、废变压器油、废润滑油、废油桶收集后暂存于危废暂存间，定期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。

餐厨垃圾及废油脂：交由有相关经营许可资质的单位处置。

本次在升压站内新建 1 座危险废物贮存间，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间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间分类存放。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
隔油器、埋地式污水处理装置、危险废物暂存间、贮油坑、集油池、事故油池	重点防渗区	等效粘土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ 、 $K \leq 10^{-7}cm/s$ ，或参照《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）执行
生活垃圾暂存区、化粪池	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

危废暂存间防渗措施：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”。

主变压器下设贮油坑（有效容积  $15.6\text{m}^3$ ），贮油坑的四周设挡油坎，高出地面 100mm。坑内铺设厚度为 250mm 的卵石，卵石粒径为 50--80mm，坑底设有排油管，能将事故油及消防废水排至事故油池中，事故油池容积按照单台主变油量最大 100%设计，有效容积  $35\text{m}^3$ ，并在事故油池内设置油水分离设施。

箱变基础设置集油池，按照单台箱变油量最大 100%设计，有效容积  $2.25\text{m}^3$ ，收集事故下箱变事故油。

	<p>事故废油属于危险废物，经事故油池收集后泵至桶内，暂存于危险废物暂存间，定期委托有资质单位外运处置。定期对贮油坑、事故油池、集油池进行检查，减少“跑、冒、滴、漏”现象发生。</p> <p>③危险废物暂存间地面采取防渗措施，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> <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>(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><b>1、环境管理</b></p> <p>从前述分析评价可知，本项目在施工期和运营期都会对周围的生态环境、自然环境带来一定的影响，为了及时有效的减轻或消除不利影响，需要在项目施工建设期和运营期制定必要的环境保护管理制度。其主要目的是准确监测项目给环境带来的真实影响；监督工程的各项环保措施得以实施。</p> <p>(1) 施工期生态环境保护管理</p> <p>建议企业开展施工期环境监理，施工期的环境监理机构由建设单位和监理单位共同组成，由环保相关主管部门进行监督，共同进行施工期的环境监理。</p> <p>重点环境监理点位：环境监理人员应随着主体工程地开展，选择具有代表性的部位进行监理。</p> <p>(2) 环境监理内容</p> <p>影响水土流失因子监理：主要包括地形地貌、土壤性质、植被覆盖率和降水、</p>

风等因子。

水土流失动态监理：包括水土流失类型、面积、强度和流失量变化，对下游及周边地区造成的危害和趋势。

生态环境监理：包括地形、地貌和水系变化情况，项目建设占地和扰动地表面积，挖填方数量和占地面积，弃土弃渣量、堆放形态和面积，临时堆土数量、时间、形态和面积，项目区林草覆盖率。

生态措施成效监理：各类生态措施的数量和质量，林草成活率、保存率、生长情况和覆盖率，工程措施的稳定性、完好程度和运行情况及效果。

### （3）环保管理

1) 本项目应设置专门的环境保护管理机构，主要负责项目施工期的环境保护管理工作，其主要职责为：

- ①负责工程的环境管理。
- ②督促和落实环保工程设计与实施及正常运行。
- ③在承包合同中落实环保条款，提供施工中环保执行信息。
- ④负责受影响公众的环保投诉。
- ⑤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。

2) 项目运营期的环境管理工作建议由本项目的管理部门承担，并设专人管理，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。

本项目总投资 135478.45 万元，其中环保投资 563 万元，占总投资的 0.42%，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	40
	废水治理	沉淀池、化粪池	20
	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	1
	生态治理	动植物保护、水土流失防治、覆土绿化、植被恢复	350
营运期	废气治理	油烟净化器及烟道	2
	废水治理	隔油器、化粪池、地理式污水处理装置	25
	噪声治理	低噪声设备、基础减振降噪	10
	固体废物处理	危险废物暂存间、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、贮油坑	45
合计			563

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，升压站绿化，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，定期清掏用作农肥，不外排。	废水不外排	升压站生活污水（食堂废水经隔油器预处理后）排入化粪池，再经一体化污水处理设施处理后用于站区绿化及道路冲洗	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	《建筑施工场界环境噪声排	选用低噪声设备、基础减振、	《工业企业厂界环境噪声排放标准》

	制施工时间等措施，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。	放标准》（GB12532-2011）标准要求。	合理布置、增加围墙高度	（GB12348-2008）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	升压站污水处理设施封闭，及时清理污泥，定期投放除臭剂	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1二级新改扩建
			食堂油烟经油烟净化器处理后引至屋顶排放	《饮食业油烟排放标准》（DB37/597-2006）表2小型
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	污水处理设施污泥由环卫部门清运处理；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；生活垃圾收集后交由环卫部门统一处理；餐厨垃圾及废油脂交由有相关经营许可资质的单位处置。	《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

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；主变设置贮油坑及事故油池，箱变设置集油池；升压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	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）表 1	食堂油烟监测，验收时根据验收相关规范确定监测频次	《饮食业油烟排放标准》（DB37/597-2006）表 2 小型饮食业最高允许排放浓度及最低去除效率的要求
			一体化污水处理设施出水口水质监测，验收时根据验收相关规范确定监测频次，营运期根据升压站辐射环评要求确定监测频次	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）
			升压站厂界噪声监测，验收时根据验收相关规范确定监测频次，营运期根据升压站辐射环评要求确定监测频次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准
水土流失	工程措施、植物措	水土流失情况	/	/

	施和临时措施相结合，制定水土保持方案	得到保存或改善		
其他	--	--	--	--

## 七、结论

山东华电枣庄山亭 190MW 集中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，符合国土空间规划和“三区三线”划定成果要求，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。