

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：华能赵县 100 兆瓦风电项目（重新报批）

建设单位（盖章）：石家庄缙冕新能源科技有限公司

编制日期：2026 年 7 月

中华人民共和国生态环境部制

目 录

一、建设项目基本情况	- 1 -
二、建设内容	- 18 -
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	- 48 -
四、生态环境影响分析	- 61 -
五、主要生态环境保护措施	- 95 -
六、生态环境保护措施监督检查清单	- 115 -
七、结论	- 120 -

附图：

- 附图 1：项目地理位置图
- 附图 2：项目周边关系图
- 附图 3：项目升压站总平面布置图
- 附图 4：工程风电场总平面布置示意图
- 附图 5：施工生产生活区平面布置示意图
- 附图 6：项目生态保护措施平面布置示意图
- 附图 7：项目典型生态保护措施设计示意图
- 附图 8：项目与石家庄市生态保护红线图相对关系图
- 附图 9：项目与石家庄市生态环境分区管控图相对关系图
- 附图 10：项目与赵县沙区范围相对位置关系图
- 附图 11：环境监测计划布点示意图

附件：

- 附件 1：企业营业执照
- 附件 2：石家庄市行政审批局关于华能赵县 100 兆瓦风电项目核准的批复
- 附件 3-1：建设项目用地预审与选址意见书
- 附件 3-2：《河北省自然资源厅等六部门关于印发<2024 年重大基础设施、省市

重点项目用地保障工作方案>的通知》（冀自然资字[2024]5 号）

附件 4-1：河北省发展和改革委员会关于下达河北省 2023 年风电、光伏发电年度开发建设方案的通知；

附件 4-2：河北省发展和改革委员会关于同意华能赵县 100 兆瓦风电项目调整坐标的复函；

附件 5：关于华能赵县 100 兆瓦风电项目由石家庄缙冕新能源科技有限公司负责投资建设运营的说明；

附件 6-1：赵县自然资源和规划局出具的选址意见（林业部门意见）

附件 6-2：赵县自然资源和规划局出具的选址意见（国土部门意见）

附件 7：赵县水利局出具的选址意见

附件 8：赵县文化广电体育和旅游局出具的选址意见

附件 9：河北省赵县人民武装部出具的选址意见

附件 10：项目原环评批复

附件 11：委托书

附件 12：承诺书

一、建设项目基本情况

建设项目名称	华能赵县 100 兆瓦风电项目（重新报批）		
项目代码	2402-130100-89-01-584295		
建设单位 联系人	**	联系方式	*****
建设地点	河北省石家庄市赵县谢庄镇		
地理坐标	升压站中心坐标：N37°50'57.502"，E114°56'28.988"； 各风机中心坐标具体见表 2-1。		
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 ²) /长度 (km)	永久用地：16278m ² 临时用地：191485m ²
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目 申报情形	☐ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☒ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门 （选填）	石家庄市行政审批局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	石行审投资核字 [2026]56 号
总投资（万元）	55913.15	环保投资（万元）	300
环保投资占比 （%）	0.54	施工工期	12 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置 情况	无		
规划情况	1、《“十四五”现代能源体系规划》（发改能源〔2022〕210号）； 2、《河北省“十四五”新型储能发展规划》 3、河北省发展和改革委员会《关于下达河北省2023年风电、光伏发电年度开发建设方案的通知》（冀发改能源[2023]859号）。		
规划环境影响 评价情况	无		
规划及规划环 境影响评价符 合性分析	1、与《“十四五”现代能源体系规划》（发改能源〔2022〕210 号）符合性分析 加快发展风电、太阳能发电。全面推进风电和太阳能发电大规模开发和高质量发展，优先就地就近开发利用，加快负荷中心及周边地区分		

	散式风电和分布式光伏建设，推广应用低风速风电技术。在风能和太阳能资源禀赋较好、建设条件优越、具备持续整装开发条件、符合区域生态环境保护等要求的地区，有序推进风电和光伏发电集中式开发，加快推进以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电光伏基地项目建设，积极推进黄河上游、新疆、冀北等多能互补清洁能源基地建设。积极推动工业园区、经济开发区等屋顶光伏开发利用，推广光伏发电与建筑一体化应用。开展风电、光伏发电制氢示范。鼓励建设海上风电基地，推进海上风电向深水区岸区域布局。积极发展太阳能热发电。 本项目为风力发电项目，总装机容量 100MW，位于河北省石家庄市赵县谢庄镇，地处内陆乡村地区。根据项目可研报告分析可知，本项目拟建风电场风功率密度等级为 D-2 级，具备一定的开发潜力，且场址区风能分布集中，对风机布置有利，区域风能资源良好，其生产的电能可通过 35kV 集电线路送入风电场配套 110kV 升压站，项目建设符合“十四五”现代能源体系规划。 2、与《河北省“十四五”新型储能发展规划》（冀发改能源〔2022〕481 号）符合性分析 《河北省“十四五”新型储能发展规划》中指出“在电源、电网、用户等环节广泛应用新型储能，增强源网荷储配套能力和安全监管能力，推动“新能源+储能”深度融合，实现一体规划、同步建设、联合运行，增强电网和终端储能调节能力。”“积极支持清洁能源电站配建新型储能设施，推动储能与各类电源协同优化运行，合理布局电网侧新型储能，探索用户侧储能多元发展新场景，拓展新型储能应用模式。重点构建我省新型储能“一核、一区、两带”发展格局，即以雄安新区为核心打造新型储能研发创新高地，打造张承地区“风电光伏基地+储能”大规模综合应用示范区，打造太行山脉“光伏+储能”规模化应用和装备制造示范带，打造沿海“新能源+储能”和“工业大用户+储能”多元化应用示范带”。“加快新能源发展对新型储能提出迫切需求。截至 2020 年底，我省电力装机突破 1 亿千瓦大关，其中可再生能源发电装机规模
--	--

	已达到 4761 万千瓦，占比达到 48%，电力系统调峰调频压力凸显。“十四五”期间，我省将大力实施可再生能源“倍增计划”，到 2025 年我省可再生能源发电装机规模将突破 1 亿千瓦，占比达到 60%左右，非化石能源占能源消费总量比重提高到 13%。由于新能源发电的高比例接入，电力系统调峰需求将进一步增加，亟需加快发展新型储能，提升电力系统灵活性，促进新能源高效消纳。” 本项目为风力发电项目，项目位于石家庄市赵县，总装机容量 100MW(其中 60MW 风电项目为 2024 年保障性并网项目，按 15%、2h 配置储能，建设 8 台单机容量为 6.25MW，2 台单机容量为 5.0MW 风力发电机组；40MW 风电项目为 2024 年市场化并网项目，按 20%、4h 配置储能，建设 4 台单机容量为 6.25MW，3 台单机容量为 5.0MW 风力发电机组)。项目属于风电项目配套储能设施，项目建设符合《河北省“十四五”新型储能发展规划》相关要求。 3、与《关于下达河北省 2023 年风电、光伏发电年度开发建设方案的通知》（冀发改能源[2023]859 号）符合性分析 根据《关于下达河北省 2023 年风电、光伏发电年度开发建设方案的通知》（冀发改能源[2023]859 号）（见附件 4），本项目属于冀发改能源[2023]859 号文中“附件 3 风电、光伏发电储备类项目表”中“序号 3 华能赵县 100 兆瓦风电项目”，项目申报单位为石家庄辉冕新能源科技有限公司。为便于项目开展，石家庄辉冕新能源科技有限公司在项目所在地赵县成立了全资子公司-石家庄缙冕新能源科技有限公司，由石家庄缙冕新能源科技有限公司负责华能赵县 100 兆瓦风电项目的建设、运营，相关证明见附件 5。 综上，本项目已纳入河北省发展和改革委员会 2023 年度的建设方案，因此，项目建设与冀发改能源[2023]859 号文相符。
其他符合性分析	一、产业政策符合性分析 本项目为陆上风力发电项目，属于新能源建设项目，不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类、限制类、淘汰类，为允许

类项目；且对照《市场准入负面清单（2025 年版）》，项目不属于禁止准入类项目。2026 年 3 月 17 日，石家庄市行政审批局对该项目出具核准批复，文号：石行审投资核字[2026]56 号，项目代码：2402-130100-89-01-584295，同意项目建设。 综上所述，项目建设符合国家及地方产业政策要求。 二、“生态环境分区管控”符合性分析 1、与《生态环境分区管控管理暂行规定》（环环评〔2024〕41 号）符合性分析 根据《生态环境分区管控管理暂行规定》（环环评〔2024〕41 号），其要求“建设项目开展环评工作初期，应分析与生态环境分区管控要求的符合性，对不满足要求的，应进一步论证其生态环境可行性，优化调整项目建设内容或重新选址。建设项目环评审批部门开展审批时，应重点审查项目选址选线、生态影响、污染物排放、风险防范等与生态环境分区管控方案的符合性”。项目具体符合性分析见下表。 表 1-1 项目与《生态环境分区管控管理暂行规定》符合性分析一览表 <table> <tr> <th>序号</th><th>文件要求</th><th>本项目情况</th><th>符合性</th></tr> <tr> <td>1</td><td>生态环境分区管控要求</td><td>本项目位于河北省石家庄市赵县谢庄镇，经“河北省生态环境分区管控管理平台”查询，本项目选址位于赵县重点管控单元（重点管控单元 5，编号：ZH13013320196），由表 1-4 分析可知，项目建设满足生态环境分区管控要求。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>2</td><td>选址选线</td><td>本项目已取得赵县自然资源和规划局、赵县水利局、赵县文化广电体育和旅游局、赵县人民武装部等部门出具的选址意见，同意项目选址选线。且项目用地已取得石家庄市自然资源和规划局出具的建设项目用地预审与选址意见书，明确项目符合国土空间用途管制要求。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>3</td><td>生态影响</td><td>本项目施工期将严格按照环境保护相关法律法规和环境影响评价文件要求落实各项生态保护措施，运营期食堂油烟经油烟净化器处理后达标排放，污水处理设施地下封闭设置，少量恶臭废气无组织排放；食堂废水经隔油池处理后与生活污水一同进入化粪池，化粪池外排废水进入地下式一体化污水处理装置进一步处理，出水回用于站区绿化，不外排；噪声达标排放，固废合理处置。因此，项目建设不会对区域生态产生明显影响。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>4</td><td>污染物排放</td><td>本项目施工期应严格执行《河北省建筑施工场</td><td>符合</td></tr> </table>				序号	文件要求	本项目情况	符合性	1	生态环境分区管控要求	本项目位于河北省石家庄市赵县谢庄镇，经“河北省生态环境分区管控管理平台”查询，本项目选址位于赵县重点管控单元（重点管控单元 5，编号：ZH13013320196），由表 1-4 分析可知，项目建设满足生态环境分区管控要求。	符合	2	选址选线	本项目已取得赵县自然资源和规划局、赵县水利局、赵县文化广电体育和旅游局、赵县人民武装部等部门出具的选址意见，同意项目选址选线。且项目用地已取得石家庄市自然资源和规划局出具的建设项目用地预审与选址意见书，明确项目符合国土空间用途管制要求。	符合	3	生态影响	本项目施工期将严格按照环境保护相关法律法规和环境影响评价文件要求落实各项生态保护措施，运营期食堂油烟经油烟净化器处理后达标排放，污水处理设施地下封闭设置，少量恶臭废气无组织排放；食堂废水经隔油池处理后与生活污水一同进入化粪池，化粪池外排废水进入地下式一体化污水处理装置进一步处理，出水回用于站区绿化，不外排；噪声达标排放，固废合理处置。因此，项目建设不会对区域生态产生明显影响。	符合	4	污染物排放	本项目施工期应严格执行《河北省建筑施工场	符合
序号	文件要求	本项目情况	符合性																				
1	生态环境分区管控要求	本项目位于河北省石家庄市赵县谢庄镇，经“河北省生态环境分区管控管理平台”查询，本项目选址位于赵县重点管控单元（重点管控单元 5，编号：ZH13013320196），由表 1-4 分析可知，项目建设满足生态环境分区管控要求。	符合																				
2	选址选线	本项目已取得赵县自然资源和规划局、赵县水利局、赵县文化广电体育和旅游局、赵县人民武装部等部门出具的选址意见，同意项目选址选线。且项目用地已取得石家庄市自然资源和规划局出具的建设项目用地预审与选址意见书，明确项目符合国土空间用途管制要求。	符合																				
3	生态影响	本项目施工期将严格按照环境保护相关法律法规和环境影响评价文件要求落实各项生态保护措施，运营期食堂油烟经油烟净化器处理后达标排放，污水处理设施地下封闭设置，少量恶臭废气无组织排放；食堂废水经隔油池处理后与生活污水一同进入化粪池，化粪池外排废水进入地下式一体化污水处理装置进一步处理，出水回用于站区绿化，不外排；噪声达标排放，固废合理处置。因此，项目建设不会对区域生态产生明显影响。	符合																				
4	污染物排放	本项目施工期应严格执行《河北省建筑施工场	符合																				

		尘防治强化措施 18 条》《河北省扬尘污染防治办法》《2025 年建筑施工扬尘污染防治工作方案》的有关要求，采取防尘抑尘措施后可有效减少扬尘的产生，施工场地满足《施工场地扬尘排放标准》(DB13/2934-2019)要求，对周围大气环境产生影响较小；施工期废水不外排；施工场地噪声达标排放；固废均合理处置。运行期营期食堂油烟经油烟净化器处理后达标排放，污水处理设施地下封闭设置，少量恶臭废气无组织排放；食堂废水经隔油池处理后与生活污水一同进入化粪池，化粪池外排废水进入地下式一体化污水处理装置进一步处理，出水回用于站区绿化，不外排；选用低噪声设备、基础减振等措施后，厂界噪声达标排放，固废均合理处置。													
5	风险防范	本项目运行期升压站主变配套事故油池，并采取防渗措施；危废暂存间采取防渗措施，分区暂存；此外，制定风险防范及应急处置措施，并按相关规定编制突发环境事件应急预案并备案。采取以上措施后，项目运营期环境风险可控。	符合												
由上表分析可知，项目建设满足《生态环境分区管控管理暂行规定》（环环评(2024)41 号）中相关要求。 2、与河北省“三线一单”生态环境分区管控符合性分析 根据《河北省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（冀政字[2020]71 号），到 2025 年，建立健全以“三线一单”为核心的生态环境分区管控体系，资源高效利用，环境质量明显改善，人居环境安全得到有效保障，环境治理体系和治理能力现代化取得重大提升，打造山水林田湖草海一体化生态系统格局。 表 1-2 本项目与河北省“三线一单”符合性分析一览表 <table><tr><th>分类</th><th>管控要求</th><th>本项目</th><th>符合性</th></tr><tr><td>生态保护红线</td><td>重要生态功能区域生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。</td><td>项目不在生态保护红线内</td><td>符合</td></tr><tr><td>环境质量底线</td><td>到2025年，地表水国考断面优良(Ⅲ类以上)比例、近岸海域优良海水比例逐步提升；空气中PM_{2.5}年均浓度持续降低、优良天数比例稳步提升；土壤受污染耕地安全利用率、污染地块安全利用率进一步提升。</td><td>本项目施工过程中采取完善的施工扬尘治理措施，有效减少施工期扬尘排放量；施工期废水沉淀处理后回用于场地洒水抑尘，不外排；项目运营期食堂油烟经油烟净化器处理后达标排</td><td>符合</td></tr></table>				分类	管控要求	本项目	符合性	生态保护红线	重要生态功能区域生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。	项目不在生态保护红线内	符合	环境质量底线	到2025年，地表水国考断面优良(Ⅲ类以上)比例、近岸海域优良海水比例逐步提升；空气中PM _{2.5} 年均浓度持续降低、优良天数比例稳步提升；土壤受污染耕地安全利用率、污染地块安全利用率进一步提升。	本项目施工过程中采取完善的施工扬尘治理措施，有效减少施工期扬尘排放量；施工期废水沉淀处理后回用于场地洒水抑尘，不外排；项目运营期食堂油烟经油烟净化器处理后达标排	符合
分类	管控要求	本项目	符合性												
生态保护红线	重要生态功能区域生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。	项目不在生态保护红线内	符合												
环境质量底线	到2025年，地表水国考断面优良(Ⅲ类以上)比例、近岸海域优良海水比例逐步提升；空气中PM _{2.5} 年均浓度持续降低、优良天数比例稳步提升；土壤受污染耕地安全利用率、污染地块安全利用率进一步提升。	本项目施工过程中采取完善的施工扬尘治理措施，有效减少施工期扬尘排放量；施工期废水沉淀处理后回用于场地洒水抑尘，不外排；项目运营期食堂油烟经油烟净化器处理后达标排	符合												

			放，污水处理设施地下封闭设置，少量恶臭废气无组织排放；食堂废水经隔油池处理后与生活污水一同进入化粪池，化粪池外排废水进入地下式一体化污水处理装置进一步处理，出水回用于站区绿化，不外排；项目固体废物均得到合理处置，不外排；此外，本项目主变事故油池、危险废物暂存间、污水处理设施均采取严格的防渗措施，从源头控制土壤污染源。综上，本项目建设对周围环境影响较小，项目不涉及污染物削减替代方案，通过采取严格的治理措施，项目建设不会对区域环境质量底线造成冲击，符合区域环境质量底线要求。	
	资源利用上线	①以保障生态安全、改善环境质量为核心，合理确定全省资源利用上线目标，实现水资源与水环境、能源与大气环境、岸线与海洋环境的协同管控。 ②到 2035 年，广泛形成绿色生产生活方式，生态环境根本好转，建成蓝天、碧水、净土的美丽河北。	项目主要涉及土地资源的利用，项目用地已取得石家庄市自然资源和规划局出具的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 1301332024XS0001476 号）；此外，项目建成后可改善区域供电结构，提高绿色资源利用效率，既能提供电能，节约社会能源，又不改变项目区域环境类型，不会突破区域资源利用上线。	符合
	分类管控要求	优先保护单元：严格落实生态保护红线管理要求，除有限人为活动外，依法依规禁止其他城镇和建设活动。一般生态空间突出生态保护，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。重大引水工程、白洋淀入淀河流两侧范围严格执行引调水工程等相关法律规定。 重点管控单元：城镇重点管控单元。优化工业布局，有序实施高污染、高排放工业企业整改或搬迁退出；强化交通污染源管控；完善污水治理设施；加快城镇河流水系环境整治；加强工业污染场地环境风险防控和开发再利用监管。	本项目为陆上风力发电项目，项目选址不涉及生态保护红线，符合主体功能定位，且满足国家和地方产业政策要求；项目建成后不涉及废气、废水重点污染物排放，不涉及总量控制要求。	符合

		一般管控单元：严格执行国家和省关于产业准入、总量控制和污染物排放标准等管控要求。			
综上所述，本项目符合《河北省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（冀政字[2020]71 号）相关要求。					
3、与石家庄市“三线一单”生态环境分区管控符合性分析					
根据《关于做好“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果实施应用工作的通知》（石家庄市区空间生态环境评价暨“三线一单”编制工作协调小组办公室，2024 年 4 月 28 日）及《石家庄市生态环境准入清单（2023 年版）》，本项目选址位于赵县谢庄镇，对照石家庄市生态保护红线图，本项目不在生态保护红线范围内；对照石家庄市环境管控单元分布图，本项目所在区域属于重点管控单元。					
(1) 与石家庄市生态环境总体管控要求符合性分析					
表 1-3 与全市生态环境准入总体要求符合性分析一览表					
分类		管控类型	管控要求	项目情况	符合性
全市生态空间总体管控要求					
一般生态空间	总体要求	空间布局约束	①严格矿产资源开发与管控，矿产开发管控依照《河北省加强矿产资源开发管控十条措施》、《河北省人民代表大会常务委员会关于加强矿产开发管控保护生态环境的决定》等相关文件要求执行。 ②涉及饮用水水源地保护区的，水环境总体管控要求中饮用水水源地保护区相关要求进行管控。	不涉及	符合
	水源涵养	空间布局约束	1、加强自然资源开发监管，严格控制和合理规划开山采石，控制矿产资源开发对生态的影响和破坏。 2、坚持自然恢复为主，严格限制在水源涵养区大规模人工造林。	不涉及	符合
	水土保持	空间布局约束	1、严禁陡坡垦殖和过度放牧。 2、禁止毁林开荒、烧山开荒和陡坡地开垦，合理开发自然资源，保护和恢复自然生态系统，增强区域水土保持能力。 3、严格资源开发和建设项目的生态监管，控制新的人为水土流失。 4、对水土保持林只能进行抚育和更新性质的采伐；对采伐区和集材道应当采取防止水土流失的措施，并在采伐后及时更新造林。	本项目为陆上风力发电项目，项目施工期间采取水土流失防治措施，施工结束后，对周围进行生态恢复，不会造成区域水土流失。	符合
	生物多样性	空间布局约束	1、禁止对野生动植物进行滥捕、滥采，保持并恢复野生动植物物种和种群的平衡，实现野生动植物资源的良性循环和永续利用。 2、保护自然生态系统与重要物种栖息地，限制或	本项目为陆上风力发电项目，施工期间禁止对项目周围野生动物进	符合

	性保护		禁止各种损害栖息地的经济社会活动和生产方式,如无序采矿、毁林开荒、湿地和草地开垦等,防止生态建设导致栖息环境的改变。 3、加强对外来物种入侵的控制,禁止在生物多样性保护功能区引进外来物种。 4、严格控制高耗能、高排放行业发展,新引入的行业、企业不得对优先区域生物多样性造成影响。	行捕杀,加快施工进度,缩短施工周期,加强施工期间对周围生物多样性保护。	
	水土流失	空间布局约束	禁止在崩塌、滑坡危险区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。禁止开垦、开发植物保护带。水土流失严重、生态脆弱的地区,应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动。禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。禁止毁林、毁草开垦和采集发菜。	本项目为陆上风力发电项目,项目施工期间采取水土保持防治措施,施工结束后,对周围进行生态恢复,不会造成区域水土流失。	符合
	土地沙化	空间布局约束	禁止在沙化土地上砍挖灌木、药材及其他固沙植物。在沙化土地封禁保护区范围内,禁止一切破坏植被的活动。禁止在沙化土地封禁保护区范围内安置移民。	不涉及	符合
	河湖滨岸带	空间布局约束	1、禁止向河道、渠道、水库及其他水域排放超标污水或者弃置固体废物。 2、禁止擅自占用、围垦、填埋或者排干湿地;禁止擅自取用或者截断湿地水源;禁止破坏水生动物洄游通道或者野生动物栖息地;禁止擅自采砂、取土;禁止向湿地违法排污;禁止擅自引进外来物种;禁止其他破坏湿地及其生态功能或者改变湿地用途的行为(河道内生态修复工程或设施除外)。	本项目选址不涉及湿地、河道,项目无废水外排,固废均得到合理处置,不外排。本环评提出施工期间严禁向河道管理范围内排放固体废物和废水,加强施工期间废物和废水的监督管理。	符合
	全市水环境总体管控要求				
	水环境一般管控区	污染物排放管控	1.严格落实全市最新污染防治要求,加强工业源、生活源、农业源、集中式治理设施等排放管控。	项目属于陆上风力发电项目,施工期建设临时沉淀池,车辆、机械冲洗废水经处理后全部回用;施工人员盥洗废水泼洒抑尘,施工产生生活区设置防渗旱厕,定期清掏用作农肥;营运期升压站生活废水经一体化污水处理设施处理后回用于站区绿化,不外排。	符合
	大气环境总体准入要求				

	空间布局约束	1、加大钢铁、焦化等行业结构调整力度，推进化工、石化企业治理改造，优先发展战略新兴产业和先进制造业，坚决遏制高耗能高排放低水平项目盲目发展。 2、引导重点行业向环境容量充足、扩散条件较好区域布局。 3、大气环境受体敏感重点管控区、大气环境布局敏感重点管控区、大气环境弱扩散重点管控区严格控制高耗能、高排放项目建设。严禁新增钢铁、焦化、水泥、平板玻璃、电解铝等产能。 4、大气环境受体敏感重点管控区中重点涉气行业企业，除必须依托城市或直接服务于城市的企业外，均应规划退城搬迁。 5、大气环境弱扩散重点管控区内严格控制新建、扩建燃煤火电、钢铁，以及除国家、省、市规划外的石化等高污染高排放项目。 6、对热效率低下、敞开未封闭，装备简易落后、自动化程度低，布局分散、规模小、无组织排放突出，以及无治理设施或治理设施工艺落后的工业炉窑，依法责令停业关闭。 7、全市禁止新建 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉，35 蒸吨/小时以上燃煤锅炉要达到超低排放标准。城市主城区和县城禁止新建 35 蒸吨/小时及以下生物质和燃油(醇基燃料)锅炉，35 蒸吨/小时以上的燃油和生物质锅炉要达到超低排放标准。 8、禁燃区内不得新建、扩建燃烧煤炭、重油、渣油等高污染燃料的设施；现有未改用清洁能源替代的高污染燃料设施，应当配套建设先进工艺的脱硫、脱硝、除尘装置或者采取其他措施，控制二氧化硫、氮氧化物和烟尘等排放；仍未达到大气污染物排放标准的，应当停止使用。禁燃区内禁止原煤散烧。禁止销售、使用高污染燃料。	不涉及	符合
	污染物排放管控	1、严格区域削减要求。严格执行《生态环境部办公厅关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》(环办环评[2020] 36 号)相关要求。 2、对保留的工业炉窑开展环保提标改造，配套建设高效脱硫脱硝除尘设施，确保稳定达标排放。 3、按照《低挥发性有机化合物含量涂料产品技术要求》(GB/T 38597-2020)，开展低挥发性有机物含量涂料推广替代试点工作，加快推进党政机关等单位定点印刷企业率先使用水性油墨、大豆油墨等低挥发性有机化合物含量油墨和胶粘剂。 4、加强无组织排放治理，开展钢铁、水泥、燃煤电厂、焦化平板玻璃、陶瓷等行业重点行业无组织排放检查工作，物料存储运输等全部采用密闭或封闭形式。 5、加快推进铁路专用线建设，大宗货物及产品年货运量 150 万吨以上的企业原则上全部修建铁路	项目属于陆上风力发电项目，本项目施工期落实相应措施后，施工扬尘达标排放；项目运营期食堂油烟经处理后达标排放，污水处理设施达标排放，无其他工业废气产生。	符合

			专用线，达不到的采用清洁能源汽车或国六排放标准汽车代替。 6、深化建筑施工扬尘专项整治，严格执行《石家庄市建设工程围挡设置和扬尘管理标准》加强道路扬尘综合整治。全市工业企业料堆场全部实现规范管理；对环境敏感区的煤场、料场、渣场实现在线监控和视频监控全覆盖。 7、严禁秸秆、垃圾露天焚烧，实施农村地区的散煤替代及清洁开发利用工程。 8、巩固钢铁、焦化、煤电、水泥、平板玻璃、陶瓷等行业超低排放成效，实施工艺全流程深度治理，全面加强无组织排放管控。 9、对以煤、石油焦、重油等为燃料的工业炉窑，加快使用清洁低碳能源以及利用工厂余热、电厂热力进行替代，全市禁止掺烧高硫石油焦(硫含量大于3%)。玻璃行业全面禁止掺烧高硫石油焦。		
	环境风险防控		强化源头准入，落实国家重点管控新污染物清单及其禁止、限制、限排措施。对使用有毒有害化学物质或在生产过程中排放新污染物的企业，依法实施强制性清洁生产审核。强化石油化工、涂料、纺织印染、橡胶、农药、医药等行业新污染物环境风险管控。	不涉及	符合
	全市土壤环境总体管控要求				
	农用地		1、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。 2、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。 3、县级以上地方人民政府应当依法将符合条件的优先保护类耕地划为永久基本农田，实行严格保护。在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。 4、禁止生产、销售、使用国家和本省明令禁止的农业投入品。 5、禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。 6、严格执行法律、法规规定的其它空间布局约束要求。	本项目永久占地类型为农用地(园地)，不涉及基本农田，项目已取得石家庄市自然资源和规划局出具的用地预审与选址意见书，项目用地符合国土空间用途管制要求。经与建设单位核实，项目用地不涉及地块污染问题。	符合
	全市自然资源总体管控要求				
	水资源	地下水开采重点管控区(地下水严重超采区)	1.地下水禁止开采区，一律禁止开凿新的取水井，对已有的取水井应当制定计划逐步予以关停。 2.地下水限制开采区，一般不得开凿新的取水井，确需取用地下水的，应按省市要求进行削减。	本项目为风力发电项目，项目不涉及地下水开采，且用水量较小，由附近村庄自来水供水	符合

		一般管 控区	1、严格执行“最严格水资源管理制度”确定的用水总量控制指标，加强水资源取水论证，严格水资源总量考核管理，同时全面推进节水型社会建设，提高用水效率。 2、地下水开采重点管控区外的地下水超采区按照《华北地区地下水超采综合治理行动方案》、《河北省人民政府关于公布地下水超采区、禁止开采区和限制开采区范围的通知》及《关于地下水超采综合治理实施意见》进行管控。	管网提供。	符合
	能源	高污染 燃料禁 燃区	1、禁燃区内不得新建、改建、扩建燃烧煤炭、重油、渣油等高污染燃料的设施；现有燃烧高污染燃料的设施，应当限期改用清洁能源；未改用清洁能源替代的高污染燃料设施，应当配套建设先进工艺的脱硫、脱硝、除尘装置或者采取其他措施，控制二氧化硫、氮氧化物和烟尘等排放；仍未达到大气污染物排放标准的，应当停止使用。 2、禁燃区内禁止销售、使用高污染燃料。 3、禁燃区内禁止原煤散烧。 4、其他平原县和山区县执行县级政府确定的禁燃区范围和管理要求。		符合
		一般管 控区	1、强化能源消费约束，严格实施能源消费总量和强度“双控”。从工艺技术、主要用能设备、节能措施等方面切实加强项目单耗先进性审查，新建高能耗项目单位产品(产值)能耗达到国际先进水平，用能设备达到国家一级能效标准。 2、以工业、建筑和交通运输领域为重点，深入推进技术节能和管理节能。推进农业和农村节能，强化商用和民用节能，实施公共机构节能。完善节能措施引导，完善峰谷电价、阶梯气价等价格政策等。 3、控制煤炭消费总量，加快产业结构向高新高端产业转变，推进钢铁、水泥等重点行业去产能。大力实施散煤替代。 4、深入推进煤炭清洁高效利用，扩大清洁能源利用。加强煤炭质量监管，严格落实省、市燃煤质量标准，全市禁止生产、销售灰分劣质煤。严厉打击销售使用劣质煤行为。燃煤发电企业使用的煤炭要符合河北省《工业和民用燃料煤》标准。	本项目为陆上风力发电项目，项目建成后可改善区域供电结构，提高绿色能源利用效率；且项目不涉及煤炭生产、使用等。	符合
		全市产业布局总体管控要求			
	产业布局总体 要求		1、严格建设项目环境准入，新、改、扩建项目的环境影响评价应满足区域、规划环评要求。 2、新建、改建、扩建用煤项目，应当实行煤炭的等量或者减量替代。 3、严格执行国家《产业结构调整指导目录》、《市场准入负面清单》以及《河北省禁止投资的产业目录》中准入要求。 4、严格控制《环境保护综合名录》中“高污染、高风险”产品加工项目，城市工业企业退城	本项目为陆上风力发电项目，项目符合《产业结构调整指导目录》、《市场准入负面清单》中准入要求；项目不属于《环境保护综合名录》中“高污染、高风险”产	符合

	搬迁改造及产能置换项目除外。 5、新建项目一律不得违规占用河库管理范围。 6、以石化、化工、涂装、医药、包装印刷、油品储运销等行业领域为重点，安全高效推进挥发性有机物(VOCs)综合治理，实施原辅材料和产品源头替代、无组织排放和末端深度治理等提升改造工程。 7、锅炉大气污染物排放控制要求、污染物监测要求、达标判定要求按照河北省地标《锅炉大气污染物排放标准》(DB13/5161-2020)执行。 8、禁止在居民区和学校、医院、疗养院、养老院等单位周边新建、改建、扩建有色金属冶炼、石油加工、焦化、化工、电镀、制革等可能造成土壤污染的建设项目。 9、在地下水超采区控制高耗水产业发展。 10、涉重金属重点行业企业“十四五”期间依法依规至少开展一轮强制性清洁生产审核，到2025年底，涉重金属重点行业企业基本达到国内清洁生产先进水平。 11、按照《关于进一步加强塑料污染治理的实施方案》要求，石家庄城市建成区和重点领域禁止、限制部分塑料制品的生产、销售和使用。 12、实施制造业绿色改造重点专项，开展制造业绿色发展示范工程，推进生物医药、化工、钢铁等行业工艺技术装备绿色化改造。鼓励企业实施绿色战略、绿色标准、绿色管理和绿色生产，推行“互联网+绿色制造”模式，开发绿色产品，建设绿色工厂，打造绿色供应链，构建绿色制造体系。大力发展节能环保、清洁生产和清洁能源产业。在钢铁、火电、水泥、化工等重点行业推广低碳节能技术改造，探索开展碳捕集、利用与封存试验示范，控制工业领域温室气体排放。加快构建绿色低碳的综合交通运输体系，实施一批绿色公路、绿色机场等示范工程。全面推行清洁生产，推进钢铁、石化、建材、纺织、食品等重点行业强制性清洁生产审核。 13、新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。新增主要污染物排放量的“两高”项目，严格落实生态环境部《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知要求》，提出有效区域削减方案，主要污染物实行区域倍量削减，规范削减措施来源，强化建设单位、出让减排量排污单位和地方政府责任，确保落实区域削减措施。 14、省级人民政府及其有关部门批准设立的经济技术开发区、高新技术产业开发区、旅游度假区	品加工项目；本项目不占用河道，不涉及燃煤，不涉及地下水开采；本项目不属于“两高”项目，项目不涉及重金属以及重点污染物排放。
--	---	--

		等产业园区及市级人民政府批准设立的各类产业园区，在编制开发建设有关规划时，应依法开展规划环评工作，编制环境影响报告书。涉及“一区多园”的产业园区，应整体开展规划环境影响评价(跟踪评价)工作，实现规划环评“一本制”。				
(2) 与赵县生态环境管控要求符合性分析 对照《石家庄市生态环境准入清单（2023 年版）》中赵县生态环境准入清单，本项目位于赵县重点管控单元（重点管控单元 5，编号：ZH13013320196），项目与石家庄市环境管控单元分布图相对关系见附图 10，其符合性分析具体见表 1-4。 表 1-4 赵县重点管控单元生态环境准入符合性分析						
县（市、区）	单元类别	环境要素类别	维度	管控措施	本项目	符合性
赵县	重点管控单元 5	水环境 农业污染重点管控区、 大气受体敏感重点管控区、 地下水开采重点管控区	空间布局约束	1、优化区域农业种植结构，积极发展生态友好型农业和环境友好型农业。 2、强化畜禽养殖禁养区管理，建设养殖场废弃物及死畜禽无害化处理中心。	不涉及	符合
			污染物排放管控	1、新(改、扩)建向环境水体直接排放污水的排污单位执行《子牙河流域水污染物排放标准》(DB13/2796-2018)排放限值。 2、落实《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》(环办环评〔2020〕36 号)的要求。 3、加快农村生活供排水、旱厕改造等基础设施建设，对生活污水进行相对集中收集，采用适宜方式进行处理。 4、加强塑料等行业挥发性有机物治理力度。重点提高涉挥发性有机物排放主要工序密闭化水平，加强无组织排放收集，加大含挥发性有机物物料储存和装卸治理力度。 5、化肥、农药使用量零增长。减缓农田氮磷流失，减少对水体环境的直接污染。规模化畜禽养殖场(小区)全部配套建设粪便污水贮存、处理、利用设施，散养密集区实行畜禽粪便污水分户收集、集中处理利用。	不涉及	符合
			环境风险	1、定期对生活垃圾处置场及周边土壤进行监测。	不涉及	符合

			防 控			
			资 源 利 用 效 率	1、地下水开采重点管控区严格按照全市总体准入中相关要求管控。	本项目不涉及地下水开采	符合
综上，本项目符合《石家庄市生态环境准入清单》（2023 年版）中相关要求。						
三、相关环保政策符合性分析						
本项目建设与相关环保政策符合性分析见下表。						
表 1-5 项目与相关环保政策符合性分析一览表						
文件名称	政策要求			本项目	符合性	
《河北省生态环境保护“十四五”规划》（冀政办字〔2022〕2 号）	规划提出准确把握生态环境保护总体要求，“十四五”时期，生态环境保护主要目标如下：绿色低碳转型成效显著；生态环境质量持续改善；生态服务功能稳步提升；环境风险得到有效防控；现代环境治理体系加快形成。			项目为陆上风力发电项目，地面扰动范围较小，且项目临时占地施工后及时进行生态恢复，不会影响区域主要生态功能	符合	
《石家庄市生态环境保护“十四五”规划》	探索低碳城镇化模式。推进低碳城市、低碳绿色产业园区、低碳社区、近零碳排放区等试点示范建设，促进低碳技术创新及应用推广。继续加大新建建筑节能工作，大力推动绿色建筑标准。开展城市碳排放精细化管理，编制城市低碳发展规划。因地制宜推广余热利用、高效热泵、可再生能源、分布式能源、绿色建材、绿色照明、屋顶墙体绿化等低碳技术。			项目为陆上风力发电项目，属于可再生能源低碳技术	符合	
《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案》的通知，国发〔2021〕23 号	能源绿色低碳转型行动 2.大力发展新能源。全面推进风电、太阳能发电大规模开发和高质量发展，坚持集中式与分布式并举，加快建设风电和光伏发电基地。加快智能光伏产业创新升级和特色应用，创新“光伏+”模式，推进光伏发电多元布局。			本项目为风力发电项目，属于新能源，为大力发展的新能源，可促进能源绿色低碳转型。	符合	
《河北省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目	实施可再生能源替代行动 严格控制煤炭消费，推进燃煤电厂节能降碳改造，控制煤电发电量，推动终端用能领域电能和天然气替代，抓好农村地区清洁取暖，确保全省煤炭消费总量持续减少。大力发展光电、			本项目为风力发电项目，为大力发展的新能源，可促进能源绿色低碳转型。	符合	

标纲要》	风电、抽水蓄能，安全有序发展核电。……		
《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》（发改能源[2005]1511号）	风电场工程建设用地应本着节约和集约利用土地的原则，尽量使用未利用土地，少占或不占耕地，并尽量避开省级以上政府部门依法批准的需要特殊保护的区域。	本项目选址不在地质灾害危险区域内，不涉及生态保护红线，不涉及自然保护区。本项目已取得《建设项目用地预审与选址意见书》，明确了本建设项目符合国土空间用途管制要求。	符合
	建设用地单位在申请核准前要取得用地预审批准文件。		符合
	风电场工程建设项目实行环境影响评价制度。	根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021年版)，本项目编制环境影响报告表。	符合

由表 1-5 可知，本项目建设符合相关环保政策要求。

四、“四区一线”符合性分析

根据河北省生态环境厅《加强全省重要生态空间开发建设的管控意见》(冀环环评函[2019]385 号)要求：在重要的生态功能区和“四区一线”（水源保护区、自然保护区、风景名胜区、湿地公园，生态红线）区域，严禁违规建设别墅类和高尔夫球场等，严禁破坏生态环境功能、侵占生态红线的开发建设活动。

根据赵县自然资源和规划局出具的项目用地支持性意见，项目选址不占用永久基本农田，不在生态保护红线范围内。项目选址区域内不占用天然乔木林地、年降雨量 400 毫米以下区域的有林地、一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地；不在自然保护区、风景名胜区等各类自然保护地内；不在基本草原范围内；不涉及古树名木；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、鸟类主要迁徙道和迁徙地等区域一级沿海基干林和消浪林带。选址范围符合风电用地政策，拟同意该项目选址。

五、与防沙治沙相关要求符合性分析

根据《河北省生态环境厅办公室关于进一步做好沙区建设项目环境

	影响评价工作的通知》（冀环办字函〔2023〕326号），石家庄市赵县涉及沙区范围。本项目位于河北省石家庄市赵县谢庄镇，经与河北省生态环境分区管控管理平台对照核实，除风机 T4'、T10'、T12'、T14'不涉及沙区范围，其余风机选址以及升压站部分区域选址均涉及沙区范围，项目选址与沙区范围相对关系见附图 10。 根据《中华人民共和国防沙治沙法》，“禁止在沙化土地上砍挖灌木、药材及其他固沙植物”。本项目占地类型主要为园地（梨园），不涉及占用林地，施工过程中仅对占地范围内工程施工作业不可避免的梨树进行砍伐，不涉及砍伐灌木、药材及其他固沙植物。 此外，《河北省生态环境厅办公室关于进一步做好沙区建设项目环境影响评价工作的通知》（冀环办字函〔2023〕326号）中提到“在沙化土地范围内从事开发建设活动的，必须事先就该项目可能对当地及相关地区生态产生的影响进行环境影响评价，依法提交环境影响报告，环境影响报告应当包括有关防沙治沙的内容”规定。本项目环境影响报告表设置专门的防沙治沙小节，项目建设过程中将严格落实环境影响评价文件提出的防沙治沙、生态保护及水土流失治理措施，确保落实项目占地范围内的防沙治沙治理工作。 综上，项目建设符合《中华人民共和国防沙治沙法》以及《关于进一步做好沙区建设项目环境影响评价工作的通知》（冀环办字函〔2023〕326号）相关要求。 六、区域风能资源调查分析 根据《华能赵县 100MW 风力发电项目风资源评估和主机选型专题报告》，区域风能资源情况具体如下： （1）测风塔概况 拟建风电场场址区内共收集到一座测风塔，#202409 测风塔位于场址区西南部，与周边最近、最远机位的距离分别为 3.75km、11.4km，本风电场为平原风电场，地势开阔平坦，测风塔与机位所处地形相似、海拔接近，且测风塔测风最高高度为 160m，本风电场预装轮毂高度为
--	---

	160m，测风高度与其预装轮毂高度相同。因此，#202409 测风塔对本风电场代表性较好。 （2）风电场等级 #202409 测风塔 160m、140m、120m、100m、80m 高度年平均风速分别为 5.45m/s、5.23m/s、5.04m/s、4.82m/s、4.56m/s，风功率密度分别为 239W/m²、210W/m²、184W/m²、160W/m²、134W/m²。参照《风电场工程风能资源测量与评估技术规范》（NB/T 31147-2018）中的风功率密度分级表，定义本风电场风功率密度等级为 D-2 级，具有较好的开发价值。 （3）风能频率 根据统计结果，#202409 测风塔 160m 高度风速多出现在 3-12m/s 之间，其出现的频率为 75.64%，风能多出现在 4-18m/s 之间，其出现的频率为 95.37%。测风塔 140m 高度风速多出现在 3-11m/s 之间，其出现的频率为 73.96%，风能多出现在 4-16m/s 之间，其出现的频率为 91.91%。测风塔 120m 高度风速多出现在 3-11m/s 之间，其出现的频率为 74.48%，风能多出现在 4-16m/s 之间，其出现的频率为 92.59%。测风塔 100m 高度风速多出现在 3-11m/s 之间，其出现的频率为 74.29%，风能多出现在 4-16m/s 之间，其出现的频率为 92.87%。测风塔 80m 高度风速多出现在 3-10m/s 之间，其出现的频率为 72.31%，风能多出现在 4-16m/s 之间，其出现的频率为 93.47%。因此，本风电场属于低风速型风场。 综上，根据《华能赵县 100MW 风力发电项目风资源评估和主机选型专题报告》、《风电场工程风能资源测量与评估技术规范》（NB/T 31147-2018）中风功率密度分级表可知，拟建风电场风功率密度等级为 D-2 级，具备一定的开发潜力，适合建设风电场。
--	--

二、建设内容

地理位置	本项目位于石家庄市赵县谢庄镇，其中，项目风电场共设置 17 台风力发电机组，各风机具体坐标见表 2-1，距风电机组最近村庄为风机（T4'）西南侧 415m 处的大马圈村；项目升压站位于风电场中部偏西，站场中心位置坐标 37°50'57.502"，E114°56'28.988"，升压站四周均为园地（果园），距升压站最近村庄为东南侧 820m 处的田庄村。			
	项目各风机机组及升压站中心点位坐标具体见表 2-1。项目地理位置见附图 1，周边关系见附图 2。			
	表 2-1 风机及升压站中心点位坐标一览表			
	编号	经度（E）	纬度（N）	距最近敏感点/方位及距离
	T1'	114°59'7.339"	37°52'35.710"	孙家庄村/S550m
	T2'	114°54'28.389"	37°50'36.382"	北龙化村/E530m
	T3'	115°0'53.268"	37°50'12.305"	大马圈村/NW540m
	T4'	115°0'28.593"	37°50'57.897"	大马圈村/SW415m
	T5'	115°0'6.072"	37°50'58.947"	大马圈村/SE530m
	T6'	114°59'35.967"	37°50'52.632"	马庄村/NW585m
	T7'	114°59'15.547"	37°50'50.605"	马庄村/N490m
	T8'	114°55'47.463"	37°50'6.864"	圪塔头村/S530m
	T9'	114°55'20.597"	37°50'5.568"	南龙化村/SW550m
	T10'	114°54'29.867"	37°50'59.203"	北龙化村/SE530
	T11'	114°58'11.045"	37°51'16.190"	北中马村/SE530m
	T12'	114°57'45.154"	37°51'15.168"	田庄村/SW680m
	T13'	114°56'37.240"	37°51'3.447"	田庄村/SE800m
	T14'	114°56'16.443"	37°51'7.021"	贾市庄镇/NE1200m
T15'	114°56'10.654"	37°50'50.105"	北龙化村/W1230m	
T16'	114°55'45.663"	37°51'5.600"	北龙化村/SW735m	
T17'	114°55'19.360"	37°51'15.050"	北龙化村/S650m	
升压站	114°56'28.988"	37°50'57.502"	田庄村/SE820m	
项目组成及规模	一、项目背景			
	石家庄缙冕新能源科技有限公司于 2024 年 8 月委托河北竹境环境科技有限公司编制了《华能赵县 100 兆瓦风电项目环境影响报告表》，并于 2024 年 11 月 11 日取得石家庄市行政审批局出具的环评批复（以下简称原环评批复），审批文号：石行审环批[2024]50 号。原环评批复项目主要建设内容为：项目位于石家庄市赵县谢庄镇，项目拟安装单机容量 5MW 风力发电机组 20 台，总容量			

100MW，建设 220kV 升压站 1 座，站内配置 15MW/30MWh 储能装置。

目前，项目风机、升压站等工程均未开工，华能赵县 100 兆瓦风电项目取得环评批复后，在设计过程中，项目选址以及建设内容发生变动，主要变动如下：

(1) 升压站建设内容及规模发生变动，由 220kV 升压站变更为 110kV 升压站；

(2) 升压站选址及站内平面布置发生变动，站址位移约 310m。

(3) 风机单机容量及数量发生变动，由 20 台风力发电机组（单机容量 5MW）变更为 17 台风力发电机组（12 台单机容量为 6.25MW 和 5 台单机容量为 5.0MW），风机数量减少 3 台，总装机容量不变。

(4) 12 台风机选址发生变动。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》第二十四条：“建设项目的环境影响评价文件经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件”。本项目属于环境影响评价文件经批准后，项目规模、地点发生重大变动，因此，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。

为此，石家庄缙冕新能源科技有限公司对项目核准进行了变更，并于 2026 年 3 月 17 日取得石家庄市行政审批局出具的项目核准批复，文号：石行审投资核字[2026]56 号。项目变更后主要建设安装 17 台风力发电机组，其中 12 台单机容量为 6.25MW，5 台单机容量为 5.0MW，总装机容量 100MW(其中 60MW 风电项目为 2024 年保障性并网项目，按 15%、2h 配置储能，建设 8 台单机容量为 6.25MW，2 台单机容量为 5.0MW 风力发电机组；40MW 风电项目为 2024 年市场化并网项目，按 20%、4h 配置储能，建设 4 台单机容量为 6.25MW，3 台单机容量为 5.0MW 风力发电机组)；同期新建一座 110kV 升压站，建设内容包括主变、110kV 配电装置、无功补偿装置、一次二次预制舱、低压舱、综合楼、联合水泵房、仓库及其它配套辅助设施，总建筑面积约为 768m²。

本项目为陆上风力发电项目，总装机容量为 100MW，配套建设 1 座 110kV 升压站。经调查，项目升压站周边 500m、风电机组周边 200m 均不涉及以居住、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；项目占地周围 300m 范围内不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文

化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目属于“四十一、电力热力生产和供应业—90、陆上风力发电 4415；不涉及环境敏感区的其他风力发电（此处环境敏感区含义为名录中第三条（一）中的全部区域和第三条（三）中的全部区域。即：（一）国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区；（三）以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）”，应编制环境影响报告表。

为此，石家庄缇冕新能源科技有限公司委托我公司承担项目环境影响评价工作。接受委托后，我单位立即对项目进行了实地踏勘和调查，收集有关工程资料，在此基础上编制完成了本项目环境影响报告表。

本次建设内容不包括 110kV 送出线路，送出线路需另行评价；本次评价不包括 110kV 升压站电磁辐射环境影响，需另行评价。

二、项目组成及规模

本项目主要建设安装 17 台风力发电机组，其中 12 台单机容量为 6.25MW，5 台单机容量为 5.0MW，总装机容量 100MW(其中 60MW 风电项目为 2024 年保障性并网项目，按 15%、2h 配置储能，建设 8 台单机容量为 6.25MW，2 台单机容量为 5.0MW 风力发电机组；40MW 风电项目为 2024 年市场化并网项目，按 20%、4h 配置储能，建设 4 台单机容量为 6.25MW，3 台单机容量为 5.0MW 风力发电机组)；同期新建一座 110kV 升压站，建设内容包括主变、110kV 配电装置、无功补偿装置、一次二次预制舱、低压舱、综合楼、联合水泵房、仓库及其它配套辅助设施，总建筑面积约为 768m²。

项目建成后年上网电量 228422.59MWh，年等效满负荷利用小时数为 2284.23h。

本项目工程组成情况见表 2-2。

表 2-2 项目工程组成情况一览表

序号	工程组成		工程内容
1	主体工程	风机及箱变	安装 12 台单机容量为 6.25MW 的风力发电机组和 5 台单机容量为 5.0MW 的风力发电机组，采用“一机一变”方式，每台 6.25MW 风力发电机接一台 6900kVA 箱式变压器（干式），每台 5.0MW 风力发电机组接一台 5500kVA 箱式变压器（干式），

					共 17 台,通过箱变将机端 1.14kV 电压升至 35kV。
			升压站		新建 1 座 110kV 升压站,电压等级为 110/35kV。升压站主变规模为 1×120MVA;建设内容包括主变 110kV 配电装置、无功补偿装置、一次二次预制舱、低压舱、综合楼、联合水泵房、仓库(危废间)及其它配套辅助设施。
					储能系统:本项目设置 9MW/18MWh 的保障性储能以及 8MW/32MWh 的市场性储能,采用磷酸铁锂电化学储能系统,共由 1 套 6MW/12MWh、1 套 3MW/6MWh、1 套 5MW/20MWh、1 套 3MW/12MWh 储能子系统构成。每套储能子系统分别由升压舱和电池舱构成。储能系统交流侧并网电压等级为 35kV,以 1 回 35kV 集电线路接入本项目 110kV 升压站 35kV 储能开关柜。储能电池系统暂定采用 3.2V/314Ah,额定电压为 3.2V 的磷酸铁锂电芯,电压范围为 2.5V-3.65V。
					升压站内主要建筑物为综合楼(2F, 496m ²)、联合水泵房(260m ²)、危废间(12m ²)等。
	2	辅助工程	集电线路		35kV 集电线路采用架空线路和电缆敷设相结合的方式,其中,架空线路路径长约 16.646km,新建杆塔 96 基;电缆路径长约 3.787km。
	3	储运工程	升压站进站道路		新建道路长度约 15m,路基宽 6m,混凝土路面。
	4	公用工程	供水	施工期	用水为风电场周边村庄购买,罐车运至施工现场
				运营期	升压站用水由当地供水管网提供
			供电	施工期	用电由当地电网提供
				运营期	升压站的备用电源由当地供电电网供给;工作电源引自本项目建成的 35kV 母线。
			采暖	施工期	采用电空调取暖
				运营期	
	5	临时工程	施工生产生活区		设置施工生产生活区 1 处,内部主要设置综合仓库、机械停放场、项目管理区、表土堆存区等,占地面积 8000m ² 。
			吊装场地		结合各机位地形情况,共设 17 个风机吊装场地,每处吊装场地面积 60m×70m,总占地面积为 71400m ² 。吊装场地内设置表土堆存区、施工材料堆存区以及机械停放区等。
			牵张场地		结合集电线路及塔位分布情况,共设 22 处牵张场地,每处牵张场地面积 20m×20m,总占地面积为 8800m ² 。牵张场地地面铺设彩条布、钢板等“铺垫保护”措施,减少对表土的破坏。施工结束后及时对碾压土地进行机械松土,人工洒水,使土壤自然疏松,并进行植被恢复。
			施工检修道路		新建道路长度约 6.389km,改建道路长度约 11.907km,路基 6.0m,路面 5.0m,采用泥结碎石路面;施工期间作为大型设备和材料进场之用,同时也用于运营期设备检修、维护。风电场项目施工结束后,改建道路拓宽部分恢复原有土地功

					能,新建道路保留 4m 宽路基以及 3m 宽路面作为运行期的检修道路, 其余部分全部恢复原有土地功能。
			定向钻穿越临时施工场地		本项目电缆敷设共涉及 2 处需要采用定向钻穿越, 每个穿越点设置 2 处临时施工场地(进出点各一个), 共 4 处临时施工场地, 每个临时施工场地占地面积 400m ² , 总占地面积 1600m ² 。
			表土堆存区		风电场区: 风机吊装场地剥离的表土临时堆放于各风机吊装平台一角, 待施工结束后对植被恢复区域进行表土回覆; 集电线路区: 施工前对塔基、电缆沟施工区域进行表土剥离, 剥离表土和开挖土方分别临时就近堆存在线路杆塔占地一角和电缆沟一侧, 表土和开挖土方分区堆放, 施工结束后将开挖土方回填, 上覆表土; 施工道路区: 道路采用分段施工, 剥离表土和开挖土方临时堆放于道路一侧, 表土和开挖土方分区堆放, 严格控制施工作业带范围在 2m 以内, 待施工结束后及时回填覆土; 升压站: 施工期对升压站绿化区及施工生产生活区进行表土剥离, 表土临时堆放于施工生产生活区内, 待施工结束后用于种植覆土层; 定向钻穿越临时施工场地: 施工前对施工场地区域进行表土剥离, 临时就近堆存施工场地一角, 施工结束后将表土回填平整。
			取、弃土场		工程开挖土石方全部回填利用, 可做到挖填平衡, 不设取、弃土场
	6	环保工程	废气治理	施工期	施工场地设置围挡, 定时对施工场地、运输道路洒水抑尘; 临时堆土设置密目网遮盖; 运输车辆加盖篷布, 加强运输车辆管理, 如限载、限速等; 全部使用商品混凝土, 禁止现场搅拌。
				运营期	升压站内食堂油烟经油烟净化器处理后经楼顶排放; 一体化污水处理设施于地下封闭设置, 少量恶臭废气无组织排放。
			废水治理	施工期	车辆、机械冲洗废水经沉淀池处理后回用, 不外排; 施工人员盥洗废水用于泼洒抑尘, 并设防渗旱厕, 定期清掏用作农肥。
				运营期	食堂废水经隔油池处理后与生活污水一同进入化粪池, 化粪池外排废水进入地下式一体化污水处理装置进一步处理后回用于站区绿化, 不外排。
			噪声治理	施工期	选取低噪声设备, 合理布置产噪设备, 施工场地设置围挡, 振动大的设备应配备、使用减振基座和隔声装置; 合理安排施工时间, 避免午间、夜间运输, 禁止夜间施工。特殊情况确需夜间作业的, 须报相关部门批准。
				运营期	选购低噪声设备, 合理布置产噪设备, 采用基础减振, 距离衰减, 围墙隔声等措施; 风电机组设置降噪管理系统; 加强设备、风机运行维护。
			固废治理	施工期	建筑垃圾主要包括碎石、砂土、废金属、废钢筋等杂物, 废金属、废钢筋回收处理, 碎石、砂土

					回收利用，用于升压站地基填埋；沉淀池泥沙用于升压站地基填埋；路面拆除建筑垃圾及时清运至市政部门指定地点妥善处理；定向钻泥浆经泥浆池收集沉淀处理后，上清液回用，泥浆经压滤固化后就地回填；生活垃圾经临时垃圾箱收集后，定期交由当地环卫部门统一收集处置。
			运营期		废润滑油、废油桶和废铅酸蓄电池暂存于危废间，委托有资质单位处置；主变压器事故油暂存于配套事故油池（容积 35m ³ ，1 个）内，委托有资质单位处置；废磷酸铁锂电池收集后由厂家定期回收；污水处理设施污泥定期委托环卫部门清运处置；隔油池浮油由厨余垃圾处置单位定期清运处理；生活垃圾定期清运至环卫部门指定地点处置。
			服务期满		风机组件、变压器、磷酸铁锂电池等设施拆除后全部由厂家回收再利用；废铅蓄电池收集后交由危险废物处置资质单位处置；升压站内主变拆除时产生的废变压器油交由危险废物处置资质单位处置；建筑垃圾清运至市政部门指定地点妥善处理。
		生态恢复	施工期		控制在施工作业带、合理安排施工时间（避开梨树开花授粉期进行施工作业）、采用环保型设备绿色施工、固废分类回收、植被恢复与施工结合、施工过程中应：表土单独剥离，分层开挖、分别堆放、分别回填，及时恢复植被。对碾压土地进行机械松土，人工洒水，使土壤自然疏松。
			运营期		保护场区周围原有绿化环境，定期巡检保证植被覆盖度；保护鸟类，风机叶片描绘有警示作用的鹰眼，并涂哑光涂料。
			服务期满后		风电场运行年限为 20 年，服务期满后，拆除硬化地面基础，对场地进行植被恢复；拆除过程中应尽量减少对土地的扰动，对于项目场区原绿化土地应保留。拆除风电机组混凝土的基础，对场地进行恢复，覆土厚度 30cm，恢复后的场地进行洒水和压实，以固结地表，防止产生扬尘和对土壤的风蚀，并进行植被恢复，优先选用本地原有物种。

根据《华能赵县 100 兆瓦风电项目初步设计报告》中内容，风电场工程特性详见表 2-3。

表 2-3 风电场工程特性表

名称		单位（或型号）	数量
风电场场址	海拔	m	39~42
	经度（东经）	/	114°54'~115°0'
	纬度（北纬）	/	37°50'~37°52'
	年平均风速（160m）	m/s	5.39
	风功率密度（160m）	W/m ²	240
	盛行风向	/	SSW

主要设备	风电场主要机电设备	风电机组	型号	/	WTG200-6.25MW WTG200-5.0MW
			台数	台	17
			功率	MW	6.25/5
			叶片数	个	3
			风轮直径	m	221/204
			扫掠面积	m²	38359.60/32685.10
			切入风速	m/s	2.5
			额定风速	m/s	9.5/9
			切出风速	m/s	20
			安全风速	m/s	52.5
			轮毂高度	m	160
			发电机功率因数	/	-0.95~+0.95
			发电机额定电压	V	1140
			机组箱式变压器 (干式)	套数	套
		型号		/	S18-6900/37 S18-5500/37
	容量	kVA		6900/5500	

主要设备	风电场主要机电设备	集电线路	电压等级	kV	35
			回路数	回	4
			架空线路长度	km	16.646
			电缆长度	km	3.787
	升压站	主变压器	型号	SFZ18-120000/110	
			台数	台	1
			容量	MVA	120
			额定电压	kV	110

土建施工	风电机组基础		数量	座	17
			型式	混凝土灌注桩基础	
	机组箱式变压器基础		台数	座	17
			型式	独立基础结构	
	工程数量	土石方开挖		m³	95224
		土石方回填		m³	95224
		混凝土		m³	28728
		钢筋		t	2036.9
		施工期限		月	12

经济技术指标	装机容量		MW	100
	年上网电量		万 kW·h	228422.59
	年等效满负荷小时数		h	2284.23
	工程总投资		万元	55913.15
	投资回收期（税后）		年	11.95

三、工程占地及土石方平衡

1、工程占地

项目场址总用地面积 207763m²，其中永久占地面积为 16278m²，主要包括升压站、升压站进站道路以及风电机组基础占地，占地类型主要为园地、一般耕地、其他类型农用地（农村道路）；临时占地面积为 191485m²，主要包括施工及检修道路、集电线路塔杆基础、吊装场地、牵张场地、地埋电缆及定向钻施工场地、施工生产生活区等，占地类型主要为园地、农村道路。

项目建设不涉及占用基本农田，符合国家保护耕地要求；项目不涉及拆迁人口，符合因地制宜、集约用地原则，符合《中华人民共和国土地管理法》等要求。

华能赵县 100 兆瓦风电项目已于 2024 年 1 月 18 日取得石家庄市自然资源和规划局出具的建设项目用地预审与选址意见书，用字第：1301332024XS0001476 号，明确项目用地面积 2.05 公顷，全部为农用地，不涉及永久基本农田，建设项目符合国土空间用途管制要求。

本次为重新报批项目，风机和升压站重新选址后，项目仍位于赵县谢庄镇，项目选址涉及乡镇未发生变化。根据《河北省自然资源厅等六部门关于印发<2024 年重大基础设施、省市重点项目用地保障工作方案>的通知》（冀自然资字[2024]5 号）中第十四条：“加快推进用地组卷报批。项目转用征收申请总面积超出用地预审总面积 10%以及范围重合度低于 80%的，不再重新预审。”本项目用地预审意见征收总面积为 20500m²，目前实际征收申请总面积为 16278m²，未超出用地预审面积，且风机点位和升压站选址均位于原选址乡镇范围内；升压站选址范围重合度为 0，风机选址范围重合度为 25%，其范围重合度均低于 80%。因此，该项目用地符合冀自然资字[2024]5 号相关要求，项目选址无需重新出具项目用地预审与选址意见书。此外，赵县自然资源和规划局已重新出具项目用地支持性意见，明确项目选址范围符合风电用地政策，同意项目选址。

工程占地具体情况见表 2-4、表 2-5。

表 2-4 工程永久用地情况一览表

序号	项目	占地类型	面积（m ² ）	备注
1	升压站	园地、其他类型农用地（农村道路）	7885	涉及砍伐梨树 2370 棵
2	升压站进站道路	园地	131	涉及砍伐梨树 10 棵
3	风电机组基础	园地、一般耕地	8262	涉及砍伐梨树 2400 棵
4	合计	/	16278	涉及砍伐梨树 4780 棵

表 2-5 工程临时用地情况一览表

序号	项目	占地类型	面积 (m ²)	备注
1	集电线路杆塔	园地	9435	以租代征，长期租地；待服务期满后，恢复原有土地功能
2	施工及检修道路	园地、农村道路	86950	以租代征，施工结束后改建道路拓宽部分恢复原有土地功能，新建道路仅保留 4m 宽路基作为检修道路长期使用，多余部分路面恢复原有土地功能
3	吊装场地	园地	71400	短期租地，待施工结束后及时通过原地种植同等面积梨树进行植被恢复
4	地埋电缆	园地	4770	短期租地，待施工结束后及时通过原地种植同等面积梨树进行植被恢复
		农村道路	530	短期租地，待施工结束后恢复原有道路功能
5	牵张场地	园地	8800	短期租地，施工结束后及时对碾压土地进行机械松土，人工洒水，使土壤自然疏松
6	定向钻施工场地	园地	1600	短期租地，待施工结束后及时通过原地种植同等面积梨树进行植被恢复
7	施工生产生活区	园地	8000	短期租地，待施工结束后及时通过原地种植同等面积梨树进行植被恢复
合计			191485	--

2、土石方平衡

根据项目初设报告，场地平整原则是尽量减少扰动、破坏地表面积和植被，各项目区应最大限度调配利用土石方。

表 2-6 项目土方石平衡一览表 单位：m³

序号	项目	开挖量			回填量			余方			调出		调入	
		表土	一般土方	小计	表土	一般土方	小计	表土	一般土方	小计	数量	去向	数量	来源
1	升压站及进站道路	100	5000	5100	100	6932	7032	0	-1932	-1932	0	/	1932	风电机组
2	风电机组	0	38896	38896	0	24368	24368	0	14528	14528	14528	升压站、施工检修道路	0	/
3	架空线路杆塔	2830	5050	7880	2830	4293	7123	0	757	757	757	施工检修道路	0	/

4	地埋 电缆	1590	6360	7950	1590	5565	7155	0	795	795	795	施工 检修 道路	0	/
5	施工 检修 道路	10978	0	10978	10978	14148	25126	0	-14148	-14148	0	/	14148	风电 机组 余 方、 集电 线路 余方
6	吊装 平台	21420	0	21420	21420	0	21420	0	0	0	0	/	0	/
7	定向 钻施 工场 地	480	120	600	480	120	600	0	0	0	0	/	0	/
8	施工 生产 生活 区	2400	0	2400	2400	0	2400	0	0	0	0	/	0	/
合计		39498	55426	95224	39798	55426	95224	0	0	0	16080	/	16080	/

由上表可知，本工程开挖土石方总量为 95224m³，土石方回填量 95224m³，开挖土石方全部回填利用，挖填平衡，无弃方产生，不设置取土场以及弃土场。

四、公用工程

1、供电

升压站用电电源由两路电源组成，分为工作电源和备用电源。升压站的工作电源引自本项目建成的35kV母线，从附近地区电网取得备用电源。

2、供热

本项目无生产用热，运营期冬季办公采用电空调作为采暖热源。

3、给排水

①给水

本项目用水主要为升压站职工生活用水（含饮用、盥洗、拖地、冲厕、食堂用水）以及绿化用水，其中，职工生活用水全部为新鲜水；绿化用水优先采用一体化污水处理设施出水回用，不足部分采用新鲜水。项目新鲜水总用量为 0.351m³/d，由当地供水管网提供。

a.职工生活用水

本项目升压站劳动定员10人，用水参照河北省《生活与服务业用水定额 第2部分：服务业》（DB13/T5450.2-2021）表1中“机关（基本）”-县直用水定额（先

进值) 计算, 职工生活用水定额为 $12\text{m}^3/(\text{人}\cdot\text{a})$ 计, 则职工生活(含饮用、盥洗、拖地、冲厕、食堂)总用水量为 $120\text{m}^3/\text{a}$ ($0.329\text{m}^3/\text{d}$), 其中, 食堂用水量约占总用水量的20%, 即食堂用水量为 $24\text{m}^3/\text{a}$ ($0.066\text{m}^3/\text{d}$); 其他生活用水量约占总用水量的80%, 即其它生活用水量为 $96\text{m}^3/\text{a}$ ($0.263\text{m}^3/\text{d}$)。

b. 绿化用水

本项目升压站绿化面积约为 350m^2 , 绿化用水定额参考《生活与服务业 用水定额第2部分: 服务业》(DB 13/T 5450.2-2021)中的单位附属绿地(石家庄地区) $0.22\text{m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{a})$, 每年绿化天数按270d计, 则项目绿化用水为 $77\text{m}^3/\text{a}$ ($0.285\text{m}^3/\text{d}$), 其中, 一体化污水处理站出水回用量为 $0.263\text{m}^3/\text{d}$, 新鲜水用量为 $5.94\text{m}^3/\text{a}$ ($0.022\text{m}^3/\text{d}$)。

②排水

本项目废水主要为升压站职工生活废水(食堂废水以及其它生活废水), 废水产生量按用水量的80%计, 则生活废水总产生量为 $96\text{m}^3/\text{a}$ ($0.263\text{m}^3/\text{d}$), 其中, 食堂废水产生量为 $19.2\text{m}^3/\text{a}$ ($0.053\text{m}^3/\text{d}$), 其它生活废水产生量为 $76.8\text{m}^3/\text{a}$ ($0.21\text{m}^3/\text{d}$), 食堂废水经隔油池处理后与其它生活废水一并进入化粪池, 化粪池外排废水进入场区地下式一体化污水处理设施进一步处理, 达标处理后的出水非冬季用于站区绿化; 冬季出水暂存于1座 40m^3 的中水池, 待非冬季时用于站区绿化, 不外排。

本项目给排水平衡见下图。

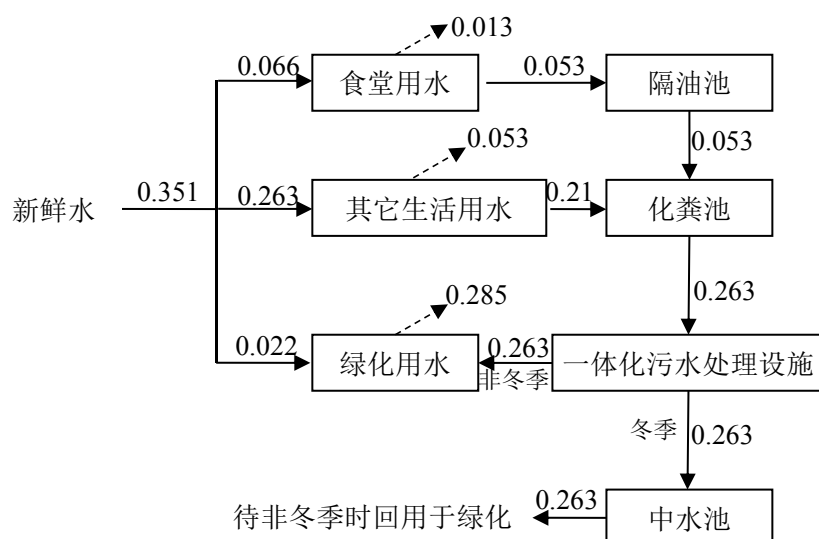


图 2-1 项目升压站水平衡图 单位: m^3/d

	五、劳动定员及工作制度 本项目劳动定员为 10 人，全部为升压站值班、运维人员，负责风机及升压站等运行和日常维护工作。工作制度为两班制，每班工作 12h，全年工作 365d。
总平面及现场布置	一、风电场总体布置 本项目拟选场址位于赵县谢庄镇，风电场附近有定魏线 G515、衡井线 S392、石衡高速、回新线以及各级乡镇道路及村村通公路，交通条件较好。 风电场共设置 17 台风电机组成，每台风力发电机组配置 1 台箱式变压器，采用一机一变接线形式；按风力发电机组布置及线路走向划分，风电场 100MW 共设 4 回 35kV 集电线路，每回集电线路连接 3-5 台风机。集电线路采用 35kV 架空与敷设电缆相结合输送型式，架空电缆路径总长约 16.646km，敷设电缆路径总长约 3.787km。风电机组发电经箱式变压器升压至 35kV 后经 35kV 集电线路送往风电场配套建设的 110kV 升压站升压至 110kV，最终接入电网。 二、风电机组布置 本工程安装 12 台单机容量为 6.25MW 的风力发电机组和 5 台单机容量为 5.0MW 的风力发电机组，采用“一机一变”方式，风机配套箱变采用上置式干式箱变并安装在风机机舱内，每台 6.25MW 风力发电机组接一台 6900kVA 箱式变压器（干式），每台 5.0MW 风力发电机组接一台 5500kVA 箱式变压器（干式），共 17 台。 三、升压站 升压站位于风电场中西部，升压站出入口位于站区南侧，整个站区分为生活区、生产区、储能区。生活区位于站区东侧，主要包括综合楼、辅助用房（联合水泵房）、污水处理设施（地下）以及停车场等，其中，综合楼位于生活区南侧，停车场位于生活区东南侧，辅助用房位于综合楼北侧，污水处理设施位于综合楼东侧，停车场位于辅助用房西侧；生产区位于站区西北侧，主要包括主变、110kV 配电装置、无功补偿装置、35kV 设备预制舱、低压配电室、站用变舱、接地变、事故油池等，其中，主变位于生产区中部，GIS 位于主变西侧，SVG 位于 GIS 南侧，主变东侧布置 35kV 设备预制舱，35kV 设备预制舱南侧布置低压配电室、站用变舱，主变南侧布置接地变，事故油池位于生产区西北侧；储能区位于站区西南侧；危废间位于站区东北侧。

	站区周围设置2.3高的砖砌围墙，进站大门采用电动伸缩门，升压设备区设置铁艺围栏，运输道路处采用铁艺平开门。为便于设备运输、安装、检修车辆的通行及消防要求，整个站区在建筑、设备、设施周围均设有环形道路，采用水泥混凝土道路，满足电器设备运输、安装、检修同时满足消防要求。站区广场采用混凝土或者预制砖面层，屋外配电装置区除设备支架周围操作场地做碎石面层外，站区内东侧空地植草皮绿化。 升压站总平面布置见附图3。 四、道路布设 1、升压站 进站道路：升压站进站道路由南侧既有道路引接，引接长度约15m，路基宽6m，路面宽5.0m，采用水泥混凝土路面。 站内道路：整个站区在建筑、设备、设施周围均设有环形道路，采用水泥混凝土道路，道路路宽4.5m，入口道路宽6m，站区内道路转弯半径均为9.0m，满足电器设备运输、安装、检修同时满足消防要求。 2、风电场 本项目道路施工不涉及拆迁，路线选择尽量避开村庄，线路最短，减少占地，节约土石方工程量。 进场道路：结合本风电场风机位布置及现有路况，将定魏线G515、衡井线S392、石衡高速、回新线以及各级乡镇道路及村村通公路作为风电场进场道路。 场内道路：施工期间，场内道路作为大型设备和材料进场之用，同时也用于运营期设备检修、维护。本工程场内道路主要包括新建及改建两个部分，具体如下： ①新建场内道路：本项目风电场新建场内道路长约6.389km，新建施工道路安装路基6.0m进行设置，路面不低于5.0m，采用泥结碎石路面。 ②改建道路：改建道路总长约为11.907km，分为水泥路改建和土路改建。其中，现有村村通水泥路路面宽度一般为4m左右，个别路段路面宽度不足4m。村村通水泥路直线段大部分能够满足风机机组运输需要，仅需要对局部路面宽度不足及交叉口转弯处做临时处理，处理措施为单侧加宽或双侧加宽，并填筑路基铺筑碎石路面及压实，改建后路基6.0m，路面宽5.0m，临时加宽部位道路承载能
--	---

力应达到设计要求；改建现有田间土路宽度一般为2.5~3m左右，道路标高略高于两侧农用地。为满足风机运输车辆及施工过程中其他运输车辆通行，需要对田间土路进行临时拓宽改造，改造措施为单侧加宽或双侧加宽，并填筑路基铺筑路面及压实，路基填筑采用原土夯实，路面采用泥结碎石面层，改建后路基6.0m，路面宽5.0m。

风电场项目施工结束后，每个机位均应留有检修道路，检修道路可利用原有村村通道路和新建道路，对于施工期间改造拓宽的道路，应将道路拓宽的部分进行土地恢复，恢复原有土地使用功能；对于场内新建道路部分，路基宽度可恢复至4m，留3m路面作为检修道路使用，其余施工道路恢复原有土地使用功能。

五、集电线路布设

本工程集电线路规划4回，每回集电线路连接3~5台风机箱变，17台风电机组经4回35kV集电线路送至110kV升压站35kV母线上。根据风电场区的地形、地貌、地质、气象以及升压站位置等因素，集电线路采用35kV架空与地埋电缆敷设的输送型式，架空线路总长度为16.646km，新建杆塔96基；地埋电缆路径总长约3.787km。

各风机箱变通过直埋电缆连接至风机最近的架空塔，再由架空线路连接至升压站附近，最后由地埋电缆接至升压站内，后沿升压站内电缆敷设至35kV开关柜。集电线路通过定魏线和石衡高速路段采用定向钻电缆敷设方式通过，其余地埋电缆路段均采用直埋电缆敷设。

本项目地埋电缆路段较短，不涉及穿（跨）越河道以及天然气管线工程。架空线路施工时塔基设置均避开河道、道路以及天然气管线工程，

本项目集电线路穿（跨）越情况具体见下表。

表 2-7 集电线路主要穿（跨）越情况一览表

序号	穿（跨）越物名称	穿（跨）越方式	数量	单位
1	定魏线 G515	定向钻电缆穿越	0.356	km
2	石衡高速	定向钻电缆穿越	0.328	km
3	一般乡村道路	架空跨越	14	处
4	高压线路	架空钻越	5	处
5	一干渠	架空一档跨越	1	处

风电场区总平面布置图见附图4。

施 工 方 案	一、施工条件 1、施工用水 施工用水包括生产用水和生活用水两部分，现场施工生产用水采取周边村庄购买，罐车运至施工现场；施工人员生活用水由附近村庄管网接入。 2、施工用电 本工程施工电源和生活电源拟由附近的 10kV 架空线路上 T 接，架空至风电场施工现场，在施工区设一座变压器，降压至 380V，作为施工用电。引接线路长度待下一阶段落实。各机位的施工电源，可以通过施工承包方自备的小型柴油发电机解决。 3、主要建筑材料来源 本项目施工现场不设拌合站。施工过程中所用商品混凝土、钢材、木材、油料等材料，均从赵县、石家庄市周边采购获得，通过汽车运至施工现场。 3、施工人员 本项目施工高峰期施工人数为 50 人。 二、施工总布置 1、施工生产生活区 本项目施工期拟设 1 处施工生产生活区，布置于升压站东侧，占地面积 8000m²，现状占地为园地，主要设置综合仓库、机械停放场、项目管理区、表土堆存区等，便于施工生产和管理。施工生产生活区总平面布置见附图 5。 （1）综合仓库：用于贮存设备、钢材、木材等施工材料以及小型施工设施。 （2）机械停放场：用于临时停放大型施工机械、车辆等。 （3）项目管理区：布置办公区、临时住房等施工人员办公、生活设施。 （4）表土堆存区：用于升压站及施工生产生活区剥离的表土堆存，待施工结束后及时进行表土回覆。 2、风电机组吊装场地 结合本项目所处地形条件及当地交通路况，考虑到本工程的单机容量，因此，吊装车辆采用 1200t 汽车吊作为风机及塔架的主力吊装机械，150t 汽车吊一台作为辅助机械，配合主吊车提升塔架和叶轮，使部件在吊装时保持向上位置，同时还可单独用于在地面组装叶轮。另外，还需配备 1~2 台 5t 的卡车吊车，用于在
------------------	--

设备安装期间风场内搬运设备附件和重型工具。

根据风机布置情况及施工吊装的要求，并依托施工道路布置施工吊装平台，每台风电机组吊装场地暂按 $60\text{m} \times 70\text{m}$ 考虑，具体吊装场地布置，结合各机位地形情况确定，原则是吊装场地尽可能靠近施工道路一侧，以减少占地。吊装场地内布设有施工材料堆存区以及机械设备停放区、表土堆存区等，用于存放风机安装过程中使用的材料、机械设备以及吊装场地施工前剥离的表土。

吊装方法因风机厂家、机型和吊装设备不同而异。现场安装时均应该在机组制造方专家的指导下进行。

3、集电线路牵张场地

结合本项目所处地形条件、集电线路路径走向及集电线路塔位分布情况，本项目共布设 22 处牵张场地，每处牵张场地按 $20\text{m} \times 20\text{m}$ 考虑。牵张场地布设有机械区（安放牵引机或张力机）、导线集放区、锚线区、工具集放区等，该场地内施工作业较简单，牵张场地施工前不进行表土剥离，地表采取铺设彩条布、钢板等“铺垫保护”措施，减少对表土的破坏。施工结束后及时对碾压土地进行机械松土，人工洒水，使土壤自然疏松，并进行植被恢复。

4、定向钻电缆穿越施工场地

本项目集电线路通过定魏线 G515 以及石衡高速段，采取定向钻电缆穿越方式，在穿越段两端分别设置 1 处定向钻施工场地，共 4 处，每处定向钻施工场地按 $20\text{m} \times 20\text{m}$ 考虑，定向钻施工场地入土端主要布设水平定向钻机及辅助设施、泥浆收集处理系统、表土堆存区等，出土端主要布设管道接收与回拖区、表土堆存区等。

5、临时堆土场

本项目施工过程中基础开挖土石方均于施工占地范围内就近堆存，及时回填利用。施工前，需对升压站绿化区、施工生产生活区、风机吊装场地、杆塔施工占地、地埋电缆施工区、定向钻临时施工场地、施工检修道路部分占地区域进行表土剥离，并就近设置表土堆存区。各施工区域

风机及吊装场地：风机基础开挖土方以及吊装场地剥离的表土分别临时堆放于吊装场地内，风机开挖土方及时用于工程回填用土，表土待施工结束后对植被恢复区域进行表土回覆；

集电线路区：施工前对塔基、电缆沟施工区域进行表土剥离，剥离表土和开挖土方分别临时就近堆存在线路杆塔占地一角和电缆沟一侧，表土和开挖土方分区堆放，开挖土方及时回填利用，表土待施工结束后对植被恢复区域进行表土回覆；

施工道路区：道路采用分段施工，剥离表土临时堆放于道路一侧，严格控制施工作业带范围在 2m 以内，待施工结束后及时回填覆土；

升压站及施工生产生活区：施工期升压站基础开挖土方就近堆存在升压站占地范围内，此外施工前对升压站绿化区及施工生产生活区进行表土剥离，表土临时堆放于施工生产生活区内，待施工结束后用于植被恢复覆土层；

定向钻穿越临时施工场地：施工前对施工场地区域进行表土剥离，临时就近堆存施工场地一角，施工结束后用于植被恢复覆土层。

临时堆土场均采取临时挡护、苫盖等防护措施。

项目开挖土石方全部回填利用，挖填平衡，无弃方，不设取土场及弃土场。

三、施工工艺流程

1、风电场施工工艺流程

本工程规划建设风电规模 100MW，安装 17 台风电机组，风机塔架采用混塔形式，风电场区施工工艺流程见下图。

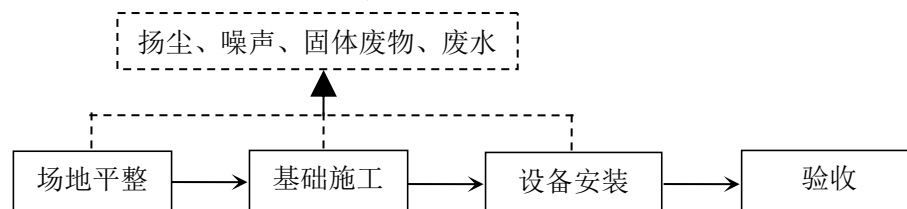


图 2-2 风电场地施工工艺流程图

（1）场地平整

风电场区施工前进行场地平整，并设置吊装场地，施工前进行表土剥离，剥离的表土堆存于吊装场地一角，并做好围挡、覆盖、定期洒水等防护措施。

（2）风电机组基础施工

风电机组基础采用直径约为 22.6m 的钢筋混凝土桩基础，埋深 3.5m，基础混凝土采用 C40F150 混凝土，垫层为 150mm 厚 C20 素混凝土。风电机组基础施工过程如下：

1) 基础开挖前，按照图纸设计要求进行测量、放线，准确定位后进行土石

	方开挖。机组基础开挖土方采用挖掘机，辅以人工修整基坑。基础土方开挖选用 $0.8\text{m}^3/\text{斗}$ 的反铲挖掘机，挖至距设计底标高 0.3m 处后，用人工清槽，避免扰动原状土。成型后需验槽，基础持力层是否符合设计要求。根据情况进行加强处理。验槽合格后，方可进行下一道工序的施工。预留回填土堆放在施工场地处，多余土方用于修筑检修道路及施工场地回填土。基坑根据土质考虑放坡，并确定是否需要边坡处理，基坑底边留足排水槽，对开挖表土要做好单独存放、围挡、覆盖定期洒水等防护措施。 2) 基坑清槽、绑筋、支模及预埋地脚螺栓，模板及螺栓经验收合格后，进行基础混凝土浇筑。每个基础的混凝土浇筑采用连续施工，一次完成，不留施工接缝，确保整体质量。项目采用商品混凝土，不在现场设置混凝土搅拌站。 3) 基础混凝土浇筑完成，进行覆盖和运水车洒水养护，三天后可以拆模及回填。待混凝土达到强度后才允许设备吊装。 4) 用推土机分层覆盖灰土砂石料，并碾压密实。若填土潮湿需晾晒或回填级配砂石料。位于坡度较大地点的基础用 100mm 厚素混凝土罩，留伸缩缝做 2% 流水坡度。 (3) 风力发电机组安装 结合风电场区域地形条件、吊装重量及起吊高度，吊装车辆采用 1200t 汽车吊作为主力吊装机械，150t 液压汽车吊两台作为辅助机械，配合主吊车提升塔架和叶轮，使部件在吊装时保持向上位置，同时还可单独用于在地面组装叶轮。另外，还需配备 $1\sim 2$ 台 5t 的卡车吊车，用于在设备安装期间风电场内搬运设备附件和重型工具。 1) 塔架安装 ①混塔部分吊装前检查预制件缺陷，修复后再吊装，每段吊装后安装爬梯和塔筒照明灯，钢塔部分每节塔筒都有塔筒平台、照明系统和塔筒梯子，这些由供应商安装好，现场必须检查安装是否正确、牢靠。 ②塔筒吊装前要关注气象条件是否满足吊装要求，具体要求如下：当平均风速超过 10m/s（轮毂高度 10 分钟平均值）或阵风超过 12m/s（轮毂高度 3 秒钟平均值）时，禁止安装钢塔塔筒。 ③混塔预制预应力分段直塔筒混凝土塔架现场筒节安装，简而言之即通过张
--	---

拉钢绞线及锚栓连接件完成各预制筒节及钢筒之间的就位连接工作,最后使得整个混凝土塔紧密连为一体,连接处打上密封结构胶。

④钢塔塔筒和主机不能在同一天吊装完成时,应将钢塔塔筒的吊装推迟到机舱吊装前一刻进行,如钢塔筒已经吊装,由于风速过大不能起吊机舱时应将力矩值打满 100%,主吊不松钩,挂住已就位的钢塔筒。

⑤塔筒螺栓安装到位后,首先要用电动扳手进行预紧(预紧力为终紧力矩的 10%,现场电动扳手应满足此要求)。塔筒起吊前,塔筒厂家服务人员应当检查塔筒法兰的平面度,保证顶节塔筒上法兰面平面度 $\leq 0.5\text{mm}$,其他各节塔筒法兰面平面度 $\leq 1.5\text{mm}$ 。

⑥安装第一层基础平台支架起吊基础平台支架至基础内,并保证与基础同心(用卷尺测量基础平台支架四个竖直工字钢与基础锚板的距离,使四处距离相等)。

⑦混凝土塔筒检查和清理:清理塔筒内外表面的灰尘,对于塔筒内外有防腐破损处按防腐要求处理,现浇段顶部凹槽的清理及凿毛,现浇段顶部均布 4 点,用 HDPE 垫板找平,找平仪器采用激光水平仪检查调整,将激光水准仪架于现浇段顶部任意一点,测量 a、b、c、d 四处测量现浇段顶面与水平面高差,在 a、b、c、d 四处放置 HDPE 垫片,每处沿环向并列放置两块垫板,每处垫板厚度不低于 2cm,不超过 4cm。

2) 机舱安装

该项工作需用 1200t 履带吊一台。

①将固定机舱和塔架的螺栓及固定叶轮的螺栓放置在机舱内。

②将机舱专用吊具安装在机舱的四个吊点上,挂上吊钩。

③起吊机舱时机舱纵轴线应处于偏离主风向 90° 的位置,以便于叶轮的安装。

④使用 1200t 汽车吊缓慢吊起机舱至上法兰约 1 厘米处,安装人员用导正棒调整机舱的相对位置,同时指挥吊车缓慢下落机舱,拧上连接螺栓,按对角线顺序均匀地紧固上法兰与偏航轴承连接螺栓。

⑤进入机舱,卸开吊具。

3) 叶轮组合

①为叶轮的组合选择合适的场地,将叶根固定在组合支架上。

②叶片前端垫衬相应高度的枕木且接触面衬海绵，以免划伤叶片。

③将轮毂吊放在指定对接的位置，下垫约 20cm 高的枕木，应使轮毂与主轴连接法兰面方向朝下，清除延长节法兰面上的毛刺和锈迹，并在所有法兰面上涂抹润滑脂。

④用吊带将任一叶片兜住，吊带的一端直接挂在吊车的吊钩上，另一端通过倒链挂在吊钩上（便于对接时转动叶片）。

⑤利用吊车将叶片吊起，将叶根后缘 0 刻度与轮毂的定位标记对正。传入联结螺栓（螺栓上涂抹润滑脂）并预紧，在微调对准安装刻度后按规定的顺序及力矩紧固螺栓。

⑥重复上述两项操作，组合另两片叶片。

4) 吊装叶轮

①将两根牵引绳一端按向上的 2 个叶片位置固定在轮毂内，一端绕过叶尖导向轴，绳子顺叶片迎风面到叶尖转轴上缠绕半圈。

②将吊环螺丝旋入轮毂吊孔，将 2 个叶轮导向螺栓并排旋入轮毂起吊上方位置螺孔。

③两车配合起吊叶轮由 1200t 汽车吊吊装位于向上两个叶片根部的吊环，150t 汽车吊吊那个垂直向下的叶尖，两车配合将叶轮抬起，然后小吊车配合大吊车，缓慢将叶轮由水平状态倾斜（用汽车吊的起降调节，严禁叶尖着地），待垂直向下的叶尖完全离开地面后，辅吊脱钩，由主吊单车将叶轮组件吊至轮毂高度，进行相应安装。

（4）箱式变压器安装

本项目风机配套箱变采用上置式干式箱变并安装在风机机舱内，其安装工艺的核心在于“地面预装、整体吊装”。首先在地面或总装厂将干式变压器及其辅助设备（如灭火装置）直接推入机舱尾部的预留隔间，完成所有机械固定和电气预接线；随后将集成好的机舱连同箱变整体吊装至塔筒顶部，与塔筒法兰精准对接并紧固。就位后，仅需在高空完成高低压侧电缆的末端连接、接地系统导通以及散热风道对接等少量工作，最后进行系统联调测试。这种安装工艺流程显著减少了高空作业量，提高了施工安全性与安装精度。

（5）验收

施工完成后对设备进行验收。

2、集电线路施工

本工程集电线路采用架空线路和电缆敷设相结合方式。集电线路路径选择时，由于风场所在区域植被茂盛，为减少砍伐量和减少手续办理难度，直埋电缆通道尽可能选择沿着风场检修道路、已有土路、村村通以及其他道路两侧进行敷设；在田地中敷设时尽可能沿着田埂敷设。集电线路通过定魏线和石衡高速路段采用定向钻电缆敷设方式通过，其余地埋电缆路段均采用直埋电缆敷设。本项目地埋电缆敷设路段不涉及穿（跨）越河道以及天然气管线工程；穿越架空线路施工时塔基设置均不涉及河道、道路以及天然气管线工程。

(1) 直埋段集电线路施工工艺流程

直埋段集电线路主要为各风机箱式变压器至最近的35kV杆塔及部分进升压站前的直埋线路。直埋段集电线路施工工艺流程见下图：

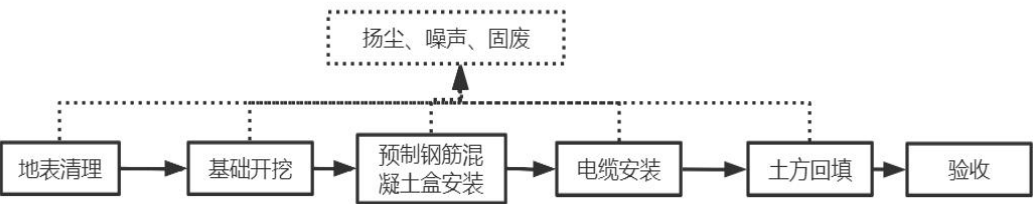


图 2-3 直埋段集电线路施工工艺流程图

地表清理：首先对地表杂物和植物进行清理，并进行表土剥离，剥离的表土就近单独堆放在埋沟一侧施工作业带范围内，严禁与一般开挖土方混堆，并采取临时苫盖措施，电缆敷设结束后及时用于生态恢复用土。

基础开挖：采用小型挖掘机设备并辅以人工开挖，开槽底宽0.8m~1.4m，深1m，按1：0.5开挖边坡，开挖出的土方分层就近堆放在埋沟旁边1m范围内，开挖土方与剥离的表土应单独分开堆放，并采取临时苫盖措施，电缆敷设结束后及时回填。

预制钢筋混凝土盒安装：将预制钢筋混凝土盒安装在电缆沟内。

电缆安装：将电缆安装进预制钢筋混凝土盒内，沿电缆全长的上下紧邻侧铺以厚度不小于150mm的软土或砂层，且覆盖预制钢筋混凝土盒上部混凝土盖板。

土方回填：将电缆沟两侧的土方按照顺序回填到电缆沟内，最后经表土回覆，恢复原有土地功能。

验收：施工完成后，对工程进行验收。

(2) 定向钻钻越段集电线路施工工艺流程

本项目集电线路钻越定魏线及石衡高速路段,采用水平定向钻非开挖敷设工艺,以避免影响既有道路的正常运营。穿越段情况较好,长度适中,不受时间、天气等因素限制,适合定向钻施工。施工方案如下:

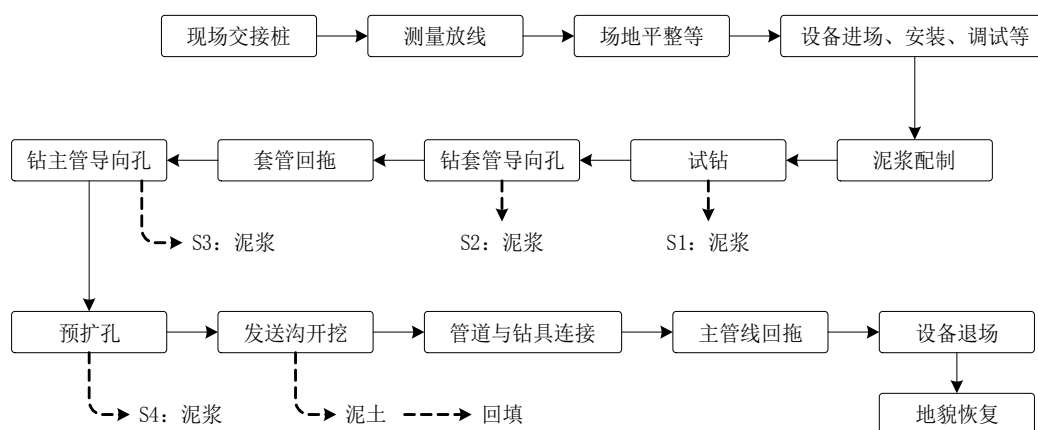


图2-4 定向钻钻越集电线路施工工艺流程图

现场交接桩：接桩人员充分熟悉本工程穿越总平面图、断面图、设计说明及施工规范。现场交桩时，接收设置的控制桩和设立的固定水准基桩；接桩人员依据设计文件对控制桩复查位置；为测量时找桩方便，用红油漆在固定的参照物涂上記号，标明桩号，并用箭头表示方向。对丢、缺的控制桩和水准基桩由设计单位恢复后方可交桩。

测量放线：主要为管道测量定桩，由专业测量人员进行测量放线操作，用GPS或全站仪进行测量，打设百米桩、出土点、入土点等标志桩，定出穿越轴线和施工作业区域边界线并定桩。

施工场地平整：根据施工的需要，水平定向钻机出、入土点施工场地需用面积为：入土点施工场地占地面积：20m×20m；出土点施工场地占地面积：20×20m。

钻机设备：挖、砌泥浆暂存池(出、入土端各1个)，泥浆暂存池尺寸为5m×5m×2m，泥浆暂存池内铺塑料彩条布，并在池内四周用砖砌加固墙，墙高1m，用水泥（附近采购商品混凝土，不设置拌合站等）将泥浆暂存池四周与加固墙连接，防止泥浆暂存池塌方。

泥浆配制、施工过程中的控制及处理：泥浆的配制由专职的泥浆工程师，按照穿越地质、穿越长度，需在钻导向孔、预扩及回拖中采取措施，采用环保型水

基泥浆，泥浆助剂有膨润土、羟乙基纤维素等，形成稳定的井壁结构，有效防止井眼坍塌。泥浆循环利用。

钻机试钻：各系统运转正常、钻杆和钻头清扫完毕后试钻，钻进1-2根钻杆后检查各部位运行情况，各种参数正常后按次序钻进。

钻导向孔：本工程采用在钻机入土侧下 $\Phi 325 \times 8$ 无缝管到导向水平段，并采用1000米6-1/2钻杆与5-1/2钻杆组合进行导向钻孔作业。

预扩孔：本工程 $\Phi 508\text{mm}$ 主管道的预扩孔初步确定为2级，分别为DN500扩孔、DN750扩孔和DN650清孔；如发现某次扩孔的扭矩过大，应用相同尺寸的扩孔器重新扩孔1-2次。

发送沟开挖：穿越段预制完毕后，采用发送沟的方式进行回拖。

泥浆回收、处理：施工前，用铲斗将穿越工地的表层耕植土剥离，堆放在工地边沿。然后用土工布将可能跑、冒、流淌泥浆的地方覆盖铺垫。并开挖导流沟，将可能跑、冒、流淌的泥浆引向泥浆回收池，泥浆进行回收循环利用。施工完毕待设备全部撤离后，清除场地上的杂物，人工平整场地，并将剥离的表层耕植土平铺在场地上。施工产生的泥浆经沉淀池沉淀后，上清液全部回用，沉淀泥浆经现场压滤固化处理，固化后的泥浆直接就地回填（定向钻泥浆主要为膨润土、羟乙基纤维素等，属于一般废物，经固化后的泥浆直接就地回填）。

（3）架空段集电线路施工工艺流程

架空段集电线路施工工艺流程见下图：

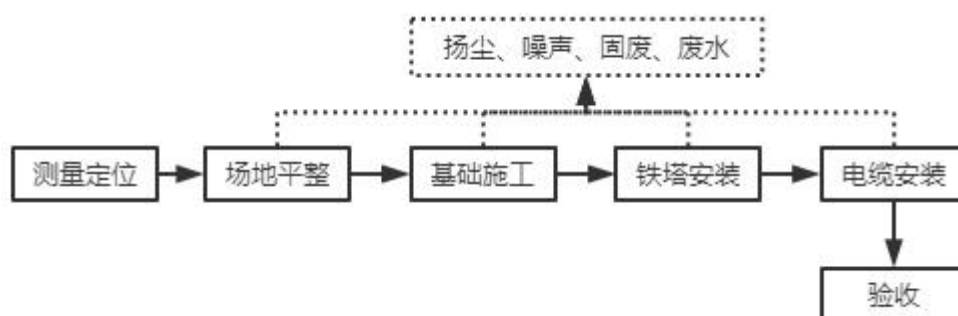


图 2-5 架空段集电线路施工工艺流程图

①测量放线：采用全站仪按设计图纸要求，精确定出塔基位置，撒石灰标识。

②场地平整：施工前进行施工区场地清理（如地表植物、腐殖土、垃圾以及其他有碍物），场地清理采用推土机推土，推距40~80m。开挖采用反铲挖掘机

	施工，自卸汽车转运，高挖低填，施工中力求土方尽量达到挖填平衡。 ③基础施工：基础施工包括基础混凝土浇筑及回填。 首先进行基础开挖，采用小型反铲挖掘机，配合132kW推土机进行表层土的清理，底层石方开挖采用破碎锤或手风钻钻孔爆破，1m³反铲挖掘机配合2m³装载机开挖，沿坑槽周边堆放，人工修整边坡；部分土石方装10t自卸汽车运输，用于平整吊装场地和施工道路。 基础开挖完成后，进行基础混凝土浇筑。先清底浇筑混凝土垫层，进行基础环吊装就位，钢筋绑扎加固、架立模具；再进行C40钢筋混凝土浇筑。混凝土集中由混凝土拌和站拌制6m³混凝土搅拌车运输，混凝土泵车入仓，插入式振捣器振捣。基础钢筋混凝土要求一次性浇筑成型，无施工缝。施工时应严格控制混凝土浇筑温度。混凝土浇筑块体的内表温差不宜大于25℃。避免在冬季进行混凝土施工。混凝土浇筑后需进行表面洒水保湿养护28天，防止产生温差造成表面干缩裂缝。 土石方回填应在混凝土浇筑7天后进行基础土石方回填，回填时应分层回填，电动打夯机分层夯实，并预留沉降量。剩余土石方就近平整场地。 ④铁塔安装：将铁塔运输到现场，按施工工序安排，在每台铁塔场地平稳摆放到位。各部件应按施工方法采用随吊、随运、随安装的施工步骤。 首先进行铁塔吊装，每段塔筒采用两台吊车配合吊装，用主吊车吊住铁塔的上法兰处，辅助吊车吊住铁塔的底法兰处，两台吊车同时起钩，离开地面30cm后，稳住检查吊装的稳定性和可靠性。然后主吊车起钩并旋转大臂，当塔筒起吊到垂直位置后，拆除辅助吊车的吊钩，再用主吊车将塔筒平稳就位、紧固法兰连接螺栓，经检查无误后，松开主吊车吊钩及卸下吊具。整个安装过程必须严格按照生产厂家规范要求进行。吊装现场风速不能大于10m/s。 ⑤电缆安装 设置牵张场地，牵张场地设设置安放牵引机或张力机。将电缆盘就位后，检查电缆质量，合理布设滑轮、牵引机、张力机，使用牵引机、张力机将电缆牵引到铁塔上，安装固定。 在跨越乡村道路时，由于乡村道路宽度有限，车流量较少，架线时间短，可以在乡村道路两侧采用竹子等材料搭建跨越架后进行跨越。用经纬仪测出
--	---

线路与被跨越设施交叉的中心点，定出两侧跨越架的设置位置。跨越架横向中心线必须在线路的中心线上。于指定地点安装木(竹)质结构跨越架，跨越架体搭设完成后，用钢丝绳连接成一体加强跨越架的稳定性，同时钢丝绳作为封顶网的承力索。在承托线上铺封顶网(麻绳或尼龙绳编织)并作为展放导地线的滑道。跨越架线完成后，及时拆除跨越架。

在跨越一干渠时，距离较短，并且河流内水流较小，无船只经过，采用“一档跨越”，在远离河道管理范围的两侧建设好塔基后，采用专业的无人机牵引架设电缆工艺。

⑥验收

施工完成后，对线路进行验收。

3、风电场道路施工工艺流程

本项目施工检修道路新建道路长度约 6.389km，改建道路长度约 11.907km，路基 6.0m，路面 5.0m，采用泥结碎石路面；施工期间作为大型设备和材料进场之用，同时也用于运营期设备检修、维护。风电场项目施工结束后，改建道路拓宽部分恢复原有土地功能，新建道路保留 4m 宽路基以及 3m 宽路面作为运行期的检修道路，其余部分全部恢复原有土地功能。

(1) 场地平整

场地平整：施工前对扩建以及新建道路占用园地、耕地区域部分进行表土剥离，剥离的表土临时堆存于道路一侧。此外，对改扩建以及新建道路施工区场地清理（如地表植物、腐殖土、垃圾以及其他有碍物），场地清理采用推土机推土，推距40~80m。

(2) 路基土石方工程

挖方路基施工时应严格按照规范要求施工，路基开挖一般采用推土机、装载机、挖掘机直接开挖。施工过程中，土石方开挖不论开挖工程量及开挖深度大小，均应自上而下进行，不得乱挖、超挖。挖方段施工时，路基应在碎石层上铺设，铺设之前应先清除表层土及软土。碾压 2 至 3 遍，保证压实度>90%即可铺筑路面。

挖方地段要按设计要求，提前施工做好坡顶截水沟，以防止雨水损坏边坡。填方路基填筑前原地面必须清除表层耕植土、淤泥、垃圾及冻土，再填筑路基；

对于地面自然横坡度陡于 1:5 的填方路基，填筑前需在坡面上开挖台阶，台阶宽度不小于 1m，台面向内 3%倾斜。路基填筑一般采用开挖土石填筑，填料中石块的最大粒度不得大于压实层厚的 2/3；填筑料应分层填筑，分层压实。路基应密实、均匀、稳定。路基压实采用重型压实标准，通过试验确定填土土质的最大干密度和最佳含水量。

（2）面层施工

碎石路面压实度大于等于 94%。每层都应取样检查、记录，作为竣工验收的依据。对检查不合格的部位应返工处理。

路面碎石料最大粒径小于 100mm，大于 100mm 的骨料应予以剔除，土的含量不应大于 15%，塑性指数宜为 18~27，石料压碎值小于 35，不含有机质。泥结碎石路面施工的主要工序为：摊铺碎石→预碾碎石→带浆碾压→最终碾压。

（3）施工恢复

风电场项目施工结束后，改建道路拓宽部分恢复原有土地功能，新建道路保留 3m 宽路面作为运行期的检修道路，其余部分全部进行表土回覆平整，恢复原有土地功能。路面拆除产生的建筑垃圾清运至市政部门指定地点妥善处理。

4、升压站施工工艺流程

升压站内分为生活区、生产区、储能区三部分，生活区主要布置有综合楼、辅助用房（联合水泵房）、污水处理一体化设施、危废间等；生产区主要布置有主变、110kV 配电装置、无功补偿装置、35kV 设备预制舱、低压配电室、站用变舱、接地变、事故油池等；储能区主要布置 PCS 舱、电池舱。

（1）综合楼施工

施工顺序为：施工准备→基础开挖→地基处理→基础混凝土浇筑→墙体砌筑→混凝土柱→梁、楼板浇筑→室内外装修施工。

首先采用推土机配合人工清理进行场地清理。然后用 10t 振动碾，将场地碾平，达到设计要求。基础开挖采用小型挖掘机配人工开挖清理（包括基础之间的地下电缆沟）。人工清槽后、经验槽合格，方可进行后续施工。基础混凝土浇筑和地下电缆沟墙的砌筑、封盖及土方回填施工。施工时要同时做好各种沟、管及预埋管道的施工及管线敷设安装。在混凝土浇筑工程中，应对模板、支架、预埋件及预留孔洞进行观察，如发现有变形、移位时应及时处理，以保证施工质量。

	混凝土浇筑后需进行表面洒水保湿养护 7 天。在其强度未达标之前，不得在其上踩踏或拆装模板及支架。所有建筑封顶后再进行装修。 (2) 设备基础施工 施工顺序大致为：施工准备→场地平整、碾压→基坑开挖→混凝土基础施工→基坑回填→电气设备安装。 先清理场地、碾压后进行设备基础施工。按设计图要求，人工开挖设备基础，进行钢筋绑扎和支模。验收合格后，可进行设备基础混凝土浇筑。混凝土浇筑后需进行表面洒水保湿养护 7 天。待混凝土达到一定强度后拆除模板。 (3) 变压器施工 变压器到现场后安装在小车上，可采用卷扬机牵引法进行安装。在设备移动前应有牵引用牵引环两个，每个牵引环的锚固力不小于 10t，位置与钢轨方向基本一致，方向与设备牵引方向一致。设置牵引点两个，以便控制行走方向，采用一套六轮滑车组和一台 5t 的卷扬机，地锚采用不少于 5t 级地锚，行走速度由滑车组轮数来控制。 当升压站内建筑物封顶、大型设备就位后，进行围墙施工。 四、施工期产排污节点和生态环境影响因素 1、废气 施工期大气污染物主要为风力发电机组基础、吊装场地施工，升压站内建筑物及设备基础、围墙施工，风电场内道路施工及集电线路施工等施工工序产生的施工扬尘及施工机械、运输车辆尾气。 2、废水 施工期废水主要为施工人员的生活污水以及施工过程中的机械车辆清洗废水。 3、噪声 施工噪声主要为施工机械噪声和车辆运输产生的噪声。 4、固体废物 施工期固废主要为施工产生的开挖土石方、建筑垃圾、施工废料、沉淀池泥沙、定向钻泥浆以及施工人员产生的生活垃圾等。 5、生态
--	--

项目建设造成的生态环境影响主要表现在项目占地及施工对地表扰动的影响、对地表植被、野生动物的影响以及施工过程中可能引发的水土流失等。

五、施工时序及建设周期

由于项目周边区域均种植有梨树，考虑到梨树生长特点，每年 3-4 月为开花期，为避免项目施工期对周边梨树授粉开花造成影响，施工时间应尽量避免梨树开花期。本项目计划 2026 年 11 月开工，2027 年 3-4 月梨花开花期停止施工，2027 年 12 月建成，计划建设期为 12 个月。本工程施工进度具体安排如下：

- (1) 计划 2026 年 12 月-1 月完成水、电、场地平整及临时设施等准备工程；
- (2) 计划 2027 年 1 月-2 月开展风电场道路施工；
- (3) 计划 2027 年 5-6 月开展风机基础施工以及升压站土建工程施工；
- (4) 计划 2027 年 7 月-9 月风电机组以及升压站设备到货，进行风电机组以及升压站设备安装；
- (5) 计划 2027 年 10 月-11 月开展集电线路施工，2025 年 12 月全部完成；
- (6) 计划 2027 年 12 月开展风电场整体系统调试和工程竣工交付工作。

六、运营期工艺流程及产排污情况

风机叶片在风力带动下将风能转化成机械能，经过齿轮的传动系统（变速箱），在齿轮箱和发电机的作用下，机械能转化为电能，带动发电机发电产生电流。发电机的电流经箱式变压器升压后，由集电线路输送至风电场升压站，经升压之后的电流送入电网，供用户使用。

工程采用每个风电机组设一台干式箱式变压器（一机一变）的组合方式。风力发电机组出口电压为 1.14kV，电压经过箱式变压器升压至 35kV 后，经 35kV 集电线路输送至风电场 110kV 升压站，经 110kV 主变压器二次升压后送入系统电网。

本工程升压站内配置储能系统，采用磷酸铁锂电池储能系统，共由 1 套 6MW/12MWh、1 套 3MW/6MWh、1 套 5MW/20MWh、1 套 3MW/12MWh 储能子系统构成。每套储能子系统分别由升压舱和电池舱构成。储能系统交流侧并网电压等级为 35kV，以 1 回 35kV 集电线路接入本项目 110kV 升压站 35kV 储能开关柜。在限电时段（电网调峰能力不足或输电通道阻塞时段），储能系统存储电能，缓解送出压力；在非限电时段（风力发电能源出力水平低或输电通道畅通

时段)，储能系统释放电能，将存储的电能送入电网，有效提高风电场上网电量，提升项目整体经济效益。

项目运营期工艺流程及产污环节如下：

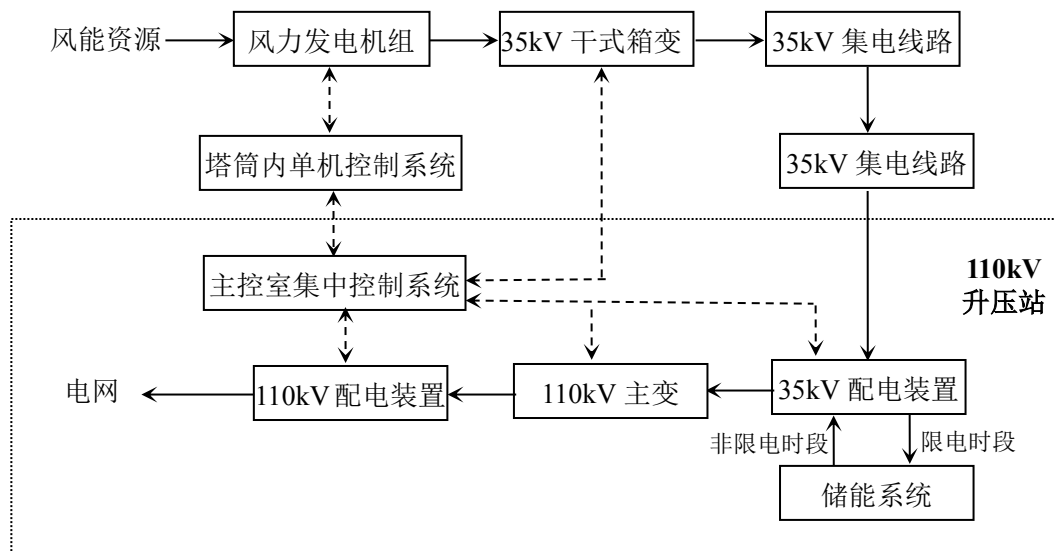


图 2-6 运营期风电场工艺流程图

风力发电机的运行由计算机控制，通过风速仪、风向仪、温度、压力等各种传感器来监测各个部件的运行情况，自动化程度高。当风力机或电网发生故障时，传感器能检测出故障部位，并预报故障点或故障类型，能及时刹闸停机，保护风力机安全。当平均风速达到启动风速以上时，盘闸松闸，叶轮开始转动，通过齿轮箱把低速变为高速，并带动发电机转动。当平均风速达到额定风速时，发电机并网发电。当平均风速达到切出风速以上时，风力机自动停机，不受大风的危害。

运营期主要产排污节点：

(1) 废气：项目运行期废气为升压站食堂油烟以及污水处理过程产生恶臭废气。

(2) 废水：项目运行期废水主要为升压站产生的食堂废水以及其它生活废水。

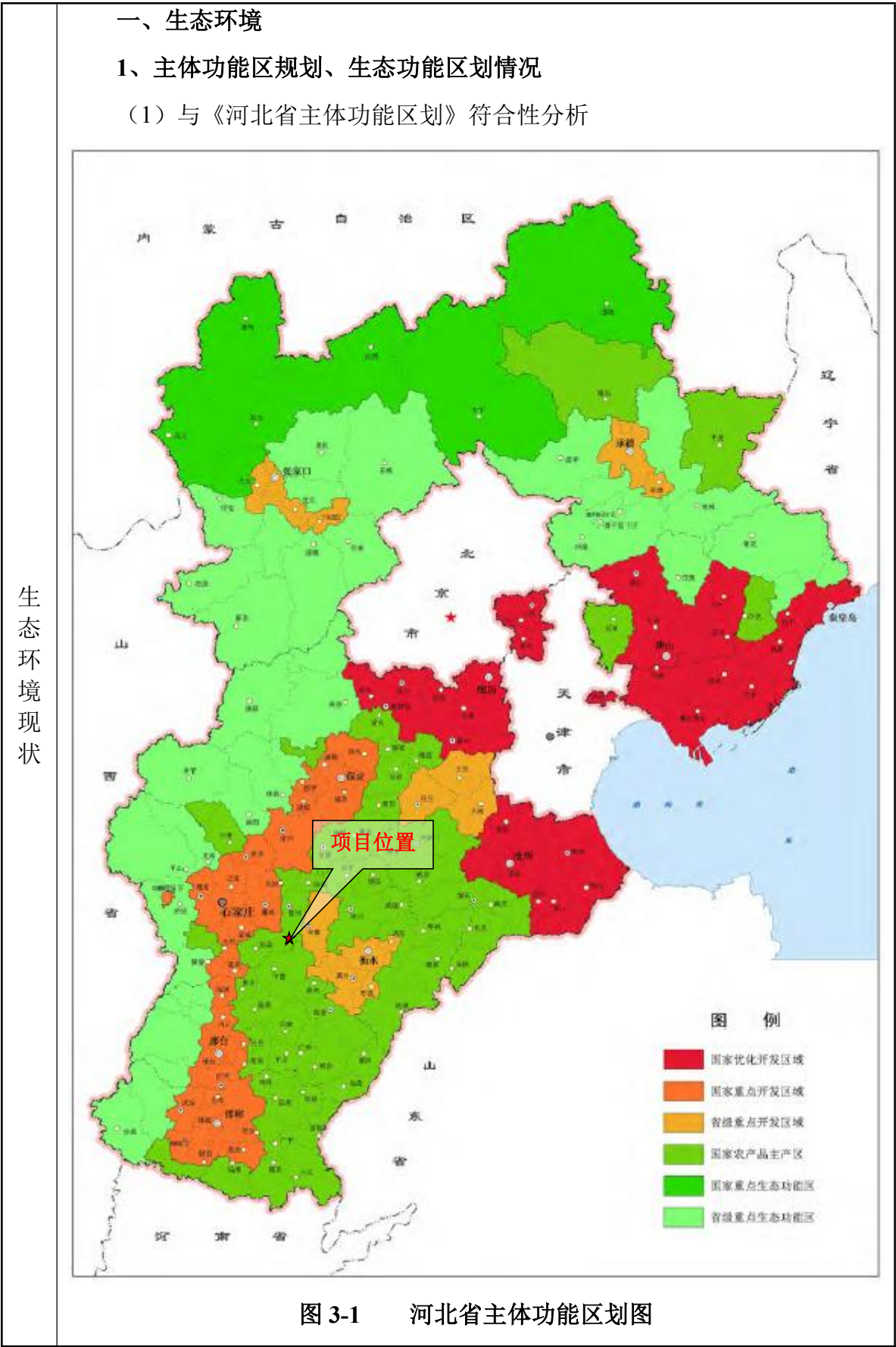
(3) 噪声：风力发电机组运转噪声及升压站内主变等设备运行噪声。

(4) 固废：升压站化粪池及一体化污水处理设施污泥、隔油池浮油、废铅酸蓄电池、储能系统更换产生的废磷酸铁锂电池、变压器主变发生事故时产生的变压器事故油，风机检修产生的废润滑油以及废油桶、生活垃圾。

(5) 生态环境影响：主要为风机运行对鸟类和动物的影响、对景观的影响。

	七、服务期满后流程简述 本项目运营期为 20 年，待项目运营期满后，按国家相关要求，将对生产区（电气系统、风机组件、变压器等）进行全部拆除或者更换。项目服务期满拆除过程中涉及环境影响的，应按照相关要求办理报批手续。 固体废物 ↑ 电气系统拆除 → 废零件组件 ↑ 风电机组件拆除 → 水土流失、扬尘、固废、噪声 ↑ 围墙、基础拆除 → 植被恢复 图 2-7 服务期满后工程拆除工艺流程图 风电站服务期满后主要环境影响为：拆除的风电零件及变压器等固体废物、基础拆除造成地表扰动、拆除造成的噪声影响、施工扬尘等。																				
其他	经与设计方核实，本项目无比选方案，项目风机以及升压站选址较原环评发生变动，主要基于征地条件受限，重新选址时在避开环境敏感目标基础上，主要基于征地条件进行考虑。项目发生变更后，从环保角度对比分析，具体如下。 表 2-8 项目变动环境影响分析一览表 <table><tr><th>序号</th><th>项目变动情况</th><th>变动原因</th><th>变动后影响分析</th></tr><tr><td>1</td><td>升压站站址位移约 310m</td><td>征地条件受限</td><td>无新增环境保护目标，且距离周边最近敏感点距离变远，影响程度变小。</td></tr><tr><td>2</td><td>220kV 升压站变更为 110kV 升压站</td><td>当地电网接入条件发生变化，具备 110kV 接入条件，无需升至 220kV 即可实现电力送出</td><td>废气、废水、固废影响不变；噪声可达标排放。</td></tr><tr><td>3</td><td>20 台风力发电机组(单机容量 5MW)变更为 17 台风力发电机组(12 台单机容量为 6.25MW 和 5 台单机容量为 5.0MW)，风机数量减少 3 台，总装机容量不变</td><td>风机征地条件受限，减少风机征地；此外，采用大容量机型可提高发电效率，降低造价</td><td>施工期生态影响、废气、噪声影响范围变小；运营期生态影响范围变小，且噪声均可达标排放。</td></tr><tr><td>4</td><td>12 台风机选址发生变动</td><td>风机征地条件受限</td><td>无新增环境保护目标，且距离周边最近敏感点距离变远，影响程度变小。</td></tr></table> 综上，本项目变动后风机、升压站选址均不会造成区域环境影响程度增加，项目变动方案可行。	序号	项目变动情况	变动原因	变动后影响分析	1	升压站站址位移约 310m	征地条件受限	无新增环境保护目标，且距离周边最近敏感点距离变远，影响程度变小。	2	220kV 升压站变更为 110kV 升压站	当地电网接入条件发生变化，具备 110kV 接入条件，无需升至 220kV 即可实现电力送出	废气、废水、固废影响不变；噪声可达标排放。	3	20 台风力发电机组(单机容量 5MW)变更为 17 台风力发电机组(12 台单机容量为 6.25MW 和 5 台单机容量为 5.0MW)，风机数量减少 3 台，总装机容量不变	风机征地条件受限，减少风机征地；此外，采用大容量机型可提高发电效率，降低造价	施工期生态影响、废气、噪声影响范围变小；运营期生态影响范围变小，且噪声均可达标排放。	4	12 台风机选址发生变动	风机征地条件受限	无新增环境保护目标，且距离周边最近敏感点距离变远，影响程度变小。
序号	项目变动情况	变动原因	变动后影响分析																		
1	升压站站址位移约 310m	征地条件受限	无新增环境保护目标，且距离周边最近敏感点距离变远，影响程度变小。																		
2	220kV 升压站变更为 110kV 升压站	当地电网接入条件发生变化，具备 110kV 接入条件，无需升至 220kV 即可实现电力送出	废气、废水、固废影响不变；噪声可达标排放。																		
3	20 台风力发电机组(单机容量 5MW)变更为 17 台风力发电机组(12 台单机容量为 6.25MW 和 5 台单机容量为 5.0MW)，风机数量减少 3 台，总装机容量不变	风机征地条件受限，减少风机征地；此外，采用大容量机型可提高发电效率，降低造价	施工期生态影响、废气、噪声影响范围变小；运营期生态影响范围变小，且噪声均可达标排放。																		
4	12 台风机选址发生变动	风机征地条件受限	无新增环境保护目标，且距离周边最近敏感点距离变远，影响程度变小。																		

三、生态环境现状、保护目标及评价标准



	根据《河北省主体功能区规划》，主体功能区分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域（农产品主产区、重点生态功能区）和禁止开发区域四类。本项目位于石家庄市赵县，属于国家农产品主产区，为限制开发区域。项目与河北省主体功能规划相对关系见图 3-1。 《河北省主体功能区规划》中指出“农产品主产区和重点生态功能区，主体功能是提供农产品和生态产品，保障农产品供给安全和生态系统稳定，但允许适度开发能源和矿产资源，允许发展不影响主体功能定位、当地资源环境可承载的产业，允许进行必要的城镇建设。” 本项目为陆上风力发电项目，属于开发新能源项目，项目建设不影响主体功能定位，属于当地资源环境可承载的产业，因此，项目建设符合《河北省主体功能区划》相关要求。 （2）与《河北省生态功能区划》符合性分析 本项目位于河北省石家庄市赵县，根据《河北省生态功能区划》，工程所在区域属于河北省生态功能区划中的：III2-5 河北平原中部农业面源污染控制生态功能区。 该区主要生态环境问题：大气、水环境受到污染，城镇生态环境恶化；水资源供需矛盾突出，部分地区地下水超采严重，引发次生地质灾害；农用化学品大量施用、大规模的畜禽养殖等，造成农业面源污染严重。 本项目为陆上风力发电新能源项目，项目运营期用水量较小，且项目运营期升压站生活污水经一体化污水处理设施处理后回用于站区绿化，不外排，不会造成区域水环境污染。此外，本项目建成后可改善区域供电结构，提高绿色资源利用效率，项目的建设具有明显的社会效益和环境效益，有利于区域节能减排和优化能源结构，对于推进能源革命、减污降碳具有积极意义。因此，项目建设符合《河北省生态功能区划》相关要求。 本项目与河北省生态功能区划相对关系图见图 3-2。
--	--

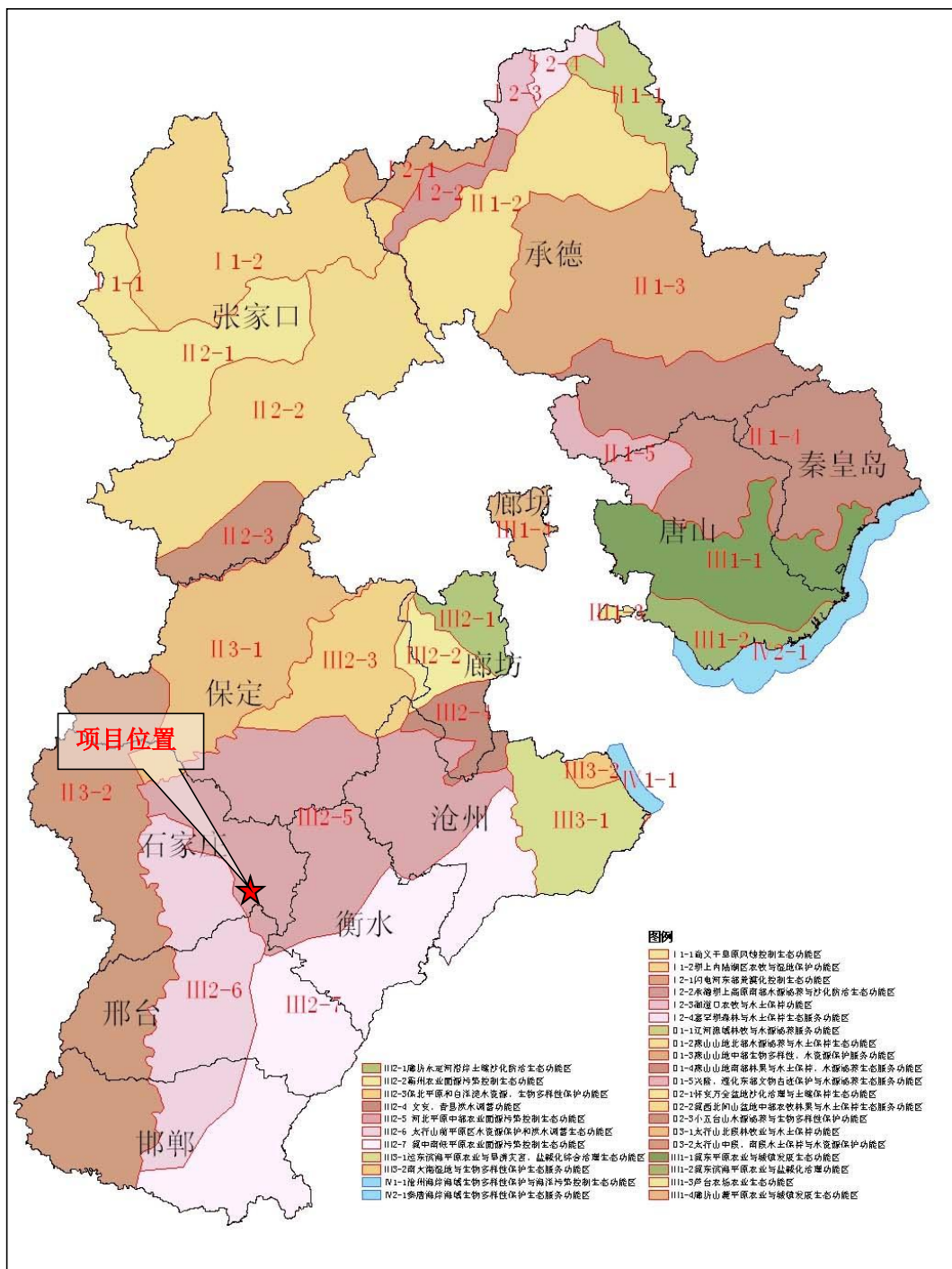


图 3-2 河北省生态功能区划图

(3) 与《河北省建设京津冀生态环境支撑区“十四五”规划》符合性分析

根据《河北省建设京津冀生态环境支撑区“十四五”规划》，全省分为环京津生态过渡带、坝上高原生态防护区、燕山-太行山生态涵养区、低平原生态修复区、沿海生态防护区五个区域。本项目位于石家庄市赵县，属于低平原生态

	态修复区，主体生态功能是京南生态屏障和农田生态保护、水源涵养、环境宜居。 本项目属于陆上风力发电项目，项目建成后可改善区域供电结构，提高绿色资源利用效率，项目的建设具有明显的社会效益和环境效益，有利于区域节能减排和优化能源结构，对于推进能源革命、减污降碳具有积极意义。因此，本项目建设符合《河北省建设京津冀生态环境支撑区“十四五”规划》相关要求。 2、生态环境质量现状 （1）生态现状调查方法 本次生态现状调查采用野外调查和资料收集法，现场调查时间为 2026 年 5 月 11 日。项目生态现状调查范围为集电线路、施工道路两侧 300m 范围内，升压站以及风机周边 300m 范围内。 资料收集法主要收集工程所涉及地区的相关自然地理资料如气候、地形地貌、土壤、动植物资源等。本次调查及报告书编制过程中参考了以下调查资料 and 研究成果：《中国植被》、《中华人民共和国植被图（1：1000000）》、《河北植物志》、《河北动物志》等。在综合分析现有资料的基础上，确定生态调查范围、生态调查路线。 （2）土地利用现状调查 本项目位于石家庄市赵县谢庄镇，区域土地利用构成比较简单，以园地为主，其次是一般耕地、农村道路、公路用地、水域、农村宅基地等其他用地。 本项目永久占地主要包括升压站、进站道路以及风电机组占地，其中，升压站、进站道路占地现状主要为园地，其次为农村道路；风机占地现状主要为园地，其次为一般耕地（水浇地）。 本项目临时占地主要包括杆塔基础占地、地埋电缆敷设占地、施工检修道路占地以及施工生产生活区、吊装场地、牵张场地占地。其中，杆塔基础占地属于长期租地，占地现状主要为园地；地埋电缆敷设占地现状主要为园地，其次为农村道路；新建道路占地现状主要为园地，改建道路占地现状主要为农村道路、园地；施工生产生活区占地现状为园地；吊装场地、牵张场地、定向钻施工场地占地现状为园地。
--	--

	升压站评价范围内土地利用现状以园地（梨园）为主，其次为农村道路；风机评价范围内土地利用现状以园地（梨园）为主，其次为一般耕地（水浇地）、农村道路；集电线路评价范围内土地利用现状以园地（梨园）为主，其次为一般耕地（水浇地）、农村道路、设施农用地、公路用地、农村宅基地等；施工道路评价范围内土地利用现状以园地（梨园）为主，其次为一般耕地（水浇地）、农村道路、设施农用地、公路用地、农村宅基地等。 （3）植被类型现状 根据现状调查，项目评价范围内植被类型包括自然植被和人工植被两大类。自然植被以茅草群落为主，多为茅草、狗尾草、苍耳、蒲公英等；人工植被主要为果林，其次为小麦、玉米等农作物，结构及种类组成较为简单。项目所在区域植被类型以果林为主，果林以梨树为主；在道路两侧分布有少量林地、杂草地，林地多呈带状，以人工林为主，主要为杨树、柳树、槐树等。 根据《河北省重点保护野生植物名录(第一批)》(河北省人民政府，2010年)，参考《河北珍稀濒危植物资源保护与利用之我见》(张涛等，1992年)、《河北省珍稀濒危高等植物资源及其保护对策初探》(赵建成等，2004年)、《河北省珍稀濒危保护植物区系及保护对策研究》(郭晓莉等，2006年)、《河北省珍稀濒危植物优先保护顺序评价》(彭献军等，2007年)、《河北省珍稀濒危植物的保护对策》(张向布，2015年)等，参考当地自然资源局关于省级重点保护野生植物的相关资料，在评价区内未调查到河北省重点保护野生植物。 （4）动物资源现状 动物现状调查主要采用资料收集法，即检索相关地区/区域的文献报道、新闻报道，依据《河北动物志》对动物的习性、分布、生境等描述，整理本地区可能存在的动物种群。 ①鸟类 本项目评价范围内主要为北方田间常见鸟类，如喜鹊、乌鸦、麻雀、燕子等，也有少量鹰类等鸟类活动，均为常见种。偶尔可以观察到灰喜鹊、大杜鹃。根据《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》中的动物，本项目麻雀、喜鹊、燕子、乌鸦、鹰属于三有动物；灰喜鹊、大杜鹃属于《河北省重点保护陆生野生动物名录》中野生动物。
--	--

	建设项目周边主要分布有果林、少量农田以及道路两侧分布有零星树木，不存在自然保护地、鸟类主要迁徙通道以及迁徙地。 ②陆生动物 本项目位于赵县，区域交通发达，人类活动频繁，土地开发利用强度大，沿线土地几乎全部辟为人工园林（梨园）。已难以找到大面积的成片野生植被，因此也难以寻觅到野生动物。在沿线调查中，仅见到小家鼠、刺猬、草兔等动物，物种组成较为简单。 根据《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录》，区域存在的刺猬、草兔均属于三有动物。区域未发现大型野生动物出现，无珍稀濒危野生动物资源分布。 （5）沙化土地现状调查 根据河北省生态环境厅办公室《关于进一步做好沙区建设项目环境影响评价工作的通知》(冀环办字函(2023)326 号)，赵县属于沙化土地范围。本项目位于河北省石家庄市赵县谢庄镇，经与河北省生态环境分区管控管理平台对照核实，除风机 T4'、T10'、T12'、T14'不涉及沙区范围，其余风机选址以及部分升压站选址均涉及沙区范围。项目选址与沙区范围相对关系见附图 10。 本项目占用沙化区区域现状主要种植梨树，周边分散有杂草地，无灌木以及其他林地分布；集电线路杆塔、直埋电缆、新建施工检修道路以及施工生产生活区占用沙化区区域现状主要种植梨树，周边分散有杂草地，无灌木及其他林地分布。 3、环境敏感性调查 经调查，项目选址不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、饮用水水源地保护区、珍稀濒危野生动植物天然级重要分布区、重要水生生物自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场、海洋特别保护区、生态保护红线等环境敏感区，属于一般区域。 二、环境空气 根据石家庄市生态环境局于 2025 年 6 月发布的《石家庄市生态环境状况公报（2024 年）》中相关数据进行区域环境空气质量达标判定。
--	--

项目所在区域环境空气质量现状评价见表 3-1。					
表 3-1 区域环境空气质量现状评价表					
污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	GB3095-2026		达标情况
			标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	
SO ₂	年平均质量浓度	5	60	8.33	达标
NO ₂	年平均质量浓度	27	40	67.50	达标
CO	24 小时平均第 95 位百分位数	1200	4000	30.00	达标
O ₃	8 小时平均第 90 位百分位数	182	160	113.75	不达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	78	60	130	不达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	45	30	150	不达标
根据表 3-1 可知，项目区域 SO₂、NO₂、CO 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 过渡阶段浓度限制中二级标准要求，PM₁₀、PM_{2.5}、O₃ 不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 过渡阶段浓度限值中二级标准要求。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），判定项目所在区域环境空气质量为不达标区，不达标因子为 O₃、PM₁₀、PM_{2.5}。 针对区域环境空气质量现状超标情况，河北省相继下发了《关于印发<2024 年建筑施工扬尘污染防治工作方案>的通知》（冀建质安函[2024]115 号）、《河北省空气质量持续改善行动计划实施方案》（冀政发(2024)4 号）等文件，推进大气污染物综合深度治理。随着各项治理行动的有序开展，区域环境空气质量将得到有效改善。					
三、声环境 本项目风电机组及升压站周边 50m 范围内不存在声环境保护目标，不需要开展声环境质量现状监测。					
四、地表水环境 根据《2024 年石家庄市生态环境状况公报》，石家庄市地表水环境质量总体保持稳定，水质状况为轻度污染，其中水库水质状况为优，河流(渠)水质状况为轻度污染。 本项目升压站距离最近的地表水河流为东部 3.54km 处的一干渠，距离较远，且本项目运营期无废水外排，不会对区域地表水环境造成污染影响。					
五、地下水环境 项目属于《环境影响评价技术导则 地下水环境》附录 A 所列 34、其他能					

	源发电，为Ⅳ类项目，结合项目建设的具体特征，无外排废水，对地下水无影响，因此，无需开展地下水环境质量现状调查。 六、土壤环境 根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)中附录 A 项目类别表，项目属于Ⅳ类建设项目。结合项目具体特征，项目运营期无外排废水，事故油池、危废间、一体化污水设施等均采取符合要求的防渗措施，不会对区域土壤环境造成污染影响，因此，无需开展土壤环境质量现状调查。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本项目为新建项目，目前尚未开工建设。根据现状调查，项目占地范围内主要分布有梨树、杂草以及农村道路，不存在与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。

生态环境 保护 目标	1、生态环境保护目标 本项目为风力发电项目，项目永久占地16278m²，临时占地191485m²，总占地面积为207763m²（<20km²）；项目占地不涉及国家公园、自然保护区、自然公园、世界自然遗产、生态保护红线、重要生境等生态敏感区。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本次评价将升压站、风力发电机组以及临时占地边界外延300m范围内的生态系统、动植物作为生态环境保护目标。 2、大气环境保护目标 参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，本次评价将升压站边界外500m范围内的自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域作为大气环境保护目标。根据现场踏勘调查，距升压站最近村庄为东南侧820m处的田庄村。项目升压站周边500m范围内不涉及村庄、学校等保护目标。 根据施工期大气扬尘影响预测结果，施工期大气扬尘影响范围为施工厂界下风向100-150m，本项目施工期大气评价范围按照影响范围的两倍确定，施工期大气影响评价范围为300m。根据现场踏勘调查，距风电机组最近村庄为风机（T4'）西南侧415m处的大马圈村，项目风电机组周边300m范围内不涉及村庄、学校等环境保护目标。 综上，本次评价不设置大气环境保护目标。 3、声环境保护目标 根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）》，将升压站厂界外50m范围作为升压站声环境评价范围。根据现场踏勘调查，升压站厂界外50m范围内不涉及村庄、学校等声环境保护目标。 此外，根据风电机组噪声预测结果，距风电机组200m处，风机噪声预测贡献值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准，结合项目所在地特点，本次评价拟以风机为中心、半径200m范围区域作为风电机组声环境评价范围。根据现场踏勘调查，距风电机组最近村庄为风机（T4'）西南侧415m处的大马圈村，项目风电机组周边200m范围内不涉及村庄、学校等声环境保护目标。
------------------	--

	根据项目特点，集电线路评价范围确定为线路中心线外两侧50m。根据现场踏勘调查，距离集电线路最近的村庄为连接风机T13’、T14’段集电线路西侧62m处的大马圈村居民住宅，集电线路中心线外两侧50m范围内不涉及村庄、学校等声环境保护目标。 综上，本次评价不设置声环境保护目标。 4、地下水环境保护目标 经调查，项目选址区域不涉及地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源，本次评价将项目占地区域内地下水作为地下水环境保护目标。 本项目环境保护目标具体情况见表3-2。 <table><tr><th colspan="6">表 3-2 环境保护目标一览表</th></tr><tr><th>类别</th><th>保护目标</th><th>相对方位</th><th>距离/m</th><th>环境质量功能</th><th>保护级别</th></tr><tr><td>地下水环境</td><td>项目区域地下水</td><td>/</td><td>/</td><td>Ⅲ类</td><td>《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) Ⅲ类标准</td></tr><tr><td>生态环境</td><td>项目升压站、风力发电机组以及临时占地边界外300m范围内的生态系统、动植物</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>区域生态环境功能不降低</td></tr></table>	表 3-2 环境保护目标一览表						类别	保护目标	相对方位	距离/m	环境质量功能	保护级别	地下水环境	项目区域地下水	/	/	Ⅲ类	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) Ⅲ类标准	生态环境	项目升压站、风力发电机组以及临时占地边界外300m范围内的生态系统、动植物	/	/	/	区域生态环境功能不降低																											
表 3-2 环境保护目标一览表																																																				
类别	保护目标	相对方位	距离/m	环境质量功能	保护级别																																															
地下水环境	项目区域地下水	/	/	Ⅲ类	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) Ⅲ类标准																																															
生态环境	项目升压站、风力发电机组以及临时占地边界外300m范围内的生态系统、动植物	/	/	/	区域生态环境功能不降低																																															
评价标准	1、环境质量标准 (1) 环境空气：执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表1过渡阶段浓度限值中二级标准要求。 <table><tr><th colspan="6">表 3-3 环境空气质量标准一览表</th></tr><tr><th>类别</th><th>污染物</th><th colspan="2">标准限值</th><th>单位</th><th>执行标准</th></tr><tr><td rowspan="12">环境空气</td><td rowspan="3">SO₂</td><td>年平均</td><td>60</td><td rowspan="6">μg/m³</td><td rowspan="12">《环境空气质量标准》 (GB3095-2026) 表 1 过渡阶段 浓度限值中二级标准要求</td></tr><tr><td>24 小时平均</td><td>150</td></tr><tr><td>1 小时平均</td><td>500</td></tr><tr><td rowspan="3">NO₂</td><td>年平均</td><td>40</td></tr><tr><td>24 小时平均</td><td>80</td></tr><tr><td>1 小时平均</td><td>200</td></tr><tr><td rowspan="2">CO</td><td>24 小时平均</td><td>4</td><td colspan="2" rowspan="2">mg/m³</td></tr><tr><td>1 小时平均</td><td>10</td></tr><tr><td rowspan="2">O₃</td><td>日最大 8 小时平均</td><td>160</td><td colspan="2" rowspan="2">μg/m³</td></tr><tr><td>1 小时平均</td><td>200</td></tr><tr><td>PM₁₀</td><td>年平均</td><td>60</td><td></td></tr></table>					表 3-3 环境空气质量标准一览表						类别	污染物	标准限值		单位	执行标准	环境空气	SO ₂	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2026) 表 1 过渡阶段 浓度限值中二级标准要求	24 小时平均	150	1 小时平均	500	NO ₂	年平均	40	24 小时平均	80	1 小时平均	200	CO	24 小时平均	4	mg/m ³		1 小时平均	10	O ₃	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³		1 小时平均	200	PM ₁₀	年平均	60	
表 3-3 环境空气质量标准一览表																																																				
类别	污染物	标准限值		单位	执行标准																																															
环境空气	SO ₂	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2026) 表 1 过渡阶段 浓度限值中二级标准要求																																															
		24 小时平均	150																																																	
		1 小时平均	500																																																	
	NO ₂	年平均	40																																																	
		24 小时平均	80																																																	
		1 小时平均	200																																																	
	CO	24 小时平均	4	mg/m ³																																																
		1 小时平均	10																																																	
	O ₃	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³																																																
		1 小时平均	200																																																	
	PM ₁₀	年平均	60																																																	

	PM _{2.5}	24 小时平均	120		
		年平均	30		
		24 小时平均	60		
	TSP	年平均	200		
		24 小时平均	300		

(2) 声环境：执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准。

表 3-4 声环境质量标准一览表

类别	污染物名称	标准限值		单位	执行标准
		昼间	夜间		
声环境	等效连续 A 声级	55	45	dB（A）	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准

(3) 地下水环境：执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。

表 3-5 地下水环境质量标准一览表

类别	评价因子	标准值	备注
地下水	pH	6.5～8.5	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)中Ⅲ类
	总硬度	≤450mg/L	
	高锰酸盐指数	≤3.0mg/L	
	溶解性总固体	≤1000mg/L	
	氨氮	≤0.2mg/L	
	亚硝酸盐（以 N 计）	≤0.02mg/L	
	硝酸盐（以 N 计）	≤20mg/L	
	硫酸盐	≤250mg/L	
	氯化物	≤250mg/L	
	挥发性酚类（以苯酚计）	≤0.002mg/L	

2、污染物排放标准

(1) 废气

施工期扬尘排放执行河北省地方标准《施工场地扬尘排放标准》（DB13/2934-2019）表1中扬尘排放浓度限值。

运营期升压站食堂油烟参照执行《餐饮业大气污染物排放标准》（DB13/5808-2023）表1中“小型”标准；污水处理设施恶臭废气排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1新扩改建二级标准。

表 3-6 施工期大气污染物排放标准一览表

控制项目	监测点浓度限值 ^a （μg/m ³ ）	达标判定依据 （次/天）	标准来源
PM ₁₀	80	≤2	《施工场地扬尘排放标准》 （DB13/2934-2019）表 1 扬尘浓度限值

^a指监测点 PM₁₀ 小时浓度实测值与同时段所属县（市、区）PM₁₀ 小时评价浓度的差值。当县（市、区）PM₁₀ 小时评价浓度值大于 150μg/m³ 时，以 150μg/m³ 计

表 3-7 运营期大气污染物排放标准一览表

类别	污染源	污染物	标准值	单位	标准来源
废气	食堂油烟	油烟	1.5	mg/m ³	《餐饮业大气污染物排放标准》(DB13/5808-2023)表1中“小型”标准
	一体化污水处理设施	NH ₃	1.5	mg/m ³	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1新扩改建二级标准
		H ₂ S	0.06	mg/m ³	
		臭气浓度	20	无量纲	

备注：本项目升压站食堂设置2个灶头，根据《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001），饮食业单位的规模按基准灶头数划分，小于3个基准灶头数为小型规模。

(2) 噪声

施工期建筑施工场界噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中限值；运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中1类标准。

表 3-8 噪声排放标准一览表

污染源	污染物名称	标准限值 (dB(A))		执行标准
		昼间	夜间	
施工期	等效连续A声级	70	55	《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)
运营期		55	45	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1类

(3) 废水

升压站一体化污水处理设施出水回用执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表1中“城市绿化”限值标准。

表 3-9 回用水执行标准一览表

项目	标准限值	单位	执行标准
pH	6-9	无量纲	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)表1中“城市绿化”限值
溶解性总固体	2000	mg/L	
BOD ₅	10	mg/L	
NH ₃ -N	8	mg/L	
色度	30	铂钴色度单位	
嗅	无不快感	/	
浊度	10	NTU	
溶解氧	2.0	mg/L	
阴离子表面活性剂	0.5	mg/L	
大肠埃希氏菌	不应检出	MPN/100mL	

(4) 固废

	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）有关规定；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。
其他	根据《关于进一步做好建设项目大气主要污染物排放总量指标审核管理工作的通知》（冀环办字函[2020]247号）、《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》（环发[2014]197号）、《河北省环境保护厅关于进一步改革和优化建设项目主要污染物排放总量核定工作的通知》（冀环总[2014]283号）以及《河北省生态环境厅关于印发<关于进一步优化环境影响评价工作的若干措施>的通知》（冀环环评[2023]218号），总量控制因子为 COD、NH₃-N、SO₂、NO_x。 本项目运营期废气主要为升压站食堂油烟废气以及一体化污水处理设施产生的无组织恶臭废气，不涉及 SO₂、NO_x 废气污染物排放。 本项目运营期升压站生活废水经一体化污水处理设施处理后回用于站区绿化，不外排，不涉及 COD、氨氮废水污染物排放。 综上，确定项目总量控制指标为：SO₂：0t/a；NO_x：0t/a；COD：0t/a；NH₃-N：0t/a。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	本项目为风力发电项目，为生态影响类项目。因此，本项目主要分析生态环境影响，施工过程涉及污染影响，同时参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南(污染影响类)（试行）》进行污染影响分析。 一、施工期生态环境影响分析 1、工程占地对土地利用的影响分析 （1）永久占地对土地利用的影响 本项目永久占地包括升压站及进站道路、风力发电机组基础占地，永久占地面积为 16278m²，占地类型主要为园地、耕地、其他农用地。根据现场调查，升压站及进站道路、风力发电机组基础等永久占地范围内现状主要种植有梨树。 工程永久性占地使土地利用功能发生显著变化，使原有的园地变为建设用地，改变了其用地结构与功能特点。但从整个评价区来看，新增永久占地面积相对较小，不会对评价区的土地利用格局造成显著影响。 （2）临时占地对土地利用的影响 本项目临时占地主要包括集电线路杆塔基础、施工检修道路、吊装场地、直埋电缆、施工生产生活区等临时占地，临时占地面积为 191485m²，其中杆塔基础、吊装场地、施工生产生活区占地类型均为园地；施工检修道路部分占地为利用现有乡村道路，并新增部分园地；地埋电缆占地类型主要为园地、农村道路用地。 临时占地其特点具有短期和可逆性，在施工结束后通过对临时占地和施工扰动区裸露地表采取土地平整、表土覆盖、植被恢复等措施，工程区被破坏的植被可得到一定程度的恢复，可恢复其原有土地利用类型，不会对区域土地利用格局造成显著影响。 2、施工期对植被的影响分析 （1）永久占地对植被的影响 永久占地对占地区植物及植被的影响是长期的、不可逆的。永久占地区施工将使区域内土地利用类型发生改变，植物个体损失，植被生物量减少。根据工程布置，永久占地工程包括风机基础及升压站、进站道路等，永久占地区土
-------------	---

	地利用类型以园地为主，常见植被以梨树为主，种类均为常见种，通过现场调查分析，项目永久占地将涉及砍伐梨树 4780 棵。 梨树作为工程区域的常见物种，在工程区域分布广泛，工程建设不会对本地区植物物种多样性产生较大影响。此外，施工结束后，通过在升压站空地及进站道路加强绿化，可以减轻工程占地对区域植被的影响。 （2）临时占地对植被的影响 临时占地对占地区植物及植被的影响是暂时的、可恢复的，但应该根据地形地貌和植被分布情况，尽量缩小和控制临时占地范围。根据工程布置，临时占地的主要工程类型包括施工生产生活区、吊装场地、施工道路、电缆埋设等，结合现场调查，本工程临时占地区植被多以梨树为主，均为常见物种。通过现场调查分析，项目临时占地将涉及砍伐梨树 6500 棵。 随着施工结束，工程将对临时占地区采取土地平整、植被恢复等措施，临时占地范围内的植被恢复一般在 2 年内逐步稳定，可使得临时占地区植被得到恢复。因此，工程临时占地对占地区植物种类、植被类型影响较小。 （3）人为干扰对植被的影响 施工期施工人员及施工机械增多，施工人员砍伐、踩踏及施工机械碾压等会破坏区域内植物及其生境。本次环评建议施工期应避开梨树授粉开花期，避开在 3-4 月进行梨树周边的施工作业，同时通过加强宣传教育活动，加强施工监理，在施工前划定施工范围，规范施工人员活动，在相对措施得到落实后，人为干扰对植物及植被的影响较小。 3、施工期对野生动物的影响分析 施工期对动物的影响主要体现在对动物栖息、觅食地所在生境的破坏，施工区植被的破坏、施工设备产生的噪声、施工人员以及各施工机械的干扰等均会使施工区及其周边环境发生改变，迫使动物迁徙至它处，使施工范围内动物的种类和数量减少。经现场调查，区域内人类活动频繁，区域野生动物分布较少，主要为野兔、田鼠、仓鼠等哺乳动物，没有珍稀、濒危物种，无珍稀濒危动物栖息地与繁殖地分布，其迁徙和活动能力较强，能迁移至附近受干扰小的区域，对整个区域内的动物数量影响不大。工程建成后，随着植被的逐渐恢复，生态环境的好转，人为干扰逐渐减少，许多外迁的动物会陆续回到原来的栖息
--	--

	地。因此，本工程的建设对工程评价范围内的野生动物产生的影响较小。 4、施工对鸟类的影响分析 经现场调查，项目选址区域活动的鸟类主要为家燕、乌鸦、黄雀、麻雀等一般鸟类，未见国家级、省级重点保护鸟类。项目施工期对鸟类的影响主要为噪声影响、光照影响以及人为干扰影响。 （1）施工噪声对鸟类的影响 有学者研究发现，通常鸟类栖息地周围的背景噪声（如树叶摇动等）平均值为 45dB（A），而鸟巢域内的本底噪声一般为 56~64dB（A），而当噪声值达到 60dB（A）时，巢内的鸟类将感受不到噪声影响。根据施工期噪声影响预测结果可知，施工机械的噪声影响距离在 100 米时可降至 60dB（A）以下，因此，施工期间产生的噪声主要会对项目区周边 100 米范围内的鸟类栖息和繁衍造成一定干扰，迫使其远离施工区域，导致项目区周边鸟类的分布、种类、数量等在短期内发生改变。根据现场调查，项目区周边的生境类型比较常见且分布广泛，鸟类在施工期间会主动避让施工区并迁移至周边相似的生境中，因此，施工噪声对鸟类的影响基本可控。施工期间，建设单位通过采取有效的降噪措施，严格执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）的排放限值，可以将施工噪声对鸟类的影响降到最低。 （2）夜间施工光照对鸟类的影响 根据国内有关研究，部分鸟类具有较强的趋光性。在鸟类迁徙季节，在月光不亮、风向与鸟类迁徙方向相反、有浓雾的天气，夜间施工的照明光源可能会对候鸟产生一定吸引，干扰其正常飞行，甚至会造成伤害。本项目严禁在夜间施工，施工期间光照对鸟类的影响很小。 （3）施工过程人为干扰影响 项目施工期间，由于大量施工人员的进入，可能会增加鸟类被捕杀的风险。通过对周边社区的走访调查，当地村民表示近年来几乎从未见过打鸟、捕鸟等事件的发生，当地居民对鸟类的保护意识普遍较强。在施工期间通过对施工人员加强野生动物保护宣传和教育，严厉打击盗猎鸟类的行为，可以将人为干扰对鸟类的影响降到最低。 综上所述，施工期对鸟类的影响是暂时的，施工结束后外迁鸟类仍能返回
--	--

	原地，不会引起其种群和数量上的减少。因此，项目施工期对区域内鸟类影响较小。 5、施工期对生态完整性的影响分析 项目区不涉及重点保护动植物，不涉及重要生境，且项目的施工区相对于该区域建设基地面积较小，项目的建设只是在小范围内暂时改变了部分动物的栖息环境，不会引起物种消失和生物多样性的减少。施工期作业暂时改变了临时占地原有土地利用功能，施工完毕后，可通过土地整治、植被恢复等措施恢复原来土地使用功能水平。因此，项目施工不会改变现有生态系统的格局，区域生态系统功能不变，对区域生态完整性影响很小。 6、施工期对水土流失的影响分析 项目区域以农业生态为主，施工期间工程占地、基础开挖与回填等工程活动都会扰动或再塑地表，并使地表植被受到不同程度的破坏，地表抗蚀能力减弱，产生新的水土流失。 （1）主体工程 主体工程主要产生水土流失时段为土建施工期，土建工程主要包括升压站场地平整、风电机组基础开挖等。根据施工特点，场地平整、基础开挖等工程在施工过程中将造成对原地表开挖、扰动和再塑，使地表植被遭到破坏，失去原有固土和防冲刷能力，极易造成水土流失。 （2）道路工程 场内道路建设产生的环境影响主要表现为引发水土流失、地表植被破坏。道路建设全部采用机械化施工，如开挖时直接利用推土机进行道路平整，若弃渣未能及时、合理堆放，且不及时设置排水沟、护坡、挡土墙，有可能会诱发滑坡等，从而造成严重的水土流失。沿坡面流失的渣土还将压埋低矮的地表植被，引发生物量减少。地表植被被掩埋还会导致连续绿色生物景观被渣土造成的灰黄斑块和绿色生物景观所替代，引发自然景观变差。 为减缓道路建设对环境的破坏，项目拟采取①施工前进行表土剥离；②道路两侧布置临时排水沟；③浆砌石护坡、砌石挡土墙；④挖方边坡坡脚设浆砌石排水沟，坡顶设浆砌石截水沟，排水沟末端设消力井；⑤施工结束后对道路两侧施工裸地全面进行覆土绿化等多项水土保持防治措施，采取措施后场内道
--	--

	路建设可能造成水土流失量得到有效控制。 (3) 集电线路工程 本项目集电线路为架空和地埋敷设相结合形式，集电线路架设过程中杆塔基础以及电缆沟开挖、临时堆土和回填等扰动了原地表植被，若不采取临时防护措施，极易产生水土流失。 施工中应做到边挖、边运、边整治，土方开挖前应进行表土剥离，并将表土与开挖土方分开堆放，临时堆土应设置临时拦挡，并进行苫盖，施工结束后及时进行土方回填、平整，并进行覆土，植被恢复。故当项目施工结束后，植被恢复到一定程度时，该工程对区域水土流失的影响也随之基本消失。 项目施工建设对项目区域不可避免地会造成一定的水土流失影响，因此，项目建设前需针对本项目水土流失情况编制水土保持方案，制定水土保持目标，采取工程措施、植被措施和临时措施相结合的水土流失综合治理措施，以进一步减轻项目建设对区域水土流失的影响。 7、施工期对景观的影响分析 风电场施工建设过程中，将不可避免地对项目区周边的自然景观造成不利影响。主要表现为风机基础开挖，风机吊装平台修建等，局部破坏长期形成的地表植被，改变了原有的地形地貌，与周边天然地形之间形成鲜明反差。开挖土料处置不当形成水土流失以及施工机械作业等都将对风电场周边区域景观产生一定的冲击，增添不和谐的景色。 本工程风电场评价范围内景观以农业生态为主。工程施工期间将不可避免地影响风电场周边区域景观的整体性。因此，其建设过程中，应对风机点位选取、施工道路的选线、施工场地选择做出统筹考虑，以“最大限度保存原有景观”为基础进行施工作业，贯彻绿色风电的理念，加强施工管理，严格环境监理，加强植被恢复和景观设计，增强人工设施与自然景观的相融性。在采取以上措施的前提下，随着施工结束，风机平台周边等区域的植被和农作物逐步恢复，不良影响将会慢慢减弱，部分区域甚至消失。 综上所述，项目施工期对生态环境影响较小。 四、施工期大气影响分析 施工期的大气污染主要来源于施工和车辆运输导致的扬尘、施工机械及汽
--	---

车尾气。

1、施工扬尘

施工扬尘产生量主要取决于风速及地表干湿状况。工程场区风速大，大气扩散条件好，有利于扬尘的扩散，但是多风气象也增加了场地尘土飞扬频次。若在春季施工，风速较大，地面干燥，扬尘量将增大，对风电场周围特别是下风向区域的空气环境产生污染。而夏季施工，因风速较小，加之此季降水较多，地表较潮湿，不易产生扬尘，对区域空气环境质量的影响也相对较小。一般大型土建工程现场的扬尘实地监测数据，TSP 产生系数为 0.05~0.1mg/m²•s，考虑本工程扬尘产生系数取 0.1mg/m²•s。本项目风机点位风机基础施工期间按施工作业面 2500m²，日施工 8 小时计算，每个点位扬尘源强为 7.2kg/d。根据北京环境科学研究院对建筑工程施工工地的扬尘测定结果，在风速为 2.4m/s 时，建筑施工扬尘的影响范围为其下风向 150m 之内，被影响地区的 TSP 浓度日平均值为 0.491mg/m³，为上风向对照点的 1.5 倍，相当于环境空气二级标准的 1.6 倍。同时依据重庆大学罗齐鸣博士学位论文《土方施工扬尘时空扩散机理及防治措施研究》，对工地 A（基坑开挖阶段）和 B（基坑开挖形成）进行 TSP 实测分析，距离施工场界 100-120mTSP 浓度为 0.25mg/m³ 左右。研究结果见下图。

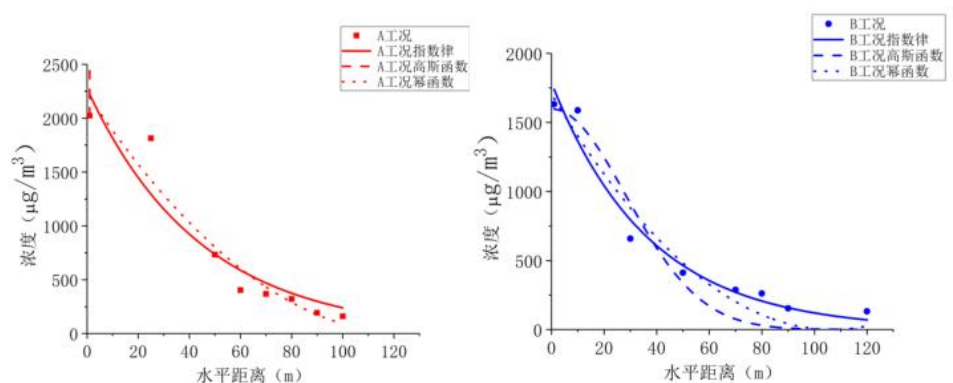


图 4.8 水平方向扬尘浓度扩散曲线
Fig 4.8 Dispersion curve of dust concentration in horizontal direction

图 4-1 不同距离 TSP 浓度变化曲线

综上，考虑施工期扬尘影响范围为施工厂界下风向 100-150m，本项目施工期大气评价范围按照影响范围的两倍确定，施工期大气影响评价范围为 300m。本工程风电机组距离最近的敏感点为风机（T4'）西南侧 415m 处的大马圈村，距离较远，施工期施工扬尘不会对其造成明显影响。

	为有效控制扬尘污染，本评价要求项目建设及施工单位严格执行《施工场地扬尘排放标准》(DB13/2934-2019)、《河北省大气污染防治条例》(2021 年 9 月 29 日修正)、《2024 年建筑施工扬尘污染防治工作方案》、《石家庄市严管建筑施工扬尘十二条》等相关规定，采取严格的防尘抑尘措施，减小施工期废气对周围环境的影响。在采取严格的施工扬尘污染防治措施后施工期扬尘排放可满足《施工场地扬尘排放标准》(DB13/2934-2019)表 1 扬尘排放浓度限值，且这种影响是局部的、短期的，工程建设完成之后影响将会消失。 2、施工机械与汽车尾气 施工机械（主要包括推土机、吊车等）及运输车辆产生的尾气对局部大气环境会造成影响，其主要污染物为 NO_x、CO 和 HC 等，施工车辆尾气应达到《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》(GB20891-2014)及其修改单中相关标准限值，可减少尾气排放对环境的污染，项目施工期应加强施工机械和车辆管理，经常对施工机械和车辆进行保养和维护，减少废气排放。施工机械及车辆产生的污染物的排放源强较小，排放高度较低，排放方式为间断，主要局限于施工作业场区，且为暂时性的，故施工机械及车辆尾气对周围环境影响小。 五、施工期废水影响分析 本项目施工期采用商砼，施工场地不设搅拌站，施工现场不产生混凝土搅拌废水，施工期废水主要为运输车辆、机械冲洗废水以及施工人员产生的生活污水。 施工期施工车辆、机械冲洗废水产生量较少，主要污染因子为 SS。针对该废水设置简易沉淀池，经沉淀处理后回用，不外排。 施工生活污水为盥洗废水，主要污染因子为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N 等。根据施工组织设计，本工程建设期为 12 个月，施工高峰期施工人数为 50 人，用水量取 50L/d·人，污水排放系数按 0.8 计，则施工期施工人员生活污水产生量为 2m³/d，总排放量为 730m³。施工生活盥洗污水水质简单，主要污染物浓度为 COD350mg/L、BOD₅200mg/L、NH₃-N30mg/L、SS120 mg/L，则施工阶段的生活污水主要污染物产生量分别为 COD0.256t、BOD₅0.146t、NH₃-N0.022t、SS0.110t，该废水水质较简单，直接用于施工场地泼洒抑尘，不外排。此外，
--	---

施工场地设置防渗旱厕，定期清掏，用作农肥，不外排。

综上所述，本项目产生的废水均妥善处理，施工期不会对周围水环境产生影响。

六、施工期噪声影响分析

施工期噪声主要来源于施工机械和运输车辆。主要产生噪声的施工机械有起重机、挖掘机、推土机、装载机、压实机、打夯机、压路机、振捣器、砂轮锯、钻孔机、钢筋拉直机、切断机、弯曲机、电焊机、空气压缩机等。参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）表 A.2，噪声源强声压级（距声源 5m 处）分别在 75dB（A）～95dB（A）之间。

施工噪声源可近似为点源，根据点源衰减模式，可计算出各工程机械的施工场地达标边界距离。

$$L_p = L_{p0} - 20 \log \left(\frac{r}{r_0} \right) - \Delta L$$

式中：L_p—距声源 r 处的声压级，dB（A）；

L_{p0}—距声源 r₀ 处的声压级，dB（A）；

ΔL—各种衰减量（除发散衰减量外），dB（A）；

r—预测点距声源的距离，m；

r₀—参考点距声源的距离，1m。

室外噪声源ΔL 取零，计算得出各种施工机械达标距离见下表。

表 4-1 各类施工机械在不同距离处的噪声值 单位：dB(A)

声源	声压级/距声源距离 (dB(A)/m)	各预测点与声源距离 (m)								达标距离 (m)	
		10	15	20	30	50	100	200	300	昼	夜
起重机	85/5	65.0	61.5	59.0	55.5	51.0	45.0	39.0	35.5	4	32
挖掘机	90/5	70.0	66.5	64.0	60.5	56.0	50.0	44.0	40.5	10	57
推土机	88/5	68.0	64.5	62.0	58.5	54.0	48.0	42.0	38.5	8	50
装载机	95/5	75.0	71.5	69.0	65.5	61.0	55.0	49.0	45.5	18	100
压实机	90/5	70.0	66.5	64.0	60.5	56.0	50.0	44.0	40.5	10	57
蛙式打夯机	95/5	75.0	71.5	69.0	65.5	61.0	55.0	49.0	45.5	18	100
光轮压路机	90/5	70.0	66.5	64.0	60.5	56.0	50.0	44.0	40.5	10	57
振捣器	88/5	68.0	64.5	62.0	58.5	54.0	48.0	42.0	38.5	8	50
砂轮锯	95/5	75.0	71.5	69.0	65.5	61.0	55.0	49.0	45.5	18	100
钻孔机	90/5	70.0	66.5	64.0	60.5	56.0	50.0	44.0	40.5	10	57

钢筋拉直机	75/5	55.0	51.5	49.0	45.5	41.0	35.0	29.0	25.5	5	10
钢筋切断机	75/5	55.0	51.5	49.0	45.5	41.0	35.0	29.0	25.5	5	10
钢筋弯曲机	75/5	55.0	51.5	49.0	45.5	41.0	35.0	29.0	25.5	5	10
电焊机	75/5	55.0	51.5	49.0	45.5	41.0	35.0	29.0	25.5	5	10
空气压缩机	92/5	72.0	68.5	66.0	62.5	58.0	52.0	46.0	42.5	13	71

由上表可知，施工边界噪声达标衰减的最大距离为昼间 18m，夜间 100m。本项目施工全部在昼间进行，且距离本项目施工区域最近的村庄为风机（T4'）西南侧 415m 处的大马圈村，距离较远。因此，本项目施工期施工机械产生的噪声不会对附近村庄居民产生明显影响，且本工程施工期具有流动性且短期性，噪声影响随着施工结束而结束。

七、施工期固废影响分析

施工期产生的固体废物主要是开挖土石方、建筑垃圾、沉淀池泥沙、定向钻泥浆以及施工人员生活垃圾。

（1）土石方

根据土石方平衡分析可知，本工程开挖土石方全部回填利用，挖填平衡，无弃方产生，不设置弃土场。

（2）建筑垃圾

本项目施工时产生的建筑垃圾主要包括碎石、砂土、废金属、废钢筋等杂物，废金属、废钢筋回收外售处理，碎石、砂土回用于升压站地基填埋。

施工结束后改扩建以及新建施工检修道路部分路面拆除的建筑垃圾量约为 7322m³，及时清运至市政部门指定地点妥善处置。

（3）沉淀池泥沙

本项目车辆冲洗设施配套的沉淀池需定期清掏，清掏出的泥沙用于升压站地基填埋。

（4）定向钻泥浆

定向钻电缆敷设过程采用环保型水基泥浆，具体措施除保证传统配比外，再按一定比例加大泥浆材料用量，从而达到提高泥浆黏度，保证孔壁，泥浆循环利用。定向钻过程产生的泥浆，收集在泥浆池，泥浆池铺设防渗膜，不会出现跑冒滴漏现象。施工产生的泥浆经沉淀池沉淀后，上清液全部回用，沉淀泥

	浆经现场压滤固化处理，固化后的泥浆直接就地回填。 (5) 生活垃圾 本工程施工高峰期人数 50 人，每人每天所产生的垃圾量按 0.5kg 计，则施工期产生生活垃圾总量为 9.125t。生活垃圾经临时垃圾箱收集后，定期交由当地环卫部门统一收集处置。 综上，工程施工期固体废物均得到合理处置，对周围环境影响较小。
运营期生态环境影响分析	一、生态环境影响分析 1、对土地利用布局改变影响分析 风电机组基础、升压站和进站道路占地为永久占地，该区域土地地面硬化后植物第一性生产力基本完全丧失，植食性动物因缺少食物而死亡或迁移，因此，土地利用性质的改变对生态系统的影响较大。本项目永久用地 16278m²，永久占地约占总用地面积的 8.25%，占比较小，且风机分布较为分散，因此，从整个风电场区域尺度来看，土地利用性质的改变对该地区的生态系统影响较小。 2、对动物的影响分析 项目投入运营后，风电机组区域对野生动物将造成一定程度的影响，影响因素主要是风机运转过程中产生的噪声、风机运转近距离可能产生的光影闪烁光污染和变电站产生的噪声、区域生态景观的改变等。这些因素均会对野生动物产生一定的影响，尤其是鸟类，将直接影响鸟类栖息地的空间利用方式（主要为栖息、觅食和繁殖三方面）。 (1) 局部生态环境改变对区域野生动物的影响 风机、升压站会切割原来连续的生态景观，使景观的空间连续性在一定程度上被破坏，在原有和谐背景上勾画出一条明显的人工印迹，与周围的天然生态景观之间形成鲜明的反差，对野生动物形成短暂的“回避效应”，主要表现在两个方面。一是风机基塔、升压站建成后，会成为野生动物原有分布区，尤其是野生动物通道新的可疑目标；二是风机叶片在运转时将在近距离内产生频闪阴影和频闪反射，造成野生动物不良的视觉冲击。 尽管工程布局设计阶段已经进行了充分优化，但建成后的风电场还是自然而然地成为野生动物通道新的可疑目标，所以运营期不可避免地会成为野生动

	物移动扩散正常途径的主要影响因素。即使是野生动物在穿越该区域，也会使其视野受到新景观的视觉冲击，会始终处于高度紧张的状态下，急切需要找一个合适的环境来缓解压力。 根据以往的初步观察和了解，就对分布于外界环境扰动较为敏感的野生动物种类而言，对新增固定可疑目标的戒备距离一般不会太远，基本在 150m 左右或更近的距离内，并能在较短的时间内便可适应该物体的存在。观察中发现，有蹄类动物移动过程中，往往需要经过聚集、警戒、观望、尝试等过程，其中观望的时间比较长，然后进行尝试通过。因此，当野生动物经过一定时间的短期适应后，就完全可以适应新增的风机等景观，此类影响便可逐步趋于消除。所以，就视觉冲击这一点来讲不会对野生动物构成较大的不利影响，而且这种影响也是短暂和可逆的。 (2) 风电场对鸟类的影响 ① 风机对鸟类飞行的影响 从理论上来说，风电机组的运转会对鸟类造成伤害，当鸟撞击到塔架或桨叶上时会被伤害，并且风电机组的转动也会妨碍附近鸟类的繁殖和栖居。但是根据丹麦鸟类咨询所发表的研究报告，结果显示风电机组不会对鸟类产生实质性的影响，鸟类对运动中的物体会产生规避反应，会逐渐习惯风电机组的存在，并懂得绕开。本项目建成后，风机转速较慢，加之鸟类的视觉极为敏锐，反应机敏，因此发生鸟类在正常情况下撞到风机致死现象的可能性很小。同时由于本工程所选用的风机轮毂高度为 160m，风轮叶片最大直径为 221m，相对于候鸟飞行区高度低很多，因此对候鸟如大雁、燕子等的影响很有限，鸟类一般具有较好的视力，它们很容易发现并躲避障碍物，会趋向改变飞行路径，自行避开风机，一般在远离风机 100~200m 的安全距离飞越或由周围越过风机。鸟类这种明显的绕避风机行为，这就是所谓的风电场“屏蔽效应”随着时间的推移改变，鸟类会对风电场逐渐“适应”，从而降低影响。一般情况下，相应的飞行高度下穿越风电场的鸟类撞击风机的概率只有 0.01%-0.1%，主要多发于天气恶劣多雾时，因视线不良而撞击风力发电机叶片或塔架。 在不良的气象条件下，如大雾、降雨或强逆风时，大气能见度降低，鸟类会降低飞行高度，从而增加与风机相撞的概率。但美国鸟类学家罗格艾特埃奥
--	---

	尔研究发现，风力发电机并不总是对夜间飞行的鸟类构成致命危险，即使是在相当高的迁徙密度和低云层、有雾的情况下也是如此。鸟类在靠近风电场区域时，能够成功改变迁徙路线以避开塔柱和旋转的叶片，并且白天比夜晚更能精确地改变飞行方向。因此，鸟类在飞行过程中的规避能力能够有效降低这种风险。 此外，本项目风电场范围内各风电机组之间的间距不等，间距均大于 500m，此间距足够让小型鸟类穿越，如麻雀、燕子等，不会干扰其飞行。平原地区风机转速较慢，因此与鸟类发生冲突的机会很少。项目所在地无鸟类觅食地、休息地和饮水地，在项目所在区域活动的鸟类数量较少，鸟类具有敏锐的视力，撞上风机而死亡的概率很小。环评建议项目在风机叶片上涂哑光涂料，防止鸟类看到转动的风机光亮去追逐风叶，从而可以减少鸟类碰撞风机而死亡的事件。 综上，项目建设对鸟类的飞行影响很小。 ②对鸟类迁徙的影响 通常来说，鸟类的迁徙路线，即秋季由营巢地迁徙到越冬地或春季由越冬地迁徙到营巢地所经过的地方，相对比较稳定，并且一般沿着一定的地势进行迁徙，飞行高度较高。经现场调查，并查阅《全国鸟类迁徙通道保护行动方案（2021—2035 年）》《平原风电对占地和生态环境的影响研究及建议报告》等资料，区域候鸟的迁徙飞行方向基本为南北向，即夏候鸟在秋季朝南迁徙、冬候鸟在春季飞往北方繁殖。但由于风电项目区附近没有较大面积的湖泊、河流等水域分布，周边的农业生态系统也比较单一，生物量不能满足大量候鸟在此觅食、栖息，经观测发现，迁徙季节在风电场区及周边停歇、觅食的迁徙鸟类数量较少。 此外，根据赵县自然资源和规划局出具的选址意见（见附件），明确项目选址不涉及鸟类主要迁徙通道和迁徙地，因此项目运营期不会对鸟类迁徙造成明显影响。 ③对鸟类栖息地的影响 风电场对鸟类栖息地的影响主要在于风机的装设，直接导致鸟类栖息地利用面积减少，以及当风机运转时，产生视觉和听觉的干扰，间接减少鸟类对栖
--	--

	息地的利用。当栖息地面积减少时，大多数的鸟类族群会避开风机的伤害和干扰，而改变活动范围，使得栖息地利用分布呈现位移或分散分布现象。风机大小与数量对鸟类种群的影响程度是小型机组要大于大型机组，由于风电场设计不封闭，故不会形成生态隔离或孤岛，因此对大多数鸟类的栖息地利用的干扰也较少。 根据现场调查，项目区域不涉及鸟类主要栖息地，项目风电场范围内项目区鸟类主要为麻雀、燕子等，其中常见的留鸟有麻雀、鹰、乌鸦等，常见的候鸟有家燕。区域内鸟类栖息地分为两类，一类是以住宅为栖息地，如燕子。另一类以树木为栖息地，如麻雀。本区域主要树种是梨树，它们的高度基本低于20m，低于项目风机叶片可以扫过的最低位置，因此，项目建设对项目所在地鸟类栖息地的影响较小。 综上，项目所在区域不涉及鸟类主要迁徙通道及栖息地，项目的建设对鸟类的影响较小。但鸟类飞行具有不确定性，风机运转可能会对风电场范围内偶尔出现鸟类飞行、迁飞等造成碰撞、击落。因此，环评建议在风机叶片上描绘对鸟类有警示作用的鹰眼及涂上哑光涂料，避免鸟类发生撞击；若遇到撞击受伤的鸟类应进行简单处理，并及时送至当地野生动物保护部门进行救护；此外，应加强和完善风电场区域鸟情的管理与监测，建立鸟情长效监测机制以及鸟撞事件预警和防范机制。 3、对植被的影响分析 风电场投入运营后，占地范围内的植被破坏，取而代之的是升压站、风机和集电线路杆塔的基础以及场内检修道路的路面。通过采取工程临时用地及时进行植被恢复，检修道路两侧实施植被恢复和绿化工程，可有效减轻项目建设对区域植被的影响。经现场调查，本风电场区域未发现国家和省级重点保护的野生植物分布区域，风电建设区域属于点状分布，风机的运行离地面较高，建成后风机的运行对场内植被的影响较小。 4、对农业生产力的影响分析 本项目升压站、风电机组永久占地面积为 1.6278hm²，其中占用果园 1.5546hm²，一般耕地 0.0424hm²，其他类型农用地（农村道路）0.0308hm²。项目永久占地将会使占地区域内农业生产力永久丧失，其中，一般耕地占地面积
--	--

	较小，对区域农业生产力影响可忽略不计；果园占比较大，果园农业生产力永久损失面积为 1.5546hm²（23.3190 亩）。赵县是“中国雪花梨之乡”，全县梨果种植面积达 25 万亩，本项目果园损失面积仅占赵县梨园总面积的 0.009%，占比极小，因此，项目对区域梨果产业生产力的整体影响微乎其微，且风电项目呈现“点状占地、不影响耕作”的特点，使其可以与梨园长期和谐共存。 5、对景观的影响分析 项目建成后，由于风机安装在有风的开阔地带，所以安装后的风机更为显而易见。为使风场更好地与当地自然景观和传统建筑相协调，在选择风力发电机组时应注意各风力发电机组尽量颜色一致，机型一致。本项目选择灰白色风轮机，反射太阳光较小，且可与当地梨树开花期的景观融为一体，协调一致的风机建设可为当地梨树开花期景观旅游增添一道新景观。 二、大气环境影响分析 本项目运营期废气主要为升压站食堂油烟废气以及一体化污水处理设施产生的恶臭废气。 1、食堂油烟 升压站食堂设两个标准灶头，就餐人数为 10 人，食堂全年开放 365 天，每日食品加工制备时间为 6h。参考《生活污染源产排污系数手册》中第三部分生活及其他大气污染物排放系数中餐饮油烟排污系数为 232g/人·年，则本项目食堂油烟产生量为 0.006kg/d(2.32kg/a)，产生速率为 0.001kg/h。本项目食堂油烟采用高效油烟净化器处理后经楼顶排放，食堂油烟净化设施设计风量为 2000m³/h，处理效率可达 60%以上，则经油烟净化处理设施处理后油烟排放量为 0.003kg/d（0.928kg/a），排放速率为 0.0004kg/h，排放浓度为 0.2mg/m³，满足《餐饮业大气污染物排放标准》（DB13/5808-2023）表 1 中“小型”标准。因此，项目运营期食堂油烟对周围环境影响较小。 2、污水处理恶臭废气 本项目升压站一体化污水处理设施运行过程中会产生少量恶臭气体，主要污染物为氨、硫化氢、臭气浓度，经厂区无组织排放。本项目采取污水处理设施地下封闭设置，并在一体化污水处理设施及化粪池周边加强绿化。 参照美国 EPA（环境保护署）对污水处理厂恶臭污染物产生情况的研究，
--	---

	每去除 1g 的 BOD₅ 可产生 0.0031g 的氨、0.00012g 的硫化氢。根据一体化污水处理设施 BOD₅ 年去除量计算可得，本项目实施后一体化污水处理设施氨、硫化氢排放量分别为 0.00011t/a、0.000004t/a。按照年污水处理时间 8760h 计算，则一体化污水处理设施无组织废气氨、硫化氢排放速率分别为 0.012g/h、0.0005g/h；类比同类企业，厂区无组织臭气浓度<20（无量纲）。采用导则推荐的估算模式计算可知，升压站厂界无组织氨、硫化氢最大排放浓度均满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 新扩改建二级标准，对周围环境影响较小。 综上，本项目采取的废气治理措施可满足相关环保管理要求，且废气污染物经处理后均可达标排放，属于可行技术；同时，本项目废气污染物的排放量较小，不会改变所在地大气环境质量等级，对外环境的影响较小。 三、水环境影响分析 1、废水产生情况 项目运营期无生产废水产生，主要是升压站产生的职工生活污水，包括食堂废水和其他生活污水，废水产生量为 96m³/a（0.263m³/d），主要污染物为 pH 值、COD、BOD₅、NH₃-N、溶解氧、溶解性总固体、动植物油，水质较为简单，无特殊污染因子。食堂废水经隔油池后与生活污水一同进入化粪池，化粪池外排废水进入地下式一体化污水处理装置进一步处理后回用于站区绿化。 通过类比调查中电投张北中泉风电场 100 兆瓦工程项目升压站生活废水处理情况，其升压站劳动定员 18 人，建有一座一体化污水处理站，采用 A/O 工艺处理升压站职工生活污水和食堂废水。本项目与中电投张北中泉风电场项目均属于风力发电企业，均为升压站生活废水，废水情况相似，采用的废水处理工艺相同，具有可类比性，类比可行。 类比《中电投张北新能源发电有限公司中电投张北中泉风电场 100 兆瓦工程项目验收检测报告》（报告编号：QHYS2110009），确定本项目升压站废水产生浓度为：COD400mg/L、BOD₅374mg/L、NH₃-N35.7mg/L、溶解氧 1.6mg/L、溶解性总固体 1220mg/L、动植物油 100mg/L。 2、废水治理措施可行性
--	--

项目升压站一体化污水处理设施设计处理规模为 1m³/d，采用地下式设置，便于检修以及日常监管，拟采用处理工艺为：格栅→调节池→A/O→二沉池→消毒池→中水池。污水处理工艺流程见下图。

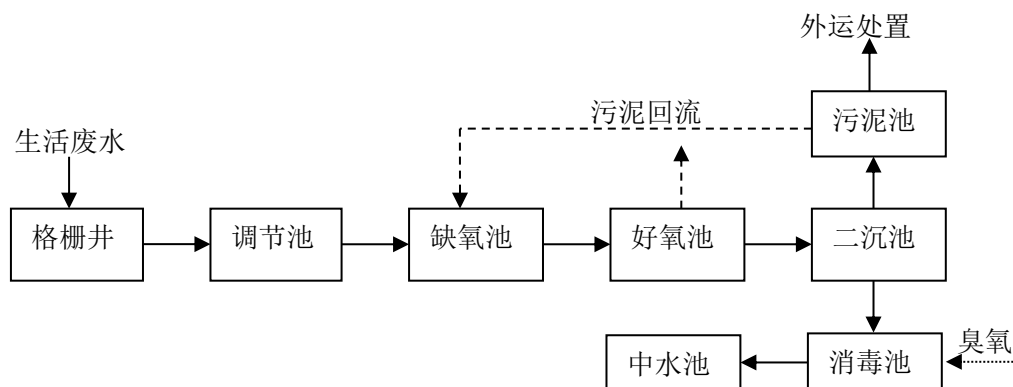


图 4-2 一体化污水处理设备处理工艺流程图

工艺流程简述：污水先经过机械格栅，去除悬浮物及杂质之后自流进入调节池，进行水质水量调节，在调节池中设置穿孔预曝气，同时在调节池内设置提升泵，废水经泵提升至接触氧化池，池中设有填料，利用填料上挂有的生物膜将废水中的有机物质吸附并氧化分解。生化后的污水进入二沉池对污水进行固液分离，项目采用臭氧进行消毒，去除水中的大肠菌群等病菌，最后达标出水进入中水池，用于站区绿化。

由于冬季温度低于冰点时无法用于站区绿化，需将处理后的回用水暂存于中水池中。本次评价按冬季 95 天考虑，则冬季污水站回用水暂存量为 24.985m³。本项目升压站内拟建设 1 座容积为 40m³防渗中水池，可满足升压站内冬季回用水暂存需求。综上，本项目升压站冬季经达标处理后的出水全部储存于中水池内，待非冬季时用于站区绿化，其他季节出水可直接用于站区绿化，不外排。

经类比《中电投张北新能源发电有限公司中电投张北中泉风电场 100 兆瓦工程项目验收检测报告》（报告编号：QHYS2110009），本项目升压站生活污水产排情况具体见表 4-2。

表 4-2 项目生活污水产排情况一览表

项目	污染物					
	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	溶解氧	溶解性总固体	动植物油
产生浓度（mg/L）	400	374	35.7	1.6	1220	100
产生量（t/a）	0.0384	0.0359	0.0034	0.0002	0.1171	0.0096

去除效率 (%)	90.5	98.2	80	-	30	96.5
排放浓度 (mg/L)	38	6.8	7.17	3.4	863	3.5
排放量 (t/a)	0.0036	0.0007	0.0007	0.0003	0.0828	0.0003
GB/T18920-2020 表 1 “城市绿化”标准	-	10	8	2.0	2000	-

3、出水全部回用的可行性

本项目拟将经处理后的生活污水全部用于绿化用水，生活污水产生量为 96m³/a，经一体化污水处理设施处理后，各污染因子出水指标 BOD₅ 6.8mg/L、NH₃-N 7.17mg/L、溶解氧 3.4mg/L、溶解性总固体 863mg/L、动植物油 3.5mg/L，均满足《城市污水再生利用—城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表 1 中“城市绿化”标准要求，可以用于绿化。本项目升压站内绿化面积为 350m²，参照河北省《生活与服务业用水定额 第 2 部分：服务业》（DB13/T5450.2-2021）表 13 中“绿化”用水定额 0.22m³/m²·a 计算，则绿化用水年用量为 77m³/a，大于生活污水的产生量。因此，项目生活污水可以做到全部回用于站区绿化，不外排。

综上所述，本项目运营期污水处理措施可行，不会对地表水环境产生影响。

四、噪声影响分析

1、风电机组噪声影响分析

(1) 噪声源强

风力发电机组产生的噪声主要来自发动机、齿轮箱发出的机械噪声和旋转叶片切割空气所产生的空气动力噪声。当前风力机的噪声水平随着工艺水平的提高而有较大的提高。工程选用低噪音的风力发电机组，风机连接处加有减振装置，叶片采用吸声材料，风机轮毂处噪声值约为 104dB（A），轮毂距离地面约 160m。

(2) 预测模式

根据工程噪声源和环境特征，采用《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）中点源衰减模式，预测工程完成后各主要噪声源对各预测点等效 A 声级的贡献值。噪声在传播过程中受到多种因素的干扰，使其产生衰减。其预测模式为：按噪声衰减公式计算声源点发出的噪声的衰减程度。

噪声衰减公式： $L_A(r)=L_{Aw}-20\lg(r)-11$

式中： $L_A(r)$ —距声源 r 处的 A 声级，dB（A）；

L_{Aw} —点声源 A 计权声功率级，dB（A）；

r—预测点距声源的距离。

(3) 预测结果及分析

本次评价预测风机噪声到不同距离处经距离衰减后的噪声，根据不同距离处的风机噪声贡献值分析对周围居民的影响。预测结果见表 4-3。

表 4-3 距离风机不同距离处的噪声值 单位：dB (A)

噪声源	贡献值							
	20m	40m	60m	100m	150m	200m	250m	300m
风机噪声	48.9	48.7	48.3	47.5	46.2	44.8	43.5	42.4

备注：风机轮毂高度 160m，表中所列距离为地面预测点与风机底座的地面距离，噪声贡献值考虑距离为风机顶部与地面预测点的距离。

由上表可知，当距风机 200m 时，风机噪声贡献值为 44.8dB(A)，由于项目所在地处农村地区，环境本底值较低，且距风机最近的村庄为风机（T4'）西南侧 415m 处的大马圈村，距离较远，风机噪声经距离衰减，区域声环境可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准，因此，单台风机产生的噪声不会对村庄居民造成不利影响。此外，各风机之间排列距离超过 500m，相互之间的叠加影响可以忽略。

综上，项目风电机组运行不会对区域声环境造成明显影响。

2、升压站噪声影响分析

(1) 噪声源强

本项目升压站产噪设备主要为主变压器、SVG 风扇、PCS 舱、电池舱、油烟净化器风机、一体化污水处理设施泵类、消防水泵等运行产生的噪声。其中，消防水泵位于地下，且仅在消防需要时启用，不属于日常运行设备，其对周围声环境影响很小，可忽略不计。根据《变电站噪声控制技术导则》（DL/T 1518-2016）附录 B 中表 B.1，110kV 主变压器（油浸自冷）1m 处声压级为 63.7dB(A)；参照《35kV~220kV 变电站无功补偿设计技术规定》（DL/T 5242-2010），静止无功补偿装置的室外噪声不应大于 65dB(A)，本项目采用直挂式水冷动态无功补偿装置，SVG 外壳 1.0m 处声压级取 60dB (A)；参照《电化学储能系统储能变流器技术要求》（GB/T34120-2023），“储能变流器在额定功率运行时，在距离储能变流器水平位置 1m 处声压级噪声大于 70dB 时，应在外壳上标注附录 B 中表 B.1 的“保护听力”标识符号”，结合企业提供的设计资料，本项目 PCS 储能变流器噪声源强取值 60dB (A)，电池舱取值 60dB

(A)；油烟净化器风机声压级为 60dB(A)；泵类声压级为 55dB (A)。

升压站噪声源强具体见下表。

表 4-4 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	空间相对位置/m			声源源强 (声压级/距声源距离) /dB(A)/m	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z			
1	主变压器	25	62	1.8	63.7/1	低噪声设备，厂区合理布局、基础减震，厂界采用实体围墙隔声、设置绿化带等	24h/d
2	SVG1#	1.8	41.5	1	60/1		24h/d
3	SVG2#	12.5	43	1	60/1		24h/d
4	PCS舱1#	6	11	1	60/1		24h/d
5	PCS舱2#	18.5	13	1	60/1		24h/d
6	PCS舱3#	31	15	1	60/1		24h/d
7	PCS舱4#	44	16	1	60/1		24h/d
8	电池舱1#	4	19.5	1	60/1		24h/d
9	电池舱2#	13	20.6	1	60/1		24h/d
10	电池舱3#	22.5	22	1	60/1		24h/d
11	电池舱4#	31.8	23	1	60/1		24h/d
12	电池舱5#	41.5	24	1	60/1		24h/d
13	电池舱6#	49	24.5	1	60/1		24h/d
14	油烟净化器风机	68	40.5	6	60/1		昼间 6h
15	一体化污水处理设施泵类	81.5	25	-1	55/1	低噪声设备，地下设置，基础减震等	24h/d

备注：以升压站围墙西南角为坐标原点。

(2) 噪声环境影响预测

本项目各噪声源经采取选用低噪声设备、基础减振、厂房隔声等治理措施以及噪声距离衰减、空气吸收作用后，噪声值能够得到有效降低。

结合《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），选用预测模式，应用过程中将根据具体情况做必要简化。

①点声源几何发散衰减

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

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r —预测点距声源的距离。

③预测点的噪声贡献值

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T ——用于计算等效声级的时间，s；

N ——室外声源个数；

t_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M ——等效室外声源个数；

t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

(3) 预测结果及分析

为说明本项目投产后对周围声环境的影响程度，本评价将预测升压站厂界噪声贡献值作为评价值进行达标分析，具体噪声预测结果详见表4-5。

表4-5 升压站厂界噪声贡献值预测结果一览表 单位：dB(A)

预测点位置	贡献值		功能区类别	标准值	排放情况
	昼间	夜间			
东厂界	42.4	41.9	1类区	昼间≤55dB(A) 夜间≤45dB(A)	达标
南厂界	43.5	43.4			达标
西厂界	44.8	44.8			达标
北厂界	37.2	37.1			达标

本项目升压站通过优先选用低噪声设备，基础减振，再经距离衰减后，厂界昼间噪声贡献值为37.2~44.8dB(A)，夜间噪声贡献值为37.1~44.8dB(A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中1类标准。

此外，经现场踏勘调查，升压站厂界外50m范围内无村庄、学校等声环境敏感点分布，距升压站最近村庄为东南侧820m处的田庄村，距离较远，因此，升压站运行不会对周围村庄居民造成影响。

综上所述，运营期风电场风电机组、升压站运行不会对周围声环境产生明显影响。

五、运营期固体废物环境影响分析

1、固废产生及处置情况

本项目运营期产生的固体废物主要有风机检修产生的废润滑油、废油桶，升压站检修产生的变压器事故油、废铅酸蓄电池、废磷酸铁锂电池，污水处理过程产生的污泥、隔油池浮油以及职工生活垃圾。

	(1) 生活垃圾 运营期升压站内劳动定员 10 人，按每人每天产生 0.5kg 生活垃圾计算，生活垃圾产生量为 1.825t/a，集中收集后，定期清运至环卫部门指定地点处理。 (2) 一般固体废物 ①污泥：升压站污水处理设施污泥产生量约为 0.1t/a，委托环卫部门清运处置。 ②浮油：升压站隔油池浮油产生量约为 0.02t/a，定期由厨余垃圾处置单位清运处置。 ③磷酸铁锂电池：本项目储能系统采用磷酸铁锂电池，磷酸铁锂电池系统循环寿命≥4000 次，约 10 年，定期更换废磷酸铁锂电池产生量约为 42 组/10a。废磷酸铁锂电池不在《国家危险废物名录》（2025 年版）范畴内，同时《关于废旧锂电池收集处置有关问题的复函》（环发函[2014]1621 号）明确：废旧锂电池不属于危险废物。因此，废旧磷酸铁锂电池更换后直接由厂家回收处理，不在厂区暂存。 (3) 危险废物 ①废润滑油：风电机组维修会产生废润滑油，产生量约 0.4t/a，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废润滑油属于危险废物，危废类别为 HW08，危废代码 900-217-08，废润滑油采用专用桶装容器收集后暂存于危废间，并委托有相关危险废物处置资质单位处置。 ②废油桶：运营期所需的各种油类物质均为桶装，因此，油类使用过程中会产生废油桶，产生量约为 0.02t/a，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废油桶属于危险废物，危废类别为 HW08，废物代码：900-249-08，废油桶密封收集后暂存于危废间，并委托有相关危险废物处置资质单位处置。 ③废铅酸蓄电池：升压站内直流供电系统需要安装免维护铅酸蓄电池 1 套，每套由 104 个单体 2V 阀控式密闭铅酸蓄电池组成，重量约为 1.8t，免维护铅酸蓄电池使用寿命约为 10 年，则废铅酸蓄电池产生量约为 1.8t/10a。废铅酸蓄电池为阀控式免维护铅酸蓄电池，具有密封性好，高性能、长寿命、无污染、免维护、安全可靠等特点，正常存放过程中不会发生破损。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废铅酸蓄电池属于危险废物，危废类别为 HW31 含铅
--	---

废物，废物代码 900-052-31，因此，废铅酸蓄电池采用专门容器统一收集后暂存于危废间，并委托有相关危险废物处置资质单位处置。

④主变压器事故油：本项目建设 1 台 120MVA 主变，存油量为 23t，则主变事故油最大产生量为 23t，油密度约为 0.9t/m³，体积约为 25.6m³，为确保事故状态下变压器事故油及时收集，项目升压站设置 35m³事故油池一座，以便于收集事故状态下的主变油。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，变压器事故油属于危险废物，危废类别为 HW08，废物代码 900-220-08，变压器事故油暂存于事故油池，并委托有相关危险废物处置资质单位进行抽运和处置。

为保证事故油暂存过程不会对周围环境造成污染影响事故油池基础采用 C30 防渗混凝土结构，外壁为砖混结构水泥砂浆抹面，内为不锈钢衬层，中间为混凝土填缝，加盖油池盖板，渗透系数≤10⁻¹⁰cm/s。事故油一旦发生泄漏应第一时间联系危险废物处置资质单位，及时通知资质单位进行抽运和处置，避免在站区长时间暂存，短时间暂存过程中应保持事故油池加盖密闭，防止事故油挥发对大气环境造成污染影响。

本项目运营期固体废物产生及处置情况具体见下表。

表 4-6 一般工业固体废物产生及处置情况一览表

产生环节	固废名称	属性	分类代码	产生情况	利用处置方式	最终去向	环境管理要求
污水处理设施	污泥	一般固废	/	0.1t/a	委托处置	定期委托环卫部门清运处置	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）
隔油池	浮油		/	0.02t/a		定期由厨余垃圾处理单位清运处理	
储能系统	磷酸铁锂电池		900-012-S17	42组/10a	委托利用	由厂家回收利用	

表 4-7 危险废物产生及处置情况一览表

产生环节	危险废物名称	危险废物类别	分类代码	物理性状	环境危险特性	产生量(t/a)	贮存方式	利用处置方式和去向	转运频次
升压站直流系统	废铅酸蓄电池	HW31	900-052-31	固态	T, C	1.8t/10a	密闭容器	暂存于危废间，定期交有资质单位处置	1 次/10a
风电机组维修	废润滑油	HW08	900-217-08	液态	T, I	0.4t/a	密闭桶装		1 次/a
	废油桶	HW08	900-249-08	固态	T, I	0.02t/a	密闭		1 次/a
主变压器事故	事故油	HW08	900-220-08	液态	T, I	23t/次	事故油池	事故发生后储存于事故油池，委托有资质的单	事故发生时

								位及时进行 抽运和处置	
2、固废管理要求 本项目拟在升压站东北侧设置 1 座危废间，建筑面积 12m²，危废贮存能力为 6t。此外，在升压站生产区西北侧设置 1 座事故油池，容积为 35m³，用于暂存变压器发生事故时产生的事故油。									
表4-8 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 /容积	贮存 方式	贮存 能力	贮存 周期	
危废间	废铅酸蓄 电池	HW31	900-052-31	升压站东北 侧	12m ²	专用 容器	6t	即产 即清， 若遇特 殊情 况，最 长贮存 周期不 得超过 1 年	
	废润滑油	HW08	900-217-08			袋装		1a	
	废油桶	HW08	900-249-08			桶装		1a	
事故油池	主变压器 事故油	HW08	900-220-08	升压站生产 区西北侧	35m ³	事故 油池	30t	即产 即清	
(1) 危险废物贮存设施建设要求 A.严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）设置危险废物贮存场所，危废间、事故油池建设应满足以下要求： a.贮存设施应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物； b.贮存设施应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和污染防治等要求设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合； c.贮存设施或贮存分区内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝； d.贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10⁻⁷ cm/s），或至少 2mm									

厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10} cm/s），或其他防渗性能等效的材料；

e.同一贮存设施宜采用相同的防渗、防腐工艺（包括防渗、防腐结构或材料），防渗、防腐材料应覆盖所有可能与废物及其渗滤液、泄漏液等接触的构筑物表面；采用不同防渗、防腐工艺应分别建设贮存分区。

B.按照危险废物贮存污染控制标准要求，危险废物置于危废暂存间，防止风吹雨淋和日晒。危废间设置危险废物警示标志，由专人进行管理，做好危险废物排放量及处置记录。

C.必须定期对危险废物储存设施进行检查，如有破损，应及时清理更换。

D.盛装危险废物的容器上必须粘贴符合 GB18597-2023 标准的标签。

E.张贴危废标识。

F.危险废物转移应遵从《危险废物转移管理办法》及其他有关规定要求。

按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022），危险废物图形符号类,设置要求具体见表 4-9。

表 4-9 危废间及储存容器标签示例

场合	样式	要求
危险废物贮存设施标志		1、危险废物设施标志背景颜色为黄色，RGB 颜色值为（255，255，0）。字体和边框颜色为黑色，RGB 颜色值为（0，0，0）。 2、危险废物设施标志字体应采用黑体字，其中危险废物设施类型的字样应加粗放大并居中显示。 3、危险废物贮存、利用、处置设施标志宜采用坚固耐用的材料（如 1.5mm~2mm 冷轧钢板），并做搪瓷处理或贴膜处理。一般不宜使用遇水变形、变质或易燃的材料。柱式标志牌的立柱可采用 38×4 无缝钢管或其他坚固耐用的材料，并经过防腐处理。 4、危险废物贮存、利用、处置设施标志的图形和文字应清晰、完整，保证在足够的观察距离条件下不影响阅读。三角形警告性图形与其他信息间宜加黑色分界线区分，分界线的宽度宜不小于 3mm。
危险废物标签		1、危险废物标签所选用的材质宜具有一定的耐用性和防水性。标签可采用不干胶印刷品!或印刷品外加防水塑料袋或塑封等。 2、危险废物标签背景色应采用醒目的橘黄。 3、危险废物标签字体宜采用黑体字，其中“危险废物”字样应加粗放大。

	危险废物贮存分区标志		1、废物分区标志的字体宜采用黑体字，其中“危险废物贮存分区标志”字样应加粗放大并居中显示。 2、危险废物分区标志背景色应采用黄色，RGB 颜色值为(255, 255, 0)。废物种类信息应采用醒目的橘黄色，RGB 颜色值为 (255, 150, 0)。字体颜色为黑色，RGB 颜色值为 (0, 0, 0)。 3、危险废物贮存分区标志的图形和文字应清晰、完整，保证在足够的观察距离条件下不影响阅读。“危险废物贮存分区标志”字样与其他信息宜加黑色分界线区分，分界线的宽度不小于 2mm。
(2) 管理要求 A.危险废物产生者和危险废物贮存设施经营者均须做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称，由专人进行管理明确责任，做到双人双锁。 B.转移危险废物按照国家有关规定填写危险废物转移联单，运输时采用符合国家标准的专用容器和运输车辆。 C.制定危险废物管理计划，包括减少危险废物产生量和危害性的措施以及危险废物贮存、利用、处置措施。 建设单位应负责项目营运期的环境管理工作，需建立完善的环境管理机构，确定各部门及岗位的环境保护目标和可量化的指标。明确环保兼职人员的工作职责，制定并督促执行相应的环境保护规章制度。对员工进行定期和不定期的环境保护知识培训，增强职工的环境保护意识，保证环境管理和环保工作顺利进行。 综上，本项目固体废物均得到合理处置，不会对周边环境产生不利影响，固体废物的环境影响可以接受。 六、土壤、地下水环境影响分析 1、污染源及污染物类型 根据项目各类物质的理化性质判断，项目运营期对地下水、土壤的主要污染源为升压站内污水处理设施废水，事故油、废润滑油及废油桶（主要为含矿物油废物）、废铅酸蓄电池。废水污染物的类型属于非持久性污染物，废矿物油属于持久性污染物。 2、污染途径			

	根据项目污染源的分布情况及项目生产工艺分析，项目运营期对地下水、土壤的污染途径如下： （1）升压站内污水处理设施渗漏导致废水直接垂直渗入土壤中，污染土壤环境，进而对地下水环境造成污染； （2）风电机组维修、变压器维修或事故状态下，废润滑油、事故油直接垂直渗入土壤中，污染土壤环境，进而对地下水环境造成污染； （3）危险废物贮存过程的遗撒、滴落，垂直渗入土壤，污染土壤环境，进而对地下水环境造成污染。 3、防控措施 根据项目污染物类型、污染控制难易程度，项目拟参考《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)进行分区防渗，确保项目运行期间污染物不会下渗，污染土壤及地下水环境。具体分区防渗要求如下： 重点防渗区：危废间地面基础防渗层为粘土层的，其厚度应在 1m 以上，渗透系数应小于 $1.0\times 10^{-7}\text{cm/s}$；基础防渗层也可用厚度在 2mm 以上的高密度聚乙烯或其他人工防渗材料组成，渗透系数应小于 $1.0\times 10^{-10}\text{cm/s}$。确保防渗效果等效粘土防渗层 $M_b\geq 6.0\text{m}$，$K\leq 1\times 10^{-7}\text{cm/s}$；升压站配套的事故油池基础采用 C30 防渗混凝土结构，外壁为砖混结构水泥砂浆抹面，内为不锈钢衬层，中间为混凝土填缝，加盖油池盖板，渗透系数$\leq 10^{-10}\text{cm/s}$。 一般防渗区：一体化污水处理设施、中水池、化粪池基础及池体四周进行混凝土硬化基础防渗，需满足等效黏土防渗层 $M_b\geq 1.5\text{m}$，$K\leq 1\times 10^{-7}\text{cm/s}$。 简单防渗区：除重点防渗区、一般防渗区和绿化用地以外的区域，采用一般地面硬化即可。 综上，在严格落实各项防渗措施，并加强巡查检修的前提下，可有效控制污染物通过下渗污染土壤及地下水。因此，项目建设不会对土壤、地下水环境产生明显不良影响。 七、环境风险分析 1、风险物质调查 按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 B 及《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），本项目主要风险物质为变压器事故
--	--

油、废铅酸蓄电池、废润滑油、废油桶。

2、风险潜势初判及评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则（HJ 169-2018）》附录 C，危险物质数量与临界量比值 Q 定义如下：

当只涉及一种风险物质时，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：q1，q2，...，qn——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q1，Q2，...，Qn——每种危险物质的临界量，t。

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I；

当 Q≥1 时，将值划分为①1≤Q<10；②10≤Q<100；③Q≥100。

本项目运营过程产生的危险废物主要为事故油、废润滑油、废油桶以及废铅酸蓄电池，上述物质为易燃化学品，这些物质在运输、储存、生产的过程中倘若处理不当导致泄漏事故的发生，不仅造成安全事故，同时对环境造成污染。

本项目所涉及的危险物质名称及临界量情况，具体判别情况见下表。

表 4-10 项目风险物质数量、分布情况

风险单元	风险物质	最大存在量/t	临界量/t	Q 值
主变事故油池	事故油	23	2500	0.0092
危废间	废润滑油	0.4	50	0.008
	废油桶	0.02	50	0.0004
	废铅酸蓄电池	1.8	50	0.036
合计				0.0536

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)要求，Q<1 时，风险潜势为 I，不设置环境风险专项评价，只进行简单分析。

3、环境风险影响途径分析

根据本项目特点及危险物质特点，本项目环境风险主要为废润滑油、变压器事故油、废铅酸蓄电池电解液泄漏对土壤、地表水及地下水的影响以及油类物质泄漏引发火灾对大气环境的影响，本项目风险事故类型、影响途径及危害见表 4-11。

表 4-11 环境风险事故、影响途径及危害一览表			
事故类型	事故原因	事故后果	环境影响途径
废润滑油泄漏	废润滑油贮存容器损坏，防渗层破裂、管理疏忽等	油类物质渗流至周边土壤、地表水体及地下水，对外环境产生影响	地表水、地下水
变压器事故油泄漏	事故油池防渗层破裂、管理疏忽等	油类物质渗流至周边土壤、地表水体及地下水，对外环境产生影响	地表水、地下水
废铅酸蓄电池破损电解液泄漏	废铅酸蓄电池破损、贮存容器破损、防渗层破裂、管理疏忽等	电解液泄漏渗流至周边土壤、地表水体及地下水，对外环境产生影响。	土壤、地表水、地下水
废润滑油、事故油火灾	泄漏的油类物质遇明火、高热可能引起火灾	泄漏的油类物质遇明火、高热可能引起火灾，火灾产生的污染物可能造成区域大气污染	大气

4、环境风险防范措施

(1) 风险物质泄漏风险防范措施

①本项目设置 1 座主变事故油池，有效容积约为 35m³，满足主变事故排油需要。同时，对事故油池采取全面防腐、防渗处理，事故油池基础采用 C30 防渗混凝土结构，外壁为砖混结构水泥砂浆抹面，内为不锈钢衬层，中间为混凝土填缝，加盖油池盖板，渗透系数≤10⁻¹⁰cm/s。本项目事故油池设计合理，满足《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)第 6.1.4 条要求。此外，变压器事故油及时交由有资质的单位进行处置。

②本项目产生的废润滑油、废油桶均暂存于危废间内，定期交由有资质单位处理。废润滑油采用专用密闭容器收集，危废间严格按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）建设，地面基础防渗层为粘土层的，其厚度应在 1m 以上，渗透系数应小于 1.0×10⁻⁷cm/s；基础防渗层也可用厚度在 2mm 以上的高密度聚乙烯或其他人工防渗材料组成，渗透系数应小于 1.0×10⁻¹⁰cm/s。确保防渗效果等效粘土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10⁻⁷cm/s。

③本项目升压站选用寿命长(10 年~20 年)的阀控铅酸蓄电池，并加强蓄电池维护延长其使用寿命，有效降低废旧铅酸蓄电池产生量，并加强巡查及时更换到期的蓄电池。废铅酸蓄电池更换后应及时委托资质单位处置，对于不能及时转运处置的应暂存于危废间，并定期交有资质单位处置。

废铅酸蓄电池转移时应采用专用箱进行收集，并应轻拿轻放，破损的电池应立即放入专用、具盖的耐酸腐蚀容器中，并与完好电池分开存放。泄漏的电解液应及时收集，对于地面少量无法收集的泄漏液应用砂土、石灰等材料吸附

	中和，严禁直接用水冲洗，以免扩大污染范围。所有收集的泄漏物、吸附材料、被污染的劳保用品等，均需作为危险废物，交由有资质的单位处置。 ④项目应成立相应的负责人，在运营过程中加强现场巡视，及时发现设备运行是否正常，杜绝跑冒滴漏现象发生。 ⑤危险废物的运输应使用专用运输车辆，按照《危险废物转移管理办法》填危险废物转移联单，并向危险废物移出地和接收地的县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门报告。 (2) 火灾风险防范措施 ①本工程室外设置地下式消火栓；主要建筑设置室内消火栓。本工程综合楼、配电室、辅助用房等建筑室内及主变压器均配置移动干粉灭火器。 ②风电机组的机舱及机舱平台底板下部、塔架及竖向电缆桥架、塔架底部设备层、各类电气柜应设置火灾自动探测报警系统。风电机组的机舱及机舱平台底板下部、轮毂、塔架底部设备层、各类电气柜配置自动灭火装置。风力发电机及箱式变压器开设有防火隔离带，并定期清除防火隔离带内的杂草、木块等易燃品，防止在火情发生后引发大面积火灾。 ③严禁野外生火、乱丢烟头等可能引发火灾的不良行为；对进入场区的人员进行必要的监管，对进入场区的人员及车辆进行细致的检查工作，防止各类火种入场。 ④加强对各种仪器设备的管理并定期检修，加强对润滑油的使用管理及监控，及时发现和消除火灾隐患。 ⑤建立严格的环境管理制度，加强对工作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。 5、风险事故应急措施 (1) 一旦发生风险物质泄漏事故，应由专人短时间内及时对油污及时收集，并用吸油物质围堵、吸附，并采用专门的收集装置进行收集，交由资质单位处理，防止扩大污染。 (2) 制定突发环境风险事件应急预案，并进行备案；定期组织进行突发
--	---

	环境事件应急演练。 项目风险主要是升压站主变事故漏油、危废间废油及废铅酸蓄电池泄漏、火灾风险。本项目在认真落实本报告提出的各项风险防范措施后，项目风险处于可防控的水平，风险管理措施有效可行，从风险角度分析本项目的环境风险是可以防控的。 八、风电机组光影影响分析 (1) 光影影响 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，通常被称为光影影响，会对居民的日常生活产生干扰和影响，可能使人感觉不适。 (2) 光影范围计算 目前光影影响没有强制性标准和规范，经查阅同类项目及《关于风力发电场风机光影影响防护距离的研究》（气象与环境，第 23 卷第 3 期），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。地球绕太阳公转，由于地轴的倾斜，地轴与轨道平面始终保持着大概 66°34'的夹角，这样，才引起太阳直射点在南北纬 23°26'之间往返移动。冬至日，太阳直射南回归线—即直射点的纬度为南纬 23°26'；夏至日，太阳直射北回归线—即直射点的纬度为北纬 23°26'21.4"。 本项目风电场中心位于东经 114.97125760°，北纬 37.85161339°，一年当中冬至时分为太阳高度角最小，光影最长，光影主要影响风电机组北侧的村庄。因此，太阳高度角 h_0 按冬至日正午时刻的太阳高度角计算，即： $h_0=90^\circ-\theta$ 式中，θ—纬差，即某地的地理纬度与当日直射点所在纬度之间的差值。 项目所在地纬度差=37°51'5.8"+23°26'21.4"=60°77'27.2"，即$\theta=61.29^\circ$，则
--	---

太阳高度角 $h_0=90^\circ-61.29^\circ=28.71^\circ$

光影长度 L:

$$L=D/\tan h_0$$

式中，D—物体有效高度，可按下式计算：

$$D=D_0+D_1$$

其中 D_0 为风机（含叶轮）高度 160m； D_1 为风机与敏感点之间高程差，取 -2m。

根据上式计算，光影长度为 288.5m，风电场风电机组光影影响范围内无村庄分布，因此，风电机组运行过程产生的光影不会对附近村庄造成光影影响。另外，环评建议风电机组周边规划建设时，在各风电机组的光影影响范围内不应新建居民点、学校等敏感点。

九、电磁辐射

本环评不包括升压站、送出线路电磁辐射影响，升压站、送出线路电磁辐射影响应另行评价。

十、服务期满后环境影响分析

根据《风电场改造升级和退役管理办法》要求，风电机组达到设计使用年限时，发电企业应及时开展安全性评估，评估结果报当地能源主管部门、国家能源局派出机构和电网企业。经评估不符合安全运行条件的风电场，发电企业应及时拆除，并按要求恢复生态环境。项目到期退役后由建设单位负责做好生态修复，并依法依规负责风电场改造升级和退役废弃物循环利用和处置。

本项目设计运营生产期为 20 年，待项目运营期满后，根据发电量及设备老化程度等情况判定是否对升压站、风力发电机组及集电线路进行拆除，若涉及拆除工程，严格按照《关于保障工业企业场地再开发利用环境安全的通知》(环发(2012)140 号)《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》(环发[2014]66 号)、《土壤污染防治行动计划》(国发[2016]31 号)《企业拆除活动污染防治技术规定(试行)》的要求进行妥善安置；如现有风电场区域的土地用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地的，应依照《中华人民共和国土壤污染防治法》要求，在开发前开展土壤污染状况调查。

待项目服务期满后，按国家相关要求，将对生产区（风机等）进行全部拆除或者更换，并对拆除后的场区进行生态恢复，恢复为原用地类型。

选址 选线 环境 合理性 分析	一、选址选线可行性分析 1、与《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》符合性分析 根据《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》(国家发展改革委会、国土资源部、国家环保总局，发改能源[2005]1511 号)，风电场工程建设用地应本着节约和集约利用土地的原则，尽量使用未利用土地，少占或不占耕地，并尽量避开省级以上政府部门依法批准的需要特殊保护的区域。 本项目永久占地类型为以园地为主，不涉及特殊保护区域。对于施工临时用地，施工结束后及时将临时设施拆除，并清理地面，根据土地性质进行恢复和绿化。因此，本项目占地符合《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》(发改能源[2005]1511 号)要求。 2、与《关于规范风电场项目建设使用林地的通知》符合性分析 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》(林资发[2019]17 号)中要求：“风电场建设使用林地禁建区域：严格保护生态功能重要、生态脆弱敏感地区的林地。自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区、鸟类主要迁徙通道和迁徙地等区域以及沿海基干林带和消浪林带，为风电场项目禁止建设区域。”“风电场建设使用林地限制范围：风电场建设应当节约集约使用林地。风机基础、施工和检修道路、升压站、集电线路等，禁止占用天然乔木林(竹林)地、年降雨量 400 毫米以下区域的有林地、一级国家级公益林地和二级国家级工艺林中的有林地。” 项目选址范围位于石家庄市赵县谢庄镇境内，项目占地主要为园地，不涉及占用天然乔木林地、年降雨量 400 毫米以下区域的有林地一级国家级公益林地和二级国家级公益林地中的有林地；且不在自然保护区、风景名胜区等各类自然保护地内；不在基本草原范围内，不在禁止建设区域内。因此，项目建设符合《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》(林资发[2019]17 号)要求。 3、风能资源可利用性 根据《华能赵县 100MW 风力发电项目风资源评估和主机选型专题报告》、《风电场工程风能资源测量与评估技术规范》(NB/T 31147-2018)中风功率密度分级表可知，拟建风电场风功率密度等级为 D-2 级，具备一定的开发潜力。
--	---

因此，项目选址适合建设风电场。

4、各部门用地或选址意见

本项目位于石家庄市赵县谢庄镇境内，项目前期已取得石家庄市自然资源和规划局、赵县自然资源和规划局、赵县水利局、赵县文化广电体育和旅游局、河北省赵县人民武装部、河北省自然资源厅等各部门意见，详见表 4-11。

表 4-11 各部门关于用地和选址的意见

序号	部门	意见结论
1	石家庄市自然资源和规划局	根据《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国城乡规划法》和国家有关规定经审核，本建设项目符合国土空间用途管制要求。
2	赵县自然资源和规划局	项目选址区域内不占用天然乔木林地、年降雨量 400 毫米以下区域的有林地、一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地;不在自然保护区、风景名胜区等各类自然保护地内;不在基本草原范围内;不涉及古树名木;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、鸟类主要迁徙道和迁徙地等区域一级沿海基干林和消浪林带。选址范围符合风电用地政策，拟同意该项目选址。 项目选址不占用永久基本农田，不在生态保护红线范围内，拟同意项目选址。
3	赵县水利局	原则同意该项目选址。规划建设需按要求做防洪评价，不能占用河、渠道，不能影响行洪。如果占用河、渠道，影响行洪安全，你单位需要依法重新履行核查、报批手续。
4	赵县文化广电体育和旅游局	经排查该项目选址范围不涉及文物保护及旅游规划范围内的土地，我局原则同意该项目选址方案。
5	河北省赵县人民武装部	该项目选址用地不占用军事国防设施，请贵单位勿随意扩大施工范围，如遇有军事设施不得擅自处置，及时与我部取得联系，同意该项目选址。

5、环境敏感性

项目选址不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、饮用水水源地保护区、重点保护野生动物栖息地、重点保护野生植物生长繁殖地、重要水生生物自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场、海洋特别保护区、生态保护红线等环境敏感区，属于一般区域。

本项目距风电机组最近村庄为风机（T4'）西南侧 415m 处的大马圈村；距升压站最近村庄为东南侧 820m 处的田庄村，距离均较远，项目施工期及运营期均不会对其造成明显影响。

	本项目升压站距离最近的地表水河流为东部 3.4km 处的一干渠,距离较远,且本项目运营期无废水外排,不会对区域地表水环境造成影响。 本项目各风机机位距离最近的省级及以上等级公路为石衡高速,最近距离约 420m,满足《风电场工程微观选址技术规范》(NB/T10103-2018)中相关要求“机位距离省级及以上等级公路不小于风电机组倒塔距离的 1.0 倍”。 综上,本项目选址从环境敏感性考虑,项目选址可行。 6、环境影响程度 通过分析,项目采取各种环保措施后,对生态环境影响较小,各类污染物排放均可以满足相应标准要求,对周围环境影响较小。 综上所述,项目建设对区域生态环境影响可接受,项目选址可行。
--	---

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	一、生态环境保护措施 1、施工期管理措施 加强施工管理，做好施工组织设计，合理安排施工时间，制定施工期的环境管理、监控计划，选择合适的施工方式，避免破坏环境。 (1) 施工前印发环境保护手册，对施工人员进行环保意识的宣传教育，标明施工活动区； (2) 从保护生态角度严格限定大型机械进入施工场地，所有运输车辆必须沿规定道路行驶，不得随意行驶；严格按设计规划指定位置放置各施工机械和设备，不得随意堆放； (3) 严格控制施工作业区面积，减少临时用地。为减少项目施工期对生态的影响，项目应在占地范围内严格划定施工作业区，禁止在施工作业区以外乱堆乱弃，减少对生态造成破坏。道路尽可能在现有道路的基础上布置规划；临时堆土场地应在施工检修道路占地范围内堆存，严格控制占地范围，严禁乱堆乱弃。 (4) 施工结束后立即清理现场，应按要求及时恢复临时开挖的地段及地表植被；对工程占地破坏的地表实施生态修复工程，加大绿化面积，降低本项目对区域生态的影响。 2、生态防护及恢复措施 (1) 生态防护措施 ①土地占用防护措施 加强施工监督管理，严格控制施工作业范围及开挖量，施工时基础开挖多余的土石方严禁就地倾倒，应采取回填方式妥善处置，做到土石方开挖平衡。施工结束后，及时清理施工场地，并及时进行土地整治和恢复，尽可能恢复原地貌及原有土地利用功能。 做好表土剥离与临时堆存，施工前对风机安装场地、施工生产生活区、电缆沟施工区等临时占地表层土进行剥离，用于后期植被恢复覆土，根据项目区实际情况，表土剥离厚度约为 30cm，剥离的表层土集中堆置于地势平缓的空地处，表土堆存区均位于各临时施工场地占地范围内。各项工程施工前或开挖前，
-------------	--

先剥离表层土，应设置表土临时堆场，临时堆土堆高小于 2.5m，堆放边坡不超过 1: 1。表土堆放过程中需采取拦挡、临时苫盖措施，防止表土流失。

表 5-1 表土临时堆存及回覆情况表

序号	项目	临时表土场位置	表土去向	恢复时间
1	升压站平整剥离表土	施工生产生活区空地	升压站绿化区覆土	施工结束后及时恢复
2	风机吊装场地剥离表土	风机吊装平台一角	吊装场地覆土	单个风机吊装完成后及时恢复
3	集电线路电缆沟剥离表土	电缆沟施工区内一侧	电缆沟回填覆土	各段电缆沟铺设完成后及时恢复
4	集电线路塔基占地剥离表土	线路杆塔占地一角	塔基占地回填覆土	施工结束后及时恢复
5	施工及检修道路剥离表土	道路一侧	施工及检修道路回填覆土	风电场施工结束后，改建道路拓宽部分及时恢复；新建道路保留 4m 宽路基以及 3m 宽路面作为运行期的检修道路，其余部分及时恢复
6	施工生产生活区平整剥离表土	施工生产生活区空地	施工生产生活区场地覆土	施工结束后及时恢复
7	定向钻穿越临时施工场地剥离表土	临时就近堆存施工场地一角	向钻穿越临时施工场地覆土	施工结束后及时恢复

②原生植被保护利用措施

在工程施工开挖前，需注意剥离并妥善保存施工占地区的表土，待工程完工后再用于恢复绿化或复垦。工程施工过程中应划定施工活动范围，加强监管，严禁踩踏施工区域外地表植被。为保护地表植被，项目施工材料及设备尽量分拆改用小型运输工具运输，以减轻对地表植被的碾压。施工过程中，尽可能不破坏地形、地貌，施工完毕后，尽可能将施工地带地形、地貌恢复至施工前的地形地貌。加强环境管理，增强施工人员的环保意识。在开挖的工程中，不随意砍伐植物，不准破坏施工场地周围的植被。

③野生动物保护措施

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

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

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

d.施工期间加强堆料场、临时堆土场防护，加强施工人员的各类卫生管理，避免生活垃圾、生活污水的直接排放，减少污染，最大限度保护动物生存环境。

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

④景观保护措施

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

（2）临时占地生态恢复措施

①施工生产生活区

根据现状调查可知，施工生产生活区占地现状为园地。在施工前进行表土剥离，表土妥善堆存于施工生产生活区东南侧，并进行苫盖，施工结束后及时清理水泥、石块、混凝土等杂物，并进行场地平整，表土回覆，按场地原有土地利用功能恢复为园地，恢复面积为 8000m²，主要通过种植梨树进行生态恢复，梨树种植间隔约为 3-4 米，梨树种植约 650 棵。

②直埋电缆敷设区

根据现状调查，直埋电缆区占地现状主要为园地，其次为农村道路。对于占用园地的直埋电缆敷设区，在施工前进行表土剥离，表土妥善堆存于电缆沟一侧，并进行苫盖，施工结束后及时进行土方回填、表土回覆，并通过种植梨树恢复为园地，恢复面积为 4770m²，主要通过种植梨树进行生态恢复，梨树种植间隔约为 3-4 米，梨树种植约 400 棵；对于占用农村道路用地的直埋电缆敷设区，施工结束后及时进行土方回填，并进行路面硬化，恢复原有道路使用功能，并在道路两侧空地撒播草籽进行绿化，撒播草籽面积约 100m²。

③施工检修道路

根据现状调查，施工检修道路改扩建部分占地现状主要为园地、农村道路，新建道路占地主要为园地。施工检修道路改建道路拓宽部分主要占用园地，施工前进行表土剥离，风电场施工结束后将扩宽部分及时恢复为园地，恢复面积为 23814m²，采用拆除原有硬化路面，场地平整后进行表土回覆，并通过种植梨树恢复原有土地使用功能，种植梨树约 1000 棵；新建道路保留 4m 宽路基以及 3m 宽路面作为运行期的检修道路，其余部分全部恢复为园地，恢复面积为 12778m²，种植梨树约 800 棵。

④吊装场地

吊装场地占地主要为园地，吊装场地作业区作业时尽量避开梨树主干，减少对梨树的碰撞以及砍伐，优先利用梨树间间隔区域进行作业，此外，对于梨树砍伐区施工期应进行表土剥离，风电场施工结束后及时进行场地平整、表土回覆，并通过种植梨树恢复为园地，恢复面积为 12778m²，种植梨树约 1043 棵。

⑤牵张场地

牵张场地占地主要为园地，牵张场地作业区作业时尽量避开梨树主干，避免对梨树的碰撞以及砍伐，优先利用梨树间间隔区域进行作业，施工前地面应铺设彩条布、钢板等“铺垫保护”措施，减少对表土的破坏。施工结束后及时对碾压土地进行机械松土，人工洒水，使土壤自然疏松。

⑥定向钻施工场地

定向钻施工场地占地主要为园地，在施工前进行表土剥离，表土妥善堆存于定向钻施工场地内，并进行苫盖，施工结束后及时进行场地平整，表土回覆，按场地原有土地利用功能恢复为园地，恢复面积为 1600m²，主要通过种植梨树进行生态恢复，梨树种植约 100 棵。

综上，本项目临时占地施工结束后应按原有土地利用功能进行恢复，同时，为确保临时占地恢复方案落实到位，建设单位应委托有资质单位编制土地复垦方案，并按照方案开展临时用地植被恢复专项工程建设。植被恢复应以恢复至施工前原貌，采用项目区内常见植物物种，并参照修复区域周边群落结构特征进行植被群落重建。项目在采取以上生态保护措施后，可以使项目建设对生态环境的影响减少到最小。

(3) 防沙治沙措施

本项目选址占用沙化区，沙化区占地范围内的土地类型主要为园地，现状主要种植植物为梨树，无灌木、药材及其他固沙植物。本项目施工过程中除严格落实以上临时占地生态恢复措施基础上，应进一步加强施工期管理，严格控制施工作业范围，除对占地范围内工程施工不可避免的梨树砍伐外，砍伐计划应严格按照施工设计文件执行，不得随意砍伐，同时应禁止施工人员对占地范围外的梨树、灌木等其他林木进行砍伐破坏，并加强环保宣传，保护周边植被。

此外，本项目在实际调查基础上，根据地形地貌、水土流失强度以及项目建设的施工特点来划分水土流失防治分区，确定各分区的防治任务，因地制宜，因害设防，分区分类布设水土流失防治措施提出工程、植物、土地整治措施的有关技术要求，实现水土保持方案的防治目标。结合主体工程的总体布局，针对本项目的水土流失特点，因地制宜，因害设防，合理布设水土保持工程措施、植物措施和临时措施，各防治区内措施具体如下：

1) 风电机组机区

①工程措施：表土剥离及回覆。施工前对风机场地区域进行表土剥离，用于后期植被恢复，由于风机为点状分布，剥离的表土临时堆放于各风机吊装场地施工区一角，施工结束后全部回覆至各风机场地表面以利于植被恢复。

土地整治：施工结束后应及时开展土地整治工作，清理水泥、石块、混凝土等杂物，并进行场地平整，为后续种植植物措施创造有利条件。

植物措施：土地整治工作结束后，设计采取土地复垦和植被恢复方式对风机场地扰动区域进行绿化，在每台风机占地范围裸露地表撒播草籽，每台风机周边撒播草籽面积约为 365m^2 ，合计撒播草籽总面积为 6205m^2 。

②临时措施

将剥离的表土和风机基础回填土方堆放在吊装场地基础开挖四周空地，表土与一般开挖土方分开堆放，临时堆场呈棱台形状堆放，四周边坡为 1:1.5，堆高 3.0m 四周洒水并由铁锹拍实，并进行苫盖处理，且要及时回填。同时考虑风机分批施工，防护网可重复利用。

2) 升压站区

升压站施工区内主要的施工作业有基础开挖和回填等。造成水土流失的主

	要环节是土方开挖、回填等施工扰动在风力、水力作用下产生水土流失。针对以上水土流失隐患，在施工过程中应合理安排施工工序，及时进行基础回填；施工结束后进行土地整治。 ①工程措施 施工期对升压站部分拟绿化区域地表进行表土剥离，临时堆放于施工生产生活区内的表土堆存区，待施工结束后用于种植覆土层；升压站站址四周设置导排水沟，防止降水造成大面积冲刷，加重水土流失。 ②植物措施 主体设计在升压站区布设站区绿化，绿化面积约 1510m²，主要种植草皮。绿化不仅起到美化环境、减轻并防治污染、净化和改善大气的环境质量等作用，还可以改善地温和气温，改善小气候。植物体通过根系对土壤的固着作用，可起到涵养水源的目的，并能阻止或减少地表径流，降低和防止雨水冲刷地表，避免水土流失。 ③临时措施：主体工程施工过程中，特别是下雨或刮风期施工时，为防止开挖填垫后的场地水蚀和风蚀，对升压站区等部位布设排水、拦挡和遮盖等临时防护措施，考虑临时工程的短时效性，选择有效、简单易行、易于拆除且投资小的措施。施工期间，为防止风蚀、水蚀需对场地内堆放土方及裸露的松散地表采取采用密目网苫盖。 ④管理措施：工程施工时序和施工安排对防治水土流失的效果影响很大。若施工时序和施工安排不当，不但不能有效预防施工中产生的水土流失，而且造成施工中的水土流失无从治理，失去预防优先的意义。运输道路路面要定期洒水，临时堆放的土石料和运输车辆应遮盖；定期对施工生产区空地洒水降尘等。 3) 集电线路区 集电线路施工作业主要为电缆沟开挖和回填等，造成水土流失的主要环节是土方开挖、回填等施工扰动，在风力、水力作用下产生水土流失。针对以上水土流失隐患，在施工之前进行表土剥离，在施工过程中应合理安排施工工序，及时进行基础回填；施工结束后进行表土回铺。 ①工程措施
--	---

	表土剥存：施工前对电缆沟开挖区域表土剥存，将剥离的表土场地基础开挖到四周空地处，临时堆场呈棱台形状堆放，四周边坡为 1:1.5，堆高 3.0m 四周洒水并由铁锹拍实，并进行苫盖处理，且要及时回填。同时考虑分批施工，防护网可重复利用。 覆土平整：施工结束，场地机械粗平后，人工清理施工面杂物，平整种植面，为后续植被恢复做准备。 ②植物措施：施工结束后，对于占用园地的直埋电缆敷设区，在施工前进行表土剥离，表土妥善堆存于电缆沟一侧，并进行苫盖，施工结束后及时进行土方回填、表土回覆，并通过种植梨树恢复为园地，恢复面积为 4770m²，主要通过种植梨树进行生态恢复，梨树种植间隔约为 3-4 米，梨树种植约 400 棵；对于占用农村道路用地的直埋电缆敷设区，施工结束后及时进行土方回填，并进行路面硬化，恢复原有道路使用功能，并在道路两侧空地撒播草籽进行绿化，撒播草籽面积约 100m²。 ③施工管理要求：合理安排施工工序，电缆沟施工结束后及时回填。 4) 道路区 ①工程措施：场内道路两侧应采取护坡防护，防止路基因水力冲刷造成水土流失；路面可采用碎石路面，降低风蚀、水蚀产生的水土流失。 ②植物措施：进站道路两侧可栽植灌木，提高水土保持效果；施工检修道路占用园地部分恢复原有土地功能，其中，扩建路段扩宽部分及时恢复为园地，恢复面积为 23814m²，采用拆除原有硬化路面，场地平整后进行表土回覆，并通过种植梨树恢复原有土地使用功能，种植梨树约 1000 棵；新建道路保留 4m 宽路基以及 3m 宽路面作为运行期的检修道路，其余部分全部恢复为园地，恢复面积为 12778m²，种植梨树约 800 棵。 为确保水土保持方案落实到位，建设单位应委托有资质单位编制水土保持方案，并按照方案开展专项工程建设。 综上，项目在采取以上生态保护措施后，可以有效减轻工程施工对评价区的生态影响，减少施工造成的水土流失、土壤侵蚀，使本项目的建设对生态环境的影响减少到最小。 二、施工期大气环境保护措施
--	---

1、扬尘治理措施

为有效控制扬尘污染，本评价要求项目建设及施工单位严格执行《施工场地扬尘排放标准》(DB13/2934-2019)、《河北省大气污染防治条例》(2021 年 9 月 29 日修正)、《2024 年建筑施工扬尘污染防治工作方案》、《石家庄市严管建筑施工扬尘十二条》等相关规定，在施工期间需采取以下大气污染防治措施：

(1) 施工单位必须在施工现场出入口明显位置设置扬尘防治公示牌，内容包括建设、施工、监理及监管等单位名称、扬尘防治负责人的名称、联系电话、举报电话等。

(2) 施工现场必须连续设置硬质围挡，围挡应坚固、美观，严禁围挡不严或敞开式施工。

(3) 施工现场出入口和场内施工道路、材料加工堆放区、办公区、生活区必须采用混凝土硬化或采用硬质砌块铺设，并实现硬化率达 100%，硬化后的地面应清扫整洁无浮土、积土。

(4) 施工现场出入口必须配备车辆冲洗设施，设置排水、泥浆沉淀池等设施，建立冲洗制度并设专人管理，严禁车辆带泥上路。

(5) 施工现场集中堆放的土方和裸露场地必须采取覆盖、固化或绿化等防尘措施，严禁裸露。建筑施工工地易产生扬尘的细颗粒建筑材料要使用墨绿色土工布进行苫盖。

(6) 施工现场必须使用商品混凝土、预拌砂浆，严禁现场搅拌。

(7) 生活垃圾应用封闭式容器存放，日产日清，严禁随意丢弃。

(8) 施工现场建立洒水清扫抑尘制度，配备洒水设备。非冰冻期每天洒水不少于 2 次，并有专人负责。重污染天气时相应增加洒水频次。遇有 4 级以上大风或重污染天气预警时，必须采取扬尘防治应急措施，严禁土方开挖、土方回填或其他有可能产生扬尘的作业。

(9) 部分施工区域距离村庄较近，为减少施工期对居民的影响，要求临近区域施工前及时通知影响范围内居民，适当增加临近居民侧围挡高度，增加临近居民处洒水抑尘次数，施工机械和车辆尽量避让居民居住区行驶，以减少施工废气对居民的影响。

(10) 各类施工非道路移动机械和渣土运输车辆要优先使用新能源车辆等。

(11) 施工场地车辆出入口设置实时视频监控系统, 监控视频应保留 1 个月以上, 并安装扬尘在线监测设备。

采取以上措施后, 施工扬尘排放能够满足《施工场地扬尘排放标准》(DB13/2934-2019) 表 1 扬尘排放浓度限值。且随着施工结束, 这些影响也将随之消失, 因此, 项目施工期不会对周围环境产生较大的不利影响。

2、施工机械和运输车辆的尾气治理措施

本项目施工机械和运输车辆排放的大气污染物相对较少, 对周边影响程度及范围较小, 通过采取限制超载、限制超速等措施, 可以大大降低运输车辆及施工机械尾气对周围环境敏感点的影响。因此, 机械施工和运输车辆所排放的尾气对周围环境影响较小。

综上, 本项目施工过程中产生的废气对区域环境空气质量影响较小, 措施可行, 并且施工废气为间断排放, 随施工结束而结束。

三、施工期废水治理措施

项目施工期产生的运输车辆、机械清洗废水, 水量较少, 主要污染物为 SS, 对环境的影响较小。施工场地应设简易沉淀池, 车辆、机械冲洗废水沉淀处理后回用, 不外排; 职工盥洗废水水质较简单, 直接用于施工场地泼洒抑尘, 不外排。此外, 施工场地设置防渗旱厕, 定期清掏, 用作农肥, 不外排。

综上, 施工期无废水外排, 不会对水环境造成明显影响, 处理措施可行。

四、施工期噪声治理措施

为减缓施工期对区域声环境造成的影响, 本次评价提出以下噪声防治措施:

- (1) 合理安排施工现场, 高噪声设备远离村庄布置, 并设置施工围挡。
- (2) 设备选型上采用新型低噪声设备, 对动力机械要定期维护和管理, 确保正常运转; 振动大的设备应配备、使用减振坐垫和隔声装置;
- (3) 闲置不用的设备立即关闭;
- (4) 合理安排施工工序, 避免多台施工机械同时作业造成叠加影响。
- (5) 运输车辆严格按照规划好的路线行驶, 路过村庄时应采取限速、禁鸣等措施; 尽量避免午休时段及夜间运输, 以防扰民; 禁止夜间施工, 特殊情况确需夜间作业的, 须报经相关部门批准。
- (6) 对运输车辆定期维修、保养。

	采取本评价提出的各项措施后，项目施工期噪声可满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）要求，对区域声环境影响较小，且随施工期结束而结束。 五、施工期固废处置措施 施工期产生的固体废物主要是开挖土石方、建筑垃圾、沉淀池泥沙、定向钻泥浆以及施工人员生活垃圾。 （1）土石方 施工过程中土石方开挖余方全部回填利用，无弃方产生，不设置弃土场。 （2）建筑垃圾 本项目施工时产生的建筑垃圾主要包括碎石、砂土、废金属、废钢筋等杂物，废金属、废钢筋回收外售处理，碎石、砂土回用于升压站地基填埋。 施工结束后改扩建以及新建施工检修道路部分路面拆除产生的建筑垃圾均及时清运至市政部门指定地点妥善处置。 （3）沉淀池泥沙 本项目车辆冲洗设施配套的沉淀池需定期清掏，清掏出的泥沙用于升压站地基填埋。 （4）定向钻泥浆 定向钻电缆敷设过程采用环保型水基泥浆，具体措施除保证传统配比外，再按一定比例加大泥浆材料用量，从而达到提高泥浆黏度，保证孔壁，泥浆循环利用。定向钻过程产生的泥浆，收集在泥浆池，泥浆池铺设防渗膜，不会出现跑冒滴漏现象。施工产生的泥浆经沉淀池沉淀后，上清液全部回用，沉淀泥浆经现场压滤固化处理，固化后的泥浆直接就地回填。 （5）生活垃圾 生活垃圾经临时垃圾箱收集后，定期交由当地环卫部门统一收集处置。 综上，施工期固废均妥善处置，不会对周围环境产生明显不良影响，处置措施可行。
运营期生态环境保护措施	一、生态环境保护措施 结合水土保持工程设计以及土地复垦方案，做好植被恢复工作，补偿工程占地造成的植被损坏。工程完工后尽快做好周边生态环境的恢复工作，尽快恢

施	复动物生境，弥补生境破坏对动物造成的不利影响。选择本地植物进行植被恢复，避免引入外来物种。通过宣传教育增强工作人员的保护意识，严禁工作人员捕猎野生动物。 1、植物保护措施 项目建成后，及时对施工运输机械碾压过的土地进行恢复，同时及时对风机基础周围、所利用检修道路两侧进行植被补偿绿化。 本项目升压站及进站道路永久占地面积 16278m²，占地类型主要为园地，占地现状主要种植梨树，为减少对当地生态系统生物量的影响，本项目对占用土地生态进行生态补偿，可选择利用升压站区进行绿化，升压站景观绿化主要包括进站道路两侧、升压站站内空地。绿化方案如下：进站道路两侧种植景观灌木；升压站站内空地覆土后，播撒草籽、种植小型景观灌木等，对升压站区进行相当量的绿化植被恢复可以对占地区域生物量进行补充，对当地生物多样性起到正面影响。 本项目所采取的对当地植被的保护措施投资规模不大，对当地植被生态的恢复措施可行。 2、鸟类保护措施 (1) 风电机组鸟类保护措施 ①要对风电场的管理人员进行候鸟知识的宣传和相关指导，并和候鸟管理保护单位建立必要的工作联系，使其对候鸟的干扰降低到最低程度，发现珍稀保护鸟类受伤时，应及时进行救治。 ②在风机的叶片、塔架的护套上涂上能吸引鸟类注意力的反射紫外线涂层和颜色醒目的警戒色，提高鸟类的注意力，使鸟类在飞行过程中能及时分辨出安全路线，及时规避风机，减少鸟类撞击风机的几率。 ③恶劣天气条件下，加强鸟类观测，若发现鸟类成群低飞通过时，适当降低风机转速。 (2) 集电线路鸟类保护措施 ①在塔架等设施布设驱鸟设备，可以有效地防止鸟类筑巢或者停留在设施上。 ②结合无人机巡检，发现鸟巢后及时采取绝缘隔离措施。
---	--

③在繁殖季节暂停线路检修等高干扰作业，减少对鸟类的惊扰。

采取上述保护措施后，可最大限度减小对鸟类的影响。因此，鸟类保护措施可行。

3、野生动物保护措施

风电场区域内无濒危、珍稀野生动物，主要为鼠、兔类，施工结束后对风电场区域内扰动的地表进行生态恢复与建设，即可恢复野生动物的活动范围的生态环境。运营期间，通过检修道路对风电场定期进行巡检时，严禁鸣笛，控制车速，不会对野生动物产生影响。

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

二、大气环境保护措施

项目运营期食堂油烟废气经油烟净化器处理后，油烟排放浓度满足《餐饮业大气污染物排放标准》（DB13/5808-2023）表1中“小型”标准，处理措施可行。

项目一体化污水处理设施污水处理过程中会产生少量恶臭气体，本项目采取污水处理设施地下封闭设置，升压站厂界无组织氨、硫化氢、臭气浓度均满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1新扩改建二级标准，措施可行。

综上，本项目运营期废气污染物经处理后均可达标排放，处理措施可行，不会对区域大气环境造成明显影响。

三、水环境保护措施

项目运营期产生的废水主要为生活污水和食堂废水，食堂废水经隔油池后与生活污水一同进入化粪池，化粪池外排废水进入地下式一体化污水处理设施进一步处理，一体化污水处理设施设计处理规模为1.0m³/d，拟采用处理工艺为：格栅→调节池→A/O→二沉池→消毒池→中水池，经处理后出水指标为BOD₅ 6.8mg/L、NH₃-N 7.17mg/L、溶解氧 3.4mg/L、溶解性总固体 863mg/L，满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表1中“城市绿化”限值，出水回用于站区绿化，不外排。

综上，本项目运营期污水处理措施可行，无废水排放，不会对地表水环境

产生影响。

四、噪声治理措施

为减缓运营期升压站及风机运行对周围声环境影响，应采取以下噪声防治措施：

（1）项目设计时应合理布局场区，合理布置风力发电机组、主变压器等主要产噪设备。

（2）风电机组设置降噪管理系统，选购低噪声风机、主变压器等设备，并加强维护管理，确保设备在正常状态下运行。

（3）提高风机机组的加工工艺和安装精度，使齿轮和轴承保持良好的润滑条件，避免或减少撞击力、周期力和摩擦力等。

（4）加强风机的日常维护，定期检查风机机械系统，当发生故障时，应立即停机检查。

（5）做好风机、变压器等基础的隔振、减振处理。

（6）升压站设置实体围墙，并加强绿化。

（7）检修道路两侧加强绿化，定期检查与保养路面，对受损路面要及时维修与修复，使路面保持良好状态，减缓因道路破损而增加噪声影响。

采取以上措施后，经距离衰减，当距风机 200m 时，风机噪声贡献值为 44.8dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 1 类标准；升压站厂界昼间噪声贡献值为 37.2~44.8dB(A)，夜间噪声贡献值为 37.1~44.8dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 1 类标准。因此，运营期风电场风电机组、升压站运行不会对周围声环境产生明显影响，措施可行。

五、固体废物处置措施

本项目运营期产生的固体废物主要有风机检修产生的废润滑油、废油桶以及升压站变压器事故油、废铅酸蓄电池，污水处理过程中产生的污泥、隔油池浮油以及职工生活垃圾。

在日常检修过程中废铅酸蓄电池、废润滑油、废油桶采用专用容器收集后暂存于危废间，定期委托有资质单位处置；主变事故油暂存于事故油池，委托有资质单位进行抽运和处置；污水处理设施产生的污泥定期委托环卫部门清运

处置；隔油池浮油由厨余垃圾处置单位定期清运处理；生活垃圾由环卫部门定时清运。

综上所述，本项目固体废物处理措施合理可行，各固体废物均得到了妥善处置，避免二次污染。

六、土壤、地下水保护措施

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），针对本项目的特点，对本项目进行分区防渗，分区防渗要求如下：

重点防渗区：危废间地面基础防渗层为粘土层的，其厚度应在 1m 以上，渗透系数应小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；基础防渗层也可用厚度在 2mm 以上的高密度聚乙烯或其他人工防渗材料组成，渗透系数应小于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。确保防渗效果等效粘土防渗层 $Mb \geq 6.0\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；升压站配套的事故油池基础采用 C30 防渗混凝土结构，外壁为砖混结构水泥砂浆抹面，内为不锈钢衬层，中间为混凝土填缝，加盖油池盖板，渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

一般防渗区：一体化污水处理设施、中水池、化粪池基础以及池体四周进行混凝土硬化基础防渗，需满足等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

简单防渗区：升压站除重点防渗区、一般防渗区和绿化用地以外的区域，采用一般地面硬化即可。

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

七、环境风险防范措施

为使环境风险减小到最低限度，必须加强劳动安全管理，制定完备、有效的风险防范措施，尽可能降低项目环境风险事故发生的概率。

1、风险物质泄漏风险防范措施

（1）本项目设置 1 座主变事故油池，有效容积约为 35m^3 ，满足主变事故排油需要。同时，对事故油池采取全面防腐、防渗处理，事故油池基础采用 C30 防渗混凝土结构，外壁为砖混结构水泥砂浆抹面，内为不锈钢衬层，中间为混凝土填缝，加盖油池盖板，渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ 。本项目事故油池设计合理，满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）第 6.1.4 条要求。此外，

变压器事故油及时交由有资质的单位进行处置。

(2) 本项目产生的废润滑油、废油桶均暂存于危废间内，定期交由有资质单位处理。废润滑油采用专用密闭容器收集，危废间严格按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)建设，地面基础防渗层为粘土层的，其厚度应在1m以上，渗透系数应小于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；基础防渗层也可用厚度在2mm以上的高密度聚乙烯或其他人工防渗材料组成，渗透系数应小于 $1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。确保防渗效果等效粘土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

(3) 本项目升压站选用寿命长(10年~20年)的阀控铅酸蓄电池，并加强蓄电池维护延长其使用寿命，有效降低废旧铅酸蓄电池产生量，并加强巡查及时更换到期的蓄电池。废铅酸蓄电池更换后应及时委托资质单位处置，对于不能及时转运处置的应暂存于危废间，并定期交由有资质单位处置。

废铅酸蓄电池转移时应采用专用箱进行收集，并应轻拿轻放，破损的电池应立即放入专用、具盖的耐酸腐蚀容器中，并与完好电池分开存放。泄漏的电解液应及时收集，对于地面少量无法收集的泄漏液应用砂土、石灰等材料吸附中和，严禁直接用水冲洗，以免扩大污染范围。所有收集的泄漏物、吸附材料、被污染的劳保用品等，均需作为危险废物，交由有资质的单位处置。

(4) 项目应成立相应的负责人，运营过程中加强现场巡视，及时发现设备运行是否正常，杜绝跑冒滴漏现象发生。

(5) 危险废物的运输应使用专用运输车辆，按照《危险废物转移管理办法》填危险废物转移联单，并向危险废物移出地和接收地的县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门报告。

2、火灾风险防范措施

(1) 本工程室外设置地下式消火栓；主要建筑设置室内消火栓。本工程综合楼、配电室、辅助用房等建筑室内及主变压器均配置移动干粉灭火器。

(2) 风电机组的机舱及机舱平台底板下部、塔架及竖向电缆桥架、塔架底部设备层、各类电气柜应设置火灾自动探测报警系统。风电机组的机舱及机舱平台底板下部、轮毂、塔架底部设备层、各类电气柜配置自动灭火装置。风力发电机及箱式变压器开设有防火隔离带，并定期清除防火隔离带内的杂草、木块等易燃品，防止在火情发生后引发大面积火灾。

	(3) 严禁野外生火、乱丢烟头等可能引发火灾的不良行为；对进入场区的人员进行必要的监管，对进入场区的人员及车辆进行细致的检查工作，防止各类火种入场。 (4) 加强对各种仪器设备的管理并定期检修，加强对润滑油的使用管理及监控，及时发现和消除火灾隐患。 (5) 建立严格的环境管理制度，加强对工作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。 3、风险事故应急措施 (1) 一旦发生风险物质泄漏事故，应由专人短时间内及时对油污及时收集，并用吸油物质围堵、吸附，并采用专门的收集装置进行收集，交由资质单位处理，防止扩大污染。 (2) 制定突发环境风险事件应急预案，并进行备案；定期组织进行突发环境事件应急演练。 项目风险主要是升压站主变事故漏油、危废间废油及废铅酸蓄电池泄漏、火灾风险。本项目在认真落实本报告提出的各项风险防范措施后，项目风险处于可防控的水平，风险管理措施有效可行。
其他	一、环境管理及监测计划 1、环境管理要求 (1) 环境管理机构 项目施工期间由建设单位、施工单位共同负责管理，运行期由建设单位配备专职环保管理人员负责管理，环境管理机构具体配备情况如下：①施工期间建设单位、施工单位应配备具有环保专业知识的技术人员，专职或兼职负责施工期的环境保护工作；②运营期建设单位应配备环保管理人员，负责环境保护管理工作。 (2) 施工期环境管理 1) 建设单位主要职责 ①根据国家及地方政策有关施工管理条例和施工操作规范，结合项目

	的特点，制定施工环境管理条例，为施工单位的施工活动提出具体要求； ②监督、检查施工单位对条例的执行情况； ③受理居民对施工过程中的环境保护意见，及时与施工方协商解决； ④参与有关环境纠纷和污染事故的调查处理工作。 （2）施工单位主要职责 ①按建设单位和环境影响评价的要求制定文明施工计划，向当地环保管理部门提交“三同时”报告，内容应包括：工程进度、主要施工内容及方法、造成的环境影响评估以及减缓环境影响措施的落实情况； ②与建设单位环保人员一同制定项目施工环境管理条例； ③定期检查施工过程中环境管理条例实施情况，并督促有关人员进行整改； ④定期听取环保部门、建设单位和周围居民对施工污染影响的意见，以便进一步加强文明施工。 （3）运营期环境管理 建设单位对本项目配备专职环保管理人员负责环境保护管理工作，并负责污染防治技术和对外联络，具体职责如下： （1）贯彻执行《中华人民共和国环境保护法》及相关法律法规，按照国家的环保政策、环境标准及环境监测要求，编制环境管理计划，并监督执行。 （2）提出设计、施工和设备采购文件的环境保护内容及要求，掌握公司各污染源治理措施工艺、设备、运行及维护等资料，掌握废物综合利用情况，建立污染控制管理档案； （3）管理公司环境保护措施的运行情况，领导和组织本公司的环境监测工作，对环境质量进行分析与评价，制定应急防范措施，一旦发生风险排污应及时组织好污染监测工作，并分析原因，总结经验教训，杜绝污染事故的发生； （4）负责环境保护科研和技术管理，推广应用先进的环保技术和经验，组织开展环保专业技术培训，搞好环境保护的宣传工作，增强职工的环境保护意识； （5）监督环境保护设施的安装、调试等工作，保证环保设施的设计、施工、运行与主体工程同时进行 2、排污许可管理要求
--	---

根据《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）和《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》，本项目属于风力发电项目，未在《固定污染源排污许可分类管理名录（2019年版）》内，因此，本项目建成后，无需申请排污许可证。

3、竣工环保验收要求

根据《建设项目环境保护管理条例》，建设项目需要配套建设环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。本项目竣工后，建设单位应当依据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJ/T 394-2007）等文件开展竣工环保验收，编制验收报告，公开相关信息接受社会监督。

4、监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017），应制定环境监测计划，具体见表 5-2。

表 5-2 污染源监测计划一览表

项目	监测点位	监测指标	监测频次
废气	食堂油烟排放口	油烟	1 次/年
	升压站厂界	NH ₃ 、H ₂ S、臭气浓度	1 次/年
噪声	升压站厂界四周	等效声级 L _{eq} 、最大声级 L _{max}	1 次/季度
废水	一体化污水处理设施出水口	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、溶解性总固体、溶解氧、动植物油	1 次/年

二、服务期满后生态保护措施

本项目运营生产期为 20 年，待项目运营期满后，按国家相关规定和要求，将拆除生产设施恢复原有生态环境，风电机组、变压器、储能系统等重要设施拆除应严格按相关技术规程进行规范作业，拆除过程主要污染物是风机组件及升压站电气设备和建筑垃圾等。其中，风机组件、变压器、磷酸铁锂电池等设施拆除后全部由厂家回收再利用；废铅蓄电池收集后交由危险废物处置资质单位处置；升压站内主变拆除时产生的废变压器油交由危险废物处置资质单位处置；建筑垃圾清运至市政部门指定地点妥善处置。

服务期满后拆除的生产区应进行生态恢复，具体措施如下：

（1）掘除硬化地面基础，及时进行恢复性植被种植，种植原则维持原有土地功能不变，拆除过程中应尽量减少对土地的扰动，对于项目场区原绿化土地

环保投资	应保留。 (2) 掘除风机混凝土的基础，对场地进行恢复，覆土厚度不低于 30cm，并将侵蚀沟和低洼区域填土、平整，恢复后的场地进行洒水和压实，以固结地表，防止产生扬尘和对土壤的风蚀。选择当地适宜作物或植被进行种植，引导当地农民尽量恢复风电建设之前种植，以恢复之前土地功能。 (3) 对于少量不能进行植被恢复的区域，进行平整压实，以减轻水土流失。 综上，项目服务期满采取以上环保措施后，不会对周围环境产生明显影响，措施可行。																								
	本工程总投资 55913.15 万元，其中环保投资 300 万元，占总投资的 0.54%。环保投资主要用于施工期生态恢复、污染治理以及运营期废气处理、废水处理、噪声治理、固废处置和生态恢复、水土保持等。本项目环保投资见下表。 表 5-3 项目环保投资一览表 <table> <tr> <th>时段</th><th>项目</th><th>工程内容</th><th>投资（万元）</th></tr> <tr> <td rowspan="6">施工期</td><td>生态</td><td> 风机及吊装区：控制施工作业带宽度，表土剥离、苫布遮盖；施工结束后，风机基座四周布置拦挡措施，并在地表裸露区撒播草籽绿化；吊装平台复垦为果园。 升压站区及进站道路：控制施工作业带宽度，表土剥离、苫布遮盖，站内设计绿化区，覆土绿化；进站道路两侧种植灌木。 道路区：控制施工作业带宽度，表土剥离、苫布遮盖；施工结束后，施工道路保留 3.0m 宽路面作为检修道路，剩余土地恢复原土地功能。 电缆敷设区：控制施工作业带宽度，表土剥离、苫布遮盖，施工结束后，恢复原土地功能。 施工生产生活区：控制施工作业带宽度，表土剥离、苫布遮盖，施工结束后，恢复为果园。 定向钻临时施工场地：控制施工作业面积，表土剥离、苫布遮盖，施工结束后，恢复为果园。 牵张场地：施工前地面应铺设彩条布、钢板等“铺垫保护”措施，减少对表土的破坏。施工结束后及时对碾压土地进行机械松土，人工洒水，使土壤自然疏松。 </td><td>125</td></tr> <tr> <td>水土保持</td><td>水土保持；设置挡土墙等</td><td>100</td></tr> <tr> <td>废气</td><td>设置硬质围挡、出入车辆清洗、加强遮盖、及时清扫；洒水抑尘等</td><td>20</td></tr> <tr> <td>噪声</td><td>选取低噪声设备，施工段设置围挡，振动大的设备应配备、使用减振坐垫和隔声装置</td><td>2</td></tr> <tr> <td>废水</td><td>临时旱厕、沉淀池</td><td>0.5</td></tr> <tr> <td>固废</td><td>固废均合规处置</td><td>1</td></tr> </table>			时段	项目	工程内容	投资（万元）	施工期	生态	风机及吊装区：控制施工作业带宽度，表土剥离、苫布遮盖；施工结束后，风机基座四周布置拦挡措施，并在地表裸露区撒播草籽绿化；吊装平台复垦为果园。 升压站区及进站道路：控制施工作业带宽度，表土剥离、苫布遮盖，站内设计绿化区，覆土绿化；进站道路两侧种植灌木。 道路区：控制施工作业带宽度，表土剥离、苫布遮盖；施工结束后，施工道路保留 3.0m 宽路面作为检修道路，剩余土地恢复原土地功能。 电缆敷设区：控制施工作业带宽度，表土剥离、苫布遮盖，施工结束后，恢复原土地功能。 施工生产生活区：控制施工作业带宽度，表土剥离、苫布遮盖，施工结束后，恢复为果园。 定向钻临时施工场地：控制施工作业面积，表土剥离、苫布遮盖，施工结束后，恢复为果园。 牵张场地：施工前地面应铺设彩条布、钢板等“铺垫保护”措施，减少对表土的破坏。施工结束后及时对碾压土地进行机械松土，人工洒水，使土壤自然疏松。	125	水土保持	水土保持；设置挡土墙等	100	废气	设置硬质围挡、出入车辆清洗、加强遮盖、及时清扫；洒水抑尘等	20	噪声	选取低噪声设备，施工段设置围挡，振动大的设备应配备、使用减振坐垫和隔声装置	2	废水	临时旱厕、沉淀池	0.5	固废	固废均合规处置
时段	项目	工程内容	投资（万元）																						
施工期	生态	风机及吊装区：控制施工作业带宽度，表土剥离、苫布遮盖；施工结束后，风机基座四周布置拦挡措施，并在地表裸露区撒播草籽绿化；吊装平台复垦为果园。 升压站区及进站道路：控制施工作业带宽度，表土剥离、苫布遮盖，站内设计绿化区，覆土绿化；进站道路两侧种植灌木。 道路区：控制施工作业带宽度，表土剥离、苫布遮盖；施工结束后，施工道路保留 3.0m 宽路面作为检修道路，剩余土地恢复原土地功能。 电缆敷设区：控制施工作业带宽度，表土剥离、苫布遮盖，施工结束后，恢复原土地功能。 施工生产生活区：控制施工作业带宽度，表土剥离、苫布遮盖，施工结束后，恢复为果园。 定向钻临时施工场地：控制施工作业面积，表土剥离、苫布遮盖，施工结束后，恢复为果园。 牵张场地：施工前地面应铺设彩条布、钢板等“铺垫保护”措施，减少对表土的破坏。施工结束后及时对碾压土地进行机械松土，人工洒水，使土壤自然疏松。	125																						
	水土保持	水土保持；设置挡土墙等	100																						
	废气	设置硬质围挡、出入车辆清洗、加强遮盖、及时清扫；洒水抑尘等	20																						
	噪声	选取低噪声设备，施工段设置围挡，振动大的设备应配备、使用减振坐垫和隔声装置	2																						
	废水	临时旱厕、沉淀池	0.5																						
	固废	固废均合规处置	1																						

	运营期	废气处理	1套油烟净化器	1
			污水处理设施地下封闭设置	0.5
		废水处理	一体化污水处理设施1套、化粪池1座、中水池1座	10
		噪声治理	合理布置产噪设备，选购低噪设备，采用基础减振；风电机组设置降噪管理系统，加强风机维护	20
		危险废物	危废间1座、主变事故油池1座	10
		防渗	事故油池、危废间渗透系数均 $\leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$	10
			一体化污水处理设施、中水池、化粪池、调节池基础及池体四周渗透系数均 $\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$	
			除绿化区域外其他区域采取一般地面硬化	
		合计		300

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素 \ 内容		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	风机及吊装区	施工前进行表土剥离，表土应单独堆放并进行苫盖；施工结束后立即平整吊装区，表土回覆，并在风机占地范围裸露地表撒播草籽，撒播草籽面积约为 6205m ² ；吊装平台通过种植梨树恢复为园地，恢复面积为 12778m ² ，原地种植梨树约 1043 棵。	风电场临时占地全部恢复，无裸露地表	制定风电场植被管理方案，对风电场范围内的植被现状进行巡查，及时对未成活的区域进行土壤改良和植被补栽；在风机的叶片、塔架的护套上涂上能吸引鸟类注意力的反射紫外线涂层和颜色醒目的警戒色；恶劣天气条件下，加强鸟类观测，若发现鸟类成群低飞通过时，适当降低风机转速；加强集电线路巡检等措施。	周围植被恢复效果达到要求，避免或减少对鸟类的影响
	施工及检修道路区	改建道路拓宽部分施工前进行表土剥离，风电场施工结束后将拓宽部分采用拆除原有硬化地面，场地平整后进行表土回覆，恢复原有土地使用功能，恢复面积为 23814m ² ，原地种植梨树约 1000 棵；新建道路保留 4m 宽路基以及 3m 宽路面作为运行期的检修道路，其余部分全部恢复原有土地使用功能，恢复面积为 12778m ² ，原地种植梨树约 800 棵。			
	集电线路区	杆塔基础施工区进行表土剥离，施工结束后对塔基周边裸露地表进行表土覆盖，并撒播草籽进行绿化，绿化面积约为 5660m ² 。对于占用园地的直埋电缆敷设区，在施工前进行表土剥离，表土单独堆存			

		于电缆沟一侧，并进行苫盖，施工结束后及时进行土方回填、表土回覆，并通过种植梨树恢复原有土地类型，恢复面积为4770m ² ，原地梨树种植约400棵；对于占用道路用地的直埋电缆敷设区，施工结束后及时进行土方回填，并进行路面硬化，恢复原有道路使用功能，并在道路两侧空地撒播草籽进行绿化，撒播草籽面积约为100m ² 。			
	定向钻施工场地	施工前进行表土剥离，表土妥善堆存于定向钻施工场地内，并进行苫盖，施工结束后及时进行场地平整，表土回覆，按场地原有土地利用功能恢复为园地，恢复面积为1600m ² ，主要通过种植梨树进行生态恢复，原地梨树种植约100棵。			
	牵张场地	牵张场地作业区作业时尽量避开梨树主干，避免对梨树的碰撞以及砍伐，优先利用梨树间间隔区域进行作业，施工前地面应铺设彩条布、钢板等“铺垫保护”措施，减少对表土的破坏。施工结束后及时对碾压土地进行机械松土，人工洒水，使土壤自然疏松。			
	升压站	升压站区布设站区绿化，绿化面积约350m ² ，主要种植草皮。进站道路两侧可栽植灌木，提			

		高水土保持效果			
	施工生 产生活 区	施工前进行表土剥离，苫盖堆存，施工结束后进行场地平整，表土回覆，主要通过种植梨树恢复原有土地功能，恢复面积为8000m ² ，原地梨树种植约650棵。			
水生生态		/	/	/	/
地表水环境		建设临时沉淀池，车辆、机械冲洗废水经沉淀处理后全部回用；生活盥洗废水直接用于施工场地泼洒抑尘。此外，施工场地设置防渗旱厕，定期清掏，用作农肥。	废水 不外排	食堂废水经隔油池后与生活污水一同进入化粪池，化粪池外排废水进入一体化污水处理设施（处理规模为1m ³ /d，处理工艺为：格栅→调节池→A/O→二沉池→消毒池→中水池）进一步处理，出水回用于站区绿化。	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）表1中“城市绿化”限值
地下水及土壤环境		/	/	重点防渗区：危废间地面基础防渗层为粘土层的，其厚度应在1m以上，渗透系数应小于1.0×10 ⁻⁷ cm/s；基础防渗层也可用厚度在2mm以上的高密度聚乙烯或其他人工防渗材料组成，渗透系数应小于1.0×10 ⁻¹⁰ cm/s。确保防渗效果等效粘土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s；升压站配套事故油池基础采用C30防渗混凝土结构，外壁为砖混结构水泥砂浆抹面，内为不锈钢衬层，中间为混凝土填缝，加盖油池盖板，渗透系数≤10 ⁻¹⁰ cm/s。 一般防渗区：一体化污水处理设施、中水池、化粪池基础及池体四周进行混凝土硬化基础防渗，需满足等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s。 简单防渗区：除重点防渗区、一般防渗区和绿	满足相关防渗要求

			化用地以外的区域，采用一般地面硬化即可。	
声环境	合理布局，选取低噪声设备，施工段设置围挡，振动大的设备应配备、使用减振坐垫和隔声装置；避免午间、夜间运输；合理安排施工时间，禁止夜间施工。特殊情况确需夜间作业的，须报经相关部门批准。	《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中标准要求	合理布置产噪设备，选购低噪设备，采用基础减振，距离衰减；风电机组设置降噪管理系统，加强风机维护	升压站厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准
振动	/	/	/	/
大气环境	施工场地设置围挡，定时对施工场地、运输道路洒水抑尘；土方集中堆放，采取苫盖及拦挡等措施；运输车辆加盖篷布，加强运输车辆管理，如限载、限速等	《施工场地扬尘排放标准》（DB13/2934-2019）表1扬尘排放浓度限值	食堂油烟采用高效油烟净化器处理后经楼顶排放	《餐饮业大气污染物排放标准》（DB13/5808-2023）表1中“小型”标准
			污水处理设施地下封闭设置	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新扩改建二级标准
固体废物	无弃方；废金属、废钢筋回收处理，碎石、砂土回用于升压站地基填埋；路面拆除建筑垃圾运至市政部门指定地点处置；沉淀池泥沙用于升压站地基填埋；定向钻泥浆经泥浆池收集沉淀处理后，上清液回用，泥浆经压滤固化后就地回填；生活垃圾经临时垃圾箱收集后，定期交由当地环卫部门统一收集处置。	施工结束后，场内无遗留施工固体废物	废润滑油、废油桶和废铅酸蓄电池暂存于危废间，委托有资质单位处置	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）
			主变压器配套1座35m³事故油池，事故油暂存于事故油池，及时委托有资质单位处置	
			废磷酸铁锂电池直接由厂家回收利用	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）
			污水处理设施污泥定期委托环卫部门清运处置	
			隔油池浮油由厨余垃圾处置单位定期清运处理	
			生活垃圾定期清运至环卫部门指定地点处置	/
电磁环境	升压站及送出线路电磁辐射需另行评价			
环境风险	/	/	主变压器配套1	/

			座 35m ³ 事故油池；危废暂存间、事故油池均采取防渗措施；编制突发环境事件应急预案	
环境监测	/	/	升压站食堂废气	《餐饮业大气污染物排放标准》（DB13/5808-2023）表 1 中“小型”标准
			升压站厂界无组织恶臭废气	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）新扩改建二级标准
			升压站一体化污水处理设施出水	《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）表 1 中“城市绿化”限值
			升压站厂界噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准
其他	/	/	/	/

七、结论

华能赵县 100 兆瓦风电项目位于河北省石家庄市赵县谢庄镇，项目符合国家和地方产业政策要求，满足“三线一单”及环境管控要求，项目场址选择合理。项目在施工期、运营期均采取严格的污染防治措施以及生态保护及恢复措施，对周围环境影响较小。在严格落实本次环评提出的各项环保措施的前提下，从环境保护角度分析，本项目建设可行。