

# 建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 华能高青县常家镇大李家村“千乡万村  
驭风行动”项目

建设单位(盖章): 华能山东发电有限公司白杨河发电厂

编制日期: 2026年3月

中华人民共和国生态环境部



# 主持编制工程师

主持工程师证：

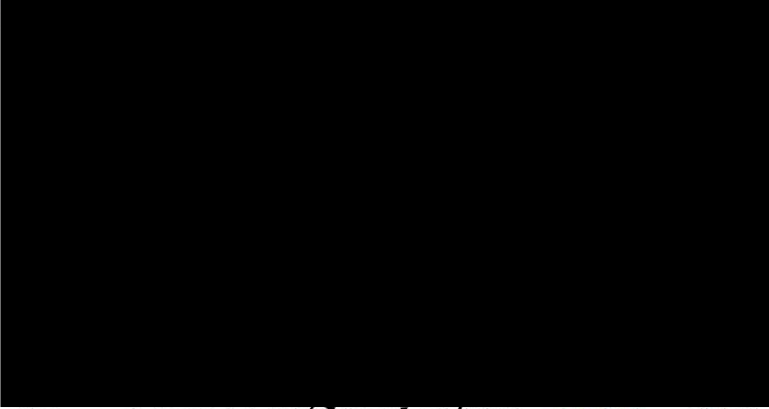


编号：37039B0126030251C10119

## 社保缴费证明

兹证明 山东量石生态环境工程有限公司

单位职工 罗林恭 同志，



说明：1、个人开具本人社保缴费证明（养老保险、失业保险、工伤保险）需本人身份证原件，委托代办的需提供委托书、委托人和代办人身份证原件及复印件。2、本证明一式两份，社保经办机构留存一份。

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	华能高青县常家镇大李家村“千乡万村驭风行动”项目			
项目代码	2504-370300-89-01-695871			
建设单位联系人		联系方式		
建设地点	山东省淄博市高青县常家镇大李家村			
地理坐标	项目布置 2 台 0.67 万 kW、1 台 0.66 万 kW 的风电机组，配套建设一座 110kV 升压站。风电机组及升压站主要拐点坐标见下表。 表1-1 本项目风机及升压站坐标一览表			
	风机编号	装机容量（万 kW）	拐点编号	纬度
	F02	0.67	J1	
			J2	
			J3	
			J4	
	F03	0.67	J1	
			J2	
			J3	
			J4	
	F04	0.66	J1	
			J2	
J3				
J4				
升压站	110kV	J1		
		J2		
		J3		
		J4		
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	用地（用海）面积（m <sup>2</sup> ）/长度（km）	29662m <sup>2</sup> （其中，永久占地：7200m <sup>2</sup> ；临时占地：22462m <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）	淄博市行政审批服务局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	淄行审项核〔2026〕7号
总投资（万元）	12000	环保投资（万元）	180
环保投资占比（%）	1.5	施工工期	2026年9月开始建设，至2027年9月建成，建设工期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，项目专项评价设置情况见下表。		
	<b>表1-2 项目专项评价设置情况一览表</b>		
	专项评价类别	是否设置	设置原则
	地表水	否	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
	地下水	否	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
	生态	否	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
	大气	否	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
	噪声	否	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
环境风险	否	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	

	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;"></td> <td style="width: 40%; text-align: center;">区内管线)：全部</td> <td style="width: 30%;"></td> </tr> </table> <p>注：“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>根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》，风电项目所列的敏感区为“名录”中第三条（一）中的全部区域；第三条（三）中的全部区域。</p> <p style="padding-left: 40px;">（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；</p> <p style="padding-left: 40px;">（二）除（一）外的生态保护红线管控范围，永久基本农田、基本草原、自然公园（森林公园、地质公园、海洋公园等）、重要湿地、天然林，重点保护野生动物栖息地，重点保护野生植物生长繁殖地，重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场，水土流失重点预防区和重点治理区、沙化土地封禁保护区、封闭及半封闭海域；</p> <p style="padding-left: 40px;">（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>结合《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》《建设项目环境影响评价报告表编制技术指南（试行）》的相关规定，涉及<b>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</b>的风电项目需要设置生态专项，本项目永久占地、临时占地（施工道路、集电线路等）均不涉上述敏感区，无需设置生态专项评价。</p>		区内管线)：全部	
	区内管线)：全部			
<p style="text-align: center;">规划情况</p>	<p>1、《山东省新能源产业发展规划（2018-2028年）》（鲁政字[2018]204号）；</p> <p>2、《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）。</p>			
<p style="text-align: center;">规划环境影响评价情况</p>	<p style="text-align: center;">无</p>			
<p style="text-align: center;">规划及规划环境影响评价符合性分析</p>	<p style="text-align: center;">一、《山东省新能源产业发展规划（2018-2028年）》符合性分析</p> <p>2018年9月17日，山东省人民政府《关于印发山东省新能源产业发展规划（2018-2028年）的通知》（鲁政字[2018]204号）。</p> <p>《山东省新能源产业发展规划（2018-2028年）》中提出：加快推进核</p>			

电、风电、光伏发电、生物质发电和省外来电发展，不断扩大新能源发电应用范围和规模，着力提升电网接入和消纳能力，加快优化电力工业结构。到2022年，力争实现两个30%，即新能源发电装机容量占全省电力总装机比重达到30%、可接纳省外来电能力占全省可用电力装机的比重达到30%。

到2028年，力争突破两个40%，即新能源发电装机容量占全省电力总装机比重达到40%、可接纳省外来电能力占全省可用电力装机的比重达到40%。

按照“统筹规划、陆海并举”的原则，围绕山东半岛东部、北部沿海、海上风电带以及鲁中、鲁西南内陆山区风电带，科学有序推进风电规模化发展，打造海陆“双千万千瓦级风电基地”。陆上，在现有工作基础上，适度有序推进风电项目建设。到2022年，全省风电装机容量达到1700万千瓦左右；到2028年，全省风电装机容量达到2300万千瓦左右。

本项目属于风力发电项目，项目装机容量为20MW，项目建设有利于推动山东省风电发展，符合《山东省新能源产业发展规划（2018-2028年）》的要求。

## 二、《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

山东发改委2017年5月发布了《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），规划提出：坚持统筹规划、陆海并举，统筹风能资源分布、电力输送和市场消纳，加强风电布局与主体功能区划、产业发展、旅游资源开发的衔接协调，积极打造陆上、海上“双千万千瓦级风电基地”，建设东部风电大省；完善适应风电发展的电力调度和运行管理机制，确保风力发电全额保障性收购；鼓励采用新型技术和产品，降低风电开发成本，提高风电利用效率。力争到2020年，全省风电并网装机容量达到1400万千瓦；到2030年，全省风电并网装机容量达到2300万千瓦。

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

	<p>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>本项目属于风力发电项目，位于山东省淄博市高青县常家镇大李家村，项目装机容量为 20MW，项目建设有利于推动山东省风电发展，符合《山东省新能源和可再生能源中长期发展规划（2016-2030 年）》的要求。</p>
其他符合性分析	<p><b>一、产业政策符合性分析</b></p> <p>本项目属于《国民经济行业分类》（2019年本）“D4415陆上风力发电”，根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，鼓励类“五、新能源 1. 风力发电技术与应用”，属于鼓励类项目，符合国家产业政策。</p> <p><b>二、项目与生态环境分区管控符合性分析</b></p> <p><b>1、生态保护红线符合性判定</b></p> <p>根据《高青县国土空间总体规划（2021-2035年）》，到2035年，全县生态保护红线面积不低于12.08km<sup>2</sup>。生态保护红线涵盖黄河、大芦湖水库饮用水水源保护区、山东淄博天鹅湖地方级湿地公园等。</p> <p>本项目位于淄博市高青县，根据《高青县国土空间总体规划（2021-2035年）》及高青县自然资源局出具的《关于支持高青县常家镇大李家村“千乡万村驭风行动”项目建设的复函》，本项目选址范围内不涉及生态保护红线。</p> <p><b>2、环境质量底线符合性判定</b></p> <p>主要目标：全市水环境质量持续改善，国控、省控、市控断面优良水质比例稳步提升，全面消除劣V类水质控制断面，国控断面优良水质比例不低于50%，省控及以上断面优良水质比例不低于30%；县级及以上城市集中式饮用水水源水质全部达到或优于III类；建成区黑臭水体全面消除，镇村黑臭水体数量持续减少。大气环境质量持续改善，全市PM<sub>2.5</sub>浓度不高于48μg/m<sup>3</sup>，空气质量优良天数比率不低于70%，臭氧污染得到有效遏制，重度及以上污染天数比率在2020年的基础上持续下降。土壤环境质量稳定改善，农用地、建设用地土壤环境风险防控能力逐步提升。全市受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率分别不低于95%。环境质量改善目标动态衔接“十四五”生态环境质量考核指标，以“十四五”生态环境质量考核指标为准。</p> <p>符合性分析：本项目所在地大气执行《环境空气质量标准》（GB</p>

3095-2026)中表1中过渡阶段浓度限值二级标准要求,地表水环境执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)II类标准,地下水环境执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准,声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类标准。本项目属于风力发电项目,项目建成运营后不涉及废气废水外排,对周围环境质量影响较小。本项目实施后不会突破该项目所在地环境质量底线。

### 3、资源利用上线符合性判定

主要目标:强化节约集约利用,持续提升资源能源利用效率,水资源利用、土地资源利用、能源消耗等达到省下发的总量和强度控制目标。优化调整能源结构,实施煤炭消费减量替代和能源消费总量控制,能源消费总量完成省下发任务,煤炭消费量实现负增长,进一步降低万元国内生产总值能耗,严格落实高污染燃料禁燃区管控要求,加快清洁能源、新能源和可再生能源推广利用。建立最严格的水资源管理制度,强化水资源刚性约束。推进各领域节约用水,农田灌溉水有效利用系数、再生水规模逐年提高,万元国内生产总值用水量、万元工业增加值用水量等用水效率指标在2020年基础上持续下降,确保完成用水总量控制指标;优化建设用地结构和布局,严控总量、盘活存量,控制国土空间开发强度。确保耕地保有量,从严管控非农建设占用永久基本农田,守住永久基本农田控制线。全力做好河湖岸线保护,优先实施防洪护岸、河道治理等公共安全及公众利益的建设项目,依法依规开展桥梁、码头、取水工程等项目建设。

项目建设不涉及煤炭等资源消耗;不占用永久基本农田。本项目营运过程中消耗一定量的电、水等资源,项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少,且本项目属于风力发电项目,项目建设消耗均不会达到资源利用上线,符合资源利用上线要求。

### 4、生态环境准入清单

根据《淄博市2023年生态环境分区管控成果动态更新项目生态环境准入清单》(2024年4月发布)及淄博市2023年环境管控单元图,本项目位于山东省淄博市高青县常家镇,属于一般管控单元,环境管控单元名称:常家镇,单元面积85.45km<sup>2</sup>,环境管控单元编码:ZH37032230005。项目与生态环境

准入清单符合性分析如下表所示。

表1-3 与《淄博市2023年生态环境分区管控成果动态更新项目生态环境准入清单》（2024年4月发布）符合性分析

序号	文件要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	<p>1.禁止新建、扩建《产业结构调整指导目录》（现行）明确的淘汰类项目和引入《市场准入负面清单》（现行）禁止准入类事项；鼓励对列入《产业结构调整指导目录》的限制类、淘汰类工业项目进行淘汰和提升改造。</p> <p>2.生态保护红线内禁止城镇化和工业化活动，严禁开展不符合主体功能定位的各类开发活动。对生态保护红线内的天鹅湖湿地公园的管理，严格按照《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（2019年11月）、《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》《自然生态空间用途管制办法（试行）》（国土资发〔2017〕33号）等相关要求管控。</p> <p>3.生态保护红线外的生态空间，依法依规以保护为主，严格限制大规模、高强度的区域开发，并根据其主导生态功能进行分类管控。</p> <p>4.按照《土壤污染防治行动计划》要求，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、制革等行业企业。对永久基本农田实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的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>5.按照《山东省水利厅关于公布我省地下水限采区和禁采区的通知》要求，执行禁采区管控要求。</p> <p>6.引黄干渠按《南水北调工程供用水管理条例》《山东省南水北调条例》等要求管理。</p> <p>7.大气布局敏感区、受体敏感区从严控制新建、扩建排放大气污染物的工业项目；科学合理规划布局商业、居住并严格执行。</p> <p>8.污水处理设施不健全、未正常运行或污水管网未覆盖的地区，未配套污水处理设施的项目不得建设。</p> <p>9.拟建工业项目一律进入合规工业园区，严控新增“高污染、高耗水、高耗能”项目，现有园区外工业企业逐步迁入合规工业园区。</p> <p>10.按照省市要求，严格控制“两高”项目，新建“两高”项目实行“五个减量替代”。</p>	<p>本项目属于《国民经济行业分类》（2019年本）“D4415陆上风力发电”，根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，鼓励类“五、新能源 1. 风力发电技术与应用”，属于鼓励类项目，符合国家产业政策。项目不涉及生态保护红线，不使用地下水，无废水外排，不属于工业项目。</p>	符合
污染物排放管控	<p>1.涉“两高”项目企业应当积极实施节能改造提升，提高能源使用效率，推进节能减排。</p> <p>2.落实主要污染物总量替代要求，按照山东省生态环境厅《关于印发山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理的通知》，实施动态管控替代。</p> <p>3.废水应当按照要求进行预处理，达到行业排放标准或是综合排放标准后方可排放。</p> <p>4.禁止工业废水和生活污水未经处理直排环境；原则上除工业污水集中处理设施、城镇污水处理厂外不得新建入河</p>	<p>项目运营期无废气、废水排放，污染源主要为噪声、危险废物，严格执行相关法律法规、环</p>	符合

	<p>排污口。</p> <p>5.包装印刷、表面涂装等涉VOCs排放的行业，严格按照淄博市行业环境管控要求，实施源头替代，建立健全治理设施，确保污染物稳定达标排放，做到持证排污。</p> <p>6.严格控制化肥农药施用量，鼓励使用有机肥、缓释肥等高效肥料，加强农业面源污染治理，逐步削减农业面源污染物排放量。实施环境激素类化学品淘汰、限制、替代制度。</p>	境质量标准 和污染物排放标准。	
环境 风险 防控	<p>1.建立生态保护红线常态化日常巡护。</p> <p>2.加强饮用水水源地日常巡检。设立水源地界标、警示标志。</p> <p>3.加强农田土壤、灌溉水的监测，对周边区域环境风险源进行评估。</p> <p>4.重点企业应采取防腐防渗等有效措施，建立完善三级防护体系，防止因渗漏污染土壤、地下水以及因事故废水直排污染地表水。</p> <p>5.企业事业单位根据法律法规、管理部门要求和《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》等规定，依法依规编制环境应急预案并定期开展演练。</p> <p>6.建立各企业危险废物的贮存、申报、经营许可（无废城市建设豁免的除外）、转移及处置管理制度，并负责对危废相应活动的全程监管和环境安全保障。</p> <p>7.污染地块依法开展土壤污染状况调查、风险管控或者修复，未完成调查以及未达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标的地块，不得开工建设与风险管控和修复无关的项目。</p> <p>8.按照省市要求，做好清洁取暖改造工作。</p>	项目不涉 及危险化 学品，无生 产废水产 生排放；升 压站产生 的固废配 套防止污 染环境的 措施。	符合
能源 资源 利用 要求	<p>1.加强农业节水，提高水资源使用效率。</p> <p>2.未经许可不得开采地下水，执行深层地下水禁采区管理规定。</p> <p>3.优化调整能源利用结构，控制煤炭消费量，实现减量化，鼓励使用清洁能源、新能源和可再生能源。</p> <p>4.提高企业的园区集中度，提升土地集约化水平。</p>	项目不属 工业项目， 不涉及煤 炭使用，不 使用地下 水。	符合
<p>综上，该项目建设符合《淄博市2023年生态环境分区管控成果动态更新项目生态环境准入清单》（2024年4月发布）的要求。</p> <p><b>三、与饮用水水源保护区的符合性分析</b></p> <p>根据淄博市生态环境局、淄博市水利局《关于印发淄博市饮用水水源保护区划分方案的通知》有关内容，高青县境内共1处饮用水水源保护区，为大芦湖水库，属于引黄调蓄。一级保护区：水库内坝顶16.5m以下的区域。面积为4.63km<sup>2</sup>；二级保护区：引黄输水明渠自入库口上溯930m至广青路两侧渠口范围内的区域。面积为0.01km<sup>2</sup>。本项目位于高青县常家镇大李家村，该水源地距离本项目最近机位约3.5km。本项目所有机位及升压站均不涉及水源地一级保护区及二级保护区。项目建设满足《中华人民共和国水污</p>			

染防治法》相关要求。项目与饮用水水源保护区位置关系见附图。

#### 四、与《高青县国土空间总体规划（2021-2035年）》符合性分析

《高青县国土空间总体规划（2021-2035年）》规划范围为高青县行政辖区范围，分为县域和中心城区两个层次。县域层次包含高青县行政辖区内的陆域空间。中心城区包括田镇街道、芦湖街道等区域，总面积 22.89km<sup>2</sup>。规划以 2020 年为基期年，规划期限为 2021 年-2035 年，近期至 2025 年，远景展望到 2050 年。

根据国土空间规划控制线规划图，本项目永久占地（3 台机位及升压站）不涉及生态保护红线、不涉及永久基本农田，不涉及自然保护区。项目占地位于城镇开发边界外。

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：

##### 规范城镇开发边界外零星城镇建设用地布局要求

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：

（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；

（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；

（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；

（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；

(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；

(六) 依托资源或有特定选址要求的零星产业用地；

(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。

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。故项目选址符合不违背《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）文件要求。

综上，项目占地不涉及生态保护红线、不涉及永久基本农田，不涉及自然保护区，虽然项目占地位于城镇开发边界外，但符合《山东省城镇开发边界管理实施细则（试行）》等文件要求。项目建设地点与高青县国土空间规划三条控制线位置关系图见附图。

### 五、与《山东省黄河流域国土空间规划（2021-2035年）》的符合性分析

《山东省黄河流域国土空间规划（2021-2035年）》已于2023年12月28日经省政府同意发布实施，本项目选取部分与之相关的要求进行符合性分析如下。

表1-4 项目与《山东省黄河流域国土空间规划（2021-2035年）》符合性分析一览表

《山东省黄河流域国土空间规划（2021-2035年）》要求		项目情况	符合性
总体格局	严守三条控制线。统筹农业、生态、城镇三类空间，保障水利工程建设及防洪安全，严格落实耕地和永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界，作为沿黄区域国土空间保护开发的刚性约束。	本项目不占永久基本农田和生态保护红线，虽然项目占地位于城镇开发边界外，但符合《山东省城镇开发边界管理实施细则（试行）》等文件要求。	符合
共建	持续推进沿黄重点地区工业项目入园。深	本项目不属于工业	符合

沿黄  
现代  
产业  
走廊

入推进化工园区整治提升，禁止在黄河干支流岸线 1000m 范围内新建、扩建化工园区和化工项目。在黄河干流及主要支流岸线 1000m 范围内，严禁将已建成高耗水、高污染项目纳入合规园区认定和园区扩区调区范围，严禁为拟建高耗水、高污染项目办理用地手续，积极推动已建成高耗水、高污染企业搬迁进入合规园区，确保环境质量“只能变好、不能变坏”。

项目。

综上，项目建设符合《山东省黄河流域国土空间规划（2021-2035 年）》的相关要求。

### 六、与《山东省“千乡万村驭风行动”实施方案》的符合性分析

2025 年 3 月 26 日，中共山东省委组织部、山东省发展和改革委员会、山东省能源局、山东省农业农村厅联合印发《关于印发〈山东省“千乡万村驭风行动”实施方案〉的通知》（鲁发改能源〔2025〕229 号），根据《山东省“千乡万村驭风行动”实施方案》发展目标相关内容，按照“因地制宜、试点先行”原则，根据《关于组织开展“千乡万村驭风行动”试点申报工作的通知》（鲁发改能源〔2024〕793 号）要求，经县级申报、市级初审、省级评审，试点建设 39 个县（市、区）、191 个村“千乡万村驭风行动”项目，总规模 300 万千瓦以上。本项目位于高青县常家镇大李家村，总装机规模 20MW，已纳入《山东省“千乡万村驭风行动”项目清单》。

### 山东省“千乡万村驭风行动”项目清单

（淄博市）

序号	市	县	镇	村	装机规模 (万千瓦)
1	淄博市	高青县	木李镇	杨坊村	2
2	淄博市	高青县	唐坊镇	孙集村	2
3	淄博市	高青县	唐坊镇	银岭村	2
4	淄博市	高青县	唐坊镇	官王赵村	2
5	淄博市	高青县	常家镇	大李家村	2
6	淄博市	沂源县	张家坡镇	桃花坪村	2
7	淄博市	沂源县	张家坡镇	南流泉村	2
8	淄博市	沂源县	张家坡镇	店子村	2
9	淄博市	沂源县	悦庄镇	西赵庄村	2
10	淄博市	沂源县	石桥镇	关河峪村	2

### 七、与相关文件要求符合性

### 1、与《基本农田保护条例》的符合性

根据《基本农田保护条例》：“第十七条 禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。禁止任何单位和个人占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。”

根据高青县自然资源局《关于支持高青县常家镇大李家村“千乡万村驭风行动”项目建设的复函》：“项目选点不占用永久基本农田、生态保护红线、国有林场。”

因此本项目符合《基本农田保护条例》的要求。

### 2、与《湿地保护管理规定（国家林业局令第48号修改）》和《山东省湿地保护条例》（山东省第十四届人民代表大会常务委员会第十次会议通过）的符合性

根据《湿地保护管理规定（国家林业局令第48号修改）》：“第三十条 建设项目应当不占或者少占湿地，经批准确需征收、占用湿地并转为其他用途的，用地单位应当按照“先补后占、占补平衡”的原则，依法办理相关手续。临时占用湿地的，期限不得超过2年；临时占用期限届满，占用单位应当对所占湿地限期进行生态修复。”

根据《山东省湿地保护条例》（山东省第十四届人民代表大会常务委员会第十次会议通过）：“第二十一条 严格控制占用湿地。建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。禁止占用国家重要湿地，确需占用的，按照国家有关规定执行。禁止占用省级重要湿地，国家和省重点项目、防灾减灾项目、重点水利及保护设施、湿地保护项目等无法避让确需占用省级重要湿地的，应当征求省人民政府林业主管部门和相关部门的意见。占用一般湿地，应当征求县级以上人民政府林业主管部门和相关部门的意见。林业主管部门和相关部门应当严格按照国家和省有关规定，对建设项目必要性、选址选线合理性及生态保护措施可行性等内容提出意见。”

本项目3台风机及升压站占地类型主要为林地和耕地，不占用湿地。项目占地合理利用，科学修复，符合《中华人民共和国湿地保护法》的要求。

**3、与《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》（林资发〔2019〕17号）的符合性**

根据《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》，项目相符性分析见下表。

**表 1-5 与《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》（林资发〔2019〕17号）符合性分析**

序号	文件要求	本项目情况	相符性
1	严格保护生态功能重要、生态脆弱敏感区域的林地。 自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区、鸟类主要迁徙通道和迁徙地等区域以及沿海基干林带和消浪林带，为风电场项目禁止建设区域。	项目不涉及自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区、鸟类主要迁徙通道和迁徙地等区域以及沿海基干林带和消浪林带。	符合
2	风电场建设应当节约集约使用林地。风机基础、施工和检修道路、升压站、集电线路等，禁止占用天然乔木林（竹林）地、年降雨量 400mm 以下区域的有林地、一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地。	项目不占用天然乔木林（竹林）地、年降雨量 400mm 以下区域的有林地、一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地。	符合
3	风电场施工和检修道路，应尽可能利用现有森林防火道路、林区道路、乡村道路等道路，在其基础上扩建的风电场道路原则上不得改变现有道路性质。风电场新建配套道路应与风电场一同办理使用林地手续，风电场配套道路要严格控制道路宽度，提高标准，合理建设排水沟、过水涵洞、挡土墙等设施；严格按照设计规范施工，禁止强推强挖式放坡施工，防止废弃砂石任意放置和随意滚落，同步实施水土保持和恢复林业生产条件的措施。吊装平台、施工道路、弃渣场、集电线路等临时占用林地的，应在临时占用林地期满后一年内恢复林业生产条件，并及时恢复植被。	项目主要利用现有道路，扩建道路不改变现有道路性质。新建道路涉及林地的，与风电场一同办理使用林地手续严格按照各标准规范设计和施工。项目设计临时占用林地的，按相关规定办理临时使用林地手续，并在临时占用林地期满后一年内恢复林业生产条件及林业植被。	符合
4	吊装平台、施工道路、弃渣场、集电线路等临时占用林地的，应在临时占用林地期满后一年内恢复林业生产条件，并及时恢复植被。	各级林业主管部门提前介入测风选址工作，指导建设单位避让生态脆弱区和生态敏感区。项目设计临时占用林地的，按相关规定办理临时使用林地手续，并在临时占用林地期满后一年内恢复林业生产条	符合

		件及林业植被。	
5	各级林业主管部门提前介入测风选址工作，指导建设单位避让生态脆弱区和生态敏感区。	项目在前期筹备工作中已与当地林业主管部门和生态环境局进行了商榷，项目选址不涉及生态脆弱区和生态敏感区。项目选址涉及集体林地的，需办理林地用地手续后方可占用。	符合

#### 4、本项目与《水利部关于加强河湖水域岸线空间管控的指导意见》（水河湖〔2022〕216号）的符合性

根据《水利部关于加强河湖水域岸线空间管控的指导意见》：“严格管控各类水域岸线利用行为。河湖管理范围内的岸线整治修复、生态廊道建设、滩地生态治理、公共体育设施、渔业养殖设施、航运设施、航道整治工程、造（修、拆）船项目、文体活动等，依法按照洪水影响评价类审批或河道管理范围内特定活动审批事项办理许可手续。严禁以风雨廊桥等名义在河湖管理范围内开发建设房屋。城市建设和发展不得占用河道滩地。光伏电站、风力发电等项目不得在河道、湖泊、水库内建设。在湖泊周边、水库库汉建设光伏、风电项目的，要科学论证，严格管控，不得布设在具有防洪、供水功能和水生态、水环境保护需求的区域，不得妨碍行洪通畅，不得危害水库大坝和堤防等水利工程设施安全，不得影响河势稳定和航运安全。各省（自治区、直辖市）可结合实际依法依规对各类水域岸线利用行为作出具体规定。”

项目选址不占用河道、湖泊、水库，项目选址不在湖泊周边、水库位置，因此本项目符合《水利部关于加强河湖水域岸线空间管控的指导意见》的要求。

#### 5、与《山东省环境保护条例》（2018.11.30 修订）符合性分析

表 1-6 与《山东省环境保护条例》（2018. 11. 30 修订）符合性分析

分类	文件要求	符合性分析
防治污染和其他公害	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。	拟建项目非工业项目，符合文件要求。
	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、颗粒物、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	拟建项目污染物排放均能满足要求；无需申请总量控制指标；符合文

	<p>排放标准和重点污染物排放总量控制指标。</p>	<p>件要求。</p>
	<p>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。</p>	<p>拟建项目企业不属于重点排污单位；符合文件要求</p>
	<p>各级人民政府及其有关部门应当加强重金属污染防治，确定重点防控的重金属污染地区、行业和企业，加强对涉铅、镉、汞、铬和类金属砷等加工企业的环境监管，推进涉重金属企业的技术改造和集中治理，实现重金属深度处理和循环利用，减少污染排放。禁止在重点防控区域内新建、改建、扩建增加重金属污染物排放总量的建设项目。</p>	<p>拟建项目不涉及重金属产生及排放；符合文件要求</p>

综上，拟建项目建设符合《山东省环境保护条例》（2018.11.30 修订）要求。

**五、环境影响评价制度与排污许可制度的衔接**

环境影响评价制度是建设项目的环境准入门槛，排污许可制是企事业单位生产运营期排污的法律依据，必须做好充分衔接，实现从污染预防到污染治理和排放控制的全过程监管。根据《排污许可管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 736 号）及环保部《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84 号）中的相关要求，建设单位应严格执行上述要求，按照环境影响评价文件及批复中与污染物排放相关的内容申领排污许可证。

按照《排污许可管理条例》《山东省生态环境厅关于加强排污许可管理工作的通知》（鲁环函〔2020〕14 号）和《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019 年版）要求，企业属于风力发电项目，无需办理排污许可证。

## 二、建设内容

项目位于高青县常家镇，场区中心距离高青县约 6km。项目布置 2 台 0.67 万 kW、1 台 0.66 万 kW 的风电机组，配套建设一座 110kV 升压站。风电机组及升压站坐标见下表。项目地理位置见附图 1，项目现场照片见图 2-1。

表2-1 本项目风机及升压站坐标一览表

风机编号	装机容量（万 kw）	拐点编号	纬度	经度
F02	0.67	J1		
		J2		
		J3		
		J4		
F03	0.67	J1		
		J2		
		J3		
		J4		
F04	0.66	J1		
		J2		
		J3		
		J4		
升压站	110kV	J1		
		J2		
		J3		
		J4		

地理位置



F02风机



F03风机



图2-1 各风机点位及升压站位置现场照片

项目组成及规模

## 一、项目概况

### 1、项目由来

风电场可改善当地的能源结构，节约用于火力发电的煤炭资源，对促进区域经济和社会可持续发展将产生积极的作用，社会效益和环境效益显著。因此本项目的建设是必要的。

### 2、项目介绍

项目名称：华能高青县常家镇大李家村“千乡万村驭风行动”项目。

建设单位：华能山东发电有限公司白杨河发电厂。

建设性质：新建。

工程规模及等级：本风电场拟安装 2 台 0.67 万 kW、1 台 0.66 万 kW 的风电机组，轮毂高度为 160m 机型。本风电场项目装机容量为 20MW。年上网电量为 44.85GW·h，等效满负荷年利用小时数为 2242.3h，容量系数为 0.247。根据《陆上风电场工程风电机组基础设计规范》（NB/T10311-2019）《风电场工程等级划分及设计安全标准》（NB/T10101-2018），本工程基础设计等级为甲级，基础安全等级为一级，工程规模为中型。

建设内容：本项目建设 1 座 110kV 升压站，安装 2 台 0.67 万 kW、1 台 0.66 万 kW 的风电机组，风机叶轮直径 222m，轮毂高度 160m，箱变 3 台，本风电场 3 台风电机组通过 35kV 集电线路接到 110kV 升压站，场内集电线路采用直埋电缆敷设方式。场内集电线路长度约 2.55km 本风电场场内新建检修道路长度为 1.32 km；改造现有土路 0.7km，其中进站道路为 0.015km。

新建的 110kV 主变压器、送出输电线路等设施运行产生的电磁环境影响单独编制

输变电工程辐射类环境影响评价报告，不在本次评价范围内。本次环评仅对 2 台 0.67 万 kW、1 台 0.66 万 kW 的风电机组、箱式变压器、集电线路、配套的道路改造及升压站产生的废气、废水、噪声、固废及生态等环境影响情况进行评价。

## 二、项目组成

表2-2 本项目工程组成一览表

类别	工程名称	工程内容
主体工程	发电机组	本工程安装 2 台 0.67 万 kW、1 台 0.66 万 kW 的风电机组，每台风机配 1 台 35kV 箱式变压器，共 3 台箱式变压器。风机叶轮直径 222m，轮毂高度 160m。
	升压站	<p>本风电场 110kV 升压站长 75m，宽 49m。110kV 线路南出线，主变压器场布置于升压站南部，户外布置，GIS 设备布置在升压站南侧，户外布置，向南出线。SVG 部分设备户外布置，控制设备户内布置；以主变压器为中心，本期建设的无功补偿装置场布置于主变的东部。</p> <p>生活舱为 1 层建筑，布置于站区西北，采用预制舱，轴线尺寸 21m×9m。生活舱建筑面积为 189m<sup>2</sup>。主要布置有：轮班休息室、工具间、卫生间、餐厅。餐厅仅供就餐，不设厨房，不设灶头。</p> <p>危废舱 1 层预制舱，轴线尺寸 5m×5m，建筑高度为 3.6m，建筑面积为 25m<sup>2</sup>。采用砖混结构形式，基础采用桩基础。</p> <p>升压站以 1 回 110kV 路“T”接入国网山东省电力公司大李 110kV 变电站 110kV 线路。</p> <p>风电场升压变电站主变高压侧电压为 110kV，110kV 升压站规划安装 1 台三相双绕组有载调压油浸式升压变压器，110kV 主变高压侧采用线变组接线方式，不配置 110kV 母线保护。</p>
辅助工程	运输道路	本风电场施工检修道路从现有乡道上引接，新建施工检修道路根据风机布置及地形条件设计，新建检修道路长度为 1.32km；改造现有土路 0.7km；进站道路 0.015km。
	集电线路	本工程风电机组通过 35kV 集电线路接到升压站，场内集电线路采用直埋电缆+架空线路敷设方式。场内集电线路长度约 2.55km。
环保工程	废气	<p>施工期：施工的土石方工作尽量避开大风天气施工；在施工场地周围加设围挡；施工物料及渣土运输车辆进行覆盖，禁止超载，防止遗洒；施工现场运输道路定期清扫；施工过程采取定期洒水抑尘的措施；加强对施工机械和车辆的维护保养；物料堆存进行覆盖；加强施工活动现场管理。</p>
		运营期：项目运营期无工艺废气产生，升压站不设灶头，不产生饮食业油烟。
	噪声	<p>施工期：选用低噪声设备，对高噪声设备采取降噪措施，附近有声环境敏感点的路段要尽量避开午休时间和夜间施工。应加强对施工机械、运输车辆的维护保养。</p>
		运营期：选择低噪声设备，合理布局，采用隔声和吸声材料，定期检修等。
废水	<p>施工期：施工人员生活污水通过化粪池沉淀后，委托环卫部门定期清运，不外排。施工生产废水经隔油池、沉淀池处理后全部回用于施工场地喷洒抑尘，不外排。</p>	
	运营期：项目 3 台风机运营过程中不产生废水。废水来源主要为升压站值班人	

			员产生的生活污水，经化粪池沉淀后，由当地环卫部门定期清运。
		固废	<p>施工期：建筑垃圾全部用于施工区域场地回填平整；生活垃圾集中收集后委托当地环卫部门定期清运处理。</p> <p>运营期：废润滑油、废变压器油、废油桶、含油抹布、废铅酸电池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。生活垃圾由环卫部门定期清运处理。项目危废间面积约 25m<sup>2</sup>，位于升压站东北侧，生活舱东侧。</p>
		电磁	项目风机机位箱式变压器为 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。项目配套的 110kV 升压站及输电线路是产生工频电场、工频磁场的主要场所，其电磁辐射及噪声影响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。
		生态	<p>施工期：减少施工占地、缩小扰动范围、减少植被破坏，按水土保持设计方案，采用植物措施和工程措施相结合的方式进行水土保持工作，减少施工期水土流失，主体工程完成后，及时恢复植被，防止水土流失；施工期结束后立即进行场地整治，恢复原有土地利用类型，采取植被恢复措施。</p> <p>运营期：风机基础、箱变及其施工吊装场地施工结束后覆土并播撒草籽植被恢复；集电线路及检修道路作业带等临时占地施工结束后覆土并播撒草籽植被恢复；施工营地设置在升压站占地范围内，除永临结合场地以及拟修建构筑物区域外，其他临时占地应进行植被恢复绿化。土地占用前，应将表土剥离并妥善保管，施工期短的作业区应进行苫盖，做好围挡土墙，防止水土流失；施工期长的区季节上具备绿化条件的应进行绿化，季节上不具备绿化条件的区域应采用密目苫布苫盖，苫盖前应拍实。确保表土不流失，保证占地恢复时土壤肥力。</p>
		环境风险	<p>风机：项目 3 台箱式变压器各设置 1 个储油坑，约为 0.5m<sup>3</sup>（箱式变压器储油量约为 400kg，变压器油密度 0.895t/m<sup>3</sup>），储油坑的有效容积能够满足事故状态下变压器油的贮存要求；储油坑采取防渗措施。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。</p> <p>升压站：①升压站主变位置设置一个有效体积分约 50m<sup>3</sup>的事故油池，靠近风机一侧设置防火墙；变压器底部建有事故油坑，事故油坑与事故油池通过管道相连，事故油最终排入事故油池，交给有资质单位统一回收处理，不外排。②升压站在变压器设有油面温度计等感温探测和控制装置，在线监测油温变化，温度保护设定在 80℃~85℃，比变压器油闪点低 50℃，因此发生火灾概率很小。且升压站设计中按照《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）的规定，主变压器设置排油充氮装置，在主变附近设置消防棚，其内放置移动式灭火器等消防器材，并设砂箱；站址建筑物内配置移动式灭火器。</p>
	临时工程	风机安装场地	整个风机安装场地尺寸为 50m×60m。风电机组安装场地应与施工道路结合考虑，施工时可根据实际地形、道路布置进行调整。
		施工生产生活区	本项目不设施工生产区，施工人员主要租用当地房屋及雇佣当地劳动力，不涉及临时施工生产生活区的建设。
		综合加工厂	工程区设置综合加工系统（包括钢筋加工厂）。为了便于管理，综合加工厂集中布置在本项目升压站占地范围内，总占地面积 600m <sup>2</sup> 。项目施工机械不在场地内维修，不设机械修配场地。
		综合仓	本工程所需的仓库集中布置在升压站占地范围内，主要设有水泥库、钢筋库、

库及机械停放场	综合仓库、机械停放场及设备堆存场。水泥库及钢筋库分别设在相应的加工工厂内。综合仓库包括临时的生产、生活用品仓库等，占地面积 200m <sup>2</sup> 。机械停放场考虑 5 台机械的停放，占地面积 500m <sup>2</sup> 。
混凝土系统	本工程施工采用商品混凝土。现场泵送混凝土运输采用混凝土罐车，运输距离约 25 公里，混凝土浇筑采用混凝土泵车泵送，另有一辆泵车备用。混凝土振捣采用机械振捣。工程其他主要建设物资（水泥、钢材、木材、油料、火工产品等）可分别从淄博市等地购买。
施工便道	本项目需要在部分路段对现有道路进行拓宽、加固等施工作业，在此作业过程中需要划定一定的施工便道范围。施工便道在施工期结束后即进行生态恢复。
堆土场	本项目开挖土方均在施工作业区域就近堆放，以便后期回填。部分区域挖方有剩余，则将挖方直接运往需要填方的区域，不在施工作业区划定范围外设置堆土场。

### 三、建设规模及主要工程参数

本项目拟安装 2 台 0.67 万 kW、1 台 0.66 万 kW 的风力发电机组，总装机容量为 20MW。风机电力经电缆引接至机组升压变低压侧，通过机组升压变升压至 35kV，再通过 35kV 集电线路送入 110kV 升压站的 35kV 母线上。升压站以 1 回 110kV 线路“T”接入国网山东省电力公司大李 110kV 变电站 110kV 线路。风电场年上网电量 44.85GWh，等效满负荷运行小时数 2242.3h，容量系数 0.247。

表2-3 项目主要技术指标一览表

		名称	单位/型号	参数	
风电场址	海拔高度		m	10.6	
	年平均风速		m/s	5.5	
	盛行风向		NNE到NE扇区方向及SW到SSE扇区方向		
主要设备	风电场主要机电设备	风电机组	台数	台	3
			额定功率	kW	6700（其中1台降负荷至6600）
			叶片数	片	3
			风轮直径	m	222
			切入风速	m/s	3
			额定风速	m/s	11.5
			切出风速	m/s	25
			安全风速	m/s	52.5
			轮毂高度	m	160
			发电机额定功率	kW	6950
	输出电压	V	1140		
	箱式变压器	数量	台	3	
型号			S18-7400/35		

		电压	kV	37
升压变 电站	主变压器	型号	/	SZ20-115±8x1.25%/37kV
		台数	台	1
		容量	MVA	120
		额定电压	kV	110
	出线回路及电 压等级	出线回路数	回	1
		电压等级	kV	115±8×1.25%/37kV
土建	风电机组基础	台数	台	3
		型式		钻孔灌注桩+钢筋混凝土圆形承 台基础
	箱式变电站基础	台数	台	3
		型式		箱型基础
经济指 标	装机容量		MW	20
	年上网电量		GW·h	44.85
	年等效满负荷小时数		小时	2242.3

#### (1) 风力发电机组

项目所选用的风电机组满足《风力发电场无功配置及电压控制技术规定》(NB/T31099-2016)和《风力发电机组故障电压穿越能力测试规程》(GB/T 36995-2018)的要求。技术参数如下。

表2-4 风力发电机组的技术参数一览表

类型	参数
型式	双馈风力发电机组
额定功率	6700kW (其中1台降负荷至6600kW)
额定电压	1140V
功率因数	在-0.95~+0.95

#### (2) 箱式变电站

选用具有运行灵活、操作方便/免维修、价格性能比较优越等优点的箱式变电站。7400kVA 单元升压变压器采用油浸式双绕组变压器，电压等级为 37/1.14kV。35kV 侧采用断路器+隔离开关保护，其操作部分在高压室进行。主要设备及参数如下表所示：

表2-5 箱式变电站的技术参数一览表

序号	设备名称	型式及主要参数
1	变压器	S18-7400/35, 37±2×2.5%/1.14kV, Uk%=8, Dyn11
2	断路器	真空断路器, 40.5kV, 630A, 31.5kA/4s
3	隔离开关	40.5kV, 630A, 31.5kA/4s
4	避雷器	HY5WZ-51/134, 附在线监测仪
5	熔断器	XRNP-40.5/0.5, 31.5kA
6	电压互感器	干式, (35/√3) / (0.1/√3) / (0.1/√3) / (0.1/3) kV
7	其他	低压侧相关电气设备
8	能耗等级	三级

(3) 主变压器

主变选用 24MVA 容量的三相双绕组自冷式、有载调压、低损耗电力变压器，主要参数见下表：

表2-6 主变压器技术参数一览表

型式	三相双绕组，油浸式有载调压
容量	24MVA
额定电压	115±8×1.25%/37kV
接线组别	YN, d11
阻抗电压	Uk%=10.5
冷却方式	自然油循环自冷(ONAN)，冷却器和油箱一体化布置
能耗级别	三级能耗

(4) 110kV 高压配电装置

110kV 配电装置采用户外 110kV GIS 全封闭组合电器，主要参数见下表：

表2-7 110kV配电装置参数表

设备名称	型式及主要参数
户外 110kV GIS 线变组间隔	出线套管 BSG:126kV, 2000A 40kA
	带电显示装置 VD
	快速接地开关 FES:126kV, 2000A, 40kA 电动弹簧机构
	隔离开关 DS:126kV, 2000A, 40kA 电动机构
	检修接地开关 ES:126kV, 2000A, 40kA 电动机构
	电流互感器 CT:200-600/1A, 5P30/5P30/0.2S
	断路器 CB:126kV, 2000A, 40kA/3S, 100kA 弹簧机构
	电流互感器 CT:200-600/1A, 5P30/5P30/0.2S

	检修接地开关 ES:126kV, 2000A, 40kA 电动机
	隔离开关 DS:126kV, 2000A, 40kA 电动机
	检修接地开关 ES:126kV, 2000A, 40kA 电动机
	带电显示装置 VD
	进线套管 BSG:126kV, 2000A 40kA
	汇控柜 1 套
氧化锌避雷器	Y10W-102/266, 附在线监测仪
线路电压互感器	110/ $\sqrt{3}$ :0.1/ $\sqrt{3}$ :0.1/ $\sqrt{3}$ :0.1/ $\sqrt{3}$ :0.1kV 0.2/0.5(3P)/3P/3P

#### (5) 35kV 电气设备

35kV 配电装置选用户内金属铠装移开式高压开关柜，其一次元件主要包括断路器、操动机构、电流互感器、避雷器等。开关柜断路器除 SVG 柜采用 SF<sub>6</sub> 断路器外，其他开关柜均采用真空断路器，其中开关柜额定电流为 1250A，所有断路器额定开断电流为 31.5kA。

表2-8 35kV主要设备参数表

设备名称		型式及主要参数
35kV 开关柜	真空断路器	主变进线柜、站用变柜、接地变柜、集电线路柜： 40.5kV, 1250A, 31.5kA/4s, 80kA
	SF <sub>6</sub> 断路器	无功补偿柜：40.5kV, 1250A, 31.5kA/4s, 80kA
	电流互感器	主变进线柜：干式，400~800/1A, 5P30/5P30/5P30/5P30/0.2S/0.2S
		集电线路柜：干式，400~800/1A, 5P30/5P30/5P30/0.2S/0.2S
		接地变柜、站用变柜：干式，50~100/1A 5P30, 400/1A 5P30/5P30, 50~100/1A 0.2S/0.2S
		无功补偿柜：干式，300~600/1A, 5P30/5P30/5P30/0.2S/0.2S
	电压互感器	干式，抗谐振型，(35/ $\sqrt{3}$ )/(0.1/ $\sqrt{3}$ )/(0.1/ $\sqrt{3}$ )/(0.1/ $\sqrt{3}$ )/(0.1/3) kV, 0.2/0.5(3P)/3P/3P
	避雷器	金属氧化锌式，YH5WZ(R)-51/134, 附放电计数器
零序电流互感器	LXK- $\phi$ 200 100/1A 10P10	

#### (6) 35kV 动态无功补偿装置

本工程配置 1 组容量为-12~+12Mvar 的直挂式 SVG 型动态无功补偿装置，户外集装箱式布置，冷却方式采用水冷式，其响应时间不大于 30ms，无功补偿装置装设在 35kV 母线上。最终无功补偿容量以接入系统审查意见为准，动态无功补偿装置性

能需满足国家电网和山东电网的要求。

动态无功补偿装置容量为-12~+12Mvar，包含：

隔离开关：GW4-40.5D/1250，40.5kV，1250A，31.5kA/4S，80kA，1组；

户外连接单抗器3台；

充电柜1套、功率柜1套、控制柜1套、软启装置1套；

户外集装箱房1套（含水冷系统）。

#### （7）站内站用电设备

站用电系统设两台站用变压器，互为备用。其中一台站用变电源由35kV母线引接，型号：SCB14-315/37，容量：315kVA，变比：37±2x2.5%/0.4kV，接线组别D，yn11；另一台站用变电源由站外10kV线路引接，型号：SCB14-315/10，容量：315kVA，变比：10±2x2.5%/0.4kV，接线组别D，yn11。

#### （8）导体选择

导体选择原则：各级电压设备引线按回路通过的最大电流选择导体截面，按发热条件校验；110kV进出线导体及主变35kV侧出线载流量按不小于主变压器额定容量1.05倍计算；35kV出线回路的电缆导体截面不小于送电线路的规格。

表2-9 导体选择结果表

电压(kV)	回路名称	回路最大工作电流(A)	选用导体		导体截面选择的控制条件
			根数×型号	校正后载流量(A)	
110	出线间隔	133	LGJ-300/25	611	不小于送电线路
	主变压器进线	133	LGJ-300/25	611	不小于送电线路
35	变压器进线	412	全绝缘铜管母线，1250A	2000	由载流量控制
	母线	412	1250A	1250	由载流量控制
	无功补偿回路	208	ZC-YJV22-26/35kV-3×150	228	由载流量控制
	接地变回路	13	ZC-YJV22-26/35kV-3×70	159	由热稳定校验控制
	站用变回路	6	ZC-YJV22-26/35kV-3×70	159	由热稳定校验控制

#### （9）中性点接地方式

主变压器110kV中性点采用隔离开关直接接地方式，间隙和避雷器保护。变压器110kV中性点接地方式可以选择不接地或直接接地，以满足系统不同的运行方式。

主变35kV侧采用经接地变小电阻接地方式。

380/220V 站用电系统采用中性点直接接地方式。

风电场区箱式升压变 1140V 低压侧中性点采用直接接地方式。

#### (10) 集电线路

本项目集电线路电压等级为 35kV，35kV 集电线路起点为风电场升压站开关柜，迄点为各风机箱变高压侧。集电线路路径总长约 2.55km（其中：架空线路路径总长 2.2km，电缆线路路径总长 0.35km）。

电缆型号：风机箱变-箱变处杆塔采用 ZC-YJLHY23-26/35-3\*95mm<sup>2</sup> 三芯交联聚乙烯绝缘高电导率铝合金导体聚乙烯护套钢带铠装聚氯乙烯外护套电力电缆。集电线路终端塔-开关站采用根 ZC-YJY23-26/35-3\*240mm<sup>2</sup> 三芯交联聚乙烯绝缘聚乙烯护套钢带铠装聚氯乙烯外护套铜芯电力电缆。

随电缆直埋的光缆采用 GYFTA53-24 芯普通光缆。

架空线路导线型号为：JL/G1A-150/25、JL/G1A-240/30，并配合使用 OPGW 复合光纤地线。

全线共设计角钢铁塔 10 基，单回直线塔 2 基，单回耐张塔 7 基，双回耐张塔 1 基。

集电线路采用架空线与电缆混合建设形式，风机箱变出线采用电缆线路，直埋至 35kV 架空线路铁塔处引上与架空线路连接，场区外采用架空线路送至开关站。

架空线路部分随架空线路架设一根 OPGW-24 复合光纤地线，地埋电缆部分随电缆直埋一根 GYFTA53-24B1 普通光。

#### (11) 运输道路

##### 1) 施工检修道路布置

本风电场场内新建道路采用从现有道路上引接，风电场区域内有现有道路与进场道路相连。新建道路根据风机布置及地形条件设计，新建场内施工道路长约 1.32km，升压站进场道路 0.015km。路基宽度 6m，路面宽度为 5m，施工完毕后保留 5m 宽的永久检修道路。按照《风电场工程道路设计规范》进行设计，新建场内道路路面结构采用 100mm 厚三七灰土，100 厚碎石面层。道路的圆曲线一般最小半径 35m，纵坡一般不超过 14%，急弯路段最大纵坡不超过 12%。

##### 2) 场内现有道路改造

本项目利用场内现有道路改造长度约 0.7km，按不小于极限半径 35m 及路基宽 6m 进行改造，路面结构采用 10cm 厚泥结碎石面层。

#### 四、劳动定员与工作制度

本项目运营期拟定工作人员为2人，主要负责风机的巡视、日常维护和值班等，值班室设在升压站内。设备检修聘用专业队伍，不设专门检修人员；项目年运行365天，设白班、夜班2班制。

#### 五、公用工程

##### (1) 给排水

施工用水包括生产、消防用水和生活用水。现场施工生产、生活用水从周边村庄取水。站区水源管道按永临结合原则铺设正式管和消防栓，通过管道泵加压以满足用于消防时的水头。须配备至少2辆水车往风场内运水供砼搅拌及砼养护用水。

项目运营期风电机组及升压站设备运行过程中不用水，用水环节为升压站内员工生活用水，用水依托附近村庄自来水管网。运营期员工2人，值班室设临时休息的宿舍，设置仅供就餐的食堂，不设灶头。根据《建筑给水排水设计标准》(GB50015-2019)，生活用水量以50L/人·d计算，则项目生活用水量为36.5m<sup>3</sup>/a。项目废水主要为员工生活污水，产生系数取0.8，污水产生量为29.2m<sup>3</sup>/a，经化粪池沉淀后，由环卫部门定期清运。

升压站绿化及站内道路面积1600m<sup>2</sup>，绿化及站内道路洒水用水为2.0L/(m<sup>2</sup>·d)，最大日绿化用水量3.2m<sup>3</sup>/d，年绿化天数为73d，则用水量为233.6m<sup>3</sup>/a。

综上，运营期总用水量为270.1m<sup>3</sup>/a，无废水外排。

##### (2) 供电

本风电场可从附近村庄10kV线路引接一回电源到施工现场，作为风电场用电电源，并安装1台50kVA变压器以满足施工、生活用电需求。

由于风机塔筒基础施工比较分散，施工单位应自备50kW柴油发电机，解决部分风机基础及其他基础施工用电问题。

(3) 通风、采暖制冷：采用机械通风、自然通风方式；采用空调取暖、电暖器采暖。

#### 六、工程用地

##### 1、永久用地

本工程永久征地包括风电机组基础、箱变基础、升压站，总面积为0.7200hm<sup>2</sup>。

##### 2、临时用地

本工程临时用地包括施工中新建、改造检修道路临时施工便道、集电线路临时施工通道风力发电机组吊装时的临时占地和其他施工过程中所需临时占地。本工程临时用地总面积 2.2462hm<sup>2</sup>。

### 3、长期租地

长期租地包括新建检修道路和进站道路的路面占地，长期租地面积 0.934hm<sup>2</sup>。

### 七、土石方平衡

根据主设，本工程总开挖 7.4689 万 m<sup>3</sup>；回填 7.4689 万 m<sup>3</sup>。

(1) 风电机组及箱变：总开挖量土石方 0.7050 万 m<sup>3</sup>，填方 0.4005 万 m<sup>3</sup>，调出 0.3045 万 m<sup>3</sup>。

(2) 升压站及进场道路：总开挖量土石方 0.2395 万 m<sup>3</sup>，填方 0.5440 万 m<sup>3</sup>，内部调运 0.3045 万 m<sup>3</sup>。

(3) 场内道路：总开挖量土石方 6.34 万 m<sup>3</sup>；填方 5.93 万 m<sup>3</sup>，无土方借调。

(4) 集电线路：总开挖量土石方 0.1844 万 m<sup>3</sup>，填方 0.1844 万 m<sup>3</sup>，无土方借调。

表 2-10 项目土石方平衡表

项目分区	挖方	填方	调出方		调入方		借方		弃方	
			数量	去向	数量	来源	数量	去向	数量	去向
①风机站区	0.7050	0.4005	0.3045	②						
②升压站区	0.2395	0.5440			0.3045	①				
③道路工程区	6.3400	6.3400	0.0000							
④集电线路区	0.1844	0.1844	0.0000							
合计	<b>7.4689</b>	<b>7.4689</b>	<b>0.3045</b>		<b>0.3045</b>					

### 总平面及现场布置

#### 一、风电机组布置

本项目位于高青县常家镇大李家村，场区中心距离高青约为 6km，设备可通过 S5 济高高速到达高青县，再经过 G233 国道（庆淄路）、青马路、北环路进入风场区域，对外交通便利。

风电场拟安装 2 台 0.67 万 kW、1 台 0.66 万 kW 的风电机组，装机容量为 20MW。风机叶轮直径 222m，轮毂高度 160m。

风电场区位于山东省淄博市高青县常家镇大李家村境内，为平原风电场，风电场区地区海拔高程介于 8~20m 之间，场区地势平坦，各风电机位之间需按相关标准修建道路可以满足设备运输及施工期大型车辆的通行，场内新建道路从现有乡村道路上引接，场内新建检修道路长度约 1.32km，改造场内现有土路约 0.7km，进站道路约

0.015km。

## 二、升压站总平面布置

升压站总平面布置在满足工艺要求的基础上，场地布置尽量紧凑，以适应地形，节约用地，实现工程的经济实用性、安全可靠。

站区设置一个出入口，布置在站区北侧，与北侧进站道路相接，进站道路采用郊区型混凝土道路，道路路基宽度为 6.0m，路面宽 5m。站区道路，道路宽 4.0 米，转弯半径不小于 9 米。升压站采用城市型道路，混凝土路面，站内具有中、小车辆回车条件。

整个站区功能分区明确，围墙内占地面积 3675m<sup>2</sup>。升压站配电区布置依次为主变、一次二次设备舱、SVG 无功补偿装置等；生活区布置有生活舱、危废舱、生活给水泵站等。升压站周边采用 2.5m 高实体围墙与外界进行分隔，方便站区的安全管理。

整个站区周边前采用了铺地与绿化相结合，用绿化衬托主体建筑，掩盖地下设施，形成独立的站前空间，方便运行和站内职工及外来检修人员的工作，充分满足升压站对安全、防火、卫生、运行、抢修、交通运输、环境保护及绿化等方面的要求。

## 三、施工总布置方案

风电场施工作业面分散，整体区域占地面积较大，依据施工总布置原则，结合工程区地形地貌及场内交通情况，施工营地布置于升压站占地范围内。

### (1) 综合加工厂

工程区设置综合加工厂，主要进行综合加工（包括钢筋加工厂）。为了便于管理，综合加工厂集中布置在升压站占地范围内，总占地面积 600m<sup>2</sup>，建筑面积 200m<sup>2</sup>。

### (2) 仓库及机械停放场

综合仓库包括临时的生产用品仓库等，占地面积 200m<sup>2</sup>，建筑面积 200m<sup>2</sup>。机械停放场考虑 5 台机械的停放，占地面积 500m<sup>2</sup>。

仓库集中布置在施工临时设施场地内，主要设有水泥库、钢筋库、机械停放场及综合仓库。综合仓库包括临时的生产用品仓库等。机械停放场考虑 5 台机械的停放。

本工程不单独设风机设备临时堆存场，风机设备按施工计划合理安排进场时间，进场后直接在风机安装平台卸货，减少二次转运费及堆场租用费，节省投资。

为加快风电机组的安装进度，减少二次转运费及堆场租用费，节省投资，风机设备按施工计划合理安排进场时间，进场后直接在风机安装平台卸货，不再单独设置风

机设备的堆存场；仅考虑部分零星设备的堆存场地。

(3) 施工生产生活区

本项目不设施工生产生活区，施工人员主要租用当地房屋及雇佣当地劳动力，不涉及临时施工生产生活区的建设。

本工程临时设施建筑面积约 600m<sup>2</sup>，占地面积约 1300m<sup>2</sup>。各施工临时设施建筑、占地面积详见下表。

表 2-10 施工临时设施建筑、占地面积一览表

序号	项目名称	建筑面积(m <sup>2</sup> )	占地面积(m <sup>2</sup> )	备注
1	综合加工厂	400	600	林地
2	综合仓库	200	200	林地
3	机械停放场	0	500	林地

升压站占地面积为总占地面积 3675m<sup>2</sup>，本工程临时设施占地面积约 1300m<sup>2</sup>，故项目临时设施设置在升压站占地范围内可行。本项目升压站用地已取得建设项目用地预审意见，项目施工期结束后将变为升压站建设用地。

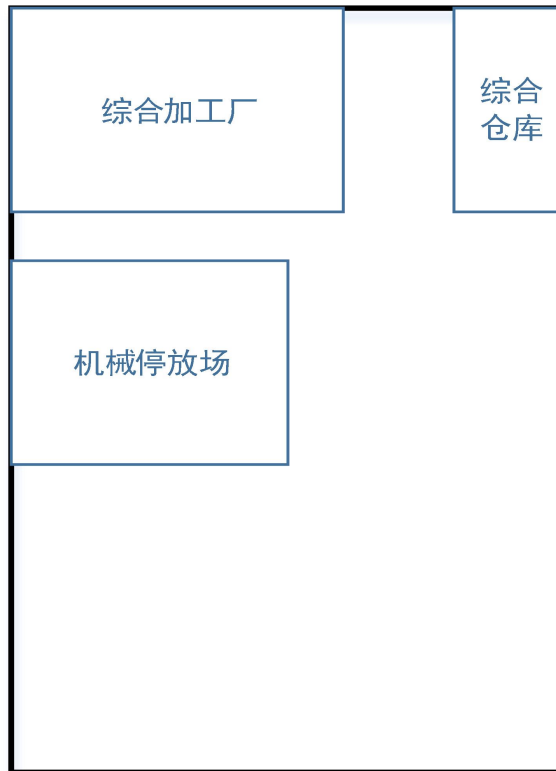


图 2-2 临时施工场地布置示意图

## 一、施工工艺

本项目施工主要包括风电机组基础及箱式变压器基础施工、升压站土建施工、升压站电气设备安装、风力发电机组设备及其电气设备的安装、箱式变压器安装、集电线路施工、场内道路修筑等。

### 1、风电机组基础及箱式变压器基础施工

#### (1) 施工顺序

风机基础施工顺序为：准备工程→PHC 桩施工→承台基础开挖→混凝土承台浇筑→风力发电机组安装。

#### (2) PHC 管桩施工

本项目桩基为 PHC 高强预应力砼管桩。PHC 高强预应力砼管桩在由专业预制厂预制后由拖车运至施工现场，采用 25t 履带式起重机起吊，轨道式柴油打桩机施打。

#### (3) 基坑开挖

①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。

②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 0.2m 的防风化保护层，等基面验收前一次性挖至建基面。

③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。

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，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。超挖部分采用同标号的垫层混凝土回填。

⑥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。

#### (4) 基坑回填

①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。

②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  $18\text{kN/m}^3$ 。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标准规范》（GB50202-2018）执行。

③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。

④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。

#### （5）垫层混凝土浇筑

本项目风机基础垫层采用 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。

#### （6）预应力锚栓组合件的安装

##### 1) 准备工作

①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，对各部件进行外观检查。查看上、下锚板是否变形；锚栓螺纹是否损伤、锚栓是否弯曲，将不合格品剔除，严禁使用。

②将所需部件运至现场后应放置在平整的地方，用软木支垫，以防上、下锚板变形和螺栓螺纹的损坏。

##### 2) 下锚板的安装

①根据预应力锚栓基础图要求，核对安装下锚板的预埋件数量、尺寸和位置是否正确。

②选用合适吊车，将下锚板吊起后缓慢移动到预埋件上方 300mm 处停住，先将下锚板支撑螺栓对应穿入下锚板上的螺孔内，下锚板上下各放一个螺母，在下锚板下面的螺母上加一垫片。内外支撑螺栓对准预埋件后，吊车将下锚板放置在预埋件上。

下锚板上平面到预埋件的距离根据基础图纸设计要求。下锚板的中心对应基础中心，允许最大偏差为 5mm。

③将下锚板支撑螺栓与对应的预埋件焊接牢固，焊脚高度不小于 6mm。

④调节支撑螺栓，使下锚板达到图纸设计标高，且下锚板的水平度不超过 3mm。

### 3) 锚栓准备工作

①基础锚栓：根据图纸要求选出调整锚栓数量，在调整锚栓的上端（锥头端）拧入尼龙调节螺母（不允许用钢螺母），锚栓顶端（锥度大的端面）至尼龙螺母上平面的距离为L3。

②全部锚栓摆放整齐，并在锚栓的下端（平头端）拧上发黑的半螺母，锚栓的下端至半螺母的下平面距离为L2，然后将PVC套管（长度按图纸要求）套入锚栓（长度为L），再把热缩管套在PVC套管上（调整锚栓套两段热缩管，其余锚栓套一段）。

注：调整锚栓需提前将PVC管、热缩管套入锚栓。

### 4) 上锚板的安装

①用吊车将上锚板吊起到一定高度，在靠近基坑边的一侧上、下站人，然后在上锚板的内外螺栓孔上均布对称穿上调整锚栓，锚栓穿入上锚板后带上临时钢螺母。

②调整锚栓穿好后，吊车慢慢吊起上锚板和调整锚栓，移动至下锚板正上方，把调整锚栓穿入对应的下锚板螺栓孔内，在下锚板下方垫上垫片后拧紧发黑整螺母（不得错用达克罗螺母）。螺母拧紧力矩要求为 $300\text{N}\cdot\text{m}$ 。

③其余锚栓的安装方法为：锚栓上端（锥头端）先穿入上锚板，另一端（已安装半螺母）穿入下锚板，同样的方法加好垫片拧紧螺母（发黑螺母）。螺母拧紧力矩要求为 $300\text{N}\cdot\text{m}$ 。单根较重的锚栓由上锚板上方穿过，套入PVC套管，穿入下锚板。

注：锚栓穿入下锚板后，下锚板下方应全部垫上垫片（发黑垫片），同时将下方的螺母拧紧到 $300\text{N}\cdot\text{m}$ ，不得遗漏。下锚板下方局部垫层浇筑前应进行隐蔽工程验收，经监理验收外露丝扣不应少于2扣，签证、确认合格（螺母无遗漏且拧紧）后方可浇筑。

### 5) 锚栓组合件的调整和固定

①在风机基础外侧（自然地坪面上）每 $90^\circ$ 位置定一桩，然后用装有花篮螺栓的拖拉绳将上锚板与桩连接，调节四个方向的花篮螺栓，使上、下锚板同心（以上、下锚板螺栓孔的中心线为基准，用经纬仪测垂直度，共测4个点，每 $90^\circ$ 一个点，使上、下锚板同心，同心度允许偏差应满足 $\leq 3\text{mm}$ ）。

②上、下锚板同心后，调整上锚板的水平度：测量调整锚栓处上锚板上平面筒节对接区域的水平度（内外锚栓中间处），调节尼龙螺母和临时钢螺母使上锚板上平面达到图纸设计标高，上锚板水平度应满足 $\leq 1.5\text{mm}$ （混凝土浇筑前）。调整结束后，将

每根 PVC 套管上端穿入上锚板下端孔内约 5-15mm 左右（严禁将 PVC 套管穿出上锚板上平面），然后用酒精喷灯加热 PVC 套管端口处的热缩管，使其收缩封堵 PVC 套管和锚栓的间隙。

③锚栓上端（锥头端）露出上锚板长度应满足  $L1\text{mm}\pm 1.5$ 。

④调整结束后，用 4 根钢筋（两个方向、每个方向为十字形）加强锚栓组合件。钢筋上端与上锚板焊接，下端与基础预埋件焊接，并在 4 根钢筋的交汇点焊接牢固，加强锚栓组合件的整体稳定性。

⑤钢筋绑扎、支模后，混凝土浇筑前应复查上锚板的水平度，达到要求后，方可浇筑混凝土。

#### （7）钢筋工程

①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。

②钢筋布设过程中如遇锚笼环支撑架型钢、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。

③钢筋绑扎及锚笼环安装工作结束后，对锚笼环进行复测，用调整螺栓来调整锚笼环的中心线、标高、平面度等误差，当各项指标均满足设计及规范要求后，可对支撑架及锚笼环进行相应的加固，并对调整螺栓点焊牢固，确保锚笼环位置的准确。

#### （8）模板工程

①按照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。

②模板安装应设置足够的临时固定设施，以防变形和倾覆。

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。

③模板拆除时限，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。

#### （9）基础混凝土浇筑

##### 1) 混凝土浇筑前的施工准备

①砂石料及原材料检测：在混凝土施工前，对拟选用砂石料、水泥、外加剂等原材料在监理人的现场见证下进行取样，送具有相关资质的检测单位进行检测。

②混凝土配合比试验：根据基础混凝土 C40 的设计强度要求，在混凝土施工前，首先根据施工图技术要求，委托具备相应资质的实验单位做好混凝土的配合比试验，报监理人审批后实施。

③混凝土的供应：采用现场搅拌站集中搅拌混凝土。在混凝土浇筑前，提前一天向混凝土拌和站预定与图纸标号相符的混凝土，使混凝土能按时到达施工现场，混凝土施工期间，要求质量检查员现场跟踪混凝土供应、施工发车情况、质量情况。

④检查落实备用拌和方案、备用电源、水源的正常运转。

⑤落实浇筑时段当地天气预报，遇大风、降雨、扬尘等恶劣天气禁止开仓浇筑。

## 2) 混凝土浇筑一般要求

①浇筑前应对模板及垫层混凝土浇水湿润。

②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。

③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。

④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。

⑤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。

⑥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) 浇筑注意事项

①混凝土浇筑均匀上升：浇筑时一定要高度重视，尤其是在锚笼环内部浇筑时使混凝土浇筑均匀上升，以确保锚笼环不偏移并保持正中位置和顶部水平。

②钢筋和锚笼环在浇筑前必须绝对干净，确保混凝土全面覆盖钢筋。浇筑时应使用插入式振捣器，使混凝土通过面筋、环型筋供到基础塔筒最低处，完成钢筋底部的浇筑，这样才能使混凝土任何部位都不会出现塌陷。

③根据设计混凝土标号要求（风机基础混凝土强度 C40、混凝土垫层强度 C20）做好混凝土配比的设计试验工作。

#### 4) 基础混凝土浇筑

①混凝土入仓时采用整体分层下料的方式布料，以防止混凝土浇筑过程对锚笼环产生侧推力而导致锚笼环水平度超标。

②根据风机基础结构，基础砼一次浇灌完毕，不设施工缝。

③在混凝土浇注前，先对设计院图纸和供货厂的设备图纸进行严格审查无误后方可进行浇筑，以保证锚笼环安装的绝对准确，并检查锚笼环的水平度是否发生变化，在确认无误后即可进行混凝土浇注。

④浇筑时每层下料厚度在 30-40cm 之间，振捣确保充分、密实，振动器深入插到下层混凝土，使上下两层混凝土充分结合。在浇筑过程中，专人负责进行检测，确保锚笼环水平度。

⑤混凝土浇筑时派专人监护模板，一但发现有漏浆，螺丝松动等不利情况及时处理，杜绝跑模事件的发生。

⑥砼振捣点按梅花形布置，间距 45cm 左右。插入式振捣器移动间距不宜大于振捣器作用半径的 1.5 倍，要快插慢拔，振捣密实，不得漏振，每一振点的延续时间，以表面呈现浮浆和不再沉落为达到要求，在浇筑到锚笼环底处时，要在锚笼环周围均匀布料浇筑，避免碰撞钢筋、模板、预埋件、预埋管等，混凝土浇注后复测锚笼环的中心位置和标高。

⑦混凝土振捣完毕用木抹子按预定标高线将表面找平。混凝土表面抹好后及时覆盖塑料薄膜及棉被或草垫。

⑧要控制运输时间即混凝土从搅拌机卸出后至入模时间，气温 $\leq 25^{\circ}\text{C}$ 时，时间不得超过 120min，气温 $> 25^{\circ}\text{C}$ 时，时间不超过 90min；保证混凝土运到现场的质量，保证混凝土和易性与流动性。

⑨为保证混凝土质量，浇筑时不允许出现施工冷缝，一是浇筑要按顺序进行，防止接茬部位过多人为造成冷缝；二是要准备应急措施以防止搅拌站发生故障或电力中断造成混凝土供应中断形成施工冷缝。

⑩为了使混凝土浇筑不出现冷缝，要求前后浇筑混凝土搭接时间控制在 5h 内（初凝时间 $> 8\text{h}$ ），因此，混凝土浇筑前经详细计算安排浇筑次序、流向、浇筑厚度、宽度、

长度及前后浇筑的搭接时间，每个基础独立浇筑。

⑩混凝土表面处理：大体积混凝土表面水泥浆较厚，浇筑后3~4h内初步用长刮杆刮平，初凝前用铁滚筒碾压2遍，再用木抹子搓平压实，以控制表面龟裂，并按规定覆盖养护。

⑪施工过程中，降雨时不宜进行混凝土浇筑。

5) 混凝土入仓拟采用混凝土泵车。人工配合平仓。

6) 温度控制

①降低混凝土浇筑温度

——为减少温度回升，要求混凝土自出机口至仓面覆盖前的时间不应大于一个半小时，且混凝土运输工具应有隔热遮阳措施。

——高温季节浇筑砼措施：对砂石料及拌和楼搭棚防热；砂石料堆堆高不小于6m。

②降低混凝土自身温度

——在满足施工图纸要求的混凝土强度、耐久性和和易性的前提下，加优质的外加剂和粉煤灰，以减少单位水泥用量，降低混凝土水化热温升。

——控制混凝土层厚和层间歇时间：风机基础混凝土必须在设计规定的间歇期内由里向外连续均应上升，不得出现长间歇。

7) 混凝土养护

大体积混凝土的养护主要是为了保证混凝土有一定温度和湿度，在养护期间，定人定时进行洒水养护。确保混凝土内部不出现温度裂缝。基础混凝土浇筑完成，及时进行覆盖，模板拆除后及时进行回填以加强保温养护，混凝土浇筑后进行洒水保湿养护。根据工程情况，选用洒水或薄膜进行养护。

8) 风机基础混凝土的防裂措施

①宜使用普通硅酸盐水泥加粉煤灰，尽量减少单方水泥用量及降低水灰比，并掺用减水剂、引气剂，以降低混凝土中的水化热。同时根据设计要求加入聚乙烯螺纹形增强纤维材料 $0.9\text{kg}/\text{m}^3$ 。

②浇筑后应立即对混凝土进行保温保湿养护，以控制缓慢降温，在混凝土表面用草袋严密覆盖保温，上面加盖塑料薄膜，并设专人养护。

③延长混凝土的拆模时间，对地下基础，在拆模后应立即进行土方回填，以起到继续保温保湿的作用。

④尽量避免在特别炎热或寒冷季节浇筑大体积混凝土。

⑤控制好砂石骨料的含泥量，砂的含泥量不超过 2%，碎石的含泥量不超过 1%。

### 9) 基础密封

基础密封按照风机厂家提供的技术要求执行。

## 2、升压站内土建工程施工

升压站站内主要布置有综合楼、泵房、仓库、储能电池舱、配电装置等生产生活建筑。综合楼、泵房为框架结构，施工顺序大致为：施工准备→场地平整、碾压→桩基施工→基础开挖→基础施工→上部框架施工→电气管线敷设及室内外装修→电气设备入室。

## 3、升压站内电气设备的安装

升压站内的设备基础施工结束后，进行主变吊装。主变压器较重，大型平板车运输至升压站后，采用 130t 吊车吊装就位。吊装时索具必须检查合格，钢丝绳必须系在油箱的吊沟上。主变压器的安装程序为：施工准备→基础检查→设备开箱检查→起吊→就位→附件安装→绝缘油处理→真空注油试验→试运行。

升压站站用备用电源与施工电源共用 10kV 电源，待 110kV 站送电后再切入正式站用电系统。

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。

## 4、风力发电机组安装

风力发电机组采用风机 3 台，风力发电机吊装分为 6 道工序，整个塔架高 160m，安装前做好准备工作，然后分别进行塔筒吊装，安装完塔架后吊装机舱，再吊叶轮。

### (1) 准备工作

现场吊装前的准备工作是保证吊装质量、安全、进度的重要环节，必须十分重视。准备工作通常包括以下几点：

1) 全面熟悉风力发电机组各吊装部件的有关资料。如机组的总图、各吊装部件的数量、重量、体积、需吊装的高度、各部件的拼接方式等。

2) 由制造厂运输到安装现场的各安装部件和零件在吊装前需进行检查。检查的内容有：各安装部件和零件的规格和数量是否齐全，若缺少应立即补齐；是否发生运输变形或损坏，若损坏应修复，若变形则应按设计要求予以矫正；将所有安装部件和零

件表面的泥土和油污清除干净。

### 3) 基础及基础段的检查:

基础不论是现浇还是预制,在吊装前,除了查阅基础验收记录外,对其结构、坐标、水平面等应进行详细的检查,是否符合设计要求。并将基础段内的残留物清除干净,不得有任何杂物。

#### (2) 吊装安装措施

1) 吊装施工时间要尽量安排在风速不大的季节进行。吊装塔身下段、中下段时风速不得大于 12m/s (10 分钟平均)。吊装塔身中下段、中上、上段、机舱时风速不得大于 10m/s (10 分钟平均)。吊装轮毂和叶片时风速不得大于 8m/s (10 分钟平均)。

2) 有大雾、能见度低于 100m 时不得进行吊装。

3) 塔身上段与机舱要连续安装,当天完成,避免夜间停工期间刮起大风造成设备损坏。

4) 施工人员必须具有相关施工资格操作证书并严格遵守电力工程施工安全规程要求。

#### (3) 施工方法

##### 1) 塔筒安装

本项目共安装塔筒 3 套,塔筒分 5 段。塔筒采用分段吊装,下塔筒就位后,需进行二次灌浆,养护期满后才能进入下一个吊装工序。安装完塔筒后再吊装发电机机舱,然后再吊装叶轮组件。塔筒由 5 段组成,每两部分之间用法兰盘连接。塔筒分段运输至现场,在现场将塔筒内的配件安装,方可进行塔筒吊装。在现场保存时应注意放置于硬木上,并防止其滚动,存放场地应尽可能平整无斜坡。必须在现场检查塔筒及其配件在运输中是否损坏,任何外表的损伤都应立即修补。在塔筒安装前还应清除锚栓上的尘土及浇筑混凝土的剩余物,尤其是法兰及各连接部位,不允许有任何锈蚀存在。

基础混凝土终凝后,在塔筒安装前检查基座,采用水准仪校正基座的平整度,确保在整个安装过程中的施工安全及施工质量。设备吊装高处,吊装塔筒中下、下段时最高风速小于 12m/s (10 分钟平均),吊装塔身中下段、中上、上段、机舱时风速不得大于 10m/s (10 分钟平均)。吊装轮毂和叶片时风速不得大于 8m/s (10 分钟平均)。

用大型运输车辆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范围内。塔筒的两端用方木垫起,并将塔筒的两侧固定好,防止塔筒发生滚动。塔筒在

吊装前要将电源控制柜、塔筒内需布设的电缆及结构配件全部在塔筒内固定完毕。每节塔筒采用双机抬吊，四节塔筒分别由下至上逐节安装，调整好位置后，再将螺栓紧固。施工可采用 1200t 汽车吊为主吊，130t 汽车吊作为辅吊。

## 2) 机组安装

风电机组安装应在厂家专门技术人员的指导下进行，安装过程如下：

### ①施工准备

由于风电机组安装工作由大、小两台吊车联合作业，为了保证吊车吊臂在起吊过程中不碰到塔筒，应保证起重机吊装时有足够的吊装工作空间，在进场公路旁应有存放零配件或小型吊车的足够场地。

### ②机舱的安装

机舱分下机舱和上机舱两部分，下机舱安装在塔筒内。吊装上机舱前，要将主吊车停在旋转起吊允许半径范围内，按照厂家技术文件要求，将机舱的三个吊点专用工具与吊车的吊钩固定好。并将人拉风绳在机舱两侧固定好后，保持机舱底部的偏航轴承下面处于水平位置。先将机舱吊离地面 10~20cm，检查吊车的稳定性、制动器的可靠性和绑扎点的牢固性。待上述工作完成并检查无误后，方可起吊。

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

安装机舱时，需 2 名装配人员站在塔筒平台上，机舱由吊车提升，并由人工牵引风绳，应绝对禁止机舱与吊车及塔筒发生碰撞。机舱与塔筒顶法兰在空中进行对接，机舱慢慢落下时，可用螺栓与垫圈先将后面固定，然后将所有螺栓拧上。完成以上步骤后，继续缓慢落下机舱，但应使吊钩保持一定拉力。

机舱完全坐在塔筒法兰盘上，以保证制动垫圈位于塔筒法兰盘的中心。当所有螺栓紧固力矩达到要求后，方可将吊车和提升装置移走。

### ③叶片安装

风轮组装需要在吊装机舱前完成。在地面上将三个叶片与轮毂连接好，并调好叶片安装角。风速是影响风电机组安装的主要因素，设备吊装高度处，吊装叶片时最高风速小于 8m/s（10 分钟平均）。

吊装前必须对叶片和轮毂进行全面检查，确保叶片质量合格。禁止不经全面检查就直接安装叶片。在叶片和轮毂安装前，还应对叶片法兰和轮毂法兰进行清洗。按照

技术文件要求，在每支叶片的中部用可调整支架将叶片支撑起来，然后进行调整和组装。

安装时采用 2 台吊车（1 台主吊为 1200t 汽车吊，1 台辅吊为 130t 汽车吊）“抬吊”，并由主吊车吊住上扬的两个叶片的叶根，完成空中 90°翻身调向，撤开副吊后与已安装好在塔筒顶上的机舱风轮轴对接。吊装叶片和轮毂时，为了避免叶片在提升过程中摆动，采用圆环绳索分别套住三片叶片，3~6 名装配人员在地面上拉住。叶片在提升过程中，禁止叶片与吊车、塔筒、机舱发生碰撞，应确保绳索不相互缠绕。安装结束后可将叶片的安装附件移走，并清理安装现场。

### 5、箱式变压器安装

#### 1) 安装前的准备

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

#### 2) 箱式变压器安装

箱式变压器采用汽车吊吊装就位。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，按国家有关试验规程进行交接试验。

### 6、集电线路施工

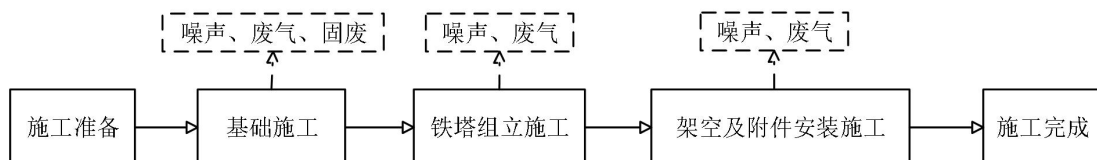


图 2-3 线路施工工艺及产污节点图

#### ①基础工程

全线杆塔基础均应在施工前复测档距，高差和转角度数，凡丢失桩的杆塔位，应补钉塔位桩，且与路径纵断面图相符无误后方可施工。对于转角塔、终端塔等特殊铁塔，分坑前应校核杆塔基础形式与设计塔位明细表内的基础形式是否相符；分坑时应注意中心桩位移，并应校对线路转角及角平分线；分坑结束后，应校核根开尺寸，确认无误后，对所有辅助控制桩进行保护。钻孔灌注桩施工产生的泥浆废水经收集沉淀后作为农灌水排至周边农田。

## ②基础回填

清除树根、杂草，每填入 300mm 夯实一次，直至回填到与原地貌标高相同。一般土壤防沉层应高出地面 300mm。

## ③杆塔施工技术方案

杆塔组立前的准备工作和组立工作由施工单位根据现场情况定夺。杆塔组立必须有完整的施工技术方案。在组立过程中，应采取不导致部件变形或损坏的措施，同时要保证技术人员的安全。

## ④架空线路工程

放线前应有完整有效的架线（包括放线、紧线及附件的安装等）施工技术文件。放线过程中，对展放的导线和地线应进行外观检查，应该符合设计要求；跨越电力线、弱电线路、铁路、公路、索道及通航河流时，必须有完整可靠的施工技术措施。导、地线在跨越档内接头应符合设计规定。在架线过程中，对使用的工器具要符合要求，确保安全，必要时要进行验算，采用特殊的结构。

## ⑤地理线路工程

本工程 35kV 电力电缆线路包括三部分：各风机箱变高压侧至架空线路电缆登塔段的 35kV 电缆线路；升压站外电缆终端塔至升压站内开关柜止的 35kV 电缆线路。

## 7、场内道路修筑

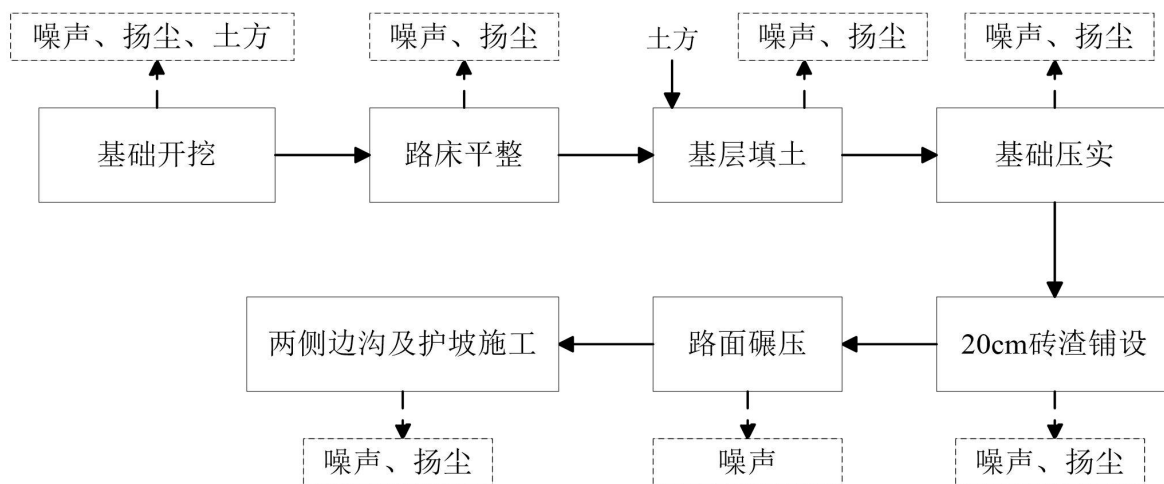


图 2-4 新建道路施工工艺及产污节点图

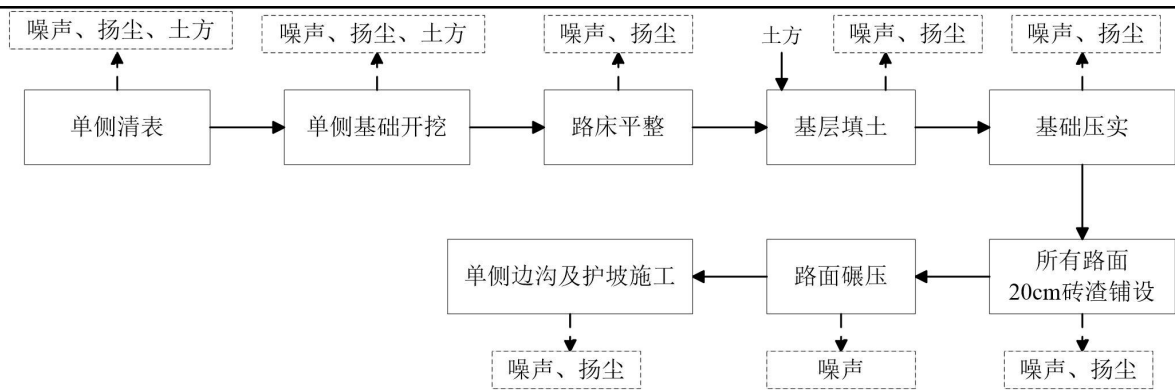


图 2-5 新建道路施工工艺及产污节点图

为满足规范和设计要求，确保工期、工程质量和施工安全为原则；按先试验后正式、桥涵台背先行施工、及时防护路堑坡面的施工顺序；采用先进的施工组织管理技术、机械设备和施工工艺，以试验检测作为主要技术手段，组织各区段顺序作业法施工。

施工前选择 100m 路段作为试验段，进行现场工艺碾压试验，确定最佳含水量、填铺厚度、压实遍数、碾压速度等填筑压实工艺的参数。

道路填筑土方采用风机基础开挖土方和碎石借方，道路土方采用挖掘机开挖，推土机集料。装载机配自卸汽车运至道路填方部位。土石方填筑采用自卸汽车卸料，然后压实，最后路面铺设 20cm 砖渣碎石，推土机推平，按设计要求振动、分层碾压至设计密实度。

项目施工结束后，施工完成后改造道路恢复原状，碎石清理至保留路面上并压实，土方回填，恢复为原有用地。要求企业对道路施工过程加强管理，道路改造和施工结束恢复过程避开雨季施工，严格按照施工管理规定进行施工，对近距离有居民的路段，施工路段安装围挡，减少施工过程对道路两侧居民的干扰。

## 8、主要施工机械

项目施工期涉及的主要施工机械包括推土机、挖掘机、装载机等，主要施工机械见表 2-11。

表 2-11 主要施工机械汇总表

序号	设备名称	规格	单位	数量
1	汽车吊	1200t	台	1
2	130t 汽车吊	LMT130	台	2
3	气腿式手风钻	YT23	个	10
4	挖掘机	1m <sup>3</sup>	台	30

5	装载机	2m <sup>3</sup> /1.5m <sup>3</sup>	台	4/6
6	推土机	132kW	台	4
7	压路机	/	台	2
8	振动碾压机	16t	台	4
9	手扶式振动碾压机	1t	台	6
10	混凝土运输搅拌车	8m <sup>3</sup>	辆	20
11	混凝土泵	/	套	2
12	插入式振捣器	/	个	10
13	自卸汽车	10t/3.5t	辆	10/15
14	载重汽车	15t/5t/6.5t	辆	10/10/4
15	水车	8m <sup>3</sup>	辆	2
16	洒水车	/	辆	2
17	平板运输车	SSG840	套	4
18	变压器	50kVA	台	1
19	柴油发电机	50kW	台	3
20	移动式空压机	YW-9/7	台	2
21	潜水泵	QB10/25	台	2
22	钢筋调直机	A14 内	台	1
23	钢筋切断机	A40 内	台	1
24	钢筋弯曲机	A40 内	台	1
25	冲击钻机	CZ-22	台	6
26	交流电焊机	30kVA	台	6
27	电动多级离心清水泵	/	台	1

## 二、复耕方案

施工现场临时占地应尽量选择植被较少的非耕地，减少对环境的破坏和影响；施工前对开挖范围和植被预先进行移植、保护；基坑开挖时将植被土壤妥善保管，并尽量少的破坏原有土壤；施工临时占地，将原有表层熟土（约 15~30cm）收集起来统一堆置，并播撒草籽防止土壤养分流失。

施工结束时应根据原有土地类型及利用现状，及时退耕还田、还草和植树植草，恢复植被。待施工完毕将保存的熟土恢复和整理，并及时进行土地整治，利用施工时剥离暂存的表层熟土回填，达到“四复垦”，即主体工程施工后的复垦，施工临时道路、吊装平台及转运平台土地的复垦和施工场地土地的复垦。

大件设备运输完毕后对新建道路恢复原貌并进行复耕；待吊装完毕后，对吊装平台、转运平台进行恢复，及挖除填筑的筑路材料；建设所造成植被破坏的恢复率达100%。

### **三、施工条件**

#### **1、施工用电**

本风电场可从附近村庄 10kV 线路引接一回电源到施工现场，作为风电场用电电源，并安装 1 台 50kVA 变压器以满足施工、生活用电需求。

由于风机塔筒基础施工比较分散，施工单位应自备 50kW 柴油发电机，解决部分风机基础及其它基础施工用电问题。

#### **2、施工用水**

施工用水包括生产、消防用水和生活用水。现场施工生产、生活用水从周边村庄取水。

站区水源管道按永临结合原则铺设正式管和消防栓，通过管道泵加压以满足用于消防时的水头。须配备至少 2 辆水车往风场内运水供砼搅拌及砼养护用水。

#### **3、施工材料**

本项目所需的砂石料、砖砌体、水泥、钢材、木材、油料等可从当地采购。

#### **4、施工临时设施布置**

风电场区域占地面积较大，依据施工总布置原则，结合场地地形地貌，充分考虑风力发电的特点进行施工设施的布置。

### **四、施工组织**

施工期间原则上以尽量减少对沿线日常生产、生活产生干扰为原则，同时以科学合理的施工安排确保施工期相交道路的畅通，本项目选址周边有多条支路，可利用上述道路作为施工运输车辆的行走路线。

施工期交通组织安全对策及措施如下：

#### **(1) 完善组织机构和管理制度**

为确保本工程的施工安全，工程指挥部建立健全的安全监管、安全保证体系，按国家规定建立安全管理部门。

#### **(2) 设计施工期间交通组织方案和信息诱导方案**

限速为保障交通安全，确保施工顺利实施，认真做好交通疏导、管制工作。提前

在电视台、交通广播网、报纸等各种媒体以及各收费站口发布有关本工程的施工信息。在网站上及时发布有关公路交通流状况预告、施工作业预告、沿线城市气象预告等，以便让运输管理部门车主、驾驶员及时掌握道路施工和车辆通行信息。

### (3) 设置完善的临时交通设施

施工中设置完善的临时交通设施，对保证施工期间道路安全畅通具有重要的作用。临时交通设施主要包括以下几方面内容：

①临时标志和标线：施工期间现场较为忙乱，各阶段倒行频繁，即使是非常熟悉本路的驾驶人员也容易出现对临时辅道辨认不清的情况，必须借助明晰的标志和标线判别，且临时辅道大多较窄，一旦走错很容易造成交通拥堵。因此，设置完善的临时标志和标线将有助于施工期间道路的畅通。此外，施工期间安全警示标志的设置将有助于人车安全。

②临时隔离围栏：临时隔离围栏可用于临时封闭道路和交通倒行，可采用交通锥、水马、隔离墩等本工程施工前拆除的混凝土护栏、波形梁护栏数量较多，均可考虑废物利用，以尽量减少工程投资，增加浪费。

③视线诱导设施：施工中现状路灯将予以拆除，加之施工现场情况复杂、各类障碍较多，夜间行车的危险性较高，因此沿临时辅道布设各类视线诱导设施（方向指示标志、施工警告标志灯等）可确保夜间行车安全。

④信号设施：既有道路交叉口的信号设施应考虑尽量利用，必要时可进行临时移换位置以满足使用要求，数量不足时还需临时增设或增加黄闪灯。

### (4) 采用高效率施工设备和工艺技术

普遍采用高效率、技术含量高的大型路面机械化施工设备，减少施工作业人员，缩短施工时间，从而降低发生交通事故的概率。

### (5) 采用安全设施和高新技术

在施工现场，设置高密度、醒目的临时标志、标线以及震荡标线、彩色防滑标线，移动式标志车、电子指路牌、大量采用电子显示标志标牌、移动式可变信息板、施工警告频闪灯等施工安全电子产品，以及应用自动控制、红外线、激光等新技术，使得道路施工安全标志清晰醒目、提高可视认距离、信息发布及时准确，及时告知有关施工信息，提醒驾驶人员注意施工路段的交通安全。

### (6) 强化现场管理

在施工现场安排执法人员现场指挥，全力以赴确保施工路段的安全和畅通。相关部门及时制止施工不安全因素，严格安全奖惩制度，以保证本工程的顺利实施。

#### 四、建设时序及建设周期

本项目预计 2026 年 9 月开始建设，至 2027 年 9 月建成，总工期为 12 个月。

表 2-12 施工进度计划表

序号	分项名称	施工时间段
1	施工准备	2026年9月至2026年11月底
2	场内施工道路	2026年12月至2027年1月底
3	风机基础施工	2026年12月至2027年4月底
4	箱变基础施工	2027年1月至2027年5月底
5	升压站施工	2026年12月至2027年5月底
6	电缆敷设	2027年2月至2027年6月底
7	风机吊装	2027年2月至2027年6月底
8	并网	2027年5月至2027年9月底

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>一、山东省主体功能区划</b></p> <p>根据《山东省主体功能区划》，全省划分为优化开发区、重点开发区、限制开发区和禁止开发区，本项目位于山东省淄博市高青县，属于限制开发区中的农产品主产区。根据区划，项目所在地为国家级农产品主产区中的鲁北农产品主产区。</p> <p>国家级农产品主产区主要包括鲁北农产品主产区、鲁西南农产品主产区和东部沿海农产品主产区，是保障农产品供给安全的重要区域、农民安居乐业的美好家园、现代农业建设的示范区和全省重要的安全农产品生产基地，应着力保护耕地，稳定粮食产量，增强农业综合生产能力，发展现代农业，增加农民收入，保障农产品供给，确保国家和全省粮食安全和食物安全。</p> <p>根据区划，国家级农产品主产区的发展方向和开发原则中要求，以县城为重点推进城镇建设和非农产业发展，拓展农村就业和增收空间。加强县城、乡镇和农村居民点公共服务设施建设，完善公共服务和居住功能。农村居民点的建设要统筹考虑人口迁移等因素，适度集中、集约布局。</p> <p><b>二、山东省生态功能区划</b></p> <p>《山东省生态建设规划纲要》（鲁政发〔2003〕119号）中，按照区域生态特点及主导生态功能将全省划分为5个生态功能区，分别为鲁东丘陵生态区、鲁中南山地丘陵生态区、鲁西南平原湖泊生态区、鲁北平原和黄河三角洲生态区、近海海域与岛屿生态区。</p> <p>根据《山东省生态建设规划纲要》相关内容，项目所在的区域属于鲁北平原和黄河三角洲生态区，鲁中南山地丘陵生态区包括济南、淄博、东营、潍坊、德州、聊城、滨州的全部或部分区域。降水少，蒸发强，是全省大陆性最强的地区，土壤为潮土和盐化潮土，自然植被以盐生灌丛和草甸为主。土地资源丰富，是全省重要的粮棉基地，是保持山东省耕地总量动态平衡和增加农业用地面积的重要后备资源区。本区的主导生态功能是维持黄河三角洲天然湿地，防治土壤盐渍化、沙化和干旱。主要的生态问题一是气候干旱和水资源短缺；二是土壤盐渍化与沙化严重；三是超采深层地下水造成漏斗区不断扩大，引起部分区域的地面沉降；四是水污染严重。</p> <p>保护与发展的主要方向和任务是建设好黄河三角洲、莱州湾等湿地自然保护区；</p>
--------	---

利用生物、土壤、工程等措施治理和改造盐渍土和沙化土壤；建设鲁西北防风固沙生态功能保护区；加大农田林网和农林间作建设，营造生态防护林、名优经济林和工业原料林；发展节水农业，发挥粮、棉优势；重点发展黄河三角洲地区的石油天然气开采、石油化工等主导产业，综合发展其他产业，加快基础设施建设；加快滩涂与荒地开发，建设以粮、棉、牧、渔为特色的综合农业基地和以速生林为主的林纸一体化基地；在保护的前提下，依托黄河三角洲自然保护区，发展独具特色的湿地生态旅游。

### 三、生态环境现状调查

根据现场调查及收集资料，本项目不涉及生态敏感区，调查区域不存在生态问题，根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022）及结合该项目特点，需要调查土地利用类型、植被及野生动植物现状、水生生态现状等。

#### 1、土地利用现状

本项目为风电场项目，对生态影响主要为施工期影响，项目各施工区域相对较小且比较分散，评价范围主要为升压站、各风力发电机组吊装平台、转运平台及临时道路等的永久占地和临时占地范围。根据土地利用现状调查，评价区范围内的土地主要为林地、建设用地等。

#### 2、植被类型现状

评价区植被隶属于暖温带落叶阔叶林区域，但由于历史因素和人类活动的影响，境内原始天然植被已不复存在，现存植被均为次生植被，且以人工植被为主；由于本地土地利用程度很高，同时评价区又属于平原地区，因此农田栽培植被及人工林成为本区最主要的植被类型。农田栽培植被主要包括粮食作物，其种类主要有小麦、玉米等。人工种植的森林植被包括多种乔木和灌木，主要分布在路旁、地头、道路两侧、村庄四周和房前屋后，主要树种有欧美杨、旱柳、刺槐、臭椿、泡桐、紫穗槐等；少数地段成片栽植了苹果、桃等果树。

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

#### 3、动物现状

评价区未发现大型野生动物，鸟类较多，种类比较丰富。所在区域的动物主

要有鸡、鸭、鹅、兔、牛、羊、猪、狗、马、驴、骡、鹌鹑、鸽子及鸟类、昆虫类和各种鱼类等。常见的鸟类有麻雀、喜鹊、斑鸠、燕子、乌鸦、布谷鸟、啄木鸟、猫头鹰、喜鹊等。

#### 4、水生生态现状

评价区水生生物主要为浮游生物、底栖动物、鱼类等。河内浮游植物整体上以绿藻和硅藻种类最多，甲藻和隐藻种类稀少，这些浮游植物常见种季节变化明显；浮游动物以轮虫和枝角类为主；底栖动物主要包括软体动物、水生昆虫、水栖寡毛类、多毛类。鱼类主要有鲢鱼、鳙鱼、鲫鱼、鳊鱼、泥鳅、鲮鱼、鳊鱼和鲤鱼等。河道内无净化水质的生态植物，沿河两岸局部有杨树及灌木，但大部分河段无植被覆盖，植被覆盖率低，两岸岸坡凌乱局部有灌木植被防护。河道无生态涵养水源及能够净化水质的生态植物，两岸岸坡无植被防护，水生动植物匮乏。

#### 5、景观生态现状

整体来看，区域内各种类型的生态系统属于相互联系的整体，同时它们与区域外围的生态系统也具有紧密的联系。区域内的农田生态系统和区外的农田生态系统是连续的整体，其组成成分基本相同，是典型的人工干扰斑块，对于当地居民具有同等重要的粮食保障和环境绿化功能；区域内的人工防护林生态系统，属于环境资源斑块，具有重要的小气候调节、环境美化绿化等生态功能；区域内的居民点是引进斑块中的聚居地，是受人工干扰的景观中最显著的成分之一，属于人造的斑块类型；道路生态系统是廊道，包括区内乡村公路和小道等各级道路生态系统。上述景观是相辅相成、相互制约的生态学关系。

区域以农田为基质，以林地、居民地为斑块，以交通道路为廊道，形成区域尺度上的景观生态系统，它们是一个独特的、有着广泛影响的半自然生态系统。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。

#### 6、水土流失现状

项目区属北方土石山区—华北平原区—黄泛平原防沙农田防护区（三级区代码 III-5-3fn）。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区地处北方土石山区，确定项目区容许土壤流失量为  $200t/(km^2 \cdot a)$ 。根据高青县水土流失现状图及项目周边土壤侵蚀调查资料，项目所在区域土壤侵蚀类型以风蚀为主，侵蚀强度

为微度，确定项目区土壤侵蚀模数背景值为  $190t/(km^2 \cdot a)$ 。

## 7、地形地貌

地貌特征：高青县位于黄河、小清河之间，地势西高东低，地面坡降为 1: 7000；北高南低，坡降为 1: 5200；由西北向东南倾斜。西部马扎子地面高程 16.5m，东部姚家套 7.5m，平均为 12m。

高青县属河流冲积平原，由于黄河多次改道、决口，致使泥砂沉积，反复冲切，相互迭压，逐渐形成缓岗、微斜平地 and 浅平洼地。内河、沟渠纵横，被分割成不规则块状。黄河大堤蜿蜒曲折、气势磅礴，岸内有 3 个大滩，以马扎子、刘春家为分界线。

地貌类型及分布：境内自南向北依次有金岭、银岭、铁岭缓岗地横贯，缓岗间为微斜平地、浅平洼地，另有决口扇形地、河滩高地。

缓岗地总计  $8826hm^2$ ，占全县总面积的 10.62%，一般高出周围地面 0.5m~1.5m。

①金岭缓岗：在境内南部小清河故道一线，西起花沟镇前池，经东刘、明理、河西、小套、蔡旺、高城、赵路、英家庄、石槽至付家堤口东，境内长 22.3km，面积  $2501hm^2$ ，地面高程由西向东呈 10m~8m 坡降。

②银岭缓岗：西起田镇镇马庄，经尹家、周家、崔张、谢家、前巩、后巩、魏家堡、殷家、玉皇堂、唐坊、曹家至郑家埝。长 25.9km，面积  $2809hm^2$ 。地面高程由西向东呈 14m~10m 坡降。

③铁岭缓岗：西起青城镇玉皇庙，经钓鱼台、小张家、后赵、义和、台孙、三合店、许管、大芦家至三甲赵。境内长 35300m，面积  $3516hm^2$ 。地面高程由西向东呈 16m~12m 坡降。

微斜平地面积  $27960hm^2$ ，占全县总面积的 33.65%。分布在黑里寨、青城、木李等镇和田镇镇、花沟镇西半部及黄河沿岸。地面高程自西而东呈 16m~14m 坡降。

浅平洼地面积  $20735hm^2$ ，占全县总面积的 24.95%。分布在金岭、银岭、铁岭缓岗之间。

由于黄河每次决口行水路线相互交叉，故内陆洼地分割零乱，自呈封闭状，出水不畅，雨季易涝。有大庄洼、店子洼、大芦家洼、大杜家洼、小套洼、耿家洼、樊家林洼、榆林洼、颜家洼、杜集洼。地面高程均在 11m 以下。

决口扇形地面积  $1362hm^2$ ，占全县总面积的 1.64%。分布在黑里寨镇西部及马扎

子一带，由黄河决口冲积而成。地面高程约 16m。

河滩高地面积 5159hm<sup>2</sup>，占全县总面积的 6.21%，分布在黄河大堤内，为洪水漫滩淤积而成，一般较背河地面高 3m 左右。

## 8、气候、气象

高青县境内属北温带大陆性季风性气候区，多受西风带西风气流影响，气候变化常自西向东进行，大陆度为 66.3%，四季分明，气候温和，光能资源丰富，无霜期长，有利于种植越冬作物和夏播作物。夏季多雨，冬春干旱，晚秋又旱，降水不匀，旱涝灾害常有发生。1985 年起，气温呈现缓慢上升趋势，风力变化不大，干旱、冰雹、雨涝自然灾害增多。

## 9、地表水

全县水系较为丰实，黄河位于县境西北部及北部边缘，小清河位于南部边缘，支脉河、北支新河贯穿境内腹地。除北支新河外，均东流入海。四条大中型河道、大芦湖平原水库及多条干支流构成全县的灌排网络。全县除黑里寨镇有 25km<sup>2</sup> 属小清河水系外，其余均为支脉河水系。

地表水：主要接受大气降水的补给，年际变化较大。1965~1995 年，年均降水量为 577.8mm，全县径流深 75mm，平均径流量 6232.5×104m<sup>3</sup>，地表水可利用量多年平均 2493×104m<sup>3</sup>。地表径流与降雨完全同步，因此地表径流主要集中在 6~9 月份，在 7~8 月份更为集中，在其他月份由于降雨量很少，几乎不能形成地表径流。

## 10、工程地质

高青县地处华北平原拗陷区（Ⅰ级构造）、济阳拗陷区（Ⅱ级构造）的南部，为一大型沉积盆地的一部分。境内以新生界及其发育为特征，全被第四系黄土覆盖。从西北向东南，分别属济阳拗陷区的惠民凹陷（Ⅲ级构造，青城、常家以北）、青城凸起（Ⅲ级构造，田镇、青城南、黑里寨北）、东营凹陷（Ⅲ级构造，花沟、高城、唐坊一带）构造区。褶皱构造不明显，以断裂构造为主。

高青断层：西南起于黑里寨镇前崔，经刘家镇、花沟、田镇、常家、赵店出境入滨州市滨城区。境内断层长 50km，为一正断层。

寨子断层：西起花沟镇龙桑树村，经前池、寨子南、西洼、东洼、步家、崔家出境入博兴。境内断层长 38km，断层性质不明。

大王家断层：西起花沟镇樊家林南 2.5km 处，经前营、大王家、蔡家庄东至柴

家北。境内断层长 16km。

高家断层：西起唐坊镇刘三仁西，经彭家出境入滨州市滨城区旧镇镇。境内长 3km。

郭家断层：西起黑里寨镇苇园，经潘家、北耿家与高青断层交汇，全长 13km。

青城断层：西起黑里寨镇小马家西，经青城、西官庄至阮家附近与高青断层交汇，全长 19km。

木李断层：西起木李镇老孟口，经木李北、西陈、茅子王至曹家店一带。全长 16km，断层走向近东西。

另有一些低序次的断层，如曹家店—小开河断层，北张—石家断层，岳家—西官庄断层，郝家—亭子李断层，付家—南毛家断层等。

### 11、水文地质

地下水：全县属鲁北平原，沉积了巨厚的第四系及新第三系，贮存较丰富的松散岩类孔隙水，但各含水层的埋藏条件、水力性质和水化学特征均有较大差异。按水质划分，以矿化度小于 2g/L 为淡水，在垂向上有二种结构形式，单层结构（全淡水区）和三层结构（淡—咸—淡），单层结构仅分布于高城以南地带，面积较小，其他绝大部分地区为三层结构。中层咸水含水岩组埋深在 100m~350m 之间，矿化度大于 2g/L，开发利用价值较小。

浅层淡水：主要分布在沿黄地带和二条古河道带内。沿黄地带含水层较厚，富水性较强。古河道间带，含水层较薄，富水性较差。浅层地下水主要补给源有大气降水入渗、引黄灌溉入渗、地下水灌溉回渗和黄河侧渗。地下水水平运动迟缓，径流不畅，总体流向自西南向东北方向径流，枯水期水力坡度为 0.3‰，丰水期水力坡度 0.28‰。排泄方式为蒸发排泄、人工开采、地下水径流排泄。由于地下水位埋深较浅，一般在 1m~3m 之间（2004 年平均埋深为 2.73m），处于蒸发临界深度以内，蒸发排泄为地下水最主要的排泄方式。浅层淡水在不引黄河水的条件下，即当地浅层淡水的可开采量多年平均为  $1.44 \times 10^8 \text{m}^3$ 。在滩外年引黄  $1.5 \times 10^8 \text{m}^3$ ，滩内年提取黄河水  $2181 \times 10^4 \text{m}^3$  的条件下，浅层淡水多年平均资源量为  $1.89 \times 10^8 \text{m}^3$ 。

浅层淡水水质类型变化大致与黄河平行，由北向南水质逐渐变差。在沿黄地带，地下水接受黄河水的侧渗补给，径流条件良好，矿化度小于 1g/L，水质良好。在两条古河道带及小清河以北地区，地下水径流条件相对较好，矿化度在 1g/L~2g/L；

其间为古河道间带，地下水径流条件较差，矿化度在 2g/L~3g/L。县境东端地势低洼，地下水水位埋藏较浅，蒸发强烈，各种矿物质富集浓缩，矿化度 3g/L~4g/L。在花沟镇和高城镇、唐坊镇西部，含氟量小于 1mg/L，在高城镇和唐坊镇东部高达 3.5mg/L，超饮用水标准 2 倍以上，不宜作为生活饮用水。矿化度小于 2g/L 的浅层水，适于生活饮用和农田灌溉，矿化度大于 2g/L 的，可适当用于农业灌溉，但是大于 3g/L 的要尽可能少用。浅层地下水一般不宜用于锅炉，可以用作其他的工业用水。

深层承压淡水：顶界面埋深大体在 100m~350m 之间，从东南部的高城向西北部逐渐加深，在高城南部小于 100m，向南过渡为全淡区。深层承压淡水顶界面埋藏深，有稳定的黏土隔水层，一般不存在垂向补给或越流补给量极小，主要接受鲁中山区冲洪积扇地下水的补给，年补给量  $166.41 \times 10^4 \text{m}^3$ 。运动方式以水平径流为主，径流速度极为缓慢。排泄方式主要为人工开采。深层淡水的弹性储存量  $1.85 \times 10^8 \text{m}^3$ ，可开采弹性储存量（静水位埋深平均降到 80m） $3284.1 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

埋深 350m 左右的深层承压淡水，矿化度为 1g/L；埋深在 400m~500m 的深层承压淡水，矿化度小于 1g/L，水质良好。但深层淡水普遍含氟较高，一般在 1mg/L 以上，唐坊镇附近高达 4mg/L，但含氟较高，对身体有害，可以作为工农业用水。

客水：黄河是全县主要客水资源，多年平均径流量为  $362.97 \times 10^8 \text{m}^3$ 。境内 2 座引黄闸设计引水流量  $65.3 \times 10^8 \text{m}^3/\text{s}$ ，引黄灌溉面积  $4.31 \times 10^4 \text{ha}$ 。另一客水资源为小清河，20 世纪 80 年代前，为全县重要客水资源，80 年代以后，河水污染严重，水质下降，鱼类绝迹，失去使用功能。

## 12、土壤

全县土地总面积  $831.3 \text{km}^2$ ，其中农用地面积  $6.4 \times 10^4 \text{hm}^2$ 。按四级分类包含 2 个土类，4 个亚类，8 个土属，42 个土种。土壤成土母质系黄河泛滥冲积物，覆盖较厚，开垦历史悠久，旱耕熟化过程很长。在成土过程中，因地形、地貌、气候、水文等因素影响，形成潮土和盐土两个土类。

潮土土类：面积  $6.28 \times 10^4 \text{hm}^2$ ，占可利用土地面积的 98.13%，是境内主要耕作土壤。广泛分布于全县各地貌类型，适合粮、棉、瓜、菜等各种作物的种植。因为地形部位、地下水影响强弱和人为作用程度的不同，潮土土类可分潮土、盐化潮土和湿潮土三个亚类。

潮土亚类：面积  $4.96 \times 10^4 \text{hm}^2$ ，潜水深多在 2m~3m，通气性好，宜耕作，适宜

粮、棉、瓜果、蔬菜等各类作物的种植，是全县主要的土壤类型。根据表层质地的不同，可细分为砂质潮土、壤质潮土、粘质潮土三个土属。砂质潮土多分布在境内西半部的青城、黑里寨一带，在花沟和田镇西部也有分布。壤质潮土多分布在田镇、花沟一带。粘质潮土多分布在境内东半部的高城、唐坊、花沟三镇的大片洼地内。

盐化潮土亚类：面积  $1.18 \times 10^4 \text{hm}^2$ ，多分布在大片洼地的边缘、岗地和缓平坡地的远端，排水不畅，地下潜水深多小于 2m，潜水矿化度多大于 3g/L。因土壤表层质地不同，又续分为砂质盐化潮土和壤质盐化潮土两个土属。境内西部多为砂质盐化潮土，面积  $1607 \text{hm}^2$ ，占利用土地的 2.5%，适合种植棉花、玉米、小麦、地瓜、花生；境内东部多为壤质盐化潮土，面积  $1.02 \times 10^4 \text{hm}^2$ ，占可利用土地的 15.9%，适合种植粮、棉、蔬菜。

湿潮土亚类：面积  $666.7 \text{hm}^2$ ，是全县最小的土壤亚类，占全县可利用土地的 1.04%，分布在大芦湖地区。因表层质地不同，又续分为壤质湿潮土和粘质湿潮土两个土属。因土壤养分含量低，限制因素多，不适于种植粮食作物，多用于鱼、苇、藕的生产及发展林牧业。

盐土土类：面积  $1194 \text{hm}^2$ ，占可利用土地面积的 1.87%。境内只有白潮盐土一个亚类，壤质白潮盐土一个土属，包括两个土种，零星分布在田镇、青城、木李、黑里寨、花沟、常家、赵店等镇，农业生产较难利用。

### 13、生态现状调查评价

(1) 区域生态系统类型：农田及人工林为主的植物群落，新生林木、草本植物补充，形成多层次的植被体系；村镇生态系统中生产、生活建筑、绿地和非农用地有序排列。各级别道路和道路防护林贯穿于各类生态系统。

(2) 区域天然植被较为稀少，主要植被类型是以防护林为骨架的人工植被体系，自然植被主要是一些低矮灌木和野生杂草。

(3) 区域野生动物较少，无珍稀濒危动物，主要分布小型动物如野兔、鼠类、昆虫以及鸟类等。

(4) 本项目不占用永久基本农田。

(5) 项目区生态环境相对比较脆弱，项目场地水土流失类型以风蚀为主，侵蚀强度为微度。

### 四、区域环境质量现状

## 1、大气环境

### (1) 基本污染物环境质量现状调查与评价

根据淄博市生态环境局网站公布的《2024年12月份及全年环境空气质量情况通报》中2024年全年环境空气质量情况通报，2024年，全市良好天数238天（国控），同比增加19天。重污染天数4天，同比减少4天。其中，二氧化硫（SO<sub>2</sub>）13微克/立方米，同比恶化8.3%；二氧化氮（NO<sub>2</sub>）33微克/立方米，同比改善2.9%；可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）69微克/立方米，同比改善8.0%；细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）40微克/立方米，同比改善2.4%；一氧化碳（CO）1.2毫克/立方米，同比恶化9.1%；臭氧（O<sub>3</sub>）194微克/立方米，同比改善2.0%。全市综合指数为4.68，同比改善2.7%。

根据淄博市生态环境局发布的《2024年12月份及全年环境空气质量情况通报》，高青县2024年度环境空气质量状况见下表。

表 3-1 高青县 2024 年空气质量状况

污染物	年评价指标	浓度（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	标准值（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	达标情况
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	11	60	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	32	40	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	70	60	超标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	44	30	超标
CO	95%保证率日平均浓度	1100	4000	达标
O <sub>3</sub>	90%保证率日最大8h滑动平均浓度	186	160	超标

由上表可知，项目所在区域PM<sub>10</sub>年均值、PM<sub>2.5</sub>年均值、O<sub>3</sub>90%保证率日最大8h滑动平均浓度不满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）中表1中过渡阶段浓度限值二级标准要求，故项目所在区域为环境空气质量不达标区域。超标原因主要与交通源污染及区域风大扬尘、地表植被较少等综合因素。

### (2) 区域环境空气质量提升措施

淄博市及高青县目前采取了一系列的措施，用于改善区域环境空气质量。

一、扎实开展大气污染防治攻坚行动。以《淄博市2024年大气污染防治“九个攻坚突破”行动计划》为依托，结合第三轮“四减四增”行动计划，紧盯短板、聚力攻坚，定期调度各镇办、部门工作开展情况，每月做好临淄区大气环境形势分析，通报全区、各镇办空气质量及排名情况，并提出合理的管控建议。通过召开调度会、现场会、通报、约谈提醒等多种形式，督促各单位加快任务进度，推进空气质量持

续改善。

二、持续推进工业企业全流程深度治理。指导推动企业建设高效的大气污染治理项目，符合条件的帮助申请大气资金治理项目。针对有组织排放标准、无组织排放管控、自动化控制、清洁运输比例等重点环节制定管理规范，提升精细化治理能力。借助市局第三方专家团队力量，分行业分阶段对治理设施运行情况进行现场评估，开展治污效能评估核查。持续做好协商减排工作，进一步完善涉 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、CO、VOCs 等企业清单，继续加强驻厂帮扶工作，针对弱项指标及不利气象条件，对重点排放企业进行协商减排，尽最大可能减少污染物排放。

三、坚决打好臭氧污染防治攻坚战，在“夏病冬治”工作的基础上，进一步加强涉 NO<sub>x</sub>、VOCs 企业的监管力度，推进源头替代示范项目扩容，力争打造 2 个源头替代示范项目，突出标杆引领，提高源头替代比例，强化重点区域、重点行业、重点路段的管控，督促

四、区综合行政执法局做好道路的洒保工作，切实做到每日必争、每时必保，精准有效做好臭防治。四、狠抓面源污染治理。发挥生态环境委员会办公室牵头抓总作用，每月开展现场巡查，抓好建筑工地、拆迁工程、露天矿山、高速公路、水利施工线性工程等施工面大、作业点多、扬尘突出的项目，强化问题交办整改。突出重点区域散煤治理和餐饮油烟整治，不断创新监管、治理方式，提高重点区域管控质效。持续加大露天焚烧秸秆、垃圾、落叶、荒草以及违规燃放烟花爆竹巡查检查力度，对检查中发现的问题及时交办，并通报相关镇办。

五、严把碳数据质量关，扎实做好下个碳市场履约周期基础工作，完成 5 家发电企业 2023 年度碳排放报告报送及核查工作。落实碳排放减量替代方案，实行碳排放指标动态管理，配合市局推动落实甲烷排放控制行动方案。加强涉消耗臭氧层物质企业备案管理，切实抓好国际履约工作。

严格落实以上措施后，区域环境空气质量将得到有效提升。

## 2、地表水

项目区域地表水体主要为杜姚沟，参考淄博市生态环境局网站发布的《2024 年 1—12 月全市地表水环境质量状况》统计结果，高青县主要监测断面道旭渡断面水质类别为Ⅲ类，例行监测断面水质能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准要求。

	<p><b>3、声环境</b></p> <p>本项目处于乡村区域，本项目风机机组处于乡村区域，基本无工业活动，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类声环境功能区限值。项目升压站距离村庄较远，其功能属于工业活动范畴，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类声环境功能区限值。项目区域声环境质量尚好。</p> <p><b>4、土壤、地下水环境</b></p> <p>项目区域地下水质量较好，达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。</p> <p><b>5、土壤环境</b></p> <p>根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的要求，土壤环境影响评价工作等级应根据建设项目行业分类和土壤环境敏感程度分级进行判定。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 A 识别本项目为风力发电建设项目，对应的土壤环境影响评价类别为 IV 类（其他行业），IV 类建设项目无需开展土壤环境影响评价。因此，本项目无需开展土壤环境影响评价。</p> <p><b>6、电磁辐射</b></p> <p>本项目附近无电台、广播站等电磁敏感目标。本次评价不包含升压站及送出线路电磁辐射部分。</p>
与项目有关的原有环境污染问题	<p>本工程为新建项目，不涉及原有环境污染情况及生态环境破坏问题。</p>

<b>生态环境 保护 目标</b>	<p><b>一、评价范围</b></p> <p><b>1、声环境评价范围：</b></p> <p>根据《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 223m 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，因此，运营期风力发电机组声环境评价范围为风力发电机组为中心，半径 300m 区域；升压站声环境影响评价范围为厂界外 200m 范围。</p> <p><b>2、生态环境评价范围：</b></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，生态环境评价范围为各风力发电机组周围 300m 范围内、集电线路两侧 300m 范围内及升压站边界周围 500m 范围内的区域。</p> <p><b>3、大气环境评价范围：</b></p> <p>项目属于风力发电项目，项目运营期不涉及废气产生与排放，不设大气环境评价范围。</p> <p><b>4、地表水环境评价范围：</b></p> <p>本项目运营期无废水外排，不设地表水环境评价范围。</p> <p><b>5、地下水环境评价范围：</b></p> <p>根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），拟建项目地下水环境影响评价为Ⅳ类建设项目，可不进行地下水环境影响评价，不设置地下水环境影响评价范围。</p> <p><b>6、土壤环境评价范围：</b></p> <p>根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018），拟建项目为生态影响型建设项目，项目类别为Ⅳ类，不开展土壤环境影响评价工作，不设置土壤环境影响评价范围。</p> <p><b>二、环境保护目标</b></p> <p>根据项目设计资料及现场踏勘，本项目评价范围内不涉及国家公园、自然保护</p>
---------------------------	---

区、世界自然遗产、重要生境、自然公园及生态保护红线，无风景名胜区等环境保护目标，项目所在区域周边主要为村庄。

噪声：各风力发电机组周围 300m 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，升压站周边 200m 范围内无环境敏感目标。

生态环境：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敏感目标等。

地表水及地下水：不涉及地表水及地下水敏感区。

本项目的环境保护目标详见下表。

表 3-2 主要环境保护目标一览表

名称	项目	保护对象	相对方位	相对距离/m	保护级别
声环境	风电场	风机点位 300m 范围内无敏感保护目标			
	升压站	升压站 200m 范围内无敏感保护目标			
光影	风电场	风电场光影影响范围内无敏感保护目标			
地表水	风电场	杜姚沟	E、W	80	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准
	升压站	杜姚沟	E	290	
	集电线路	杜姚沟	E、W	60	
地下水	项目 500 米范围内无地下水集中式饮用水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源				《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准
生态	风电场	本项目风电场风机永久占地和临时占地及周边 300m 范围内的永久基本农田、植被、动物、水土保持设施、景观			/
	升压站	本项目升压站永久占地及周边 500m 范围内的永久基本农田、植被、动物、水土保持设施、景观			/
	集电线路	本项目集电线路及周边 300m 范围内的永久基本农田、植被、动物、水土保持设施、景观			/

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》（GB 3095-2026）中表 1 中过渡阶段浓度限值二级标准要求；

2、地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）II 类标准；

3、地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准要求；

4、声环境：

风机评价范围及附近敏感点：执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准；

升压站厂界：执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准；

5、电磁环境标准：工频电场、磁场执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1“公众曝露控制限值”要求。

**二、污染物排放标准：**

**1、废气**

施工期废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表2无组织排放标准。

**表 3-3 无组织废气排放标准**

污染物	厂界监控点浓度	标准来源
颗粒物	1.0mg/m <sup>3</sup>	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2

**2、噪声**

施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）（昼间70dB（A）；夜间55dB（A））。

**表 3-4 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）**

等效声级	昼间	夜间
dB（A）	70	55

**营运期：**

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

**表 3-5 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）**

厂界外声功能区规划	昼间	夜间
2类	60dB（A）	50dB（A）

风电机组评价范围及附近区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。

**表 3-6 《声环境质量标准》（GB3096-2008）**

声环境功能区类别	昼间	夜间
1类	55dB（A）	45dB（A）

**3、固体废物：**

一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597

	<p>—2023) 要求。</p> <p><b>4、电磁环境</b></p> <p>工频电场、磁场执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)表1“公众曝露控制限值”要求。(110kV主变压器及送出输电线路等设施运行产生的电磁环境影响单独编制输变电工程辐射类环境影响评价报告,不在本次评价范围内)。</p>
其他	无

## 四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p><b>一、施工期主要污染因素识别</b></p> <p>本项目环境影响主要集中在施工期，在施工过程中，风机在运输、安装等过程中要动用大量机械设备，同时在平整场地、动用土石方和运输及配套建设临时道路等，将产生施工扬尘、施工噪声、施工废水、施工垃圾等，尤其是施工过程中将占用大量临时占地，并且由于地表土壤的扰动，将对区域生态环境造成不良影响，加重当地的水土流失。</p> <p>另外，施工期场内道路的建设，输电线路的铺设，施工开挖、填筑、砂石料粉碎铺设等施工活动中的施工机械运行、车辆运输和机械加工修配等，会产生施工扬尘、施工噪声、施工废水、施工垃圾等。</p> <p><b>1、废水</b></p> <p>(1) 机械修配和冲洗废水</p> <p>机械修配和冲洗、汽车保养产生的废水为含油废水，石油 10~30mg/L，SS1000mg/L。按照每天来往 40 车次/日，用水量为 0.25m<sup>3</sup>/车次，预计高峰废水发生量为 10m<sup>3</sup>/d。该废水经隔油沉淀池处理后用于冲洗机械车辆或洒水抑尘，不外排。</p> <p>(2) 施工生产生活区生活污水</p> <p>施工期高峰期人数为 300 人，用水量为 120L/(d·人)，生活用水量为 36m<sup>3</sup>/d，排污系数按 80%计，则高峰期污水量为 28.8m<sup>3</sup>/d。根据风电项目以往的施工经验，风机位及场内道路施工现场分点分期进行，具有较大的分散性，局部排放量很小，依托当地农户的化粪池或旱厕预处理后用于农肥，不外排。本项目在升压站附近集中设置一处施工生产生活区，生活污水经化粪池处理后用于周边农田农肥，不外排。</p> <p><b>2、废气</b></p> <p>施工期对环境空气的影响主要是施工道路扬尘和作业面的粉尘污染，以及施工机械和车辆产生的燃烧废气污染。施工期废气污染物排放相对集中，但排放量较小。</p> <p>(1) 施工扬尘</p> <p>扬尘和粉尘污染的排放源低、颗粒物粒径较大，扬尘量较少，但因风速较大，影响范围较广。施工期间产生的扬尘（粉尘）污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风速等因素，其中受风速的影响因素最大，随着风速的增大，施工扬尘（粉尘）的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。</p> <p>施工期施工运输车辆的往来将产生道路二次扬尘污染。鉴于县道、乡道道路两侧分</p>
-------------	--

布有居民点，应加强对施工期的环境空气监测、运输道路的车辆管理以及道路洒水抑尘工作，减轻道路扬尘造成的空气污染。

#### (2) 机械和车辆废气

施工机械和车辆产生的废气污染物主要是 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 等，排放量较小。

### 3、噪声

施工期间噪声源主要来自推土机、挖掘机、运输车辆等。

### 4、固体废物

施工期固废主要为建筑垃圾、隔油池废油、沉淀池污泥和施工人员的生活垃圾。施工人员产生的生活垃圾经收集后委托当地环卫部门处置；施工期开挖的建筑垃圾全部用于施工区域场地回填平整；施工场地隔油池和沉淀池收集的废油及污泥属于危险废物，收集后委托资质单位处置。

### 5、生态环境

#### (1) 工程占地影响

工程永久和临时占地对沿线地的耕地、植被的影响；

#### (2) 对动物的影响

施工活动对一般动物和重点保护动物的影响；

#### (3) 水土流失影响影响

施工过程中在开填挖施工时易造成地表植被受损，将增加区域水土流失量。

## 二、施工期大气环境影响分析

项目施工期的大气污染主要为风力发电机组基础、箱变基础、吊装场地施工，风电场内道路施工及集电线路施工、升压站施工等施工工序会产生的扬尘，运输车辆、机械行驶等产生的粉尘，施工机械及运输车辆尾气等。

### 1、施工扬尘影响分析

施工扬尘使工地周围空气环境 TSP 指标增加，在大风不利气象条件下，施工扬尘影响更为明显，影响范围一般集中在下风向 50m 的条带范围内。所以，在一般情况下，不利天气下扬尘会对施工区周围的环境空气造成影响。

#### ①露天堆场风力扬尘

露天堆场、裸露场地在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，起尘量可按堆场起尘经验公式计算：

$$Q=2.1 (V_{50}-V_0) 3e-1.023w$$

其中：

Q——起尘量，kg/t·a；

$V_{50}$ ——距地面 50m 高处风速，m/s；

$V_0$ ——起尘风速，m/s；

w——尘粒的含水率，%；

由上式可知，起尘量与露天堆放量、尘粒性质、尘粒含水率有关。减少露天堆放和裸露场地、保持尘粒含水率可有效控制起尘量；而尘粒在空气中的传播扩散与风速、尘粒本身的沉降速度有关，粒径越大、沉降越快。

表 4-1 不同粒径尘粒的沉降速度

粒径 ( $\mu\text{m}$ )	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度 (m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒径 ( $\mu\text{m}$ )	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粒径 ( $\mu\text{m}$ )	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度 (m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

当粒径为 250 $\mu\text{m}$  时，沉降速度为 1.0m/s，扬尘可在短时间内沉降到地面，因此可以认为当尘粒大于 250 $\mu\text{m}$  时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒，其影响范围随现场的气候情况也有所不同。

根据北京市环境保护科学研究院在建筑施工现场的实测资料，对施工扬尘未采取污染防治措施时，正常情况下在施工作业场地处近地面总悬浮颗粒物 (TSP) 最大日均浓度可达 0.58~11.56mg/Nm<sup>3</sup>，而在距施工现场下风向 300m 处，近地面总悬浮颗粒物 (TSP) 日均浓度在 0.12~0.29mg/Nm<sup>3</sup>，基本满足《环境空气质量标准》(GB 3095-2026) 中表 1 中过渡阶段浓度限值二级标准要求。

#### ②车辆及施工机械行驶动力起尘

在尘土完全干燥的情况下，车辆行驶产生的扬尘可按下列经验公式计算：

$$Q=0.123 (V/5) (W/6.8) 0.85 (P/0.5) 0.75$$

其中：

Q——汽车行驶时的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车车速，km/h；

W——汽车载重量，t；

P——道路表面粉尘量，kg/m<sup>2</sup>

由上式可知，车辆行驶扬尘与汽车类型、车速、地面清洁程度有关。下表为一辆 10t 的卡车以不同速度通过清洁程度不同路面时的扬尘量。

表 4-2 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘 (kg/km·辆)

P 车速	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5km/h	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10km/h	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574
15km/h	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
20km/h	0.255	0.429	0.582	0.722	0.853	1.435

综上，在路面同样清洁程度情况下，车速越快，扬程量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，扬尘量越大。因此限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效办法。

综上所述，扬尘的产生量与施工队的文明作业程度和管理水平密切相关，同时也受当时的风速、湿度、温度等气象要素影响。在自然风作用下，施工场地扬尘的影响范围在 100m 以内，如果实施洒水抑尘（每天洒水 4~5 次），可使扬尘减少 70%左右，将 TSP 的污染距离缩小至 30~60m 范围。

下表为施工场地洒水抑尘的试验结果，可见每天洒水 4~5 次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘，将扬尘污染控制在场地内。

表 4-3 施工场地洒水抑尘实验结果

距离 (m)		5	20	50	100
TSP 平均浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60
TSP 标准限值 (mg/m <sup>3</sup> )		0.90			

由上可知，本项目施工期间在文明施工、加强管理的前提下，主要采取减少露天堆放、围挡、洒水等抑尘措施，与本节抑尘效果分析一致，可将施工扬尘污染控制在 30~60m 范围内。此施工过程中对其邻近的敏感点影响较小。

施工扬尘对环境有一定影响，在环境敏感点地段施工应注意防范扬尘污染影响，参考以往施工经验，工程施工时不设集中大型料场。本项目挖方弃土随时清运，用于施工区两侧低洼地回填，本工程不设弃土场，所以不会产生弃土堆放场地由于长期堆放产生的扬尘危害。本项目施工期间，应加强施工管理，加强洒水降尘等措施减少对周围环境的粉尘污染。

## 2、尾气污染分析

项目电机组基础、箱变基础、吊装场地施工，风电场内道路施工及集电线路施工、

升压站施工过程中各种工程机械和运输车辆在燃汽油、柴油时排放的尾气含有 HC 颗粒物、CO、NO<sub>x</sub> 等大气污染物，排放后会对施工现场有一定影响。

施工车辆在现场范围内活动，尾气呈面源污染形式，尾气扩散范围有限，车辆为非连续行驶状态，施工采用分段进行，在每段施工时间有限，污染物排放时间和排放量相对较少，所以不会对周围大气环境有明显影响，与运营期道路车辆尾气排放量相比，施工期尾气排放有限。

### 三、施工期水环境影响分析

项目施工期废水主要为生活污水、机械车辆冲洗废水。施工过程中的冲洗废水主要是水泥碎粒、沙土构成的悬浮物污水，外观呈土灰色，比重 1.20~1.46，含泥量 30%~50%，pH 值约 6~7，如果施工阶段不进行严格管理，将对施工场地周边产生一定影响。

为减少施工期间废水的污染，施工营地设置沉淀池，临时化粪池等处理设施。冲洗废水经隔油池、沉淀池处理后回用，不排放外环境。隔油池废油和沉淀池污泥委托有资质单位处理。施工期生活污水经临时化粪池处理后，环卫清运；沉淀池，临时化粪池等采取防渗措施。由于项目施工区域较分散，各施工区域施工量较小，施工废水排放量较小且不外排，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。

### 四、施工期声环境影响分析

#### 1、施工期噪声源强

施工期间噪声源主要来自推土机、挖掘机、运输车辆等，根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），本项目主要施工机械噪声值见下表。

表 4-4 主要施工机械噪声值

序号	设备名称	10m处平均A声级（dB（A））
1	推土机	83
2	挖掘机	82
3	装载机	88
4	插入式振捣器	80
5	冲击钻机	85
6	压路机	81
7	移动式空压机	86
8	主吊车(1200t 汽车吊)	88
9	辅助吊车(130t 汽车吊 )	85

10	混凝土运输搅拌车	85
11	钢筋切断机	80
12	钢筋弯曲机	80
13	气腿式手风钻	85
14	振动碾压机	80
15	手扶式振动碾压机	80
16	混凝土泵	85
17	柴油发电机	85
18	潜水泵	85
19	电动多级离心清水泵	85

## 2、预测结果及影响分析

### (1) 预测模式

①点声源衰减模式如下：

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

式中：LA(r) ——距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

LA(r<sub>0</sub>) ——参考位置 r<sub>0</sub> 处的 A 声级，dB(A)；

r ——预测点与点声源之间的距离，m；

r<sub>0</sub> ——参考位置与点声源之间的距离，m。

②等效声级贡献值计算公式：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left( \frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right)$$

式中：L<sub>eqg</sub> ——建设项目声源在预测点的等效 A 声级贡献值，dB(A)；

L<sub>Ai</sub> ——i 声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

T ——预测计算的时间段，s；

t<sub>i</sub> ——i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

### (2) 预测结果

#### ①单台施工机械场界噪声预测

根据施工组织计划，工程施工主要产生噪声的机械设备为挖掘机、推土机等，通过上述噪声衰减公式并根据施工场界噪声限值标准的要求，计算施工机械噪声对环境的影响范围，预测结果见表 4-5。

表 4-5 主要施工机械噪声影响范围 单位：dB (A)

声级设备	测点与声源距离 (m)								达标距离(m)	
	10	20	40	60	80	100	150	200	昼	夜
推土机	83	77.0	71.0	67.4	64.9	63.0	59.5	57.0	45	251
挖掘机	82	76.0	70.0	66.4	63.9	62.0	58.5	56.0	40	224
装载机	88	82.0	76.0	72.4	69.9	68.0	64.5	62.0	79	447
插入式振捣器	80	74.0	68.0	64.4	61.9	60.0	56.5	54.0	32	178
冲击钻机	85	79.0	73.0	69.4	66.9	65.0	61.5	59.0	56	316
压路机	81	75.0	69.0	65.4	62.9	61.0	57.5	55.0	35	200
移动式空压机	86	80.0	74.0	70.4	67.9	66.0	62.5	60.0	63	355
主吊车(1200t 汽车吊)	88	82.0	76.0	72.4	69.9	68.0	64.5	62.0	79	447
辅助吊车(130t 汽车吊 )	85	79.0	73.0	69.4	66.9	65.0	61.5	59.0	56	316
机械翻斗车	85	79.0	73.0	69.4	66.9	65.0	61.5	59.0	56	316
钢筋切断机	80	74.0	68.0	64.4	61.9	60.0	56.5	54.0	32	178
钢筋弯曲机	80	74.0	68.0	64.4	61.9	60.0	56.5	54.0	32	178
气腿式手风钻	85	79.0	73.0	69.4	66.9	65.0	61.5	59.0	56	316
振动碾压机	80	74.0	68.0	64.4	61.9	60.0	56.5	54.0	32	178
手扶式振动碾压机	80	74.0	68.0	64.4	61.9	60.0	56.5	54.0	32	178
混凝土泵	88	82.0	76.0	72.4	69.9	68.0	64.5	62.0	79	447
柴油发电机	85	79.0	73.0	69.4	66.9	65.0	61.5	59.0	56	316
潜水泵	88	82.0	76.0	72.4	69.9	68.0	64.5	62.0	79	447
电动多级离心清水泵	88	82.0	76.0	72.4	69.9	68.0	64.5	62.0	79	447

根据预测结果可知，项目施工机械施工时，昼间 79m 处，夜间 447m 处噪声能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准限值，其中，夜间施工噪声影响较大。

本项目禁止夜间施工，在候鸟迁徙期避免高噪声施工。项目风机点位及升压站周边距离最近的敏感目标为河沟孙村，距离本项目 F03 风机点位 530m，受本项目风机施工噪声的影响较小。

### （3）施工车辆噪声影响分析

施工期流动噪声主要是进场公路和场内施工道路物料运输产生，产生时段主要为主体工程工期。

由现状调查可知，场内道路沿线敏感点主要为村庄，平时机动车辆较少，项目物料

运输时只要控制车速、交通口做好协调管理、村庄路段禁止鸣笛，且夜间和午休期间禁止进行物料运输，环境影响有限。

### 五、施工期固体废物环境影响分析

项目施工过程中不设置取、弃土场，施工机械不在场地内维修，施工期间固体废物主要为建筑垃圾、隔油池废油、沉淀池污泥和施工人员的生活垃圾。建筑垃圾主要是废弃的碎石，产生量较少，全部用于施工区域场地回填平整。项目施工期施工人员在生活过程中将产生生活垃圾，施工人员生活垃圾的产生定额按 0.5kg/（人·d）计，具体产生量根据项目施工人数和施工期有关，集中收集后交由环卫部门处置。隔油池废油和沉淀池污泥，主要成分为含烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等化合物的矿物油，根据《国家危险废物名录》（2025年版），属于危险废物 HW08（900-210-08），委托有资质单位处理。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。

### 六、施工期生态环境影响分析

项目施工期对生态环境的影响主要表现在土地利用方式、地表植被、野生动物生境以及水土流失等方面。

#### 1、土地利用方式

##### （1）永久性工程占地

本工程永久性征地面积为 7200m<sup>2</sup>，主要为风机基础、箱变及升压站用地。本工程占地类型为耕地（水浇地）、乔木林地等，永久占地不占用永久基本农田。永久占用的土地自施工期就开始，并在整个运行期间一直持续，对土地利用的影响是永久性的。

建设单位、施工单位要严格控制临时用地数量。临时性用地包括风电机组安装场地、施工道路用地、集电线路等所需临时用地。根据项目建设施工工艺、施工进度及土地损毁程度预测，制定土地复垦工程进度，边占用边复垦，以保证尽快及时复垦被损毁的土地。

##### （2）临时性工程占地

#### 1) 施工营地

施工过程中，综合加工场地、综合仓库、机械停放场地等均属于临时性占地，本项目施工营地设置于升压站永久用地范围内，不单独设置临时用地。

#### 2) 施工便道

风电场新建道路总长度约 1.32km，改造道路总长度约 0.7km。施工便道虽然改变了其原有的用地性质，但由于保留的施工便道比较少，不会对区域土地利用产生较大影响。临时占用土地类型多为耕地、林地及农村道路等，施工结束后，施工便道占用的耕地、林地可恢复为原有土地类型。施工期施工便道对沿线生态环境的影响主要有：

①临时占地将破坏地表原有植被作物；

②施工过程中车辆碾压使占地范围内的土壤紧实度增加，对植物根系发育和生长不利；

③在干燥天气下，车辆行驶扬尘，使便道两侧作物叶面覆盖降尘，光和作用减弱，影响作物生长；降雨天气，施工车辆进出施工场地，施工便道上的泥土将影响到公路路面的清洁，干燥后会产生扬尘污染。

在短期内，临时施工便道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。本项目永久占地破坏的植被，采用异地补偿原则，在周边植被较差区域等面积补种。临时占地待施工完成后进行清理并覆土进行植被恢复。

因此本风电场建设不会对区域生态系统造成明显影响。

### 3) 集电线路、风机吊装场地施工临时占地

经建设单位充分优化选址选线，直埋电缆施工区域、架空集电线路塔基、风机吊装施工临时占地仍不可避免涉及部分农用地，但集电线路、风机吊装施工期较短，且占用农用地面积不大，在施工结束后，恢复原有用途，影响可消除。

本项目临时工程占地类型为耕地、林地农村道路。对于临时用地，施工结束后，应按照《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规〔2021〕2号）要求进行恢复，确保恢复后的临时用地能够恢复原种植条件。

## 2、对植被影响

### 1) 对植物生境的影响

经现场勘查与调查，评价范围内没有列入国家重点保护的珍稀树种和古、大树木，现场调查时也未发现。但受到环评调查时间和条件的限制，仍不排除在施工过程中发现值得保护的大树古树或其它珍稀植物，施工过程中施工方若有发现应停止施工，保护好现场，通知建设单位及有关专家提出合理的处置措施。

本项目建设包括以下工程：修建场内临时施工道路、安装塔架、箱式变电站、敷设

集电线路及通信电缆等，均可能破坏地表植被，此外，风场建设中搭建工棚、仓库等临时性建筑物也需要占地，破坏地表植被。施工过程中施工临时道路在林中穿越，将砍伐部分树木，对林木群落及植被产生直接破坏作用，从而使群落的生物多样性降低。

施工过程中，首先是征用土地，破坏绿色植被，其次风机点位和场内施工道路等施工方式不同，对植被也有不同程度的破坏。如由于施工机械、运输车辆的碾压和施工人员活动的破坏，对植被的破坏是毁灭性的。一般来说，项目建设永久占地区的自然植被不可恢复，只是其中部分区域的植被可以重建；临时占地区以及施工活动区的自然植被通常可以有条件地恢复或重建。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。恢复和演替的速度决定于外界因素作用的程度和持续时间长短，一般是竣工后二、三年植被可基本恢复。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再现其原有的使用功能。施工带来的灰尘、挖填方引起的水土流失等也会间接影响对植被造成破坏。直接和间接影响而引起的环境因子的变化，也会影响植被的正常生长发育。

本项目建成后，及时恢复临时占地，加强风机机位及升压站的绿化，同时项目本身修建的场内道路为本区域提供了更加便利的交通条件，有利于当地农产品的综合开发和对外流通，对促进农业体系的建设和发展将起到积极促进作用。

从总体上来讲，本地区原来的植被主要是林地、耕地，占地范围内仅有一些常见草类、灌木、农作物、人工林木等，没有较珍稀的植物，而且建成后项目方按要求对风电场区的植被采取有效的植被恢复和异地补偿绿化等措施。因此，本项目建设对当地植被的影响并不大。

## 2) 对植物生物量的影响

项目建成后永久占地将永远丧失所有生态功能，原有植被遭到永久性破坏，造成生物量损失。本项目永久占地类型主要为林地和建设用地，占地面积较小，对当地的土地利用影响不大，植被损失量较为有限。项目建成后，永久占地的植物种群会发生很大变化，现有的林木将全部消失，人工栽培的花草树木将取而代之，一定程度上可以弥补生物量的损失。

## 3、对动物影响

本项目对野生动物的影响途径来自植被破坏、施工噪声、生境受损等，影响的表现很少是对野生动物个体造成直接的伤害，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。

工程施工占地，人类活动增加，缩小了野生动物的栖息空间；施工期如处在野生动物的繁殖季节，甚至会影响野生动物的生殖繁衍。另一方面体现在由于工程占地导致了野生植被损失，减少了草食动物的食物资源。施工期的这些影响都将在施工阶段及运营初期使周边区域野生动物的种类、数量有所减少，但项目运营一定时期后，区域野生动物的环境适应能力发挥作用，可以逐渐恢复其正常生活。

#### 1) 对两栖、爬行动物的影响

两栖动物主要生活在沼泽、溪流和水田等潮湿环境之中，它们的迁徙能力较弱，对环境的依赖性较强。在项目施工过程中，不可避免地会对该区域内的两栖动物的生境造成一定的破坏，并伴有一些其他的间接影响。但由于项目区在陆地环境中进行，项目建设所涉及的适宜两栖类活动的生境较少，因而项目工程的建设对两栖类的生存影响有限。

爬行类主要的生活环境是灌草丛、农田等，爬行类对外界环境的适应能力较好，同时对外界的干扰能力较强，一般物种对环境的变化具有相对较好的适应能力，并具有较强的迁移能力。因此，在建设期间，爬行类动物对施工等对环境的改变和影响的反应可能是积极的，在受到干扰时它们可能通过迁徙的方式离开干扰源将干扰因素对它们的影响降到最小。在工程施工期间，受施工中的人类活动及噪声等直接影响及施工导致栖息地暂时性变化的间接影响，在评价范围区域的爬行动物一些类群的部分个体将会迁移出该区域。但是，由于该地区各类爬行动物的种群数量较大，分布区域广泛，因而从总体来看，该项目工程的建设对爬行动物各类群的种群数量等方面的变化影响较小。

#### 2) 对鸟类的影响

鸟类具有极强的迁移能力，生活的环境也是多种多样，且对环境的变化敏感，尤其是水鸟类群，有些种类甚至可以作为湿地生态环境的指示物种。本项目的建设过程中对环境的干扰和改变将不可避免地对鸟类的生存和繁殖产生一定的影响，具体分析如下：

①对鸟类栖息地的选择的影响：施工环境产生的巨大噪声会影响鸟类对栖息地的选择和利用。由于鸟类对噪声干扰反应敏感，在施工时产生的巨大的噪声会迫使部分鸟类向施工区以外的地区迁移，尤其对一些留鸟的影响较为明显。但是施工结束后一些鸟类逐渐熟悉新的环境，又将逐渐返回原来的活动区域。

②破坏部分鸟类的觅食地：由于工程建设需要修建临时道路等临时工程，使工程区域内的生境受到破坏，其中可能包含部分鸟类的觅食场所，尤其对一些地栖类的鸟类。

觅食地的丧失将会对一些鸟类产生影响，迫使其迁移。考虑到该周边地区的环境容纳量尚未饱和，工程区域周边地区可以作为这些物种的备选觅食地，而不会因觅食地不足而对种群数量产生影响。

③对鸟类繁殖的影响：工程施工对鸟类繁殖的影响主要是由于噪声干扰以及部分地破坏了一些地面营巢鸟类的潜在的营巢地而造成的。鸟类对上述影响的反应类似，鸟类可以采取选择远离施工地的区域进行觅食营巢，并完成孵卵及育雏等行为。由于周围区域可供选择筑巢的区域宽广，因此部分繁殖地为工程所占用不会对这些鸟类的种群产生明显的影响。

本工程占地的影响主要表现为缩小野生动物的栖息空间，限制部分陆生动物的活动区域、觅食范围等，从而对陆生动物的生存产生一定的影响。但由于风机位置分散，每个风机占地面积相对较小，且单个风机施工时间较短，对野生动物的影响相对较小，不会对其生存造成威胁，且这种影响会随着施工结束生境的恢复而消失，因而影响较小。

### 3) 对兽类的影响

该风电场区域基本分布在人工林上，项目区域范围内基本无野生大中型兽类出没，但在沟渠沿岸可能会有小型哺乳动物，如黄鼠狼、老鼠、野兔等。项目的施工对于兽类的影响主要体现在两个方面：

一是施工区生态环境的部分破坏导致兽类栖息地和觅食地的质量下降及适宜栖息地的部分丧失，这主要来自施工过程中对作业区植被的破坏等。

二是由于施工过程中由于机械作业等所产生的噪声，以及各种施工人员高频度的活动带来的干扰等，使得项目工作区中部分地区或者周边环境状况发生改变。

施工过程导致生态环境的变化，对一些动物类群来说，如啮齿类等具有较强的适应性，环境变化对他们的影响较小；对于另外一些迁徙能力较强的动物，如鼬科动物、兔类、蝙蝠类动物等，它们对于噪声等干扰比较敏感，在施工过程中将远离干扰源，而迁移至附近受干扰较小的区域。在工程建设完成后，随着干扰因素的消失和植被的逐步恢复，在生态环境逐渐好转后，在评价区域周围区域活动的兽类会逐渐回到原来的栖息地。

总体而言，施工作业对兽类影响较小，由于该地区的兽类中最主要的是啮齿类动物，多营地下穴居生活，除少部分区域由于挖掘工作导致其洞穴遭到破坏外，对大部分物种的生活基本没有明显影响。

### 4) 施工期对野生动物影响的总体评价

总体上来看，由于风电场施工作业对该区域植被的破坏以及对环境的干扰等会对野生动物产生一定的影响，可能会使两栖类、爬行类、鸟类及部分兽类迁离该地区。但由于施工作业持续时间有限，永久占地小，施工结束后大部分土地会逐渐恢复原貌，动物群落也将逐渐恢复。所以，施工作业对野生动物的影响有限，不会导致动物种群数量的明显下降，也不会对动物的群落结构产生明显的影响。

#### **4、对自然景观的影响**

施工期，施工区域的开挖与填筑、占用土地、铲除地表植被等一系列施工活动，形成大量的裸露边坡、土坑、物料堆放场地等一些劣质景观，破坏了原来的自然景观，造成与周围自然景观不相协调，严重影响了自然景观的美感。另外，施工过程中，各种施工运输车辆在施工区域行驶所形成的通向施工场地和外围的道路，形成许多廊道，分割自然生态环境，使自然景观破碎，影响自然景观价值。这些影响在施工结束进行植被恢复后会逐渐减弱。

#### **5、水土流失**

本项目在施工时土石方开挖、回填以及临时堆土等导致地表裸露和土层结构破坏，若遇大风或降雨天气将加剧水土流失，如不采取合理防治措施，将有可能对周围环境带来不利影响。

##### **1) 水土流失危害**

###### **①对工程本身可能造成的危害**

加剧水土流失，影响工程建设。工程建设中场地平整、道路的修筑、集电线路铺设等施工过程，扰动了原土层，破坏了土体结构，严重影响其稳定性，为水土流失的加剧创造了条件；特别是大面积的裸露地表，以及土石方倒运的临时堆放边坡，若遇到暴雨，在雨滴击溅和地表径流冲刷下，可能导致严重的水土流失，对工程建设的正常进行造成极其不利的影响。

###### **②对项目区生态环境可能造成的危害**

工程施工将扰动原地貌、损坏大面积的植被，大大降低了地表土壤的抗侵蚀能力，极易引发水土流失；伴随水土流失现象的发生，地表径流挟带进入水体的悬浮物及其它有机物、无机物污染物质的数量增加，从而使水环境服务功能下降，造成项目区生态环境进一步恶化。

###### **③对项目区水土资源可能造成的危害**

加速土地肥力流失，降低地力。工程施工过程中，项目建设区内的原地貌被扰动，地表植被和土层遭到破坏，导致土壤有机质流失、土壤中氮、磷和有机物及无机盐含量迅速下降，同时土壤中生物、微生物及它们的衍生物数量也大大降低，从而使立地条件恶化，给以后的植被恢复工作造成困难。

## 2) 水土保持措施总体布局

本项目的水土流失防治措施布局范围为项目建设区。防护措施布设既要注重各分区的水土流失特点以及相应的防治措施、防治重点和要求，又要注重各防治分区的关联性、连续性、整体性和科学性，做到先全局，后局部，先重点，后一般，充分发挥工程措施和临时措施控制性和时效性，保证在短时期内遏制或减少水土流失，再利用土地整治和林草植物措施涵水保土，保持水土流失防治成果的长效性和生态功能性。各分区水土保持措施布局如下：

表 4-4 工程水土流失防治措施一览表

分区	类别	措施
升压站区	工程措施	施工前对扰动地表进行表土剥离，区内以及进站道路布设排水措施，施工结束后对需植被绿化区域进行表土回覆及土地整治。
	植物措施	升压站站内及其进站道路绿化占地的植被绿化美化措施。
	临时措施	剥离的表土采取临时苫盖措施。
风电机组及箱变区	工程措施	施工前对扰动地表（临时堆土场除外）进行表土剥离，施工结束后对需绿化和复耕的区域进行表土回覆及土地整治。
	植物措施	对原占地采取植被恢复措施。
	临时措施	剥离的表土采取临时苫盖措施。
场内道路区	工程措施	施工前对道路路面占地部分进行表土剥离，对后期需植被恢复的区域采取表土回覆和土地整治措施。
	植物措施	对道路土路肩和填方边坡采取植被恢复措施。
	临时措施	道路填方边坡采取临时苫盖措施。
集电线路区	工程措施	施工结束后对临时占地进行土地整治恢复为原用地类型。
	植物措施	对原占地采取植被恢复措施。
	临时措施	临时堆土遇雨期临时苫盖措施。

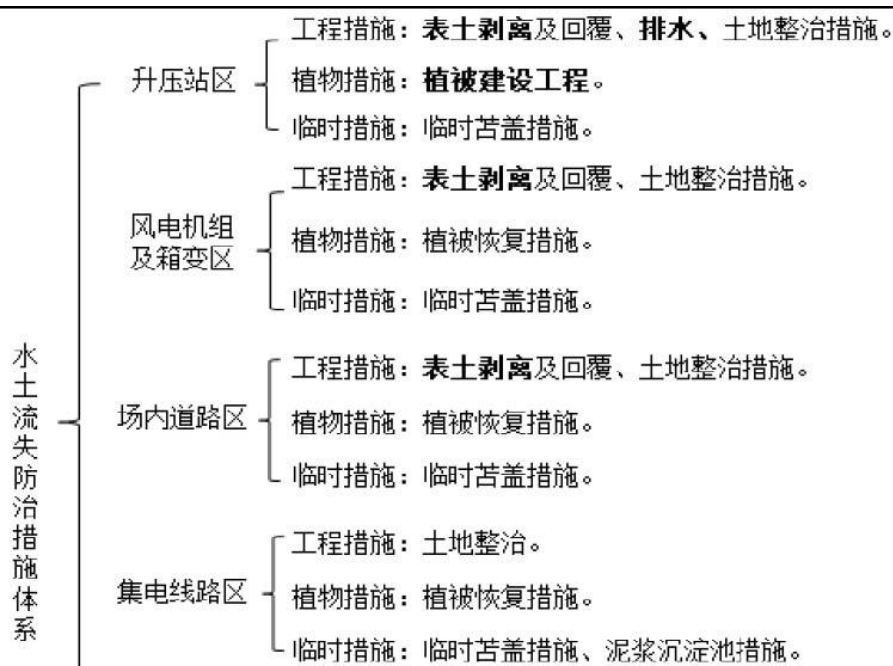


图 4-1 工程水土流失防治措施体系图

## 六、施工期社会化影响分析

本项目的建设在推动清洁能源发展、优化能源结构的同时，其施工阶段会对项目所在地的社会环境产生一系列直接且深远的影响。

### 1、交通与基础设施影响

施工期间，大型设备运输、材料进出场以及施工车辆频繁通行，会对项目区域及周边的道路交通造成短期压力，可能导致交通拥堵、道路磨损加剧。同时，施工活动可能对局部的水、电、通信等基础设施产生临时性占用或干扰。

### 2、社区生活与公共安全影响

施工活动产生的噪音、粉尘、夜间照明等，可能对邻近居民点的日常生活造成干扰，影响居民休息与生活质量。重型机械作业和临时施工设施也可能带来公共安全隐患，需加强管理与防护。

### 3、土地利用与景观变化

风机基础开挖、道路修建、临时营地建设等会临时改变土地利用状况，对原有地貌和自然景观产生显著影响。这种视觉冲击和文化景观的改变，可能引发当地居民对生活环境变化的关注与讨论。

### 4、社区关系与文化影响

大量外来施工人员的涌入，会与当地社区产生密集互动。这既可能促进文化交流，

	<p>也可能因生活习惯、行为方式差异引发潜在的摩擦或误解。</p> <p>施工前应充分做好各种准备工作，在施工现场安置告示牌，施工单位提前发布告示。制定并严格执行施工交通管理方案，如规划专用运输路线、错峰运输、及时修复受损道路。采取降噪、抑尘等环保施工措施，合理安排施工时间，最大限度减少对居民生活的干扰。进行施工安全宣传教育，设立清晰的警示标识和安全隔离区，保障社区居民与施工人员安全。对施工导致的临时性景观改变，应与社区进行充分沟通解释，并明确施工结束后的生态恢复与景观修复计划。建立贯穿施工期的常态化、透明化社区沟通机制，及时发布施工进展、影响信息及应对措施。设立有效的意见反馈与投诉处理渠道，及时响应社区关切，预防小矛盾升级为冲突。在施工规划阶段，即应充分听取当地社区、相关利益方的意见，将合理的诉求纳入施工管理方案。通过前瞻性的评估、积极的社区沟通、有针对性的缓解措施以及本地化参与策略，可以将施工期的负面影响降至最低，并强化其正面效益，为项目后续的稳定运营奠定坚实的社会基础，最终推动清洁能源项目与地方社会的可持续发展。</p>
运营期生态环境影响分析	<p><b>一、运营期工艺流程</b></p> <p><b>1、工艺流程简述</b></p> <p>风电场的生产工艺系统主要是围绕电能的产生和输送过程而设置。产生电能的主要设备为风力发电机组，包括风轮、机舱、塔架、变压器和基础部分，风轮由叶片和轮毂组成。发电原理是：在有风源的地方，叶片在气流外力作用下产生力矩驱动风轮转动，将风能转化为机械能，通过轮毂将扭矩输入到传动系统（高速齿轮机电机），通过齿轮增速，经高速轴、联轴节驱动发电机旋转，达到与发电机同步转速时，将机械能转化为电能，并通过变压器及输电设施将电能输送到电网。</p> <p>本工程风力发电机组配套安装 35kV 箱式变压器，风力发电机与箱式变压器接线方式采用一机一变单元接线。风力发电机组出口电压为 1.14kV，经 1.14/35kV 升压箱式变电站将发电机电压升至 35kV，箱变共计 3 台，每台箱式变电站内均装设有熔断器、负荷开关、避雷器等元件作为箱变的开断和过电流、防雷保护。</p> <p>每台风力发电机出口通过 1.14kV 低压电缆接至 35kV 箱式变压器低压侧。</p> <p>本项目选用的 35kV 箱式变压器，选择油浸式双绕组变压器。电压等级为 37/1.14kV。35kV 侧采用断路器+隔离开关保护，其操作部分在高压室进行。</p> <p>项目运营期无工艺废气和工艺废水产生，生产过程中产生的主要污染物包括噪声、</p>

固体废物等。

## 2、工艺流程及产污环节图

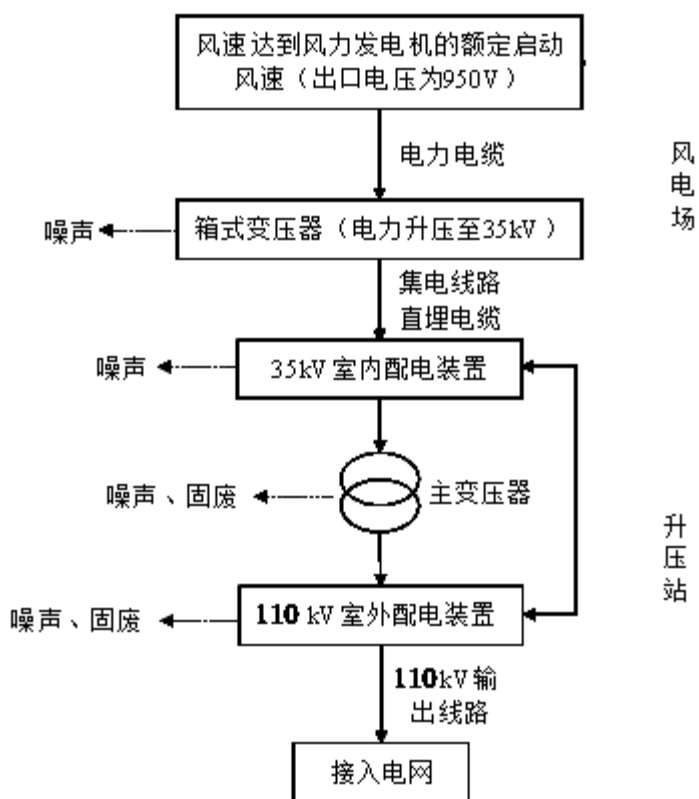


图 4-2 工艺流程及产污节点图

## 二、生态环境影响

### 1、区域植被影响分析

本项目建成后，项目永久用地将永远丧失所有生态功能，原有植被遭到永久性破坏，造成生物量损失。由于永久占地原有生物量较小，项目建设单位按要求对风电场区的植被采取有效的植被恢复和林地植被恢复等措施，丰富当地植被种类。因此本项目建成后对本地生物量的影响是可以接受的。

本项目设计风机转轮直径222m，风机轮毂高度160m，风机叶轮最低点距地面约50m，风场区地表植被以草本、树木为主，与风机高度相比，植被的高度均较低，运营期风机叶轮转动形成的尾流折损至地表区域附近时速度已较小，风机尾流不会对风场区域植被造成大的影响。

### 2、野生动物影响分析

本项目建设对野生动物的影响主要集中在施工期及风电场建成后的运营期期间。由于风电场的建设改变了土地利用状况，对野生动物种群结构会产生一定的干扰。

由于该区域鸟类物种是陆生脊椎动物中的优势类群，种群数量众多，在该区域中的活动频次相对较高，所以风电场的建设及后期的运营中，对鸟类的影响要较其他物种明显。

#### (1) 对两栖、爬行动物的影响

风电场建成运营后，风车及机组运转对陆地环境无明显影响。风电场的运营与两栖类主要的生活环境没有冲突，所以风电场运营后对两栖动物的影响甚微，几乎可以忽略不计。

爬行动物活动不受水的限制，活动能力强、对栖息地的适应性较好。因此对于爬行动物来说，种群数量在适宜的生态环境下可以在较短时间内很快得以恢复。因而，在风电场运营后，爬行动物的物种丰富度及各物种的种群数量都会在短时间内得到恢复，并不会受到明显的影响。

#### (2) 对鸟类影响

##### ① 风电机组对鸟类栖息和觅食的影响

风力发电项目中主要工程为风机，风机的选址关系到场内公路、集电线路等选址，而风机位置主要依赖于风能资源分布特征，风机选址具有特殊性，因此风机多布置在地势空旷平原且风能集中的区域。本项目风电机组的建设对鸟类栖息和觅食的影响主要集中在以下几个方面：

项目建设中，生境受影响的鸟类如麻雀、喜鹊等，分布范围较广，食源广泛且同类栖息生境在附近易于寻找，受项目建设影响的鸟类可以迁徙至附近同类生境，并在短暂的调整活动范围之后，很快适应新的环境。从对鸟类生境环境的影响上来看，项目对鸟类生境影响属于可接受范围。

项目区域生境类型单一，生物资源较少，无法满足更多迁徙鸟类在此聚集和停歇。因此，项目建设对其周边范围内其水域活动的鸟类栖息和觅食的影响较小。

风电机在运转过程中，叶片扫风和机械运转会产生噪声及振动，但鸟类对噪声具有极大的忍耐力，很快就会适应噪声。评价区鸟类大部分均属于常见物种（如麻雀、斑鸠等），主要活动于附近的村庄较多，这些村庄距离项目风电机组均大于 500m。总体来说，风力发电机组噪声及振动对鸟类的影响较小，并不会造成项目区范围内鸟类数量的大幅减少。

风力发电场场内的维护保养人员及旅游参观人员所进行的活动会干扰繁殖鸟类的活

动，使鸟类的营巢成功率下降。但只要项目在运行后加强对进出风电场项目区域的人员管控，人为活动干扰对鸟类繁殖的影响是可以降低的。

## ②风电机组对候鸟迁徙的影响

### A.对全国范围候鸟迁徙的影响

全球有 9 条主要候鸟迁飞通道，其中 4 条经过中国，分别为东亚—澳大利西亚迁飞通道、中亚迁飞通道、西亚—东非迁飞通道以及西太平洋迁飞通道。

东亚—澳大利西亚迁飞通道。北起俄罗斯远东地区和美国阿拉斯加，途经中国、韩国、日本等东亚区域，南至东南亚和大洋洲，涉及 22 个国家及地区，是世界上受威胁种类最多的候鸟迁飞通道。在我国，此通道主要覆盖东北、华北、华中、华东、华南、南海以及西南、西北的部分区域。有 280 余种迁徙水鸟和 510 余种迁徙陆鸟经过此通道，代表性水鸟有勺嘴鹬、丹顶鹤、卷羽鹈鹕、东方白鹳和中华秋沙鸭等，代表性陆鸟有大鸨、红翅绿鸠和黄胸鹀等。

中亚迁飞通道。北起俄罗斯西伯利亚，途经中亚，南至西亚和南亚等地，覆盖 30 余个国家和地区。在我国，此迁飞通道主要经过中部和西部地区，主体包括青藏高原和新疆。有 180 余种水鸟和 420 余种陆鸟涉及此通道，代表性水鸟有黑颈鹤、斑头雁和蓑羽鹤等，代表性陆鸟有猎隼、玉带海雕和黄喉蜂虎等。

西亚—东非迁飞通道。北起俄罗斯，南至东非，途经萨雅克—北哈萨克干草原与湖群以及肯尼亚湖泊系统等重要栖息地，涉及 50 余个国家和地区。在我国，此迁飞通道主要经过西部区域，特别是新疆地区。以雀形目和猛禽为主的 200 余种陆鸟和 140 余种水鸟经过此通道，代表性物种有白头硬尾鸭、波斑鸨和红脚隼等。

西太平洋迁飞通道。北起俄罗斯远东地区以及美国阿拉斯加的北极和亚北极区域，经过美国夏威夷等太平洋岛屿和太平洋西部区域，南至澳大利亚、新西兰等 10 余个国家和地区。在我国，此迁飞通道主要覆盖东部沿海地区及包括东海、南海诸岛在内的太平洋岛屿。此通道以海洋性鸟类为主，代表性物种有斑尾塍鹬、白额鸢、红脚鲹鸟和中华凤头燕鸥等，总计约 100 余种鸟类。

山东省处于东亚—澳大利西亚迁飞通道、西太平洋迁飞通道上，沿江和沿淮湿地是众多迁徙水鸟重要的中途停歇地或越冬地。根据《全国鸟类迁徙通道保护行动方案（2021-2035 年）》，山东省属于东部候鸟迁徙路线保护规划区域。本项目选址不涉及候鸟栖息地、候鸟迁徙路线、重要鸟类集聚区等鸟类生态敏感目标区域。



### B.对周边区域候鸟迁徙影响

通过观察、监测发现，春、秋季迁徙的鸟群在距离风电场 400m 左右时即开始避让潜在障碍物风机；水禽类在距离风电场 100~3000m 的地方就开始避让风电场。

从飞行高度考虑：据统计资料显示，候鸟迁徙时飞行高度一般较高，大多数鸣禽类迁徙时飞行高度在 3000~4500m 高度范围之内，小型鸣禽（燕、鸭、知更鸟和乌鸦等）的飞行高度均在 300m 以上，大型鸟类有些可达 3000~6300m，有些大型种类（如天鹅和斑头雁）甚至能飞越珠穆朗玛峰进行迁徙，飞行高度达 9000m。

因此，大多数鸟类迁徙过程中高度在 300m 以上。因此，迁徙途中飞行最低的候鸟高于风电场。由于迁徙高度和风机高度相差较大，且鸟类有极其敏锐的视觉，在穿越本项目风电场时，基本不会引起撞风机事故。

从飞行方向考虑：一般来讲，鸟类的迁徙习性，包括迁徙路线和迁徙策略相对比较稳定，一般鸟类迁徙都有一定的路线，即秋季由营巢地到越冬地，或春季由越冬地到营巢地，并且沿着一定的地势进行迁徙，飞行高度较高。

从空间方位考虑：对于候鸟起飞、降落或者旅鸟降落休息时，基本沿着附近湿地、湖泊方向停留觅食；根据现场调查，本项目风电场不涉及鸟类主要迁徙通道。风电场范

围内以留鸟为主，迁徙鸟类多停留在湿地、湖泊内，区域周边资源生物量不能满足大量迁徙水鸟觅食栖息。因此，风电场建设运营对迁徙鸟类影响较小。

综上，本项目建设 and 运行过程中会对迁徙鸟类有一定影响，但考虑到项目区域迁徙鸟类数量较少，生境类型单一，水面面积较小，满足迁徙鸟类栖息和觅食的生物资源有限。因此，工程建设对重要鸟类的迁徙影响不大。本项目运营期对风机叶片安装警示标识、警示照明设备，并在迁徙高峰和恶劣天气条件下启动停止运转风机预案等措施，风电场对鸟类影响可接受。

### (3) 项目低频噪声对动物的影响

风机、变压器等设备运行过程中产生的噪声主要为低频噪声，研究表明，长时间受低频噪声影响的动物，可能使动物失去行为能力，出现烦躁不安、失去常态等现象。本项目区域内的动物主要以哺乳类、鸟类、两栖类、爬行类为主，受低频噪声的干扰影响将会迫使动物避开噪声影响区域，逐渐迁移至附近受干扰较小的区域，这会使动物的活动范围发生改变。但风力发电机组是间歇运行，当机组停止运行时，动物又可回到原来的活动区域。对整个区域的生物多样性和生态系统稳定性影响不大。

## 3、景观生态系统影响分析

本工程永久占地区域土地利用格局的变化，将对评价范围内的自然体系产生一定影响。施工区临时占地可通过生态补偿和生态恢复等措施使得其景观面貌基本恢复或改善。永久占地区形成风机及硬化的箱变基础等异质化景观嵌入现有的自然景观体系中，对现有的自然景观体系将产生一定的影响。

因此，风机周边植被恢复可根据实际恢复为草地，区域自然生态体系生产能力和稳定状况的稍微改变。虽然每个风机单独进行施工，且施工结束后吊装平台及时进行植被恢复，但仍会有约 2 个月的土壤裸露期。考虑到项目区气候温和、雨量丰富、光热充足，工程的植被恢复会很快见效，施工结束后，评价区仍以耕地为绝对优势土地类型。从景观要素的基本构成上看，未出现本质的变化，工程的实施和运行对区域的自然景观体系中基质组分的异质化程度影响较小。

### (1) 景观生态稳定性的影响

景观生态体系的稳定性包括两种特征，即恢复稳定性和阻抗稳定性。

恢复稳定性影响：根据现场调查，工程施工对评价区内的农田生态系统影响最为严重，但从评价区域内植被的现状来看，破坏面积较小，加之施工结束后的植被恢复，会

加快区域农田生态系统的自然恢复，区域内的自然生物量也会逐渐恢复到未施工前的水平。

阻抗稳定性影响：工程建成后，景观内增加了非控制性组分人工建筑物如风机等，这种干扰拼块的增加不利于自然系统生态平衡的维护。这种变化不利于该区域吸收内外干扰，提供抗御干扰的可塑性，影响了评价区局部景观的稳定性，阻抗稳定性有所降低。但从整个评价区来看，林地面积尽管有所减少，但主要控制性组分变化非常小，耕地在评价区仍占绝对优势，说明景观的多样性、异质性变化不大。因此工程建成后评价区的生产能力和稳定状况及组分异质化程度仍维持在原有的水平，评价区的自然体系抗干扰能力仍较强，评价区的阻抗稳定性较好。

### （2）对自然景观的影响

风电场经生态恢复投入运行后，将使评价区的景观发生变化，将原来的平原景观改变成为以风机为点缀的景观，并未整体上改变区域自然景观。风电项目的建成不仅对项目所在区域自然景观没有不利影响，更可提高所在区域的景观价值，成为一个具有潜力的新景点。

### （3）对视觉影响分析

风机发电项目对环境的视觉影响涉及：景观的类型、风轮机的布置、风轮机数量、风轮机尺寸、风轮机设计（叶片数量及颜色）等。就景观欣赏而言，将数台风轮机按直线等距布置而不是多行布置，可以减少人们产生混乱、不协调的感觉，平原地区没有山丘起伏，没有明显的轮廓线，风轮机之间的距离均匀、规范、一致布置可避免视觉冲击。

根据国内外风力发电工程的经验，三叶风轮机让人们感觉更为平衡。风轮机的颜色一般以白色、灰白色，从近距离来看，更适宜以白色为宜。本项目风轮机距离均衡，选用浅色风机，周边没有山丘等高大景观，对视觉影响较小。

## 4、风电机组光影影响分析

风电机组不停地转动的叶片，在白天阳光入射方向下，如果投射到附近居民住宅的玻璃窗户上，即可产生闪烁的光影，光影会使人时常产生心烦、眩晕的症状，正常生活产生影响。如果风机布置不科学，有可能对民宅产生光影污染。

### 风机光影影响防护距离计算方法

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 度，暴露在阳光下的地平面上的任何物体都会产生影子。风电机组不停

地转动的叶片，在阳光入射方向下，投射到居民住宅的玻璃窗户上，即可产生一种闪烁的光影，会对居民的日常生活产生干扰和影响，通常被称为光影影响。以风电机组为中心，东西方向为轴，处于北纬地区，轴北侧的居民区有可能受到风电机组的光影影响。风电机组的光影影响范围取决于太阳高度角的大小，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。

#### (1) 风机光影影响时段的确定

地球绕太阳公转，由于地轴的倾斜，地轴与地球轨道面始终保持着大概  $66^{\circ}34'$  的夹角，这样，才引起太阳直射点在南北纬  $23^{\circ}26'$  之间往返移动。冬至日，太阳直射南回归线—即直射点的纬度为  $23^{\circ}26'S$ ；夏至日，太阳直射北回归线—即直射点的纬度为  $23^{\circ}26'N$ 。

由于同一地点一天内太阳高度角是不断变化的，日出日落时角度都为 0，正午时太阳高度角最大，时角为 0，可得计算正午太阳高度角  $H_0=90^{\circ}-|\varphi-\delta|$ 。

在北纬地区，冬至日的太阳高度角是全年中高度角最小的一天。因此也是太阳阴影长度最长的一天（相反夏至日是太阳阴影长度最短的一天）。冬至日任意时刻阴影长度都大于其他日期同一时刻，因此选择冬至日为研究风机光影的影响日期。

太阳高度角越小，太阳辐射强度越小，由于日照辐射强度对人类视觉敏感度有很大的影响，日照强度越小，人的视觉越迟钝，风机产生的光影影响就越弱。因此，在日出日落时刻，即使光影较长，它对人的视觉影像也不会太大。根据本评价工程分析部分对太阳高度角的计算结果，冬至日 8:00 时和 16:00 时太阳高度角为  $7.3^{\circ}$ ，光影虽长，但由于阳光较弱，实际上影响并不明显。而一天中 9:00 至 15:00 点太阳光照较为强烈，因此选择预测的时段定为冬至日的 9:00 时至 15:00 时。

#### (2) 光影影响距离的计算

太阳高度角随着地方时和太阳的赤纬的变化而变化。太阳赤纬（与太阳直射点纬度相等）以  $\delta$  表示，观测地地理纬度用  $\varphi$  表示（太阳赤纬与地理纬度都是北纬为正，南纬为负），地方时（时角）以  $t$  表示，有太阳高度角的计算公式：

$$\sin h = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos t$$

正午时太阳高度角最大，时角为 0，以上的公式可以简化为： $\sin h = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta$   
由两角和与差的三角函数公式，可得： $\sin h = \cos (\varphi - \delta)$

因此：

对于太阳位于天顶以北的地区而言， $h = 90^{\circ} - (\varphi - \delta)$ ；

对于太阳位于天顶以南的地区而言， $h = 90^{\circ} - (\delta - \varphi)$ ；

二者合并，因为无论是  $(\varphi-\delta)$  还是  $(\delta-\varphi)$ ，都是为了求当地纬度与太阳直射纬度之差，不会是负的，因此都等于它的绝对值，所以正午太阳高度角计算公式： $h=90^\circ-|\varphi-\delta|$   
 根据太阳高度角的数值即可算出物体的阴影长度  $L_0$  ( $D$  为物体高度)：

$$L_0=D/\text{tg}H_0 \text{ 其中： } D=D_0+D_1,$$

式中：

$D$ -风机有效高度，m；

$E-D_0$ -风机高度（塔高+风轮半径）；

$F-D_1$ -风机位置点与保护目标间的地面高差，m；

$H_0$ -风机点太阳高度角；

$\varphi$ -风机点纬度；

$\delta$ -太阳倾角。

评价对光影的影响分析主要是根据每台风机点位的坐标、海拔、风机的高度和方位，计算出每台风机光影的最大影响距离，根据风机点位图确定距离每台风机最近的敏感目标与此风机的距离，从而分析保护目标是否受风机光影的影响。

### (3) 保护目标识别原则

本项目风机均位于北回归线（北纬  $N23^\circ26'$ ）以北，日出至日落风机投影范围为  $WNW\sim N\sim ENE$ 。识别位于风机  $W-N-E$  区域的敏感目标。

### (4) 计算结果

本风电场位于高青县，项目中心坐标  $E117^\circ50'53.353''$ ， $N37^\circ13'41.886''$ 。本次评价选取东经  $117^\circ$ ，北纬  $37^\circ$  计算太阳高度角，经计算太阳高度角及风机光影影响距离统计见下表。

表 4-5 太阳高度角计算表

风机坐标		太阳高度角								
纬度	经度	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00
$37^\circ$	$117^\circ$	7.3	16.19	23.28	27.93	29.56	27.93	23.28	16.19	7.3

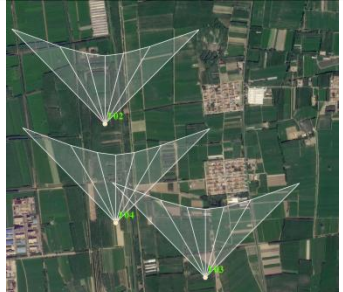
表 4-6 光影计算结果表

冬至日	光影最远距离 $L$ (m)						
时段	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00
太阳高度角 $h_0$ ( $^\circ$ )	16.19	23.28	27.93	29.56	27.93	23.28	16.19
总高度 $D$	923	622	505	472	505	622	923

根据计算结果，绘制不同时段阴影方位和影响长度，最终得出 9:00 时至 15:00 时

的影响范围。将影响范围叠加到本项目风机布设点位图后，阴影覆盖范围内的村庄等敏感点即为受影响区域，详见下表。

表 4-7 光影计算结果表

风机编号	受影响敏感点	影响时段	影响区内户数	示意图
F02	/	/	/	
F03	/	/	/	
F04	/	/	/	

根据上表可见，冬至日，本项目拟建的风机均不会对其对应的北侧方向的村庄居民产生光影闪烁影响。

### 三、运营期大气环境影响分析

本项目属于风力发电项目，项目运营过程中无废气产生，升压站不设灶头，不产生饮食油烟。因此本项目无需设置大气防护距离。

### 四、运营期废水影响分析

风电场在运行过程中没有工艺废水排出，项目运营期间产生的废水主要是值班人员的生活污水，生活污水经化粪池沉淀后由环卫部门定期清运，不外排。对周围水环境影响较小。

### 五、运营期噪声环境影响分析

#### 1、风电机组

##### (1) 预测模式选择

根据《海上风电工程环境影响评价技术规范》附录 C，单台风机机组陆上（海上）噪声传播和产生的噪声水平可采用国际能源署专家组推荐的方程式经简单化计算。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：

$$LP (r) =Lw (r_0) -10Lg (2\pi r^2) =Lw (r_0) -20Lgr-8$$

式中：

LP (r) —单台风机声源 r 处预测点 A 声级，dB (A)

LW (r<sub>0</sub>) —单台风机声源 r<sub>0</sub> 处 A 声级，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。

## （2）声环境影响预测分析

### 1) 单个风机声环境影响预测

风力发电机组的噪声大致可以分为两部分，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。随着风车技术的进步，通过对增速齿轮等机械噪声源进行隔音处理和改进桨叶形状，可以一定程度地降低噪声。

本项目风机发电机组在选购设备时，优先选择低噪声风电机组设备，根据项目设备厂家提供的设备数据，风力发电机运行时的噪声源强约为 100dB(A)。根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）附录 A，每个风力发电机组视为一个点声源，视声源处于半自由声场，则基本公式为： $LA(r) = LAw - 20Lgr - 8$ ；预测结果见下表。

表 4-8 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	5	10	40	70	100	126	150	200	223	400
噪声级	78.0	72.0	60.0	55.0	52.0	50.0	48.5	46.0	45	40.0

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准，环境噪声值不能超过昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A) 限值要求；根据上表，单个风力发电机组在距离 126m 处满足昼间标准限值要求，在距离 223m 处满足夜间标准限值要求。

本项目距离风力发电机组最近的村庄为 530m，由以上分析可推断，风力发电机组对周边环境的影响可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准。风机运行噪声对周围声环境影响较小。

2) 风机对敏感目标的叠加影响预测

为了解多个风机对其附近敏感目标的相互叠加影响，本次评价选取了风机机位相对较近的敏感目标，分析其叠加影响。详情如下。

表 4-9 风机噪声叠加影响分析情况

选取的敏感目标	机位	方位	距离/m	单机贡献值 dB (A)	叠加值 dB (A)
河沟孙村	F02	东南	750	27.5	33.9
	F03	北	530	30.5	
	F04	东北偏东	650	28.7	

通过上表可知，敏感目标处风机叠加贡献值较单个风机贡献值有所增加，叠加后噪声值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准要求。风机运行噪声叠加后对周围声环境影响较小。

2、升压站

(1) 噪声源强

升压站运营期主要噪声源为主变压器、无功补偿装置等。

主变压器：根据《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016），电压等级为 110kV 油浸自冷主变压器声压级为 63.7dB (A)，室外布设。

表 B.1 110kV~1000kV 主变压器（高压电抗器）声压级、声功率级及频谱

设备	电压等级 kV	冷却方式	声压级 dB (A)	声功率级 dB (A)	频谱 dB							
					63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
主变压器	110	油浸自冷	63.7	82.9	45.7	58.3	57.9	65.6	55.6	48.2	46.1	40.3
	220	油浸自冷	65.2	88.5	48.9	59.3	60.4	67.1	56.1	51.5	46.9	43.2
		油浸自冷/风冷	67.9	91.2	49.1	62.4	65.6	69.7	57.8	55.2	47.4	42.2
	330	强迫油循环风冷	69.7	93.3	50.4	65.1	68.5	71.5	58.4	57.3	48.5	40.3
	500	油浸自冷/风冷	72.4	95.5	52.3	72.7	71.3	74.3	60.3	58.1	49.7	41.5
		强迫油循环风冷	74.4	97.5	55.1	74.2	72.6	76.3	63.5	60.2	51.6	45.3
	750	强迫油循环风冷	75.2	98.6	68.2	76.2	75.4	76.3	65.9	62.6	53.7	45
1000	强迫油循环风冷	80.4	108.3	79.1	83.4	79.7	80.7	74.4	67	61.4	55.3	
高压电抗器	330	单相油浸自冷	64.0	82.0	63.4	65.9	70.9	50.6	56.6	49.2	45.7	44.3
	500	单相油浸自冷	68.7	88.3	66.2	68.3	75.4	60.8	61.5	53.9	49.5	45.2
	750	单相油浸自冷	72.0	93.4	70.9	73.5	78.7	64.3	64.7	55.7	51.3	45.3
	1000	强迫油循环风冷	74.0	99.3	74.9	76.2	80.6	67.7	66.2	58.2	55.2	46.7

注：主变压器（高压电抗器）声压级、声功率级及频谱为设备正常运行时距设备 1.0m 处 1/2 高度测量值。

图 4-3 《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）节选

无功补偿装置：升压站内拟设置 1 套 SVG 无功补偿装置，SVG（静止无功发生器）相较于 SC（同步调相机）、SR（饱和电抗器）、TCR 或 FC+TCR（晶闸管控制电抗器）、TSC（晶闸管投切电容器）、TCR+TSC 或 TCR+MSC（混合型静补装置）等动态补偿方

法来说, SVG 由于没有相控电抗器、谐波特性好, 其产生的噪声也比较小 ( $\leq 45\text{dB (A)}$ ), 按  $45\text{dB (A)}$  考虑。

项目拟对主要变压器采取底部加装弹性防振支架、刚性弹簧或橡皮垫等基础减振措施。储能单元采取基础减震和隔声外壳等降噪措施, 再考虑距离衰减。

表 4-10 升压变电站主要噪声源情况表 (室外声源)

序号	声源	声压级 dB (A)	声源控制措施	减震后源强 dB (A)	运行 时段
1	主变压器	63.7	选用低噪声电器设备, 变压器底部加装弹性防振支架、刚性弹簧或橡皮垫进行减振	50	昼夜
2	无功补偿装置	45	底部加装弹性防振支架、刚性弹簧或橡皮垫进行减振	30	昼夜

(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 和附录 2 中推荐模式进行预测, 噪声从声源发出后向外辐射, 在传播过程中经距离衰减、地面构筑物屏蔽反射、大气吸收等阶段后到达受声点, 本次评价预测稳态、连续性噪声源的影响。

1) 室外点声源在预测点产生的 A 声级的计算:

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

式中:

$LA(r)$  ——距声源  $r$  处的 A 声级, dB (A);

$LA(r_0)$  ——参考位置  $r_0$  处 A 声级, 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  $L_w$  的全向点声源在规定方向的声级偏差程度, dB;

$A_{div}$  ——声波几何发散引起的 A 声级衰减量, dB (A);

$A_{atm}$  ——大气吸收引起的衰减, dB (A);

$A_{bar}$  ——屏障引起的衰减, dB (A);

$A_{gr}$  ——地面效应衰减, dB (A);

$A_{misc}$  ——其他多方面原因引起的衰减, dB (A)。

2) 预测参数

① 声波几何发散引起的 A 声级衰减量 (工业噪声源):

A. 点声源

$$A_{div} = 20 \lg (r/r_0)$$

式中：r——预测点到噪声源距离，m；r<sub>0</sub>——参考点到噪声源距离，m。

**B.有限长（L<sub>0</sub>）线声源**

当 r>L<sub>0</sub> 且 r<sub>0</sub>>L<sub>0</sub> 时 A<sub>div</sub>=20lg（r/r<sub>0</sub>）

当 r<L<sub>0</sub> 且 r<sub>0</sub><L<sub>0</sub> 时 A<sub>div</sub>=10lg（r/r<sub>0</sub>）

当 L<sub>0</sub>/3<r<L<sub>0</sub> 且 L<sub>0</sub>/3<r<sub>0</sub><L<sub>0</sub> 时 A<sub>div</sub>=15lg（r/r<sub>0</sub>）

②空气吸收衰减量 A<sub>atm</sub>A<sub>atm</sub>=α（r-r<sub>0</sub>）/1000

式中：r——为预测点距声源的距离（m）；

r<sub>0</sub>——为参考位置距离（m）；

α——为每 100m 空气吸收系数（dB（A）），本次计算此项可忽略。

③地面效应引起的衰减量 A<sub>gr</sub>

工程地面为水泥硬化路面，地面效应引起的衰减量很小，本次评价预测时忽略不计。

④屏障引起的衰减 A<sub>bar</sub>

噪声在向外传播过程中将受到厂房或其它车间的阻挡影响，从而引起声能量的衰减，具体衰减根据不同声级的传播途径而定，本次评价预测时略不计。

⑤其他多方面原因引起的衰减量 A<sub>misc</sub>

主要考虑工业场所的衰减；通过房屋群的衰减等。本次环评忽略不计。

**（3）预测结果**

本项目正常工况下，升压站厂界噪声贡献结果如下。

**表 4-11 噪声源强与厂界距离**

序号	声源	距厂界最近距离（m）			
		东	北	西	南
1	主变压器	8.5	27.6	73.5	20
2	无功补偿装置	9	42.5	64	10

**表 4-12 升压站声环境影响预测结果 单位：dB（A）**

项目	点位	东厂界	北厂界	西厂界	南厂界
		主变压器	31.4	21.2	12.7
无功补偿装置		10.9	0	0	10
叠加贡献值		31.4	34.9	26.5	24.2
执行标准	昼间	60	60	60	60
	夜间	50	50	50	50

由预测结果可知，项目正常工况下，通过减震、墙体隔声及距离衰减后，升压变电

站主要噪声源对厂界噪声贡献值较小，能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中的2类标准要求。

综上，本项目风机发电机组对周边环境的影响可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准。风机运行噪声对周围声环境影响较小。升压站噪声在采取相应的降噪措施后，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，对周围环境影响较小。

#### 四、运营期固体废物影响分析

项目运营期间产生生活垃圾。项目危废主要为废润滑油、废变压器油、废油桶、含油抹布及废铅酸电池。

##### （1）生活垃圾 S1

据《环境保护实用数据手册》的相关数据，生活垃圾产生量按0.5kg/(人·d)，项目劳动定员2人，共产生生活垃圾0.37t/a。项目产生的生活垃圾由环卫部门定期清运处理。

##### （2）废润滑油 S2

风机用润滑油每台每年用量约为0.2t，3台风机年用量约为0.6t；风机用润滑油3年换一次，人工更换，去除损耗（损耗按照总量的20%计）后废润滑油产生量约为0.48t/a，折算为0.16t/a，主要成分为含烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等化合物的矿物油，属于危险废物HW08（900-214-08），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）废变压器油 S3

在正常情况下本项目箱式变压器及主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5年检修维护一次，废变压器油产生量2.5t/5a，折算为0.5t/a，主要成分为含烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等化合物的矿物油，属于危险废物HW08（900-220-08），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。

##### （4）废油桶 S4

盛放润滑油桶、变压器油的废油桶类别为HW49，废物代码900-041-49（含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质）。使用过的废油桶产生量约为0.1t/a，作为危废暂存于危废间内，委托有资质的单位处置。

##### （5）含油抹布 S5

根据《国家危险废物名录》（2021年版），检修废弃含油抹布属于《危险废物豁免管理清单》中的危险废物，其豁免条件为“未分类收集”，本项目含油抹布产生量约为0.01t/a，应进行分类收集，贮存在危废暂存间内，定期与废润滑油一并委托有资质单位处理。

#### （5）废铅酸电池 S6

升压站运行期间需要定期更换电池，根据《国家危险废物名录（2021年版）》中规定，废电池属于“HW31 含铅废物（900-052-31）”中的“废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液”。更换频率约10年产生1组，1组约有104块，每块电池的重量约为30kg，产生量约为3.12t/10a，折算为0.3t/a，废铅蓄电池产生后统一收集暂存于危废间，委托有资质的危废处置单位处置。

表 4-13 项目固废产生情况一览表

固体废物名称	产生工序	形态	属性	废物代码	产生量 (t/a)	处理措施
生活垃圾 S1	生活办公	固态	—	—	0.37	环卫部门定期清运
废润滑油 S2	风机维护	液态	危险废物	900-214-08	0.16	经收集后暂存于厂区危险废物暂存间，最终交由具有相应资质类别的危险废物处置单位进行处置
废变压器油 S3	变压器维护	液态	危险废物	900-220-08	0.5	
废油桶 S4	维护	固态	危险废物	900-041-49	0.1	
含油抹布 S5	设备检修	固态	危险废物	900-041-49	0.01	
废铅酸电池 S6	变压器维护	固态	危险废物	900-052-31	0.3	

本项目危险废物产生情况及见下表：

表 4-14 本项目危险废物汇总表

序号	危险废物名称	产生工序及装置	形态	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (t/a)	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废润滑油 S2	风机维护	液态	HW08	900-214-08	0.16	烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等化合物的矿物油	<6 个月	T/I	厂区危废储存间暂存，委托有资质单位处理
2	废变压器油 S3	变压器维护	液态	HW08	900-220-08	0.5		5 年	T/I	
3	废油桶 S4	维护	固态	HW49	900-041-49	0.1		<6 个月	T/I	
4	含油抹布 S5	设备检修	固态	HW49	900-041-49	0.01		<6 个月	T/I	
5	废铅酸电池 S6	变压器维护	固态	HW31	900-052-31	0.3	铅	10 年	T/C	

本项目危险废物贮存场所基本情况见下表：

表 4-15 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

贮存场所 (设施) 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	贮存 周期
危废暂存间	废润滑油 S2	HW08	900-214-08	升压站东 南侧，附属 用房北侧	25m <sup>2</sup>	堆放	10t	<1 年
	废变压器油 S3	HW08	900-220-08					
	废油桶 S4	HW49	900-041-49					
	含油抹布 S4	HW49	900-041-49					
	废铅酸电池 S5	HW31	900-052-31					

危废间建设情况

项目危废间面积约 25m<sup>2</sup>，位于升压站东南侧，附属用房北侧，贮存能力能够满足本项目各项危废贮存要求。项目危险废物在厂区危废间内暂存，定期清理，贮存不超过一年。危废间的建设严格按照相关技术规范进行：

①危废暂存库要严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求进行防渗及防泄漏工程设计施工，并配备消防设备：地面与裙脚采用坚固、防渗的材料建造，建筑材料不会与危险废物发生反应；设有围堰收集泄漏液体，侧墙设有气体导出口；项目应采用耐腐蚀的硬化地面且表面无裂隙；设计有堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积大于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。

②危废暂存间内应设有安全照明设施和观察窗口；危险物堆设在室内，符合防风、防雨、防晒等要求，做好地面硬化和环氧地坪等防渗措施。

③根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）10.4 要求对危险废物设置专人管理和登记，建立危险废物储存台账，如实记录危险废物储存和处理情况，台账保存期限不小于 3 年。

④危险废物的场内运输需满足《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求。除此外，废蓄电池需满足《废铅蓄电池处理污染控制技术规范》（HJ519-2020）的要求。危险废物内部转运作业应采用专用的工具，内部转运需填写《危险废物厂内转运记录表》，并且在转运结束后对路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在厂内运输线路上。

⑤本项目产生的危险废物由有危废处置资质单位进行处置，处置单位应持有生态环境部颁发的《危险废物经营许可证》，具有收集、运输、贮存、处理处置及综合利用本项目所产危废的资质。

综上所述，在加强管理并落实好各项污染防治措施和固体废物安全处置措施的前提下，可以实现零排放，项目产生的固体废物对周围环境的影响较小。

### 五、运营期地下水和土壤环境影响分析

根据拟建项目工程分析和建设特点，地下水及土壤污染的风险源主要是升压站、箱变区域，涉及可能污染地下水的物质及设施主要有变压器油、危险废物等。变压器油、危废等泄漏会对地下水造成污染，污染物可能下渗至包气带从而在潜水含水层中进行运移。

为了尽量减轻对地下水的污染，本项目对升压站内各单元及风电场箱变区域进行分区防渗处理。其中，重点防渗区的具体措施为：升压站事故油池、主变区域、危废暂存间及风电场箱变储油坑采取相应的污染预防措施，确保重点防渗区的渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。本项目厂区防渗措施具体如下：

表 4-16 项目厂区防渗措施一览表

序号	建筑	防渗措施
1	事故油池、主变区域	集油坑、导油槽以及事故油池，采用砼结构基础+2mmHDPE 防渗膜+水泥混凝土地面+环氧树脂漆抹面（渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ）
2	危废暂存间	采用砼结构基础+2mmHDPE 防渗膜+水泥混凝土地面+环氧树脂漆抹面（渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ）
3	化粪池、其他变电设施区域、辅助用房	抗渗混凝土（渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）
3	厂区路面等其他区	一般地面硬化

因此，项目通过分区防渗措施后，不会对区域地下水环境产生明显的影响。

### 五、环境风险影响分析

环境风险分析的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏和自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境的影响和损害程度，提出合理可行的防范、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。

#### 1、风险识别

项目环境风险主要为升压站设备发生事故时引起的变压器油外泄和火灾风险。

##### (1) 变压器事故环境风险分析

变压器事故主要风险是变压器油的泄漏，变压器油是由许多不同分子量的碳氢化合物组成，即主要由烷烃、环烷烃和芳香烃组成。根据设计资料，本项目共设置 1 台主变

以及储能设备设置的升压变压器 1 台，变压器含油量约为 30t，变压器油密度 0.895t/m<sup>3</sup>，最大用油量换算成体积约为 35.8m<sup>3</sup>。因此项目升压站主变位置设置一个有效体积约 50m<sup>3</sup> 的事故油池，可以满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中事故油池贮油量为最大一台含油设备油量的 100%要求。此外，变压器底部建有事故油坑，事故油坑与事故油池通过管道相连，事故油最终排入事故油池，交给有资质单位统一回收处理，不外排。

## （2）火灾风险

风电机组发电机、箱式变压器等各种电气设备，在外部火源移近、过负荷、短路、过电压、绝缘层严重过热、老化、损坏等情况下，均可能引发电气火灾。

电缆自身故障、机械损伤造成电缆短路或其他高温物体与电缆接触时，可能引起电缆着火，且电缆着火后蔓延速度很快，因而使之相连的电气仪表、控制系统、设备烧毁、酿成重大火灾，甚至造成全风电场停产。

风电场发生的火灾可能对工作人员和仪器设备造成危害，如火灾蔓延到周边荒地植被，将演变成大面积荒地火灾，对沿岸植被和生态系统造成严重破坏。

## 2、等级判定

根据该项目污染物排放特征、项目所在地区的地形特点和环境功能区划，按照《建设项目环境风险评价导则》（HJ169-2018）附录 C 所规定的方法。当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）。

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

式中：

q<sub>1</sub>，q<sub>2</sub>……q<sub>n</sub>—每种危险物质的最大存在量，t；

Q<sub>1</sub>，Q<sub>2</sub>…Q<sub>n</sub>—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。拟建项目物质数量与其临界量比值（Q）详见下表：

表 4-16 各升压站风险物质数量与其临界量比值（Q）计算表

危险物质名称	临界量（t）	最大储存量（t）	比值（Q）
变压器油	2500	35	0.014

经计算，本项目变压器油最大为 35t， $Q=0.014$ ，小于 1。

表 4-17 风险评价等级判定一览表

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）可以确定本项目环境风险潜势为 I，环境风险评价等级为简单分析。简单分析可参照本导则进行风险识别、源项分析和对事故影响进行简要分析，提出防范、减缓和应急措施。

### （3）风险分析

根据变压器油的性质和可能影响到环境的途径，本项目变压器油等在泄漏过程中可能进入周边的土壤，导致土壤环境受到污染，若遇明火会发生火灾事故或中毒事故，会引发次生的大气、地表水等环境污染问题。变压器火灾主要原因如下：铁芯局部过热、绕组短路、套管故障、分接开关故障、接头故障、油箱故障、变压器油劣化、保护装置失灵、变压器过热等。

### （4）环境风险防范及应急要求

#### 1) 火灾风险防范措施

①严禁野外生火、乱丢烟头等可能引发火灾的不良行为；在荒地火灾高风险时期严禁一切野外用火。

②加强对各种仪器设备的管理并定期检修，加强对变压器油的使用管理及监控，及时发现和消除火灾隐患。

③建立严格的环境管理制度，加强对施工人员和运行管理人员的防火意识和宣传教育，成立防火工作领导小组，进行定期和随机监督检查，发现隐患及时解决，并采取一定的奖惩制度机制，对引起火灾的责任者追究行政和法律责任。

④配备消防物资，确保突发情况下及时应对。

⑤为防止升压站发生事故，在变压器设有油面温度计等感温探测和控制装置，在线监测油温变化，温度保护设定在  $80^{\circ}\text{C}\sim 85^{\circ}\text{C}$ ，比变压器油闪点低  $50^{\circ}\text{C}$ ，因此发生火灾概率很小。

#### 2) 事故油泄漏风险防范措施

风机配套的箱式变压器布置在户外，3 台箱式变压器各设置 1 个储油坑，约为  $0.5\text{m}^3$ （箱式变压器储油量约为 400kg，变压器油密度  $0.895\text{t}/\text{m}^3$ ）。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，定期委托有危废处理资质的单位进行集中处理。

升压站主变废变压器油临时贮存按照《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）第 6.7.8 条和第 6.7.9 条规定要求设置了事故油坑及事故油池，并按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求对其设计了防渗处理。变压器在发生事故时壳体内部的油排入事故油坑、事故油池临时贮存。

根据设计资料，拟建项目主变压器变压油油量约为 30t，变压油总体积约为 35.8m<sup>3</sup>，升压站设有事故油池，容积为 50m<sup>3</sup>，足够容纳主变压器事故状态下变压器油暂存，事故油池位于布置在升压站的北部，变压器底部建有事故油坑，事故油坑与事故油池通过管道相连，事故油最终排入事故油池，交给有资质单位统一回收处理，不外排。同时，按照《火电发电厂与变电站设计防火规范》（GB50299-2006）的规定，在主变压器道路四周设室外消火栓，并在主变附近放置磷酸铵盐推车式干粉灭火器及设置 1m<sup>3</sup> 消防砂池作为主变消防设施。

### 3) 应急预案

为有效预防和控制设备设施出现意外故障或操作者出现错误造成变压器油泄漏，按照“预防为主”的方针和“统一指挥、协调配合、有条不紊、减少危害”的原则，制定相应的安全应急预案。为提高突发事件的预警和应急处理能力，保障厂房事故发生后，参与救援的人员都有具体分工，并能够迅速、准确、高效地开展抢险救援工作，最大限度降低事故造成的人员伤亡、财产损失和社会影响，建设单位需建立应急救援预案，作为救援行动的指南。应急预案的主要内容见下表。

表 4-18 应急预案的主要内容

项目	内容及要求
应急计划区	项目区
应急组织	应急指挥中心：负责现场全面指挥； 应急办公室：负责接收指令、下达任务，协调联络； 应急小组：负责抢险、警戒、后勤保障、医疗救护。
分级响应	一级响应：需要全公司和社会力量参与应急； 二级响应：需要全公司力量参与应急； 三级响应：仅需事件部门或个别部门参与应急。

应急救援保障	后勤保障小组负责及时运送应急设施、急救箱、应急工具等。
预警条件	发现明火燃烧；火警报装置发生响动；冒出浓烟。
上报程序	第一发现者→应急办公室负责人→应急指挥部。
应急启动程序	事故确认：应急指挥部→应急办公室→应急小组。
人员疏散	警戒组及时隔离事故现场，疏散无关人员，禁止无关人员进入警戒区。
灭火处理	抢险组佩戴防护设备，切断火势蔓延途径，及时撤离其他可燃物，控制燃烧范围；尽快采用灭火器、消防栓等进行灭火，把火势消灭在萌芽状态；判断着火面积，并能占领现场上风 and 侧风阵地，继续进行控制火势、灭火。
医疗救护	若发生人员烧伤或中毒事故，医疗组佩戴好防护设备，及时转移受伤人员至安全地点，并实施应急救护，如有必要及时送伤员就医。
环境监测	应急办公室协助专业人员对事故现场进行侦查监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
应急终止	当事件现场得到控制，事件条件已经消除，事件所造成的危害已经被彻底消除，无继发可能时应急终止。
现场恢复	火灾扑灭后，检查事故现场，消除隐患，清点损失，联系相关单位进行修复，恢复正常生产。
后续工作	总指挥部调查了解事故发生的原因、过程、损失等情况，提出处理方案和整改措施，经济补偿受伤人员，对突发环境事件进行总结和事后污染评估。
注意事项	①现场处置以先抢救人、后抢救物为原则。 ②抢救人员须穿戴好劳动防护用品，正确使用抢险救援器材。 ③遇火灾拨打 119 火警电话时，需告知火险情况、具体位置，并在厂房门口接应消防车。 ④现场应急救援应至少一名监护人员。

参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 A，本项目环境影响分析表内容见下表。

表 4-19 本项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	华能高青县常家镇大李家村“千乡万村驭风行动”项目			
建设地点	山东省	淄博市	高青县	常家镇大李家村
地理坐标	37°13'41.886"N、117°50'53.353"E			
主要危险物质及分布	风险物质主要为变压器油，主要位于主变内			
环境影响途径及危害后果	发生泄漏、火灾事故时，引发的伴生次生污染物的排放，对周边土壤、地表水、地下水及大气环境产生影响			
风险防范措施及要求	为防止和应对风险事故的发生，建议采取以下风险防范措施： ①落实总图布置和建筑安全防范措施； ②落实工艺技术装备和自动控制设备安全防范措施； ③落实火灾应急措施和泄漏应急措施；			

- ④设置收集装置和消防设施（二氧化碳干粉灭火器、消防砂等）；
- ⑤编制应急预案。

本项目的环境风险源主要来自变压器油的火灾和泄漏风险。本项目具有潜在的火灾危险性，因此，建设项目的规划设计、施工和运营等必须进行科学规划、合理布置、严格执行国家的防火安全设计规范，提高操作人员的素质和水平，避免或减少事故的发生。

综上，在严格落实报告提出的各项事故防范和应急措施，加强管理，可最大限度地减少可能发生的环境风险。且一旦发生事故，也可将影响范围控制在较小程度之内，减小损失。项目环境风险影响可控，风险水平可接受。

### 六、电磁环境影响分析

本项目风机机位箱式变压器为 35kV，正常工作频率为 50Hz，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。因此，本项目 35kV 升压变压器电磁辐射在环保管理上是豁免的，可免于电磁辐射环境管理。可见本项目建成后风机机位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。

本项目配套的 110kV 升压站及输电线路是产生工频电场、工频磁场的主要场所，其电磁辐射不在本次环评范围内。

### 一、风电场场址选址合理性分析

本风电场区域盛行风向稳定，主风向和主风能密度的方向一致，，出现频率较高的是 NNE 到 NE 扇区方向及 SW 到 SSE 扇区方向，有利于风电场风机的排布，适宜建设大型风力发电场。

拟建场区位于山东省淄博市高青县常家镇，平均海拔约为 12m，地形特征为岗、坡、洼相间分布，呈现出典型的黄河冲积平原地貌，地势相对平缓、开阔。

本项目位于山东省淄博市高青县常家镇大李家村境内，距离高青县 6km，设备可通过 S5 济高高速到达高青县，再经过 G233 国道（庆淄路）、青马路、北环路进入风场区域，对外交通便利。

风电场拟安装 3 台单机容量为 6.7MW 的风电机组，装机容量为 20MW，项目配套建设一座 110kV 升压站，拟以 1 回 110kV “T” 接入国网山东省电力公司大李 110kV 变电站 110 千伏线路，电力主要在大李变及周边电网内消纳或接入就近已建新能源电站汇集

选址选线环境合理性分析

以联合送出方式接入地方电网，接线便利。

## 二、道路选址合理性分析

本项目场内道路充分利用区域内原有修建的土路，以及现有的乡村公路，并适当扩宽，以满足施工及设备运输要求。同时可有效减少占地，减少对植被的破坏，对周围生态影响较小。

经现场勘查，场内外的改建路段主要利用现有道路，占地范围内无明显保护敏感问题，道路选线避开耕地、远离居民。道路施工和交通运输对其大气环境和声环境有一定的影响，但道路改造施工时间非常短，且为白天施工，通过设置减速带和限速标志，限制施工车辆的车速，可有效降低对居民点声环境的影响；对施工场地和运输道路采取洒水降尘措施，可减免扬尘对居民点大气环境的影响。从环境保护的角度道路选线合理。

## 三、集电线路选址合理性分析

本工程集电线路采用直埋电缆敷设方式。地理电缆基本上沿道路埋设，沿道路开挖，最大限度的减少了对生态的破坏。在落实水保提出的植被恢复措施的情况下，水土流失将会得到控制。从环保的角度分析，集电线路路径合理。

## 四、土地政策符合性分析

项目用地涉及山东省淄博市高青县大李家村，总永久用地面积 7200 平方米，根据高青县自然资源部门出具的项目建设的复函（附件 6），项目选址不涉及占用永久基本农田、生态保护红线、国有林场。项目已纳入高青县国土空间规划，并取得项目用地预审意见。项目用地范围已通过中国人民解放军空军研究院技术符合，已取得淄博机场建设领导小组办公室的支持性意见，符合机场净空限高要求。

## 五、建设方案环境影响合理性分析

本次评价详细分析了项目施工期和营运期废气、废水、噪声、固体废物等对环境的影响，项目对生态环境影响可接受。综上所述，项目拟选风机机位用地均位于城镇开发边界外，不涉及占用永久基本农田、生态保护红线和国有林场。临时工程占地类型为乔木林地、水浇地，后续通过落实土地复垦方案及复垦要求，环境影响可接受，项目选址基本合理。

--	--

## 五、主要生态环境保护措施

### 一、废气环境保护措施

本项目建设施工过程中，各种燃油动力机械和运输车辆排放的废气，风力扬尘、土石方和建筑材料车辆运输所产生的道路扬尘和作业扬尘，将会给周围大气环境带来污染。污染大气的主要因子是 NO<sub>x</sub>、CO、THC 和扬尘等，尤以扬尘的污染最为严重。

#### 1、施工扬尘

动力起尘主要为车辆行驶产生的扬尘。路面清洁程度不同，车辆行驶速度不同，产生的扬尘量也不同，在同样路面清洁情况下，车速越快，扬尘量越大，而在同样车速的情况下，路面清洁度越差，则扬尘量越大。如果每天根据当天的气象条件对施工场地实施定期洒水，可有效地控制施工扬尘，可使扬尘大大减少，将扬尘污染距离缩小到施工作业范围之内。

《山东省扬尘污染综合整治方案》鲁环发〔2019〕112号）、《山东省扬尘污染防治管理办法》（山东省人民政府令第248号）（2018.1.24修正）、《山东省扬尘管理办法》《关于印发山东省非道路移动机械污染排放管控工作方案的通知》鲁环发〔2022〕1号）文件中指出：

（1）可能产生扬尘污染的单位，应当制定扬尘污染防治责任制度和防治措施，达到国家规定的标准。

（2）建设单位应当按照规范要求落实环境保护和环境风险防范的设施、措施，将防治扬尘污染相应所需的费用列入工程造价，在工程承包合同中明确施工单位防治扬尘污染所负责任和应当采取的措施并监督落实。

（3）建设项目监理单位应当将扬尘污染防治纳入工程监理细则，对发现的扬尘污染行为，应当要求施工单位立即改正，并及时报告建设单位及有关行政主管部门。

（4）工程施工单位应当建立扬尘污染防治责任制，采取遮盖、围挡、密闭、喷洒、冲洗、绿化等防尘措施，施工工地内车行道路应当采取硬化等降尘措施，裸露地面应当铺设礁渣、细石或者其他功能相当的材料，或者采取覆盖防尘布或者防尘网等措施，保持施工场所和周围环境的清洁。

（5）当气象预报风速在四级以上时，停止土石方施工、拆迁施工以及其他产

施工  
期生  
态环  
境保  
护措  
施

生扬尘污染的施工作业，并根据预案采取有效的防尘措施。

(6) 施工现场主要出入口以及物料车出入口处设置冲洗车辆设施，施工工地内车辆

经除泥、冲洗后方能驶出工地，不得带泥带灰上路行驶。

(7) 禁止在施工现场搅拌混凝土。

(8) 对易产生扬尘的工程所需的物料集中堆放并进行覆盖，施工中产生的渣土和各种易产生扬尘的废料及时清运和处理，不能及时清运和处理的进行覆盖。

(9) 堆场的场坪、路面应当进行硬化处理，并保持路面整洁；堆场周边应当配备高于堆存物料的围挡、防风抑尘网等设施；大型堆场应当配置车辆清洗专用设施；对堆场物料应当根据物料类别采取相应的覆盖、喷淋和围挡等防风抑尘措施；露天装卸物料应当采取洒水、喷淋等抑尘措施；密闭输送物料应当在装料、卸料处配备吸尘、喷淋等防尘设施。

除上述文件中提出的各项扬尘防治要求外，建设单位还应按照《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）和《区域性大气污染物综合排放标准》（DB37/2376-2019）要求落实以下防治措施：

(1) 施工工地公示施工现场负责人、环保监督员、各施工工序和施工阶段的扬尘污染控制措施、举报电话等信息。

(2) 在施工过程中，施工场地需设置围挡、围护。在该项目场界连续设置不低于 2.5m 高的围挡，采取以上措施后，当风速为 2.5m/s 时可使影响距离缩短 40%。

(3) 施工期间，应当对工地建筑结构脚手架外侧设置密目防尘网（不低于 2000 目/100 平方厘米）或防尘布。

(4) 施工场地内道路及地面实施降尘措施。施工工地内车行道路应当硬化；裸露地面应当铺设礁渣、细石等功能相当的材料，或采取覆盖防尘布或防尘网、植被绿化等措施；根据天气状况，安排施工人员定期对施工场地洒水，一般每天洒水 1~2 次，若遇到大风或干燥天气可适当增加洒水次数，场地洒水后，扬尘量将减低 75%左右。

(5) 开挖、运输和填筑土方等施工作业时，应当辅以洒水压尘等措施；遇到四级以上大风天气，应当停止土方施工作业，并在作业处覆盖防尘网。

(6) 施工过程中使用易产生扬尘的建筑材料时，应当采取密闭存储、设置围

挡或堆砌围墙、采用防尘布苫盖或其它防尘措施。

(7) 施工过程中产生的建筑垃圾应当及时清运，未能及时清运的，应当采取有效防尘措施，如加盖篷布等。

(8) 施工期间，必须在物料、渣土、垃圾运输车辆的出口内侧设置洗车平台，确保车辆干净、整洁。工地出口处铺装道路上可见粘带泥土不得超过 10m，并应当及时清扫冲洗。

(9) 进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆，应当采用密闭车斗。确无密闭车斗的，装载高度最高点不得超过车辆槽帮上沿 40cm，两侧边缘应当低于槽帮上沿 10cm。车斗应用苫布覆盖，苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15cm。

(10) 从建筑上层清运易散性物料、渣土或者废弃物的，应当采取密闭方式，不得凌空抛掷、扬撒。

(11) 在管线及道路施工中，施工机械在实施挖土、装土、堆土、路面切割、破碎等作业时，应当采取洒水等措施防止扬尘污染；使用风钻挖掘地面或者清扫施工现场时，应当辅以洒水等降尘措施；对已回填后的沟槽，应当采取洒水、覆盖等降尘措施。

(12) 在建筑材料堆场、露天仓库，对于粉煤灰、煤炭、建筑材料、生产原料等物料，要利用仓库、储藏罐、封闭或半封闭堆场或苫布覆盖等形式进行堆放，避免起尘和风蚀起尘；对临时堆放的易产生扬尘的渣土堆、废渣等废弃物，要采用防尘网和防尘布覆盖，必要时进行喷淋、固化处理，设置高于废物堆的围挡、防风网、挡风屏等，防止造成扬尘污染。对于长期堆放的废弃物，要在废弃物堆表面及四周种植植物，减少风蚀起尘；对物料堆或者废弃物堆进行装卸作业时，应当采取洒水或喷淋稳定剂等抑尘措施。

(13) 运输易产生扬尘污染物料的车辆必须密封、覆盖，不得超量装载，不得沿途泄漏、遗撒。建设单位在签订施工承发包合同时，应当明确施工单位在施工和运输物料、渣土过程中的扬尘污染防治责任，并将所需经费列入工程预算。从事渣土和垃圾运输的单位应当依法取得准运手续，并综合考虑周边环境敏感目标的基础上，按照公安、市容环卫主管部门的要求制定运输道路设置方案，按照批准的线路、时间、装卸地点运输和倾倒。

(14) 接受周围公众的监督。施工单位应当听取当地公众的意见，接受公众

监督。在严格落实上述措施处理后，拟建项目可将施工期扬尘对周边的环境的影响降至最低。

## 2、施工机械及运输车辆尾气

施工机械和运输车辆排放的尾气中主要污染因子为 CO、NO<sub>x</sub>、THC 等；项目施工期间，施工机械及运输车辆排放尾气等也可能对施工场地所在的环境空气质量产生一定影响。但这些污染物的排放源强较小，排放高度较低，也应加强管理，施工机械应采用清洁燃料，合理规划运输路线，合理布设施工机械位置，使用达到国家排放标准的非道路移动机械，并定时检修维护，运输车辆禁止超载，对车辆的尾气排放进行监督管理，严格执行汽车排污监管办法和汽车排放监测制度。

由于该尾气污染物对环境空气产生的影响范围较小、影响程度较轻，预计不会对项目所在区域环境空气质量产生明显的不良影响。且施工机械的废气基本是以点源形式排放，而运输车辆的废气是沿交通路线沿程排放，流动性较大，排放特征与面源相似。但总的排放量不大。工程施工区空气流通性好、场地开阔，排放废气中的各项污染物能够很快扩散，不会引起局部大气环境质量的恶化，加之废气排放的不连续性和工程施工期有限，排放的废气对区域的环境空气质量影响很小，对附近居民的影响同样很小。

## 二、施工噪声防治措施

根据《山东省环境噪声污染防治条例》及《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）有关规定，项目施工期要严格按照相关要求，加强噪声管理，选用低噪声设备和吸声材料，合理安排作业时间等措施，避免施工扰民；夜间施工应到环保局办理夜间施工许可证，并张贴通告、明确投诉电话，施工期的噪声应达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定的标准。施工车辆出入口设置避开敏感保护目标，合理规划运输路线。本评价结合工程实际情况提出下列施工噪声防治措施：

（1）夜间禁止施工，并尽量采用低噪声机械设备，施工时对距离敏感点较近的一侧设置移动声屏障，对超过国家标准的机械应禁止其入场施工，施工过程中还应经常对设备进行维修保养，避免由于设备性能变差而导致噪声增加，对产生震动的环节进行加固或改造，对振动较大的设备可使用减震机座；对于施工期间的材料运输、敲击、人的喊叫等施工声源，要求施工队通过文明施工、加强有效

管理加以缓解。

(2) 在利用现有道路运输施工物资时，应合理选择运输路线，禁止夜间运输。此外，在途经村庄时，应减速慢行，需新修筑的便道应尽量远离村镇等。建设单位应对施工承包商的运输路线提出要求，要求承包商必须提供建材运输路线，并请环保监理或环保专业人员确认施工路线在减缓噪声影响方面的合理性。建设单位根据确定后的运输路线进行监督，并可联合地方环保部门加强监督力度。

(3) 夜间禁止施工，昼间施工时也要进行良好的施工管理和采取必要的降噪措施，如临时声屏障围护等，控制同时作业的高噪声设备的数量，以符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）相关标准。

(4) 合理布置施工平面和施工的顺序，充分利用地形对噪音的阻隔作用，调整作业工时，减少噪声对周边环境敏感点的影响。

(5) 升压站施工期间，建议在距离居民近的一侧增设隔声屏障，昼间施工，夜间禁止施工；如夜间确实需要施工，需提前通知居民，并取得相关部门许可。

(6) 项目施工结束后，施工完成后改造道路恢复原状，碎石清理至保留路面上并压实，土方回填，恢复为原有用地。要求企业对道路施工过程加强管理，道路改造和施工结束恢复过程避开雨季施工，严格按照施工管理规定进行施工，对近距离有居民的路段，施工路段安装围挡，减少施工过程对道路两侧居民的干扰。

(7) 开展施工期环境监理，加强施工期噪声监测，发现噪声污染，及时采取有效的噪声污染防治措施。

经采取以上噪声治理措施，可降低施工噪声对周围敏感目标的影响，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类功能区标准要求。

### **三、水环境保护措施**

施工期生活污水经化粪池沉淀后，环卫清运；施工场地及施工机械的冲洗废水经隔油、沉淀处理后回用，不外排。上述废水量较小，但如果不经处理或处理不当，同样会危害环境。所以，施工期废水不能随意直排。其防治措施主要有：

#### **1、风机及场地道路区施工现场**

(1) 施工机械须严格检查，防止油料泄漏，并尽量选用先进的机械设备，以有效地减少跑、冒、滴、漏及机械维修次数，从而减少含油污水的产生量；

(2) 临时堆放建筑材料，需采取毡布覆盖，避免雨水冲刷；

(3) 施工期间可能会涉及到备用柴油发电机设备, 如果涉及, 要注意加强对柴油发电机设备对环境影响的保护工作, 对设备所用到的柴油严格控制管理, 避免柴油泄漏到沿线水体中, 造成地表水污染。应该将设备设置在远离村庄和水体的路段, 对设备产生的油污及时回收处理;

(4) 禁止向地表水体杜姚沟倾倒或丢弃弃土弃渣、建筑垃圾、生活垃圾等;

(5) 场内道路施工产生的少量弃方, 采用就地摊平, 须压实, 并及时植被恢复, 减少雨水冲刷, 引起水土流失;

(6) 风机施工场地四周设置截排水沟, 末端配备沉淀池, 靠近杜姚沟等河道附近场内道路两侧开挖排水边沟, 排水口配套沉淀池;

(7) 禁止在河道、沟渠内清洗机械设备, 禁止将建筑垃圾及土方堆放在河道和沟渠沿岸, 并在沿岸设立标志牌;

(8) 河道附近施工场地施工产生的废水应进行收集, 设置临时沉淀池处理后用于现场抑尘, 不外排, 避免废水排放对周边水体的影响;

(9) 升压站区: 沿站区道路设置雨水口收集雨水, 建筑物、道路、电缆沟等分割的地段也设置雨水口汇集雨水, 经地下设置的雨水管线, 有组织将水排至站外天然沟渠; 剥离表土的堆场最大堆高控制在 3m 以下, 周边设袋装土拦挡, 边坡及平台彩条布覆盖, 四周设截排水沟及末端沉沙池;

(10) 吊装现场范围内分别设置 640m<sup>3</sup>的淤泥干化池, 自然干化淤泥;

(11) 基坑开挖泥浆水、钻孔灌注桩施工产生的泥浆废水经收集沉淀后作为农灌水排至周边农田。

## 2、施工营地及升压站

(1) 施工机械、车辆等应集中冲洗, 施工营地场地采用水泥硬化, 设置截排水沟、隔油池、沉砂池 (规模 20m<sup>3</sup>), 对施工机械冲洗及维修产生的废水进行收集处理, 机械车辆冲洗及洒水抑尘对水质要求不高, 施工废水处理后用于冲洗机械车辆或洒水抑尘。

(2) 施工建筑材料须集中堆放, 并采取一定的防雨措施, 如水泥、石灰、砂子采取覆盖或者入棚; 及时清扫施工运输过程中抛洒的建筑材料, 以免这些物质被雨水冲刷。

(3) 应对职工的生活污水进行收集, 采用化粪池处理后用于周边农田农肥,

不外排。

(4) 在施工营地周围开挖简易排水沟及沉沙池，来水经沉沙池沉淀后排至附近沟渠；施工结束后，对本区进行表土回覆。

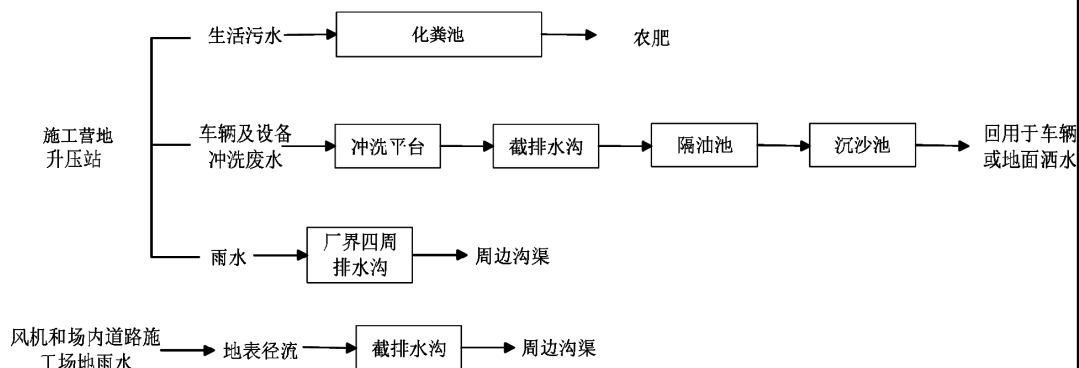


图 5-1 施工废水处理措施示意图

#### 四、固体废物污染防治措施

项目施工过程中不设置取、弃土场，施工机械不在场地内维修，施工期间固体废物主要为建筑垃圾、隔油池废油、沉淀池污泥和施工人员的生活垃圾。

建筑垃圾主要是废弃的碎石，产生量较少，全部用于施工区域场地回填平整。项目施工期施工人员在生活过程中将产生生活垃圾，施工人员生活垃圾的产生定额按 0.5kg/（人·d）计，具体产生量根据项目施工人数和施工期有关，集中收集后交由环卫部门处置。隔油池废油和沉淀池污泥，主要成分为含烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等化合物的矿物油，根据《国家危险废物名录》（2025 年版），属于危险废物 HW08（900-210-08），委托有资质单位处理。施工期产生的固体废物全部可得到合理处置，

为防止和减少施工期固体废物对环境的影响，建议采取如下措施：

①施工过程中应加强对开挖出的土石方的规范的管理和处理，要充分利用土石方和建筑垃圾，确保产生的弃土、弃渣得到有效利用。为了保证建筑施工材料垃圾不进入周边河道，对各建筑施工材料垃圾临时堆放场所必须采取有效的工程防护措施，防止乱堆乱放。

②施工过程中产生的建筑垃圾清运必须限制在规定时段内进行，按指定路段行驶。车辆运输散体物和废弃物时，运输车辆必须做到装载适量，需要穿越施工场地外区域的车辆应加盖遮布，出工地前做好外部清洗，沿途不漏泥土、不飞扬。

③对有扬尘的废物，采用围隔的堆放方法处置；对砖瓦等块状和颗粒废物，

可采用一般堆存的方法处理，但一定要将其最终运送到指定的场地。

④对于施工垃圾，按照要求进行分类处理，其中可利用的物料，应重复利用或收购，如纸质、木质、金属性和玻璃质的垃圾可供收购站再利用，对不能利用的，应按要求运送到指定地点。

⑤对于人员活动产生的分散垃圾，除对施工人员加强环境保护教育外，也应设立一些分散的小型垃圾收集器，如废物箱等加以收集，并派专人定时打扫清理。

## **五、生态环境保护措施**

### **1、生态植被保护和恢复措施**

(1) 施工前，对施工临时占地选址进行多地比选，优先选择生态影响小，周边环境敏感目标较少的位置布置，场地布置要进行严格的审查，充分利用现有地形地势，合理布局，优化施工，既少占农田，又方便施工。

(2) 严格按照设计文件确定征占土地范围，施工道路选择优先利用场地内现有道路，不得乱压乱占；施工作业过程严格控制作业区域，减少不必要的碾压和破坏。

(3) 工程施工过程中，对固废堆放严格管理，不允许将工程临时废渣随处乱堆乱放。

(4) 基础等开挖时，表土剥离单独堆放，用于今后的回填及生态恢复；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。

(5) 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，恢复植被。

### **2、临时占地生态保护恢复措施**

本项目的建设会造成该地区生物量一定程度的减少，因此项目建设及运行期要采取一定的生态保护措施，项目施工结束后，应及时对施工便道、施工场地等临时占地植被恢复。场内道路植被恢复除考虑路基防护、水土保持外，还应适当考虑景观及环保作用，使水保、绿化、美化、环保有机结合为一体。对占用灌草地的植被恢复，在“适地适树、适地适草”的原则下，树种、草种应以选择当地优良的乡土树种草种为主，保证绿化栽植的成活率。把剥离的表土回填至周围的植被恢复区内，用作施工区植被恢复。

### 3、陆生动物保护措施

(1) 增强施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物，施工前对施工人员进行宣传教育，严禁捕猎野生动物，施工过程中如遇到要尽量保护。

(2) 保护野生动植物生境，施工期间加强料场、施工场地等的防护，加强施工人员的各类卫生管理，避免生活污水的直接排放，减少对野生动物生境的影响。

### 4、鸟类保护措施

(1) 为防止鸟类碰撞风机叶片，建议风机叶片采用橙红与白色相间的警戒色。或在风机塔架上设置“恐怖眼”进行驱鸟，使鸟类在迁徙中能及时回避，减少鸟机碰撞的概率。



图 5-1 艳化风机叶片示意图

(2) 优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段。野生鸟类和哺乳类大多是晨、昏（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，并力求避免在晨昏和正午施工。

(3) 严格控制光源。夜间灯光容易吸引鸟类撞击，应严格控制光源使用量，尤其是在有大雾、小雨或强逆风的夜晚，应停止施工。项目区虽不在鸟类集中迁徙通道上，但在候鸟迁飞的高峰季节，仍需对光源进行遮蔽，减少对外界的漏光量，减小对鸟类迁飞的干扰。

### 5、土壤侵蚀防治措施

(1) 加强施工管理，认真搞好施工组织设计，科学规划施工场地，合理安排施工进度，将施工措施计划做深做细，尽量减少临时工程占地，缩短临时占地使用时间，及时恢复土地原有功能。

(2) 尽可能地缩短疏松地面、坡面的裸露时间，合理安排施工时间，尽量避开大风和雨天施工。

(3) 在雨季到来之前，应备齐土体临时防护用的物料，随时采取临时防护措施，以减少土壤的流失。

(4) 施工机械和施工人员要按照施工总体平面布置图进行作业，不得乱占土地，施工机械、土石及其它建筑材料不得乱停乱放，防止破坏植被，加剧水土流失。

(5) 施工期应限制施工区域，限制人的活动范围，所有车辆按选定的道路运输，严禁加开新路，尽可能减少对地表的破坏。

(6) 施工期间要求尽量做到挖填同步，确需临时堆置的场地四周采取土袋防护以及苫盖措施，并对施工区扰动地表采取碾压、洒水等临时防护措施。施工结束后，及时对场地进行平整和恢复植被。

## **6、水土保持措施**

### **(1) 风电机组及箱变区防治措施设计**

工程措施：主体设计施工前对占地可剥离的进行表土剥离，施工结束后进行表土回覆。对未硬化永久占地及临时吊装场地进行土地平整。

临时措施：对临时堆土采用彩条进行临时苫盖，四周用石块或砖压住，彩条布考虑重复利用。

### **(2) 集电线路区**

工程措施：主体设计施工前对占地可剥离的进行表土剥离，施工结束后进行表土回覆。并采取土地整治措施，整治完成后进行复垦，恢复原有用地性质。

临时措施：开挖土方临时堆放在临时占地范围内，采用彩条布苫盖考虑到重复利用。

### **(3) 升压站及进站道路区**

工程措施：进行表土剥离及防护、土地整治，在施工场地设置排水沟、排水顺接、集雨池。设置临时拦挡及覆盖、临时排水沟。

植物措施：在综合楼和控制楼周围、道路两侧及围墙内侧等区域采取植物绿化措施，升压变电站围墙外裸地撒播植草。

#### (4) 道路工程区

进行表土剥离及防护、进站道路排水、排水顺接、土地整治；在施工场地设置临时覆盖和临时排水沟；施工及检修道路植被恢复措施、边沟植草措施、进站道路绿化。

### 六、施工期环境风险防范措施

#### 1、施工期环境风险防范措施

①合理安排施工时间，尽可能安排在枯水期，禁止在丰水期（特别是洪水发生时）组织基础开挖。

②施工期严格环境管理管控，禁止向水体内存放任何污染物。

③加强施工机械的管理和维护，防止设备漏油污染水体。施工作业中的残、废油应分别存放并回收，对保养机具的油抹布应单独收集，混入生活垃圾处置。

④不得在水体附近设置材料堆放场地、施工场地等临时工程，施工便道尽量利用既有道路，避免土地占用对红线保护区地表植被的破坏。临时堆放场地应设置蓬盖，并做好用料的合理安排以减少堆放时间，设置围挡，防止被雨水冲刷至水体。

⑤施工前制定应急预警机制，加强施工期的应急处理措施。

⑥用于施工废水处理的沉淀池、隔油池等池体严格按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中“一般防渗区”要求进行防渗处理，防渗系数满足“等效黏土防渗层  $M_b \geq 1.5m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ”要求。

⑦对工程沿线周边居民及施工人员加强环境风险及其应急处理预案的宣传，使其明了风险发生时应对及处理程序，做好配合协调工作。制定严格的操作规章制度，对工程施工人员进行风险防范及应急处理培训。

#### 2、环境风险管理措施

与当地水文和气象部门建立联系，随时了解水位、水量及天气变化，提前做好防范措施，避免施工垃圾、施工废水随雨水径流流入河道，对水体造成污染，避免暴雨、洪水等突发情况。

#### 3、施工期应急预案

	<p>配合当地道路、水利管理部门、环保部门等制定应急预案，明确事故发生后处置责任，制定各类事故的处置措施，应急救援程序；并建立现场救援专业组，明确其职责，定时进行演练。尽可能减少事故造成的危险。</p>
<p>运营期生态环境保护措施</p>	<p><b>一、运营期声环境保护措施</b></p> <p>项目运营期间产生的噪声主要为风力发电机组运转及升压站产生的噪声。</p> <p><b>1、风机</b></p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p><b>2、升压站</b></p> <p>(1) 合理安排产生噪声设备位置，选用低噪声、振动小的设备；</p> <p>(2) 安装设备时应采取减振措施，设置减振基座或橡胶等软质材料垫片等于设备下方，减少设备运行时振动噪声；</p> <p>(3) 定期检查设备运行情况，以减少由于设备故障及其养护不当引起的高噪声；</p> <p>(4) 站界周围及道路两旁种植花卉、树木等绿化降噪。</p> <p><b>二、运营期生态环境保护措施</b></p> <p>(1) 建设单位在采购风机时选用低噪声的设备，尽量将噪声影响降至最低。各风力发电机组在选址时，遵循了下列原则：避免在高密度鸟类活动区域（迁徙通道上、大量水禽聚集湿地等）建立风电场，防止造成鸟类的大量伤亡；避免在高山雉类、大型水禽、猛禽等濒危保护物种的活动区域，例如水源地、繁殖地、越冬地、觅食地、夜宿地以及它们之间的通道上建设风电场；避免对大面积连续的鸟类栖息地进行分割，应充分利用人类已开发使用的土地。</p> <p>(2) 采用叶片警示色等防范措施，白色的风机叶片应涂装颜色鲜艳的警示条带，对附近鸟类起到警示作用，防止鸟类撞上转动的风机。</p> <p>(3) 项目建设导致区域的生态系统发生变化，部分地表因建筑而硬化。原位补偿主要是在风机场地周围未被硬化的地面、道路两侧及工程建设排弃的土、石、</p>

渣堆进行绿化。在坡面较平整风机场地周围采用镂空砖铺设并种植草坪，以增加绿草和地面降水下渗量；在道路两侧种植林带，并按水土保持的要求进行布设；在土层较薄的沙质或土质坡面，可采取种草护坡工程，选用生长快的草种。

(4) 根据风力发电机组阴影影响范围为 300m，风电场机组布置距离周边村庄 300m 范围以外，且风电机组叶片进行亚光处理。

(5) 在风力发电机组及周边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；对周边居民进行生态保护教育；采取适当的奖惩制度，奖励保护生态环境的积极人员，惩罚破坏生态环境的人员。

### 三、运营期大气环境保护措施

项目属于风力发电项目，运营过程中无废气产生。

### 四、运营期水环境保护措施

风机在运行过程中没有废水排出，项目运营期间产生的废水主要是值班人员的生活污水，生活污水经化粪池沉淀后由环卫部门定期清运，不外排。对周围水环境影响较小。

### 五、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润滑油、废变压器油、废油桶、含油抹布、废铅酸电池。

(1) 废润滑油、废变压器油、废油桶、含油抹布、废铅酸电池属于危险废物，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。

(2) 项目危险废物依托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。

(3) 危险废物在收集时，应清楚废物的类别及主要成分，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。

(4) 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。

## 六、地下水及土壤环境保护措施

对可能产生污染的作业区域进行重点防渗，如：升压站事故油池、主变区域、危废暂存间及风电场箱变储油坑采取相应的污染预防措施，确保重点防渗区的渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。风机基础开挖时，若遇地下水或易渗水地层，需采取降水、帷幕灌浆等临时阻水措施，防止基坑成为污染通道。基坑排水需按废水处理要求进行。

本项目厂区防渗措施具体如下：

表 4-16 项目厂区防渗措施一览表

序号	建筑	防渗措施
1	事故油池、主变区域	集油坑、导油槽以及事故油池，采用砼结构基础+2mmHDPE 防渗膜+水泥混凝土地面+环氧树脂漆抹面（渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ）
2	危废暂存间	采用砼结构基础+2mmHDPE 防渗膜+水泥混凝土地面+环氧树脂漆抹面（渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ）
3	化粪池、其他变电设施区域、辅助用房	抗渗混凝土（渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）
3	厂区路面等其他区	一般地面硬化

## 七、环境风险防范措施

(1) 风险源：根据《建设项目环境风险评价技术导则》《危险化学品名录》以及《危险化学品重大危险源辨识》，项目不涉及危险化学品，项目运营过程涉及的风险物质主要为润滑油、变压器油、废润滑油、废变压器油。

(2) 风险源分布：润滑油主要用于风力发电机，风力发电机维修保养会产生废润滑油；变压器油主要用于箱式变压器，箱式变压器检修维护过程中会产生废变压器油。由于润滑油、变压器油使用量及废润滑油、废变压器油产生较小，不构成重大危险源。

### (3) 风险防范措施

①每台风机配置箱式变压器一台，变压器下设储油坑，储油坑的容积按照不小于 100%变压器油量确定，约为  $0.5 \text{m}^3$ （箱式变压器储油量约为 400kg，变压器油密度  $0.895 \text{t/m}^3$ ），因此储油坑的有效容积能够满足事故状态下变压器油的贮存要求；储油坑为钢筋混凝土结构，采用天然地基上的浅基础处理方式进行设计，并采取防渗措施。项目 3 台箱式变压器各设置 1 个储油坑。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，定期委托有危废处理资质的单位进行集中处理。

②箱式变压器事故时产生的废矿物油是一种含烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等化合物的矿物油，当变压器本体发生事故时，可能导致油泄漏。按照《国家危险废物名录（2021年版）》，属于危险废物，废物类别 HW08。按照要求设置储油池，并按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行防渗处理。

③项目润滑油、变压器油运输过程中存在风险；运输前应先检查包装容器是否完整、密封，并要加强运输车辆防静电及防泄漏等设施的检查，运输过程要确保容器不泄漏、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；远离火种、热源；配备相应品种和数量的消防器材；应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。

④升压站主变废变压器油临时贮存按照《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）第 6.7.8 条和第 6.7.9 条规定要求设置了贮油坑及总事故贮油池，并

按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求对其设计了防渗处理。变压器在发生事故时壳体内部的油排入贮油坑、总事故贮油池临时贮存。为防止升压站发生事故，在变压器设有油面温度计等感温探测和控制装置，在线监测油温变化，温度保护设定在 80℃~85℃，比变压器油闪点低 50℃，因此发生火灾概率很小。

升压站设计中按照《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）的规定，主变压器设置排油充氮装置，在主变附近设置消防棚，其内放置移动式灭火器等消防器材，并设砂箱；站址建筑物内配置移动式灭火器。

⑤项目产生的危险废物主要为废润滑油和废变压器油，产生的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。危险废物的收集、贮存、运输、处置等，需严格执行《固体废物污染环境防治法》《危险废物经营许可证管理办法》《危险废物转移管理办法》等要求，杜绝二次污染；严禁将危险废物混入非危险废物中储存，必须采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物；运输危险废物，必须采取防止污染环境的措施，并遵守国家有关危险货物运输管理的规

定，禁止运输过程中沿途丢弃、遗撒。

⑥严格按照国家和地方关于环境风险管理要求进行施工建设和运行管理，严格落实好事故风险防范措施和应急预案，建立环境风险三级防控体系。

⑦在日常管理中加强对矿物油储存场所的防火工作，配有足量的灭火器材，以便处理初期火灾；建设完善的消防报警系统，建立事故防范和处理应对制度，设立消防废水收集池；定期或不定期对消防设备进行检查，及时发现及时采取更换或维修；在日常营运过程中应加强火等事故的宣传和对员工的风险防范意识，以使其能够在日常工作中做到安全操作、规范操作。

综上所述，由于本项目事故风险因素小，危险程度低，只要加强管理，建立健全相应的防范应急措施，项目的环境风险水平可以接受。

#### **八、地下水及土壤防治措施**

根据拟建项目工程分析和建设特点，地下水污染的风险源主要是升压站，涉及可能污染地下水的物质及设施主要有变压器油、危险废物、污水处理设施等。变压器油、危废、生活污水等泄漏会对地下水造成污染，污染物可能下渗至包气带从而在潜水含水层中进行运移。

为确保拟建项目不对土壤、地下水造成污染，拟采取以下污染防治措施：

- ①严格实施雨污分流，确保废水不混入雨水，进而渗透进入土壤及地下水。
- ②应采取严格的防渗漏等处理措施。

#### **九、电磁环境影响防治措施**

为尽可能减小本项目运行期对周边电磁环境的影响，本评价提出以下措施：

(1) 站内平行跨导线的相序排列避免同相布置，减少同相母线交叉与相同转角布置，降低工频电场强度和工频磁感应强度。

(2) 将升压站内电气设备接地，增加接地极的数量等，此措施能够经济有效地减少站内的工频电场、工频磁场。

(3) 升压站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等应做到表面光滑，尽量减少毛刺的出现，以减小尖端放电产生火花。

(4) 保证升压站内高压设备、建筑物钢铁件均接地良好，所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密，以减小因接触不良而产生的火花放电。

其他

### 一、服务期满后

本项目设计运营生产期为 20 年，待项目运营期满后，按国家相关要求，将对风机组件进行全部拆除或者更换，对升压站进行地上建（构）筑物的拆除并恢复建设用地可利用条件。风电场服务期满后影响主要为拆除的风机组件等固体废物影响及基础拆除产生的生态环境影响。为减小本项目服务期满后对场区生态环境影响，提出以下要求：

#### （1）拆除的风机组件等固体废物

在风电场服务期满后，拆除所有风机组件等固体废物，并由风机组件供应商回收处理。

#### （2）基础拆除产生的生态环境影响

本项目服务期满后将对风机组件等进行全部拆除，这些活动会造成风机组件基础土地部分破坏。因此，服务期满后应进行生态恢复，主要恢复措施有：

①掘除硬化地面基础，对场地进行恢复；

②拆除过程中应尽量减小对土地的扰动，对于项目区施工检修道路进行土地整治，恢复使用前的地类及生态；

③掘除混凝土的基础部分场地应进行恢复，恢复后的场地进行洒水、压实，以固结地表，防止产生扬尘和对土壤的风蚀。

④对扰动的地表恢复林业种植，使植被得到恢复，最大限度减小对生态环境的影响。

综上所述，风电场服务期满后，企业在严格采取上述环境保护措施后，对环境影响较小。

### 二、环境管理

#### （1）环境管理机构

本项目的环境管理机构是华能山东发电有限公司白杨河发电厂，建设单位在设置工程管理机构中应明确环保职能，以使对施工期和营运期的环保工作进行监督和管理。

#### （2）环境管理职责

①加强施工期环境卫生管理、施工人员劳动保护及“三同时”等措施落实；

②加强应急管理，做好设施的维护、管理，确保运行正常，避免污染物外泄，

从而影响周围环境，产生的废矿物油及时联系有资质单位处置，严禁外泄；

③经常检查设备，发现异常及时更换；废旧设备元器件要妥善处理；

④建立各种相应的环境管理制度，并经常检查督促制度的实施。

### (3) 项目竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》中相关要求，为强化建设单位环境保护主体责任，落实建设项目环境保护“三同时”制度，届时建设单位将进行自主验收，生态环境部门对建设单位进行指导和监督检查，确保验收内容不缺项，验收标准不降低，验收结果全公开。

### 三、环保验收

根据《建设项目环境保护管理条例》（2017 修订版）规定，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，应当依法向社会公开验收报告。具体项目验收情况一览表如下。

表 5-1 项目内容一览表

类别	验收内容	验收标准
废水	化粪池沉淀、环卫清运	/
噪声	减震、隔声、吸声等措施	《声环境质量标准》《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）
固废	一般固废区	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》相关要求
	危废间	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
生态	生态修复等	/

注：与建设项目同时设计、同时施工、同时投产使用

表 5-2 项目验收监测项目一览表

项目	监测制度	
噪声	监测项目	Leq (A)
	监测点位	风力发电机组外 126m、223m 处。
		升压站四厂界外 1m 处。
固废	统计固体废物名称、种类、产生量、处理方式及去向等；根据实际产生时间统计。	

该项目投资估算总金额为 12000 万元，其中环保投资 180 万元，约占项目总投资的 1.5%，主要用于噪声防治、施工期扬尘防治、生态恢复等，详见表 5-3。项目环保投资情况见下表：

表 5-3 项目环保投资一览表

类别	项目及建设内容	环保措施	投资（万元）
施工期	扬尘防护	洒水车、清洗设备等、施工期隔离、遮盖等	20
	噪声	禁止夜间施工、设置施工围挡、选用低噪声施工设施、施工机械维护、运营期设禁鸣和隔声标志	10
	施工废水	隔油池、沉淀池、化粪池	10
	生态	截排水措施，主体工程区、临时工程区等隔离网；水土保持；生态恢复	80
营运期	废水	雨污分流，化粪池	10
	固体废弃物	固体废物、危废暂存间	20
	生态	道路两侧地表种草防护及外围绿化、升压站绿化	10
	环境风险	事故油池、事故油坑	20
合计			180

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	尽量减少施工占地、缩小扰动范围、减少植被破坏，防治水土流失，保护生物物种多样性；采取隔声措施，降低施工噪声对周围动物的影响；基础开挖时，应将表层土与下层土分层开挖、分开保存，分层回填；施工期结束后立即进行场地整治，恢复原有土地利用类型，采取植被恢复措施。	落实前述各项环保措施要求	选用低噪声的设备，采用叶片警示色等防范措施，风电机组叶片进行亚光处理，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，对周边居民进行生态保护教育，采取适当的奖惩制度。	落实前述各项环保措施要求
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	①生活污水经简易化粪池沉淀后，环卫清运； ②施工场地及施工机械的冲洗废水经沉淀处理后回用； ③在地表水体附近周围张贴警示标语，禁止将生产废水和垃圾排入地表水体。	落实前述各项环保措施要求	升压站生活污水经化粪池沉淀后，由环卫部门清运	落实前述各项环保措施要求
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	①合理安排施工时间，减少夜间施工量； ②施工场地尽量远离敏感目标； ③运输车辆进入现场应减速，并减少鸣笛； ④在施工机械设备与基础或链接部位之间采用减震技术，降低噪声。	落实前述各项环保措施要求	风机：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；合理布局，布置在距离村庄相对较远的位置；定期对风力发电机组进行检修。 升压站：①合理安排产生噪声设备位置，选用低噪声、振动小的设备；②安装设备时应采取减振措施，设置减振底座或橡胶等软质材料垫片等于设备下方，减少设备运行时振动噪声；③定期检查设备运行情况，以减少由于设备故障及其养护不当引起的高噪声；④站界周围及道路两旁种植花卉、树木等绿化降噪。	升压站：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类； 风机区域：《声环境质量标准》1类声标准

振动	/	/	/	/
大气环境	1、落实《山东省扬尘污染综合整治方案》鲁环发〔2019〕112号）、《山东省扬尘污染防治管理办法》（山东省人民政府令第248号）（2018.1.24修正）、《山东省扬尘管理办法》《关于印发山东省非道路移动机械污染排放管控工作方案的通知》鲁环发〔2022〕1号）文件要求。	落实前述各项环保措施要求	/	/
固体废物	①设置生活垃圾暂存点，定期由环卫部门清运； ②建筑垃圾运至指定地点处理。	落实前述各项环保措施要求	废润滑油、废变压器油、废电池属于危险废物，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；危废暂存间采取防渗、防盗、防泄漏、防风、防雨等防范措施；严防危险废物在装载、搬移或运输途中出现渗漏、溢出、抛洒或挥发等情况；按要求建立危险废物台账。	满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求
电磁环境	/	/		
环境风险			箱式变压器、主变压器下均设置储油坑，并采取防渗措施；升压站设置事故油池。事故产生的废油收集后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；加强油品及危险废物运输风险防控措施；严格按照环境风险管理要求进行施工建设和运行管理。	落实前述各项环保措施要求
环境监测	由施工单位根据工程内容和进度有需要时自行安排噪声检测。	达标排放，满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求。	声环境：升压站四周场界外1m处	制定了监测计划，监测计划满足环境影响评价文件要求。
其他	/	/	项目正式营运前，应通过竣工环保验收。	组织并通过竣工环保验收。

## 七、结论

本项目符合相关产业政策、环保政策以及相关规划要求。工程在施工期和运营期对水、气、声及生态环境的影响，严格落实各项污染防治措施后，能有效降低对沿线环境的影响，对环境影响较小。因此在严格落实各项环保措施的前提下，从环境保护的角度分析，本项目的建设是可行的。

## 附件及附图

附件 1 委托书

附件 2 营业执照

附件 3 项目核准批复文件

附件 4 山东省能源局风电项目名单

附件 5 项目用地预审意见

附件 6 高青县自然资源局关于支持项目建设的复函

附件 7 常家镇人民政府意见

附件 8 承诺函

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目总平面布置图

附图 3 升压站平面布置图

附图 4 项目集电线路路径图

附图 5 项目施工道路路线图

附图 6 项目土地利用现状图

附图 7 项目评价范围图

附图 8 项目敏感目标图

附图 9 项目与饮用水水源保护区位置关系图

附图 10 项目与空间管控位置关系图

附图 11 项目与国土空间规划三条控制线位置关系图

附图 12 工程师现场踏勘照片

## 委托书

山东量石生态环境工程有限公司：

根据国家《建设项目环境保护管理条例》和当地环保部门的要求，华能高青县常家镇大李家村“千乡万村驭风行动”项目需执行环境影响评价制度，今委托贵公司承担该项目环境影响评价报告表编制。

委托方：华能山东发电有限公司白杨河发电厂

委托时间：二〇二五年一月



# 营业执照

(副本)

1-1

扫描市场主体身  
份码，了解更多备  
案、备案、管  
理、监管信息  
服务。



统一社会信用代码  
91370300MA3MBNBB5D

名称 鲁能山东发电有限公司白杨河发电厂

类型 其他有限责任公司分公司

负责人 张天成

成立日期 2018 年 08 月 22 日  
经营场所 山东省淄博市博山区泉水路1号

经营范围 电力（热力）项目的开发、建设、运营、管理，电力（热力）的生产、供应（国家有规定，凭许可证经营）；供热管网的建设、运营、维护、管理；汽、热、冷、冷的购销；配电网的建设、运营、检修；清洁能源的开发和利用；电力购销；售电业务；火力发电技术咨询；废弃资源的回收加工处理、销售。（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）

登记机关



国家企业信用信息公示系统网址：

<http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家市场监督管理总局监制

## 淄博市行政审批服务局

淄行审项核〔2026〕7号

### 关于华能山东发电有限公司白杨河发电厂 华能高青县常家镇大李家村“千乡万村 驭风行动”项目核准的批复

华能山东发电有限公司白杨河发电厂：

你公司报来的《华能山东发电有限公司白杨河发电厂关于华能高青县常家镇大李家村“千乡万村驭风行动”项目核准的请示》（华能白电新〔2026〕20号）、《华能山东发电有限公司白杨河发电厂华能高青县常家镇大李家村“千乡万村驭风行动”项目申请报告》及有关材料收悉。经研究，现就该项目核准事项批复如下：

一、为调整电源结构，促进农村地区风电开发利用，助力乡村振兴，依据《行政许可法》《企业投资项目核准和备案管理条例》，同意建设华能高青县常家镇大李家村“千乡万村驭风行动”项目（项目代码：2504-370300-89-01-695871）。

项目单位为：华能山东发电有限公司白杨河发电厂。

二、项目建设地点为淄博市高青县常家镇大李家村。

三、建设规模及内容：本项目位于高青县常家镇大李家村，总规模2万千瓦，安装2台0.67万千瓦、1台0.66万千瓦风电机组，每台风机各配置35kV箱式变压器一台，配套新建一座110kV升压站及集电线路，项目总占地面积7200平方米。

四、项目总投资为12000万元，其中项目资本金为1680万元，项目资本金占项目总投资的比例为14%，以企业自有资金出资，资金来源为企业自筹。

五、本项目的勘察、设计、建筑工程、安装工程、监理以及重要设备、材料等的采购活动的具体招标范围为全部招标。拟采用的招标组织形式为委托招标。拟采用的招标方式为公开招标。

六、按照相关法律、行政法规的规定，本目前置条件相关文件为淄博市发改委《关于高青华瑞电投风电等11个项目符合<淄博市“十四五”能源发展规划>的说明》《淄博市重大决策社会稳定风险评估事项备案表》《建设项目用地预审与选址意见书》等。

七、如需对本项目核准文件所规定的建设地点、建设规模、主要建设内容等进行调整，请按照《企业投资项目核准和备案管理办法》等有关规定，及时提出变更申请，我局将根据项目具体情况，作出是否同意变更的书面决定。

八、项目建设要严格执行有关规定，积极对接项目涉及的有关单位（个人），征得对方同意，并依法依规办理相关手续后，

方可开工建设。要严格按照有关批复要求和专业规范，认真组织实施，强化落实节能环保和安全生产措施，积极做好社会稳定风险防范和化解工作。请在项目开工建设前，依据相关法律、行政法规规定办理规划许可、土地使用、资源利用、安全生产、环评等相关报建手续。

九、本核准文件有效期2年，自发布之日起计算。2年未开工建设，需要延期开工建设的，请在2年期限届满的30个工作日前，向我局申请延期开工建设。开工建设只能延期一次，期限最长不得超过1年。国家对项目延期开工建设另有规定的，依照其规定。在2年期限内未开工建设也未按照规定向我局申请延期或虽提出延期申请但未获得批准的，项目核准文件或同意项目变更决定自动失效。望抓紧办理有关手续，尽快组织实施。



抄送：市发展和改革委员会，市自然资源和规划局，市生态环境局，市住房和城乡建设局，市水利局，市文化和旅游局，市应急管理局。

中共山东省委组织部  
山东省发展和改革委员会  
山东省能源局  
山东省农业农村厅

文件

鲁发改能源〔2025〕229号

关于印发《山东省“千乡万村驭风行动”  
实施方案》的通知

各市党委组织部，各市发展改革委（能源局）、农业农村局，国网山东省电力公司：

为贯彻落实《国家发展改革委 国家能源局 农业农村部关于组织开展“千乡万村驭风行动”的通知》（发改能源〔2024〕378号）要求，促进农村能源绿色低碳转型，助力乡村振兴，我们研究制定了《山东省“千乡万村驭风行动”实施方案》。请结合实

际，认真组织实施。



2025年3月26日

## 山东省“千乡万村驭风行动”实施方案

为深入贯彻落实碳达峰碳中和重大战略，促进农村能源绿色低碳转型，壮大村集体经济，助力乡村全面振兴，根据《国家发展改革委 国家能源局 农业农村部关于组织开展“千乡万村驭风行动”的通知》（发改能源〔2024〕378号）要求，结合我省实际，制定本实施方案。

### 一、总体要求

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的二十大和二十届二中、三中全会精神，深入落实“四个革命、一个合作”能源安全新战略，锚定碳达峰碳中和目标，科学稳妥有序实施“千乡万村驭风行动”，促进农村地区风电就地就近开发利用，为农村能源绿色低碳转型、助力乡村振兴、建设宜居宜业和美乡村提供有力支撑。

### 二、基本原则

（一）因地制宜、试点先行。结合农村地区风能资源和零散空闲土地资源，统筹经济社会发展、生态环境保护、电网承载能力和生产运行安全等，坚持试点先行、有序推进，条件成熟一个实施一个，不一窝蜂、不一哄而上。

（二）惠民利民、互利共赢。将保障村集体和农民利益作为出发点，充分尊重农民意愿，以村为单位，以村企合作为主要形式，以收益共享为目的，充分调动村集体和投资企业积极性，创

新收益模式，切实维护群众利益，使风电开发惠及更多农民群众，赋能乡村振兴。

（三）生态优先、协同发展。以符合用地和环保政策为前提，鼓励采用节地型、低噪声、高效率、智能化风电机组和技术，促进风电开发与乡村风貌有机结合，实现清洁能源高质量开发和生态环境高水平保护协同发展。

### 三、组织实施

（一）明确发展目标。按照“因地制宜、试点先行”原则，根据《关于组织开展“千乡万村驭风行动”试点申报工作的通知》（鲁发改能源〔2024〕793号）要求，经县级申报、市级初审、省级评审，试点建设39个县（市、区）、191个村“千乡万村驭风行动”项目，总规模300万千瓦以上。

（二）加快项目建设。各市、县（市、区）能源主管部门会同组织、农业农村、电网企业等部门单位建立健全工作协调推进机制，明确各方责任，优化完善建设方案，加快前期手续办理，及时协调解决问题困难，推进项目尽早落实实施，力争到2026年底前建成投产。

（三）落实收益分配。各县（市、区）加强和规范收益分配管理，组织相关村集体、投资主体等单位，以股比分配方式为基本原则签订收益分配合同。原则上投资主体每月收到结算电费后7个工作日内，将当月收益按照分配比例足额拨付至村集体账户，并及时向县级农业农村主管部门报送项目收益共享情况。

#### 四、保障措施

(一)做好要素支撑。鼓励各地结合实际对“千乡万村驭风行动”风电项目提供“一站式”服务，依法加快办理用地预审、项目核准、环境影响评价、水土保持、电网接入等手续。在符合相关用地政策前提下，充分利用农村零散非耕地，依法依规办理风电项目用地，对不占压耕地、不改变地表形态、不改变土地用途的用地，探索以租赁等方式获得，原则上不得压占高标准农田项目区。加强金融支持，落实绿色金融和乡村振兴金融政策，创新投融资方式。

(二)创新合作模式。鼓励依法通过村集体土地使用权入股等方式共享项目收益，支持通过设置公益岗位、成立联合运维小组等方式加大村企合作力度，拓宽村集体和农民增收致富渠道。在村企合作模式、收益分配方式、土地创新利用等方面积累经验，形成可复制、可推广模式，构建乡村风电开发利用新格局。

(三)强化并网消纳。“千乡万村驭风行动”风电项目按照集中式风电项目管理，由电网企业实施保障性并网，可就近接入公用电网或现有新能源场站，不受电压等级限制，上网电价按照我省新能源电价结算政策执行。

(四)优化营商环境。充分发挥市场配置资源的决定性作用，不得以配套产业、变相收取资源费(税)等各种形式增加非技术性投资成本，避免出现干股模式和要求投资开发企业承担村集体各类不合理费用等情况发生，营造公平、公开、公正的市场环境。

鼓励支持民营企业和民营资本参与驭风行动。

## 五、有关要求

（一）加强组织领导。“千乡万村驭风行动”是优化能源结构调整和助力乡村振兴的重要举措，各级各部门要高度重视，积极稳妥有序组织实施。能源主管部门统筹做好组织协调，推进项目开发建设；组织部门监督村级党组织抓好村级决策事项落实；农业农村部门指导村集体经济组织做好收益资金管理；电网企业做好项目并网接入和安全运行工作；开发企业要主动适应新能源全面参与电力市场要求，提高项目运营能力和盈利水平。

（二）严格安全管理。严格落实属地责任、监管责任和主体责任，将安全管理贯穿项目规划设计、施工安装、运营维护等全过程。加强规划设计阶段风险防控，风电机位到居民区、公路、铁路等距离应满足相关标准规定。科学合理制定施工计划，加强高空作业、设备吊装、电力施工等重点环节和现场人员、设备安全管理。应选用符合国家、行业技术标准及管理规范的风电机组等设备，确保安全稳定运行。强化项目运营安全防范，完善日常巡检制度，及时发现和处置安全隐患。

（三）做好生态保护。依法开展环境影响评价，在满足生态环境保护要求的基础上，重点关注项目对周边生产、生活、生态可能带来的影响。做好风电设施退役后固废回收处理工作，促进退役风电设备循环利用。

（四）强化监测管理。依托“新能源云”等已有平台，及时

跟进试点项目的开发建设和运营情况,做好项目收益共享等情况监测和项目全生命周期管理。市级能源主管部门会同有关部门每年1月31日前将上年度“千乡万村驭风行动”实施情况报送省发展改革委、省委组织部、省农业农村厅、省能源局。

附件: 山东省“千乡万村驭风行动”项目清单

政府信息公开选项：不予公开

---

抄送：国家能源局山东监管办公室。

---

山东省发展和改革委员会办公室

2025年3月26日印发

---

附件

## 山东省“千乡万村驭风行动”项目清单 (淄博市)

序号	市	县	镇	村	装机规模 (万千瓦)
1	淄博市	高青县	木李镇	杨坊村	2
2	淄博市	高青县	唐坊镇	孙集村	2
3	淄博市	高青县	唐坊镇	银岭村	2
4	淄博市	高青县	唐坊镇	官王赵村	2
5	淄博市	高青县	常家镇	大李家村	2
6	淄博市	沂源县	张家坡镇	桃花坪村	2
7	淄博市	沂源县	张家坡镇	南流泉村	2
8	淄博市	沂源县	张家坡镇	店子村	2
9	淄博市	沂源县	悦庄镇	西赵庄村	2
10	淄博市	沂源县	石桥镇	关河峪村	2

# 淄博市自然资源和规划局文件

淄自然规字〔2025〕34号

## 淄博市自然资源和规划局 关于华能高青县常家镇大李家村“千乡万村 驭风行动”项目用地的预审意见

华能高青县常家镇大李家村“千乡万村驭风行动”项目（项目代码：2504-370300-89-01-695871）已列入《山东省“千乡万村驭风行动”项目清单》（鲁发改能源〔2025〕229号），项目选址用地位于淄博市高青县常家镇大李家村。

### 一、项目拟用地情况

项目拟用地总规模 0.7200 公顷，利用原有国有建设用地 0.5301 公顷，新申请用地 0.1899 公顷，其中农用地 0.1899 公顷，不涉及耕地。

### 二、项目用地预审情况

（一）该项目新申请用地应控制在 0.1899 公顷（2.85 亩）以内，其中农用地 0.1899 公顷（2.85 亩），不涉及耕地。

(二)本预审意见是自然资源主管部门在项目审批(核准、备案)阶段提出的审查结果,不得作为开工用地的依据。项目经审批(核准、备案)后,必须按照《中华人民共和国土地管理法》及有关规定,依法办理农用地转用和土地征收审批手续,纳入国土空间规划“一张图”实施监管。

### 三、用地预审结论

该项目用地符合规定,原则同意通过用地预审,有效期至2028年5月5日。

淄博市自然资源和规划局

2025年5月6日

(此件依申请公开)

---

淄博市自然资源和规划局办公室

2025年5月6日印发

---

# 高青县自然资源局

## 关于支持高青县常家镇大李家村 “千乡万村驭风行动”项目建设的复函

华能山东发电有限公司白杨河发电厂：

《关于出具高青县常家镇大李家村“千乡万村驭风行动”风电项目支持性意见的函》及上述项目的风机点位、升压站坐标已收悉。经研究，该项目选点不占用永久基本农田、生态保护红线、国有林场。

我局原则上同意贵单位在我县建设“千乡万村驭风行动”风电项目。为保障该项目稳步推进，我局将根据项目进展情况和实际用地需求，在后续项目规划选址、用地保障等事项中提供全面协助。

附件：高青县常家镇大李家村“千乡万村驭风行动”风电项目坐标点

高青县自然资源局  
2024年11月22日





附件：项目场址坐标

华能高青县常家镇大李家村“千乡万村驭风行动风电项目”

规划用地主要拐点坐标一览表

(2000 国家大地坐标系)


序号	直角坐标		地理坐标	
	X	Y	东经	北纬
F02				
J1				
J2				
J3				
J4				
J1				
J2				
J3				
J4				
J1				
J2				
J3				
J4				
J1				
J2				
J3				
J4				

# 常家镇人民政府

华能山东发电有限公司白杨河发电厂：

你单位出具的《关于出具华能高青“千乡万村驭风行动”风电项目支持性意见的函》已收悉。经研究，该项目符合国家“3060”碳达峰、碳中和目标要求及省、市“十四五”能源发展规划，我镇原则上同意该项目的实施。

常家镇人民政府  
2024年11月13日


 附件：项目场址坐标  
 华能高青县常家镇大李家村“千乡万村驭风行动风电项目”  
 规划用地主要拐点坐标一览表  
 （2000 国家大地坐标系）

序号	直角坐标		地理坐标	
	X	Y	东经	北纬
F02				
J1				
J2				
J3				
J4				
J1				
J2				
J3				
J4				
J1				
J2				
J3				
J4				
J1				
J2				
J3				
J4				

## 关于资料提供和环评内容的确认承诺函

山东量石生态环境工程有限公司：

依据双方签订的《华能高青县常家镇大李家村“千乡万村驭风行动”项目环境影响评价技术服务合同书》约定，我单位承诺提供给贵单位的材料均为真实、合法的。

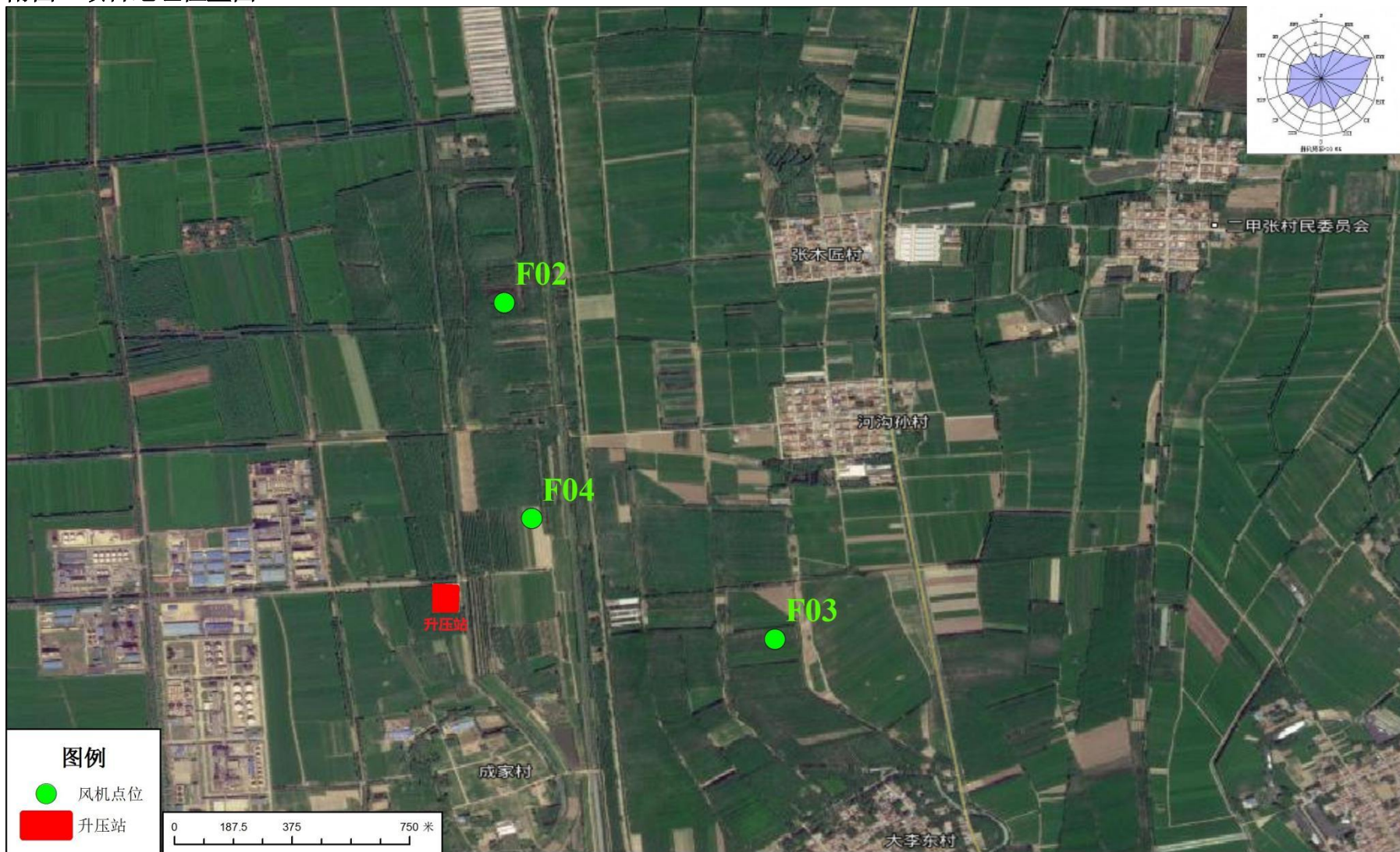
由贵单位编制的《华能高青县常家镇大李家村“千乡万村驭风行动”项目环境影响报告表》已收悉，经对报告内容认真核对，我单位确认相关技术资料及支撑性文件均为我方提供，环评内容符合本项目合同规定的要求，可以上报主管部门审查。由于我方提供资料的真实性、合法性引起的法律责任，由我方承担。

特此承诺！

华能山东发电有限公司白杨河发电厂（盖章）

2026 年 3 月 25 日

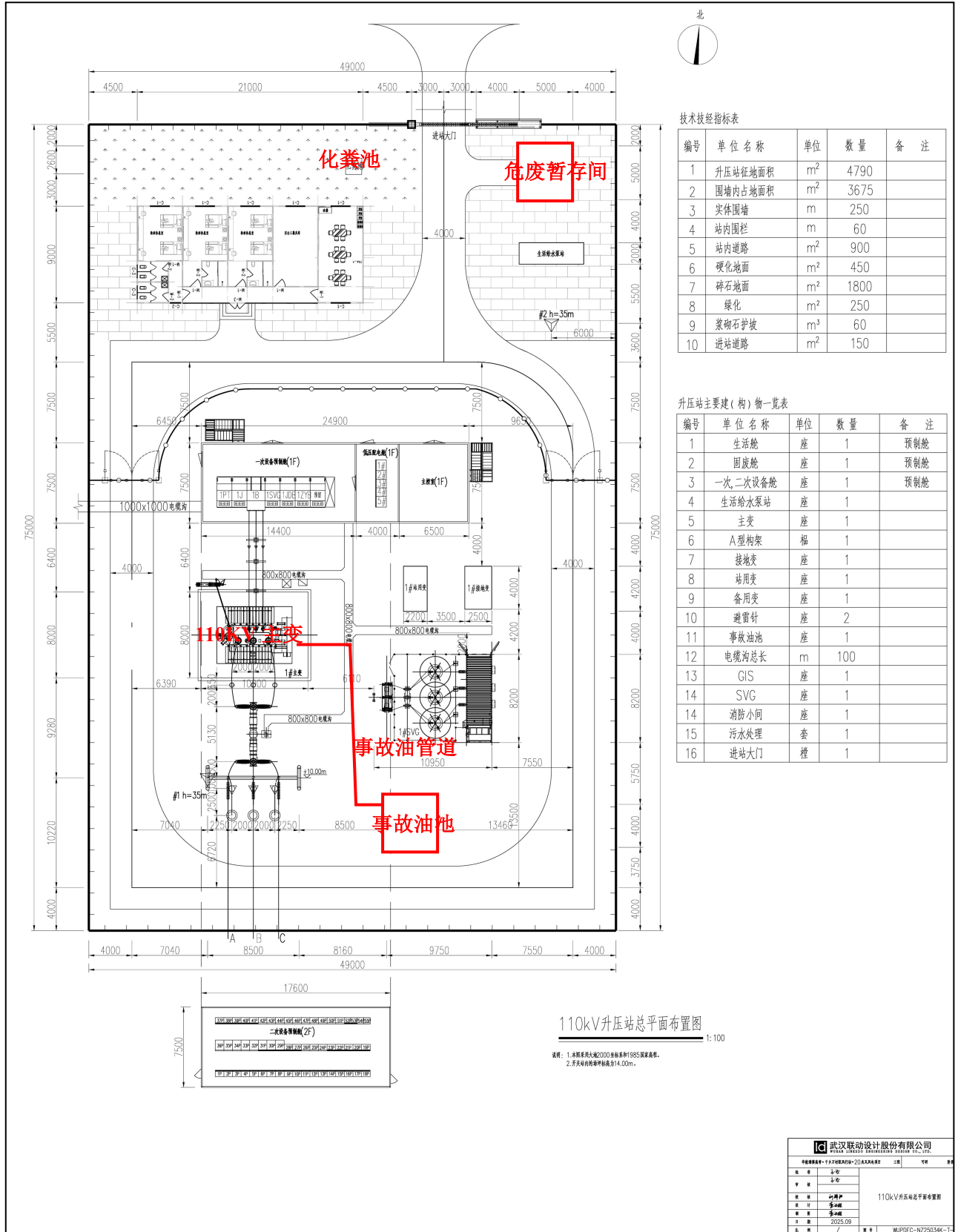
附图 1 项目地理位置图



附图 2 项目总平面布置图



附图 3 升压站平面布置图



技术指标指标表

编号	单位名称	单位	数量	备注
1	升压站征占地面积	m <sup>2</sup>	4790	
2	围墙内占地面积	m <sup>2</sup>	3675	
3	实体围墙	m	250	
4	站内围栏	m	60	
5	站内道路	m <sup>2</sup>	900	
6	硬化地面	m <sup>2</sup>	450	
7	碎石地面	m <sup>2</sup>	1800	
8	绿化	m <sup>2</sup>	250	
9	浆砌石护坡	m <sup>3</sup>	60	
10	进站道路	m <sup>2</sup>	150	

升压站主要建(构)物一览表

编号	单位名称	单位	数量	备注
1	生活舱	座	1	预制舱
2	固废舱	座	1	预制舱
3	一次二次设备舱	座	1	预制舱
4	生活给水泵站	座	1	
5	主变	座	1	
6	A型构架	福	1	
7	接地变	座	1	
8	站用变	座	1	
9	备用变	座	1	
10	避雷针	座	2	
11	事故油池	座	1	
12	电缆沟总长	m	100	
13	GIS	座	1	
14	SVG	座	1	
14	消防小间	座	1	
15	污水处理	套	1	
16	进站大门	樘	1	

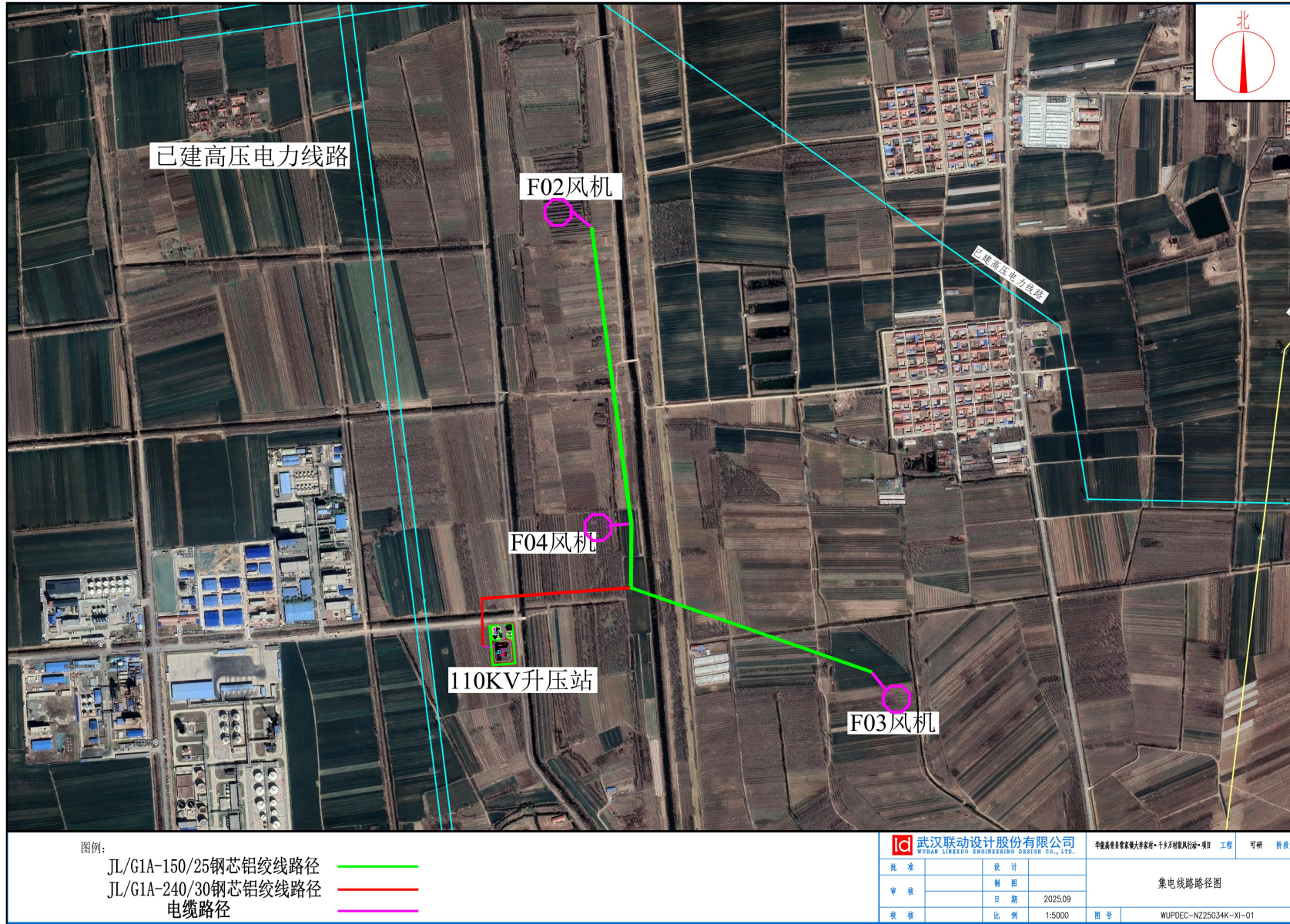
110kV升压站总平面布置图

1:100

说明：1.本图采用大比例尺2000号标准图例1985国家高程。  
2.所有尺寸均按实际标注为14.00m。

<b>武汉联动设计股份有限公司</b> WUHAN LIAN DONG DESIGN CO., LTD.			
工程名称	110kV升压站工程	工程	文件
设计	设计		
审核	审核		
批准	批准		
日期	2025.09		
图号			
备注	WJ-02EC-N7203M4-1		

附图 4 项目集电线路路径图

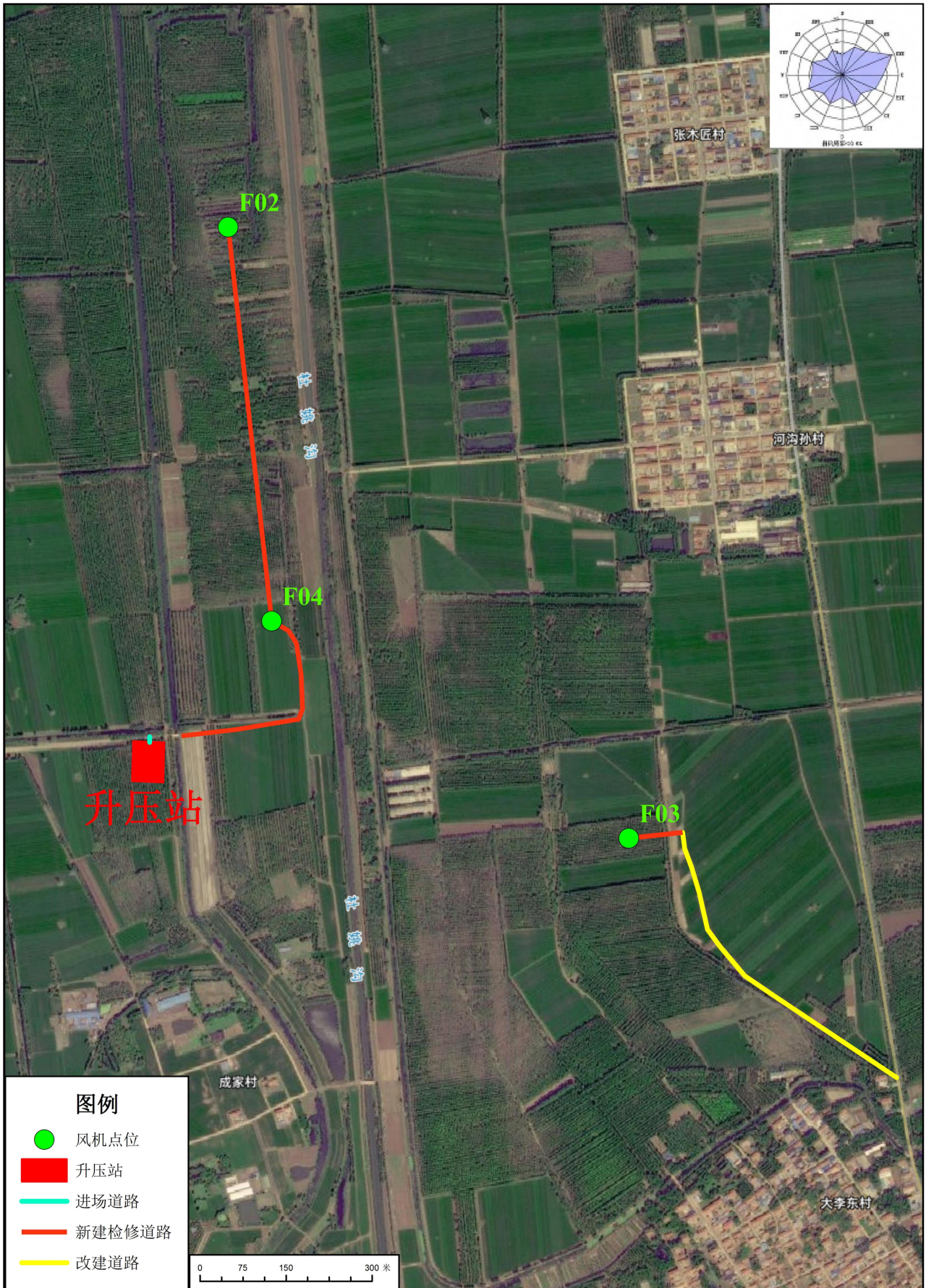


图例:

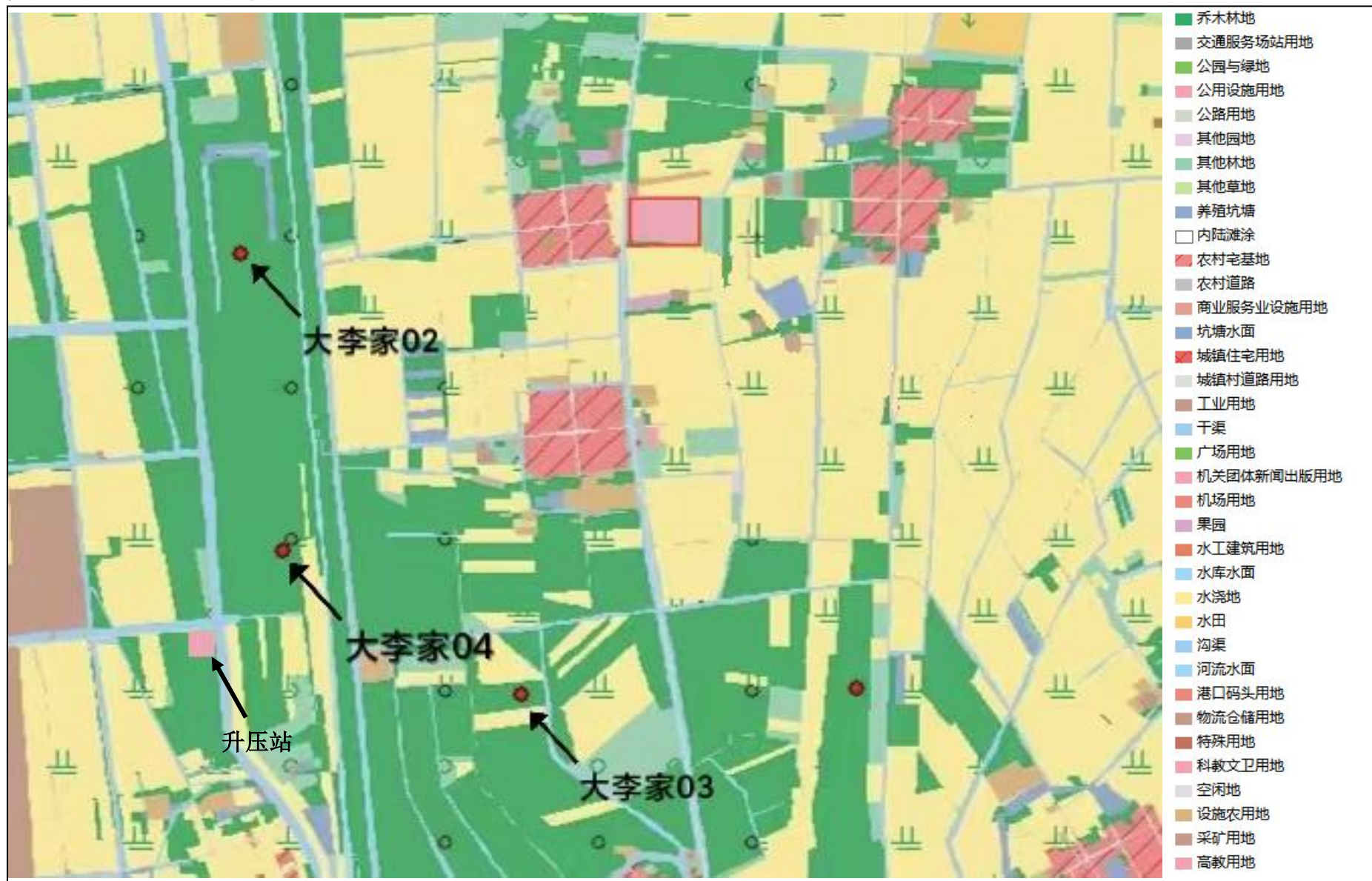
- JL/G1A-150/25钢芯铝绞线路径 ——
- JL/G1A-240/30钢芯铝绞线路径 ——
- 电缆路径 ——

<b>武汉联动设计股份有限公司</b> <small>WUHAN LIANSUO ENGINEERING DESIGN CO., LTD.</small>		孝感黄陂孝家岭大学家村+千乡万村联风项目 工程 可研 阶段		
批准	设计	集电线路路径图		
审核	制图			
	日期			2025.09
校核	比例			1:5000
		图号	WUPDEC-NZ25034K-XI-01	

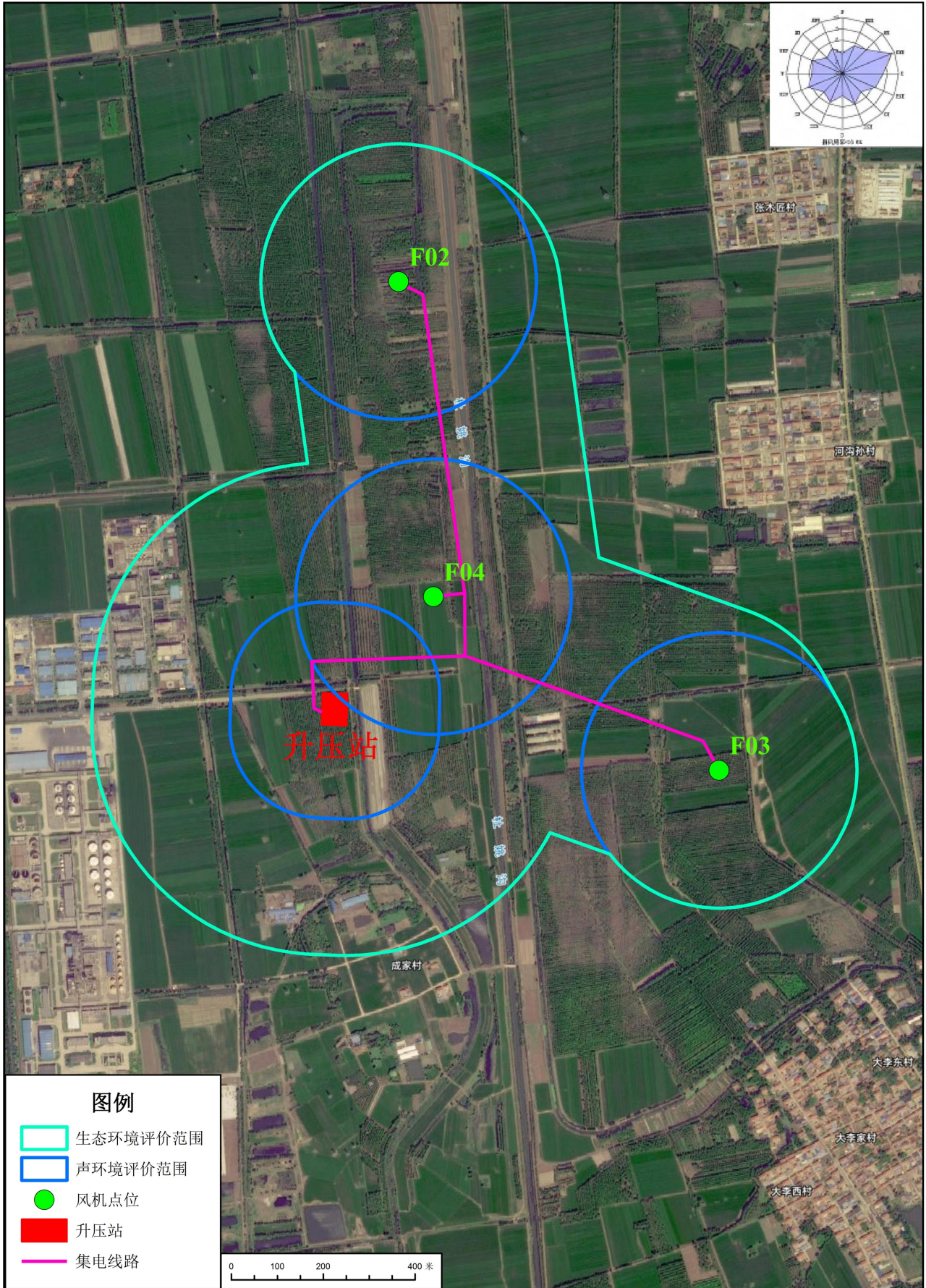
附图 5 项目施工道路路线图



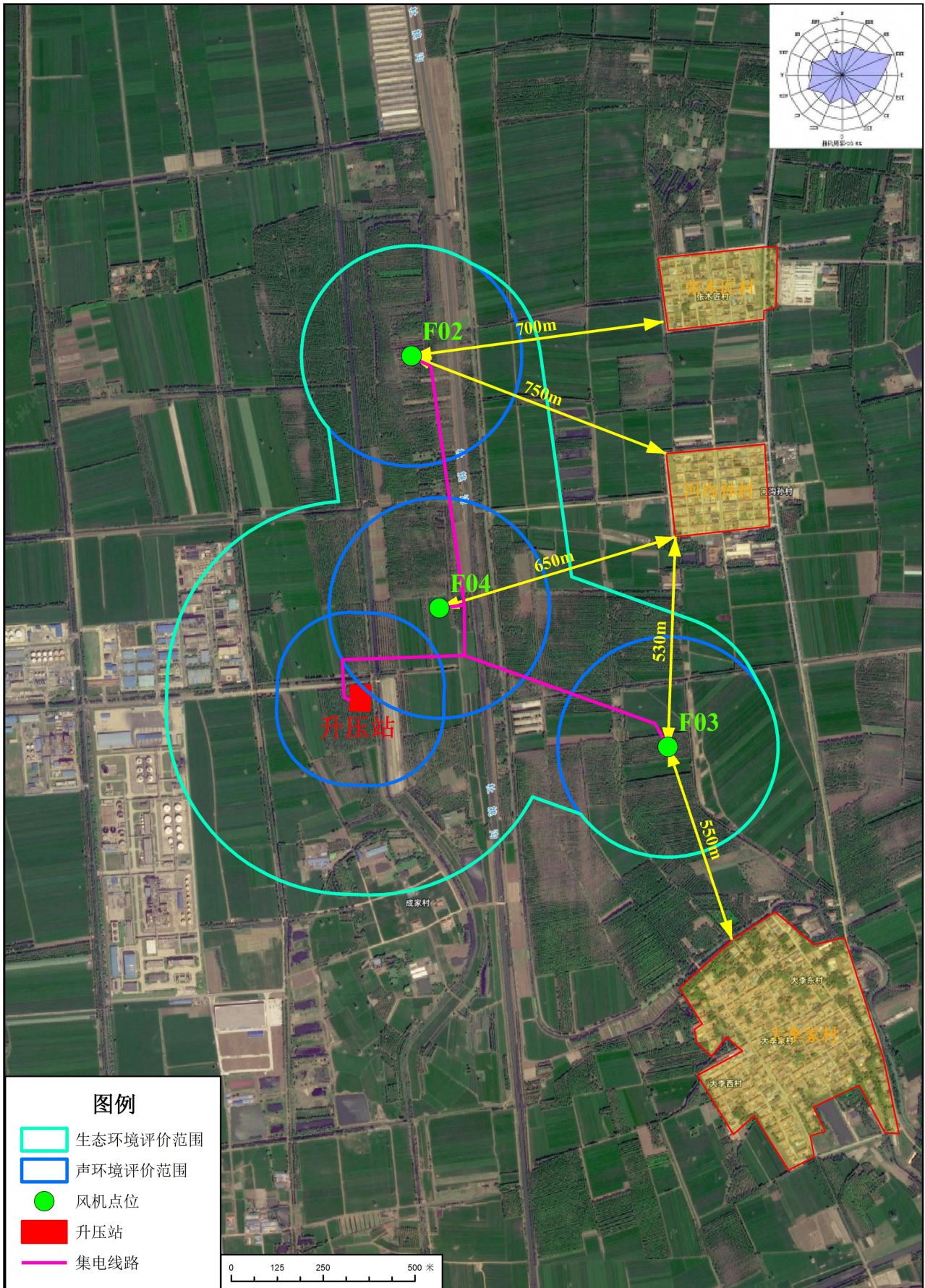
附图 6 项目土地利用现状图



附图 7 项目评价范围图



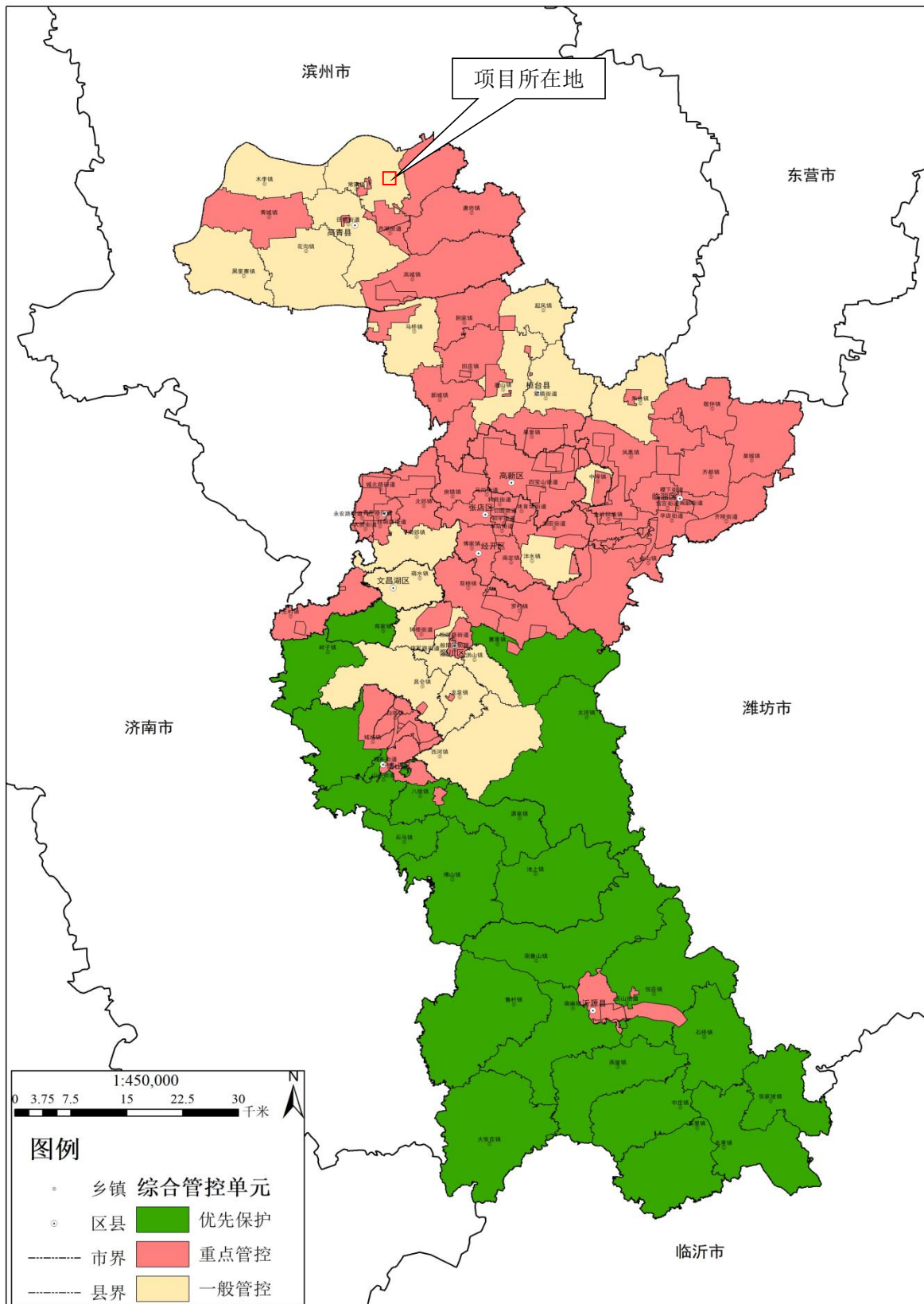
附图 8 项目敏感目标图



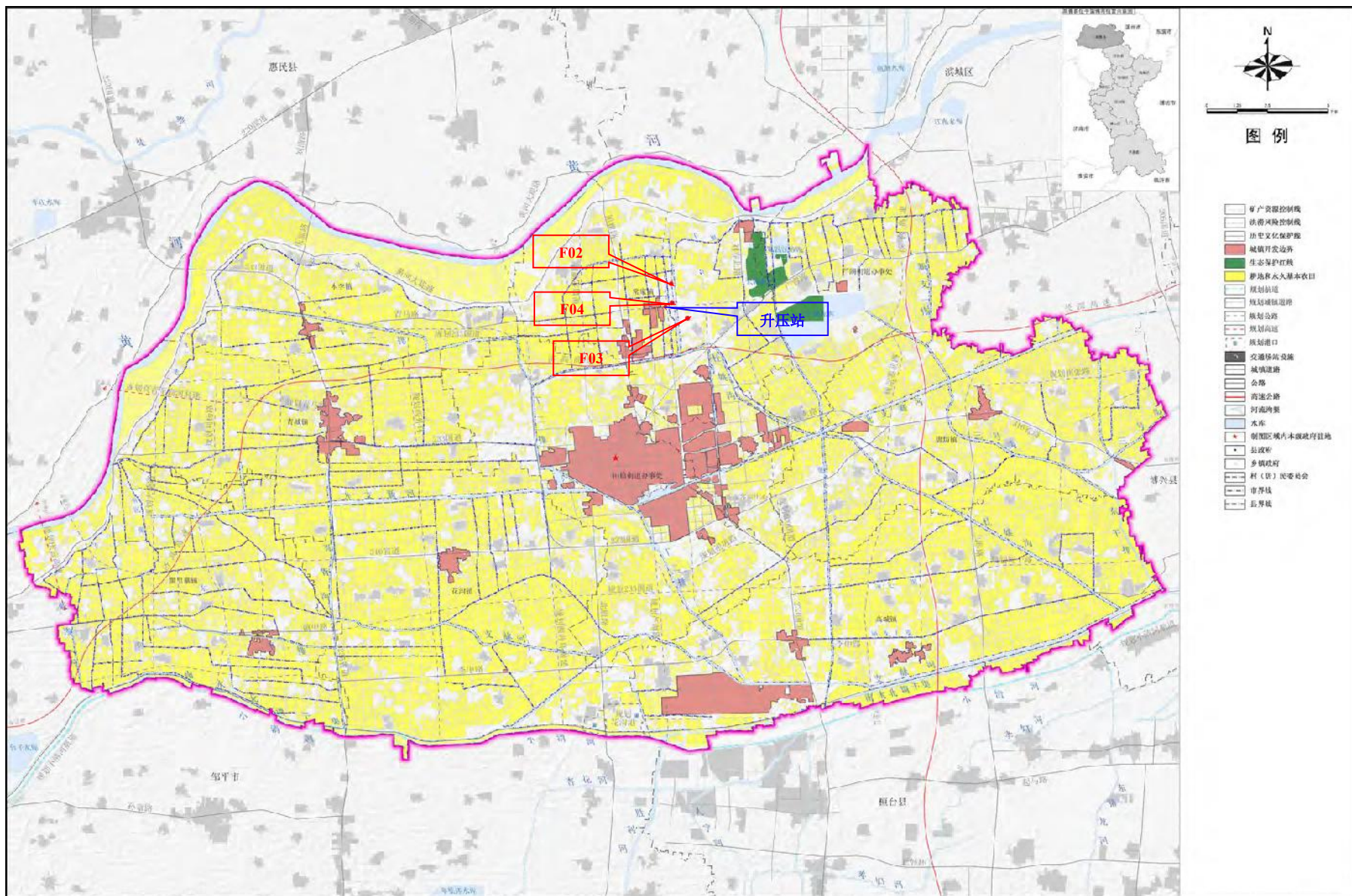
附图9 项目与饮用水水源保护区位置关系图



附图 10 项目与空间管控位置关系图



附图 11 项目与国土空间规划三条控制线位置关系图



附图 12 工程师现场踏勘照片



华能山东发电有限公司白杨河发电厂  
华能高青县常家镇大李家村“千乡万村驭风  
行动”项目环境影响报告表函审意见

2026年3月22日，经对山东量石生态环境工程有限公司编制的《华能山东发电有限公司白杨河发电厂华能高青县常家镇大李家村“千乡万村驭风行动”项目环境影响报告表》函审评议，形成评审意见如下：

一、项目概况及总体评价

拟建项目建设地点位于山东省淄博市高青县常家镇大李家村。项目已列入《山东省“千乡万村驭风行动”项目清单》（鲁发改能源〔2025〕229号）。根据高青县自然资源局出具的复函，项目选点不占用永久基本农田、生态保护红线、国有林场。项目总投资12000万元，其中环保投资180万元，建设期为12个月。项目主要安装2台单机容量为0.67万kW、1台容量为0.66万kW的风电机组、3台35kV箱式变压器，配套建设一座110kV升压站。项目建成后年上网电量为43348MW·h，等效满负荷年利用小时数为2167.4h。

本项目已取得淄博市行政审批服务局核准，项目代码2504-370300-89-01-695871，符合国家产业政策。在严格落实报告表提出的生态保护措施、污染防治措施及风险防控措施后，能够实现污染物达标排放，环境风险可防可控，对生态环境影响可接受，从环境保护角度分析，项目建设可行。

## 二、“报告表”编制质量评价

“报告表”评价目的及指导思想明确，工程概况、产污分析及生态环境影响分析较清晰，评价方法基本符合技术导则要求，污染防治措施和生态环境影响防控措施基本可行，评价结论总体可信。

## 三、“报告表”主要修改、补充意见

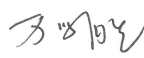
- 1、补充项目备案文件；补充大比例尺图件，充分体现项目风机及升压站位置土地性质等信息；
- 2、进一步分析项目风机及升压站选址合理性，并补充土地手续等附件；明确服务期满后风机及升压站内建构筑物及地块处置方式；
- 3、根据《国务院办公厅关于加强生态环境分区管控的意见》优化整合“三线一单”符合性分析为生态环境分区管控符合性分析；
- 4、核实本项目具体建设内容与本项目备案文件符合性；明确输电线路建设范围；
- 5、核实项目主变压器型号及功率，核实与类比升压站变压器型号及功率可比性；依据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)补充完善电磁环境影响专项评价内容；
- 6、建议补充低频震动影响分析内容；
- 7、其他见批注。

王 18/04

2026年3月22日

## 华能高青县常家镇大李家村“千乡万村驭风行动”项目

### 环境影响报告表修改说明

序号	评审意见	修改说明
1	补充项目备案文件；补充大比例尺图件，充分体现项目风机及升压站位置土地性质等信息；	已补充项目核准批复文件，详见附件 3；已补充大比例尺土地利用现状图，详见附图 6。
2	进一步分析项目风机及升压站选址合理性，并补充土地手续等附件；明确服务期满后风机及升压站内建构筑物及地块处置方式；	已进一步分析项目风机及升压站选址合理性，详见报告正文 P97-98，已补充用地预审意见相关文件，详见附件 5；已明确服务期满后风机及升压站内建构筑物及地块处置方式，详见报告正文 P114-115。
3	根据《国务院办公厅关于加强生态环境分区管控的意见》优化整合“三线一单”符合性分析为生态环境分区管控符合性分析；	已按最新要求分析项目生态环境分区管控符合性，详见报告正文 P5-8。
4	核实本项目具体建设内容与本项目备案文件符合性；明确输电线路建设范围；	核实本项目具体建设内容与本项目备案文件符合性；新建的 110kV 主变压器、送出输电线路等设施运行产生的电磁环境影响单独编制输变电工程辐射类环境影响评价报告，不在本次评价范围内。本次环评仅对 2 台 0.67 万 kW、1 台 0.66 万 kW 的风电机组、箱式变压器、集电线路、配套的道路改造及升压站产生的废气、废水、噪声、固废等环境影响情况进行评价。
5	核实项目主变压器型号及功率，核实与类比升压站变压器型号及功率可比性；依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）补充完善电磁环境影响专项评价内容；	本项目主变压器型号为 SZ20-115±8x1.25%/37kV，三相双绕组，油浸式有载调压，升压站噪声源强类比规格为 110kV 油浸自冷主变压器，具有可比性；新建的 110kV 主变压器、送出输电线路等设施运行产生的电磁环境影响单独编制输变电工程辐射类环境影响评价报告，不在本次评价范围内。本次环评仅对 2 台 0.67 万 kW、1 台 0.66 万 kW 的风电机组、箱式变压器、集电线路、配套的道路改造及升压站产生的废气、废水、噪声、固废等环境影响情况进行评价。
6	建议补充低频震动影响分析内容；	已补充项目低频噪声对动物的影响，详见报告正文 P80；
7	其他见批注。	已按专家批注对相应内容进行修改。
专家签字		

## 技术文件审核意见表

项目名称：华能高青县常家镇大李家村“千乡万村驭风行动”项目	审核人员：赵建波
<p>审核意见：</p> <p>一、建设项目基本情况</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1、补充环评工程师证书及近半年社保凭证。</li><li>2、细化风机及升压站坐标表，补充装机容量。</li><li>3、完善规划情况分析，建议只保留《山东省新能源产业发展规划（2018-2028年）》和《山东省新能源和可再生能源中长期发展规划（2016-2030年）》，其他删除，同步优化“规划及规划环境影响评价符合性分析”。《高青县国土空间总体规划（2021-2035年）》、《山东省黄河流域国土空间规划（2021-2035年）》等符合性分析作为“其他符合性分析内容”。</li></ol> <p>二、建设内容</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1、补充风机点位、升压站位置现场照片。</li><li>2、完善项目工程组成一览表。细化临时工程内容、用地范围、性质，完善生态保护及修复措施。环保工程补充水土流失措施分析。明确灶头设置情况，完善食堂油烟分析。</li><li>3、校核公用工程。核实新鲜水来源，校核餐厅灶头设置情况。补充项目土石方平衡分析。</li><li>4、完善平面布置分析。细化综合加工厂、综合仓库、机械停放场、临时生活办公区等设置情况，补充施工临时设施布置示意图。</li><li>5、完善施工方案分析。补充施工道路施工方案和集线路施工方案内容，补充主要施工机械汇总表。</li></ol> <p>三、生态环境现状</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1、结合《山东省生态建设规划纲要》（鲁政发〔2003〕119号），说明项目所在生态功能区情况。</li><li>2、补充项目所在地地形地貌、气候特征、地表水、地下水、土壤等生态环境现状调查内容。补充土壤环境达标情况。</li><li>3、本项目区域属于环境空气质量不达标区，请结合高青县近期发布的环境空气改善措施，完善区域环境空气质量提升措施分析。</li></ol> <p>四、生态环境保护目标</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1、校核生态环境评价范围，补充升压站和集线路两侧评价范围，升压站应以边界500m范围作为评价范围。补充大气、地表水、地下水、土壤评价范围。不设置评价范围，但应说明。校核项目周边500m范围内生态环境保护目标，按照评价对象（风机、升压站、</li></ol>	

集电线路等), 分别列出生态环境保护目标。

2、《环境空气质量标准》新标准已实施。

#### 五、生态环境影响分析

1、结合项目实际情况, 补充本项目建设施工过程中主要污染因素识别。针对风电场、集电线路、升压站、临时设施施工等给出生态环境影响的具体分析, 比如对占地影响分析、对植被影响分析、对野生动物(特别是施工过程对鸟类的影响)的影响分析。强化敏感点附近大气环境影响分析、临时设施大气环境影响分析内容。

2、强化施工期声环境影响分析内容。补充施工机械设备名称, 给出主要施工机械设备的噪声值及达标距离。补充主要机械设备不同距离处的噪声级一览表。

3、补充施工期社会影响分析。比如: 施工前应充分做好各种准备工作, 在施工现场安置告示牌, 施工单位提前发布告示等具体措施, 降低社会化影响。

4、补充运营期工艺流程简述及风电场运营期生产工艺流程图及产污环节图。

5、补充山东省候鸟迁徙示意图及其影响分析。

6、运营期固体废物补充含油废抹布。

7、补充运营期土壤、地下水环境影响分析。

8、选址选线环境合理性分析应补充周围环境相容性分析; 补充项目选址阶段各行政部门对项目出具的复函及复函落实情况。给出选址选线合理的结论。

#### 六、主要生态环境保护措施

1、结合项目实际情况, 补充风电场、集电线路、升压站、临时设施施工等生态环境保护措施(特别是水环境、噪声、固废等)。

2、补充土壤、地下水环境保护措施, 补充项目地下水污染防渗分区一览表关注箱变底部、危废暂存间、升压站主变底部、化粪池等区域。

#### 七、附件、附图

1、规范各图件内相关信息, 做到清晰、醒目、重点突出; 优化升压站平面布置图, 突出变电站、事故水池、危废间等主要建构物及环保信息, 补充事故导排系统。

2、补充临时施工道路图、补充风电机组、升压站声环境和生态评价范围图

签字:

赵建波

日期: 2026 年 3 月 23 日

## 华能高青县常家镇大李家村“千乡万村驭风行动”项目

### 环境影响报告表修改说明

序号	评审意见	修改说明
一、建设项目基本情况		
1	补充环评工程师证书及近半年社保凭证。	已补充环评工程师证书及近半年社保凭证。
2	细化风机及升压站坐标表，补充装机容量。	已细化风机及升压站坐标表，补充装机容量等信息，详见报告正文 P1。
3	完善规划情况分析，建议只保留《山东省新能源产业发展规划（2018-2028年）》和《山东省新能源和可再生能源中长期发展规划（2016-2030年）》，其他删除，同步优化“规划及规划环境影响评价符合性分析”。《高青县国土空间总体规划（2021-2035年）》、《山东省黄河流域国土空间规划（2021-2035年）》等符合性分析作为“其他符合性分析内容”。	已完善规划情况分析，详见报告正文 P3；已同步优化“规划及规划环境影响评价符合性分析”相关内容，详见报告正文 P3-5；已将《高青县国土空间总体规划（2021-2035年）》、《山东省黄河流域国土空间规划（2021-2035年）》等符合性分析作为“其他符合性分析内容”，详见报告正文 P9-11。
二、建设内容		
1	补充风机点位、升压站位置现场照片。	已补充风机点位、升压站位置现场照片，详见报告正文 P16-17。
2	完善项目工程组成一览表。细化临时工程内容、用地范围、性质，完善生态保护及修复措施。环保工程补充水土流失措施分析。明确灶头设置情况，完善食堂油烟分析。	已细化临时工程内容、用地范围、性质，详见报告正文 P19-20；已完善生态保护及修复措施，详见报告正文 P19。环保工程已在生态部分补充水土流失措施分析，详见报告正文 P19；已明确本项目仅设置餐厅，不设厨房，不设灶头，无食堂油烟。
3	校核公用工程。核实新鲜水来源，校核餐厅灶头设置情况。补充项目土石方平衡分析。	已核实新鲜水来源为附近村庄自来水管网，已校核项目餐厅不设厨房，不设灶头，无食堂油烟。已补充项目土石方平衡分析，详见报告正文 P26。
4	完善平面布置分析。细化综合加工厂、综合仓库、机械停放场、临时生活办公区等设置情况，补充施工临时设施布置示意图。	已完善平面布置分析，细化综合加工厂、综合仓库、机械听仓场等设置情况，详见报告正文 P27-28；已补充施工临时设施布置示意图，详见报告正文 P28。
5	完善施工方案分析。补充施工道路施工方案和集线路施工方案内容，补充主要施工机械汇总表。	已补充施工道路施工方案和集线路施工方案相关内容，详见报告正文 P39-41；已补充主要施工机械汇总表，详见报告正文 P41-42。
三、生态环境现状		
1	结合《山东省生态建设规划纲要》（鲁政发〔2003〕119号），说明项目所在	已结合《山东省生态建设规划纲要》（鲁政发〔2003〕119号），说明项目所在生态功能区

	生态功能区情况。	情况，详见报告正文 P45-46。
2	补充项目所在地地形地貌、气候特征、地表水、地下水、土壤等生态环境现状调查内容。补充土壤环境达标情况。	已补充项目所在地地形地貌、气候特征、地表水、地下水、土壤等生态环境现状调查内容，详见报告正文 P48-52。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 A 识别本项目为风力发电建设项目，对应的土壤环境影响评价类别为 IV 类（其他行业），IV 类建设项目无需开展土壤环境影响评价。因此，本项目无需开展土壤环境影响评价。
3	本项目区域属于环境空气质量不达标区，请结合高青县近期发布的环境空气质量改善措施，完善区域环境空气质量提升措施分析。	本项目区域属于环境空气质量不达标区，已结合淄博市及高青县近期发布的环境空气质量改善措施，完善区域环境空气质量提升措施分析，详见报告正文 P53-54。
四、生态环境保护目标		
1	校核生态环境评价范围，补充升压站和集电线路两侧评价范围，升压站应以边界 500m 范围作为评价范围。补充大气、地表水、地下水、土壤评价范围。不设置评价范围，但应说明。校核项目周边 500m 范围内生态环境保护目标，按照评价对象（风机、升压站、集电线路等），分别列出生态环境保护目标。	已校核生态环境评价范围，详见报告正文 P56；已补充大气、地表水、地下水、土壤评价范围相关内容，详见报告正文 P56；已校核项目周边 500m 范围内生态环境保护目标，并按照评价对象（风机、升压站、集电线路等），分别列出生态环境保护目标，详见报告正文 P57。
2	《环境空气质量标准》新标准已实施。	已全文更新《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）。
五、生态环境影响分析		
1	结合项目实际情况，补充本项目建设施工过程中主要污染因素识别。针对风电场、集电线路、升压站、临时设施施工等给出生态环境影响的具体分析，比如对占地影响分析、对植被影响分析、对野生动物（特别是施工过程对鸟类的影响）的影响分析。强化敏感点附近大气环境影响分析、临时设施大气环境影响分析内容。	已补充施工期主要污染因素识别，详见报告正文 P60-61；已针对风电场、集电线路、升压站、临时设施施工等给出生态环境影响的具体分析，详见报告正文 p67-72。
2	强化施工期声环境影响分析内容。补充施工机械设备名称，给出主要施工机械设备的噪声值及达标距离。补充主要机械设备不同距离处的噪声级一览表。	已补充施工机械设备名称，并给出主要施工机械设备的噪声值及达标距离，已补充主要机械设备不同距离处的噪声级一览表，详见报告正文 P64-66。
3	补充施工期社会化影响分析。比如：施工前应充分做好各种准备工作，在施工现场安置告示牌，施工单位提前发布告示等具体措施，降低社会化影响。	已补充施工期社会化影响分析，详见报告正文 P74-75。

4	补充运营期工艺流程简述及风电场运营期生产工艺流程图示意图及产污环节图。	已补充运营期工艺流程简述及风电场运营期生产工艺流程图示意图及产污环节图，详见报告正文 P75-76。
5	补充山东省候鸟迁徙示意图及其影响分析。	已补充山东省候鸟迁徙示意图及其影响分析，详见报告正文 P78-79。
6	运营期固体废物补充含油废抹布。	已补充含油抹布，详见报告正文 P89-91。
7	补充运营期土壤、地下水环境影响分析。	补充运营期土壤、地下水环境影响分析，详见报告正文 P92。
8	选址选线环境合理性分析应补充周围环境相容性分析；补充项目选址阶段各行政部门对项目出具的复函及复函落实情况。给出选址选线合理的结论。	选址选线环境合理性分析应补充周围环境相容性分析，详见报告正文 P98；已补充项目选址阶段自然资源部门对项目出具的复函，详见报告正文 P98。已给出选址选线合理的结论。
六、主要生态环境保护措施		
2	结合项目实际情况，补充风电场、集电线路、升压站、临时设施施工等生态环境保护措施（特别是水环境、噪声、固废等）。	已结合项目实际情况，补充电场、集电线路、升压站、临时设施施工等生态环境保护措施，详见报告正文 P102-107。
2	补充土壤、地下水环境保护措施，补充项目地下水污染防渗分区一览表关注箱变底部、危废暂存间、升压站主变底部、化粪池等区域。	已补充土壤、地下水环境保护措施，补充项目地下水污染防渗分区一览表，详见报告正文 P112。
七、附件、附图		
1	规范各图件内相关信息，做到清晰、醒目、重点突出；优化升压站平面布置图，突出变电站、事故水池、危废间等主要构筑物及环保信息，补充事故导排系统。	已规范图件内相关信息，详见附图；已优化升压站平面布置图，突出变电站、事故水池、危废间等主要构筑物及环保信息，补充事故导排系统，详见附图 3。
2	补充临时施工道路图、补充风电机组、升压站声环境和生态评价范围图。	已补充施工道路图，详见附图 5；已补充风电机组、升压站声环境和生态评价范围图，详见附图 7。
专家签字		