

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：通渭风电基地榜罗第二风电场 10 万千瓦项目

建设单位（盖章）：水能融合（通渭）新能源有限公司

编制日期：二〇二六年七月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	通渭风电基地榜罗第二风电场 10 万千瓦项目		
项目代码	2510-621100-04-01-424796		
建设单位联系人		联系方式	
建设地点	通渭县陇山镇、陇川镇		
地理坐标			
建设项目行业类别	四十一、电力、热力生产和供应业；90 陆上风力发电；五十五、核与辐射161-输变电工程	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	永久占地：23262m ² 临时占地：104720m ²
建设性质	☒ 新建 ☐ 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）	定西市发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	定发改发〔2025〕264 号
总投资（万元）	50725	环保投资（万元）	172
环保投资占比（%）	0.34	施工工期	12 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：_____		
专项评价设置情况	本项目专项评价设置情况汇总表如下表。		
	表 1-1 本项目专项评价设置情况表		
	专项评价类别	涉及项目类别	本项目
	地表水	水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目； 人工湖、人工湿地：全部； 水库：全部； 引水工程：全部（配套的管线工程等除外）； 防洪除涝工程：包含水库的项目； 河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目	本项目为风力发电项目，不属于需要设置地表水专项行业。
	地下水	陆地石油和天然气开采：全部； 地下水（含矿泉水）开采：全部； 水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目	不涉及
	生态	涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居	不涉及

		住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目			
	大气	油气、液体化工码头：全部； 干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目			不涉及
	噪声	公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目； 城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部			不涉及
	环境风险	石油和天然气开采：全部； 油气、液体化工码头：全部； 原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部			不涉及
	电磁环境	应设电磁环境影响专题评价，其评价等级、评价内容与格式按照本标准（HJ24-2020）有关电磁环境影响评价要求进行。			本工程为输变电工程建设电磁环境影响专题评价。
综上，本项目需设置电磁环境专项评价。					
规划情况	无				
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	无				
其他符合性分析	一、产业政策符合性分析 根据《国民经济行业分类》(GB/T 4754-2017)，本项目属于“D4415 风力发电”，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类第五条第 2 条“可再生能源利用技术与应用”。因此，本项目的建设符合国家产业政策要求。				
	二、相关规划及环保政策符合性分析 项目与相关规划及环保政策符合性分析见表 1-2。				
	表 1-2 项目与相关规划及环保政策符合性分析表				
	序号	政策	规划、政策内容	本项目建设情况	符合性
1	国家发展和改革委员会	“风能-风力发电”列在《可再生能源产业发展指导目录》的	本项目为风力发电项目，属于	符合	

		关于印发《可再生能源产业发展指导目录》的通知（发改能源【2005】2517）号	首位	《可再生能源产业发展指导目录》中并网型风力发电项目，用于为电网供电，项目建设有助于项目所在区域可再生能源产业的发展。	
	2	《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》	第二章 建设用地第三条 风电场工程建设用地应本着节约和集约利用土地的原则，尽量使用未利用土地，少占或不占耕地，并尽量避开省级以上政府部门依法批准的需要特殊保护的区域	本项目占地为农用地及建设用地，占用农用地主要为耕地、林地及草地，占用耕地需对耕地进行补偿。	符合
	3	《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规【2019】1号）	一般建设项目不得占用永久基本农田；重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，在可行性研究阶段，省级自然资源主管部门负责组织对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行严格论证，报自然资源部用地预审。临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门备案。	本项目为风电建设项目，不属于重大建设项目，永久占地为农用地及建设用地，占用农用地主要为耕地、林地及草地，未占用永久基本农田；项目临时用地占地类型为农用地及建设用地，占用农用地主要为耕地、林地及草地，不占用永久基本农田。	符合
	三、生态环境分区管控符合性分析 根据《甘肃省生态环境厅关于实施“三线一单”生态环境分区管控动态更新成果的通知》（甘环发〔2024〕18号），通过甘肃省生态环境厅生态环境分区管控服务系统查询可知，本项目位于定西市通渭县陇山镇、陇川镇，项目风机点位位于通渭县城镇空间、一般生态空间，见附件 14。 本项目与生态环境准入清单符合性分析见下表 1-3。生态分区管控单元位置图见附图 2。				

表 1-3 生态环境分区管控符合性分析			
维度	管控要求	本项目内容	符合性
甘肃省重点管控单元			
空间布局约束	城镇生活类重点管控单元：依法加快城市建成区重污染企业搬迁改造或关闭退出。列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录的地块，不得作为住宅、公共管理和公共服务用地。严格执行相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业。推进城镇绿廊建设，建立城镇生态空间与区域生态空间的有机联系。严格落实《甘肃省环境保护条例》相关要求，禁止将不符合农用标准和环境保护标准的固体废物、废水施入农田。	本项目为风力发电项目，不属于重污染企业，不属于冶炼、焦化企业，项目用地为农用地及建设用地，项目建设及运营过程中固废、废水均进行妥善处理，不排入周边农田。	符合
污染物排放管控	城镇生活类重点管控单元：严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。全省所有县城和重点镇应具备污水收集处理能力，对现有城镇污水处理设施因地制宜进行改造，确保达到相应排放标准或再生利用要求。加强噪声和臭气异味防治，强化餐饮油烟治理，严格施工扬尘监管。运用市场手段推进危险废物处置设施项目建设，实现处置能力与危险废物产生种类和数量基本匹配。	本项目不需设置总量控制，项目运营期设置化粪池处理后定期拉运至通渭县生活污水处理厂处理，不外排。食堂油烟经油烟净化器处理后达标排放；危险废物暂存于危废贮存点后定期交由有资质单位处置。变压器事故油通过事故排油管道收集到事故油池中，进入事故油池中的废油交由有相应资质的单位处理处置，不外排。	符合
环境风险管控	合理布局工业、商业、居住、科教等功能区块，严格控制噪声、恶臭等污染排放较大的建设项目布局。	项目用地为农用地，项目运营过程中采取降噪措施后噪声对周边环境影响较小，化粪池恶臭气体经密闭加盖等措施处理后对周边大气环境影响较小。变压器事故油通过事故排油管道收集到事故油池中，进入事故	符合

			油池中的废油交由有相应资质的单位处理处置，不外排。	
	资源利用效率	(1) 落实《甘肃省“十四五”能源发展规划》《甘肃省十四五节能减排综合工作方案》提高能源资源利用效率相关要求,严格落实能耗管控制度,有效抑制石油消费增量,引导扩大天然气消费,提高农村用能效率。 (2) 落实《关于进一步加强水资源节约集约利用的意见》《甘肃省“十四五”水利发展规划》等相关要求,落实最严格水资源管理制度,严格用水总量和强度双控,落实各级行政区用水效率管控指标,加强污水资源化利用。 (3) 城镇生活类重点管控单元:按照《关于进一步加强水资源节约集约利用的意见》相关要求,坚持以水定城、以水定地、以水定人、以水定产,推行绿色生产生活方式,遏制用水浪费,从严控制高耗水服务业用水,严格用水定额管理。	本项目为风力发电项目,不消耗石油、天然气等能源;项目用水主要为员工生活用水,经化粪池处理后定期拉运至通渭县生活污水处理厂处理,不外排。	符合
甘肃省一般生态空间				
	空间布局约束	一般生态空间内自然保护区、风景名胜區、饮用水水源保护区等区域,依照法律法规执行。一般生态空间除法定保护地以外的评估区域,可以因地制宜发展不影响主体功能定位的适宜产业,限制进行大规模高强度工业化城镇化开发,限制有损生态服务功能和进一步加剧生态敏感性的开发建设活动。落实基本草原保护制度,实施更加严格地保护和管理,确保基本草原面积不减少、质量不下降、用途不改变。落实《关于加强新时代水土保持工作的意见》要求,有关规划涉及基础设施建设、矿产资源开发、城镇建设、公共服务设施建设等内容,在实施过程中可能造成水土流失的,应提出水土流失预防和治理的对策和措施,并征求同级水行政主管部门意见。对暂不具备水土流失治理条件和因保护生态不宜开发利用的高寒高海拔冻融侵蚀、集	本项目 J5、J6 风机点位位于一般生态空间内,不涉及自然保护区、风景名胜區、饮用水水源等区域,项目为风力发电项目,不影响主体功能定位且不属于大规模高强度工业化城镇化开发项目,2 台风机及其箱变永久占地(866m²)相较于一般生态空间控制单元面积(245.55km²)占比非常小(0.0003%),对一般生态空间影响较小,项目建成后不会影响生态敏感性。项目不占用基本草原,项目水土保持方案正在编制。	符合

		中连片沙化土地风力侵蚀等区域，加强封育保护。		
	污染物排放管控	根据优先保护单元的单元属性、空间属性、环境要素特征，严格按照国家和省上相关法律法规、规定等对优先保护单元内各类开发建设的污染物排放进行管控。	本项目不需设置总量控制，项目运营期设置经化粪池处理后定期拉运至通渭县生活污水处理厂处理，不外排。食堂油烟经油烟净化器处理后达标排放，化粪池恶臭气体经加盖密闭等措施处理后对周边大气影响较小；危险废物暂存于危废贮存点后定期交由有资质单位处置，变压器事故油通过事故排油管道收集到事故油池中，进入事故油池中的废油交由有相应资质的单位处理处置，不外排。	符合
	环境风险管控	根据优先保护单元的单元属性、空间属性、环境要素特征，防控优先保护单元内各类活动损害生态服务功能或加剧生态环境问题的风险。	项目危废贮存点需按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中要求进行管理及建设，项目产生废箱变油经事故油池收集后直接委托有资质单位处置，不在场内暂存，变压器事故油通过事故排油管道收集到事故油池中，进入事故油池中的废油交由有相应资质的单位处理处置，不外排。要求企业完成建设后编制突发环境事件应急预案，加强环境风险防控体系建设。	符合
定西市重点管控单元				
	空间布局约束	1.执行《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境	本项目不属于“双高”项目，属于风力发电项目，事故油池进行防渗处理，危废	符合

		境源头防控的指导意见》《甘肃省黄河流域生态保护和高质量发展条例》等文件要求,坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展。 2.加快传统产业绿色转型,积极实施冶金、有色、化工等行业强制性清洁生产审核,推广应用资源能源节约、综合利用、循环利用等先进技术装备,推进固废、危废处理处置产业化。 3.按照《甘肃省土壤污染防治条例》要求,加强土壤污染防治。按照国土空间规划,结合土壤环境质量状况,合理确定区域功能定位和产业布局。	贮存点严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)中要求管理及建设。	
	污染物排放管控	1.严格执行国家相关法律法规以及《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》《甘肃省大气污染防治条例》《甘肃省土壤污染防治条例》《甘肃省水污染防治条例》等要求。定西市“十四五”环境空气、地表水目标指标及重点工程减排量等生态环境有关指标完成省上下达的目标任务。 2.全面防控大气污染。持续加强细颗粒物(PM _{2.5})污染防治,积极推动臭氧(O ₃)污染治理,实现对细颗粒物(PM _{2.5})和臭氧(O ₃)的协同控制。	本项目不属于“双高”项目,项目运营过程中产生的废气、废水经环保设施处理后均可达标排放,对周边大气、地表水环境影响较小。	符合
	环境风险管控	用地环境风险防控: 1.加强土壤生态环境保护与污染风险管控,严格污染地块准入管理。 2.严格执行《产业结构调整指导目录》和相关行业企业布局选址要求,禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业。 企业环境风险防控: 建立环保、公安、交通、安监和卫生等相关部门的联动机制,坚决打击危险废物非法转移、倾倒行为。建立危险废物应急处置区域合作和协调机制,提高危险废物应急处置能力。	项目用地为建设用地及农用地,项目不属于有色冶金、焦化等行业,项目运营过程中对事故油池、危废贮存点进行防渗处理,对土壤环境影响较小。项目运营过程中产生的危险废物集中收集后暂存于危废贮存点,定期委托有资质单位进行处置。	符合
	资源利用	加强水资源高效利用。实行最严格	项目运营期主要用	符合

	效率要求	的水资源管理制度,提高工业用水循环利用,促进水资源可持续利用。 实施能源消耗总量和强度双控,完成省上下达的能源消费总量控制目标。	水为员工生活用水,经化粪池处理后定期拉运至通渭县生活污水处理厂处理,不外排,项目消耗能源量较少且属于新能源项目。	
	定西市一般生态空间			
	清单编制要求	准入要求	本项目内容	符合性
	限制开发建设活动的要求	一般生态空间原则上按照限制开发区域进行管理,一般生态空间内可以因地制宜发展不影响主体功能定位的适宜产业,限制进行大规模高强度工业化城镇化开发,限制有损生态服务功能和进一步加剧生态敏感性的开发建设活动。开发建设活动位于一般生态空间内的各类自然保护区、保护地的,按照国家相关法律法规、条例及相关管理要求进行管理;功能属性交叉的,按照管控要求严格程度,从严管理;不属于各类自然保护区、保护区的一般生态空间,按照区域主导生态功能,主要限制有损生态服务功能和进一步加剧生态敏感性的行为,确需进行的开发建设活动,依法依规履行手续,强化减缓生态环境影响和生态补偿措施。	项目 J5、J6 风机点位位于一般生态空间,不属于自然保护区、自然保护地,项目为风力发电项目,项目建设期间占用建设用地及农用地,建设结束后恢复原有占地性质,不损害生态服务功能,不加剧生态敏感性,项目已取得占地手续,并强化减缓生态环境影响和生态补偿措施。	符合
	允许开发建设活动的要求	一般生态空间允许进行以下活动:生态保护修复和环境治理活动;原住民正常生产生活设施建设、修缮和改造;符合法律法规规定的林业活动;国防、军事等特殊用途设施建设、修缮和改造;生态环境保护督察、生态系统保护与修复工程、水土保持工程、公益性的自然资源监测或勘探,以及地质勘查活动;经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动;必要的河道、堤防、岸线整治等活动,以及防洪排涝设施和供水设施建设、修缮和改造活动;公路铁路交通、输油输气输电线等线性工程;公共基础设施建设;观光旅游、休闲农业开发活动;矿产资源勘探。对列入国家和省级规划的重大民生项目、重大基础设施项目,涉及一般生态空间的,应	本项目为风力发电项目,属于公共基础设施建设项目范畴。本项目运行期噪声经降噪措施处置后可达标排放,废水不外排,废气可达标排放,固废可妥善处置。因此,本项目的建设不影响主体功能定位,不属于高强度大规模有损生态服务功能和进一步加剧生态敏感性的开发建设活动。	符合

		优化空间布局、主动避让；确定无法避让的，应采取无害化方式，依法依规履行手续，强化减缓生态环境影响和生态补偿措施。		
通渭县城镇空间（ZH62112120001）				
空间布局约束		1.执行全省和定西市生态环境总体准入清单中关于重点管控单元的准入要求。 2.落实国土空间规划要求。 3.不得开展违反国家法律法规、政策要求的开发建设活动。	本项目满足全省和定西市生态环境总体准入清单中关于重点管控单元的准入要求。符合国土空间规划，不属于违反国家法律、法规、政策要求的开发建设活动。	符合
污染物排放管控		1.执行全省和定西市总体准入清单中重点管控单元的污染物排放管控要求。 2.加快城镇污水处理设施及配套管网建设，逐步提高生活污水的收集处理率。 3.严格管控建筑扬尘、餐饮油烟、汽车尾气、劣质煤炭等污染源，推广使用清洁能源，持续改善空气质量。	本项目满足全省和定西市生态环境总体准入清单中关于重点管控单元的污染物排放管控要求。化粪池采用地埋式，化粪池产生的恶臭对周边大气环境影响较小。	符合
环境风险防控		执行全省和定西市总体准入清单中重点管控单元的环境风险防控要求。	项目可满足全省和定西市总体准入清单中重点管控单元的环境风险防控要求。	符合
资源利用效率		执行全省和定西市总体准入清单中重点管控单元的资源利用效率要求。	项目满足全省和定西市总体准入清单中重点管控单元的资源利用效率要求。	符合
一般生态空间（ZH62112110001）				
空间布局约束		执行全省总体准入清单及定西市总体准入清单中关于一般生态空间的管控要求。因地制宜发展不影响主体功能定位的适宜产业，限制进行大规模高强度工业化、城镇化开发。	项目可满足全省总体准入清单及定西市总体准入清单中关于一般生态空间的管控要求。项目不属于高耗能、高排放项目，不影响主体功能定位。	符合
污染物排放管控		一般生态空间内的生产经营活动不得有损生态服务功能或进一步加剧生态敏感性，不得影响区域环境质量，污染物排放必须满足相应的污染物排放标准要求。	本项目2台风机位于一般生态空间，项目为风力发电，属于电力基础设施，不属于大规模高强度工业化城镇化建设项目，	符合

			项目建设不损害生态服务功能，不加剧生态敏感性，运行期噪声经降噪措施处置后可达标排放，不产生废水、废气，不影响区域环境质量，污染物达标排放。																			
	环境风险防控	加强区域内环境风险防控，开发建设活动不得损害生态功能或加剧生态敏感性。企业应编制并完善突发环境事件应急预案并加强演练，加强环境风险防控体系建设。	项目危废贮存点需按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中要求进行管理及建设，项目产生废油经事故油池收集后直接委托有资质单位处置，不在场内暂存，要求企业完成建设后编制突发环境事件应急预案，加强环境风险防控体系建设。	符合																		
	资源利用效率	鼓励使用清洁能源，提高水资源综合利用效率，推进污水资源化利用。	项目运营期用水主要为生活用水经化粪池处理后定期拉运至通渭县生活污水处理厂处理，不外排。	符合																		
四、本项目与“三区三线”符合性分析 “三区三线”：是根据城镇空间、农业空间、生态空间三种类型的空间，分别对应划定的城镇开发边界、永久基本农田保护、生态保护红线三条控制线，本项目升压站站址已取得《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 6211212025XS0007574）（附件 2）。项目符合性分析见表 1-3。 表 1-3 本项目与“三区三线”符合性分析一览表 <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">项目</th><th>内容</th><th>本项目情况</th><th>符合性分析</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">三区</td><td>城镇空间</td><td>以承载城镇经济、社会、政治、文化、生态等要素为主的功能空间。</td><td>本项目升压站选址为草地，不在城镇空间范围内</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>农业空间</td><td>以农业生产、农村生活为主体的功能空间。</td><td>本项目升压站占地为耕地（旱地），所占旱地均进行青苗补偿。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>生态空间</td><td>指具有自然属性、以提供生</td><td>本项目升压站占地为</td><td>符合</td></tr> </tbody> </table>					项目		内容	本项目情况	符合性分析	三区	城镇空间	以承载城镇经济、社会、政治、文化、生态等要素为主的功能空间。	本项目升压站选址为草地，不在城镇空间范围内	符合	农业空间	以农业生产、农村生活为主体的功能空间。	本项目升压站占地为耕地（旱地），所占旱地均进行青苗补偿。	符合	生态空间	指具有自然属性、以提供生	本项目升压站占地为	符合
项目		内容	本项目情况	符合性分析																		
三区	城镇空间	以承载城镇经济、社会、政治、文化、生态等要素为主的功能空间。	本项目升压站选址为草地，不在城镇空间范围内	符合																		
	农业空间	以农业生产、农村生活为主体的功能空间。	本项目升压站占地为耕地（旱地），所占旱地均进行青苗补偿。	符合																		
	生态空间	指具有自然属性、以提供生	本项目升压站占地为	符合																		

		间	态服务或生态产品为主的功能空间，包括森林、草原、湿地、河流、湖泊、滩涂、岸线、海洋、荒地、荒漠、戈壁、冰川、高山冻原、无居民海岛等。	耕地（旱地），不在具有自然属性、以提供生态服务或生态产品为主的功能空间范围内	
	三线	城镇开发边界	是在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的陆域、水域、海域等区域，是保障和维护国家生态安全的底线和生命线	选址线阶段已充分征求所涉地区地方政府相关部门的意见，均同意项目的建设。	符合
		永久基本农田保护	是按照一定时期人口和经济社会发展对农产品的需求，依据国土空间规划确定的不得擅自占用或改变用途的耕地	本项目不占用永久基本农田，选址选线充分避让了基本农田，所占耕地进行青苗补偿。	符合
		生态保护红线三条控制线	在一定时期内因城镇发展需要，可以集中进行城镇开发建设，重点完善城镇功能的区域边界，设计城市、建制镇以及各类开发区等	本项目选址线阶段已充分征求所涉地区地方政府相关部门的意见，均同意项目的建设。	符合
	五、与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析				
	序号	环境保护技术要求		本工程情况	符合性评价
总体要求		输变电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。		本工程资料中包含环境保护内容，环境保护篇章、环境保护专项设计，防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	符合
		变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截并处理，确保油及油水混合物全部收集不外排		本项目110kV升压站新建1座事故油坑和事故油池，设置集油管道，发生事故时，事故油经主变下部的油坑收集，并通过地下排油管道排入事故油池内，产生的事故油由具备相应危废处理资质的单位处置，不外排。	
		输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保		本工程不涉及输电线路建设。	

		护措施，减少对环境保护对象的不利影响。		
	选 址 选 线	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	根据现场调查及各局回函本项目升压站选址不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
	电 磁 环 境 保 护	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	根据工程资料及类比检测结果，升压站四周的工频电场强度不大于4000V/m，工频磁感应强度不大于100μT的评价标准要求。 升压站周边有一处电磁环境敏感目标。	符合
		输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。		
		架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。		
		变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。		
		新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。	本工程不涉及。	
		变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	根据升压站工程布置设计，类比已投运升压站的实测资料，升压站建成以后厂界四周电磁环境满足工频电场强度不大于4000V/m，工频磁感应强度不大于100μT的评价标准要求。	
	声 环 境 保 护	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足GB12348和GB3096要求。	本工程不涉及。	符合
		户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减	升压站通过采用低噪声主变、建筑物阻挡、基础减振等措施，通过理	

		少对声环境敏感目标的影响。	论预测，厂界噪声排放能满足 GB12348 中 2 类标准要求，且升压站厂界外周边 200 米范围内无声环境保护目标。	
		户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。	升压站主变位于站址中央区域，通过距离衰减、建筑物阻挡，厂界噪声排放能满足 GB12348 中 2 类标准、北侧厂界满足 4 类标准要求，且升压站声环境评价范围内无声环境保护目标	
		变电工程位于 1 类或周围噪声敏感建筑物较多的 2 类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足 GB12348 的基础上保留适当裕度。	升压站主变压器等主要声源设备布置在站址中央区域，且升压站声环境评价范围内无声环境保护目标	
		位于城市规划区 1 类声环境功能区的升压站应采用全户内布置方式。位于城市规划区其他声环境功能区的变电工程，可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式。	升压站工程位于 2 类声功能区、北侧厂界满足 4 类标准要求，周围无噪声敏感建筑物，建设单位采用低噪声设备，采取优化平面布局、设备基础减振等措施，确保厂界噪声达标。	
		变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施，以减少噪声扰民。	本项目不涉及	
	生态环境 保护	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施；输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境。	升压站通过采用低噪声主变，采取优化平面布局、设备基础减振等措施，通过理论预测，厂界噪声排放能满足 GB12348 中 2 类标准要求、北侧厂界满足 4 类标准要求，且升压站厂界四周无声环境保护目标。	符合
		输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。		
		进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。		
	水环境 保护	变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放	运营期新增工作人员 10 人，产生的生活污水经	符合

	护	。雨水和生活污水应采取分流制；变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、埋地式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。	化粪池处理后定期拉运至通渭县生活污水处理厂处理，不外排。	
	综合分析，工程的建设符合国家产业政策、相关环保法律法规、规划、生态分区管控要求，各项设计及措施均满足《输变电建设项目环境保护技术要求》。			

二、建设内容

地理位置	本项目位于定西市通渭县陇山镇、陇川镇，运行管理中心及升压站中心坐标： 105°24'11.593",35°16'04.215"。风力发电场风机所在区域范围：东经：105°23'09.4 24"~105°25'31.914"；北纬：35°14'56.193"~35°18'55.513"。地理位置见附图 1。			
项目组成及规模	1、建设规模、主要建设内容及设备 根据《定西市发展和改革委员会关于通渭风电基地榜罗第二风电场 10 万千瓦项目核准的批复》（定发改发〔2025〕264 号），本项目建设规模为：该项目总装机容量为 10 万千瓦，安装 16 台 6.25 兆瓦风电机组，配套建设一座 110 千伏升压站，风电机组以 35 千伏集电线路汇集后接入 110 千伏升压站，按照 10%容量 2h 原则，配建 10MW/20MWh 的储能装置，并建设运行管理中心、检修道路等配套工程。 根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，项目属于“四十一、电力、热力生产和供应业；90 陆上风力发电 其他风力发电、五十五、核与辐射 161-输变电工程”，本项目装机规模为 100MW，且不涉及环境敏感区，应编制环境影响报告表。 1.1 建设内容 通渭风电基地榜罗第二风电场 10 万千瓦项目拟选用单机容量 6.25MW 风机，共 16 台。			
	表 2-1 项目组成一览表			
	项目类别	名称	主要建设内容	备注
	主体工程	风电机组	本项目安装 16 台 WTG1-222-6250kW 机型，轮毂高度为 125m，叶片 3 片，叶轮直径 222m。	新建
		风机基础	本项目每台风机基础占地 401 m²，采用钢筋混凝土承台桩基础，风机承台尺寸为：底部为半径 11m，高 0.7m 的圆柱；上部为顶面直径 6.8m，高 0.6m 的圆柱；中间为高 2.0m 的圆台，承台埋深 3.0m。	
		箱变	本项目每台风机设一台箱式变压器，每台箱变占地 32 m²，箱变位于风力发电机旁边，与风力发电机以电力电缆相连。箱式变压器采用钢筋混凝土框架结构，采用柱下独立基础，基础埋深约 1.5m。箱变基础内设储油坑，坑顶设钢格栅，上铺 250 厚卵石。基础拟采用③层黄七状粉质黏土作为持	

				力层，基础以下采用 1m 厚的 3:7 灰土换填处理。	
			集电线路	本工程新建 4 回架空线路，线路路径总长度约 23.56km。单回架空线路长约 19.72km。双回架空线路长约 3.84km。	
			检修道路	本项目检修道路利用已有道路，同时将施工期新建 1.12km 的施工道路铺设 30cm 厚石灰碎石路面转变为检修道路，新建道路由施工期的 6.0m 变为 4.0m。	
		运行管理中心与升压站	运行管理中心	本项目运行管理中心主要布设有综合楼、水泵房、库房、危险废物贮存点、停车场。	
			110kV 升压站	新建 1 座 110kV 升压站，主变容量 1×120MVA，电压等级 110/35/10kV（10kV 侧为平衡绕组），110kV 侧线变组接线，35kV 侧采用单母线接线。升压站采用 GIS 布置形式，配套 1 套 24MvarSVG 无功补偿装置；共设 9 个配电间隔，分别为：1 回主变出线、4 回风电集电线路进线，1 回动态无功补偿装置、1 回站用变、1 回母线 PT，1 回储能进线回路。	
			储能电站	本工程配置 10%、2 小时储能系统，容量为 10MW/20MWh。配置 2 套 5MW/(2*5.018)MWh 储能系统，每套储能单元所发电力升至 35kV 后，以一回 35kV 线路接入 110kV 升压站内 35kV 母线上。	
	临时工程	施工营地		施工期间集中在升压站所在位置设置一个施工营地，占地 3900m ² ，位于升压站所在位置。施工临建工程主要包括临时宿舍及办公室、材料、设备仓库及综合加工厂等。	新建
		吊装平台		每台风机的吊装平台尺寸约为 50m×60m，共 16 台，总占地面积 4.8hm ² 。	新建
		集电线路临时施工区域		本项目集电线路设置 8 处牵张场，每处占地 600 m ² 。总占地 4800 m ² 。	新建
		施工道路		本项目施工道路总长约为 21.12km，其中新建 1.12km，为 J14、J15、J16 号风机的检修道路，扩建 20.3km，路宽 6.0m，占地 58600m ² ，施工完成后，新建施工道路铺设 30cm 厚山皮石路面作为检修道路，扩建道路的恢复原貌。	新建
	公用工程	供水	施工期	本项目施工用水从附近乡镇拉运。在施工现场设置 1 个 60m ³ 临时蓄水池用于临时施工用水。	新建
			运营期	运营期用水主要为生活用水，从附近乡镇拉运。	新建
		排水	施工期	临时生活场地设置防渗旱厕，粪便待施工定期由附近村民清掏用作农家肥处理。施工废水经沉淀池（5m ³ ）处理后回用于车辆冲洗及洒水降尘。施工生活污水用于场地洒水降尘。	新建
			运营期	本项目运营期采用雨污分流的排水方式，生活污水经化粪池处理后拉运至通渭县生活污水处理厂处理，不外排。	新建
		供电	施工期	从工程区附近电网就近接线作为施工电源，并设置 5 台 40kW 柴油发电机作为风机基础施工电源和施工备用电源。	新建
			运营期	由风电场区内部电网和 10kV 电网电源供电。	新建
	环保工程	废水	施工期	临时生活场地设置防渗旱厕，粪便待施工结束后由附近村民清掏用作农家肥处理；施工废水经沉淀后（沉淀池 5m ³ ）	新建

				用于车辆冲洗及洒水降尘；施工生活污水用于场地洒水降尘。	
			运营期	项目运营期产生废水主要为生活污水经化粪池处理后定期拉运至通渭县生活污水处理厂处理，不外排。	新建
		废气	施工期	针对施工扬尘采用洒水降尘、土方覆盖、场地四周设置围挡等措施；针对施工机械尾气选用优质燃料、加强车辆保养等措施。	新建
			运营期	运营期产生废气主要为食堂油烟及化粪池恶臭，食堂油烟经油烟净化器处理后以无组织形式排放；化粪池采用地埋式，恶臭排放量较小，以无组织形式排放。	/
		噪声	施工期	针对机械设备噪声和交通噪声，要求合理布置场地、安排施工工序，在经过村庄时限速行驶、禁止鸣笛。	新建
			运营期	针对风力发电机转动时产生的噪声，风电机选用隔音防震型、变速齿轮箱选用减噪型装置，叶片采用减速叶片等。主变及电气设备合理布局，保证导体和电气设备安全距离。	新建
		固废	施工期	施工期无弃土；建筑垃圾运至城建部门指定地点处置；生活垃圾由垃圾桶集中收集，由建设单位运至通渭县垃圾收集点，交由环卫部门统一处理；旱厕粪便待施工结束后由附近村民清掏用作农家肥处理。	新建
			运营期	(1) 危险废物： 本项目在运行管理中心设置危险废物贮存点一处，单层矩形建筑，耐火等级为二级，火灾危险性为丙类。建筑平面尺寸为 7.0m×5.0m，建筑面积为 39.96m²。建筑高度为 3.9m，室内外高差为 300mm。 检修废油、事故油、废铅蓄电池、含油抹布等属于危险废物，其中检修废油、废铅蓄电池、含油抹布暂存于危废贮存点，定期委托有资质的单位进行处置； (2) 事故油 箱变自带事故油收集系统，每台箱变油重约 0.525t；每台箱变下方建设 1.0m³ 钢筋混凝土事故油池。收集的事故油委托有资质的单位进行处置。 主变下设事故油池和贮油坑，事故油池采用钢筋混凝土结构，油池容积为 35m³。贮油坑有效容积 8m³，铺设 250mm 厚的鹅卵石 (3) 一般固废 项目服务期满后拆除的风机和箱变直接交有资质单位处置，不在厂区进行储存。储能电站的废磷酸铁锂电池作为一般固废委托相关单位处理处置，不暂存；一体化污水处理设施污泥委托相关单位处理处置； (4) 生活垃圾 生活垃圾集中收集后交由当地环卫部门统一清运。	新建
			生态	合理安排施工临时占地，尽量减少对地表的破坏；施工完成后对吊装平台、牵张场及时进行土地平整和生态修复，对施工临建区进行硬化和绿化；施工过程中采取工程措施、临时措施、管理措施全面控制水土流失量。	新建

项目共布设 16 台 6.25MW 风机，其中 J5、J6 风机点位位于通渭县一般生态空间内，一般生态空间内主要工程内容如下表 2-2：

表 2-2 一般生态空间内工程建设内容一览表

工程类别	名称		建设内容及规模				
主体工程	风电场		风机点位	建设内容	占用一般生态空间单元编码	保护内容	
		风力发电机组	J5	风机轮毂高度125m、叶轮直径222m	通渭县一般生态空间（ZH62112110001）	甘肃省生态环境分区管控公众服务系统未明确保护内容	
			J6	风机轮毂高度125m、叶轮直径222m	通渭县一般生态空间（ZH62112110001）		
		箱式变压器	J5、J6 两台风机对应的一座户外独立油浸式箱式变压器，每台箱变基础占地为 32m ² 。				
		风机基础	J5、J6 两台风机的风机基础，每台基础占地为 401m ² 。				
		检修道路	一般生态空间，利用现有公路及乡村道路，不新建检修道路。				
		集电线路	2 台风电机组涉及 2 回 35kV 架空集电线路，一般生态空间内设 12 台塔基，每台塔基施工占地约 40m ² ，线路总长 3.0km。				
临时工程	吊装平台		每个风力发电机组的附近临时征用 50.0m×60.0m，作为吊装平台，共占地 0.6hm ² 。				
	施工道路		一般生态空间内风电场不新建施工道路，对现有乡村道路进行扩建，施工完成后恢复原貌。长度约 0.2km，路基宽 6m，总占地面积约为 0.12hm ² 。				
	牵张场		本项目不在一般生态空间内设置牵张场				
环保工程	噪声		风力发电机组：风机叶片后缘采取软连接等措施； 箱式变压器等：选用低噪声设备、设备基础减振；检修车辆噪声：定期维护保养，禁止鸣笛。				
	固体废物		一般生态空间范围内设置 2 台箱变，箱变自带事故油收集系统，每台箱变油重约 0.525t；每台箱变下方建设 1.0m ³ 钢筋混凝土事故油池。 项目服务期满后拆除的风机和箱变直接交有资质单位处置，不在一般生态空间暂存。				
	生态		施工期：①严格控制施工范围临时设施布置，严格控制施工活动范围，尽量减少对表土的剥离，减轻对土壤及植被的破坏，施工结束后将风机施工场地恢复为原有植被类型。②对施工破坏植被而造成裸露的土地应在施工结束后立即整治利用；施工便道采取边坡收缩、压实和苫盖处理、路面碎石铺设、边坡和破坏区域喷洒草籽等生态恢复措施。				

		运营期：①风机及箱式变压器基础区进行剥离表土，施工结束后采取人工撒播草籽及种植原有植被的方式恢复植被；②施工道路施工前进行剥离表土，施工结束后，清理平整土地，对临时占地进行人工种草恢复植被；③施工及检修道路施工时采取便道边坡的收缩、压实和苫盖处理，采用砂砾路面，施工结束后，对边坡和破坏区域喷洒草籽及种植原有植被等生态恢复措施。
1.2 风力发电机组参数		
表 2-3 风力发电机组主要参数		
项目	单位	数量
型号	/	WTG1-222-6250kW
功率调节方式	/	变速变桨距控制
叶片数	个	3
叶轮直径	m	222
轮毂中心高度	m	125
额定功率	W	6250
出口电压	kV	1.14
2、工程内容		
2.1 风电场		
(1) 风电机组		
①风电机组技术参数		
本项目共布设 6.25MW 风机 16 台，主要技术参数见表 2-3。		
②风力发电量		
本风电场预计本工程年上网电量为 212472.6MWh，等效小时数为 2124.7h，容量系数为 0.243。		
③风机基础		
每台风机基础占地面积 401m ² ，风机总占地面积为 6416m ² （共 16 台风机）。		
项目风电机组圆形扩展基础的体型尺寸为：底部为半径 11m，高 0.7m 的圆柱；上部为顶面直径 6.8m，高 0.6m 的圆柱；中间为高 2.0m 的圆台，承台埋深 3.0m。		

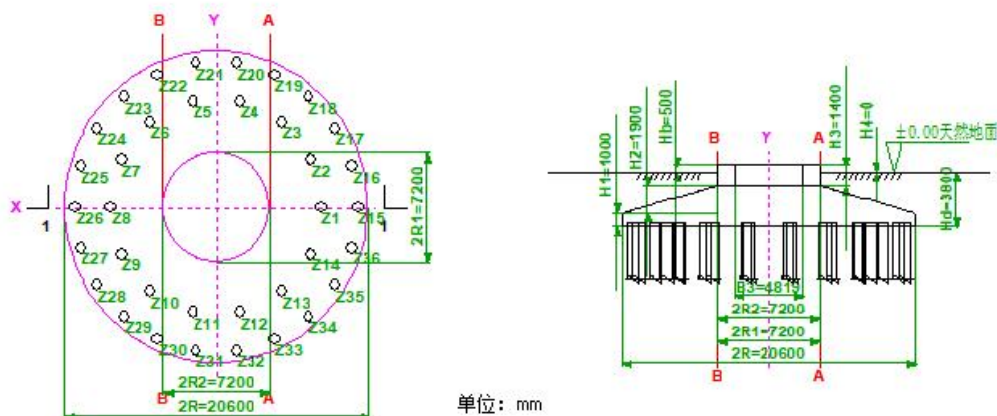


图 2-1 风机基础体型剖面图

④箱式变电站

本风电场每台风电机组约 20m 左右设置 1 台 6560kVA 的箱式变电站作为机组变压器，将发电机电压由 1.14kV 升高至 35kV 通过集电线路接入场内变电站 35kV 母线上。风电机组和箱式变电站之间采用一机一变单元接线方式。每台箱变占地面积 32m²，箱变总占地面积为 512m²（共 16 台箱变）。

箱式变压器采用钢筋混凝土框架结构，采用柱下独立基础，基础埋深约 1.5m。箱变基础内设储油坑，坑顶设钢格栅，上铺 250 厚卵石。基础拟采用③层黄七状粉质黏土作为持力层，基础以下采用 1m 厚的 3:7 灰土换填处理。

⑤集电线路

风机-箱式变压器采用单元接线方式，每台风力发电机经一台箱式变压器将进行第一次升压。项目本期共 16 台风力发电机，将 16 台风机分成 4 组，每组 4 台，分别对应一回 35kV 集电线路，本工程新建 4 回架空线路，线路路径总长度约 23.56km。单回架空线路长约 19.72km。双回架空线路长约 3.84km。

2.2 道路工程区

110kV 升压站进场道路从省道 S222 引接，长度约 30m，进站道路为 4.0m 宽的水泥混凝土路面。

整个风电场的检修道路利用已有的国道、省道、村村通道路，在 J14、J15、J16 号风机点位附近新建 1.12km 的施工道路铺设 30cm 厚山皮石路面作为检修道路，道路宽度 6m，施工结束后恢复至 4m 作为检修道路。

2.3 运行管理中心和升压站

(1) 升压站

本项目新建 1 座 110kV 升压站，主变容量 $1 \times 120\text{MVA}$ ，电压等级 110/35/10kV（10kV 侧为平衡绕组），110kV 侧线变组接线，35kV 侧采用单母线接线。风电以 4 回 35kV 集电线路接入 110kV 陇山升压站 35kV 母线侧。升压站采用 GIS 布置形式，配套 1 套 24Mvar SVG 无功补偿装置；共设 9 个配电间隔，分别为：1 回主变出线、4 回风电集电线路进线，1 回动态无功补偿装置、1 回站用变、1 回母线 PT，1 回储能进线回路。

(2) 储能电站

本工程配置 10%、2 小时储能系统，容量为 10MW/20MWh。配置 2 套 5MW/(2*5.018)MWh 储能系统，每套储能单元所发电力升压至 35kV 后，以一回 35kV 线路接入 110kV 升压站内 35kV 母线上。

(3) 运行管理中心

运行管理中心布设有综合楼、综合水泵房、危废贮存点、污水处理设备、深井泵井室等。

综合楼为单层矩形建筑，建筑平面尺寸为 $30.6\text{m} \times 16.8\text{m}$ ，筑总面积为 528.39m^2 。建筑高度为 5.85m，建筑层高为 4.2m，室内外高差为 450mm。建筑平面布置有综合楼布置有备餐间、资料室、休息室、门厅、活动室、办公室、会议室、站长办公室、餐厅、卫生间、宿舍、办公室、中控室（兼消防控制室）和洗衣房等。结构类型为钢筋混凝土框架结构，采用现浇钢筋混凝土楼板，基础为柱下独立基础。

3、工程占地

本工程占地分为永久占地和临时占地。

永久占地主要为风电机组基础（含箱变基础）占地及 110kV 升压站占地，占地面积为 2.3262hm^2 ，占地类型为集体农用地（其中 1.5812hm^2 为耕地）；临时占地主要为施工营地、施工道路、施工临建区、吊装平台临时占地、塔基占地等，占地面积为 10.472hm^2 ，占地类型为林地、旱地、草地等，所有占地均不占用永久基本农田、不涉及基本草原。

工程占地详见表2-4。

表 2-4 工程占地一览表 单位: m²

序号	项目	单位	本项目		一般生态空间内		备注
			永久占地	临时占地	永久占地	临时占地	
一	风电场用地	m ²	11408	48000	866	6000	/
1	风机基础	m ²	6416	/	802	/	单台 401m ²
2	箱变基础	m ²	512	/	64	/	单台 32m ²
3	吊装平台	m ²	/	48000		6000	单机 50×60m ²
4.	检修道路	m ²	4480	/			
二	风场道路占地	m ²		47320		1200	拓宽现有道路
1	施工道路	m ²	/	47320		1200	新建施工道路 3.0km, 宽 6.0m, 扩建 20.3km。
三	施工营地	m ²	/	/	/	/	位于运行管理中心占地范围内西侧
四	110kV 升压站及储能电站	m ²	11854	/	/	/	
五	集电线路区	m ²	/	9400	/	1200	
1	塔基占地	m ²	/	4600	/	1200	每个塔基 50 m ²
2	牵张场占地	m ²	/	4800	/	/	每个牵张场 600 m ²
	合计	m ²	23262	104720	866	8400	

4、劳动定员及工作制度

本项目运营期职工班组定员 10 人, 年工作时间 365 天。110kV 升压站设置住宿及食堂。

5、公用工程

5.1 给水系统

(1) 水源及给水

施工期用水: 工程施工用水从附近的村庄拉运并设置 60m³ 蓄水池。

运营期用水: 运营期用水主要为职工生活用水, 水源从附近乡镇拉运, 在运行管理中心建设 60m³ 蓄水池。

(2) 用水量

①施工期

a. 施工生产用水

施工生产用水主要来自运输车辆及施工机械冲洗等环节用水, 施工运输车辆

及施工机械冲洗用水取 10m³/d，设置沉淀池，沉淀后上清液可重复使用。

b.施工生活用水

施工高峰期施工人数按 120 人计，施工期间不提供饭食，生活用水仅为洗漱用水，用水量按 60L/（人·d）计算，则施工期生活用水量为 7.2m³/d。

项目施工营地内设防渗旱厕，施工人员粪便定期清掏用作农家肥处理。

②运营期

本项目运营期用水主要为生活用水。

项目劳动定员 10 人，根据《甘肃省行业用水定额（2023 版）》，生活用水定额按照农村居民生活用水定额（农村分散式供水地区）取，则职工生活用水量按 60 L/人·d 计，则本项目生活用水量为 219m³/a（0.6m³/d）。

5.2 排水工程

（1）施工期排水

①施工生产废水

施工期生产废水为运输车辆及施工机械冲洗废水，经沉淀池（5m³）沉淀后回用，多余部分用于洒水降尘，不外排。

②施工生活污水

施工生活污水量按施工生活用水量的 80%计算，则项目施工生活污水产生量为 5.76m³/d。施工生活污水主要污染物为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N 等，可用于场地泼洒降尘，不外排。

（2）运营期排水

生活污水产生量按用水量的 80%计，本项目运营后生活污水产生量为 175.2m³/a（0.48m³/d），生活污水经化粪池经化粪池处理后定期拉运至通渭县生活污水处理厂处理，不外排。。

表 2-5 项目水平衡表 单位：m³/a

	用水量	损耗量	废水量	备注
生活用水	219	43.8	175.2	定期拉运至通渭县生活污水处理厂处理

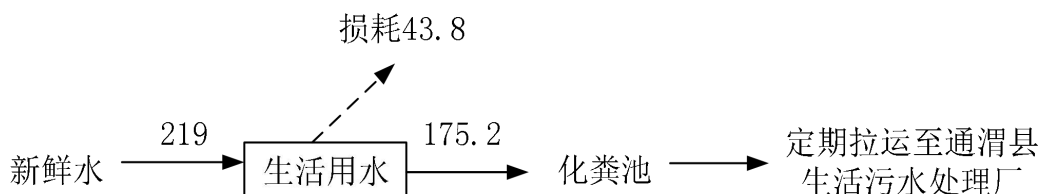


图 2-3 项目水平衡图 单位: m³/a

5.3 供电

施工用电: 从工程区附近电网就近接线, 架设 10kV 线路至本工程施工营地, 另外设置 5 台 40kW 柴油发电机作为风机基础施工电源和施工备用电源。施工区不设置柴油储罐, 需要柴油时就近从升压站对面加油站购买。

运行供电: 项目运行期采用风力发电场自行供电。

6、土石方平衡

主要包括运行管理中心及升压站、风机区土石方、集电线路区土石方、道路工程土石方以及施工临建区土石方。

本项目建设共计挖方 25.89 万 m³, 填方 12.89 万 m³, 内部调配 2.06 万 m³, 无借方, 无弃方。

本项目各工程单元的土石方挖填分析见表 2-6, 土石方流向见图 2-4。

表 2-6 项目土石方平衡表 单位: m³

分区	项目	开挖 (m ³)	回填 (m ³)	调入 (m ³)		调出 (m ³)	
				数量	来源	数量	去向
风机区	①风机基础	29200	10700			18500	②
	②场地平整	189300	208600	19300	①③		
	③排水工程	800				800	②
	小计	219300	219300	19300		19300	
升压站区	④基础工程	2600	1700			900	⑤
	⑤场地平整	10300	11200	900	④		
	小计	12900	12900	900		900	
集电线路区	⑥基础工程	1600	1600				
	⑦电缆沟	7600	7600				
	小计	9200	9200				
道路工程区	⑧路基工程	17100	17500	400	⑨		
	⑨排水工程	400				400	⑧
	小计	17500	17500	400		400	
合计		258900	258900	20600		20600	

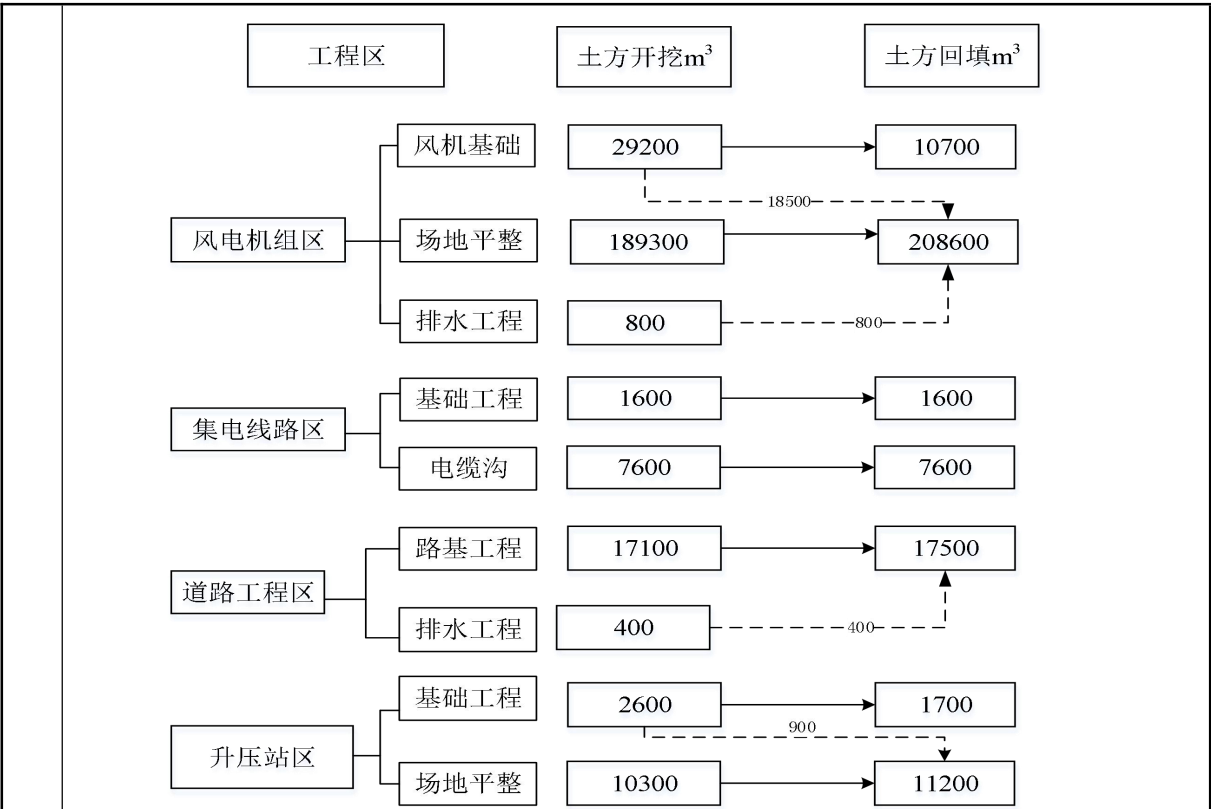


图 2-4 项目土石方平衡图 单位：m³

总平面及现场布置

1.风电场布置

(1) 风力发电机组布置

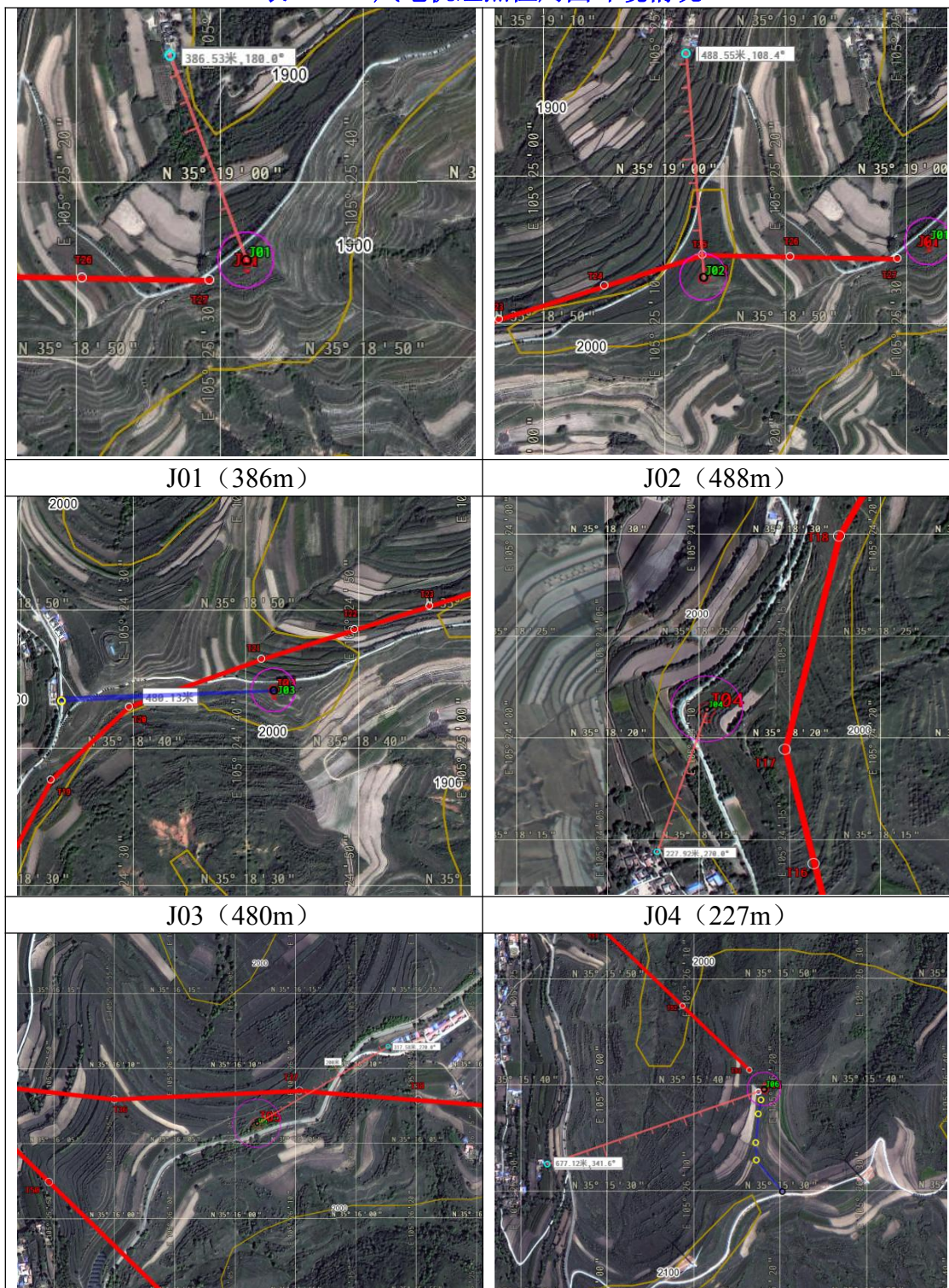
项目位于定西市通渭县陇山镇、陇川镇，项目采用经纬度投影坐标系，风机点位坐标如表 2-7，风机位置关系见附图 2。

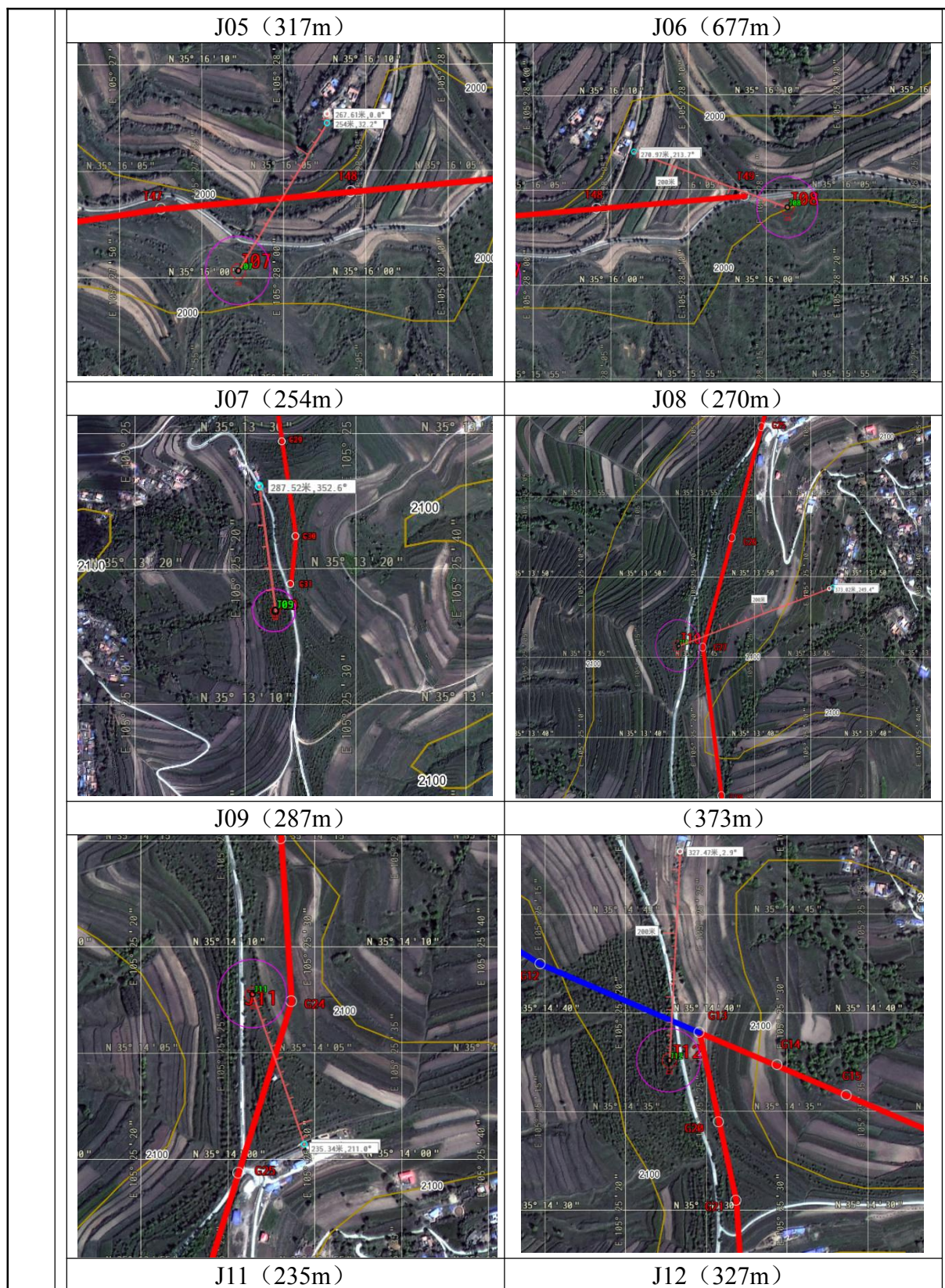
表 2-7 风电机组点位坐标一览表

项目组成	序号	风机点位	风机坐标（经纬度投影坐标系）	
			经度	纬度
风机点位坐标	1	J1	105°25'31.9138"	35°18'55.5132"
	2	J2	105°25'13.2632"	35°18'53.0839"
	3	J3	105°24'42.4882"	35°18'44.1722"
	4	J4	105°24'10.4862"	35°18'21.3952"
	5	J5	105°26'06.7983"	35°16'06.2253"
	6	J6	105°26'18.1865"	35°15'39.5005"
	7	J7	105°27'57.2580"	35°16'00.2594"
	8	J8	105°28'16.4087"	35°16'04.0315"
	9	J9	105°25'22.7074"	35°13'16.8660"
	10	J10	105°25'18.2290"	35°13'45.6967"
	11	J11	105°25'26.4526"	35°14'07.7574"

	12	J12	105°25'22.7132"	35°14'37.5770"
	13	J13	105°26'14.1937"	35°14'35.1932"
	14	J14	105°24'34.3861"	35°15'09.3437"
	15	J15	105°23'14.6780"	35°15'15.3407"
	16	J16	105°23'09.4189"	35°14'56.1993"

表 2-8 风电机组点位周围环境情况





J13 (603m)	J14 (571m)
J15 (540m)	J16 (590m)
(2) 集电线路布置 ①集电线路的接线方式：采用一机一变组合方式。 ②箱变连接方式：风机—箱变组合采用低压一机一变。 ③箱变的升压电压等级 风电场集电线路采用 35kV 电压等级。风力发电机出口电压 1.14kV，每台风机配置一台箱变，风电场输变电系统采取二级升压方式。箱变高压侧为 35kV，风机电电压 1.14kV 经箱变升压至 35kV 后 110kV 升压站 35kV 侧开关柜。本期共 16 台风力发电机，汇集成 4 回架空线路，均接至升压站的 35kV 配电装置。 ④集电线路接线方式 风电场集电线路接线方式为架空线路。 2.升压站和运行管理中心布置 本项目升压站和运行管理中心位于定西市通渭县陇川镇，占地面积 10222 m²，	

出入口设置在靠近省道 S222 侧，整个厂区由西北向东南依次布置运行管理中心、110kV 升压站、储能电站。

运行管理中心：西北侧布置有综合楼，危废贮存点布置在综合楼的东南侧，地埋式一体化污水处理站布置在综合楼的南侧，污水处理站的西南侧布置有综合水泵房。

110kV 升压站由西北向东南依次布置有事故油池、主变、二次设备预制舱，一次设备预制舱布置在主变的北侧，GIS 布置在二次设备预制舱的南侧。升压站和运行管理中心平面布置图见附图 3。

1、施工条件

1.1 施工电源

本工程施工电源拟从附近引接 10kV 输电线路至施工临设区作为施工电源，现场“T”接后供施工用电。配置 5 台 40kW 柴油发电机作为风机基础施工电源和施工备用电源。施工区不设置柴油储罐，需要柴油时就近从加油站购买。

1.2 施工用水

本工程施工用水结合运营期用水，采取永临结合的方式，施工用水从附近镇上自来水公司取水，汽车拉运至场址。另外在风机施工现场设置移动式蓄水箱作为补充。

1.3 主要建筑材料来源

本工程建设需要的水泥、砖、砂石、钢材及生活物资等可在通渭县采购，油料可在通渭县各中石油加油站采购，大型机械加工与修配、施工修配与加工系统主要在通渭县解决，施工区只配置小型修配系统。

1.4 施工布置

(1) 施工场地

本工程在升压站内施工临时设施主要有综合加工厂（木材、钢筋切割）、材料设备仓库、生产生活建筑、备品备件库等。根据风电场工程施工较分散的特点，考虑按集中与分散相结合的原则进行施工布置，建设时在场区中间区域附近较平坦的地方布置临时设施等。本工程建设临时设施占地面积约 3900m²。

表 2-8 施工临时设施占地面积一览表

序号	项目名称	占地面积（m ² ）	备 注
1	综合加工厂	1000	主要进行木材、钢筋简单切割加工
2	材料设备仓库	800	主要为木材、钢筋、风机设备附属零件、安装工具、生活用品等的放置仓库
3	生产生活区	500	
4	备品备件库	1600	
	合 计	3900	

(2) 施工交通

①对外交通运输

本风电场外来材料、设备运输规划为公路运输方式，可通过现有国道、高速至通渭县，工程范围内有乡村道路，交通条件便利，可满足本风电场风电机组大

件、重型设备的运输要求。

②场内交通

场内道路布置主要依据风机运输安装要求而定，场内简易施工道路应紧靠发电机组旁通过。施工道路需通向各风机安装平台及施工场所。场内交通线路采用施工主线道路与施工支线道路相结合的方式进行布置，施工支线道路主要由施工主线道路接入，通到每个发电机组安装平台及各施工部位。

本项目风电场施工道路总长 23.3km，新建 3.0km，拓宽 20.3km，路基路面等宽 6.0m，路基宽度在转弯处进行弯道拓宽或设置回车场。新建场内道路施工结束后改为巡检道路，路基路面等宽 4.0m。

升压站施工由省道 S222 接入。

（3）风机吊装场地

本项目每台风机组配套一个吊装平台，吊装场地靠近施工道路一侧，吊装平台大小按照 50×60m 进行设计。

2、施工工艺

项目为风力发电项目，主要包括风力发电机组基础施工，场内变电施工、场内道路施工、集电线路、升压站及运行管理中心。产生的污染物主要包括施工废气、噪声、施工废水、固体废物等。项目施工工艺流程见图 2-5。

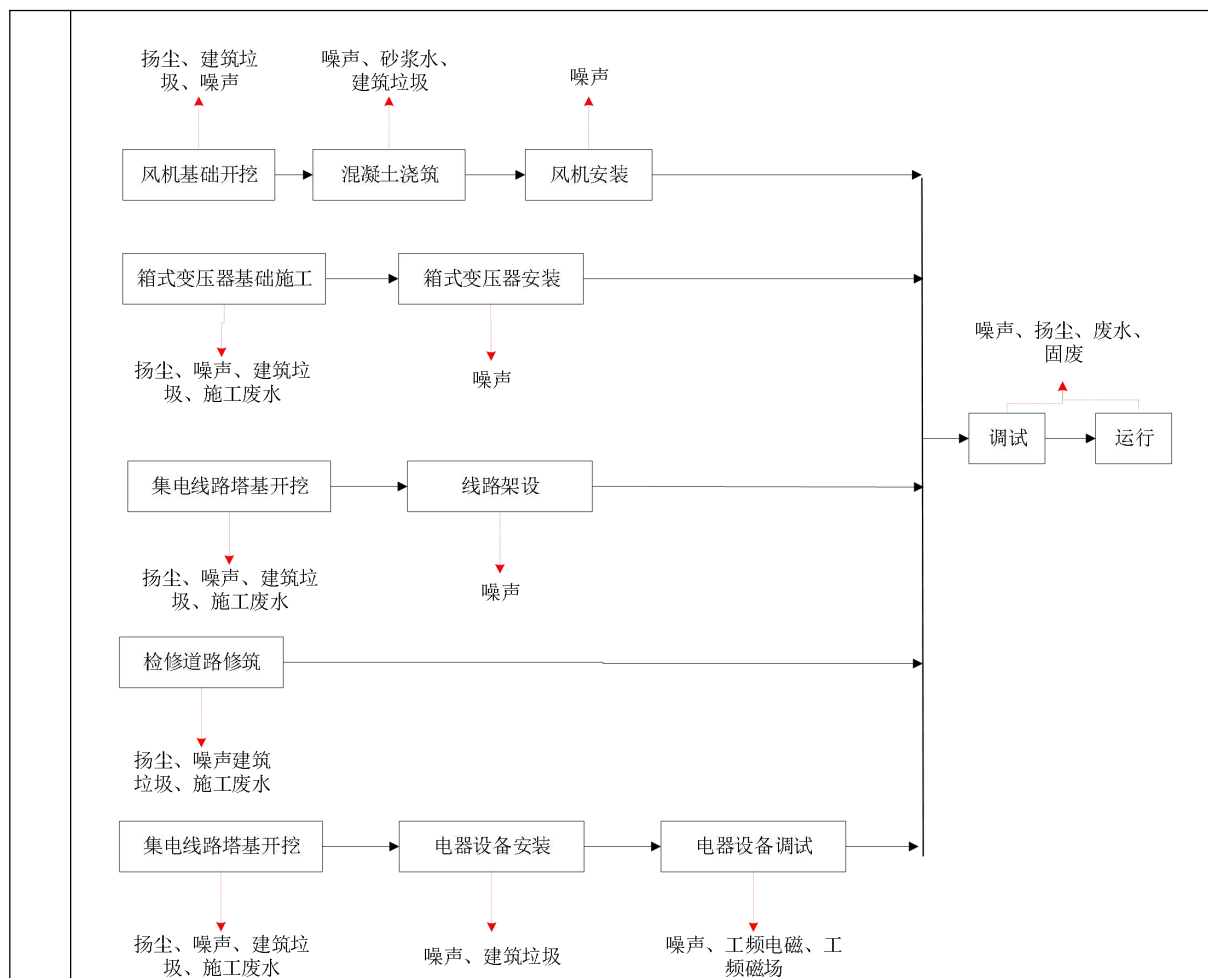


图 2-5 施工期工艺流程及产污节点图

(1) 风电机组基础施工工艺

风力发电机组基础工程施工包括基础土石方开挖和基础混凝土浇筑。

根据施工现场坐标控制点，定出基础轴线及基坑开挖线，经复核检查无误后方可进行开挖。基础土石方由 1.0m³ 反铲挖掘机开挖，88kW 推土机集料；除回填料就近堆放外，其余可用于新修场内道路以及风机周围场地平整。土方开挖严格按照施工图要求的边坡开挖，在开挖过程中要控制好基底标高，严禁超挖。风机基坑开挖至规定高程后，经验槽合格后，方可进行下道工序的施工。

基础石方开挖采用液压岩石破碎锤分层破碎，挖掘机配合清除岩块，按照设计边坡坡度及标高进行破碎，破碎降至设计坡面时，停止破碎，采用挖机进行修坡面。风机基础钢筋混凝土强度等级为 C40。基坑开挖验收后，首先对地面进行洒水、夯实、找平，然后浇筑 15cm 的 C20 素混凝土垫层。混凝土从商砼站拉运

到场区后再进行浇筑。混凝土浇筑时不允许出现施工缝，主体混凝土要求一次浇筑完成。详见图 2-6。

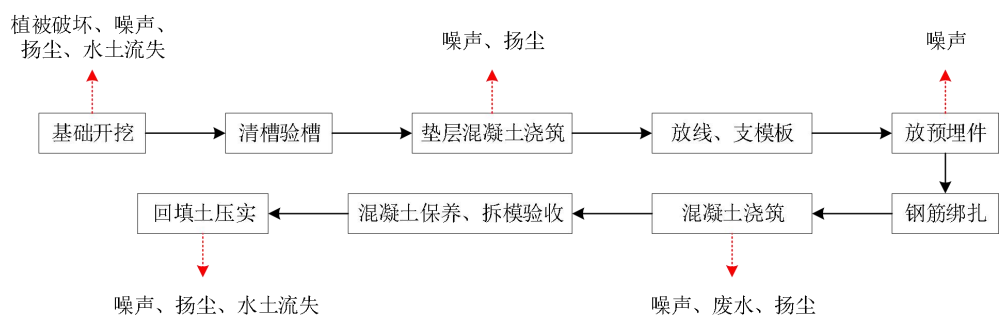


图 2-6 风电机组基础施工工艺及产污节点图

风机吊装分为 4 道工序，即塔筒→机舱→轮毂、叶片→电气设备，整个塔筒分底段、中段和顶段三个部分吊装，塔筒安装完毕后进行机舱安装再装叶片，最后安装相关电气设备。

（2）箱变施工工艺

箱变施工主要包括场内箱式变压器基础施工、高低压电缆的铺设、风电场接地施工、风电机组通讯施工，在风电机组基础施工的同时进行箱变基础的施工和电缆沟的开挖，在风电机组基础进行回填土前，进行低压电缆、接地的铺设，待电力电缆穿入风电机组基础后，进行风电机组基础土的回填，箱式变压器的安装，电缆沟的回填。施工流程及污染物排放环节见图 2-7。

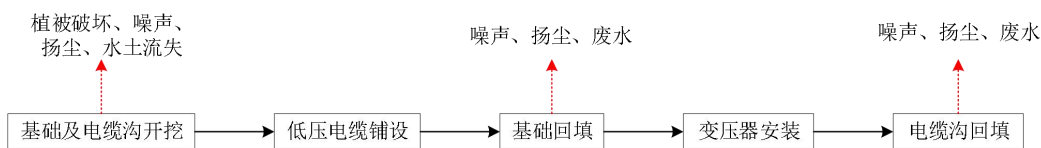


图 2-7 项目箱变施工工艺及产污节点图

（3）场内集电线路施工

35kV 架空线路，是连接风电场箱式变到升压站的集电线路。工程在分坑前，必须用经纬仪复测塔位、塔高及挡距，以及交叉跨越物，对危险地段应复点复测。基础施工中大开挖基础：线路路径复测→杆塔基础分坑（拉线基础分坑）→土方工程（大开挖基础）→埋置杆塔预制卡盘→杆塔安装→分层填平碾压夯实）。导、地线的紧线工序应在基础强度达到设计要求，耐张段内所有铁塔检查合格后方可

进行。

（4）道路施工工艺

场内道路主要施工工序包括：路基土石方开挖、路基土石方填筑、路面铺设、排水沟设施与道路相关的其他作业。

土方开挖施工流程测量放线→覆盖层剥除→机械开挖碾压→边坡、路基面修整→路堑、边沟修整→验收。测量放线标定出填筑段，对该段场地表土及杂物清除，对地基要求特殊处理的范围按特殊要求进行处理。地面横坡在 1:5~1:10 时表土翻松压实，地面横坡陡于 1:5 时，将原地面挖成宽 2m 高 1m 的台阶，台阶顶面做成 2%~4%内倾斜坡面，对填高≤80cm 路段对原地面翻挖 30cm 后整平压实；对填高 0~30cm 之间的路段，路堤整平压实大于 150cm 路宽，压实度不小于 90%。

项目检修道路路面结构使用天然级配砂砾石采用质地紧韧、耐磨、具有一定级配的透水性良好的材料。软硬不同的材料不得掺合使用。天然级配砂砾石要求粒径组成中，大于 20mm 骨料占 40%以上，最大粒径不超过 70mm，粒径小于 0.5mm 的细料含量少 15%。

道路施工工艺及产污节点见图 2-8。

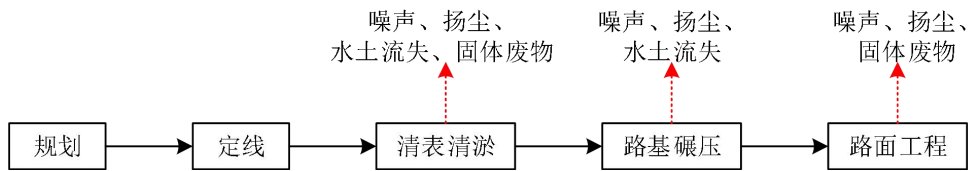


图 2-8 道路施工工艺及产污节点图

（5）表土剥离及堆存

项目设计其他草地的施工区域，施工前应对占地范围内表土进行剥离，剥离出的表层土宜充分利用。临时开挖土应该实行分层堆放与分层回填，地表 30cm 厚的表土层，应分开堆放并标注清楚。剥离的表土就近堆放在工程永久占地范围之内，后期作为施工区域余方利用。表土剥离产生的主要环节影响为生态破坏、水土流失。

（6）升压站及运行管理中心施工

储能电站施工包括施工准备、基础开挖、土建施工、设备安装调试、施工清理及植被恢复等环节。

建设工艺流程及产污环节见图 2-8。

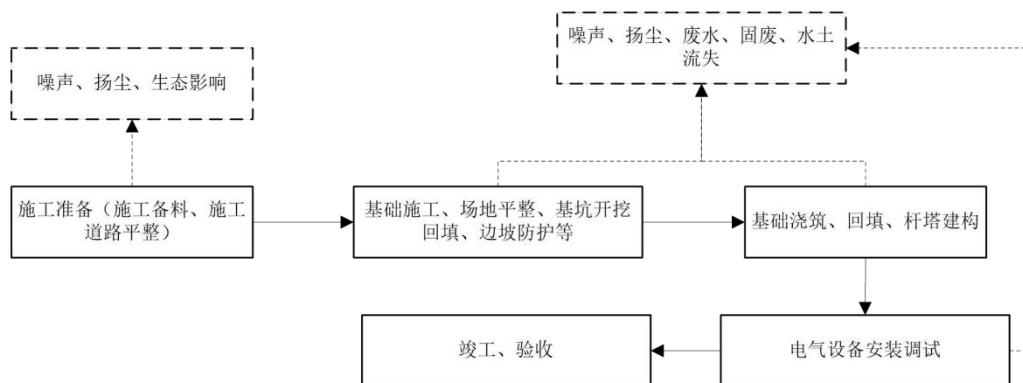


图 2-8 升压站及运行管理中心施工工艺流程及产排污节点
项目施工期产生的污染物主要有：

①大气污染物：主要为施工引起的扬尘、建筑材料运输车辆及施工设备产生的燃油废气。

②项目施工过程中噪声主要来自挖掘机、空压机、推土机、起重机、振捣机等施工机械以及运输车辆的交通噪声。施工期间产生的噪声具有阶段性、临时性和不固定性，其强度与施工设备的种类及施工队伍的管理等有关。

③施工期的废水主要包括建筑施工人员的生活污水、施工废水及机械冲洗废水。

④施工过程产生的固体废弃物主要为施工废土石、建筑垃圾及施工人员生活垃圾。

3、施工时序

风电场首先要进行道路新建和临建设施建设，然后到升压站、风机塔基基础、杆塔及吊装平台的土建施工，其次是进行线路的敷设，最后是风机安装。本项目施工期风机施工为一台一台进行。

4、建设周期

风电场建设风力发电机组 16 台，初拟施工总工期为 12 个月。工期具体安排如下：

第一个月到第二月底为施工准备期，主要完成水、电、场内道路、场地平整及临设施工等设施的修建。临设从开始到第一个月下旬截止；用电由附近村庄引接，施工周期 2 周时间；用水采用拉水方式。

第二个月开始到第五个月月底进行升压站、风电机组基础施工（包括风机基础地基处理和风机基础浇筑）。考虑到首台风机基础施工时各种因素的限制，首台基础浇筑在基坑开挖后 20 天进行，后续基础浇筑在基坑开挖后 7~10 天进行，2 个施工队同时施工，平均单台风机基础钢筋绑扎 7 天，混凝土浇筑 2 天。

第四个月开始到第六个月月中进行箱变基础、集电线路、送出线路的施工。箱变基础平均施工周期为 10 天，3 个月完成全部基础的施工；集电线路采用铁塔，3 个月完成全部，平均每基铁塔施工周期 7 天，由 5~10 个施工队同时施工。

第五个月开始到第十个月月底进行风机设备的吊装、箱变安装以及升压站设备安装。首台机组在风机基础施工完成后 30 天开始吊装，平均每个月吊装 4、5 台，6 个月完成风机设备的吊装。箱变安装根据到货情况在 2 个月之内完成。

第十一个月开始到第十二个月月底进行风电机组第十二个月月底完成全部项目。

风电项目建设地点分散、分部工程建设没有交叉干扰，项目业主可根据风机各主要设备进场时间合理安排分项工程施工顺序，按照上述施工进度编制原则，遵循合理有序、管理方便、尽早发电的原则安排项目施工，保证项目实施的质量、进度。

主体工程施工进度安排见表 2-9。

表 2-9 主体工程施工进度安排

施工环节	第 1 月	第 2 月	第 3 月	第 4 月	第 5 月	第 6 月	第 7 月	第 8 月	第 9 月	第 10 月	第 11 月	第 12 月
施工准备期	——											
道路工程施工	——	——										
升压站、风机基础施工		——	——	——	——							
集电线路施工				——	——	——						
风机机组吊装						——	——	——	——	——		
箱变基础施工				——	——	——						
箱变、升压站设备安装							——	——				
联合调试											——	——

5、人员安排

施工人员定额 120 人，施工周期 12 个月，每天 1 班，每班工作八小时，生活住宿布置在施工临建场地。

其 他	无
--------	---

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	1、环境功能区划 1.1 环境空气功能区划 根据《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中环境功能区分类及项目所在地环境特征，项目所在地为环境空气质量二类功能区，执行环境空气质量二级标准。 1.2 声环境功能区划 本项目位于定西市通渭县陇山镇、陇川镇，项目风机周边 200m 范围内无声环境敏感目标。根据《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中对声环境功能分类，运行管理中心与升压站北侧临近省道 S222 声环境功能区为 4a 类区域，项目其他区域声环境功能区执行 2 类区。 1.3 生态功能区划 根据《甘肃省生态功能区划》，项目所在地属于“黄土高原农业生态区，陇中中部黄土丘陵农业生态亚区，17 黄土丘陵东部强烈侵蚀农业生态功能区”。本项目与甘肃省生态功能区划位置关系见附图 4。 2、环境质量现状 2.1 生态环境质量现状 （1）土地利用类型 本项目采用吉林一号卫星遥感影像为基本数据源，采用 2025 年 6 月的遥感影像，以 GIS 为制图手段，绘制了本项目风机占地及集电线路占地范围外扩 300m 范围内、运行管理中心及升压站占地范围外扩 500m 范围土地利用现状图。根据国土资源部 2017 年 11 月颁布的《土地利用现状分类标准》（GB/T 21010-2017），评价区的一级类土地利用类型主要为林地、耕地、草地、住宅用地、商服用地、工矿仓储用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地等 10 类，二级类土地利用类型主要为旱地、乔木林地、其他林地、灌木林地、果园、人工牧草地、其他草地、农村宅基地、商业服务业设施用地、工业用地、机关团体新闻出版用地、广场用地、
--------	---

科教文卫用地、公用设施用地、公路用地、城镇村道路用地、农村道路、坑塘水面、设施农用地等 19 类，统计结果见表 3-1，土地利用类型现状见附图 5。

表 3-1 本项目土地利用类型面积统计表

序号	一级类	二级类	项目评价范围	
			面积（公顷）	占比（%）
1	耕地	旱地	1143.08	66.75
2	林地	乔木林地	77.55	4.53
		灌木林地	14.72	0.86
		其他林地	224.25	13.10
3	草地	人工牧草地	10.57	0.62
		其他草地	142.02	8.29
4	园地	果园	0.27	0.02
5	公共管理与公共服务用地	机关团体新闻出版用地	0.37	0.02
		广场用地	0.13	0.01
		科教文卫用地	1.55	0.09
		公用设施用地	0.05	0.00
6	水域及水利设施用地	坑塘水面	0.13	0.01
7	特殊用地	/	0.15	0.01
8	住宅用地	农村宅基地	39.55	2.31
9	商服用地	商业服务业设施用地	1.29	0.08
10	其他土地	设施农用地	11.47	0.67
11	交通运输用地	农村道路	34.07	1.99
		公路用地	7.98	0.47
		城镇村道路用地	1.10	0.06
12	工矿仓储用地	工业用地	2.12	0.12
合计			1712.42	100.00

本项目调查范围按照风电场占地范围外扩 300m 范围内、运行管理中心占地范围外扩 500m 范围进行调查，项目评价范围总面积为 1712.42hm²，土地利用类型主要为林地、耕地、草地、园地、住宅用地、商服用地、工矿仓储用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地等，其中林地占地面积为 316.63hm²，占总面积的 18.49%；耕地占地面积为 1143.08 hm²，占总面积的 66.75%；草地占地 152.59hm²，占总面积的 8.91%；住宅用地占地面积为 39.55hm²，占总面积的 2.31%；商服用地占地面积为 1.29hm²，占总面积的 0.08%；工矿仓储用地占地 2.12hm²，占总面积的 0.12%；公共管理与公共服务用地占地面积为 2.1hm²，占总面积的 0.12%；交通运输用地占地面积为 43.15hm²，占总面积的 2.52%；水域及水利设施用地占地 0.13hm²，占总面积的 0.01%；其他土地占地面积为 11.47hm²，占总面积

的 0.67%。

(2) 植被类型

本项目采用吉林一号卫星遥感影像为基本数据源，采用 2025 年 6 月的遥感影像。根据遥感解译结果，项目植被类型面积见表 3-2，植被类型图见附图 6。

表 3-2 本项目植被类型面积统计表

序号	一级类	二级类	项目评价范围	
			面积 (公顷)	占比(%)
1	温带落叶灌丛	沙棘&柠条&秋胡颓子灌丛群落	14.72	0.86
2	温带人工落叶果园	桃园&山楂园&枣园&核桃园群系	0.27	0.02
3	农田植被	栽培植被	1143.08	66.75
4	天然温性草原	禾草&蒿类半灌木&小半灌木杂类草群落	142.02	8.29
5	温带落叶疏林	山杨疏林&榆疏林群落	224.25	13.10
6	温带落叶阔叶林	山杨林&白榆纯林 &人工落叶阔叶纯林群系	77.55	4.53
7	草本植被	长芒草草原&白羊草草原&扁穗冰草草原&人工多年生牧草群落	10.57	0.62
8	水域及水利设施用地	坑塘水面	0.13	0.01
9	无植被地段		99.83	5.83
合计			1712.4	100.00

根据以上植被类型统计及植被类型图，本项目调查区内现状植被主要是农田植被、落叶阔叶林、落叶阔叶灌丛、丛生草类草地、水域及水利设施用地及无植被地段。其中，耕地占地面积为 1143.08hm²，占总面积的 66.75%；沙棘&柠条&秋胡颓子灌丛群落占地面积为 14.72hm²，占总面积的 0.86%；桃园&山楂园&枣园&核桃园群系占地面积为 0.27hm²，占总面积的 0.02%；禾草&蒿类半灌木&小半灌木杂类草群落占地面积为 142.02hm²，占总面积的 8.29%；山杨疏林&榆疏林群落占地面积为 224.25hm²，占总面积的 13.10%；山杨林&白榆纯林 &人工落叶阔叶纯林群系占地面积为 77.55hm²，占总面积的 4.53%；长芒草草原&白羊草草原&扁穗冰草草原&人工多年生牧草群落占地面积为 10.57hm²，占总面积的 0.62%；坑塘水面占地面积为 0.13hm²，占总面积的 0.01%，无植被地段占地面积 99.83，hm²，占总面积的 5.83%。

根据调查，本工程评价范围内不涉及重点保护植物，无重要物种生境分布，项目评价范围内，没有珍稀濒危国家级或省级保护野生植物的分布。

(3) 野生动物现状调查

根据本项目周边的生态环境特征，项目区以山地地貌、岭梁与沟谷相间地貌为主，气候为温带半干旱气候，植被覆盖率一般，野生动物的自然栖息环境受限。野生动物的种类主要以小兽类、鸟类和爬行类为主，且数量较少，分布较分散，无重点保护的野生动物分布。

(4) 生态系统类型调查

根据现场实地调查，拟建项目所在地自然生态系统主要是草地生态系统，农田生态系统等，该区域植被覆盖率较低，植被以栽培植被、山杨疏林&榆疏林群落、禾草&蒿类半灌木&小半灌木杂类草群落等植被为主。

2.2 环境空气质量现状

根据《2025 年甘肃省生态环境状况公报》，定西市 2025 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别为 9μg/m³、15μg/m³、51μg/m³、27μg/m³；CO 24 小时平均第 95 百分位数为 1.2mg/m³，O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 133μg/m³，定西市 2025 评价基准年空气质量现状评价表见表 3-3。

表 3-3 2024 年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 (μg/m ³)	标准值 (μg/m ³)	占标率 (%)	达标 情况
SO ₂	年平均质量浓度	9	60	15	达标
NO ₂	年平均质量浓度	15	40	37.5	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	51	60	72.9	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	27	30	77.1	达标
CO	百分位数日平均	1200	4000	30	达标
O ₃	8h 平均质量浓度	133	160	83.1	达标

由上表可知，项目所在区域内六项基本污染物浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）的过度阶段浓度限值二级标准要求。可见，评价区 2026 年定西市为环境空气质量达标区。

2.3 声环境质量现状

(1) 监测点的布设

本项目为新建项目，项目风机点位中心 200m 范围内无声环境保护目标。

本次在 110 千伏升压站厂界四周各布设 1 个噪声监测点位、在 J4 和 J11 风机周边各布设 1 个噪声监测背景点。监测报告见附件 12。

(2) 监测时间及频率

监测一天，昼间、夜间各测一次。

(3) 评价标准

执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准，运行管理中心及升压站北侧执行 4a 类标准。

(4) 监测结果统计与评价

环境噪声监测结果见表 3-2。

表 3-2 声环境质量现状监测结果表 单位：dB(A)

检测 点位	监测点位名称	结果单 位	实测值 dB (A)		修约值 dB (A)	
			昼间	夜间	昼间	夜间
▲1#	拟建 110 千伏升压站站址东侧	dB(A)	43.4	43.1	43	43
▲2#	拟建 110 千伏升压站站址南侧	dB(A)	42.2	41.7	42	42
▲3#	拟建 110 千伏升压站站址西侧	dB(A)	42.9	42.5	43	42
▲4#	拟建 110 千伏升压站站址北侧	dB(A)	43.2	42.7	43	43
▲6#	J4 风机周边背景点	dB(A)	41.6	41.2	42	41
▲7#	J11#风机周边背景点	dB(A)	42.2	41.6	42	42

由表 3-4 可以看出，各监测点昼、夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准要求（昼间 60dB（A），夜间 50dB（A））。

2.4 地表水环境质量现状

拟建项目运营期不向地表水体排放污水，因此本环评不进行地表水环境质量现状监测。

2.5 电磁环境质量现状

本工程评价范围内各监测点位处工频电场强度、工频磁感应强度现状监测值分别为 1.251-189.0V/m、0.184-0.6306μT，工频电场强度可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度控制限值为 4kV/m（耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m）的标准要求，工频磁感应强度可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频磁感应强度 100μT 的评价标准要求。

电磁环境现状监测与评价的具体内容，见电磁环境影响专题。

	2.6 地下水、土壤环境 根据《建设项目环境影响报告表编制指南（生态影响型）（试行）》，地下水环境原则上不开展现状调查，建设项目存在地下水环境污染途径的，应结合污染源、保护目标分布情况开展环境现状调查以留作背景值。本项目为风电场项目，项目永久占地为农用地及建设用地，项目周边不存在土壤环境敏感目标，不存在地下水与土壤污染途径，因此项目可不开展地下水、土壤环境现状调查。
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，不存在与本项目有关的环境污染和生态破坏问题。
生态环境保护目标	项目位于定西市通渭县陇山镇、陇川镇，根据各局回函（见附件 5-13），项目评价范围内无文物保护单位、风景名胜区、饮用水源地等敏感点。总体上不因本项目的实施而改变区域环境现有功能，具体分析如下： 1、生态环境保护目标 根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2011），本项目生态影响评价范围为项目占地范围外扩 300m。 根据现状调查，本次评价区域范围内无自然保护地、风景名胜区、世界文化和自然遗产；也无文物保护单位，无具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地等环境敏感区，评价范围内无珍稀、濒危野生动植物和保护物种。 项目周围生态环境保护目标见表 3-4。

	表3-4 项目生态环境保护目标一览表							
	序号		保护对象		相对位置		保护要求	
	1		生态环境	植被、动物		项目评价范围内	不降低生态功能	
	2			土壤				
	2、环境空气保护目标							
根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），项目环境空气评价等级为三级，不设置大气环境影响评价范围。								
3、声环境保护目标								
根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本项目声环境保护目标调查范围风机点位及运行管理中心周边 200m 范围。根据现场踏勘，本项目风机机心周围 200m 范围内无声环境敏感目标。110kV 升压站 200m 范围内无声环境敏感目标。								
4、电磁环境保护目标								
110kV 升压站 30m 范围内有 1 处加油站，电磁环境敏感目标分布情况见下表。								
表 3-5 电磁保护目标一览表								
名称		经度	纬度	保护内容	规模	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离
加油站		105°24'17.47"	35°16'04.524"	企业	约 5 人	电磁环境控制限值》（GB8702-2014）	东侧	29m
5、地下水环境保护目标								
根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目为 IV 类项目，不开展地下水环境评价，不设置评价范围。								
6、土壤环境保护目标								
根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目为 IV 类项目，不开展土壤环境评价，不设置评价范围。								
评价标准	1、环境质量标准							
	1.1环境空气质量标准							
	本项目所在区域环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中的过渡阶段二级标准限定值，具体见表3-9。							

表3-9 环境空气质量标准			单位：μg/m³	
评价因子	单位	年平均	24小时平均	1小时平均
SO ₂	μg/m³	20	50	150
TSP	μg/m³	200	300	/
NO ₂	μg/m³	50	100	/
PM ₁₀	μg/m³	60	120	/
PM _{2.5}	μg/m³	30	60	/
CO	mg/m³	/	4	10
O ₃	μg/m³	/	160（日最大8h平均值）	200

1.2 声环境质量标准

项目所在地声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，运营期运行管理中心与升压站北侧临近省道 S222 执行 4a 类标准，具体见表 3-7。

表3-7 《声环境质量标准》（GB3096-2008）

单位：dB（A）

类别	昼间	夜间
2	60	50
4a	70	55

2、污染物排放标准

2.1 废气

本项目施工期颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中的无组织排放监控浓度限值，具体见表 3-8。

表3-8 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0mg/m³

2.2 噪声

(1) 施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），标准值，具体见下表 3-9。

表3-9 《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）

单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

(2) 项目在运营期运行管理中心与升压站北侧临近省道 S222 噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放限值》（GB 12348-2008）4 类标准限值，具体见表 3-10。

	表3-10 《工业企业厂界环境噪声排放限值》（GB12348-2008） 单位：dB(A)			
	功能区类别	昼间	夜间	
	2 类区	60	50	
	4 类区	70	55	
	2.3 废水			
	本项目运营期产生废水主要为生活污水，经化粪池处理后拉运至通渭县污水处理厂处理，执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）B 级标准。			
	表 3-11 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）			
	序号	项目	单位	限值
	1	pH	/	6.5~9.5
	2	化学需氧量	mg/L	≤500
3	SS	mg/L	≤40	
4	石油类	mg/L	≤15	
5	氨氮	mg/L	45	
	2.4 固体废物			
	一般废物处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。			
	根据本项目的实际情况，本项目不需申请总量控制指标。			
其他				

四、生态环境影响分析

施 工 期 生 态 环 境 影 响 分 析	1、主要影响分析 施工期主要为风电场主体工程的建設，包括风电机组基础、箱变基础开挖、浇筑，设备安装，进站道路、施工检修道路的修建等，此外还有临时性工程的建设，集电线路的架设等工程。施工期产污环节见图 4-1。 <pre>graph LR; A[道路修整] --> B[基础土建]; B --> C[箱变安装]; B --> D[风机安装]; B --> E[运行管理中心及升压站]; C --> F[架空线路]; C --> D; C --> E; F --> G[架空线路]; A --> A1[占用土地、破坏植被、扬尘、尾气]; B --> B1[占用土地、破坏植被、扬尘、尾气]; C --> C1[噪声、扬尘]; D --> C1; E --> C1; F --> F1[占用土地、破坏植被、噪声、扬尘];</pre> 图 4-1 施工期产污节点图 1.1 废气环境影响分析 项目施工期大气污染物主要为施工扬尘和施工机械、运输车辆产生的机动车尾气，其主要污染物为 TSP、CO、NO_x、HC。施工扬尘主要包括以下几方面：施工场地清理平整以及基础建设过程中因土方开挖、堆放、回填产生的扬尘；管材、设备和建筑材料运输车辆往来造成的道路扬尘。 (1) 施工扬尘 根据相关研究资料，施工扬尘产生高度比较低，粉尘颗粒比较大，污染扩散距离不远。扬尘产生量受天气条件、施工条件、施工时间、作业面大小等因素的制约，同时与料土含水率、分散度等有一定关系，具有随时间变化大、漂移距离短、影响范围小等特点。 施工扬尘污染的危害性是不容忽视的。漂浮于空气中的粉尘被施工人员和场区周围居民吸入，不但会引起各种呼吸道疾病，而且会传染各种疾病，严重影响施工人员和周围居民的健康；此外，粉尘飘落于各种建筑物和树木枝叶上，会对景观造成一定的影响。
--	---

根据相关研究资料，在一般气象条件下，当平均风速为 2.4m/s 时，施工场地内 TSP 浓度相当于大气环境质量的 1.4~2.5 倍，扬尘的影响范围在其下风向可达 150~200m。经类比调查研究，未采取防护措施和土壤较干时，开挖产生的扬尘量约为开挖土量的 1%；在采取一定的防护措施和土壤较湿润时，开挖产生的扬尘量约为开挖土量的 0.1%。

根据项目所在区域环境敏感点分布情况，本项目施工区域零散分布着一些牧民，若不采取相应的扬尘防治措施，项目施工期扬尘势必会对其造成不利影响。

（2）道路扬尘

运输车辆行驶过程中产生的扬尘大小与距污染源的距离、道路路面状况、行驶速度、天气条件等有关，一般在自然风作用下道路扬尘所影响的范围在 100m 范围内，同时车辆洒落尘土的一次扬尘和车辆运行时产生的二次扬尘污染均会对环境产生明显的不利影响。如果施工期对运输道路等洒水抑尘，每天洒水 4~5 次，扬尘将减少 70%左右，TSP 污染将缩小到 20~50m。据有关文献资料介绍，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60%以上。

运输车辆行驶过程中产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

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

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车速度，km/hr；

W——汽车载重量，吨；

P——道路表面粉尘量，kg/m²。

假设一辆 10 吨卡车，通过一段长度为 1km 的路面，在不同的路面清洁程度、不同行驶速度情况下，扬尘产生量也是不同的，其道路扬尘产生量见表 4-1。

表 4-1 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘 单位：kg/辆·公里

车速 \ P	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1
	(kg/m ²)	(kg/m ²)	(kg/m ²)	(kg/m ²)	(kg/m ²)	(kg/m ²)
5(km/hr)	0.051056	0.085865	0.116382	0.144408	0.170715	0.287108
10(km/hr)	0.102112	0.171731	0.232764	0.288815	0.341431	0.574216
15(km/hr)	0.153167	0.257596	0.349146	0.433223	0.512146	0.861323
25(km/hr)	0.255279	0.429326	0.58191	0.722038	0.853577	1.435539

由上表可以看出，在同样的路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘产生量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，扬尘产生量越大。因此，限速行驶及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效手段。一般在自然风作用下道路扬尘所影响的范围在 100m 范围内，道路扬尘对路边 30m 范围以内的影响相对较大，路边的 TSP 浓度可达 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 以上。车辆在物料运输过程中会产生扬尘，在不同路面清洁程度、不同行驶速度情况下产生的扬尘量不同，本项目施工期物料运输道路依托当地的乡镇道路，路面为水泥路面，可以有效减少扬尘的产生，同时要求对运输道路采取洒水降尘、对运输车辆采取控制车速和苫盖以及对运输车辆定期进行清洗等措施，可以有效的减少扬尘的产生。

本项目在物料运输过程中距离居民点较远，仅需考虑对环境及施工人员影响，物料运输过程中首先对运输道路采取定期洒水降尘，以减少扬尘的产生；其次对运输车辆限制行驶速度和采取苫盖，以减少运输过程中物料的遗撒等造成扬尘的产生；最后要求对运输车辆采取定期清洗等。

通过采取上述措施，可有效减轻道路运输过程中对大气环境的影响，且扬尘污染会随着施工期的结束而随之消失因此，要求运输车辆减速慢行，同时对运输道路定期进行洒水，以减少车辆动力起尘所产生的影响。

（3）汽车尾气

项目施工期除扬尘污染外，施工过程中施工机械、运输车辆等均会产生机动车尾气。机动车尾气主要从三个部位排出，一是内燃机燃烧产生的 CO、NO_x 等废气，从汽车排气管排出，占排放物的 60%；二是曲轴箱排出的 CO、CO₂ 等气体，占排放物的 20%；三是从油箱、汽化器燃烧系统蒸发出来的 THC 等气体，这部分约占 20%。机动车尾气很复杂，所含成分有 120~200 种化合物，但其主要成分为 CO、HC 和 NO_x 等。项目施工机械、运输车辆数量较少，分布较分散，机动车尾气产生量较小，且施工区域地形开阔平坦，施工期时间短，因此机动车尾气对周围大气环境和居民的影响较小。

1.2 废水环境影响分析

（1）废水

本项目施工过程中，水污染影响主要来自施工人员的生活污水和施工废水。

①施工生活污水

施工生活污水量为 5.76m³/d，生活污水中主要污染物为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N，产生浓度一般为 300mg/L、200mg/L、150mg/L、15mg/L。施工生活污水中洗漱废水用于场区泼洒降尘，不外排；设置旱厕，定期由附近村民清掏用作农家肥处理，不外排。

②施工生产废水

项目施工过程中会产生的施工废水，施工废水主要是构筑物施工过程中施工机械及车辆冲洗产生的废水，其特点是悬浮物含量高，要求施工场地内设置临时沉淀池（5m³），收集现场排放的施工废水，经沉淀处理后回用于施工，多余部分用于洒水降尘，不外排。

（2）水环境影响分析

项目施工人员生活污水主要集中在施工营地内，主要为施工人员洗漱废水，洗漱废水用于场区泼洒降尘，通过自然蒸发的方式消减，同时也可起到抑尘的作用。施工废水经简单沉淀处理后回用于施工，多余部分用于洒水降尘，不会对周围环境造成较大影响；施工营地内设临时旱厕，粪便待定期由附近村民清掏用作农家肥处理，不会对周围环境造成较大的影响。

综上所述，项目施工期生产废水和施工人员生活污水对周围环境的影响较小。

1.3 噪声环境影响分析

项目主要工程内容为风机工程、集电线路工程、检修道路工程、升压站及运行管理中心等。项目建设施工阶段的主要噪声来自施工过程中施工机械和运输车辆的噪声，具有高噪声、无规律的特点，它对外环境的影响是暂时的，随施工结束而消失。但由于在施工过程中采用的机械设备噪声值很高，如不加控制，将对附近的声环境敏感点产生较大的影响。主要施工机具噪声水平详见表 4-2（参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）中给出的距施工设备声源 5m 处的声压级范围，取最大值进行计算）。

表 4-2 主要施工机械噪声源强表 单位：dB（A）

序号	机械类型	测点距机械距离（m）	声源特点	最大声级 LAeq
1	轮式装载机	5	不稳定源	90

2	平地机	5	流动不稳定源	90
3	振动式压路机	5	流动不稳定源	86
4	双轮双振压路机	5	流动不稳定源	81
5	三轮压路机	5	流动不稳定源	81
6	轮胎压路机	5	流动不稳定源	76
7	推土机	5	流动不稳定源	86
8	轮胎式液压挖掘机	5	不稳定源	84
9	大型载重车	/	流动不稳定源	86
10	轻型载重车	/	流动不稳定源	75
11	冲击式钻井机	1	不稳定源	87

施工噪声源可近似为点声源，根据点声源噪声衰减模式，可计算出各施工设备的施工场地边界。点声源衰减模式如下：

$$L_P = L_{PO} - 20Lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中： L_P —距声源 r (m) 处声压级，dB (A)；

L_{PO} —距声源 r_0 (m) 处声压级，dB (A)；

ΔL —各种衰减量（除发散衰减外），dB (A)。室外噪声源 ΔL 取为零。

在不考虑树木、建筑物、地形的噪声衰减量的情况下，各类施工机械在不同距离处的噪声值（未与现状值叠加）预测结果见表 5.1-2。

表 4-3 各类施工机械在不同距离处的噪声预测值单位：dB (A)

序号	机械类型	噪声预测值								
		5m	10m	20m	40m	50m	80m	100m	150m	200m
1	轮式装载机	90	84.0	78.0	72.0	70.0	66.0	64.0	60.5	58.0
2	平地机	90	84.0	78.0	72.0	70.0	66.0	64.0	60.5	58.0
3	振动式压路机	86	80.0	74.0	68.0	66.0	62.0	60	56.5	54.0
4	双轮双振压路机	81	75.0	69.0	63.0	61.0	57.0	55.0	51.5	49.0
5	三轮压路机	81	75.0	69.0	63.0	61.0	57.0	55.0	51.5	49.0
6	轮胎压路机	76	70.0	64.0	58.0	56.0	52.0	50.0	46.5	44.0
7	推土机	86	80.0	74.0	68.0	66.0	62.0	60	56.5	54.0
8	液压挖掘机	84	78.0	72.0	66.0	64.0	60.0	58.0	54.5	52.0
9	大型载重车	86	80.0	74.0	68.0	66.0	62.0	60	56.5	54.0
10	轻型载重车	75	69.0	63.0	57.0	55.0	51.0	49.0	45.5	43.0
11	冲击式钻井机	73	67.0	61.0	55.0	53.0	49.0	47.0	43.5	41.0

由于施工机械噪声值较高，施工时对施工现场及周围环境将产生一定影响。通过对比上表可知，昼间在距施工机械 50m 以外均可达到《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），夜间 200m 内基本达不到标准限值。由此可知，拟建项目施工噪声对施工场地周围 50m 范围内的声环境影响较大，对 50~200m 范围也将产生一定的影响，特别是夜间施工时影响更为严重，但其噪声影响特点为短

	期性，一旦施工活动结束后，施工噪声也就随之消失。 根据现场调查情况可知，本项目风机周围 200m 范围内无声环境敏感点分布，夜间不施工，因此，本项目的施工对外环境的影响较小。 1.4 固废环境影响分析 施工期固体废物主要来源于施工过程中产生的建筑垃圾（含土石方）和施工人员产生的生活垃圾以及旱厕粪便。 （1）建筑垃圾（含土石方） ①土石方：本项目建设共计挖方 8.8991 万 m³，填方 8.8991 万 m³，内部调配 1.3177 万 m³，无借方，无弃方。 ②建筑垃圾：整个施工期建筑施工垃圾产生量约 5t，运往当地城建部门指定地点处置。 （2）生活垃圾产生与排放分析 整个施工期产生的生活垃圾为 19.8t/a，本次评价要求在施工营地内设置生活垃圾收集桶，生活垃圾集中收集后，由建设单位运至通渭县垃圾收集点，交由环卫部门统一处理。 （3）旱厕粪便 本项目施工期设置防渗旱厕，施工人员粪便待施工结束后由附近村民清掏用作农家肥处理。 综上可知，在施工期间产生的各类固废都将得到妥善处置，不会产生二次污染，故对周围环境产生影响甚微。 2、生态环境影响分析 本项目的生态环境影响主要集中在施工期间，施工过程中将进行土石方的填挖，包括风电机组基础施工、箱变基础施工、公用设施的施工、风电场道路的修建等工程，不仅需要动用土石方，而且有大量的施工机械及人员活动。 施工期对区域生态环境的影响主要表现在土壤扰动后，可能造成土壤的侵蚀及水土流失；施工噪声对当地野生动物及鸟类栖息环境的影响。 2.1 土地占用对土地利用结构的影响 施工期永久占地、临时占地对动物生存环境产生影响，施工活动对动物产生
--	---

	惊扰影响，从整体上影响评价范围生态系统，本项目施工活动相对于整个评价范围，占地较少，对整个生态系统功能、类型、结构、过程等产生影响较小。 本工程占地分为永久占地和施工临时占地。永久占地主要为风电机组基础（含箱变基础）占地及升压站占地，占地面积为2.3262hm²，永久占地改变土地使用类型；临时占地主要为施工道路、施工临建区、吊装平台临时占地、集电线路塔基占地等，占地面积为10.472hm²，施工结束后进行恢复，采取恢复原有植被措施后，该临时占地基本可恢复原有土地利用功能。 因此，本项目施工期对土地利用功能影响不大。 2.2 施工期对植被的影响分析 本项目建设对植被的影响主要集中在风机基础、箱式变压器基础、进场道路加宽、场内道路等施工过程中，表现为地表开挖造成植被破坏、埋压等。此外，风电场施工生产生活区临时建筑也需要占地，破坏地表植被。施工过程中，施工范围内的植物地上部分与根系均被铲除，同时还伤及附近植物的根系；施工带内植被由于挖掘出的土方堆放、人员践踏、施工车辆和机械碾压等，会造成地上部分破坏甚至去除，但根系仍然保留。 项目区域内土地现状主要为建设用地及农用地，植被覆盖率低，且项目位于干旱区，植被成活率低。因此，项目施工期结束后对临时占地不采取植物措施，仅进行场地平整，恢复为集体农用地。 2.3 施工期对土壤的影响分析 本项目建设对土壤的影响主要是占地对原有土壤结构的影响，其次是对土壤环境的影响。 对土壤结构的影响主要集中在地基开挖、回填过程中。工程在施工时进行开挖、堆放、回填、人工踩踏、机械设备夯实或碾压等施工操作，这些物理过程对土壤的最大影响是破坏土壤结构、扰乱土壤耕作层。土壤结构是经过较长的历史时期形成的，一旦遭到破坏，短期内难以恢复。在施工过程中，对土壤腐殖质的影响最为严重。但对临时占地而言，这种影响是短期的、可逆的，施工结束后，经过一段时间可以恢复。 风电场施工、建设所使用的材料均选用符合国家环保标准的材料，不会给土
--	---

	壤环境造成危害；建造基座的材料是普通的钢筋水泥，不会造成土壤和地下水污染；风电机组和塔架等的材料，都是耐腐蚀、无毒、无害的材料，在施工期和运营期不会产生环境污染；建设施工道路和其它辅助设施的是普通的建筑材料，这些均不会对土壤环境造成影响。但，施工过程中施工机械的使用及管理不当，会发生机械燃油、润滑油漏损，泄漏的机械燃油、润滑油将污染土壤，且这种污染是长期的。因此，应加强施工期机械运行的管理与维护，减少机械燃油、润滑油漏损的情况发生。 总体而言，本项目施工过程中对土壤环境影响较小。 2.4 施工期对野生动物的影响分析 施工机械噪声和人类活动噪声是影响野生动物的主要因素，各种施工机械如运输车辆、推土机等均可能产生较强的噪声，虽然这些施工机械属非连续性间歇排放，但由于噪声源相对集中，且多为裸露声源，故其辐射范围和影响程度较大。预计在施工期，本区的野生动物都将产生规避反应，远离这一地区，特别是鸟类，其栖息和繁殖环境需要相对的安静，因此，本区的鸟类将受到一定影响。项目区主要野生鸟类为喜鹊、麻雀等常见鸟类，在该区域内未发现珍稀类野生鸟类。因此，本风电场的建设不涉及对保护和珍稀鸟类的迁徙路线和栖息环境的影响。据调查，风电场工程建设区内大型食肉兽类和有蹄类比较贫乏，动物区系以啮齿类为主体。野生动物多为草兔、鼠类等，但区内仍有一定数量的一般鸟类分布。 总体来说，施工期对野生动物的影响较小。
运营期生态环境影响分析	1、主要影响分析 1.1 废气环境影响分析 本项目运营期废气主要为食堂油烟以及化粪池恶臭，本项目运行期运行人员较少，食堂油烟经过油烟机处理后排放，化粪池为地埋式化粪池，因此食堂油烟和化粪池恶臭对对周围环境影响较小。 1.2 水环境影响分析 本项目运营期水污染影响主要来自职工生活污水，生活污水量为 0.48m³/d，生活污水中主要污染物为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N、动植物油，经化粪池处理后拉运至通渭县污水处理厂处理，不外排，对周围水环境影响较小。

	1.3 噪声影响分析 1.3.1 风机噪声影响分析 (1) 噪声来源及源强 风力发电机组工作过程中在风机运动部件的作用下,叶片及机组部件会产生较大的噪声,其声来源主要包括机械噪声及结构噪声、空气动力噪声。风力发电机组的噪声影响分为单机影响和机群影响。 单机噪声:根据设计文件,本项目采用单机容量为 6.25MW 风力发电机组,本项目风电场预装 115m 平均风速约 5.5~5.9m/s,平均风功率密度约 145~200W/m²。根据噪声测试报告,6.25MW 风机在风速 6.0m/s 时风机轮毂处测试声功率级为 109dB (A),经采取加装隔声罩(其消声量约 15dB(A))、风机叶片采取锯齿状叶片(降噪效果约为 2dB),上述措施综合降噪措施考虑 5dB,采取上述措施后风机轮毂处噪声按照 104dB (A)。 机群噪声:风力发电机群的排列,是经过风洞试验以后确定的,即风机行距增加到 6D (D 为风轮直径),间距增加 3~6D 时风速又恢复到常态,即噪声强度也随着风速减小而明显衰减。本期风电场在主导风向上机组间距为 6 倍风轮直径,因此拟建项目只考虑单机噪声源影响问题,不考虑风力机群噪声总和影响的问题。 (2) 预测内容 根据风力发电机组的初步布置方案,预测单个风力发电机组正常运行时的噪声贡献值及对最近环境敏感点的噪声预测值。 (3) 预测模式 根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)进行噪声预测计算。由于各风力发电机组相距较远,风电场外的噪声影响只考虑单机噪声影响,风电场内的保护目标考虑附近几台风机点声源的叠加影响。故每个风机可视为一个点声源,采用半自由空间的点声源几何发散衰减公式和多声源叠加公式对风机噪声影响进行预测,具体计算公式如下: 计算某个声源在预测点的 A 声级: $L_A=L_W-20\lg r-DI_a-8$
--	--

式中：LA（r）—距离声源r处的A声级，dB；							
L _{Aw} —点声源A计权声功率级，dB；							
r—预测点距声源的距离；							
(4) 预测结果及分析							
根据上述噪声预测模式，本项目所在区域为山区，风机点位均设置在山顶，根据现场调查和遥感影像地形图核查，风机点位与周边 200m范围处有 8-30m高差，因此单个风力发电机组运行时在地面距离风机基座不同距离处的噪声值见表 4-1。							
表 4-1 不考虑指向性指数单个风电机在地面不同距离处的噪声预测值 单位：dB（A）							
序号	1	2	3	4	5	6	7
水平距离(m)	1.00	10.00	20.00	50.00	100.00	150.00	200.00
衰减距离（m）	125	125	127	135	160	195	236
贡献值(dB)	54.06	54.03	53.96	53.4	51.9	50.18	48.54
根据《路上风电场工程噪声影响评价导则（NB/T 11375-2023）》附录D中表D.1 指向性校正参考值。							
表 4-2 指向性校正参考值							
角度方向/°				指向性校正值/dB			
0				0			
45				-2.0			
90				-1.0			
135				-2.5			
180				-1.5			
225				-2.5			
270				-1.0			
315				-2.0			
注 1:0° 代表风电机组下风向，180° 代表风电机组上风向，其余角度代表从 0° 开始顺时针旋转角度。							
注 2：风电机组角度位于上面角度区间时，指向性校正值可采用内插法计算获得。							
由于本项目最近的居民位于 J04 号风机点位的南侧偏西 227m 处，本项目评价范围为以风机点位周围 200m 范围，以 J04 号风机点位为例，对周围不同方位 200m 处的噪声贡献值进行核算。J04 号风机点位海拔高度为 2015m，本项目所在区域主导风向为南风，则 0° 为风机点位的北向，180° 为南向，其他角度从 0° 开始顺时针旋转角度。考虑指向性指数和高差情况下，本项目单台风机噪声贡献值见下表。							

表4-3 单台风机点位200m处风机噪声贡献值核算结果表

角度 (°)	0	45	90	135	180	225	270	315
对应海拔高度	1987	2007	2003	2025	2002	1982	1979	1973
高差	28	8	12	-10	13	33	36	42
垂直高度	153	133	137	135	138	158	161	167
水平距离	200	200	200	200	200	200	200	200
衰减距离	252	240	242	241	243	255	257	261
指向性指数值	0	2	1	2.5	1.5	2.5	1	2
贡献值 (dB)	48	46.4	47.3	45.9	46.8	45.4	46.8	45.7

由预测结果可知，在仅考虑距离衰减、不考虑环境因素衰减常数下，距风力发电机组 200m处（地面水平距离）的噪声贡献值为 48.54dB（A）；考虑地形高差影响和指向性影响的情况下，通过距离衰减，单台风机 200m处噪声贡献值范围为 45.4-48dB，均可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

本项目风力发电机周围 200m 范围内没有声环境敏感点，经采取上述措施后，风机噪声对外环境及敏感点影响不大。

1.3.2 升压站噪声影响分析

（1）计算模式

本次环评对 110 千伏升压站建成后产生的声环境影响采用理论计算的方式进行预测，并根据预测结果，提出切实可行的降噪措施，从噪声控制角度论证升压站建设的可行性及站区布置的合理性。

（2）计算公式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）“在声环境影响评价中，声源中心到预测点之间的距离超过声源最大几何尺寸 2 倍时，可将该声源近似为点声源”，本升压站主变声源最大几何尺寸约为 3.5m，最近场界预测点为西侧场界，距主变声源距离为 40m，远大于声源最大几何尺寸 2 倍，故本项目主变压器可按照点声源进行计算。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本项目室外声源调查清单见表 4-4。

表 4-4 升压站噪声源强一览表

项目	主要声源设备源强 dB（A）	X 坐标(m)	Y 坐标(m)	Z 坐标(m)	运行时段
主变压器	≤63.7	-33.55	92.0	1.75	365 天/年
储能舱 1	75	5.06	51.41	1.5	365 天/年
储能舱 2	75	11.44	47.58	1.5	365 天/年

储能舱 3	75	1.87	37.69	1.5	365 天/年
储能舱 4	75	0.91	25.88	1.5	365 天/年
储能舱 5	75	-5.47	28.75	1.5	365 天/年
储能舱 6	75	-8.34	15.99	1.5	365 天/年
注：升压站有实体围墙，原点为厂界围墙西南角					
110 千伏升压站主变距厂界的位置关系见表 4-5。					
表 4-5 升压站 1 号主变距厂界距离表					
厂界四周	东厂界	西厂界	南厂界	北厂界	
1#主变压器距厂界距离（m）	65	80	40	35	
升压站噪声预测计算的基本公式如下。					
点声源的几何发散衰减的基本公式为：					
$L(r) = L(r_0) - 20 \lg\left(\frac{r}{r_0}\right)$					
式中 L（r）、L（r0）分别是 r、r0 处的声级。					
对某一受声点受多个声源影响时，有：					
$L_p = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{L_{A_i}/10} \right]$					
上式中：					
LP——为几个声源在受声点的噪声叠加，dB。					
1) 预测点位					
根据本次 110 千伏升压站平面布置情况，确定噪声预测点位。					
2) 预测时段					
升压站一般为 24h 连续运行，噪声源稳定，对周围声环境的贡献值昼夜基本相同。故本次评价重点对升压站运行期的噪声进行预测。					
3) 衰减因素选取					
预测计算时，在满足工程所需精度的前提下，采用了较为保守的考虑，在噪声衰减时仅考虑了距离衰减。					
4) 110kV 升压站周围环境及地势 110kV 升压站工程站址周围地势开阔，升压站站界围墙外 200m 噪声评价范围内不存在敏感点分布。					
5) 噪声源源强					
本工程变电站内噪声污染源主要来自主变噪声，参照《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）附录 B 中表 B.1 中数据，本次主变压器运行期间声压					

级 63.7dB (A) 主变压器声压级、声功率级及频谱为设备正常运行时距设备 1.0m 处 1/2 高度测量值，故本次 Z 坐标选取主变高度一半，（本项目主变高 3.5m）。

（3）升压站厂界噪声影响预测结果及结论

按照 HJ2.4-2021 的要求，110kV 升压站厂界噪声环境影响预测结果见表 4-6。

表 4-6 升压站噪声影响预测结果

预测点	贡献值 dB(A)	评价标准 dB(A)		超达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间
厂界东	49.02	60	50	达标	达标
厂界西	16.66			达标	达标
厂界南	34.64			达标	达标
厂界北	32.52	70	55	达标	达标

从表 4-10 可以看出，110 千伏升压站及运行管理中心建成投运后，厂界昼夜间噪声贡献值在 16.66dB (A) ~49.02dB (A) 之间，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求，北侧厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4a 类标准要求。

1.4 固体废物影响分析

本项目运营期产生的固体废物主要为检修废油、事故油、废铅蓄电池、废磷酸铁锂电池、含油废抹布、污泥、生活垃圾等。

（1）检修废油

风电机组检修过程中会产生检修废油，产生量 2kg/（台·a），本项目运行 16 台风机检修废油产生量为 32kg/a。根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，检修废油属于危险废物，废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物、废物代码为 900-214-08。风机检修废油暂存于危废贮存点中，定期交由有资质的单位处理，对外环境影响不大。

（2）事故油

①箱变事故油：本项目 16 台风电机组，每个风电机组配套建设 1 台油浸式箱式变压器，每个变压器中变压器油重 0.525t，变压器油共 8.4t。

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中“6.7.7 户内单台总油量为 100kg 以上的电气设备，应设置挡油设施及将事故油排至安全处的设施。挡油设施的容积宜按油量的 20%设计。当不能满足上述要求时，应设置能容纳全部油量的贮油设施。”本次箱变安装在室外，不满足户内的要求，因此事

	故油池应能容纳单台油重最大的一台箱变的全部排油。箱式变压器按事故时100%的最大泄油量考虑（箱变油的密度为 0.895t/m^3），单台最大泄油量为 0.586m^3，则本次环评要求每个箱式变压器设置 1.0m^3 防渗事故油池一座。各箱变事故油池容积可以满足需要，事故油收集后由有资质的单位回收处置。 ②主变事故油：根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中 6.7.8“户外单台总油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池。总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定，并设置油水分离装置。当不能满足上述要求时，应设置能容纳相应电气设备全部油量的贮油设施，并设置油水分离装置”。 本次事故油池容积按照 1 台 120MVA 变压器考虑，单台主变总油量约为 28t，按照单台主变事故时 100%最大泄油量考虑，最大泄油量约为 28t，变压器油密度 0.895t/m^3，单台主变的最大泄油量约为 31.28m^3，小于本期新建钢筋混凝土防渗事故油池有效容积 35m^3，事故油池设置油水分离装置，故本工程新建事故油池的设计是合理的、可行的。 根据《国家危险废物名录》（2025 版），变压器油属于危险废物，废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码为 900-220-08，当变电站主变发生事故或者检修时，排放的废油全部经变压器下方排油槽排入事故油坑，设计修建 8m^3（单台主变的最大泄油量的 20%）的事故油坑，铺设一卵石层，四周设有排油槽并与事故油池相连。利用排油系统收集至事故油池，由有危废处置资质的单位及时运走处置，站内不储存。 （3）废铅蓄电池 风机运行期间，风机上的蓄电池要进行定期更换，根据《国家危险废物名录》（2025 版），此过程产生的废铅蓄电池及铅蓄电池中废酸属于危险废物。类别代码为 HW31 900-052-31；铅蓄电池使用过程中平均 3 年更换一次，每次产生量约为 0.8t，废铅蓄电池集中收集贮存在危废贮存点，定期交由有资质的单位处理，对周边环境影响不大。 （4）含油废抹布
--	--

	在风电机组、箱变检修过程中会产生 0.02t/a 的含油废抹布，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》属于危险废物，废物类别为 HW49 其他废物、废物代码为 900-041-49。含油废抹布暂存于危废贮存点内，定期交由有资质的单位处理，对外环境影响不大。 项目危险废物集中收集后暂存于危废贮存点，危废贮存点位于运行管理中心厂区东侧，危废贮存点储存规模需满足风电场运营及检修过程中产生的危险废物的贮存。危废贮存点建设严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中贮存点污染控制要求进行建设。 （5）废磷酸铁锂电池 储能系统采用磷酸铁锂电池作为控制负荷和动力负荷等供电的直流电源。磷酸铁锂储能电池储能系统使用寿命约为 15 年，储能电池损坏概率很低。根据《固体废物分类与代码目录（2024 年）》，确定废磷酸铁锂电池属于工业固体废物 SW17 可再生类废物，废物代码为 900-012-S17，因此储能电站一旦产生废磷酸铁锂电池，将作为一般固废委托相关单位处理处置，不暂存。 （6）污水处理设备污泥 项目运行管理中心生活污水经地埋式一体化污水处理设备处理，污水处理过程会产生污泥，属于 SW07 污泥 非特定行业 900-099-S07，本项目污水处理设备处理量为 175.2m³/a，污泥产生量为 0.03t/a，污泥产生量较少，委托相关单位处理处置。 （7）生活垃圾 根据《固体废物分类与代码目录（2024 年）》，本项目产生的生活垃圾种类较多，有厨余垃圾及可回收垃圾，属于 SW64 其他垃圾中 900-099-S64，主要来源于工作人员，项目劳动定员共 10 人，每人每天产生 0.5kg/人·d 生活垃圾，产生量为 1.825t/a，分类收集后，收集后运往环卫部门指定地点处置。 （8）退役后拆除的风机、箱变 项目服务期满后拆除的风机和箱变直接交有资质单位处置，不在厂区进行储存，产生量为 16 台风机和配套 16 台箱变。 综上，本项目固体废物均能得到妥善处置，不会产生二次污染，对环境影
--	--

较小。

项目固体废物情况汇总见下表 4-3。

表 4-3 项目固体废物汇总表

固废名称	产生环节	属性	废物代码	产生量	形态	主要成分	危险特性	污染防治措施
检修废油	风电机组	危险废物	HW 08 900-214-08	0.032t/a	液态	矿物油	T, I	暂存于危废贮存点, 定期委托有资质单位处置
废铅蓄电池	风电机组	危险废物	HW 31 900-052-31	0.8t/3a	固态	铅、硫酸	T, I	
含油废抹布	风机箱变	危险废物	HW 49 900-041-49	0.02t/a	固态	矿物油	T, I	
事故油	箱变	危险废物	HW 08 900-220-08	0.586m ³ /台	液态	矿物油	T, I	直接委托有资质单位进行处置
	主变	危险废物	HW 08 900-220-08	31.28m ³	液态	矿物油	T, I	直接委托有资质单位进行处置
废磷酸锂铁电池	储能电站	一般固废	900-012-S17	224 块 (15 年)	固态	/	/	委托相关单位处理处置
污泥	一体化污水处理设施	一般固废	900-099-S07	0.03t/a	半固态	/	/	委托相关单位处理处置
生活垃圾	生活垃圾	生活垃圾	900-099-S64	1.825t/a	固态	/	/	交由当地环卫部门处置
退役后拆除的风机、箱变		一般固废	900-016-S17	16 套	固态	/	/	委托有资质单位处置

危险废物环境管理要求:

(1) 总体要求

①产生、收集、贮存、利用、处置危险废物的单位应建造危险废物贮存设施或设置贮存场所, 并根据需要选择贮存设施类型。

②贮存危险废物应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和环境风险等因素, 确定贮存设施或场所类型和规模。

③贮存危险废物应根据危险废物的类别、形态、物理化学性质和污染防治要求进行分类贮存, 且应避免危险废物与不相容的物质或材料接触。

④贮存危险废物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, 采取措施减少渗滤液及其衍生废物、渗漏的液态废物(简称渗滤液)、粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体等污染物的产生,

	防止其污染环境。 ⑤危险废物贮存过程产生的液态废物和固体废物应分类收集，按其环境管理要求妥善处理。 ⑥贮存设施或场所、容器和包装物应按HJ 1276 要求设置危险废物贮存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志。 ⑦HJ 1259 规定的危险废物环境重点监管单位，应采用电子地磅、电子标签、电子管理台账等技术手段对危险废物贮存过程进行信息化管理，确保数据完整、真实、准确；采用视频监控的应确保监控画面清晰，视频记录保存时间至少为 3 个月。 ⑧贮存设施退役时，所有者或运营者应依法履行环境保护责任，退役前应妥善处理处置贮存设施内剩余的危险废物，并对贮存设施进行清理，消除污染；还应依据土壤污染防治相关法律法规履行场地环境风险防控责任。 ⑨在常温常压下易爆、易燃及排出有毒气体的危险废物应进行预处理，使之稳定后贮存，否则应按易爆、易燃危险品贮存。 ⑩危险废物贮存除应满足环境保护相关要求外，还应执行国家安全生产、职业健康、交通运输、消防等法律法规和标准的相关要求。 （2）贮存设施污染控制要求 ①贮存点应具有固定的区域边界，并应采取与其他区域进行隔离的措施。 ②贮存点应采取防风、防雨、防晒和防止危险物流失、扬散等措施。 ③贮存点贮存危险废物应置于容器或包装物中，不应直接散堆。 ④贮存点应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式等，采取防渗、防漏等污染防治措施GB 18597-2023 或采用具有相应功能的装置。 ⑤贮存点应及时清运贮存的危险废物，实时贮存量不应超过 3 吨。 （3）容器和包装物污染控制要求 ①容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容。 ②针对不同类别、形态、物理化学性质的危险废物，其容器和包装物应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。
--	---

- ③硬质容器和包装物及其支护结构堆叠码放时不应有明显变形，无破损泄漏。
- ④柔性容器和包装物堆叠码放时应封口严密，无破损泄漏。
- ⑤使用容器盛装液态、半固态危险废物时，容器内部应留有适当的空间，以适应因温度变化等可能引发的收缩和膨胀，防止其导致容器渗漏或永久变形。
- ⑥容器和包装物外表面应保持清洁。

建设项目危险废物贮存点基本情况见表 4-4。

表4-4 建设项目危险废物贮存场所基本情况

序号	贮存场所名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废贮存点	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-214-08	110kV 升压站危废贮存点	39.9m²	密闭不锈钢桶	2t	180 天
2		HW31 含铅废物	900-052-31			密闭塑料桶		
3		HW49 其他废物	900-041-49					

2、生态环境影响分析

2.1 运营期对地表植被生物量影响分析

本项目运行后，仍有部分永久占地土壤不可恢复，主要为风电机组基础、升压站、场内道路等。项目永久占地 2.3262hm²，占地类型为农用地。

项目永久占用农用地面积为 2.3262hm²，主要包括耕地、林地等。对于项目建设需要征用的耕地，建设单位应按照《中华人民共和国土地管理法》等有关规定对占用的耕地进行补偿。对于林地占用，需进行移栽，临时占用林地的，需在占用结束后种植原有植被，尽量采用本地物种，不得采用外来物种。

项目运营期风机叶片转动引起的阴影将对周围植被的日照采光产生影响。运营期叶片阴影将会减少地表的日照时间及日照强度，从而对原有植被带来一定影响。

2.2 对动物影响分析

风力发电项目对鸟类的影响主要为对鸟类迁徙的影响和对鸟类栖息的影响两方面。项目风电场生态评价范围内无珍稀鸟类或重点保护鸟类。风电场范围内常见的留鸟有麻雀、喜鹊等，项目风电场评价范围内无野生动物重要栖息地，无

国家重点保护的野生动物。

(1) 对鸟类迁徙的影响

鸟类迁徙的高度一般在 300m 左右，本项目风机轮毂高度为 115m，风轮直径最大为 220m，则风机在运行时总高度最大为 235m。根据中国候鸟迁徙路线图，本项目距离候鸟迁徙路线有一定距离，项目运营期风机的运转对鸟类的迁徙影响较小。同时鸟类一般又具有较好的视力，它们很容易发现并躲避障碍物，在飞行途中遇到障碍物都会在大约 100~200m 的距离下避开。因此，发生鸟撞的概率较小。

综上，本项目的建设对鸟类的迁徙不会造成影响。

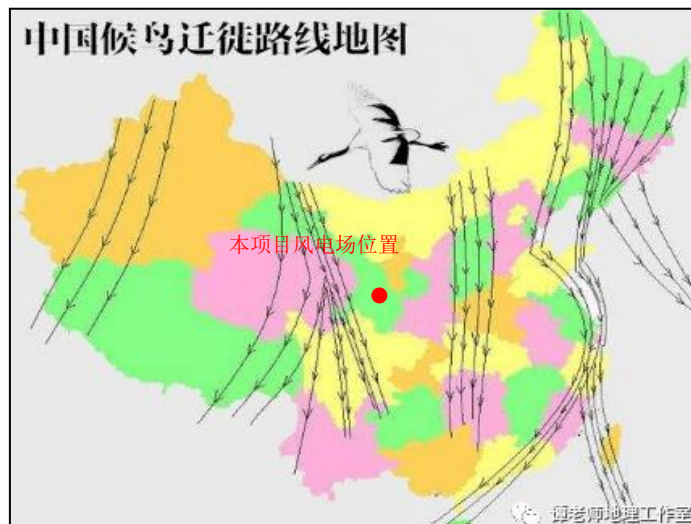


图 4-2 中国候鸟迁徙路线图

(2) 对鸟类飞行的影响分析

项目风电场范围内鸟类日常活动的范围一般较低，在 20m 高的范围内。鸟类的飞行高度，通常呈季节性变化，夏季平均飞行高度最低，春季次之，秋季则最高。普通鸟类飞翔高度在 400m 左右，鹤类在 300~500m，鹳、雁等最高飞行高度可达 900m，均超过风机的总高度（200m 以下）以及高压输电线路高度，且鸟类一般又都有较好的视力，它们很容易发现并躲避障碍物，在飞行途中遇到障碍物都会在大约 100~200m 的距离下避开（引用环境科学导刊 2010 29（4）《风力发电场对鸟类迁徙的影响分析与对策》卞兴忠，蒋志学）。

(3) 对鸟类栖息地利用分布的影响

该项目风电场范围内无野生动物重要栖息地。风电场范围内常见的留鸟有麻雀、喜鹊等。项目区域内鸟类栖息地可分为 2 类，一类是以住宅为栖息地，如喜

鹊；另一类以树木为栖息地，如麻雀等。项目所在地无灌木和乔木分布，且项目周围 200m 范围内无住宅。因此，本项目所在地无鸟类栖息地分布。由于拟建风电场设计不封闭，故不会形成生态隔离或孤岛，而且机组大多安装于宽阔地带，鸟类分布的种类较少。综上，本项目的建设对项目风电场范围内鸟类的栖息地利用不会造成干扰。

（4）对鸟类觅食地的影响

该项目风电场范围内无野生动物重要觅食地、饮水地。风电场范围内常见的留鸟有麻雀、喜鹊等。这些鸟类一般觅食、栖息活动范围不大于 20m，远低于项目风机叶片可以扫过的最低位置。则本项目的建设不会对项目所在地鸟类觅食造成影响。

综上所述，本项目的建设对项目区域内鸟类的影响较小。

（5）低频噪声对动物影响分析

根据袁征、马丽等人《海上风机噪声对海洋生物的影响研究》的研究结果，风电场在运行过程中产生的噪声多为窄频噪声，频率小于 1kHz，多数集中在 700Hz 以内，其声音频谱通常与风机性能有关而与其他条件无关。多数研究表明风机噪声可能会对野生动物产生一定的影响，但不会造成不良生理反应及听力损伤。拟建风电场范围内野生动物分布较少，评价区范围内无保护动物。所以，拟建风电场低频噪声对评价区域内野生动物造成影响较小。

2.3 景观影响分析

本风电场大面积风机布置，打破了原有的自然景观，会对人的视觉产生一定的影响，由原来的自然景观转变为风电人工和自然组合景观。

拟建工程为了获得较好的风况，一般将风轮机布置在地势相对较高处，因此，人们从很远的地方就可以看到风轮机，风电场的建设对景观的影响十分明显。风电场的视觉影响主要与风机颜色的选择和布置相关。

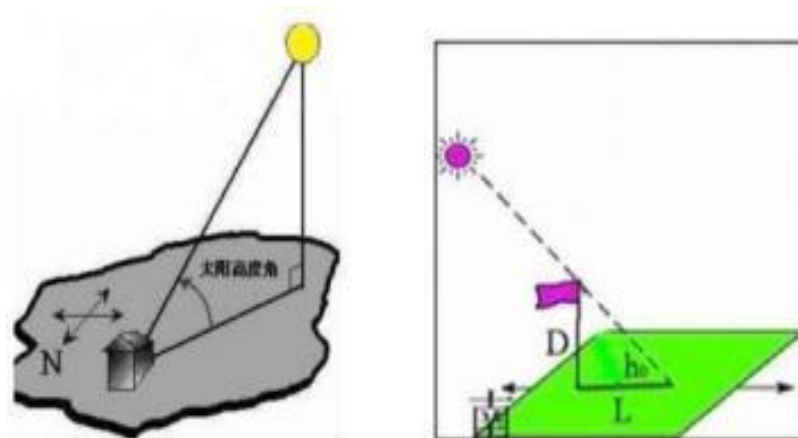
本工程将风轮机分散布置，风轮机之间保持很大距离，这能给人以较舒适的感觉，对视觉景观的影响较小。本工程拟选择白色风机，使风电场看上去与周围景观十分协调。

2.4 生态系统影响分析

风机运转过程中可能会对鸟类产生恫吓作用，使得食物链下级动物增多，如啮齿类动物和兔子等，从而使动物啃食量增加，通过食物链作用影响植物的种类和数量，在一定程度上会破坏生态系统的生态平衡，由于评价区域为典型荒漠草原，草场生产力不高，啮齿类动物和大型鸟类总量不多，食物链各级生物量基数较小，在本项目运营后啮齿类、兔子等动物仍然受着人类活动的干扰，不会有数量的大增长。因此，风场建设项目对食物链及当地生态完整性反应较缓慢，影响较小。

2.5 光影影响分析

地球绕太阳公转，太阳光入射方向和地平面之间的夹角称之为太阳高度角；只要太阳高度角小于 90° ，暴露在阳光下的地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。以风电机组为中心，东西方向为轴，处于北纬地区，轴北侧的居民在不同距离内有可能受到风电机组光影的影响，如果风机布置不科学，有可能对民宅产生光影污染。通过公式计算，确定光影影响距离。



(1) 太阳高度角确定

以风力发电机组为中心，东西方向为轴，处于东经、北半球北纬地区，轴北侧、东北侧、西北侧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。太阳高度角 h_0 的计算见下式。

	$h_0 = \arcsin[\sin\Phi \times \sin\sigma + \cos\Phi \times \cos\sigma \times \cos\alpha]$ 式中：Φ—当地纬度（deg）； σ—太阳倾角（deg）； $\sigma = \arcsin[0.006918 - 0.39912\cos\theta + 0.070257\sin\theta - 0.006758\cos 2\theta + 0.000907\sin 2\theta - 0.002697\cos 3\theta + 0.00148\sin 3\theta];$ $\theta = 2 \times \pi \times (N-1) / 365$，单位为弧度；N为日数，自每年1月1日开始计算，冬至日n取355。 $\alpha = (15t + \lambda - 300)$；λ为当地经度；t为进行观测的北京时间。 （2）风机光影影响时段 冬至日的太阳高度角是一年中最小的一天，同时也是阴影最长的一天。冬至日任意时刻阴影长度都大于其他日期的同一时刻，所以将风机光影影响日期确定为冬至日。 太阳高度角越小，太阳辐射强度越小，由于日照辐射强度对人类视觉敏感度有很大的影响，日照强度越小，人的视觉越迟钝，风机产生的光影影响就越弱。因此，在日出日落时刻，即使光影较长，它对人的视觉影像也不会太大。冬至日日出日落时间为 8:00 至 18:00 时之间，一天中 10:00 至 15:00 点太阳光照最为强烈，因此选择预测的时段定为冬至日的 10:00 时至 15:00 时，光影防护距离按 10:00至 15:00 的预测值确定。 （3）风机阴影长度 风机阴影长度L的计算公式如下式。 $L = D / \tan h_0$ 式中：D——风机有效高度（m），D=D0+D1，D0为风机高度（取叶轮最高点，项目取235m），D1为风机所在位置和敏感点的高差（项目取0m） 根据调查，项目风机机位全部位于山地，在不考虑地形条件下，预测得到光影影响距离见表4-5。 表4-5 光影影响计算成果一览表 <table border="1"> <thead> <tr> <th>冬至日</th><th colspan="7">光影最远距离（m）</th></tr> <tr> <th>时段</th><th>10:00</th><th>11:00</th><th>12:00</th><th>13:00</th><th>14:00</th><th>15:00</th><th>16:00</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>h0(°)</td><td>17.6</td><td>24.8</td><td>29.7</td><td>31.4</td><td>29.7</td><td>24.8</td><td>17.5</td></tr> <tr> <td>D(m)</td><td>235</td><td>235</td><td>235</td><td>235</td><td>235</td><td>235</td><td>235</td></tr> </tbody> </table>	冬至日	光影最远距离（m）							时段	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	h0(°)	17.6	24.8	29.7	31.4	29.7	24.8	17.5	D(m)	235	235	235	235	235	235	235
冬至日	光影最远距离（m）																																
时段	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00																										
h0(°)	17.6	24.8	29.7	31.4	29.7	24.8	17.5																										
D(m)	235	235	235	235	235	235	235																										

影响方位	北偏西	北偏西	北偏西	北	北偏东	北偏东	北偏东
L(m)	740.8	508.6	412	385	412	508.6	740.8

项目早晚光影影响最大距离为740.8m，但考虑到早晚光照强度较小，且伴随光的散射和折射因素，光影对周围环境影响会大幅减弱；光照强度最大的时段为12:00-15:00，光影影响最大距离为385m，影响角度为北侧，经现场调查，项目北侧最近的居民风机点位330m，高差30m。综上分析，项目光影对周围环境影响较小。

(4) 光影控制措施

运营期间加强对风机光影影响范围跟踪调查，根据实际影响范围采取限时停转方案，以确保光影对周围环境的影响可接受。

2.6 对定西市通渭县一般生态空间的影响分析

(1) 工程占地对土地利用的影响分析

一般生态空间内涉及2台风电机组（J5，J6）及其施工道路，吊装平台等。一般生态空间内永久占地为866m²，临时占地为0.84hm²，根据本项目土地利用类型图，J5，J6风机永久占地类型为其他林地，临时占地及施工道路占用其他林地及旱地。

风机临时施工场地对生态环境影响较大的方面主要为植被及旱地的破坏和扰动，突出表现在基坑开挖时施工扬尘。施工期应严格限制施工区域，限制人的活动范围，风机临时施工场地对周围插上小红旗，施工人员禁止越界施工，减小影响范围；施工前减少表土剥离、减少表土临时堆放，保存耕植土层，施工结束后铲除硬壳，采取土地整地、覆土、植树种草后，对旱地采取补偿措施，可以逐步恢复植被。

(2) 工程对植物资源影响分析

一般生态空间内涉及2台风电机组及其施工道路，吊装平台等。项目周边生态环境状况良好，根据本项目植被类型图，J5，J6风机位于山杨疏林&榆疏林群落。J5，J6风机施工占用的临时占地及施工道路占用山杨疏林&榆疏林群落及栽培植被。

一般生态空间内风机占地类型主要为其他林地，同时受施工便道建设影响而损失最大的是其他林地，自然植被损失相对较少且分散，不会影响到生物多样性的减少。针对施工过程中对植物资源的破坏，施工中应加强管理，严格控制施工

	范围，将扰动面积减到最小，施工结束后除永久占地范围外，能够保持原有自然植被状态，施工结束后采取绿化措施加以补偿，保证植被覆盖率不降低。 (3) 工程对动物种群影响分析 一般生态空间内涉及 2 台风电机组所在区域出现动物以小型啮齿类动物、爬行类、鸟类为主。施工会导致动物现有栖息地的破坏，除少数与人类活动密切相关的动物外，多数野生动物会采取趋避的方式远离施工区域，单个风机塔的施工时间短、点分散，当施工结束后，它们可以回到原来的活动区域。对动物种类多样性和种群数量不会产生大的影响，更不会导致动物多样性降低。 单个风机塔的施工时间短、点分散，施工人员少，故工程建设对鸟类影响范围不大且影响时间较短，对鸟类不会造成大的影响。当施工结束后，原来退避的鸟类大部分仍可回到原来的区域。风电场内修建的通向风机塔施工道路，由于单塔施工安装工程量很小，因此道路使用率较低，对鸟类的惊扰也较小，大部分种类也可随施工结束后的生境恢复而逐渐回到原处。 一般生态空间内没有国家级或省级重点保护野生动物的栖息地分布，现场调查也未发现珍稀动物。 (4) 对环境敏感区的影响 经调查，一般生态空间内无国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域；无重要物种的天然集中分布区、栖息地；无重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道；工程选址远离候鸟迁徙通道，不涉及迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等重要生境。项目占用一般生态空间内不涉及生态环境敏感区。 (5) 对水环境的影响 项目风电机组不产生废水，且风电机组周边 500m 范围内无地表水；本项目每台箱变设 1 座事故油池（1.0m³）事故油池采取严格的防渗措施，因此不会对一般生态空间内水环境产生影响。 3、环境风险影响分析 (1) 评价依据 本项目涉及的危险物质包括事故油和废机油等，变压油主要在箱式变压器中
--	--

分散存放，每台箱式变压器的变压油储量为 0.525t，风电场箱式变压器变压油储量为 8.4t，主变的变压器油储量为 28t。检修废油位于危废贮存点中，废机油最大储存量为 0.032t/a。

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B 中突发环境事件风险物质及临界量，确定本项目的 Q 值如下表 4-5。

表 4-5 危险物质、风险源分布情况一览表

危险物质名称	CAS/物质名称	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	Q 值
废机油	油类	0.032t	2500	0.0000128
事故油	油类	36.4t	2500	0.01456
合计	/	36.432	/	0.0145728

根据上表计算可知 $Q=0.0145728 < 1$ ，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）评价工作等级划分规定，该项目环境风险潜势为 I，评价工作等级为简单分析。

（2）环境敏感目标概况

根据现场调查，本项目不涉及的环境敏感目标。

（3）环境风险识别

表 4-6 危险物质理化性质一览表

1	机油			
理化性质	外观与形状	淡黄色液体		
	自燃（℃）	300-350	相对密度（水=1）	934.8
	闪点（℃）	120-340	相对密度（空气=1）	0.85
	沸点	252.8	饱和蒸气压（kPa）	0.13/145.8℃
	溶解性	溶于苯、乙醇、乙醚、氯仿、丙酮等多数有机溶剂。		
	危险特性：可燃液体，火灾危险性为丙 B 类，遇明火、高热可燃，燃烧分解产物主要为 CO、CO ₂ 等有毒有害气体。污染物泄漏可能对地表水、地下水及土壤造成影响。			
2	变压油			
理化性质	外观与形状	淡黄色液体		
	沸点（℃）	316	相对密度（水=1）	0.8710
	闪点（℃）	224	引燃温度（℃）	220~500
	爆炸上限%（V/V）	7.0	爆炸下限%（V/V）	0.9
	溶解性	不溶于水，溶于油等多数有机溶剂。		
	危险特性：遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险，若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险/次生污染物排放，污染物泄漏可能对地表水、地下水及土壤造成影响。			

	通过对风险识别并结合本工程实际情况,本项目环境风险主要为运行期环境风险,主要包括:火灾风险、变压器事故漏油等。 1) 火灾风险:风机基础内、厂区内各种电气设备,在外部火源移近、过负荷、短路、过电压、绝缘层严重过热、老化、损坏等情况下,均可能引发电气火灾。 2) 箱式变压器事故漏油:箱式变压器发生故障时,可能造成变压油泄漏。 3) 主变压器事故漏油:主变压器发生故障时,可能造成变压油泄漏。 4) 危废贮存间事故漏油:危废贮存点中存储废油的容器破裂时,可能造成废油泄漏。 (4) 环境风险分析 1) 大气环境风险分析 风机基础内各种电气设备,在外部火源移近、过负荷、短路、过电压、绝缘层严重过热、老化、损坏等情况下,均可能引发电气火灾。燃烧时有发光火焰。未完全燃烧的危险物质在高温下会迅速挥发释放至大气环境,燃烧过程中产生的伴生/次生污染物也会释放至大气环境,在短时间内对周围大气环境造成不利影响。 2) 地下水环境风险分析 ①本项目变压器发生故障时,变压器油泄漏,变压油进入地下水,对地下水环境造成不利影响。 ②危废贮存间中存储废油的容器破裂时,可能造成废油泄漏,废油进入地下水,对地下水环境造成不利影响。 (5) 环境风险防范措施及应急要求 1) 大气环境风险防范措施 本项目变压器自身设有安全保护装置,装有气体继电器,并装有压力释放装置。主变压器、户外无功补偿装置旁设2具推车式干粉灭火器,1个消防砂箱(1m³),并配置消防铲、消防斧及消防铅桶等消防工具。当发生火灾时,及时使用消防器材进行灭火,同时做好自身防护措施。 2) 地下水环境风险防范措施
--	--

	本项目每台箱变设 1 座事故油池（1.0m³），主变设 1 座事故油池（35m³），事故油池及危废贮存点应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）及《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）等相关要求对其进行收集、贮存、转移及运输，进行严格防渗、防雨、防晒处理，采用专人管理。 综上所述，废油泄漏对地下水环境影响较小。 （6）环境风险应急要求 本次环评提出以下风险应急要求： ①制定应急操作规程，在规程中应说明事故时的操作步骤，规定抢修进度，事故处理措施，说明与操作人员有关的安全问题。 ②定期检查库区各种贮存设备，杜绝事故隐患，降低事故发生概率。按计划检查和更换油品的输送储存设备，并有专门档案记录，确保设备在寿命期限内不发生事故。 ③配备专业知识的技术人员，工作人员必须配备可靠的个人安全防护用品。 ④严格按照相关防火防爆设计要求和危险物质存贮设计要求进行施工，并配置相关防护工程设施。 ⑤对油品物质应远离明火和热源，应具备阴凉和通风条件；具有防泄监控和泄漏物收集后的安全处置措施，一旦发生火灾和爆炸，要尽快使用已有消防设施予以补救，并疏散周围非急救人员，远离事故区。 综上所述，采取以上风险防范措施后，油品泄漏和爆炸对环境空气及地下水污染的风险可控。
选址 选线 环境 合理性 分析	本工程建设地点位于甘肃省定西市通渭县陇山镇、陇川镇，本次评价从环境制约因素及环境影响程度两方面进行选址的环境合理性分析，具体如下： 一、环境制约因素 本工程选址选线避开了自然保护区、工业军事设施及相关协议区及居民区；尽量利用市、县分界地区，城镇、乡镇之间结合部利用率较低的土地。项目选址已充分征求所涉地区地方政府相关部门的意见，不影响当地城镇发展规划；同时避开了居民集中区，不涉及风景名胜区、世界自然和文化遗产地、饮用水水源保

护区等《建设项目环境影响评价分类管理名录》第三条（一）中的其他环境敏感区。 拟建项目位于定西市通渭县陇山镇、陇川镇，本项目为风力发电项目，属于生态影响类项目，不属于工业污染类项目。针对本项目选址合理性分析如下：			
序号	协议文件 出具单位	协议意见和要求	对意见的 落实情况
1	通渭县自然资源局	经核查，该建设项目选址用地不涉及永久基本农田、我县已划定的生态保护红线，无压覆县级发证权限设置的采矿权矿产资源情况。	/
2	定西市生态环境局通渭分局	经核查，该用地不涉及集中式饮用水水源地保护区，但部分点位涉及一般生态空间请严格按照省市关于一般生态空间的管控要求，限制进行大规模高强度工业化、城镇化开发。	/
3	通渭县文体广电和旅游局	经我单位工作人员核查后，你单位所提供矢量数据不涉及我县已知地上不可移动文物，无意见。 请你单位严格按照既定方案要求和标准进行施工，若项目用地范围有所调整，请重新按程序办理文物行政许可手续。按照《中华人民共和国文物保护法》及相关法律规定，若在施工过程中发现疑似地下文物，必须立即停工进行保护，并在2小时内上报文物主管部门，以确保文物安全。	/
4	通渭县林业和草原服务中心	该拟选址范围不涉及自然保护区，涉及其他林地，在项目实施前，请根据相关规定办理相关的林地征占用手续，严禁擅自改变林草地用途，严禁未批先占。	/
5	通渭县水务局	该项目用地范围不占用河道管理范围，对于未完成划界河沟道，如该项目用地范围占用河道管理范围，侵占河道部分予以退出。同时，该项目在建设及后期运营工程中严禁侵占河道，确保河道行洪畅通。	/
6	中国人民解放军通渭县人民武装部	经核查，该工程范围的陇山镇姬家湾村、任马墩村、何家门村、高山村、石沟村、干果川村、何家山村、黄花村、乱庄村和陇川镇新林村、张家沟村、徐家湾村、李家岷村无我单位军事设施，请贵单位及时联系其它单位有无军事设施，如在施工过程中遇军事设施及军用光缆，请及时绕行。	/
二、环境影响程度 根据现场调查，项目建设范围内不涉及国家和地方重点保护植物，在施工结束后，通过地表回填和植被恢复，受扰动区域生物量可恢复至施工前水平，工程建设对沿线植物影响很小。 综上所述，项目的建设与周围环境不存在相互制约关系，项目建成后将土地充分利用，并对改善周围区域环境有一定的积极作用，项目各污染物在采取相应			

	的环保措施后，对周围环境影响较小。 三、本项目选址与一般生态空间论证分析 通过甘肃省生态环境厅生态环境分区管控服务系统查询可知，本项目 J5, J6 风机点位位于一般生态空间内，不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源地保护区等区域，项目为风力发电项目，不影响主体功能定位且不属于工业化开发项目，项目建成后不会影响生态敏感性。项目不占用基本草原，项目水土保持方案正在编制。 本项目一般生态空间内永久占地主要为风机基础箱变基础占地，面积为 866m²，永久占地相较于一般生态空间单元面积（245.55km²）占比非常小（0.0003%），对一般生态空间影响较小。综上，本项目选址是合理可行的。
--	---

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	1、废气污染防治措施 本项目施工工地扬尘是施工期最主要的环境空气污染源，其次为运输车辆、施工机械尾气。结合《甘肃省大气污染防治条例》中提出要求：加强对建筑、道路、拆迁、水利、低丘缓坡土地开发利用、物料堆场等各类工地及裸露地块的扬尘污染监管，严格落实主体责任。将施工扬尘治理费用列入工程造价，规模以上土方施工工地要安装在线监测和视频监控系统，并与当地有关主管部门联网。将扬尘管理不到位的不良信息纳入建筑市场信用管理体系，情节严重的，列入建筑市场主体“黑名单”。工业企业的粉状物料或者其他易产生扬尘的物料均采取入棚、入仓等方式密闭存储和运输，块状物料采用入棚入仓或建设防风抑尘网等设施进行存储，并设洒水、喷淋、苫盖等综合防尘设施。 本项目施工期拟采取的废气污染防治措施如下： （1）扬尘污染防治措施 针对大气污染物的来源，本次环评明确要求工程在施工期间，严格落实施工现场围挡、工地物料堆放及土方覆盖、施工场地砂化或硬化、出入工地车辆冲洗、现场湿法作业、渣土运输车辆覆盖密闭 6 个 100%的措施。建设单位要严格按照要求，要求工程施工单位做好扬尘的防治措施，建设单位应要求工程施工单位制定施工期环境管理计划，其中对控制扬尘污染的措施应主要包括： ①施工场地洒水抑尘 本次环评要求建设单位敦促和要求施工单位在工程施工期间应进一步加强洒水抑尘，施工道路沿线设置一辆洒水车，不定期对施工扰动区域进行洒水抑尘，减少工程开挖和施工扰动产生的扬尘，同时结合道路施工沿线土壤湿度，不能洒水形成地表径流，必须采用喷淋洒水方式，避免洒水车洒水造成局部区域形成地表径流，影响周围居民出行。另外在施工车辆运输路线区、项目线路开挖土方及路基边坡两侧填方及开挖边坡区洒水抑尘，在项目线路沿线保持一定的湿度，减少扬尘的产生，项目在施工期保证施工洒水车辆的正常运营，并且洒水措施的落实到位，确保上述区域达到有效降尘的目的。
-------------	--

②施工车辆要求

项目在施工期间，施工车辆严格按照要求运输物料，并且放慢车速，设置限速行驶等车辆警示标志，严禁任意在施工区范围外扰动，严格在限定范围内行驶，同时加强对工程车辆的管理，在施工土石方运输车辆经过沿线村庄路段，必须减速慢行，并且对土石方运输车辆篷布遮盖。施工车辆在现有路基段运输物料按照道路规定的车速行驶，避免车速较大等原因造成物料洒落，同时减少车速较快带起土路面扬尘。施工车辆在进出施工生产生活区场地进入现有县乡道路运输物料，必须清洗车身及车轮胎，减少扬尘产生。施工车辆运输物料必须按照规定的荷载运输，严禁超载运输造成汽车尾气中污染物量增加，运输物料及土石方过程采取遮盖篷布运输的方式，严禁裸露方式运输土石方及砂石料等。施工过程中需加强施工车辆管理，避免对生态保护红线造成扰动。

③施工场地要求

项目在施工期间，尽可能做到半封闭施工的方式，对施工线路征地界限外严禁进行施工行为活动，在施工界限处设施工围护栏等控制工程施工扰动的范围。施工场地做好日常的清扫工作，做到文明施工，定期采取检查等方式督促。施工场地尽可能做到每日扰动区域采取有效的防尘措施，洒水喷淋、遮盖、碾压夯实处理等方式。

④施工安排

项目在施工期间做到合理施工，合理安排施工时序，做到文明施工，协调好施工物料及施工进度等安排，做好施工场地土石方挖方、填方和合理调配利用方案，计划开挖、回填等有效处置去向，减少地表裸露时间，避开大风天气易起尘作业的施工，并且工程在施工期间避开当地雨季，避免雨水冲刷造成区域水土流失的影响。

（2）施工机械、车辆汽车尾气防治措施

施工过程中要求运输车辆及施工机械按照各自荷载进行运输，减少汽车尾气的产生量，同时对施工车辆提出要求，严禁报废车辆在施工场地内使用，施工期间做好车辆等的保养和管理，确保其正常作业。

上述大气污染防治措施在技术和经济上均合理可行，污染治理效果良好。

2、废水污染控制措施及预期治理效果

项目施工人员生活污水主要集中在施工营地内，主要为施工人员生活污水，可用于泼洒地面，通过自然蒸发的方式消减，同时也可起到抑尘的作用。施工废水经沉淀处理后回用于施工，多余部分用于洒水降尘，不会对周围环境造成较大影响；

综上所述，项目施工期生产废水和施工人员生活污水对周围环境的影响较小，水污染防治措施在技术上合理可行。

3、噪声污染控制措施及预期效果分析

根据《中华人民共和国噪声污染防治法》第三十九~四十三条的规定，建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任；在噪声敏感建筑物集中区域施工作业，应当优先使用低噪声施工工艺和设备；在声环境敏感建筑集中区域，禁止夜间进行产生环境噪声污染的施工作业，因特殊需要必须连续施工作业的，应当取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

结合本工程实际情况，对施工期声环境影响提出以下对策措施和建议：

（1）噪声较大的机械应尽量布置在偏僻处，并远离敏感点，本项目风电场200m内无声环境敏感点，不影响施工机械的布置。

（2）对机械定期保养，严格操作规程。

（3）建议施工单位应根据实际情况，采用临时防护等措施，对施工场地进行围护，减小施工期噪声影响。

（4）进行现场管理和监督。

（5）优化施工方案，合理安排工期，将建筑施工环境噪声危害降到最低程度，在施工招投标时，将降低环境噪声污染的措施列为施工组织设计内容，并在合同中予以明确。

（6）车辆运输要采取减速缓行、禁止鸣笛等措施。

通过采取上述噪声污染防治措施后，可有效控制项目施工期噪声对项目沿线环境的影响。

4、固体废弃物处置及资源化利用

根据《城市建筑垃圾管理规定》，建筑垃圾处置实行减量化、资源化、无害化和谁产生、谁承担处置责任的原则。国家鼓励建筑垃圾综合利用，鼓励建设单位、施工单位优先采用建筑垃圾综合利用产品。该项目产生的固体废物主要包括施工人员生活垃圾、土石方、废弃建筑材料、旱厕粪便。为妥善处理施工过程中产生的固体废物，针对项目固体废物产生特点，应采取如下措施，确保项目建设过程产生的固体废物得到妥善处置。

(1) 精心设计与组织土方工程施工，争取在场内进行土方平衡调配。

(2) 对施工期间产生的建筑垃圾进行分类收集、分类暂存，能够回收利用的尽量回收综合利用，以节约宝贵的资源。

(3) 对建筑垃圾要进行收集并固定地点集中暂存，尽量缩短暂存的时间，争取日产日清。同时要做好建筑垃圾暂存点的防治工作，避免风吹、雨淋散失或流失。

(4) 施工人员生活垃圾禁止乱丢乱弃，生活垃圾用垃圾桶集中收集后由建设单位运至通渭县垃圾收集点，交由环卫部门统一处理。

(5) 施工单位不得将各种固体废物随意丢弃和随意排放。

(6) 施工期结束后，旱厕粪便应及时由附近村民清掏用作农家肥处理。

(7) 本着经济、实用、环保的方针，制定环保节约型的施工方案，从源头控制废物产生量。加强施工管理，文明施工，提高原料利用率，节约原料，降低固体废物产生量。

通过以上措施，降低了施工期固体废物对周围环境的影响，且该部分影响随着施工期的结束而结束。

5、生态环境影响恢复措施及可行性分析

5.1 项目初步设计已考虑的环保措施

(1) 对可能出现汇水面、积水面的塔位，应加强排水系统设计，开挖排水沟，接入原自然排水系统。

(2) 在进场道路及检修道路部分区域进行砂砾石铺设，即能满足运输的要求，也可以减少对地表的扰动。

(3) 施工期间应合理堆放土石方，开挖土石方不应就地倾倒，需搬运至不影响塔位安全的地点。

5.2 施工期生态保护措施

(1) 植被保护措施

项目区域内土地现状主要为集体农用地，施工结束后对耕地原有植被进行补偿，土地进行复垦，恢复原有用地类型。

(2) 工程措施

本项目临时工程主要为施工营地，需在施工过程及施工结束后采取有效环境保护措施。

①临时用地优先考虑永临结合，尽量利用建设范围内的永久征地，减少新占地，避免破坏耕地。

②在施工便道两侧临时占地范围内设置明显的道路标识，施工机械和施工车辆必须沿项目设置的施工便道行驶，不能随意驶离便道。施工废水进行洒水抑尘作业，施工便道应尽可能的以挖作填，对土石方进行调配利用。不得在项目建设区域内随意进行取土。

主体工程结束后，及时对施工便道进行土地整治，生态恢复。

③对于项目设置的临时生产生活区，同样应进行表土的剥离和保存，以用于后期临时用地的恢复，施工期间严格控制施工营地的范围，不得随意扩大占地。

(3) 临时措施

风机及箱变建设开挖大量松散土方堆积在其周边，施工建设完毕后进行基础回填，因此在施工过程中在临时堆土周边设置临时装土袋挡墙拦挡；对堆积的剥离表土周边设置临时拦挡。临时苫盖：施工期间对堆积土体表面及临时施工面采用密目网苫盖，防止大风吹蚀。

5.2 水土保持措施

根据工程布置及水土流失特点，本工程将采取的主要防治措施如下：

(1) 风机区

①工程措施：在施工结束后对扰动的区域进行土地整治措施。

	②临时措施：风机区开挖的风机基础及箱变基础用于回填的土石方临时堆放在风机区范围内，采取密目网苫盖的方式防止风蚀的发生，苫盖后周边用大石块进行压盖；在基础开挖临时土堆积过程中洒水降尘一次，在场地平整后洒水降尘一次。 （2）集电线路区 ①工程措施：集电线路区在施工结束后对扰动的区域进行土地整治措施。 ②临时措施：集电线路区对开挖的临时堆土采用苫盖措施，防止风蚀的发生，苫盖后周边用大石块进行压盖，预防大风的破坏；在场地平整后为加速土壤产生结皮，采取洒水的方式进行防护。 （3）道路工程区 ①工程措施：在进场道路及检修道路部分区域进行砂砾石铺设，砂砾石设计铺设厚度 30cm；道路工程区在施工结束后对运营道路外的区域进行土地整治措施。 ②临时措施：在道路工程区场地平整后洒水降尘一次，加速土壤结皮的形成。 （4）施工生产生活区 ①工程措施：施工生产生活区布置在升压站及运行管理中心。在施工结束后转为建设用地。 ②临时措施：施工生产生活区裸露地表的苫盖措施，苫盖后周边用大石块进行压盖，预防大风的破坏。
运营期生态环境保护措施	1、废气防治措施 项目运营期产生废气主要为食堂油烟及废水处理站恶臭气体。 项目实施后食堂产生食堂油烟经高效油烟净化器处理后由专用烟道排放，食堂油烟经净化效率大于 60%，食堂油烟对周围环境空气质量影响较小，措施可行；项目化粪池采取地埋式、加强绿化措施，恶臭气体对周边环境的影响不大。 2、废水防治措施 本项目运营期产生废水主要为生活污水，经化粪池处理定期拉运至通

渭县生活污水处理厂处理，不外排综上，运营期废水对周围环境影响较小，措施可行。

3、噪声防治措施

为减少项目运营期噪声对外环境影响，建设单位应采取相应的降噪措施：

(1) 合理选择变压器、电气设备、导线；选择表面光滑、耐氧化的导线和母线，在设备安装时要保证各类接口接触良好，减少火花及电晕放电噪声。

(2) 风机采购时应注意风机的选型，选用低噪声风机。

(3) 提高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。

降噪措施可行性分析：

(1) 降低声源噪声措施。通过使用低噪声设备，如自行研制和引进技术的国产低噪声机械设备，可以在不影响成本的前提下，显著降低噪声水平。这些设备性能良好，价格适中，因此选用低噪声设备是可行的。

(2) 在噪声传播途径上采取措施。包括针对各种噪声源制定具体的控制措施，如隔声罩、减振材料等，以减少噪音的传播和影响。

本项目升压站和运行管理中心 200m 范围、每组风电机组中心 200m 范围内均无声敏感点，经采取上述措施后，风机噪声对外环境及敏感点影响不大，措施可行。

4、固体废物防治措施

本项目运营期产生的固体废物主要为检修废油、事故油、废铅蓄电池、废磷酸铁锂电池和含油废抹布。检修废油、废铅蓄电池、含油废抹布暂存于危废贮存点，定期交由有资质的单位处理；事故油经事故油池收集后直接委托有资质单位进行处置；废磷酸铁锂电池作为一般固废委托相关单位处理处置，不暂存；生活垃圾集中收集后交由当地环卫部门统一清运；一体化污水处理设施污泥委托相关单位处理处置；退役后拆除的风机箱变委托有资质单位处置，对外环境影响不大。

综上，本项目固体废物均能得到妥善处置，不会产生二次污染，对环境的影响较小，措施可行。

5、运营期生态保护措施

在项目运营期间，要坚持利用与管护相结合的原则，经常检查，保证环保措施发挥应有效应。

(1) 完善施工期未实施到位的保护措施及水土保持的工程措施。

(2) 项目运营期可能存在主体工程（风电机组等）的维修，在维修过程中，存在周边植被占压破坏等情况。项目区植被覆盖率较低，因此，需对破坏后的场地进行平整，防止水土流失加剧。

(3) 工程上一般采用白色风机叶片，输电线路为普通导线。鸟类通常以视觉判断飞行路线中障碍物，为避免鸟类碰撞风机叶片和输电线的机会，根据日本等地的成功经验，风机叶片应采用橙色与白色相间的警示色。

(4) 综合国内外相关研究成果，一般认为，正常情况下风电场对鸟类的迁徙基本不构成影响；但在夜间、云层较低或有雾、鸟类迁徙密度较高时，风机可能对鸟类构成威胁，造成伤害的概率比人们想象的要低很多，但不排除鸟类迁徙经过、停留觅食时被风机伤害的可能性，且本项目不在鸟类的迁徙通道上，因此风电场对候鸟迁徙的影响相对较小，但也不排除特殊情况的发生，如在恶劣的气象条件下，或是鸟类迁徙期，必要时应停止部分风机的运行。

(5) 保证主体工程完成后生态恢复费用的落实和兑现。

(6) 项目职工进场后应进行生态保护教育，严禁偷猎和破坏野生动物生境的行为。并采取适当的奖惩制度，奖励保护生态环境的积极人员，惩罚破坏生态环境的人员。

经过以上生态措施处理后，项目运营期对周边生态环境造成的影响较小。

6、环境风险防范措施

(1) 为风机齿轮箱配有带高效油过滤器和油冷却器的强制稀油润滑系统，能防止油洒落在地表。

(2) 采用强制润滑方式，减少油脂洒落地面。

(3) 使用专门针对风电齿轮箱的抗点蚀润滑油。

(4) 安装强迫风冷外循环水冷却器，降低油温，减少漏油现象。

(5) 加强运维人员的风险防范意识，对设备进行定期检查，防止发生滴、

	漏现象。 （6）风电场设备的检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行，维修期间，少量的废油（废润滑油、废液压油均落在风机塔筒内），由检修人员用抹布擦拭，含油抹布应合理处置。 （7）箱式变压器事故状态下排油或漏油，所有的油污水将汇集于事故油池（每个 1.0m^3），经油水分离后大部分油可回收利用，剩余的少量废油渣收集后交由有危险废物处置资质的单位回收处置。 （8）箱式变压器装油量为 $0.525\text{t}/\text{台}$，整机安装；由于风电场野外环境无法满足箱式变压器开箱维修环境，因此，若巡检发现箱式变压器故障时，由箱式变压器厂家上门整机运走返厂修理。 （9）本次新建 8m^3 事故油坑及 35m^3 事故油池一座。当升压站主变发生事故或者检修时，排放的废油全部经变压器下方排油槽排入事故油坑，利用现有排油系统收集至事故油池，由有危废处置资质的单位及时运走处置，不在站内储存。 （10）危废贮存间建设严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中贮存点污染控制要求进行建设。若非正常情况下废油在危废贮存点发生泄漏，管理人员应立即对其进行清理，使用砂石等对其覆盖，并对其他危险废物进行及时转移及处置，事故结束后，将被污染的清理废物作为危险废物，委托有资质单位处理。 7、一般生态空间环境保护措施 （1）水环境 施工期产生的废水主要为施工机械设备和运输车辆，作业过程中可能出现跑、冒、滴、漏油现象，会对地表水造成影响。本环评要求加强施工期施工机械和运输车辆管理，定期对施工机械设备和运输车辆进行检修，尽量避免跑、冒、滴、漏，降低水污染风险。 （2）大气环境 1）施工期扬尘防治措施： ①施工单位应当在施工现场设置硬质围挡，并采取覆盖、分段作业、择时
--	---

	施工、洒水抑尘、冲洗地面和车辆等有效防尘降尘措施。建筑土方、工程渣土、建筑垃圾应当及时清运，在场地内堆存的，应当采用密闭式防尘网遮盖。工程渣土、建筑垃圾应当进行资源化处理。 ②施工单位应当在施工现场公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理部门等信息，建立工作台账，记录每日扬尘污染防治措施落实情况、覆盖面积、出入洗车洒水次数和持续时间等信息。 ③粉状筑路材料的堆放地点减少堆存量并及时利用，堆放时应采取防风防雨措施，必要时设置围栏，遇恶劣天气加盖毡布。 ④粉状材料如水泥、石灰等应罐装或袋装，禁止散装运输；运输土石方及施工材料的车辆应配置防散落装备，装载不宜过满，防止被大风吹起，严禁运输途中扬尘、散落，必须加盖毡布，保证运输过程中不散落；并规划好运输路线与时间，尽量减少对敏感区的影响。施工期间，应在工地建筑结构脚手架外侧设置有效抑尘的密目防尘网。 ⑤对于易散失材料的堆放加强管理，在其四周设置挡风墙（网），并合理安排堆垛位置，采取加盖篷布等措施，必要时在堆垛表面掺和外加剂或喷洒润滑剂以使材料稳定，减少可能的起尘量。 ⑥对施工便道及风机临时施工区域等临时占地采取严格处理措施，防止生成新尘源。 ⑦施工车辆必须定期检查，破损的车厢应及时修补，减少车辆在行驶中沿途散落建筑材料及建筑废料。 ⑧在施工工地出口附近经常会有较多的建筑废料撒落并造成污染，施工单位应及时清理干净。 ⑨土方工程作业应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间，同时作业处覆盖以防尘网。遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业； ⑩渣土、建筑垃圾运输车辆应加盖，完全密闭运输。进出工地的物料运输车辆装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实。苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15cm，保证物料不露出，不遗撒外漏。同时，物料、渣土、建筑垃圾运输车辆应按照批准的路线和时间运输；
--	---

	项目在施工过程中要求对施工区域 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地面 100%硬化、拆迁工地和土方外运 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输等“六个百分百”标准要求。 2) 施工机械、车辆汽车尾气防治措施 施工过程中要求运输车辆及施工机械按照各自荷载进行运输,减少汽车尾气的产生量,同时对施工车辆提出要求,严禁报废车辆在施工场地内使用,施工期间做好车辆等的保养和管理,确保其正常作业。 3) 表土临时堆土场环境保护措施 项目在施工过程中表土临时堆土场集中设置,在施工场地附近永久及临时占地范围内设置集中堆放点,堆放时采用有效抑尘的密目防尘网(不低于 2000 目/100cm²)进行遮盖,堆放过程中同时采取洒水等措施防止扬尘,防止生成新尘源。根据项目设计规划的施工进度,在单个风机施工结束后同步实施生态恢复,及时将表土用于生态恢复回填,减少临时堆土的影响。 4) 运营期废气环保措施 项目运营期检修道路检修车辆采取防尘措施并进行限速管理,对施工道路进行洒水抑尘。 (3) 噪声 本项目 J5、J6 风机位于通渭县一般生态空间,风机及电气设备安装运营过程中需采取噪声防治措施。合理安排施工时间,机械设备选用低噪声设备并进行限速管理选用低噪声设备;风电机组、箱变等产噪设备安装减振基座;加强运行管理,定期检查设备的运行状况,保证设备完好,使其运行保持正常,避免突发高噪声的产生。 经采取以上措施,项目对一般生态空间影响较小,防治措施可行。 (4) 固体废物 施工期产生的固体废弃物包括施工人员的生活垃圾,建筑垃圾、废弃的各种建筑材料,生活垃圾运至环卫部门指定的生活垃圾填埋场卫生填埋,设备包装废物尽量回收利用,不可回收部分与建筑垃圾集中收集后委托有资质单位转运至当地建筑垃圾填埋场处置;施工过程中废弃土石方临时堆存,施工结束后
--	---

	全部用于场地平整及植被恢复。 J5、J6 风机运营期固体废物主要为检修废油、事故油、废油抹布。检修废油、废油抹布均属于危险废物，暂存于危废贮存点（贮存点不在一般生态空间内），委托有资质单位进行处理；事故油经事故油池收集后直接委托有资质单位进行处置，不在场内暂存。 （5）生态保护措施 1）对野生动植物的保护措施 ①减少夜间施工作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰；运营期内检修车辆运行时减少鸣笛，减少对动物的惊扰。 ②施工期机械噪声对施工区周围有一定的影响，尽可能减少在早晨和黄昏野生动物出没活动频繁时段施工，以减轻对野生动物的干扰。 ③项目所在区域暂未发现重点保护动物。施工期间，对施工人员开展了保护野生动植物宣传教育，禁止施工人员随意破坏植被和猎捕野生动物。 ④施工期间加强施工现场管理，避免生活垃圾、生活污水的直接排放，最大限度保护动物生境。 ⑤严格控制风机基础、施工便道开挖施工作业面，避免超挖破坏周围植被。 ⑥凡因项目施工破坏植被而裸露的土地应在施工结束后立即整治利用，通过植树种草的生物恢复措施和工程措施进行防护。工程占用林地、灌草土地时，剥离 30cm 厚的表土；施工结束后，平整土地后恢复原有植被。 2）临时占地生态恢复措施 ①施工营地、施工场地、施工便道等临时占地施工结束后整理场地、拆除地表构筑物、铲除便道硬壳，覆土平整后采取植草种树或复垦的方式恢复其生态功能。生态恢复后，绿化区域的植被覆盖率应不低于道路沿线现状。 ②对临时施工场地现状用地为耕地（旱地）恢复为耕地，施工结束后对迹地松土平整，其中临时堆土场周边应设置防护墙，四周采用袋装土防护。对于现状用地为林地的采取植被恢复措施恢复为林草用地。工程边坡防护及后期植被恢复可采取草皮防护措施，考虑本区内水土保持、环境功能以及效益要求，选择撒播草籽进行绿化，对临时堆土场应通过苫盖、撒播草籽等，加强绿化，
--	--

	防止临时堆土场的水土流失。 ③对于临时堆土场等临时场地利用前，首先对剥离的表土及场地内临建设施基坑开挖土方进行暂存，并采取防护措施，四周采用袋装土防护，项目区降雨集中，需在其表面撒播草籽进行防护。在施工过程中需在场地周边开挖临时简易排水沟，排水沟不能直接与现有沟渠相连，应在其间设置沉沙池。场地裸露地表在雨水冲蚀下极易造成水土流失，需采取临时压盖措施，采用碎石压盖。 3) 耕地保护措施 工程在确定施工区域面积及各构筑物边界、临时施工用地等用地范围后，划定工程作业区的边界，严禁超界占用和破坏沿线的耕地。对于项目建设需要征用的耕地，建设单位应按照《中华人民共和国土地管理法》等有关规定对占用的耕地进行补偿。临时占用耕地的，在施工结束后进行复垦。把施工前剥离的表层熟土回填至临时占地区进行复垦。
其他	1、环境管理制度 生态恢复目标主体单位为施工单位，责任主体为建设单位。作为具体的施工机构，其施工行为直接关系到能否将环境的影响和破坏降低到最低程度。施工单位必须自觉遵守和维护有关环境保护的政策法规，教育施工人员爱护施工路段周围的植被。在施工前对施工平面图设计进行科学合理的规划，充分利用原有的地形、地貌，以尽量少占林地为原则，严禁乱挖乱弃，做到文明施工，规范施工，按设计施工。施工单位应合理进行施工布置，精心组织施工管理，严格将工程施工区控制在工程征用土地范围内，在工程开挖过程中，尽量减小和有效控制对施工区生态环境的影响范围和程度。合理安排施工季节和作业时间，优化施工方案，减少废弃土石方的临时堆放，并尽量避免在雨季进行大量动土和开挖工程，有效减少区域水土流失，从而减小对生态环境的破坏。 2、环境管理要求 ①充分重视生态保护工作，制订详细的施工方案和场地恢复方案，在施工作业完成之后，进行场地平整硬化； ②加强施工期的环境管理。施工废水和车辆冲洗废水处理后用于施工场地、道路洒水降尘。易起尘原料应在库内存放或严密遮盖，建筑材料堆场应设置挡

环保投资	风墙，运输车辆应处于密封状态。对堆料场、工程临时用地要及时覆土平整；																																																		
	③项目施工和运营过程中产生的危险废物，应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和相关要求进行收集、贮存并交有资质的单位处置。																																																		
	④加强施工人员管理和生态文明教育，严格控制施工范围，尽量减小施工作业带宽度，减少对生态环境的影响。																																																		
	⑤环境监测计划																																																		
	项目建成投产后，根据《风电场噪声标准及噪声测量方法》及《风电场噪声限值及测量方法》（DL/T1084-2008）等测量方法，公司可委托当地环境监测站定期对项目厂界环境状况进行例行监测，保证环境保护工作的顺利进行。本项目环境监测计划表见 5-1。																																																		
	表 5-1 运营期监测计划																																																		
	<table><tr><td>阶段</td><td>监测内容</td><td>监测项目</td><td>监测地点</td><td>监测频率</td></tr><tr><td rowspan="2">运营期</td><td>声环境</td><td>Leq(A)</td><td>项目边界</td><td>1 次/季度</td></tr><tr><td>电磁环境</td><td>工频电场、工频磁场</td><td>升压站四周</td><td>本工程投运后一年内结合竣工环境保护验收监测一次；设备大修前后、有投诉时监测；后期若必要时，根据需要进行监测。</td></tr></table>						阶段	监测内容	监测项目	监测地点	监测频率	运营期	声环境	Leq(A)	项目边界	1 次/季度	电磁环境	工频电场、工频磁场	升压站四周	本工程投运后一年内结合竣工环境保护验收监测一次；设备大修前后、有投诉时监测；后期若必要时，根据需要进行监测。																															
	阶段	监测内容	监测项目	监测地点	监测频率																																														
	运营期	声环境	Leq(A)	项目边界	1 次/季度																																														
		电磁环境	工频电场、工频磁场	升压站四周	本工程投运后一年内结合竣工环境保护验收监测一次；设备大修前后、有投诉时监测；后期若必要时，根据需要进行监测。																																														
项目总投资 50725 万元，其中环保投资 172 万元，占总投资的 0.34%。项目环保投资见表 5-2。																																																			
表5-2 项目环保投资估算表																																																			
<table><tr><td colspan="3">项目</td><td>环保措施</td><td>数量</td><td>投资（万元）</td><td>备注</td></tr><tr><td rowspan="7">施工期</td><td rowspan="2">废气治理</td><td>扬尘</td><td>施工道路及施工临建区洒水抑尘；运输车辆用苫布或篷布遮盖严实；临时堆土覆盖防尘布或防尘网等</td><td>/</td><td>8.0</td><td>/</td></tr><tr><td>机械尾气</td><td>优选设备、采用优质燃料、加强设备维修</td><td>/</td><td>4.0</td><td>/</td></tr><tr><td rowspan="2">废水治理</td><td>生产废水</td><td>沉淀池（5m³）</td><td>1 座</td><td>2.5</td><td>/</td></tr><tr><td>生活污水</td><td>防渗旱厕</td><td>1 座</td><td>2.0</td><td>/</td></tr><tr><td colspan="2" rowspan="2">噪声治理</td><td>产噪区域设置围挡</td><td>/</td><td>/</td><td>计入工程费用</td></tr><tr><td>选用低噪声设备、减振隔声、安装消声器等</td><td>/</td><td>2</td><td></td></tr><tr><td>固废</td><td>生活垃圾</td><td>垃圾桶收集</td><td>若干</td><td>1.0</td><td>/</td></tr></table>						项目			环保措施	数量	投资（万元）	备注	施工期	废气治理	扬尘	施工道路及施工临建区洒水抑尘；运输车辆用苫布或篷布遮盖严实；临时堆土覆盖防尘布或防尘网等	/	8.0	/	机械尾气	优选设备、采用优质燃料、加强设备维修	/	4.0	/	废水治理	生产废水	沉淀池（5m³）	1 座	2.5	/	生活污水	防渗旱厕	1 座	2.0	/	噪声治理		产噪区域设置围挡	/	/	计入工程费用	选用低噪声设备、减振隔声、安装消声器等	/	2		固废	生活垃圾	垃圾桶收集	若干	1.0	/
项目			环保措施	数量	投资（万元）	备注																																													
施工期	废气治理	扬尘	施工道路及施工临建区洒水抑尘；运输车辆用苫布或篷布遮盖严实；临时堆土覆盖防尘布或防尘网等	/	8.0	/																																													
		机械尾气	优选设备、采用优质燃料、加强设备维修	/	4.0	/																																													
	废水治理	生产废水	沉淀池（5m³）	1 座	2.5	/																																													
		生活污水	防渗旱厕	1 座	2.0	/																																													
	噪声治理		产噪区域设置围挡	/	/	计入工程费用																																													
			选用低噪声设备、减振隔声、安装消声器等	/	2																																														
	固废	生活垃圾	垃圾桶收集	若干	1.0	/																																													

	处置		至通渭县垃圾收集点拉运费	/	5.0	/
			环卫部门统一清运费	/	0.5	/
		建筑垃圾	建筑垃圾清运费	/	3.0	/
	生态保护	工程措施	表土剥离、妥善保存	/	25.0	/
		生态恢复	场地平整、表土回填、砂砾石压盖	/	50.0	/
	运营期	噪声治理	选用低噪设备、基础减震、加强日常维护管理	/	16.0	/
		废水治理	化粪池+一体化污水处理设备+清水池	/	20.0	/
		固体废物	危废贮存点（39.9m ² ）	/	8.0	/
		环境风险	事故油池（35m ³ ）1座、事故油池（1m ³ ）16座	17座	25	
	合计			/	172	/

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	工程措施：表土剥离、妥善保存 生态恢复：临时场地设施拆除清理、临时用地表土回填	临时用地是否撤除；临时工程的水土保持措施和防护措施落实情况	检修过程中破坏后的场地及时平整	符合环评报告要求
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	施工人员生活污水直接用于泼洒抑尘；施工废水经沉淀（5m ³ 沉淀池）处理后回用于施工，多余部分用于洒水降尘	符合环评报告要求	化粪池+定期拉运至通渭县生活污水处理厂处理	符合环评报告要求
地下水及土壤环境	/	/	事故油池做好基础防渗	符合环评报告要求
声环境	各类设备噪声通过选用低噪设备、减振隔声、安装消声器、围挡措施，对施工设备进行定期维护和保养，运输车辆限速行驶	符合环评报告要求	选购低噪声设备、基础减震、加强风机的日常维护管理	符合环评报告要求
振动	/	/	/	/
大气环境	洒水抑尘；运输车辆用苫布或篷布遮盖严实；临时堆土覆盖防尘布或防尘网等	符合环评报告要求	/	/
固体废物	土石方场内平衡，没有弃渣产生；生活垃圾由建设单位运至通渭县垃圾收集点，交由环卫部门统一处理；建筑垃圾运至当地政府指定地点合理处置	符合环评报告要求	危险废物暂存于危废贮存间（39.9m ² ），定期交由有资质的单位处理	符合环评报告要求
电磁环境	/	/	①设置安全警示标志与加强宣传； ②做好变电站电磁防护与屏蔽措施； ③合理选择配电架构高度、	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）：工频电场≤4kV/m，工频磁感应强度≤100μT。

			对地和相间距离，控制设备间连线离地面的最低高度等以保证汇集站地面工频电场和磁感应强度符合标准； ④开展运营期电磁环境监测和管理工作，切实减少对周围环境的电磁影响。	
环境风险	/	/	每台箱变设1.0m ³ 事故油池	符合环评报告要求
环境监测	/	/	噪声（1次/季度）	符合环评报告要求
其他	/	/	/	/

七、结论

综上所述，通渭风电基地榜罗第二风电场 10 万千瓦项目符合国家相关产业政策、符合我国可持续发展能源战略，可促进地方经济的发展，是地区电网能源消耗的有益补充，具有良好的社会效益、经济效益和环境效益。项目设计、建设及运营过程中，在认真落实本环评中所提出的建议以及各项污染防治措施的前提下，各项污染物经治理后均能稳定达标排放，对周围环境影响较小，且各项环保措施经济可行。因此，建设单位在严格落实“三同时”制度及各项环保措施，加强环境管理，从环保的角度分析，该项目的建设对环境的影响是可以接受的。

评价专题

通渭风电基地榜罗第二风电场 10 万千瓦项目

电磁环境影响评价专题

建设单位：水能融合（通渭）新能源有限公司

编制单位：甘肃蓝环工程技术有限公司

编制时间：二〇二六年七月

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家环保法律及法规

(1) 《中华人民共和国生态环境法典》（2026 年 8 月 15 日起施行）【本法自 2026 年 8 月 15 日起施行。《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国海洋环境保护法》、《中华人民共和国大气污染防治法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国土壤污染防治法》、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《中华人民共和国噪声污染防治法》、《中华人民共和国放射性污染防治法》、《中华人民共和国清洁生产促进法》同时废止）】；

(2) 《中华人民共和国环境保护法》，2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日起施行；

(3) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2003 年 9 月 1 日起实施，2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正；

(4) 《中华人民共和国电力法》，修订版 2015 年 4 月 24 日实施，2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国电力法〉等四部法律的决定》第三次修正；

(5) 《电力设施保护条例》，1998 年 7 月 1 日，2011 年 1 月 8 日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》第二次修订；

(6) 《甘肃省辐射污染防治条例》，2021 年 1 月 1 日起施行。

1.1.2 部委规章；

(1) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2024 年 2 月 1 日）；

(2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》2021 年 1 月 1 日起施行；

(3) 国务院第 682 号令《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日起施行）；

(4) 《电力设施保护条例实施细则》（修正版），2011 年 6 月 30 日施行；

(5) 《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》，环境保护部（环办〔2012〕131号）；

(6) 《国家危险废物名录（2025版）》，2025年1月1日起施行。

1.1.3 采用的标准、技术规范及规定

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；

(3) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）；

(4) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；

(5) 《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）；

(6) 《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）；

(7) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）2020年4月1日起实施。

1.1.4 工程设计资料名称和编制单位

(1) 《通渭风电基地榜罗第二风电场 10 万千瓦项目可行性研究报告》湖北省电力规划设计研究院有限公司（2025年6月）；

(2) 建设单位提供的图纸及其它资料。

1.2 评价因子与评价标准

(1) 评价因子

现状评价因子：工频电场、工频磁场。

预测评价因子：工频电场、工频磁场。

(2) 评价标准

110kV 变电站运营期产生的电磁环境影响因子为工频电场、工频磁场，均随时间做 50Hz 周期变化，依据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众暴露控制限值计算公式确定本工程电场强度及磁感应强度评价标准：

频率范围 0.025kHz~1.2kHz。

①电场强度 E (kV/m)： $200/f \times 10^{-3} = 200/0.05 \times 10^{-3} = 4$ ；

②磁感应强度 B (μT)： $5/f = 5/0.05 = 100$ 。

本工程采用的环境影响评价标准限值见表 1。

表 1 采用的评价标准一览表

工程	污染物名称	标准名称	标准编号及级别	公众曝露控制限值
输变电	电场强度	《电磁环境控制限值》	GB8702-2014	4kV/m
	磁感应强度			100μT

1.3 评价工作等级

按照《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）规定，电磁环境影响评价工作等级的划分见表2。

表2 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	110kV	变电站	户外式	二级

根据表2分析，本工程电磁环境评价等级为二级。

1.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中表3输变电建设项目电磁环境影响评价范围的规定：本项目电磁环境影响评价范围见表3所示。

表3 电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	评价范围
		变电站
交流	110kV	站界外 30m

1.5 环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）所确定的电磁环境影响评价范围，110kV 升压站 30m 范围内有 1 处加油站，电磁声环境敏感目标分布情况见下表。

表4 电磁环境保护目标一览表

名称	经度	纬度	保护内容	规模	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离
加油站	105°24'17.47"	35°16'04.524"	企业	5 人	电磁环境控制限值》（GB8702-2014）	东侧	29m

2 电磁环境现状监测

2.1 布点原则

《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中输变电工程相关监测布点一般性要求如下：

（1）电磁环境敏感目标的布点方法以定点监测为主；站址的布点方法以围墙四周均匀布点为主，如新建站址附近无其他电磁设施，可在站址中心布点监测。

（2）监测点位附近如有影响监测结果的其他源项存在时，应说明其存在情况并

分析其对监测结果的影响。

(3) 有竣工环境保护验收资料的变电站、换流站、开关站、串补站进行改扩建，可仅在扩建端补充测点；如竣工验收中扩建端已进行监测，则可不再设测点；若运行后尚未进行竣工环境保护验收，则应以围墙四周均匀布点监测为主，并在高压侧或距带电构架较近的围墙外侧以及间隔改扩建工程出线端适当增加监测点位，并给出已有工程的运行工况。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）监测布点原则，并结合通渭风电基地榜罗 10 万千瓦风电项目 110kV 升压站建设情况及周边电磁环境敏感目标分布情况，在 110kV 升压站厂界四周距围墙 5m 处共布设 4 个厂界监测点，并在加油站附近设置一个监测。

2.2 监测点设置

根据上述布点原则，本次环境现状监测共布设 5 个电磁环境监测点，具体点位分布情况见表 5 和图 1。

表 5 电磁环境质量现状监测点位一览表

序号	点位名称	地理位置	监测因子
1	拟建 110 千伏升压站站址东侧	定西市通渭县陇山镇	各监测点距离地面高度 1.5m，距离变电站厂界 5m 处的工频电场强度和工频磁感应强度。
2	拟建 110 千伏升压站站址南侧		
3	拟建 110 千伏升压站站址西侧		
4	拟建 110 千伏升压站站址北侧		
5	加油站		

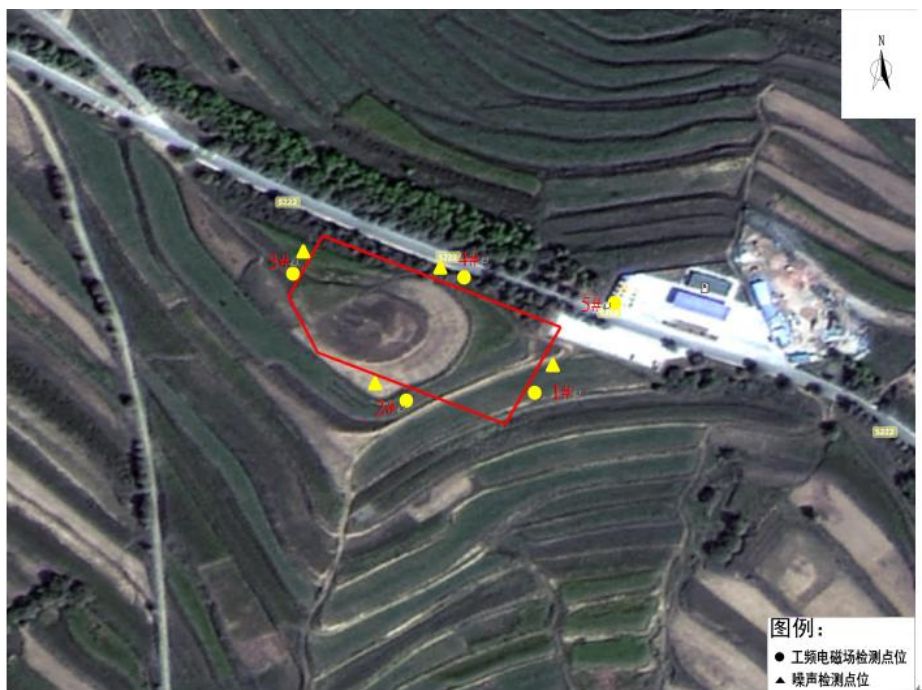


图 1 升压站与运行管理中心检测布点图

2.3 监测因子

各监测点距离地面高度 1.5m，距离变电站厂界 5m 处的工频电场强度和工频磁感应强度。

2.4 监测单位

本工程环境现状监测单位为兰州森新环境科技有限公司。

2.5 监测时间、测试环境

本工程监测时间为 2026 年 6 月 17 日，每个测点在稳定情况下监测 5 次，每次测量观测时间 $\geq 15s$ ，取 5 次监测最大值的平均值，监测时的环境状况见表 6。

表 6 本工程监测期间环境状况一览表

项目名称	时间	气温 $^{\circ}C$		相对湿度%	风速 m/s	风向	天气
通渭风电基地榜罗第二风电场 10 万千瓦项目环境质量现状检测	6 月 17 日	昼间	13.3~23.2	40.1~43.8	1.4~2.7	东南	多云
		夜间	9.5~11.9	40.3~44.6	1.6~3.0	东南	多云

2.6 监测方法及监测仪器

(1) 监测方法

- ① 《电磁辐射监测仪器和方法》(HJ/T10.2-1996);
- ② 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》(HJ681-2013)。

(2) 监测仪器

监测仪器参见表 7。

表 7 监测仪器一览表

序号	仪器名称	仪器型号	仪器编号	测量范围		检定单位	有效日期
1	电磁辐射分析仪	SEM600/LF-01	LZSX-YQ-01	电场	0.1V/m-200kV/m	中国测试技术研究院	2026.5.22
				磁场	1nT~20mT		~ 2027.5.21

2.7 质量控制措施

(1) 质量控制的任務与目标

质量管理体系的建立是贯穿环境监测全过程的技术手段和管理程序，其目的是出具“五性”的环境监测数据。环境监测数据的“五性”是指数据精密度、准确度、代表性、可比性和完整性。质量保证和质量控制必须贯穿环境监测的全过程，即布点与采样、预处理与样品分析、数据处理、监测结果的综合分析与评价等环节。

(2) 质量控制方案的实施

本项目竣工环境保护验收监测的质量控制主要通过以下几方面：

1) 监测人员

监测人员必须经过相应的培训，具备扎实的环境监测基础理论和专业知识；正确熟练地掌握环境监测中操作技术和质量控制程序；熟知有关环境监测管理的法规、标准和规定；学习和了解国内外环境监测新技术，新方法；并按照《环境监测人员持证上岗考核制度》的要求持证上岗。持有合格证的人员，方能从事相应的监测工作；未取得合格证者（如新调入人员、工作岗位变动人员等），只能在持证人员的指导下开展工作，监测质量由持证人员负责。

2) 检测仪器设备

仪器设备的检定与校准属于国家强制检定的仪器设备，依法送有资质的计量检定机构进行检定，并在检定有效期内使用（一般按照相应仪器的检定规程规定的周期进行检定，实验室须有相应的检定计划）；属于非强制检定的仪器设备按照相应的校准方法自行校准或核查，或送有资质的计量检定（校准）机构进行校准，校准合格并在有效期内使用。未按规定检定或校准的仪器设备不得使用。本次监测单位-兰州森新环境科技有限公司仪器均在检定/校准有效期内。

3) 采样器具

电磁监测所使用的电磁辐射分析仪均满足《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681—2013）《高压交流架空送电线路、变电站工频电场和磁场测量方法》（DL/T 988-2005）中对测量仪器的相关技术要求。

噪声监测所使用的声级计和声校准器均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）中对测量仪器的相关技术要求。

5) 质量控制

为了保证检测数据的代表性、准确性、可靠性，此次检测采取以下质量保证与质量控制手段：

- ①检测分析方法采用国家标准（或推荐）分析方法，检测人员均通过考核并持有上岗证书；
- ②检测所有仪器经计量部门检定合格并在有效使用期内；
- ③检测过程中及时填写了检测记录并记录检测时间；
- ④检测数据严格实行三级审核制度，经过复核、审核，最后由技术负责人审定。

2.8 监测及评价结果

本工程电磁环境现状监测及评价结果见表 8。

表 8 电磁环境现状监测结果一览表

检测点位	检测点位名称	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	备注
●1#	拟建 110 千伏升压站站址东侧	0.29	0.0086	/
●2#	拟建 110 千伏升压站站址南侧	0.32	0.0088	/
●3#	拟建 110 千伏升压站站址西侧	0.29	0.0087	/
●4#	拟建 110 千伏升压站站址北侧	0.30	0.0086	/
●5#	加油站	0.31	0.0086	/

由表 8 监测结果可知，本工程评价范围内各监测点位处工频电场强度、工频磁感应强度现状监测值分别为 0.29-0.32V/m、0.0086-0.0088 μ T，工频电场强度可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度控制限值为 4kV/m（耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m）的标准要求，工频磁感应强度可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频磁感应强度 100 μ T 的评价标准要求。

3 电磁环境影响预测与评价

目前，对升压站运行产生的电磁环境影响尚无推荐的预测模型，其电磁环境影响评价主要依赖于类比调查。故本次评价采用类比分析法对其运行产生的工频电场强度、工频磁场进行影响分析。

(1) 建设规模

建 1 座 110kV 升压站，主变容量 1×120MVA，电压等级 110/35/10kV（10kV 侧为平衡绕组），110kV 侧线变组接线，35kV 侧采用单母线接线。风电以 4 回 35kV 集电线路接入 110kV 陇山升压站 35kV 母线侧。升压站采用 GIS 布置形式，配套 1 套 24Mvar SVG 无功补偿装置；共设 9 个配电间隔，分别为：1 回主变出线、4 回风电集电线路进线，1 回动态无功补偿装置、1 回站用变、1 回母线 PT，1 回储能进线回路。

为预测本工程运行后升压站产生的工频电场、工频磁场对升压站周围环境的影响，根据本工程升压站的建设规模、电压等级、平面布置、占地面积、环境条件等因素，选择与本工程工况类似并已投入使用的“阿克塞县陆泰 110 千伏汇集站及线路送出工程中的 110kV 陆泰大图光伏电站”作为类比分析对象，预测本工程建成投运后工频电场、工频磁场的影响。

(2) 类比对象

考虑变电站的建设规模、电压等级、容量及总平面布置等因素，本次环评选择电压等级与本工程变电站相同，主变、总平面布置、出线规模与本工程相近，地处阿克塞县陆泰 110 千伏汇集站及线路送出工程中的升压站作为类比对象，分析本工程变电站建成后的电磁环境影响。

类比验收监测期间，110kV 陆泰大图光伏电站已投运 2 组 120MVA 主变、1 回 110kV 进线。

本工程变电站与类比对象的可比性分析见表 8。

表 9 本工程新建变电站与类比对象相关情况比较表

项目条件	陇山 110kV 升压站	阿克塞县陆泰 110 千伏汇集站及线路送出工程中的 110kV 陆泰大图光伏电站	可比性分析
电压等级	110kV	110kV	相同
主变容量	1×120MVA	2×120MVA	相同
平面布置方式	室外中型 GIS 布置	室外中型 AIS 布置	AIS 布置比 GIS 布置的电磁影响大

占地面积 (围墙内)	总占地面积约 11854m ²	总占地面积约 9657m ²	不同,但本项目占地 面积相对较大
进出线情况	110kV 进出线 1 回, 35kV 进出线 4 回	110kV 进出线 1 回, 35kV 进出线 8 回	类比项目 35kV 进出 线回数多
环境条件	干燥、平地、荒滩	干燥、平地、荒滩	相同
架线形式	架空线路	架空线路	相同

由表 9 可知,本工程新建变电站与类比变电站的电压等级相同,均为 110kV;主变容量大于本项目,本项目为 1×120MVA,110kV 陆泰大图光伏电站为 2×120MVA;本项目 GIS 室外布置,电磁环境影响小于 110kV 陆泰大图光伏电站的 AIS 布置;站区总占地面积本项目大于类比项目占地面积;110kV 进出线相同,均为 1 回;阿克塞县陆泰 110 千伏汇集站及线路送出工程中的 110kV 陆泰大图光伏电站平面布置见图 2;因变电站电压等级、站区总平面布置及出线规模是影响电磁环境的最主要因素,故本次评价选择阿克塞县陆泰 110 千伏汇集站及线路送出工程中的升压站作为类比对象是合理可行的。

(3) 监测单位

酒泉玖时环境咨询有限责任公司于 2022 年 12 月委托甘肃天平环境检测有限公司对阿克塞县陆泰 110 千伏汇集站及线路送出工程中的 110kV 陆泰大图光伏电站进行竣工环境保护验收测(监测报告见附件)。

(4) 类比监测项目

各测点处距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度及工频磁感应强度。

(5) 类比监测布点

在阿克塞县陆泰 110 千伏汇集站及线路送出工程中的 110kV 陆泰大图光伏电站站界共布设 4 个监测点,站界工频电场强度及工频磁感应强度监测点位于围墙外 5m 处,站址南侧设 50m 的检测断面,每 5m 布设一个监测点位。

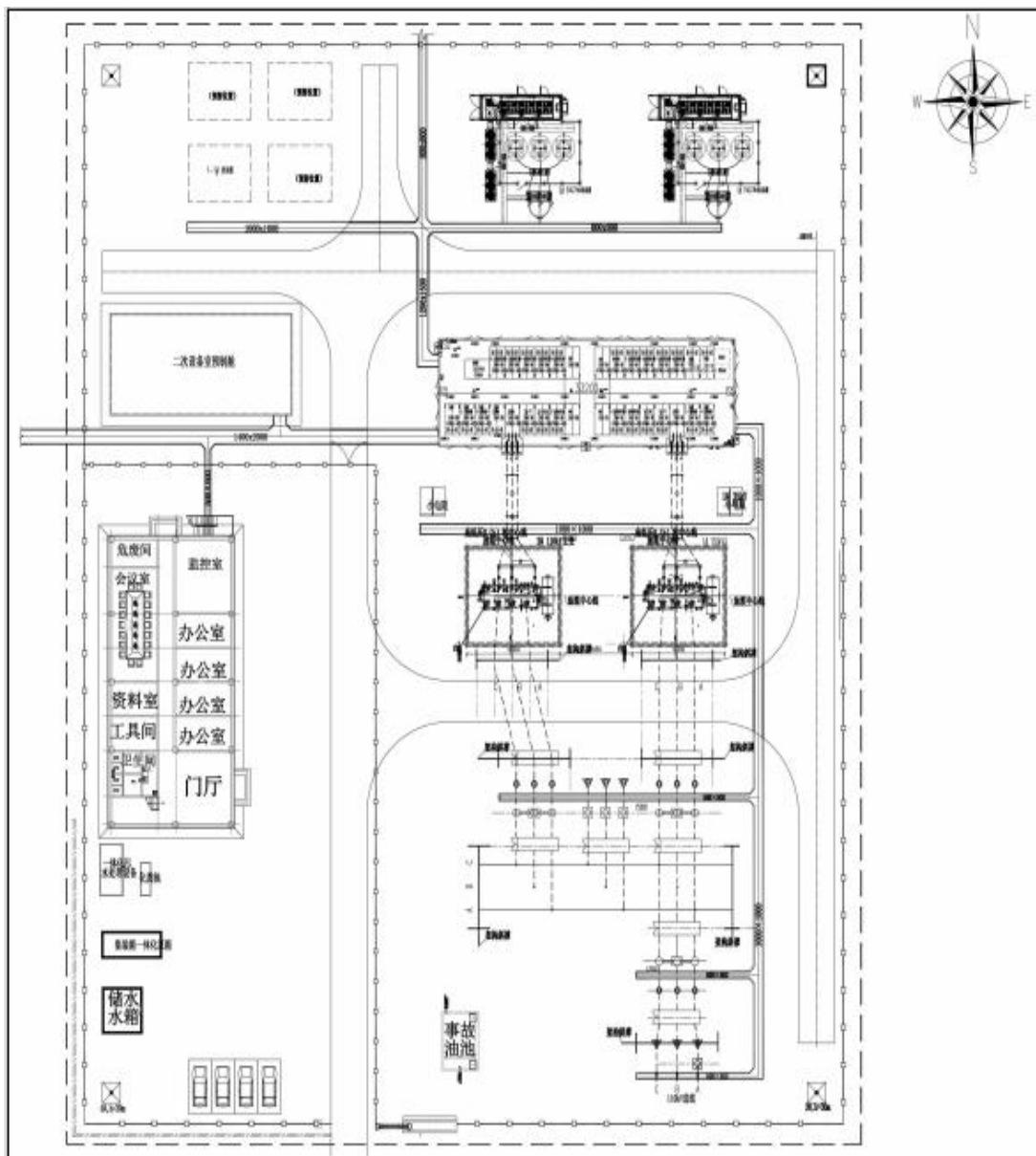


图 2 110kV 陆泰大图光伏电站总平面布置图

(6) 监测方法及仪器

①监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

②监测仪器

本次监测所用仪器见表 10。

表 10 变电站类比监测仪器一览表

名称	型号规格	仪器编号	检定证书号	校准有效期
电磁辐射分析仪	SEM600	TPS-05	XDdj2022-02361	2023-06-29
低频电磁场探头	LF01	TPS-05(02)	XDdj2022-02361	2023-06-29

(7) 监测环境及监测工况

类比工程监测期间气象条件见表 11，类比工程监测期间运行工况见表 12。

表 11 变电站监测期间气象条件

2022 年 11 月 24 日	天气：晴；环境温度：6℃（昼间），-1℃（夜间）；相对湿度：42%（昼间），39%（夜间）；风速：3.6m/s（昼间），3.8%（夜间）；
------------------	---

表 12 变电站监测期间运行工况

项目	电压（kV）	电流（A）	有功（MW）	无功（MVar）
1#主变	124.78	14.00	2.36	1.80
2#主变	136.59	9.00	0.66	1.88
1111 陆正线	121.51	22.40	2.97	3.63

(8) 运行负荷达到额定负载的环境影响分析

根据表 12 及实际验收调查情况可知，验收监测期间，建设项目实际运行电压均能达到设计额定电压等级，因输变电项目运行负荷取决于输出端实际用电情况。

当输变电项目达到额定负载时，建设项目运行电压与验收监测期间的实际运行电压相比较变化不大，故工频电场强度对环境影响变化不大，根据验收监测期间工频电场强度的实际监测结果可知，建设项目的工频电场强度满足相应国家标准限值要求。

当输变电项目达到额定负载时，建设项目运行电流较验收监测期间的实际运行电流将会有所增大，故工频磁感应强度对环境影响变化也将会有所增加。工频磁场由电流决定，电流受用电负荷影响短期不能到达额定电流值，但工频磁场与电流基本呈正比关系，因此，可以通过对现状电流下的工频磁场进行监测，再根据现状电流占额定电流的百分比进行修正，可以得到满负荷状态下工频磁场影响。在测得 110kV 陆泰大图光伏电站四周的工频磁场现状值后，根据 110kV 陆泰大图光伏电站现状电流占本项目额定电流的百分比进行修正并得到满负荷状态下工频磁场值（修正公式： $B（监测点）/ 工况负荷比 = B（修正值）$ ）。

本项线路输出的全负荷电流在 1050A 左右，监测期间，110kV 陆泰大图光伏电站最小输送电流为 9.00A，占本项目额定输送电流的 0.857%，根据现场监测结果，110kV 陆泰大图光伏电站周边工频磁感应强度最大值为 0.0728 μT ，按照电流比例关系修正

后，本项目达到额定负载时工频磁感应强度最大值为 $8.49 \mu\text{T}$ ，低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 $100 \mu\text{T}$ 的标准限值。

综上可以推测，工程运行负荷达到额定负载时，项目周围工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》标准限值要求。

（9）监测结果

阿克塞县陆泰 110 千伏汇集站及线路送出工程中的 110kV 陆泰大图光伏电站厂界监测点电磁环境类比监测结果见表 12。

表 12 110kV 陆泰大图光伏电站厂界各监测点电磁辐射监测结果

检测 点位	检测点位名称		工频电场强 度 (V/m)	工频磁感应 强度 (μT)	备注
1#	110kV 陆泰大图光伏电站	厂界东侧	74.46	0.0348	/
2#		厂界北侧	1.44	0.0331	/
3#		厂界西侧	5.48	0.0728	/
4#		厂界南侧	29.50	0.0139	/
5#	110kV 陆泰大图光伏电站	厂界南侧外 5m	238.15	0.0864	/
		厂界南侧外 10m	212.29	0.0813	/
		厂界南侧外 15m	192.50	0.0562	/
		厂界南侧外 20m	181.40	0.0550	/
		厂界南侧外 25m	165.18	0.0548	/
		厂界南侧外 30m	123.47	0.0461	/
		厂界南侧外 35m	111.17	0.0362	
		厂界南侧外 40m	103.57	0.0342	
		厂界南侧外 45m	92.84	0.0318	
		厂界南侧外 50m	79.49	0.0306	

以上类比监测结果可知，110kV 陆泰大图光伏电站四周厂界的工频电场强度为 1.44-238.15V/m、工频磁感应强度为 0.0139-0.0728T 之间，均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的电场强度 4kV/m、磁感应强度 $100\mu\text{T}$ 的评价标准要求。

（10）类比结果分析

根据类比监测结果，拟建项目 110 千伏升压站运行产生的工频电场强度能满足 4kV/m 公众曝露控制限值要求，工频磁感应强度满足 0.1mT 公众曝露控制限值要求。本工程变电站站界 29m 处有加油站一座，类比 110kV 陆泰大图光伏电站 30m 处的检测结果，工频电场强度为 123.47V/m、工频磁感应强度为 0.0461T 之间，变电站投入运行后，产生的工频电场、工频磁场对 30m 范围之外的居民类敏感点影响小。因此本项目运行后，产生的工频电场、工频磁场对周边影响小。

4 电磁环境防治措施

为降低通渭风电基地榜罗 10 万千瓦风电项目对周围电磁环境的影响，建设单位拟采取以下的措施：

- （1）设置安全警示标志与加强宣传；
- （2）做好变电站电磁防护与屏蔽措施；
- （3）合理选择配电架构高度、对地和相间距离，控制设备间连线离地面的最低高度等以保证汇集站地面工频电场和磁感应强度符合标准；
- （4）开展运营期电磁环境监测和管理工作，切实减少对周围环境的电磁影响。

5 结论

通渭风电基地榜罗第二风电场 10 万千瓦项目 110kV 升压站运行后产生的工频电场强度可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度控制限值为 4kV/m（耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所 10kV/m）的标准要求，工频磁感应强度可以满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频磁感应强度 100 μ T 的评价标准要求。