

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：大唐文登 50MW 风电项目

建设单位(盖章)：大唐（威海）绿色能源发展有限公司

编制日期：2026 年 7 月

中华人民共和国生态环境部制

目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设内容.....	11
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	29
四、生态环境影响分析.....	33
五、主要生态环境保护措施.....	61
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	75
七、结论.....	77

附图：

- 附图 1 项目地理位置及平面布置示意图
- 附图 2 项目与周边保护目标位置关系示意图
- 附图 3 项目与威海市环境管控单元（2024 年版）位置关系示意图
- 附图 4 项目与威海市文登区小观镇国土空间规划（2021-2035 年）位置关系示意图
- 附图 5 项目与生态保护红线位置关系示意图
- 附图 6 项目与永久基本农田位置关系示意图

附件：

- 附件 1 营业执照
- 附件 2 建设项目核准批复
- 附件 3 建设项目用地预审与选址意见书
- 附件 4 《关于对农村能源革命试点县项目征求意见的函》的回复—威海市生态环境局文登分局
- 附件 5 《关于对农村能源革命试点县项目征求意见的函》的回复—山东省威海市文登区人民武装部
- 附件 6 《关于对农村能源革命试点县项目征求意见的函》选址文物意见—威海市文登区文化和旅游局
- 附件 7 《关于对农村能源革命试点县项目征求意见的函》的复函—威海市文登区自然资源局
- 附件 8 项目危险废物贮存证明文件

一、建设项目基本情况

建设项目名称	大唐文登 50MW 风电项目																																		
项目代码	2605-371000-89-01-802533																																		
建设单位 联系人		联系方式																																	
建设地点	风机布点位置：山东省威海市文登区小观镇境内																																		
地理坐标	风电场中心坐标：（E 121°52'19.49242"， N37°0'35.14320"） 表 1-1 风机点位坐标一览表 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">序号</th><th style="width: 20%;">风机点位名称</th><th style="width: 30%;">E</th><th style="width: 40%;">N</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>T91</td><td>121°50'32.03286"</td><td>37°1'46.80242"</td></tr> <tr><td>2</td><td>T92</td><td>121°49'43.05220"</td><td>37°1'47.29264"</td></tr> <tr><td>3</td><td>T208</td><td>121°53'28.97668"</td><td>37°0'51.72631"</td></tr> <tr><td>4</td><td>F99</td><td>121°50'17.76584"</td><td>36°58'30.21517"</td></tr> <tr><td>5</td><td>T98</td><td>121°54'13.39222"</td><td>36°59'28.40834"</td></tr> <tr><td>6</td><td>T102</td><td>121°53'5.88563"</td><td>36°58'12.46681"</td></tr> <tr><td>7</td><td>F93</td><td>121°50'8.26332"</td><td>37°1'45.96164"</td></tr> </tbody> </table>			序号	风机点位名称	E	N	1	T91	121°50'32.03286"	37°1'46.80242"	2	T92	121°49'43.05220"	37°1'47.29264"	3	T208	121°53'28.97668"	37°0'51.72631"	4	F99	121°50'17.76584"	36°58'30.21517"	5	T98	121°54'13.39222"	36°59'28.40834"	6	T102	121°53'5.88563"	36°58'12.46681"	7	F93	121°50'8.26332"	37°1'45.96164"
	序号	风机点位名称	E	N																															
	1	T91	121°50'32.03286"	37°1'46.80242"																															
	2	T92	121°49'43.05220"	37°1'47.29264"																															
	3	T208	121°53'28.97668"	37°0'51.72631"																															
	4	F99	121°50'17.76584"	36°58'30.21517"																															
	5	T98	121°54'13.39222"	36°59'28.40834"																															
	6	T102	121°53'5.88563"	36°58'12.46681"																															
	7	F93	121°50'8.26332"	37°1'45.96164"																															
建设项目 行业类别	四十一、电力、热力生产和供应业，90 陆上风力发电 4415 其他风力发电	用地(用海)面积(m ²)/ 长度(km)	永久占地面积 4732m ²																																
建设性质	☒ 新建(迁建) ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目 申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 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)	34414	环保投资(万元)	180																																
环保投资占比(%)	0.52	施工工期	12 个月																																
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：																																		

专项评价设置情况	根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南(生态影响类)》表1专项评价设置原则表, 本项目专项评价设置情况判定如下表1-2。		
	表1-2专项评价设置判定表		
	专项评价类别	涉及项目类别	本项目情况
	地表水	水力发电: 引水式发电、涉及调峰发电的项目; 人工湖、人工湿地: 全部; 水库: 全部; 引水工程: 全部(配套的管线工程等除外); 防洪除涝工程: 包含水库的项目; 河湖整治: 涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目	本项目属于风力发电, 不涉及前述类别, 不设置专项。
	地下水	陆地石油和天然气开采: 全部; 地下水(含矿泉水)开采: 全部; 水利、水电、交通等: 含穿越可溶岩地层隧道的项目。	本项目属于风力发电, 不涉及前述类别, 不设置专项。
	生态	涉及环境敏感区(不包括饮用水水源保护区, 以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域, 以及文物保护单位)的项目	本项目不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、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。
	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。 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。		
综上, 本项目不需要设置专项评价。			

规划情况	①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<山东省新能源和可再生能源中长期发展规划(2016-2030年)>的通知》(鲁发改能源〔2017〕418号)； ②规划名称：《新型能源体系建设“十五五”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《新型能源体系建设“十五五”规划》的通知(发改能源〔2026〕884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	(1) 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 根据《山东省新能源和可再生能源中长期发展规划(2016-2030年)》(鲁发改能源[2017]418号)，“我省受台风和热带气旋影响较小，地质构造稳定，风电开发建设条件优良，适宜风电规模化发展”；“坚持统筹规划、陆海并举，统筹风能资源分布、电力输送和市场消纳，加强风电布局与主体功能区划、产业发展、旅游资源开发的衔接协调，积极打造陆上、海上‘双千万千瓦级风电基地’，建设东部风电大省”；“力争到2020年，全省风电并网装机容量达到1400万千瓦；到2030年，全省风电并网装机容量达到2300万千瓦”。 本项目属于风力发电项目，符合山东省新能源和可再生能源中长期发展规划。 (2) 与《新型能源体系建设“十五五”规划》符合性 《新型能源体系建设“十五五”规划》中提出：“坚持集中式与分布式、发电与非电并举，加强新能源多品种互补开发、空间集约复合利用、一体化聚合运营，推进陆上风电、光伏发电大规模平稳发展，海上风电向深远海发展，光热发电、海洋能规模化发展。”

	本项目属于陆上风力发电项目，符合《新型能源体系建设“十五五”规划》的要求。
其他符合性分析	1. 产业政策符合性分析 本项目属于《产业结构调整目录(2024年本)》中鼓励类建设项目：五、新能源1.风力发电技术与应用：高原、山区风电场建设与设备生产制造；不属于《市场准入负面清单(2022年版)》(发改体改规[2022]397号)中禁止类项目。 威海市行政审批服务局对《大唐文登50MW风电项目》出具了核准批复（威审服投[2026]33号）。 综上所述，本项目建设符合产业政策要求。 2. 选址合理性分析 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。场区不占用生态保护红线、基本农田、湿地公园，不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区等敏感目标；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《文登区小观镇国土空间规划（2021-2035年）》，采取各项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。 3. 项目与所在地“生态环境分区管控”符合性分析 本项目与《威海市人民政府关于印发威海市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（威政字[2021]24号）（以下简称“威海市三线一单”）的符合性分析如下： （1）生态保护红线 根据“威海市三线一单”：威海市生态空间包括生态保护红线和一般生态空间。陆域生态保护红线包含生态功能极重要、生态环境极敏感区域，自然保护区、自然公园、国家一级公益林、饮用水水源地一级保护区以及其他需要特别保护的区域。一般生态空间包含未纳入生态保护

	红线的生态功能重要、生态环境敏感区域。 生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。生态保护红线内，自然保护区核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。一般生态空间原则上按限制开发区域的要求进行管理，根据一般生态空间的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。 本项目位于威海市文登区小观镇境内，不在威海市生态保护红线及一般生态空间范围内，符合生态保护红线的要求。 （2）环境质量底线 根据环境质量现状调查，本项目所在区域大气、水、噪声等均能满足相关环境质量标准。项目建成后通过多方面管理，采取合理可行的防治措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有效的控制污染，各类污染物均通过相关措施处理、处置，对环境质量产生的不利影响较小，不会突破项目所在地的环境质量底线。 （3）资源利用上线 本项目不使用煤炭等能源，施工期主要能源消耗为水、电等，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，项目用地符合当地规划要求，均不会突破区域资源利用上线。 （4）生态环境准入清单 根据威海市生态环境局《关于发布山东省 2024 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（鲁环字[2024]128 号）附件 3 威海市陆域管控单元生态环境准入清单（2024 年版），小观镇“三线一单”生态环境管控要求见下表：
--	---

表 1-3 项目与威海市陆域管控单元生态环境准入清单 (2024 年版) 符合性分析				
管控 维度	小观镇管控要求	本项目情况	符合性	
空间 布局 约束	1.生态保护红线内原则上按禁止开发区域的要求进行管理,严禁不符合主体功能定位的各类开发活动,严禁任意改变土地用途。2.一般生态空间内原则上按照限制开发区域管理。3.新(改、扩)建涉气工业项目,在满足产业准入、总量控制、排放标准等管理制度要求的前提下,应大力推进项目进园、集约高效发展。4.合理布局生产与生活空间,严格控制高耗水、高污染行业发展。	根据威海市生态保护红线图,本项目不在生态保护红线及一般生态空间范围内;项目不属于高耗能、高污染建设项目,满足威海市生态环境准入清单中关于小观镇空间布局约束的要求。	符合	
污染 物排 放管 控	1.严格执行山东省《区域性大气污染物综合排放标准》相应时段的排放要求,SO ₂ 、NO _x 、烟粉尘、VOCs 排放量不得超过区域允许排放量。2.加强城镇污水收集和处理设施建设,加快实施生活污水处理系统升级改造工程,确保新增收集污水得到有效处理。污水管网难以覆盖的区域,因地制宜建设分散式污水处理设施。对于运营时间久、工艺相对落后、不能稳定达标排放的集中式污水处理设施进行污水处理技术升级改造,提高脱氮除磷能力。推进雨污管网分流改造。新建、改建、扩建城乡基础设施、居住小区等应同步建设雨水收集利用和污水处理回用设施,并采取雨污分流等措施减少水污染。	本项目为风电项目,施工期污水得到有效处理,运营期无废气和废水排放。	符合	
环境 风险 防控	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,落实各项应急减排措施。2.采取通联通调、备用处置设施建设等方式,确保检修期和突发事件状态下污水达标排放,减少污水处理厂检修期和突发事件状态下污水直排对水体水质的影响。	本项目为风电项目,运营期无废气和废水排放。	符合	

		资源 利用 效率	1.推进冬季清洁取暖，实现清洁能源逐步替代散煤。严防散煤复烧，对已整体完成清洁取暖改造并稳定运行的地区，依法划定为禁燃区。对暂未实施清洁取暖的地区，确保使用的散煤质量符合标准要求。2.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。鼓励和支持使用雨水、再生水、海水等非常规水，并纳入水资源统一配置，优化用水结构。	本项目属于风电项目，运营期不需要取暖，不使用水资源。	符合
		综上分析，项目符合所在区域的“三线一单”控制要求。			
4. 与《山东省环境保护条例》符合性分析					
项目与《山东省环境保护条例》符合性分析见表 1-4。					
表 1-4 与《山东省环境保护条例》符合性分析表					
文件要求			拟建项目情况		符合性
第三十五条 省人民政府应当根据生态环境状况，在重点生态功能区、生态敏感区和脆弱区等区域划定生态保护红线，明确禁止、限制开发的区域和活动，制定严格的环境保护措施。			本项目不在明确禁止、限制开发的区域和范围内。		符合
第四十四条 县级以上人民政府应当根据产业结构调整和产业布局优化的要求，引导工业企业入驻工业园区；新建有污染物排放的工业项目，除在安全生产等方面有特殊要求的以外，应当进入工业园区或者工业集聚区。			本项目属于风力发电项目，可不进入工业园区。		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。			本项目属于风力发电项目，不新建升压站，无废气和废水外排。经预测，运营期噪声可达标排放。		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。			本项目确保环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。		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。			本项目严格按照排污许可规范要求制定环保管理制度。		符合

	第四十九条 重点排污单位应当按照规定安装污染物排放自动监测设备，并保障其正常运行，不得擅自拆除、停用、改变或者损毁。自动监测设备应当与生态环境主管部门的监控设备联网。重点排污单位由设区的市生态环境主管部门确定，并向社会公布。	本项目不属于重点排污单位。	符合													
	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。	建设单位将按照国家和省有关规定建立环境管理台账。	符合													
	5. 与《关于加强改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评[2016]150 号)符合性 项目与环环评[2016]150 号符合性分析见表 1-5。 表 1-5 与环环评[2016]150 号符合性分析表 <table> <tr> <th>分类要求</th><th>文件要求</th><th>拟建项目情况</th><th>符合性</th></tr> <tr> <td rowspan="3">强化“三线一单”约束作用 建设项目审批的必备条件</td><td>生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生态保护红线的，在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要求，提出相应对策措施。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。</td><td>本项目不在生态保护红线范围内。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。有关规划环评应落实区域环境质量目标管理要求，提出区域或者行业污染物排放总量管控建议以及优化区域或行业发展布局、结构和规模的对策措施。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境质量的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。</td><td>本项目对照区域环境质量目标，深入分析预测了项目建设对环境质量的影响，强化了污染防治措施和污染物排放控制要求。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>资源是环境的载体，资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。相关规划环评应依据有关资源利用上线，对规划实施以及规划内项目的资源开</td><td>本项目不属于高耗能、高水耗项目，不会突破区域资源</td><td>符合</td></tr> </table>			分类要求	文件要求	拟建项目情况	符合性	强化“三线一单”约束作用 建设项目审批的必备条件	生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生态保护红线的，在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要求，提出相应对策措施。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。	本项目不在生态保护红线范围内。	符合	环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。有关规划环评应落实区域环境质量目标管理要求，提出区域或者行业污染物排放总量管控建议以及优化区域或行业发展布局、结构和规模的对策措施。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境质量的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。	本项目对照区域环境质量目标，深入分析预测了项目建设对环境质量的影响，强化了污染防治措施和污染物排放控制要求。	符合	资源是环境的载体，资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。相关规划环评应依据有关资源利用上线，对规划实施以及规划内项目的资源开	本项目不属于高耗能、高水耗项目，不会突破区域资源
分类要求	文件要求	拟建项目情况	符合性													
强化“三线一单”约束作用 建设项目审批的必备条件	生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生态保护红线的，在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要求，提出相应对策措施。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。	本项目不在生态保护红线范围内。	符合													
	环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。有关规划环评应落实区域环境质量目标管理要求，提出区域或者行业污染物排放总量管控建议以及优化区域或行业发展布局、结构和规模的对策措施。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境质量的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。	本项目对照区域环境质量目标，深入分析预测了项目建设对环境质量的影响，强化了污染防治措施和污染物排放控制要求。	符合													
	资源是环境的载体，资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。相关规划环评应依据有关资源利用上线，对规划实施以及规划内项目的资源开	本项目不属于高耗能、高水耗项目，不会突破区域资源	符合													

		发利用，区分不同行业，从能源资源开发等量或减量替代、开采方式和规模控制、利用效率和保护措施等方面提出建议，为规划编制和审批决策提供重要依据	利用上线。	
		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。	建设单位将按照国家和省有关规定建立环境管理台账。	符合
	建立“三挂钩”机制	建立项目环评审批与现有项目环境管理联动机制。对于现有同类型项目环境污染或生态破坏严重、环境违法违规现象多发，致使环境容量接近或超过承载能力的地区，在现有问题整改到位前，依法暂停审批该地区同类行业的项目环评文件。改建、扩建和技术改造项目，应对现有工程的环境保护措施及效果进行全面梳理；如现有工程已经造成明显环境问题，应提出有效的整改方案和“以新带老”措施。	现有同类型项目无环境污染或生态破坏严重现象。	符合
		建立项目环评审批与区域环境质量联动机制。对环境质量现状超标的地区，项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求的，依法不予审批其环评文件。对未达到环境质量目标考核要求的地区，除民生项目与节能减排项目外，依法暂停审批该地区新增排放相应重点污染物的项目环评文件。严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等项目。	项目拟采取的措施能够满足区域环境质量改善目标管理要求。	符合
	多措并举清理和查处环保违法违规项目	各省级环保部门要落实“三个一批”（淘汰关闭一批、整顿规范一批、完善备案一批）的要求，加大“未批先建”项目清理工作的力度。要定期开展督查检查，确保 2016 年 12 月 31 日前全部完成清理工作。从 2017 年 1 月 1 日起，对“未批先建”项目，要严格依法予以处罚。对“久拖不验”的项目，要研究制定措施予以解决，对造成严重环境污染或生态破坏的项目，要依法予以查处；对拒不执行的要依法实施“按日计罚”。	本项目为新建项目，不涉及未批先建。	符合
	“三管齐下”切实维护群众	严格建设项目全过程管理。加强对在建和已建重点项目的事中事后监管，严格依法查处和纠正建设项目违法违规行为，督促建设单位认真执行环保“三同时”制度。对建设项目环境保护监督管理信息和处罚信息要及时公开，强化对环保严重失信企业的惩戒机制，	本项目为新建项目。	符合

的环境权益	建立健全建设单位环保诚信档案和黑名单制度。		
	加强建设项目环境保护相关科普宣传。推动地方政府及有关部门、建设单位创新宣传方式，让建设项目环境保护知识进学校、进社区、进家庭。鼓励建设单位用“请进来、走出去”的方式，让广大人民群众切身感受建设项目环境保护的成功范例，增进了解和信任。对本地区出现的建设项目相关环境敏感突发事件，要协同有关部门主动发声，及时回应社会关切。	建设单位加强建设项目环境保护相关科普宣传。	符合
6. 与《关于支持风电开发建设规范使用林地草地有关工作的通知》（林资发[2026]6号）的符合性分析			
表 1-6 项目与(林资发〔2026〕6号)符合性分析			
要求	本项目情况	符合性	
一、支持引导风电场项目科学布局 应避让以下区域：国家级公益林中的乔木林地（包括未成林造林地和迹地），年降水量400毫米以下区域的乔木林地，基本草原，野生动物重要栖息地（迁徙通道）及其他集群活动区域。	威海市行政审批服务局对本项目出具了用地预审和选址意见书，同意项目建设。	符合	
三、规范风电场项目使用林地草地手续办理。新建、改扩建风电场应当严格按照规定办理林地草地审核审批手续，符合使用林地草地条件的，应当加快办理审核审批手续；涉及新增建设用地的，须依法依规办理建设用地审批手续。	威海市行政审批服务局对本项目出具了用地预审和选址意见书，同意项目建设。风电场严格按照规定办理林地草地审核审批手续，并依法依规办理建设用地审批手续。	符合	

二、建设内容

地理位置	大唐文登 50MW 风电项目位于山东省威海市文登区小观镇内，不新建升压站，依托大唐侯家 220kV 升压站，升压站位置在山东省威海市文登区侯家镇泰安路以北、龙乡路以东，中心坐标：北纬 37° 1' 25.538"、东经 122° 5' 27.420"。项目拐点区域南北长约 6.9km，东西长约 7.2km，区域范围面积约为 50km²。地理坐标在东经 121°49'~121°54'，北纬 36°58'~37°1'之间，场址区域海拔高度在 11m~95m 之间。风电场永久用地面积为 0.4732hm²（约 7.10 亩），临时用地面积 37.4476hm²。项目地理位置图见附图 1。
项目组成及规模	1. 项目简介 大唐（威海）绿色能源发展有限公司成立于 2022 年 3 月 14 日，注册地址位于山东省威海市文登区经济开发区广州路 46 号，公司法人代表为宋艳君，统一社会信用代码为 91371081MA7L2L6T2G，经营范围包括一般项目：电力行业高效节能技术研发；新兴能源技术研发；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；太阳能热发电产品销售；太阳能发电技术服务；电力设施器材制造；风力发电技术服务。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）许可项目：发电业务、输电业务、供（配）电业务；输电、供电、受电电力设施的安装、维修和试验。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）。 项目用地总规模 0.4732 公顷，总装机容量 50 兆瓦，主要建设内容为新建 7.15 兆瓦风电机组 7 台(其中一台限制功率 7.1 兆瓦运行)，依托已建成运行的大唐侯家 220 千伏升压站 1 座，同步实施风电场内集电线路、检修道路等工程。 本项目总装机容量 50 兆瓦，不涉及环境敏感区。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版)，本项目属于建设项目环境影响评价分类管理名录中“四十一、电力、热力生产和供应业”中“90、陆上风力发电 4415，其他风力发电”，需编制环境影响报告表。我单位接受委托后，组织技术人员到现场进行调查和收集相关资料，按照环评导则和规范要求，编制完成了本项目环境影响报告表。

2. 项目组成

本项目主要建设内容为：设计安装 7 台单机容量 7.15MW 的风电机组(其中一台限制功率 7.1 兆瓦运行)，总装机规模为 50MW，风力发电机采用一机一变单元接线方式，拟通过以 35KV 集电线路接入大唐文登侯家 220kV 升压站 35KV 侧，大唐文登侯家 220kV 升压站扩建一台 50MVA 主变 1 台，实现与系统并网。

本项目不涉及升压站建设，送出输电线路，电磁辐射等需单独编制电磁辐射环境影响评价报告，在此不作论述。

本项目工程内容如表 2-1。

表 2-1 项目组成一览表

工程组成	内容	功能、规模	备注
风电场场址	海拔高度	11m~95m	新建
主体工程	风力发电机组	工程建设规模为 50MW，安装 7 台单机容量 7.15MW 的风电机组。	新建
	箱式变压器	箱变基础采用钢结构框架基础。风电场采用一机一变的单元接线，共配 7 台 35KV 箱式变压器。	新建
	升压站	220kV 升压站内建筑物主要包括综合楼、辅助用房、综合用房(包括泵房、库房)等。升压站配置 2 台 210MA 三相双绕组自冷有载调压变压器。	依托现有，扩建 1 台 50MVA 主变
	集电线路工程	项目风力发电机组采用 1 机 1 变的单元接线，出口电压为 10.5/1.14kV，所发电量经电缆引接至箱式变低压侧，通过箱式变升至 35kV，经电缆 T 接到架空集电线路至升压站附近，由电缆引至升压站的 35kV 母线上。35kV 集电线路采用架空线路与电缆线路混合敷设方式。	新建
辅助工程	检修道路	本工程场区施工检修道路总长约 28.13km，其中新建道路约 3.63km，改扩建约 24.5km。	新建、改建
公用工程	给水	升压站附近靠近村镇，项目用水从附近村庄的自来水系统引接。	依托现有
	给暖	升压站内有温度要求的各个房间采用空调供暖。	依托现有
	供电	升压站为风电场供电。	依托现有
环保工程	废气	本项目为风力发电项目，运营期无生产废气产生。施工期扬尘采取围挡、洒水降尘等抑尘措施。	新建
	废水	本项目施工期废水经沉淀池处理后全部回用，不外排。本项目运营期不设专人运维，运营期无废水外排。	新建
	噪声	选址远离村庄，选用低噪音风力发电机组，并采取减振措施。各种设备上的电动机、风机、变压器等主要噪声、振动源的设备设计制造厂家提供符合国家规定的噪声、振动标准的设备。	新建
	固体废物	废润滑油、废滤芯等危废暂存由有危废资质单位转运处置。	依托现有
	生态	本项目建设永久用地面积为 0.4732hm ² ，临时用地面	新建

		恢复	积 37.4476hm ² 。项目建成后临时占地恢复原来性质，永久占地周围进行相应的绿化，减少生态破坏。工程建设期间，由于需要开挖，应避开汛期施工，减少由于降水引起的水土流失。			
临时工程		施工营地	施工临建区拟布置在升压站附近，主要包括施工管理及生活区、仓库及堆场区、机械修配及综合加工厂等。		新建	
		取、弃土场	本项目不设置弃土场，挖方清表产生的土方在风机施工区域范围内暂存，用于后期吊装平台等复垦使用。		新建	
3. 工程及经济技术指标						
项目主要工程技术指标见表 2-2。						
表 2-2 项目主要工程参数一览表						
名称			单位	数量	备注	
风电场厂址	海拔高度		m	11-95		
	风电场中心经度(东经)		/	121° 52' 19.49242"		
	风电场中心纬度(北纬)		/	37° 0' 35.14320"		
	年平均风速(轮毂高度计)		m/s	6.23	轮毂高度处	
	风功率密度(轮毂高度计)		W/m ²	299.2		
	盛行风向		/	S~SSW 和 NNW		
主要设备	风电场主要机电设备	风电机组	台数	台	7	
			额定功率	kW	7150	
			叶片数	片	3	
			风轮直径	m	220	
			切入风速	m/s	3	
			额定风速	m/s	11	
			切出风速	m/s	20	
			安全风速(3 S)	m/s	52.5	
			安全等级		IECS	
			轮毂高度	m	160	
			输出电压	V	1140V	
			发电机额定功率	kW	7150	
			发电机功率因数		-0.95~0.95 可调	
	机组升压站	主变压器	套数	套	7	
			型号		S18-7865/37	
		集电线路	电压等级	kV	35	
			出线回路数	回	2	
			线路路径长度	km	45.67	
土建施工	风电机组基础		台数	座	7	
			基础型式		圆形扩展基础	
	箱式变电站基础		数量	座	7	
			基础型式		钢筋混凝土基础	
工程	永久占地		hm ²	0.4732		

占地	临时占地		hm ²	37.4476	
风场 区施 工	工程数量	机组土石方开挖	m ³	11088.5	
		机组土石方回填	m ³	8316.7	
		机组基础混凝土	m ³	4219.6	
		新建道路	km	3.63	施工 道路
		改扩建道路	km	24.5	施工 道路
		总工期	月	12	

4. 风电机组

本工程共安装 7 台风力发电机组，7 台单机容量 7.15MW 的风电机组，总装机规模为 50MW。工程选用代表机型为 WTG1 机组，风电机组主要参数见下表 2-3。

表 2-3 风电机组主要参数

项目	单位	WTG2
机组台数	台	7
单机容量	W	7.15
装机容量	MW	50
叶片数	片	3
风轮直径	m	220
切入风速	m/s	3.0
切出风速	m/s	20
轮毂高度	m	160
设计使用寿命	年	20
风电机组等级	IEC	IEC II
最大流入角	°	8
35kV 箱式变压器	台	7
型号	/	S18-7865/37

本项目风电机组布点坐标见下表 2-4。

表 2-4 项目风机点位坐标一览表

序号	风机点位名称	E	N
1	T91 (T01)	121°50'32.03286"	37°1'46.80242"
2	T92 (T02)	121°49'43.05220"	37°1'47.29264"
3	T208 (T03)	121°53'28.97668"	37°0'51.72631"
4	F99 (T04)	121°50'17.76584"	36°58'30.21517"
5	T98 (T05)	121°54'13.39222"	36°59'28.40834"
6	T102 (T06)	121°53'5.88563"	36°58'12.46681"
7	F93 (T07)	121°50'8.26332"	37°1'45.96164"

5. 220KV 升压站（依托大唐侯家 220KV 升压站）

本项目升压站依托大唐侯家已建成投运的一座 220kV 升压站，威海市生态环境局文登分局于 2023 年 9 月 23 日批复（《大唐文登泽库侯家 400MW 光伏发电项目配套 220KV 输变电工程环境影响报告表》威文环辐表审[2023]2 号，于 2025 年 4 月进行了自主验收）。

大唐侯家 220KV 升压站选址在威海市文登区侯家镇泰安路以北 50m、龙乡路以东约 270m 处；站址用地为公用设施用地，不占用生态保护红线、永久基本农田。升压站总平面布置考虑到出线、进线、风电场区域总体开发规模、进、站道路、建筑物朝向、占地面积等因素。

6. 工程电气系统

本项目风电场拟安装 7 台风力发电机组，7 台单机容量 7.15MW 的风电机组，总装机规模为 50MW。本工程利用原有的大唐文登侯家 220kV 升压站，以 220kV 电压等级送出。采用两级升压方式，即 1.14kV→35kV→220kV。原有升压站内已安装 2 台 210MVA 变压器，本期工程新建 1 台 50MVA 主变，220kV 配电装置主接线不变，35kV 配电装置采用单母线接线。

风电场最终接入系统方案应根据电网主管部门审查通过的接入系统专题设计确定。

7. 公用工程

(1)给排水

1)给水

项目依托的大唐侯家升压站用水从附近村庄的自来水系统引接。本项目不新增劳动定员，不新增员工生活用水。

(2)排水

项目采用雨污分流排水方式。

①雨水：项目雨水排水包括屋面雨水排水、站区场地雨水排水及电缆沟的雨水排水。建筑物屋面雨水通过雨水斗收集，通过雨水立管引至地面雨水沟，站区场地雨水通过雨水口收集，通过室外埋地雨水管道排至站外。电缆沟的雨水通过管道排至站内雨水排水系统。

②污水：本项目施工期废水经沉淀池处理后全部回用，不外排。本项目运

	营期不设专人运维，运营期无废水外排。 (2)供电 风电场为利用风能资源发电项目，其主要电气能耗在于运行期场内集电线路、主要电气设备和场用电，本工程电气设施总电能损耗合计 303.525 万 kWh/a。 (3)采暖 升压站内有温度要求的各个房间采用空调供暖。 (4)消防 根据规范要求，站内设消防给水系统，升压站内集水池兼作消防水池。升压站设置一套火灾报警系统，并配备相应消防设施。 8. 通信 风电场内每台风力发电机组的计算机单元通过通信光缆连接至中央控制室的监控系统。中央控制室内的监控系统通过总线光缆接收每台风力发电机组的实时信息或发送运行人员的操作命令，监控系统可通过网络通道，将每台风力发电机组的运行参数传送到风电场办公室进行实时监测。本风电场建成后，调度管理按《山东电力系统调度规程》规定属山东省调和地调双重调度，远动信息分别送至山东省调和地调。风电场与省调、地调通信均采用电力调度数据网络方式。 风电场的远动装置与省调、地调通信应采用符合省调、地调主站要求的通信规约。与山东省调数据通信方式采用 DL/T634.5104 规约；与地调数据通信方式采用 DL/T634.5104 规约。
总平面及现场布置	大唐文登 50MW 风电项目位于山东省威海市文登区小观镇境内。根据现场测风塔实测风资料和参证气象站资料分析，认为该区域风能资源较丰富，适宜开发建设风电场。风机机位尽可能置于风能高值区；风电机排列考虑垂直于主风能方向；充分利用风电场的土地和地形，经过多个方案详细比较，恰当选取机组之间的行距和列距，使得风电机间距满足发电量较大，尾流较小；充分考虑风电场的总送变电方案、运输方案和安装条件，风机之间尽量相对紧凑，力求使集电线路最平面短，临时道路投资最小，风机之间尽量相对紧凑；根据以往风场的布机经验，初步进行判断，行距取 3 倍风轮直径、列距取 5 倍风轮直径较为合适，这样可最大限度减少风力发电机组之间的尾流影响；尽

	量减小风场噪音及光影效应对周围布居民的影响；不宜布置过于分散，以便于管理，节约土地，充分利用风能资源；置布置区域避让基本农田、生态红线、自然保护区等非可用农田区域。基于以上布机原则，并考虑到该风电场处平原，地势开阔，地形较为平坦、风场为范围为狭长的多边形、风能资源分布较为均匀、各处的风能资源基本相同，所以本风场采用规则的风机布置。
施工方案	1、施工方案简述 临时施工生产生活区布置在侯家镇泰安路以北、龙乡路以东，大唐侯家升压站北侧，主要包括施工管理及生活区、仓库及堆场区等，占地面积约 1000m²。 项目临时施工区位置详见图 2-1、图 2-2。

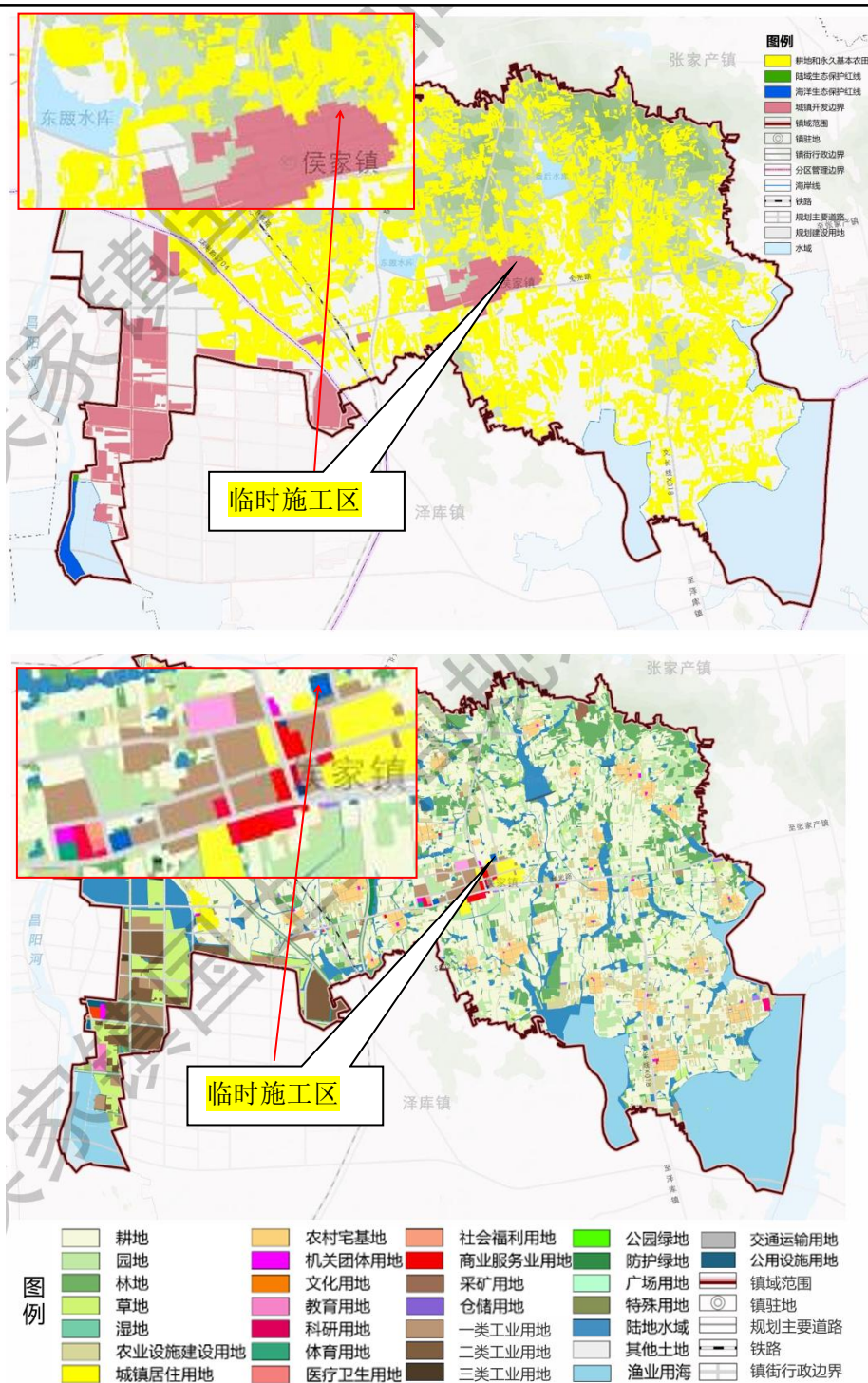


图 2-1 项目临时施工区与《威海市文登区侯家镇国土空间规划（2021-2035 年）》
位置关系示意图

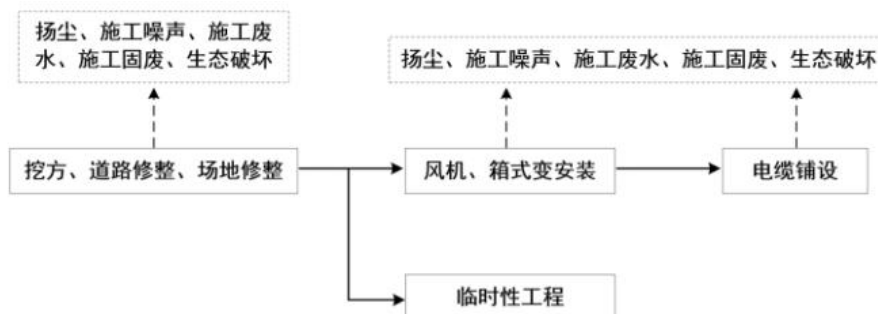


图 2-2 项目临时施工区与大唐侯家升压站位置关系示意图

由上图可知，项目临时施工区选址位于城镇开发边界范围内，用地性质为公用设施用地，不占用生态保护红线、永久基本农田。

本风电场的外部运输可利用陆运方式运抵风电场工程场址区域附近。大件设备可考虑由 G18 高速—省道—地方公路—乡村公路—新建风场道路运抵风机位。

本工程施工期主要包括风电机组基础、箱式变基础的开挖和混凝土浇筑，机组设备的安装以及电气设备的安装、机组箱变的安装以及集电线路的铺设等。施工期为 1 年。施工期工艺流程简述及产污环节分析见下图：



(1)道路施工

施工检修道路规划原则：尽量利用原有道路，不占耕地、不占林地，满足施工期间交通运输需求。

	本工程场区施工检修道路总长约 28.13km，其中新建道路约 3.63km，改扩建约 24.5km。改扩建道路现状均为混凝土道路，后期考虑压坏修复；结合现场自然地形条件，施工期间新建道路路基宽 5.5m，路面结构采用 4.5m 宽的 20cm 厚泥结碎石面层；施工完成后，保留 4.5m 宽检修道路，其余部分恢复为原貌。 本项目叶片运输主要通过举升车完成。为满足举升车的运输要求，道路转弯半径不小于 35m，最大坡度不大于 18%。道路转弯路面要适当加宽，路面坡度要减缓。 (2)风电机组基础施工 风机基础的施工顺序：材料进场→各机位定位放线→机械挖土→人工清理修正→基槽验收→垫层混凝土浇筑→钢筋绑扎→预埋电力电缆管→支模→基础混凝土浇筑→拆模→验收→土方回填。 ①基础开挖 a)根据施工现场坐标控制点，包括基线和水平基准点，定出基础轴线，再根据轴线定出基坑开挖线。利用白灰进行放线。灰线、轴线经复核检查无误后方可进行挖土施工。 b)土方开挖采取以机械施工开挖为主，人工配合为辅的方法。基坑底部留 0.2 米的防风化保护层，等基面验收前一次性挖至建基面。若基坑开挖工程中出現岩石，对岩石部分将采用液动冲击锤进行破岩开挖，基坑开挖边坡系数采用 1:0.5，施工过程中要控制好基底标高，严禁超挖，超挖部分不得用开挖土回填，必须按设计要求回填。开挖的土石方按照指定的地点及要求堆放。 c)开挖完工后，应人工进行基坑清理，清理干净后进行基槽验收，根据不同地质情况分别采取措施进行处理，验收合格后方可进行下道工序施工。 d)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。浇筑大体积混凝土基础时，可预先在基础内埋设镀锌钢管，在混凝土养护期间通过灌注冷水以带走混凝土内部温度，防止混凝土出现内部收缩裂缝。 e)基础开挖完毕，如基坑遇降雨积水浸泡，垫层混凝土浇筑前应对基坑进行人工晾晒清挖，清挖深度不小于 30cm。严禁超挖，若超挖，采用同标号的垫层混凝土回填。
--	---

	f)土方开挖后，利用机械将开挖出的土石方铺设吊装平台，吊装平台绕基坑四边进行修整，保证吊车和罐车以及安装使用。同时注意保护好基础四周的控制点，以确保以后施工的顺利进行。 ②基础回填 a)基础施工完毕，在混凝土养护结束、隐蔽工程验收合格后，方可进行土方回填。 b)土方回填采用人工配合装载机分层回填、机械夯实的方式，根据设计要求，回填时要求压实干容重大于 18kN/m^3。土石方分层回填厚度、土质要求按照《建筑地基基础工程施工质量验收规范》（GB50202-2018）执行。 c)在碾压(或夯实)前应进行回填料含水率及干容重的试验，以得出符合设计密实度要求条件下的最佳含水量和最少碾压遍数。 d)回填应由坑内最低部位开始自下而上分层铺筑，每层虚铺土厚度应 $\leq 30\text{mm}$，用小型柴油振动碾压机压实，一般往返碾压 3~4 遍(需根据现场试验确定)。振动碾压机移动时，做到一碾压半碾。如必须分段填筑，交接处应留出阶型接头，上、下层错缝长度应 $\geq 1\text{m}$，以后继续回填时应分层搭接夯实，使新老回填层接合严密。 ③垫层混凝土浇筑 本工程风机基础垫层采用 C20 混凝土，基坑开挖到位并验收合格后，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混塔拼装、吊装、张拉方案 混塔运输至现场后，应检查混塔外观及内置件安装是否完好，运输过程中是否有磕碰及损坏。质量符合要求后才可以进行吊装。起吊前要清理塔筒底面，保证没有杂物沾染，从而保证筒节对接质量。塔筒筒壁外侧 1 公分处粘贴止水胶条，止水胶条内侧涂抹环氧结构胶，涂抹均匀饱满，中间处浆料略高于两侧。筒节就位时需要其与下方筒节同心，确保该筒节上 0° 和 90° 两根弹线与下方筒节相应的弹线相对应。需留两组环氧结构胶试块，每组 3 块，同条件养护，张拉钢绞线时，试块强度需达到 60MPa。筒节就位需要保证其与下方筒节的同心度，确保该筒节上 0° 和 90° 两根弹线与下方筒节相应的弹线相对应。
--	---

⑤钢筋工程

a)安装经验收合格后绑扎基础钢筋。基础环支撑架与钢筋互不相连。

b)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。

c)钢筋布设过程中如遇基础环支撑架型钢、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。

d)钢筋绑扎及基础环安装工作结束后，对基础环进行复测，用调整螺栓来调整基础环的中心线、标高、平面度等误差，当各项指标均满足设计及规范要求后，可对支撑架及基础环进行相应的加固，并对调整螺栓点焊牢固，确保基础环位置的准确。

⑥模板工程

a)按照风机基础施工图纸进行模板安装的测量放样，体型断面尺寸变化部位应设置必要的控制点，以便检查校正。

b)模板安装应设置足够的临时固定设施，以防变形和倾覆。

c)钢模板在每次使用前应清洗干净，为防锈和拆模方便，刚模面板应涂刷矿物油类的防锈保护涂料，不得采用污染混凝土的油剂，不得影响混凝土或钢筋混凝土的质量。

d)模板拆除时，除符合施工图纸的规定外，还要遵守下列规定：不承重侧面模板的拆除，应在混凝土强度达到其表面及棱角不因拆模而损伤时，方可拆除；承重侧面模板在混凝土达到设计强度 70% 以上时，方可拆除。

⑦基础混凝土浇筑

a)浇筑前应对模板及垫层混凝土浇水湿润。

b)混凝土的自由倾落高度不得超过 2m，如超过 2m 时必须采取加串筒措施并分层浇筑。

c)浇筑混凝土时应分层进行，每层浇筑高度应根据结构特点、钢筋疏密决定。

一般分层高度为插入式振动器作用部分长度的 1.25 倍，最大不超过 50cm，平板振动器的分层厚度为 200mm。

d)使用插入式振动器应快插慢拔，插点要均匀排列，逐点移动，按顺序进

	行，不得遗漏，做到均匀振实。移动间距不大于振动棒作用半径的 1.5 倍(一般为 300~400mm)。振捣上一层时应插入下层混凝土面 50mm，以消除两层间的接缝。 e)浇筑混凝土应连续进行，如必须间歇，其间歇时间应尽量缩短。并应在前层混凝土初凝之前，将次层混凝土浇筑完毕。间歇的最长时间应按所用水泥品种及混凝土初凝条件确定，一般超过 2h 应按施工缝处理。 f)浇筑混凝土时应派专人经常观察模板、钢筋、预埋件、插筋等有无位移变形或堵塞情况，发现问题应立即停止浇筑，并应在已浇筑的混凝土初凝前整改完毕。 (3)风电机组安装 根据拟选风机及塔架的重量和高度，机组安装考虑配备两台吊车：主吊选择 1600t 汽车吊，负责塔筒、机舱和叶轮等主要设备的吊装；辅吊选择 ZCC800H 汽车吊，用于辅助吊装和卸车等。采用分件安装，依次安装混塔、钢塔、机舱、风轮。 ①混凝土塔筒环片拼装和灌浆 环片构件的拼装在地面专用拼装平台上进行，首先需保证拼装架在承载力符合要求的地面摆放平稳、可靠，调整 8 个安装面的水平和等高，用经纬仪测量其水平度，其误差不得影响筒节的成形精度。 拼装完成前需在拼装平台确定一个圆心点，作为环片拼装完成后的一个中心圆心点参考，根据所拼圆环半径及圆心点位置将环片位置的控制线定位在拼装平台上，作为环片落位的一个基准。 起重机司机听从指挥将吊索具移动至第一片预制构件上方，施工人员将吊索具与预制构件顶部预埋连接件连接。完成后，司机听从指挥缓缓提升，待预制构件提升至距离地面 1.5m 左右，施工人员清理预制件底部的杂物，确保底部的干净整洁，完成后，起重机将构件移动至塔筒拼装平台就位点上方。司机听从指挥，缓缓落钩，当构件底部距离平台 5cm 时停止，施工人员观察构件的就位点是否有误差，若有误差将采用专用工具进行微调，调整完毕后，起重机落钩，将构件落至拼装平台上。 环片有轻微误差进行微调，根据定位线准确落位后，环片放置好插筋及螺
--	--

	杆，灌浆人员需将灌浆部位的竖缝两边粘贴橡胶条，将竖缝两侧封住将灌浆的空间密封起来，只需留好灌浆孔及出气孔即可，为灌浆工作做准备。接着第二(三、四)片落位，环片根据定位线准确落位后(确保环片凸台碰靠在一起)。对接竖缝的宽度进行测量，进行塞铁的放置。塞铁放置后进行上下两根螺杆的加固(对称拧紧)。 对整环的内外口径以及上口的平整度进行一个数据的测量记录，完成后准备将整环吊下拼装平台，起吊之前检查好放置塔筒的基础平整度，对不平整的基础需用垫块进行标高调平，调平完成后起吊整环塔筒落位即可。 落位后需再次进行整环的数据测量，包括环片同轴度与上口平面的平整度情况，如有误差需进行微调，调整完成后确定塔筒拼装定位准确后，焊接塞铁将环片再次加固，焊接点冷却后可进行拼接竖缝的灌浆工作。 混凝土基面应当干净，坚固，无灰尘、松散颗粒、表面污染物等降低粘结强度的材料。劣化的、酥软的、破损和损坏的混凝土应当采用事宜的方法进行清除(如喷砂、高压水枪)。 严禁扰动或振动灌浆材料，这样会导致沉底和泌水。灌浆开始前，应消除任何振动源。 ②预制塔筒的吊装 根据塔筒内部平面空间范围和首层塔筒的高度选择搭设井字脚手架或在准备吊装安装的预制塔筒内壁面悬挂装配式操作挂架。 首先，检查吊装场地是否满足吊装要求，地面是否压实，周围是否有高压线等妨碍吊装的一切障碍物。 其次，吊装人员是否齐全、专业人员资格操作证，所有操作人员均为专业吊装人员，吊装过程中必须有专业指挥人员，吊装公司的项目安全负责人需要全程监控吊装作业。吊装前检查+0.500m 顶面及凹槽内表面是否凿毛处理和水水平度，同时检查定位销是否放好通过检查完全都准备好后开始吊装。 每一段塔筒吊装之前，首先检查吊车的稳定性是否达到要求，吊锁具是否满足吊装要求，每个吊装点是否安装好，完全符合要求才开始起吊。起吊要慢慢升起，在起吊到指定高度后由上面的作业人员对准定位插销开始慢慢下放，把塔筒稳定在之前准备好的支点上，然后观察每个支点是否与上段塔筒底部平
--	---

面是否紧密吻合，如有缝隙需要再用镀锌垫片进行调整，直到吻合紧密为止。在支点位置上下接触面完全吻合后再慢慢吊起 200~300mm 高度(起吊高度以两处插销不脱出为原则)。

钢制塔筒总高度约为 30m 左右。用大型运输车将塔筒由制造厂运输到安装现场，摆放在吊车的旋转起吊半径内。塔筒的摆放场地尽可能的平整无斜坡。塔筒两端用方木垫起，并将塔筒的两侧固定好，防止塔筒发生滚动。塔筒安装前应检查基座，采用水准仪校正基座的水平度，误差应符合厂家要求，确保在整个安装过程中的施工安全和质量。然后用 1 台起重机吊住塔筒的底法兰处，另 1 台履带吊吊住塔筒的上法兰处，两台吊车同时起钩高出最顶部混凝土塔筒转换环 0.5m 后，履带吊起钩并旋转大臂，当塔筒起吊到垂直位置后，解除汽车吊的吊钩，然后用履带吊将塔筒就位到最顶部混凝土塔筒转换环上，进行塔筒对口、调平，用经纬仪测量塔筒的垂直度，再分别用电动扳手和液压扳手分次将螺栓紧固到设计力矩，经检查无误后，松掉履带吊的吊钩。进行下一个吊装工序。

③机舱的吊装

机舱在安装过程中要严格按照设计图纸和安装说明书的要求及安装规程进行，对每一个连接螺栓都要严格的检查；吊装过程中不能碰伤和损坏设备，按照操作规程的要求对安装人员及设备加以保护。

发电机组设备采用履带吊进行吊装。用专用吊具兜住设备的后底部并用“U”型卡环与钢丝绳连接，另一点用设备自带的吊装吊具将发电机的前部转子与钢丝绳连接。设备的三点连接固定好后与吊车的挂钩连接。准备好后先进行试吊，在调离地面 0.1m 时，检查各连接点的可靠程度及发电机组是否水平，在确认绝对保证安全的前提下正式起吊。起吊的过程中，设备的四角分别用四根绳索控制设备的旋转方向。当设备起吊到塔筒顶部高度后，缓慢地将设备与塔筒顶部的螺栓孔对齐后就位，并分别用力矩扳手、电动扳手和液压扳手分次将螺栓紧固到设计力矩，然后吊车开始和机舱脱钩。

④叶片和轮毂的吊装

根据设备的安装要求，叶片要在地面组装在轮毂上。用吊车将带有运输底座的轮毂从运输车辆上吊下并放置在一个平坦、空闲的工作场地上(使用轮毂专

用吊具)。必要时在轮毂下面垫方木以确保稳定。

用枕木将轮毂和叶片垫起呈水平状态,调整角度按安装要求对接紧固。用三根绳索系住三根叶片,以便在起吊时控制叶片的移动方向。向下垂的一根叶片尖端放在一辆可以移动小车的软垫上。用专用夹具夹紧轮毂,然后用履带吊缓慢起吊轮毂,同时用汽车起重机作为辅吊同时起吊叶片。同时,应不断调整小车的位置,用牵引绳控制叶片不要摆动,直至叶片垂直,然后提升到机舱发电机主轴高度,与发电机主轴对接,待角度找正后,分别用力矩扳手、电动扳手和液压扳手分次将螺栓紧固到设计力矩。

当塔筒、机舱、叶片和轮毂全部安装完成后,校验塔筒的垂直度,经核实无误后,将塔筒与基础连接的所有螺栓复紧一次。

吊装平台中,主起重机站位区域地基承载力不小于 25t/m^2 ,坡度(或倾斜度)不大于 0.5% ,辅助起重机站位及行走区域地基承载力达到 10t/m^2 。吊装完成后,部分区域恢复原有地貌。

(4)风机箱式变电站基础工程

①按图纸标明的钢筋间距,算出纵横向实际需用的钢筋根数,靠近底板边的钢筋离模板边为 5cm ,在底板上弹出钢筋位置线。

②按弹出的钢筋位置线,先铺底板下层钢筋。钢筋绑扎时,靠近外围两行的相交点都绑扎,中间部分的相交点相隔交错绑扎,双向受力的钢筋交叉点全部绑扎。

③底板钢筋的下层钢筋绑完后,摆放钢筋马凳或钢筋支架,在马凳上摆放纵横两个方向的定位钢筋,钢筋上下次序及绑扣方法同底板下层钢筋。

④变压器底板钢筋绑扎完后,根据垫层墨线绑扎柱墩插筋,插筋标高根据测量给定的标高控制点调整,然后绑扎箍筋。

⑤变压器基础铁件为条形,且与柱墩宽度相当,因此安装前先在铁件上用气割割出 60mm 的孔洞,以便混凝土浇筑时振捣棒插入和排气。

(5)箱式变电站安装

将变压器运输到位,选择合适的倒链将变压器吊起离地面约 $300\sim 500\text{mm}$,待稳定后,把变压器底座组装好放到变压器基础上。

把变压器底座焊到变压器基础上。把变压器放在底座上,调整变压器,使

变压器中心与底座中心一致，然后用固定装置把变压器固定好。按厂家说明书的要求装上变压器的测温元件。安装变压器罩。安装完毕后锁好门锁，擦拭干净观察窗。用接地线把变压器本体可靠接地。变压器如有其它特殊要求时，执行产品说明书要求。进行变压器直组、变比、组别极性、绝缘电阻/吸收比/极化指数、交流耐压实验等。检查变压器冷却系统手动操作正常，温度指示正确，温度高报警、跳闸动作正常，信号音响等报警信号正常。对变压器过流、速断、零序保护进行调试。

2.施工周期

本工程计划建设期 1 年。

3.施工占地

本工程永久性用地采用点征方式，包括风电机组基础、箱式变电站基础，永久用地面积合计为 4732m²。工程临时用地包括包括风电机组拼装及安装场地、施工检修道路、集电线路杆塔基础和施工临时设施用地，临时用地面积合计为 374476m²。

表 2-5 项目永久占地一览表

项目	数量	每项 (m ²)	合计 (m ²)
风机基础及箱变基础	7	676	4732

表 2-6 项目临时占地一览表

项目	临时占地(m ²)
风机安装场地	24500
吊车组装场地	10000
改造道路	5700
新建道路	82140
集电线路杆塔	226136
集电线路电缆沟	18000
施工临时设施	8000
合计	374476

4.施工机械

本项目主要施工机械设备见下表。

表 2-7 主要施工机械设备汇总表				
序号	机械设备名称	规格	单位	数量
1	履带式起重机	1200t	台	5
2	汽车式起重机	150t	台	5
3	履带式起重机	400t	台	5
4	气腿式手风钻	YT23	个	10
5	挖掘机	2m ³	台	8
6	装载机	2m ³	台	4
7	推土机	160kW	台	8
8	压路机		台	4
9	振动碾压机	16t	台	4
10	手扶式振动碾压机	1.0t	台	1
11	牵引式斜坡振动碾	10t	台	1
12	混凝土运输搅拌车	9m ³	辆	12
13	混凝土泵		套	2
14	插入式振捣器		个	16
15	自卸汽车	5t	辆	4
16	载重汽车	15t	辆	2
17	水车	8m ³	辆	1
18	洒水车		辆	1
19	平板运输车	SSG840	套	1
20	柴油发电机	30kW	台	3
21	移动式空压机	YW-9/7	台	2
22	潜水泵	QB10/25	台	2
其他	无			

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	1、主体功能区划、生态功能区划及水功能区划情况 本工程位于山东省威海文登区。对照《山东省主体功能区划》，本工程所在区域属于胶东半岛国家级优先开发区域。 对照《山东生态功能区划》，本工程所在区域为辽东-山东丘陵落叶阔叶林生态区中的文荣水土保持与生物多样性保护生态功能区。 根据《威海市水功能区划》，在 11 条河流进行了水功能区划，共划分一级水功能区 11 个，二级水功能区 29 个，区划河长 435.2km。威海市水功能区划范围包括母猪河、乳山河、黄垒河、青龙河、昌阳河、沽河、小落河、车道河、石家河、五渚河、初村河，共 11 条河流。本项目风电场区西侧为黄垒河，东侧为母猪河。黄垒河：胶东半岛东部独流入黄海河流。发源于昆崙山南麓牟平区曲家口村西北的黄垒口，流经牟平、乳山、文登三地，流入黄海的浪暖口，全长 69km，流域面积 652km²。流域内建有瓦善水库、花家疃水库等水利设施，为牟平、乳山两地的农业灌溉水源。母猪河：山东省威海市文登区独流入黄海河流，流经威海市环翠区、文登区，主要流域在文登境内。母猪河流长 65km，也是威海市流域面积最广的河流，流域面积达 1115.18km²，占文登区总面积的 67.8%。其上游的米山水库，是威海市最大的水库，是文登区主要的工农及居民生活水源地。 2、生态环境现状 根据《文登区 2024 年生态环境质量公报》，2024 年文登区环境空气质量在全省唯一连续多年稳定达到国家二级标准，各项指标继续保持全省第一。全市 13 条重点河流水质达标率 100%。全市 12 个主要饮用水水源地水质继续保持优良状态。全市近岸海域 40 个国控点位海水水质优良率继续保持为 100%。水质优良比例连续 5 年全省第一。受污染耕地安全利用率和重点建设用地安全利用率均达到 100%。全市各类功能区声环境昼间、夜间平均等效声级均达到相应功能区标准。全市辐射环境质量保持稳定。全市生态环境状况保持稳定。 根据现场调查，本项目风电场涉及区域均为非生态环境敏感区。
--------	--

	(1) 土地利用类型 本工程风电场周边的土地利用类型主要为工业用地、乔木林地、果园、水浇地、其他草地、交通运输用地和河流湖泊等。 (2) 植被类型及动植物 本工程风电场范围内现状主要分布有林地、耕地、果园以及草地等，林地主要以松树、麻栎等常见树种为主，耕地主要为种植小麦、玉米等，果园主要为种植苹果、樱桃等，草地植被主要为野艾蒿、小蓬草、狗尾草等。 区域内未发现国家及地方保护植物，未发现古树名木。常见动物包括昆虫类、鼠类、蛇类、蟾蜍、蛙等。未发现迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等；未发现野生动物集中分布的栖息地及繁殖地。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	拟建项目为新建项目，未开工建设，不存在与拟建项目有关的原有污染情况及主要环境问题。
生态环境保护目标	1.大气环境评价范围：本项目属于风力发电项目，运营期无生产废气产生，不设大气环境评价范围。 2.声环境评价范围：《环境影响评价技术导则一声环境》(HJ2.4-2021)5.1.3规定：“建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增高量达 3dB(A)~5dB(A)，或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价”。 本项目建设地点所处的声环境功能区主要为《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的 2 类地区，声环境保护目标噪声级增高量在 3dB(A)以下，受噪声影响人口数量变化不大。依据《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2021)的相关规定，声环境评价工作等级为二级。 《环境影响评价技术导则一声环境》(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”。根据运营期噪声预测章节可知，项目风电机组在 224m 处噪声预测值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类功能区标准，因此，运营期声环境评价范围为各风力发电机组周围 224m 范围内的区域。各风力发电机组周围 224m 范围内不涉及需要保持安静的建筑物及建筑物集中区等声环境保护目标。

3.生态环境评价范围：根据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2022)，项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园及生态保护红线，项目新增占地面积小于 20km²，因此，评价等级为三级。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。

因此，运营期生态环境评价范围为各风力发电机组周围 224m 范围内的区域。评价范围内不涉及重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落等。

综上所述，本项目评价范围内不涉及敏感目标，项目与周边 1km 范围内村庄的距离见下表。

表 3-1 项目与周边村庄距离一览表

项目	敏感目标	最近风机号	相对最近风机方位	相对最近风机距离 /m
大唐小观风电场	眠虎岭村	T91	N	785
		F93	N	722
		T92	NE	968
	滨海社区	T92	SW	652
	于家庄	T92	S	758
		F93	SW	948
	隋家庄村	T92	S	763
		F93	SW	885
	平埠庄村	T208	N	653
	南七口村	F99	N	838
	紫草泊村	T98	SE	668
	万家庄	T98	NE	746

		才院村	T98	W	852
		裴家岛村	T98	SW	992
		生家埠村	T102	W	510
评价标准	一、环境质量标准 1. 环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2026)过渡阶段二级标准； 2. 地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅳ类标准； 3. 地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅲ类标准； 4. 声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准。 二、污染物排放标准 1. 施工期废气执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2（颗粒物：无组织 1.0mg/m³）； 2. 施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)(昼间 70dB(A)；夜间 55dB(A))，营运期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准(昼间 60dB(A)；夜间 50dB(A))。 3. 一般固废参考《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 9 月 1 日)、《一般工业固废管理台账制定指南(试行)》等文件要求；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求。				
其他	无				

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	一、主要污染工序 本工程施工期主要污染因子包括扬尘、噪声、废水、固废、生态影响。 主要污染工序见图 4-1。 <pre> graph BT A[风电场风机安装] -- 施工期 --> B[扬尘、废水、噪声、固废、生态影响] </pre> 图 4-1 施工期主要污染工序图 二、施工期环境污染因素及影响分析 (1)大气环境影响分析 施工期的大气污染主要来源于地基开挖，土石方堆放、回填和清运，建筑材料运输、装卸、堆放，车辆行驶等产生的粉尘，以及施工机械和车辆尾气。粉尘量的大小与施工现场条件、管理水平、机械化程度及施工季节、土质及气象等诸多因素有关，较难定量。 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。建筑材料运输、装卸和堆放等过程产生的 TSP 将影响作业环境周围 200m 范围内的空气质量。通过设置必要的防尘围挡，物料运输车辆及堆放料场加盖篷布遮盖等措施，物料运输严禁超载，尽量避开人群集中区域，运输道路及时清理，以减少运输过程中的扬尘；执行环保喷码及排放要求，减少施工机械和车辆尾气对环境的影响。 为减少施工期扬尘的产生，必须对施工区道路进行管理、养护、定时进行洒水，使路面保持平坦、无损、清洁，处于良好运行状况；运输车辆进入场区范围内后降低车速，同时可适当采取洒水降尘措施。对回填土、废弃物和临时堆料应在指定的堆放点规范堆存，场地周围采取围挡措施，防止大风引起的扬尘而造成污染。 本工程施工用电主要包括施工区用电及临时生活区用电。施工电源初步考虑从附近线路临时接入，引入各施工用电点。为适应风电机组布置比较广的特点，施工用电还考虑配备 1 台 75kW 移动式柴油发电机发电。根据资料分析，发电机
--------------------	---

	采用 0#柴油作为燃料，主要污染物为烟尘、CO₂、CO、HC、NO_x、SO₂ 等。废气产生量较少，并且项目周边空气流动性较强，发电机运行时产生的少量废气对周围环境影响不大。 施工区域距离周围村庄、居民点距离较远，采取有效控制措施后，再通过空气稀释，对周围环境影响较小。 (2)水环境影响分析 施工期废水排放主要是施工现场工人生活区排放的生活污水、施工活动中排放的各类生产废水。生活污水主要含悬浮物、COD 和动植物油类等；施工生产废水主要为设备清洗、进出车辆清洗和建筑结构养护废水。 由于项目施工区域较分散，各施工区域施工量较小，施工废水产生量较小且不外排，属临时行为，施工结束后即消失；经采取废水防治措施后，对周围水环境影响较小。 (3)噪声影响分析 施工期噪声源主要可分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。机械噪声主要由施工机械所造成的，如挖土机、推土机等，多为点源噪声源；施工作业噪声主要是指一些零星的敲打声、装卸车辆的撞击声、吆喝声、拆装模板的撞击声等，多为瞬间噪声；施工车辆的噪声属于交通噪声。这些施工噪声中对声环境影响最大的是机械噪声。 施工期噪声主要属中低频噪声，故施工期噪声对周边环境的影响只考虑扩散衰减，采用 点源噪声衰减模式进行预测，预测模式为： $L_2=L_1-20\lg(r_2/r_1)(r_2>r_1)$ 由上式可推出： $\Delta L=L_1-L_2=20\lg(r_2/r_1)(r_2>r_1)$ 式中：ΔL——噪声随距离增加的衰减量，dB(A)； r₁、r₂——距声源的距离； L₁——距声源 r₁ 处声级，dB(A)； L₂——距声源 r₂ 处声级，dB(A)。 主要施工设备在不同距离处的噪声贡献值预测结果见表 4-1。
--	--

表 4-1 各类施工机械在不同距离处的噪声贡献值预测结果一览表

声源	声功率级 dB(A)	预测值 dB (A)					
		50m	100m	200m	300m	400m	500m
起重机	100	66.0	60.0	54.0	50.5	48.0	46.0
挖土机	90	56.0	50.0	44.0	40.5	38.0	36.0
推土机	88	54.0	48.0	42.0	38.5	36.0	34.0
装载机	95	61.0	55.0	49.0	45.5	43.0	41.0
压实机	95	61.0	55.0	49.0	45.5	43.0	41.0
振捣棒	95	61.0	55.0	49.0	45.5	43.0	41.0
砂轮锯	95	61.0	55.0	49.0	45.5	43.0	41.0

以《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)评价，距主要设备噪声 50m 处的昼间噪声可以达到 70dB(A)的要求；若夜间施工，200m 以外的环境噪声基本能满足 55dB(A)的夜间标准值，本次环评建议建设单位尽量避免夜间施工。因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。夜间施工时做好施工过程中的噪声管控工作，并采取相关措施尽量降低对周围居民的噪声影响。

根据现场实地踏勘和设计资料可知，施工现场 200m 范围内无住户分布，施工均在昼间进行，因此施工噪声不会对周围环境产生不良影响。且施工噪声影响是短期性、暂时性的，一旦施工活动结束，施工噪声也就随之结束。

为最大限度地减小噪声对环境的影响，建议施工期采取以下噪声防治措施：

(1) 合理安排工作时间，制定施工计划，尽可能避免大量高噪声设备同时施工，高噪声设备施工时间安排在日间。

(2) 合理布置施工现场，避免在同一地点安排大量的动力机械设备以避免局部噪声级过高。

(3) 降低设备声级，选用低噪声设备和工艺，从根本上降低源强；同时加强检查，维护和保养机械设备减少运行噪声。

(4) 采取个人防护措施，合理安排工作人员轮流操作施工机械，减少接触时间并按要求规范操作，对高噪声设备的工作人员，应配戴耳罩等防护用具，以减轻噪声危害。

风电场建设期间，施工道路新增车辆约为 5~10 辆/天，车辆增多可能会对周

	边的村庄造成影响。要求施工车辆在路过村庄时减速慢行，禁止鸣笛，以减少对居民的影响，夜间不允许运输，加强车辆管理以防噪声扰民。待施工期结束，施工噪声也随之结束。 (4)固废 项目施工过程中不设置取、弃土场，施工期间固体废物主要为建筑垃圾和施工人员的生活垃圾。 建筑垃圾主要是废弃的碎砖、石、砼块等，产生量较少；全部用于施工区域场地回填平整。 施工固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾，生活垃圾堆放在指定的临时堆放点，由环卫部门统一清运处理。 经采取以上措施后，施工期产生的固废将不会对周围环境造成影响。 (5) 生态 1) 土地占用影响分析 项目占地分为永久占地和临时占地。 项目永久占地主要为风力发电机组基础(含箱式变压器基础)占地，不涉及耕地和基本农田，占地类型为农用地。本项目不设弃渣场，施工临时占地，施工结束后大部分即可恢复原有用地使用性质，不会对区域土地利用产生较大影响。 施工时，严格落实各项水土流失防治措施，以减少水土流失。施工结束后，对周边、施工便道等临时用地进行土地整治和植被恢复，并积极恢复原有地貌。采取上述措施后，本项目不会明显改变项目沿线土地利用结构，对项目沿线土地利用影响轻微，不会造成新的水土流失和土地生产力下降。总之，在短期内，临时性工程占地将影响沿线土地的利用状况，施工结束后，随着生态补偿或生态恢复措施的实施，其影响将逐渐减小或消失。 2) 对植被的影响分析 1. 临时占地对植被的影响分析 建设过程中临时占地会破坏地表植被，造成植株数量减少、植被覆盖度降低、植被生产力下降，从而使区域生物多样性降低。但是临时占地区的自然植被通常可以有条件地进行恢复或重建，当外界破坏因素完全停止后，周围区域的植被将向着受破坏之前的类型恢复，一般竣工后 4~5 年植被可基本恢复，临时占地虽然
--	--

	会破坏占地范围内的植被，但施工结束后可以通过植被恢复或重建措施再现其原有的使用功能。因此临时占地对植被的影响相对较小。 2. 永久占地对植被的影响分析 永久占地会长时间破坏地表植被。由于施工机械、运输车辆碾压、施工人员践踏等，对植被的破坏是不可逆的。一般来说，项目建设永久占地区的自然植被不可恢复，只是其中少部分未建设区域的植被可以恢复，此外施工过程中产生的扬尘等也会间接地对植被造成破坏。拟建项目永久占地会造成区域植被的减少，但永久占地面积相对较小，不会对该地区植被造成较大影响。 3) 对野生动物的影响 施工机械噪声和人员活动噪声是对野生动物的主要影响因素。施工期间，人类活动、交通运输工具与施工机械产生的噪声、灯光等可能对在施工区及邻近地区栖息和觅食的野生动物产生一定的影响。经实地调查，工程范围的野生动物主要是一些鸟类、小型哺乳动物、爬行类、两栖类动物和昆虫，调查中无国家和山东省重点保护及珍稀濒危野生动物。施工期间，本区域的野生动物可能因噪声或灯光的影响而产生规避反应，暂时远离施工区域，使区域中分布的野生动物数量减少、物种多样性降低。 本项目场址范围较小，而野生动物的活动能力较强，在项目施工期能够迁移到附近生活环境一致的地方，并且风电场施工对野生动物的规避影响是短期且可逆的，当工程建设完成后，影响将基本消失。另外，根据现场考察，项目场址处少有野生动物生活踪迹，风电场的建设不会造成该地区动物种类和数量的下降，对野生动物的影响较小。 4) 对水土流失的影响 项目在建设过程中不可避免地进行土石方的开挖、运移和铺筑活动，从而扰动项目场地地表土层，消弱原有地貌的水土保持功能，打破原有的水土资源平衡状态，不可避免地造成地表植被等水土保持设施的损毁或破坏，加剧项目场地土壤侵蚀，产生新的水土流失。 本风电场风机基础、吊装平台、风场道路等建设，均需要考虑场地平整。经计算，项目总计挖方 3.67 万 m³，填方 3.67 万 m³，无弃方。
--	--

表 4-2 风电场各主要施工场地土石方平衡表（单位万 m³）

序号	项 目	挖方	填方	余方	借方	余方去向/借方来源
1	风机及箱变基础	1.12	0.63	0.49	/	吊装平台、施工道路平整
2	风场施工道路	1.50	1.75	/	0.25	风机及箱变基础开挖
3	吊装平台	1.05	1.29	/	0.24	风机及箱变基础开挖
	合 计	3.67	3.67	0.49	0.49	/

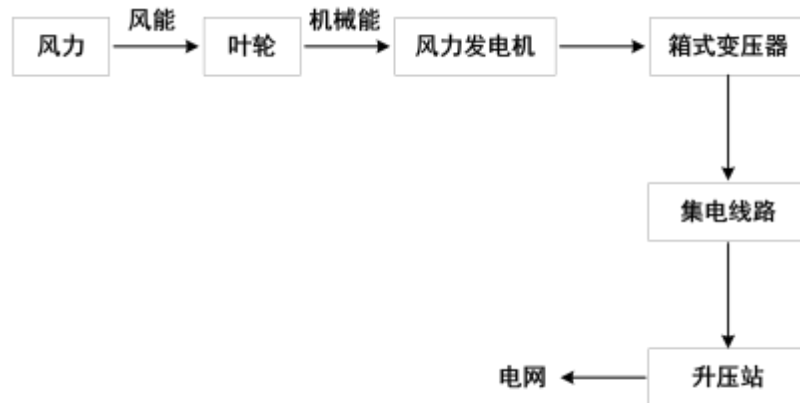
在施工场地平整过程中对土方调配、平整，坚持前期和后期紧密结合，杜绝重复挖填，场地内的土石就近平整，避免土石运输重复操作。在场内临时道路及永久道路的修筑中，尽量使用施工中的弃土，避免各分散施工场地的弃土随意堆放，造成局部水土流失。扰动区域以开挖后地表夯实、砾石覆盖的方式治理较为可行。

施工时，严格落实各项水土流失防治措施，以减少水土流失。施工结束后，对风机周边、施工便道等临时用地进行土地整治和植被恢复，并积极恢复原有地貌。采取上述措施后，本项目不会明显改变项目沿线土地利用结构，对项目沿线土地利用影响轻微，不会造成新的水土流失和土地生产力下降。

一、工艺流程简述

拟建项目风电场的主要原料是风能，产品是电能。风吹动叶轮，齿轮箱传动机组，带动发电机发电产生电流。发电机的电流经初步升压后，进入风电场升压站，经升压后的电流送入电网，供用户使用。

生产工艺流程示意图：



风力发电机的发电过程：

风力发电机的发电过程由计算机控制，通过风速仪、风向仪、转速、温度、压力等各种传感器来监测各个部件的运行情况，自动化程度较高。当 10min 平均风速达到 3m/s 以上时，叶轮开始转动，采用金风科技直驱永磁机组带动发电机转动。当发电机转速达到 1500 转/分时，发电机并网发电。当 10min 平均风速达到 25m/s 以上时，风机自动停机，免受大风的侵害。

二、环境影响分析

1、废气

本项目为风力发电项目，不新建升压站，不新增劳动定员，运营期无废气外排。

2、废水

本项目为风力发电项目，不新建升压站，风电场运营期采取无人值守方式，运营期无废水外排。

3、噪声

（1）噪声来源及源强

风力发电机组工作过程中在风及运动部件的作用下，叶片及机组部件会产生较大噪声，其噪声来源主要包括机械噪声及结构噪声、空气动力噪声。风力发电

机组的噪声影响分为单机影响和机群影响。由于各风力发电机组距较远，本项目只考虑单机噪声影响。

本项目采用单机容量为 7150kW 的风力发电机组，轮毂高度为 160m，叶轮直径为 220m。本次选用低噪声的风力发电机组，风机连接处加有减震装置，叶片采用吸声材料。经咨询厂家，该类型分级正常运转时其轮毂处声功率计不大于 105dB（A）。

（2）预测方法

国内外相关研究表明，由于风机叶片体量较大，当预测点距风机较近，水平距离小于 2 倍风轮半径，即 $d \leq 2R$ 时，噪声测量值不能用点声源模型进行较好地模拟；当预测点距风机较远($d > 2R$)时，风电机组叶片噪声符合点声源模型。本工程风机叶片直径 220m，本次预测采用处于半自由空间的点声源衰减公式对距风机基座 220m 以外的噪声进行预测。

根据风力发电机组的平面布置方案，本项目风机均布置在山梁上，每个风机距离均超过 500m，因此预测单个风力发电机组正常运营时的噪声贡献值。风机噪声影响使用噪声衰减模式进行单点预测，采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的半自由声场的点声源衰减模式进行计算。

$$L_p(r) = L_w - 20L_{gr} - 8$$

式中： $L_p(r)$ ——预测点等效 A 声级，dB(A)；

L_w ——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，m。

（3）预测结果及分析

根据上述噪声预测模式，单个风力发电机组运行时在地面不同距离处的噪声值见表 4-3。

表 4-3 单个风电机在地面不同距离处的噪声值预测结果一览表

距离（m）	200	224	250	300	350	400	450	500
噪声贡献值（dB（A））	51.0	50.0	49.0	47.5	46.1	45.0	43.9	43.0

由上表可知，风电机组外 224m 处噪声预测值约为 50.0dB(A)，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类功能区标准（昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)）。

根据现场实地勘察，本项目风机点位距离周围敏感点均不低于 500m，且叠加效应较弱，噪声值可以达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。建设单

	位可通过选择低噪声风机类型、合理设计风机高度等，进一步降低噪声影响。 4、固废 本项目依托大唐侯家已建成的 220KV 的升压站，不新建升压站。本项目风场采用无人值守，因此，项目固废主要为检修废物：主要包括更换的废金属零部件（螺栓、齿轮等）、废润滑油、废滤芯等。 ①废金属零部件 本项目风场风机检修过程中会产生更换的废金属零部件，包括螺栓、齿轮等，一般固废分类代码：900-001-S17，年产生量约为 20kg/a，暂存于升压站一般固废库内，定期委托资源回收单位回收利用。 ②废润滑油 本项目风机转动系统使用齿轮箱传动，风机设备运行维护时，需要使用润滑油。风电风机不需要每年固定添加或更换润滑油，定期检测润滑油指标，通常每 3-5 年更换一次，本次环评按 3 年更换一次计。每次更换量约为 0.7t/a，根据《国家危险废物名录》(2025 版)，废润滑油属于危险废物(废物类别 HW08，废物代码 900-217-08)，暂存于大唐侯家升压站内已建成危废间内，委托有危废资质的单位处置。 ③废滤芯 在正常情况下本项目箱式变压器的变压器油在风机设计运行寿命期限内无需更换。一般情况下一年检修维护一次，箱式变压器维护过程产生废滤芯，按每 3 年更换 0.18t 计；为防止事故状态下废变压器油污染环境，本项目在箱式变压器处设置贮油坑，贮油坑容积约为 3m³。 ④废润滑油桶 本项目风电风机维护产生的废润滑油需要 4 个约 200L 的润滑油桶进行盛装，每个润滑油桶重约 20kg，合计约 0.08t/3a。 根据《国家危险废物名录》(2025 版)，废滤芯(废物类别 HW49，废物代码 900-041-49)和废润滑油桶属于危险废物(废物类别 HW08，废物代码 900-249-08)，委托有危废资质的单位处理处置。按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中相关要求进行处理，交由有危废资质的单位处置。
--	---

表 4-4 本项目固废产生及处置措施

名称	产生工序	产生量	废物类别	废物代码	危险特性	是否属于危废	贮存场所	处理措施
废金属零部件	风机检修	0.02t/a	一般固废	900-001-S17	—	否	一般固废库	委托回收单位回收利用
废润滑油	风机检修	0.7t/3a	HW08	900-217-08	T, I	是	危废库	委托有资质单位处置
废滤芯	变压器维护	0.18t/3a	HW49	900-041-49	T/In	是		
废润滑油桶	风机维修	0.08t/3a	HW08	900-249-08	T, I	是		

环境管理要求：

项目危险废物贮存依托大唐侯家升压站已建成的危废暂存间，危废间占地面积约 8m²，可贮存危废约 3 吨。现大唐侯家升压站内危废库基本处于空置状态，尚有较大余量，完全可以满足本项目危废贮存需求。危险废物存放在危废暂存间内可防风、防雨、防晒，该危废暂存间进行基础防渗处理，危废暂存间设有泄漏液体收集装置、设有警示标志等。

(1)一般规定

①贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物。

②贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

③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。

④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 10⁻⁷cm/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 10⁻¹⁰cm/s)，或其他防渗性能等效的材料。

⑤同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺(包括防渗、防腐结构或材料，

	防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、泄漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。 ⑥贮存设施应采取技术和管理措施防止无关人员进入。 (2)危废间具体要求 ①贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。 ②贮存库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。 ③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)；用于存放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。 (3)危险废物的收集 项目危险废物的收集应满足《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)的要求： ①根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、特性、管理计划等因素制定详细的收集计划。收集计划包括收集任务概述、收集目标及原则、危险废物特性评估、危险废物收集量估算、收集作业范围和方法、收集设备与包装容器、安全生产与个人防护、工程防护与事故应急、进度安排与组织管理等。 ②制定危险废物收集操作规程，内容包括适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。 ③在危险废物收集和转运过程中，采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防泄漏、防飞扬、防雨或其他防治污染环境的措施。 ④危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素选择合适的包装形式。 (4)危险废物的贮存 危险废物的贮存采取相应的防范措施，如对产生的危险废物，实行登记制度，杜绝随意丢弃；根据危险废物的不同特性，设计不同类型符合国家标准的专门容器收集贮存，容器满足不易破损、变形、老化，能有效的防止渗漏、扩散等要求；
--	---

盛装危险废物的容器必须贴有标签和有关注明；堆放场要具备特殊要求；运输系统安全可靠等。这样，就从隔离控制污染源头、阻断污染途径等方面最大限度地减少了有毒有害物质释放进入地下水和土壤的总量，起到了防范固体废物污染环境的作用。

(5)危险废物的转移

由于各箱式变压器距离较远，各储油坑均独立设置，事故产生的废油分别从储油坑抽取收集，由桶装密闭包装暂存于危险废物暂存间，定期委托有危废处理资质的单位进行集中处理。项目危险废物的转移应遵从《危险废物转移管理办法》(2021年11月30日生态环境部、公安部、交通运输部令第23号公布自2022年1月1日起施行)及其他有关规定的要求，并禁止在转移过程中将危险废物排放至环境中。危险废物的运输参照《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)，建设单位可与危废处置单位共同研究危险废物运输的有关事宜，应制定出危险废物往返收集网络路线，确保危险废物的运输安全可靠，减少或避免运输过程中的二次污染和可能造成的环境风险。

综上，本项目固体废物均妥善合理处置，对周围环境影响较小。

5、环境风险

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

根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)，以《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)为指导，通过对该项目进行风险识别，进行风险评价，提出减缓风险的措施，为环境管理提供资料和依据，达到降低危险、减少危害的目的。

(1)评价依据

1)风险调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录B及《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)，本项目涉及的危险物质主要为变压器油。

2)风险潜势初判及风险评价等级

分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，参见附录 B 确定危险物质的临界量。

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

对于

长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

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

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

式中：q1，q2，...，qn——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q1，Q2，...，Qn——每种危险物质的临界量，t。

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：(1)1≤Q<10；(2)10≤Q<100；(3)Q≥100。

本项目每台箱式变压器储油量约 2.5t，项目安装 7 台箱式变压器。则本项目变压器油最大储量约为 17.5t/a，根据附录 B 中油类物质(矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等)临界量为 2500t 则 Q 值为 0.007，Q<1，该项目环境风险潜势为 I，可开展简单分析。

(2)风险分析

1)项目运行过程中的危险因素

当系统、压力容器或受压设备处在火灾发生的现场时，系统、压力容器或受压设备内的介质就会受热，体积膨胀，出现超压现象。这些设备受火灾影响时间越长，所产生的压力就越高，其危险性就越大。根据项目所涉及物料特性分析，存在火灾、爆炸的危险，因此，防火、防爆是储存区安全管理的主要任务。有毒、有害危险性生产中的原料可能会有毒物质，甚至会有剧毒物，如因设备缺陷或操作失误而引起泄漏会对环境造成严重污染，同时也会造成恶性中毒等事故。

2)储存过程中的危险因素

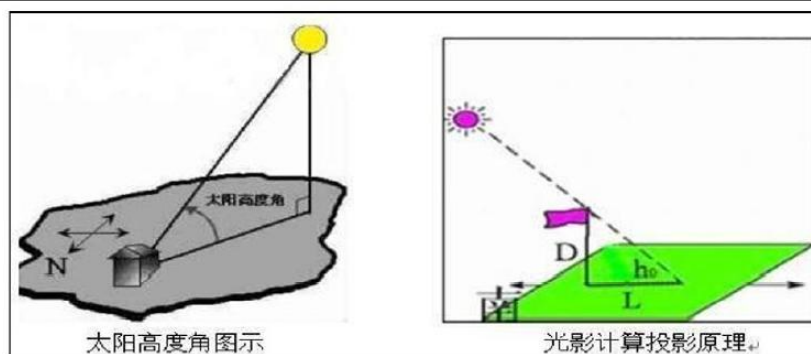
项目危险品贮存量较大，多数属于或有毒、或易燃、易爆，因此潜在的事故原因为危险化学品包装物的破损、裂缝而造成的泄漏，潜在事故主要是火灾、爆炸和有毒有害引起风险发生的物质。

	3)运输过程中的危险因素 项目产生的危险废物大多需经公路进行运输。各类危险品装卸、运输中可能由于碰撞、震动、挤压等，同时由于操作不当、重装重卸、容器多次回收利用，强度下降，垫圈失落没有拧紧等，均易造成物品泄漏、固体散落，甚至引起火灾、爆炸或污染环境等事故。同时在运输途中，由于意外各种原因，可能发生汽车翻车等，造成危险品抛至水体、大气，造成较大事故，因此危险品在运输过程中存在一定环境风险。 (3)风险防范措施及应急要求 1)防护措施 拟建项目以“预防为主、防控结合”的指导思想，建立安全、及时、有效的污染综合预防与控制体系，确保事故状态下的污水全部处于受控状态，防止对周围地表水和地下水的污染。 风机配套的箱式变压器布置在户外，变压器底部设有贮油坑。采用天然地基上的浅基础处理方式设计，以满足箱式变压器对沉降和变形的要求，以保证在事故情况下变压器下部出油池的油可以顺利排向贮油坑。由于各箱式变压器距离较远，各储油坑均独立设置，事故产生的废油分别从储油坑抽取收集，由桶装密闭包装暂存于危险废物暂存间，委托有危废处理资质的单位进行集中处理。 本项目事故油收集、发现及清理流程如下： 收集：当主变发生漏油事故时，变压器油从主变滴落至贮油坑上的鹅卵石上，进而依靠重力流入贮油坑；贮油坑内的变压器油高度达到总事故贮油池进油管高度后，依靠变压器油的流动性通过地下埋管自流至总事故贮油池。 发现：当发生漏油事件时，监控系统自动报警，相关人员及时到达现场，对泄漏的变压器油进行清理。 清理：相关人员到达漏油现场后，依据漏油情况，协调危废处置单位派车进入现场，相关人员用泵将总事故贮油池和贮油坑内的漏油打入危废单位带来的容器当中，直接运至危废处理单位。 贮油坑、事故油池建设标准参照《危险废物污染防治技术政策》和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求进行建设。 2)风险应急预案
--	---

	根据本项目的特征，结合相关行业的有关规定，建立风险预案，设立组织机构和预案程序等。在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序的实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失。 成立环境污染突发事件应急指挥部，下设应急小组，成立应急指挥中心，总指挥负责应急预案的决策、总指挥，副指挥负责应急现场的统一指挥、组织抢救和环境保护、技术处理，恢复生产准备，并协调其他生产正常。应急小组成员负责应急现场的组织、协调及其他应急工作。 应急中心工作流程：环保应急指挥中心根据突发性环境污染事故的情况通知有关人员及其应急部门。各小组成员接到事故信息通报后，应立即派出有关人员和队伍赶赴事发现场，在现场救援指挥部统一指挥下，按照各自的预案和处置规程，相互协同，密切配合，共同实施环境应急和紧急处置行动。现场应急救援小组成立前，各应急救援处理人员必须在应急指挥小组成员的协调指挥下坚决、迅速地实施先期处置，果断控制或切断污染源，全力控制事件态势，严防二次污染和次生、衍生事件发生。事故发生单位在现场应急救援小组指挥下做好现场警戒，负责整个事故处理过程中设备抢修工作的具体实施，并负责抢修现场的安全监护、防止次生和伴生事故发生，以及抢修现场人员中毒事故的抢救和处理。 应急救援过程中，应急救援小组要及时对事故影响边界，气象条件，对食物、饮用水卫生及水体、土壤、农作物等的污染，可能的二次反应有害物，爆炸危险性、建筑物危险性、污染物质滞留区域等进行监测和评估，判断污染发展趋势，提出应急救援的建议，指导应急救援，为应急决策提供依据。 事件现场得到控制，事件条件已经消除，或污染源的泄漏或释放已降至规定限值以内，事件所造成的危害已经被彻底消除，无继发可能，或采取了必要的防护措施以保护公众免受再次危害，并使事件可能引起的中长期影响趋于合理且尽量低的水平总指挥发布命令宣布结束事故紧急状态，终止事故应急救援预案。通知本单位部门、周边友邻单位及相关人员事故危险已经解除。 通过对本工程环境风险进行分析，本项目环境风险很小，对周围居民区影响较小，风险水平是可接受的。 6、生态 (1)对植物的影响
--	--

	工程建成后对区域植被及土壤会造成一定的影响，会改变所在区域的土地利用类型，一定程度上影响区域植物多样性。 (2)对景观的影响 风电场建成后，会对周围视觉景观产生一定影响，在项目区增加了 7 台巨大的塔架和旋转的风轮风机，高耸的风电机组迎风旋转的新景观。这种景观改变的好坏问题取决于个人的审美观，很难定量地进行评价。 类比已建成风电场，风电场的建设不会破坏当地的自然景观，还会成为当地新的景观。由于本工程距离居民点相对较远，不会对居民习惯性意识、视觉冲击及适应性产生大的影响，风电场建成后，虽然使区域的景观发生了改变，但将成为当地一道美丽的风景，对改善周围景观有正面作用。 (3)对动物的影响 ①对鸟类栖息地的影响 项目的建设导致鸟类的活动场所减少，宜鸟类停歇、觅食的范围减小，可能使鸟类在邻近区域重新选择觅食地，导致工程区域鸟类种群密度降低。 ②对鸟类飞行的影响 风机运转时叶片对鸟类存在碰撞威胁。鸟类一般具有很好的视力，它们很容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，在天气晴好的情况下，鸟类误撞的几率很小。但是，在鸟类迁徙遇到逆风条件下，飞得很低，撞在障碍物上的几率会增加。另外，在夜间或在有雾、烟、密云和蒙蒙雨、透视度很低的白天，发生误撞而死亡的几率也会提高。 ③对鸟类迁徙的影响 项目区与国际鸟类迁徙通道中的位置关系：在地理位置上，我国处于世界候鸟南北迁徙、东西迁徙通道上的重要位置。在全球 8 条候鸟主要南北迁徙通道中，东亚-澳大利亚、中亚-印度和东非-西亚三条候鸟迁徙通道与我国鸟类迁徙有密切关系。 项目区与中国鸟类迁徙通道中的位置关系：我国是世界上鸟类资源最为丰富的国家之一，共有候鸟 600 多种，迁徙鸟类在 20 亿只以上，占世界候鸟总数的 25%左右。中国候鸟迁徙路线有三条：西部、中部和东部迁徙路线，西部路线跨越新疆，中部路线跨越中部地带，东部路线为在俄罗斯、日本、朝鲜半岛和我国
--	--

	东北与华北东部繁殖的湿地水鸟，春、秋季节通过我国东部沿海地区进行南北方向的迁徙，主要沿上海、江苏、山东、辽宁迁徙，即东亚、澳大利亚通道。因为项目区不位于这条迁徙通道上，所以本项目的施工不会影响中国鸟类的正常迁徙。 项目区与山东省鸟类迁徙路线的关系：山东的地理位置处于东亚-澳大利亚通道，但从南向北迁徙鸟类到达我国沿海地区后，经由江苏沿海的鸟群集中转而分散成沿多条山谷、河流向北迁徙。本项目沿线区域不是鸟类主要迁徙通道。即使有少数迁徙鸟类通过，在迁徙途中，普通鸟类飞翔高度在 400m，鹤类在 300~500m，鸕、雁等最高飞行高度可达 900m。输变电工程导线的高度一般在 60m 以下、风电机组总高度 380m，低于大多数鸟类迁徙飞行的高度，且风机叶片使用警示色，因此一般情况下本项目对鸟类迁徙影响不大，主要对少数飞行高度较低的候鸟迁徙构成威胁。 7、风电机组光影及闪烁影响 由于风力发电机设备高度较高，在日光照射下会产生较长阴影，并且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。 地球绕太阳公转，太阳光入射的方向和地平面之间的夹角称之为太阳高度角。只要太阳高度小于 90°，暴露在阳光下的地平面上的物体都会产生影子。风电机组不停转动的叶片在阳光的照射下，投射到居民住宅附近会产生一种闪烁的光影，通常称之为光影影响。以风电机组为中心，东西方向为轴，处于北纬地区，轴北侧的居民在不同距离内有可能受到风电机组光影的影响，其影响范围取决于太阳高度角的大小以及高度差的大小，太阳高度角越大，风机的影子越短；太阳高度角越小，风机的影子越长；高差越大影子越长，高差越小影子越短。轴南侧的居民则不会受到风电机组光影的影响。 北纬地区，冬至日的太阳高度角是一年中最小的一天，同时也是阴影最长的一天。光影计算投影原理见下图：
--	---



根据投影原理，风机阴影长度计算公式为：

$$L=D/tgh_0$$

$$\sin h_0 = (\sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta) \cos t$$

式中：L-风机阴影长度，m；

D-风机有效高度（塔高+风轮半径），m；

h_0 -太阳高度角，deg；

φ -地理纬度，deg；

δ -太阳赤纬，deg；

t-地方时角，deg。

评价对光影的影响分析主要是根据风机点位的坐标、风机的高度和方位，计算出居民点附近可能对居民产生光影影响的风机光影最大影响距离，从而分析敏感点是否受风机光影的影响。

本风电场工程的中心坐标位于 E 121°52'19.49242"，N37°0'35.14320"，一年当中冬至时分太阳高度角最小，影子最长。项目拟采用的风电机组(塔高+风轮半径)高度约为 280m，风电机组形成的光影最大长度约为 487.6m，项目建设区域风电机组距离最近的村庄生家埠村约 510m，故项目机组的布置满足居民区光影防护距离的环境要求，采用的风电机组的光影及闪烁对区域内的环境敏感目标无影响。

本工程风电场位于威海文登区小观镇境内，区域交通设施完善，交通条件良好。项目不占用自然保护地、不压覆矿产及规划区块、不占用生态保护红线，用地类型为农用地。项目已纳入《威海市文登区小观镇国土空间规划（2021-2035年）》重点项目清单、重点建设项目安排表。

综合区域环境因素、相关规划和项目建设选址要求，项目设计单位初步拟定了备选方案一和二，建设单位在预审和选址过程中征求了文登区自然资源、发展和改革、交通运输、水利、生态环境、农业农村、文化和旅游、人民武装部等部门和相关乡镇的意见，建设单位和设计单位根据相关意见确定了备选方案三，三个方案选址的地质条件和地形基本相同，都位于文登区西南部，影响选线的因素主要有“生态环境分區管控”、生态敏感区、历史文化及文物保护、重大基础设施以及“邻避”情况等。三个备选方案介绍如下：

选址选线环境合理性分析



图 4-1 备选方案一风机点位分布图



图 4-2 备选方案二风机点位分布图



图 4-3 备选方案三风机点位分布图

表 4-5 备选方案具体指标比对情况表				
指标分类	具体指标	备选方案一	备选方案二	备选方案三
基本情况	1.项目名称	大唐文登 50MW 风电项目		
	2.项目用地规模（含原国有、新申请）（公顷）	0.4732	0.4732	0.4732
	3.涉及村庄数量（个）	7	7	6
	4.总投资（万元）	32448	35448	34414
规划“一张图”情况	5.规划符合情况	符合	符合	符合
涉及“生态环境分区管控”情况	6.涉及国土空间规划城镇开发边界情况	不涉及	不涉及	不涉及
	7.功能分区占用永久基本农田面积（公顷）	0	0	0
	8.占压或穿越生态保护红线情况	占用 0.2028 公顷	不压占	不压占
涉及耕地情况	9.占用耕地面积（公顷）	0.0237	0.0676	0
	10.耕地占项目总用地比例	5.01%	14.29%	0
涉及自然保护区情况	11.涉及的级别、类型、区域	不涉及	不涉及	不涉及
	12.涉及面积（公顷）	0	0	0
选址约束性	13.生态敏感区情况	占用二级国家级公益林中的乔木林地 0.2028 公顷	不涉及	不涉及
	14.国家公园	不涉及	不涉及	不涉及
	15.风景名胜区	不涉及	不涉及	不涉及
	16.世界文化和自然遗产地	不涉及	不涉及	不涉及
	17.海洋特别保护区	不涉及	不涉及	不涉及
	18.矿产资源情况	不涉及	不涉及	不涉及
	19.历史文物保护单位情况	不涉及	不涉及	不涉及
	20.重要基础设施情况	不涉及	不涉及	不涉及
	21.拆迁安置情况	不涉及	不涉及	不涉及
	22.饮用水水源保护区	不涉及	不涉及	不涉及
	23.鸟类主要迁徙通道和迁徙地	不涉及	不涉及	不涉及
	24.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	不涉及	不涉及	不涉及
	25.湿地公园	不涉及	不涉及	不涉及

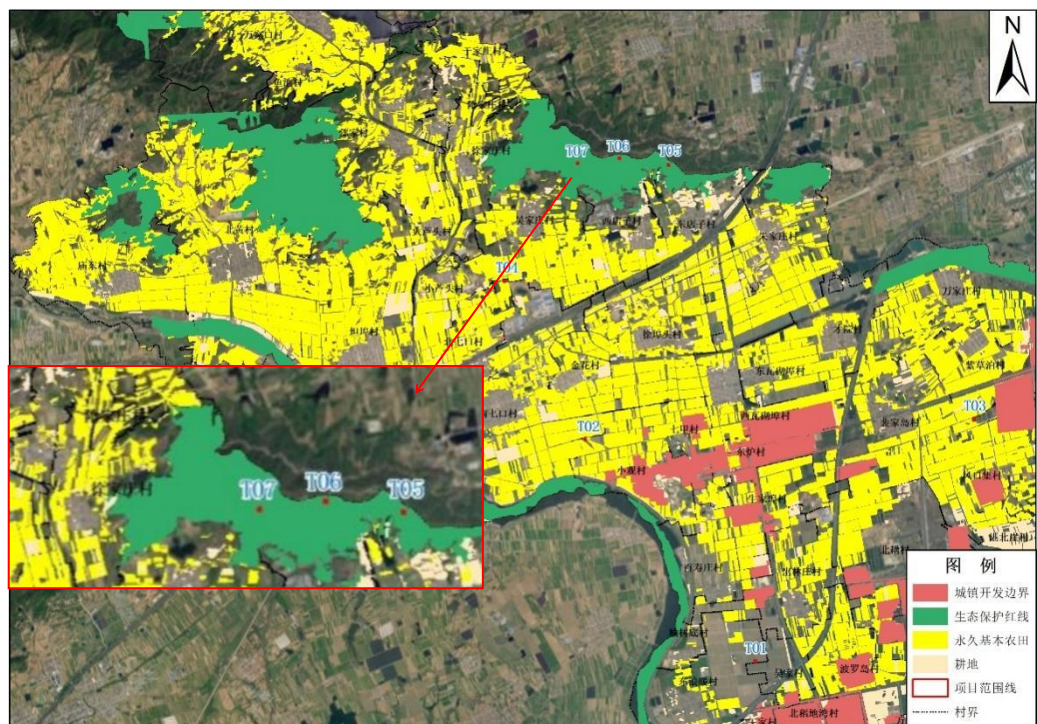


图 4-4 备选方案一与“生态分区管控”关系图

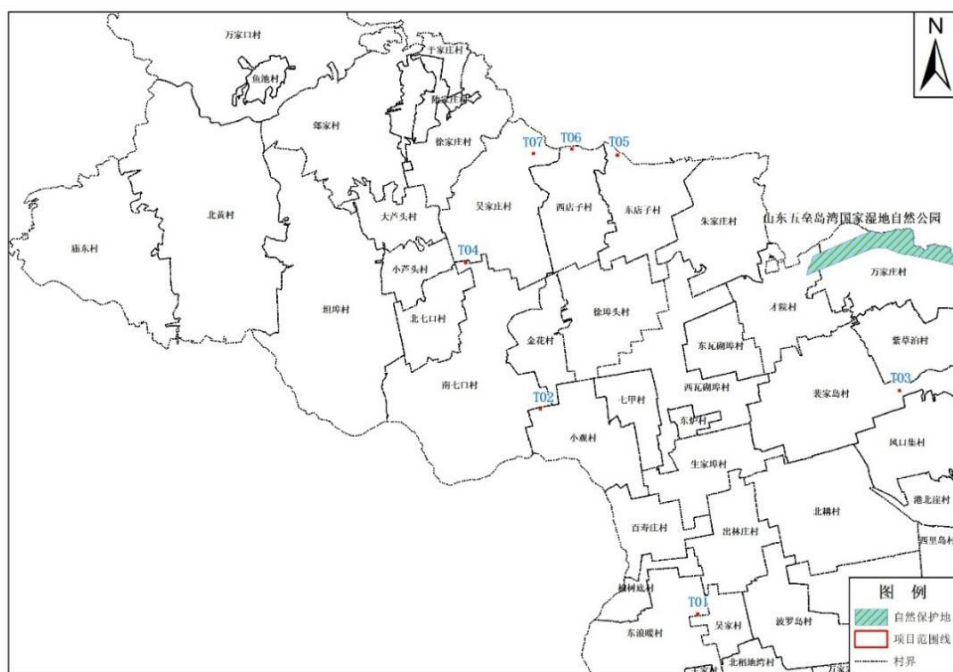


图 4-5 方案一与自然保护地关系图

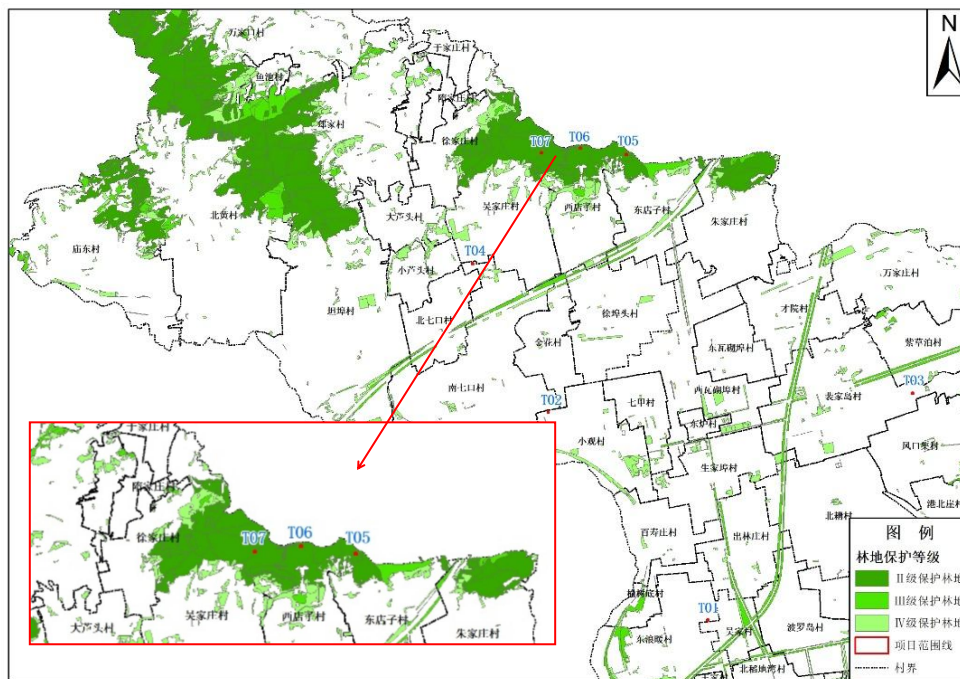
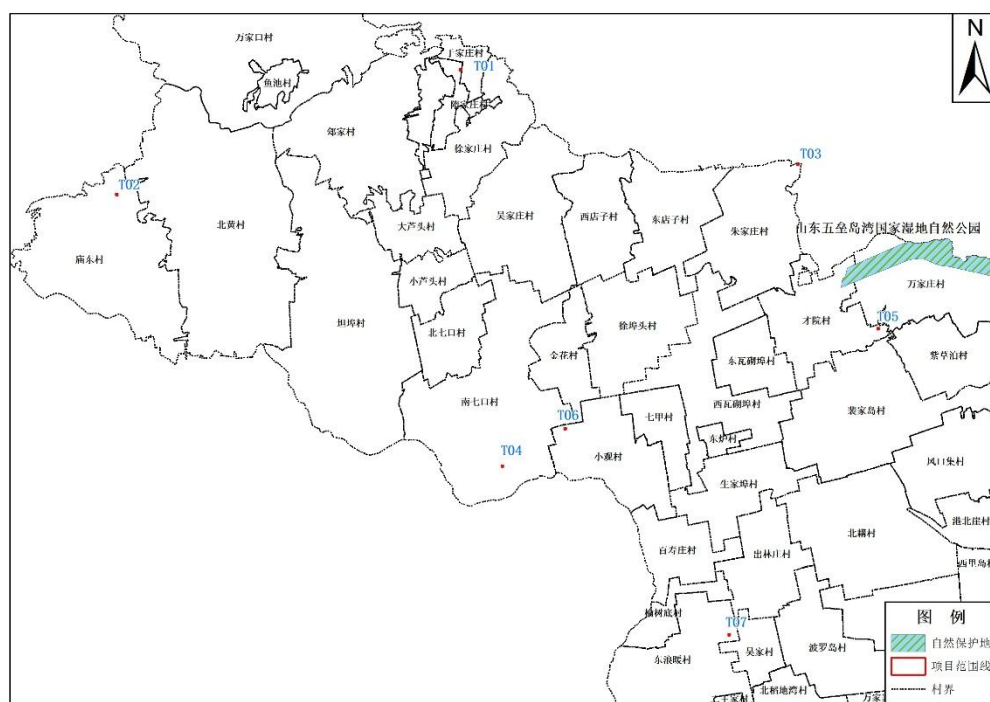
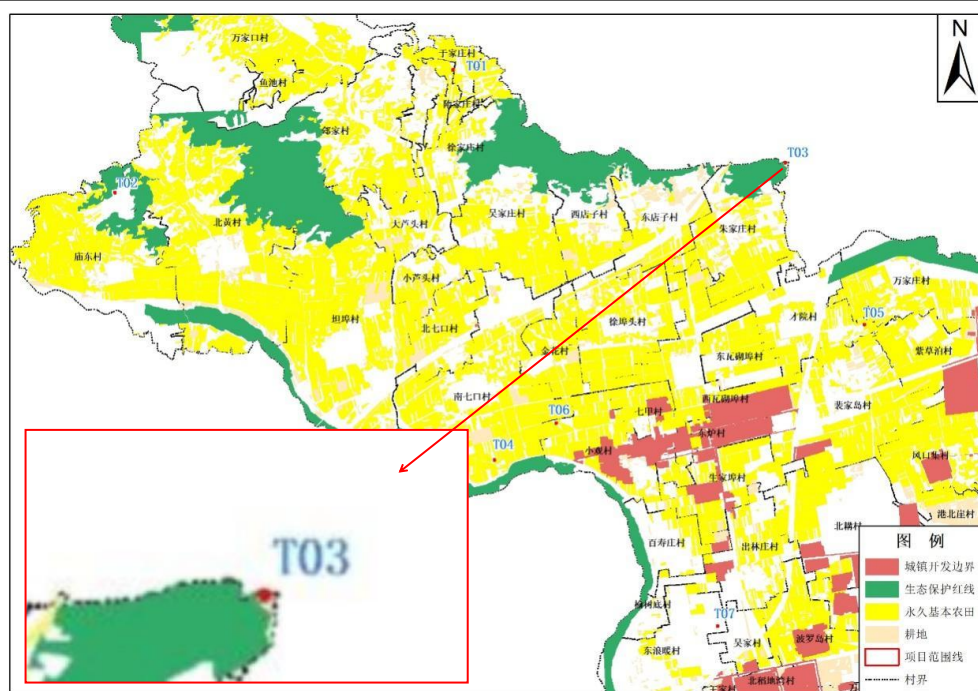


图 4-6 方案一与森林资源管理“一张图”关系图

方案一：涉及小观镇的小观村等 7 个村。

从土地利用方面分析：本方案申请用地总面积为 0.4732 公顷（其中耕地 0.0237 公顷）；占用原国有建设用地 0 公顷，新申请用地 0.4732 公顷；不占用永久基本农田，占用生态保护红线 0.2028 公顷，占用二级国家级公益林中的乔木林地 0.2028 公顷。

从节地评价及工程投资方面分析：本方案风机点位较集中，机组间集电线路和道路的长度较短，施工难度及投资较低，提高了整个风电场的经济性。



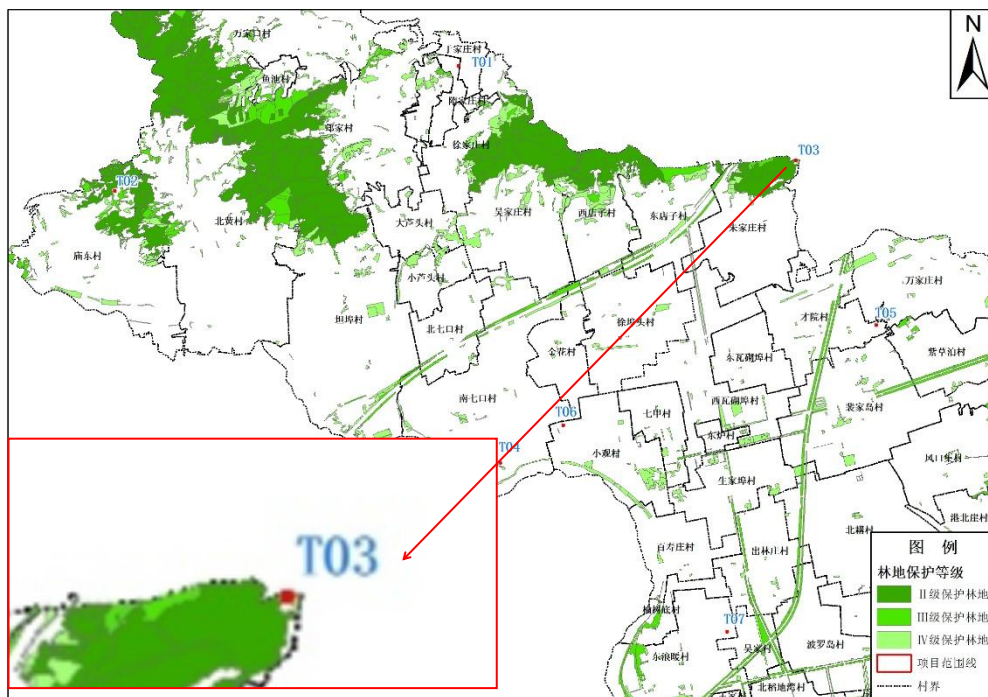


图 4-9 方案二与森林资源管理“一张图”关系图

方案二：涉及小观镇的小观村等 7 个村。

从土地利用方面分析：本方案申请用地总面积为 0.4732 公顷（其中耕地 0.0676 公顷）；占用原国有建设用地 0 公顷，新申请用地 0.4732 公顷；不占用永久基本农田，不涉及生态保护红线及其他生态敏感区。对比方案一本方案占用耕地较多。

从节地评价及工程投资方面分析：本方案风机点位相对分散，机组间集电线路和道路的长度较长，施工难度及投资较高，降低了整个风电场的经济性。

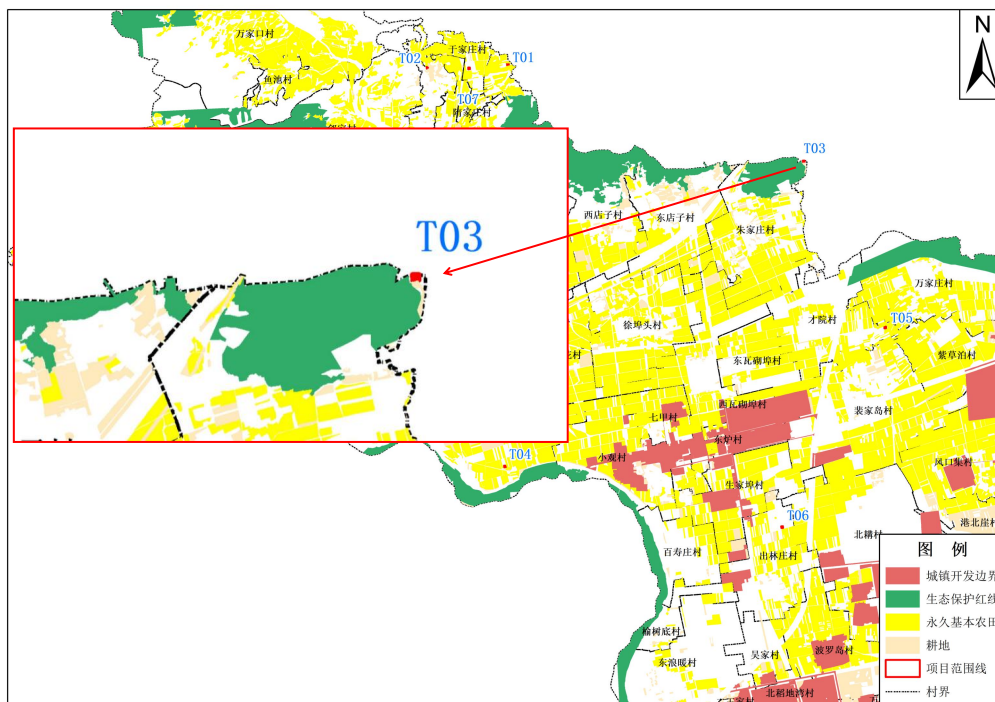


图 4-10 备选方案三与“生态分区管控”关系图

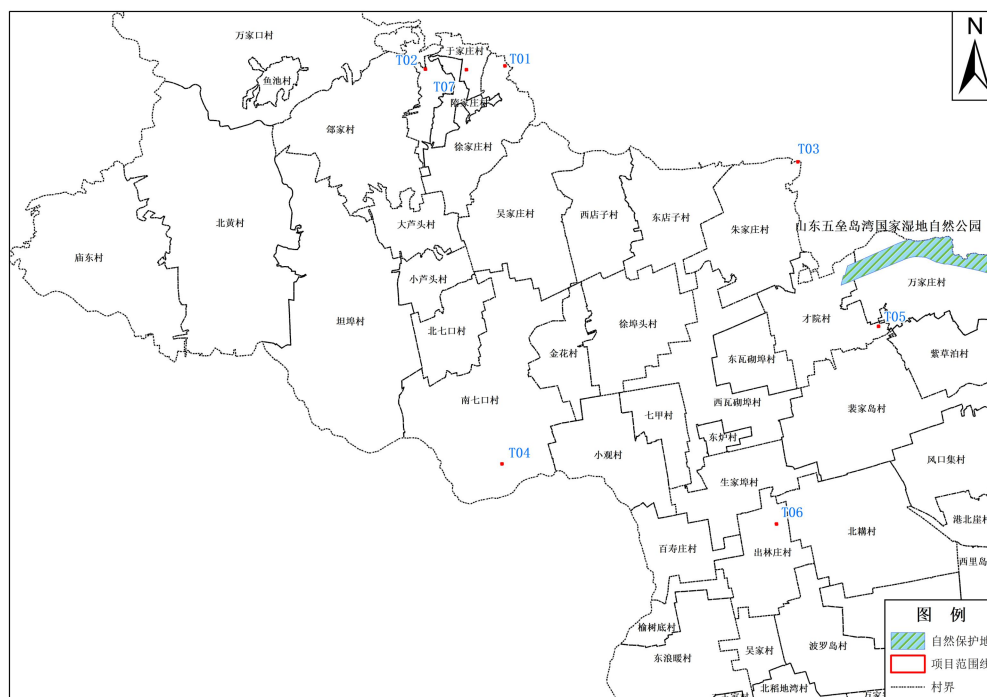


图 4-11 方案三与自然保护地关系图

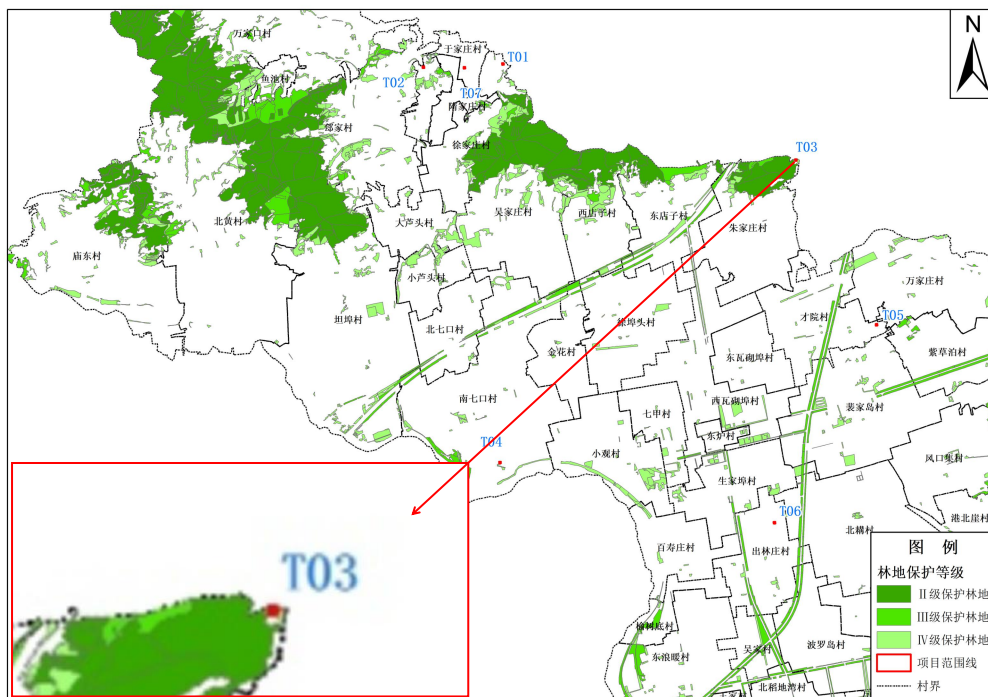


图 4-12 方案三与森林资源管理“一张图”关系图

方案三：涉及小观镇的小观村等 6 个村。

从土地利用方面分析：本方案申请用地总面积为 0.4732 公顷（其中耕地 0 公顷）；占用原国有建设用地 0 公顷，新申请用地 0.4732 公顷；不占用永久基本农田；未占用Ⅱ级及Ⅲ级保护林地；不涉及生态保护红线及其他生态敏感区。对比方案一、二，本方案不占用耕地。

从节地评价及工程投资方面分析：本方案风机点位相对分散，机组间集电线路和道路的长度较方案一较长，较方案二较短，施工难度及投资较方案一较高，较方案二较低，整个风电场的经济性较好。

经综合比较，风电机组及变电站位置的选择地形地貌、主导风向与主风能密度方向、地面障碍物、周边已建风电场、环境等影响因素，少拆迁、不占或少占良田，施工难度、运行管理方便等方面综合考虑，并通过技术经济比较确定推荐方案。

方案三与周边的规划相符合，不涉及自然保护地，不占用耕地；选址风能分布较为均匀，工程建设投资及施工难度在三个方案中处于中间位置，环境影响程度低，最终确定选取方案三。

综上所述，方案三不涉及国家风景名胜区、地质公园、湿地公园、海洋特别保护区（海洋公园）、自然与文化遗产、饮用水水源保护区、林木种质资源保护

	区、鸟类主要迁徙通道和迁徙地等区域以家公园及沿海基干林带和消浪林带等各类生态敏感区，未占用Ⅱ级及Ⅲ级保护林地、年降雨量 400 毫米以下区域的有林地、一级国家级公益林地、二级国家级公益林中的乔木林地；不涉及各级文物保护和登记的不可移动文物；不存在违法用地问题；满足机场净空、微波通道、军事设施保护及国家安全等特殊要求，符合地震观测环境保护规定，满足“邻避要求”；不存在显著环境制约因素，环境影响可接受，项目选址基本合理。 综上，确定备选方案三为项目实施方案。
--	---

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	一、施工期生态环境保护措施 1、大气环境 该项目在施工过程中，产生的废气主要是施工机械的燃油废气、水泥开包以及土石方装卸和运输产生的扬尘。 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)、《威海市文登区扬尘综合整治提升专项行动实施方案》(威文政办字[2023]11 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)施工期生活燃料采用清洁的液化气燃料。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)为减轻施工期对大气环境的污染，根据《威海市文登区扬尘综合整治提升专项行动实施方案》(威文政办字[2023]11 号)，本次评价提出必须采取以下相应的控制措施：
-------------	--

	①建筑施工工地严格落实施工区 100%围挡； ②裸土及物料堆放 100%覆盖； ③施工场地 100%洒水清扫； ④出入车辆 100%冲洗； ⑤施工道路 100%硬化； ⑥渣土车辆 100%密闭运输。 (7)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，执行环保喷码及排放要求，减少施工机械和车辆尾气对环境的影响。 2、水环境 (1)为减少施工期间废水的污染，施工人员进入到现场后，在建设临时设施后，设置沉淀池；生产废水经沉砂池处理后回用于施工场地冲洗、施工区洒水和混凝土搅拌等，不排放外环境，沉淀池采取防渗措施。施工人员产生的生活污水经施工生活区简易化粪池处理后，由附近村民定期清运用作农肥，化粪池采取防渗措施。 (2)工程施工时应及时夯实开挖面土层，施工开挖边坡在雨季用塑料布进行遮盖，在施工场地的雨水汇流处应设置沉淀池，雨水经沉淀后回用，将场地汇水对周边水体的影响降至最低。 由于施工废水排放量较小，属临时行为，施工结束后即消失，因此施工期废水的对环境的影响较小。 3、声环境 (1)噪声源控制措施主要是指固定点源控制 ①施工单位必须选用低噪声的施工机械和设备，从源头上降低噪声的影响；应尽量缩短高噪声机械设备的使用时间，配备、使用减震坐垫和隔音装置，降低噪声源的声级强度； ②加强设备的维护和保养，保持机械润滑，降低运行噪声。 (2)交通噪声控制 为降低改建道路、新建道路施工和车辆运输对本项目新建和改建道路沿线居
--	--

	民的影响，应采取以下措施： ①施工单位必须选用符合国家有关环境保护标准的施工机械，如运输车辆噪声符合《汽车定置噪声限值》(GB16170-1996)和《汽车加速行驶车外噪声限值及测量方法》(GB1495-2002)，其他施工机械符合《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)，从根本上降低噪声源强。 ②施工中，加强各种机械设备的维修和保养，做好机械设备使用前的检修，使设备性能处于良好状态，运行时可减少噪声。配备、使用减震坐垫和隔音装置，减低噪声源的声级强度。 ③改建道路施工应尽量缩短高噪声施工作业、机械设备的使用时间，靠近居民路段应尽量昼间施工，昼间尽量在上午 8:30~11:30、下午 2:30~6:30 进行施工；并尽量知会受影响的居民，做好防范措施。 ④为减少施工运输车辆对运输道路两侧居民，材料运输应选在白天进行，同时加强道路养护和车辆的维修保养，在靠近居民路段设减速警示牌，降低机动车辆行驶的振动速度。 ⑤应加强施工管理措施，要求该区域施工发包合同条款中具有声环境质量保护条款，同时进行噪声监测、环境保护工程监理和政府及社会各界的监督。 ⑥建设单位还应对运输道路沿线有居民居住的路段进行跟踪监测，在本项目施工期，纳入施工期跟踪监测范围，并应作为施工期监理的重要内容，同时预留环保资金。 建设单位必须全面落实上述要求，采取上述措施后可使施工各阶段的场界噪声符合《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)中的规定，降低对项目周边声环境质量的影响。通过优化施工布置，本项目施工期噪声对企业周边环境敏感点影响较小。总之，项目施工产生的噪声影响是短期的、可以接受的。 4、固体废物 本风电场风机基础、吊装平台、风场道路等建设，均需要考虑场地平整。经计算，项目总计挖方 3.67 万 m³，填方 3.67 万 m³，无弃方。 施工固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾，生活垃圾堆放在指定的临时堆放点，由环卫部门统一清运处理。 经采取以上措施后，施工期产生的固废将不会对周围环境造成影响。
--	--

	5、生态环境 项目建设区域及其周围没有较珍贵的植物和野生动物。 (1)植物保护措施 施工过程中扰动土地，风机基础永久占用土地，永久占地上的植被基本完全损失。另外，施工期造成的扬尘污染会影响周边植物的生长和生存，临时占地也需要一定时间恢复后，才能达到未扰动区域植被水平。 建设项目应当不占或者少占林地，必须使用林地的，应当符合林地保护利用规划，合理和节约集约利用林地。建设项目使用林地实行总量控制和定额管理。严格按照规定办理林地草地审核审批手续。 参照拟建项目沿线原有植被和植物群落类型，应选择优势乡土植物进行风电场沿线边坡植被和植物群落重建，借助少量人为养护管理手段，加快重建植被和植物群落演化为生物多样性丰富、生态稳定的自然植被群落，达到与风电场沿线生态环境相协调。 风电场施工期的植被保护措施如下： ①施工前，对施工范围的布置要进行严格的审查，既少占地、又方便施工。 ②严格按照设计文件确定征占土地范围，进行地表植被的清理工作。 ③工程施工过程中，不允许将工程临时废渣随处乱排，更不允许排入河中。 ④施工营区等临时建筑尽可能采用成品或简易方式，尽量减轻对植被的破坏。 ⑤基础、电缆沟等开挖时，应将表层土与下层土分开，暂时保存表层土用于今后的回填，以恢复土壤理性，临时表土堆场采取临时防护措施：设土袋挡护、拍实、表层覆盖草垫或苫盖纤维布等其它覆盖物。 ⑥对于的确需要在坡度大于 15° 的地区放置风机的区域，施工时应及时在坡脚处设置草袋挡土墙或坡面种植草本植物等防护措施加以防护，以减少水土流失现象发生。 ⑦凡因风电场施工破坏植被而造成裸露的土地(包括风场界内外)应在施工结束后立即整治利用，尽量采用当地乡土种进行植被恢复。 永久占地植被恢复：道路开挖表土予以收集保存，在所有工程完成后，应立即进行全部裸露区的恢复，新建风机机位等平整回填所需的土石方应尽量直接
--	--

	利用开挖出来的土石方，禁止乱堆乱弃。施工迹地和裸地的绿化恢复过程中采用本评价报告建议栽植的当地树种、草种。具体操作中，可使用种子或人工栽植幼苗，遵循不同物种混合种植、密度适宜、杜绝单一物种、严禁使用外来物种的原则。对升压站周边植被的恢复，也应采用当地原生态植被中的物种，种植后让其自然恢复。 临时占地恢复措施：施工临时设施在建设过程中，应充分考虑综合利用要求，进行建筑物美化设计，工程竣工后，施工临时设施中除部分临时建筑物和临时道路结合评价区规划予以保留和改建外，其它与工程建设无关的临时设施和道路将全面拆除，对施工临时建筑物及废弃杂物及时清理，去除粒径大于 5.0cm 的碎石块，以便于土地平整和植被恢复。 (2)动物保护措施 工程建设时施工人员的活动和机械噪声等将对施工区及周围一定范围内野生动物的活动和栖息产生一定影响，这种影响只是引起野生动物暂时的、局部的迁移，待施工结束这种影响会随之结束。项目区内野生动物均为当地常见种，同时由于动物的自身迁徙和保护，项目建设对野生动物的影响相对有限，不会造成物种消失。 ①根据野生动物活动规律，合理规划协调施工工期，最大限度避开野生动物的重要生理活动期，如繁殖期(5~8 月)中的高峰时段；大多数野生动物在早晨、黄昏和夜晚外出觅食，应做好施工计划，尽可能避免上述时间施工。 ②施工点应避开野生动物活动通道，无法避让的应提高施工地管理等级，减缓对其影响。 ③加强施工期受伤野生动物保护和救治，遇到地栖型鸟类应诱导其离开施工区，加强与当地野保部门的联系，遇到受伤野生鸟类与兽类，联系保护机构救治。 (3)景观保护措施 为了减少对主要景观保护目标的不利影响，建议采取以下保护措施： ①为减少工程活动对区域景观的影响，拟建工程的施工便道、施工场地、施工营地的场址选择应遵循环境保护原则。 ②施工场地和施工营地应尽量租用现有的房屋或废弃的场地，减小对环境的
--	---

	扰动，禁止在耕地设置施工营地和场地而产生新的环境污染，建议严格执行复垦整治措施。 ③加大环保宣传力度，提高管理人员和施工人员的环保意识，禁止随意弃置生活和生产废弃物。建材临时堆放场、弃渣场，严格监督在规定区域内作业，禁止乱取乱弃而污染景观环境；工程完工后，应及时清理料场、施工便道及施工营地等场地内的油污和垃圾，平整地面，尽量恢复原有地貌和植被，使工程建设与周边自然环境相和谐。 6、水土流失防治措施 (1)风电机组区水土流失防治措施 1)工程措施 ①排水措施 风机安装场地平整后，场地周边设置排水沟，并与检修道路的排水沟或周边原有排水系统连接。 永久排水沟采用浆砌石砌筑，断面根据当地暴雨特征值与汇流面积按明渠均匀流公式计算确定。 ②沉沙措施 排水沟出口设置沉沙措施，经 I 型沉沙池后顺接新建道路排水沟或自然沟道，沉沙池规格为 1.0m×1.0m×1.0m(长×宽×深)，池底夯实后铺 C15 混凝土垫层，厚度 10cm，池身用 M7.5 片石砌筑，并以 M10 水泥砂浆抹面，抹面厚度 2cm。沉沙池投入运行后需定期进行清淤。 ③土地整治措施 风电机组区施工完毕，对风机平台、风机平台填方边坡采取土地整治措施，采用全面整地，为实施植物措施做好准备工作。 ④表土剥离及回填 风机平台场平前将场地内表土进行剥离，剥离的表土集中起来堆存在平台范围内，剥离厚度按 20cm 考虑。实施植被恢复措施前，在植物措施占地上覆表土，厚度为 30cm。 2)植物措施 树草种选择按照“适地适树、适地适草”的原则，以当地优良土树、草种为
--	---

	主，以保证林草成活和正常生长，同时满足生物多样性和群落稳定性的要求。植草宜选择耐寒、抗污染、耐践踏、耐贫瘠的草种，具有改良土壤理化性状能力等，具有较强的水土保持作用。 3)临时措施 ①临时沉沙措施 沉沙池为土质沉沙池，临时沉沙池与临时排水沟配套使用。临时沉沙池采用长 1.50m，宽 1.50m，深 1.00m，梯形断面，内坡比 1:0.3。当沉沙池沉积沙石时，需及时清除。 ②临时拦挡措施 对填方边坡坡脚及临时堆土堆放地四周采用袋装土垒砌，规格为 0.5m×0.5m。 ③临时排水沟 施工时，安装平台留 1%排水坡度，场内风机基坑、箱变以及临时堆土周边依地势布设临时排水和沉沙措施，与周边现有的排水相接，构成完整的排水体系，以防止作业面出现积水现象，并防止降水和地表径流对临时堆土的冲刷。临时排水沟断面根据当期暴雨特征值与汇流面积按明渠均匀流公式计算确定，采用梯形土沟形式，尺寸为下底宽 0.3m，上底宽 0.6m，深 0.3m。 ④临时覆盖措施 风机平台以及填方边坡在未采取防护措施前，因降雨、人为扰动等易产生水土流失，因此在风机平台裸露地表及裸露边坡覆盖无纺布防止产生新增水土流失。 2)临时措施 ①临时沉沙措施 沉沙池为土质沉沙池，临时沉沙池与临时排水沟配套使用。 ②临时拦挡措施 对填方边坡坡脚及临时堆土堆放地四周采用袋装土垒砌，规格为 0.5m×0.5m。 ③临时覆盖措施 施工区内未采取防护措施前，因降雨、人为扰动等易产生水土流失，因此在
--	---

	裸露地表及裸露边坡覆盖无纺布防止产生新增水土流失。 (3)道路工程区水土流失防治措施 1)工程措施 ①挡护措施 主体设计已考虑拦挡措施，经本方案复核拦挡工程量，满足水土保持要求。 ②土地整治 在施工结束后，对场内道路填方边坡及绿化区域进行土地整治，施工工艺主要为清除施工垃圾→回填土方→人工平整→覆表土，平台预留 2%的排水坡度。土地整治完毕，立即实施植物措施。 ③排水沟 排水沟采用浆砌石矩形排水沟，设计标准为 10 年一遇最大 1h 暴雨强度，断面根据当地暴雨特征值与最大汇流面积按明渠均匀流公式计算确定，满足过水流量计最小施工断面即可。 ④沉沙池 为减少水流中泥沙含量，防止泥沙淤积排水沟，影响排水通畅，根据道路两侧排水沟布设 II 型沉沙池(尺寸为 2.0m(长)×1.0m(宽)×1.5m(深))，沉沙池布设在排水沟汇入自然溪沟和管涵交汇处。 ⑤急流槽 本项目在排水沟较陡处加设急流槽进行消能，采用 M7.5 浆砌石砌筑，断面为矩形，尺寸与排水沟相同。急流槽槽身每 10m~15m 设一条伸缩缝，缝宽 2cm，缝间填塞沥青麻絮。每隔 2.0m 设置防滑平台，出水部分设置长 3.0m 的消力池。 ⑥表土剥离及回填利用 施工前将道路用地范围内满足剥离要求的表土进行剥离，剥离的表土就地堆存在道路区内。道路施工完毕，覆盖至填方边坡，为实施植物措施做好铺垫。 2)植物措施 为满足水土保持要求，针对坡度较长且稳定的采取灌草结合的类型进行防护。挖方边坡采取挂网喷播绿化，填方边坡采取撒播灌草籽绿化。 ①挂网喷播绿化：针对高陡开挖土质边坡，采取挂网喷播绿化，首先修整边坡，清除风化物，然后再坡面上安装 $\Phi 16\text{mm}$ 的钢筋锚钉，按 $1\text{m} \times 1\text{m}$ 交叉布
--	--

	置，锚钉长 50cm。然后按设计要求将镀锌网挂在锚钉上，调平拉紧，确保镀锌网稳定，然后喷 10cm 厚的基质，喷射完成后覆盖无纺布保墒，营造种子快速发芽环境。基质厚 10cm，分两次喷播，第一次喷基层，厚 8cm，第二次喷面层，厚 2cm，面层含白三叶草籽，密度为 12g/m²。针对高陡开挖石质边坡及地质条件差的边坡区域，采取加筋麦克垫植草护坡绿化，首先修整边坡，清除风化物，然后再坡面上安装Φ16mm 的钢筋锚钉，按 1m×1m 交叉布置，锚钉长 50cm。然后按设计要求将 镀锌加筋麦克垫挂在锚钉上，调平拉紧，确保镀锌加筋麦克垫稳定，然后喷 10cm 厚的基质，喷射完成后覆盖无纺布保墒，营造种子快速发芽环境。基质厚 10cm，分两次喷播，第一次喷基层，厚 8cm，第二次喷面层，厚 2cm，面层含白三叶草籽，密度为 12g/m²。 ②填方边坡撒播灌草籽：填方边坡形成后，立即覆土，然后撒播草籽恢复植被，灌草混播比例为 1:4，草籽撒播用量为 80kg/hm²。 3)临时措施 ①临时覆盖措施 施工形成的挖、填路基边坡在防护措施还未到位的情况下需采取临时覆盖，防止边坡冲刷。 ②临时排水、沉沙措施 施工前，设置临时排水、沉沙措施，防止施工期产生新增水土流失。临时截排水沟予以保留，在此基础上修建永久排水沟。临时排水沟采用梯形土沟，尺寸为下底宽 0.3m，上底宽 0.6m，深 0.3m。临时排水沟末端需设置沉沙池，沉沙池 尺寸为：长×宽×深=1.5m×1.5m×1.0m，土质，开挖后夯实。 ③临时拦挡措施 为防止道路路基施工时边坡回填土下泄，在边坡下游侧布设临时拦挡措施：采用建筑竹夹板(1.0m×1.8m)和施工脚手架绑结，竹夹板高度为 1.0m，可根据施工进度轮流使用。 (4)集电线路区水土流失防治措施 本工程集电线路采用直埋电缆方案，施工完成后整平，撒播草种。施工过程中新增临时覆盖措施，防止开挖后松散土石方流失。
--	--

运营期生态环境保护措施	1、噪声污染防治措施 项目运营期间产生的噪声主要为风力发电机组运转产生的噪声。 (1)设备选型上，选择低噪声风机设备，风力发电机机壳采用隔声材料，风机连接处设有减震装置，叶片采用吸声材料；在设备招标时，对主变等高噪声设备有噪声级的要求，噪声源强不大于 75dB(A)。 (2)合理布局，风力发电机组选址时充分考虑当地规划和周边环境要求，布置在距离村庄相对较远的位置。 (3)定期对风力发电机组进行检修，防止设备故障产生较大噪声。 (4)振动防护措施：为降低风电机组本身的振动，本项目采用钢-混凝土混合塔架；同时，为了更好的减小风功率系统的振动，风电机组配置振动超限保护、超速保护等，保护装置动作后，发出相应动作信号，并根据故障性质自动切除故障或使发电机退出运行。为确保各工作场所的噪声限制在规定值内，要求各种设备上的电动机、风机、变压器等主要噪声、振动源的设备设计制造厂家提供符合国家规定的噪声、振动标准的设备。 2.运营期固体废物防治措施 项目运营期间固体废物主要为废金属零部件、废润滑油和废滤芯等。 (1) 风机检修产生的废齿轮等金属零部件，属于一般固废，委托资源回收单位回收利用。 (2) 废润滑油、废滤芯等属于危险废物，集中收集后暂存在危险废物暂存间，委托有危废处理资质的单位进行集中处理。 (3) 项目危险废物贮存依托大唐侯家升压站已建成的危废暂存间，危废间占地面积约 8m²，可贮存危废约 3 吨。现大唐侯家升压站内危废库基本处于空置状态，尚有较大余量，完全可以满足本项目危废贮存需求。 项目危险废物在大唐侯家升压站危废暂存间暂存，危险废物的储存、处置严格按照《危险废物污染防治技术政策》和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求对项目产生的危险废物进行妥善管理和处置，危废暂存间应采取防渗、防盗、防泄漏、防风、防雨等防范措施。 (4) 危险废物在收集时，应清楚废物的类别及主要成份，以方便委托处理单位处理，根据危险废物的性质和形态，可采用不同大小和不同材质的容器进
-------------	--

	行包装，所有包装容器应足够安全，并经过周密检查，严防在装载、搬移或运输途中出现渗漏、溢出、抛洒或挥发等情况。 （5）建设单位要结合自身的实际情况，与生产记录相衔接，建立危险废物台账，如实记载产生危险废物的种类、数量、流向、贮存、利用处置等信息。 3、生态环境 （1）植物保护措施 根据拟建工程的建设实际情况，在风电机座外坡脚 20m 范围绿化带及管理区等地面进行绿化。项目永久用地采取异地生态补偿，对成林难成活的植被采用就近移植的方式进行保护；临时用地采取植被恢复措施和相应的绿化等措施，降低对区域生态环境不利影响。 （2）动物保护措施 如果风力发电机安装在鸟类活动频繁的地区或鸟类飞行的通道上，可能对鸟类活动有影响，候鸟在经过风电场区时，受风电机组影响，其迁飞高度(向上)或迁 飞方向(绕飞)有所改变，尤其是夜间迁徙的候鸟，有可能撞上运行的叶片而导致死亡。从国外对此问题的研究成果及其它已运行风电场对鸟类影响的观测资料来看，当风机运行时，风轮转动会对鸟类低飞起到驱赶和惊扰效应，加之鸟类的视觉极为敏锐，反应机警，在正常情况下不会被风机叶片击伤或致死；在极端情况下，如阴天、大雾或漆黑的夜间，鸟的视觉受到影响，同时又刮大风，使鸟的行为失控，鸟经过风电场可能会撞上风机；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，等待良好时机再飞，因此也不可能发生鸟撞。另外，项目场址区无鸟类自然保护区，鸟类活动少，因此，鸟类与风机碰撞的机率极小，风电场建设对该地区鸟类的影响很小。 4、风电机组光影及闪烁 在风电场机组布置设计中，所有机组距离村庄的边界直线距离均大于 500m，项目拟采用的风电机组叶片已进行哑光处理，故项目机组的布置满足居民区光影防护距离的环境要求，采用的风电机组的光影及闪烁对区域内的环境敏感目标无影响。
--	--

5、环境监测计划

环境管理是环境保护的重要组成部分。通过严格的环境管理可以有效地预防和控制生态破坏和环境污染，保护人们的生产和生活能健康、有序地进行，保障社会经济可持续发展。环境监测是工业污染源监督管理的重要组成部分，是国家和行业了解并掌握排污状况和排污趋势的手段。因此，应建立并完善环境管理及监测制度。

(1)环境管理要求

本次环评要求企业投入正常运营后：①根据国家环保政策、标准及环境监测要求，制定本项目营运期环境管理规章制度、各种污染物排放指标，以满足日常环境管理及监测的要求。②由于本项目不具备环境监测能力，因此应委托第三方检测机构定期对排放源进行监测。

(2)监测计划

根据国家有关的环境保护监测工作规定，企业环境监测是对生产中排放的“三废”污染物进行监测，为各级主管部门和企业贯彻执行国家环保法规，制定污染防治对策，监督生产装置是否正常运行提供依据。项目正常运营后，要根据项目排污特点及实际情况，建立健全各项监测制度并保证其实施。

主要监测点位、监测项目及监测频率如下：

监测项目：噪声

监测点位：眠虎岭村、滨海社区、于家庄、隋家庄村、平埠庄村、南七口村、紫草泊村、万家庄村、才院村、裴家岛村、生家埠村

监测因子：等效连续 A 声级。

监测频率：每年监测一次，测昼、夜间噪声。

陆生生态调查方法采用样线调查与样方调查相结合的方法。调查技术要求详见表 5-1 所示。

表 5-1 陆生生态调查技术要求

调查对象	调查范围	调查内容	调查时段	调查频次
陆生生态	风电机组周边	陆生动植物区系组成、分布及其特点、种群数量、生物多样性的变化，植被恢复措施执行情况等。	运营期	运行期进行长期监测，每五年调查 1 次。

6、“三同时”验收一览表

项目建成运行应对项目配套建设的环境保护设施进行自主竣工验收,本项目竣工验收前必须做好和完成以下方面工作:

(1)按照报告表提出的污染防治措施以及清洁生产意见和建议,完善本项目的环工工程设计,确保工程建成投产后三废稳定达标排放。

(2)补充、核准、细化环保投资概算,并要求环保投资专款专用,及时到位。

(3)项目污染防治设施必须与主体工程实现“三同时”,在试生产期间,其配套的环保设施也必须与主体工程同时投入运行。

根据项目“三废”排放特点,本项目环保验收一览表见表 5-2。

表 5-2 拟建项目环保竣工验收内容一览表

类别	污染物	设施或措施	处理效果	实施进度
废气	扬尘	道路硬化、洒水、限制车速等	确保达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准。	与主体工程同时完成
废水	/	/	/	
噪声	风力发电机、箱变等运行噪声	选用低噪声设备,做好基础减振	确保风机周边居民区达到《声环境质量标准》(GB30968-2008)中 2 类标准。	
固废	生活垃圾、维修垃圾及污油	生活垃圾经收集后定期清运至当地管理部门指定地点集中处置;危险废物经专门容器收集后暂存大唐侯家升压站设置的危废暂存间内,设专用的运输容器及运输车辆等。	一般固体废物按《中华人民共和国固体废物污染防治法》规范要求收集后清运至当地管理部门指定地点集中处置。危险废物按《危险废物贮存污染控制标准》要求设立专门容器收集后暂时储存于危废库内,由建设单位委托具有相关处理资质单位处置,危险固废暂存设施要求防渗,采取不低于 1.0m 渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的厚黏土层作为防渗层。	
	变压器事故排油	箱变设事故油池	变压器事故油排入事故油池,按照《危险废物贮存污染控制标准》要求贮存,事故油经事故油池隔油处理后,交由有相关处理资质的单位处置。事故油池要求防渗,渗透系数不大于 10^{-10}cm/s 。	
生态	风机及箱变区、集电线路区、运输道路区、施工供电区、施工生产生活区植被恢复到原有植被覆盖度,严格控制项目永久占地面积和临时占地面积,施工结束后,临时占用土地及时进行植被恢复。施工结束后作为检修永久道路,除检修道路以外扰动区采取土地整治措施,并撒播草籽恢复植被;施工前对重点保护植物扰动区的熟土进行剥离并单独堆存。加强施工期管理措施,避免对生态环境造成破坏。			

其他	无															
环保投资	拟建项目环保投资估算见下表。															
	表 5-3 拟建项目环保投资一览表															
	<table><tr><td>序号</td><td>环保措施概要</td><td>投资额(万元)</td></tr><tr><td>1</td><td>绿化恢复、绿化补偿、施工期监理、监测等生态治理措施</td><td>130</td></tr><tr><td>2</td><td>废气、废水、噪声、固废等处理措施</td><td>30</td></tr><tr><td>3</td><td>废油等固废收集处置措施</td><td>20</td></tr><tr><td>4</td><td>合计</td><td>180</td></tr></table>	序号	环保措施概要	投资额(万元)	1	绿化恢复、绿化补偿、施工期监理、监测等生态治理措施	130	2	废气、废水、噪声、固废等处理措施	30	3	废油等固废收集处置措施	20	4	合计	180
	序号	环保措施概要	投资额(万元)													
	1	绿化恢复、绿化补偿、施工期监理、监测等生态治理措施	130													
	2	废气、废水、噪声、固废等处理措施	30													
3	废油等固废收集处置措施	20														
4	合计	180														
拟建项目环保投资为 180 万元，约占项目总投资 34414 万元的 0.52%。																

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	在保证顺利施工的前提下，严格控制施工车辆、机械及施工人员活动范围，尽可能缩小施工作业带宽度，以减少对地表的碾压；在施工作业带以外，不准随意砍伐、破坏树木和植被，不准乱挖植被，减少对生态环境的影响。	施工期的表土防护、植被恢复、多余土方的处置、水土保持等保护措施均得到落实，未对陆生生态产生明显影响。	选用低噪声的设备，采用叶片警示色等防范措施，风电机组叶片行亚光处理，设立爱护鸟类和自然植被的宣传牌，严禁偷猎和破坏野生动物生境的行为。	落实报告表提出的生态保护措施。
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	施工期冲洗废水经沉淀池沉淀处理后回用。	项目无废水外排。	沉淀池	无废水外排。
地下水及土壤环境	施工车辆尽可能利用已有道路，并严格按设计施工便道走行，避免碾压地表植被；施工中应加强管理，保护好施工场地周围的植被，临时设施应进行整体部署，不得随意修建。施工结束后应及时拆除临时建筑物，清理平整场地，进行绿化；在运输砂、土、灰等容易产生扬尘的建筑材料时，运输车辆应采取加盖篷布等措施，防止扬尘的发生；施工道路应加强管理养护，保持路面平整，砂石土路应经常洒水，防止运输扬尘对植	落实报告表提出的生态保护措施。	地下水：源头控制、分区防渗、污染监控、应急响应；土壤：现状保障、源头控制、过程防治、跟踪监测。	落实报告表提出的生态保护措施。

	被和农作物产生不利影响。			
声环境	施工作业远离村庄敏感点。	《建筑施工噪声排放标准》 (GB12523-2025) (昼间 70dB(A); 夜间 55dB(A))。	风机降噪, 合理布局。	村庄执行《声环境质量标准》 GB12348-2008 中 2 类标准(昼间 60dB(A); 夜间 50dB(A))
振动	/	/	/	/
大气环境	工地边界设置围挡、行车路面硬化、洒水降尘、运输车辆覆盖防尘网洒水降尘, 同时避免大风天气施工。	《山东省扬尘污染防治管理办法》(2018 修订)	/	/
固体废物	挖方全部回填, 危废暂存危废库。	妥善处置	危废委托有资质单位处置。	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》、《一般工业固废管理台账制定指南(试行)》; 危险废物执行危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	/	/	升压站内设置、危废暂存间等, 每台箱式变压器均设置贮油坑。	参照《危险废物污染防治技术政策》和《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2023) 的要求
环境监测	/	/	噪声监测	村庄执行《声环境质量标准》 GB12348-2008 中 2 类标准(昼间 60dB(A); 夜间 50dB(A))
其他	/	/	/	/

七、结论

项目符合国家产业政策，符合国土空间规划，在严格落实报告中提出的各项环境保护设施措施和风险防控措施的前提下，各项污染物达标排放，其对周围环境的影响可满足环境保护的要求。从环境保护角度分析，本项目选址合理，建设可行。