

建设项目环境影响报告表

(试行)

项目名称： 国电定边陈梁风电场 50MW 工程

建设单位： 国电定边新能源有限公司

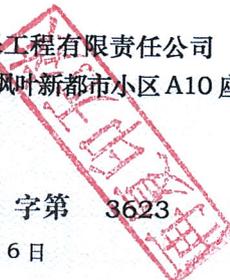
陕西科荣环保工程有限责任公司

编制日期： 2016 年 10 月



建设项目环境影响评价资质证书

机构名称：陕西科荣环保工程有限责任公司
 住 所：西安市高新区枫叶新都市小区A10座2单元1105室
 法定代表人：任可红
 证书等级：乙级
 证书编号：国环评证乙字第 3623 号
 有效期：至2017年4月6日
 评价范围：环境影响报告书类别 — 化工石化医药；建材火电；采掘；社会区域、输变电及广电通讯***
 环境影响报告表类别 — 一般项目环境影响报告表；特殊项目环境影响报告表***



项 目 名 称：国电定边陈梁风电场 50MW 工程

文 件 类 型：环境影响报告表

适用的评价范围：一般项目环境影响报告表

法 定 代 表 人：任可红 (签章)



主持编制机构：陕西科荣环保工程有限责任公司 (签章)

建设项目基本情况

项目名称	国电定边陈梁风电场 50MW 工程				
建设单位	国电定边新能源有限公司				
法人代表	包鼎	联系人	董芳勋		
通讯地址	西安市高新区锦业路 1 号都市之门 D 座 8 层				
联系电话	15129711028	传真	—	邮政编码	710065
建设地点	陕西省榆林市定边县砖井镇				
立项审批部门	陕西省发展和改革委员会	批准文号	陕发改新能源【2016】393 号		
建设性质	■新建 □改扩建 □技改	行业类别及代码	其他能源发电 (D4419)		
占地面积 (平方米)	永久占地 141830		绿化面积 (平方米)	/	
总投资 (万元)	43473.23	其中：环保投资 (万元)	1078.07	环保投资占总投资比例 (%)	2.48
评价经费 (万元)	/	预期投产日期	/		

工程内容及规模

1.项目由来

风能是清洁、可再生能源，大规模的风能开发可以有效缓解能源紧张、调整能源结构、减少环境污染，是一种重要的可再生能源开发利用途径。

陕西风能资源主要集中在定边、靖边地区，风力资源丰富，盛行风向稳定，主风向和主风能密度的方向一致，有利于风电场风机的排布，适合开发和建设大型风力发电场。

国电定边陈梁风电场规划总装机容量 100MW，计划分两期建设，陈梁风电场东侧紧邻新庄风电场，与新庄风电场合用一座集控中心（即新庄风电场集控中心），南侧紧邻国电繁食沟风电场一期工程。本项目为一期工程，设计安装 25 台单机容量 2000kW 风力发电机组，装机总容量为 50MW，设计年上网电量 10671.7 万 kW h，设计扩建新庄 110kV 升压站，新增 1 台 100MVA 主变压器，扩建 1 回 110kV 出线，工程总投资 43473.23 万元，计划施工工期为 1 年。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》等法律和法规，该项目需进行环境影响评价，由于项目场区内无环境敏感区，应编制环境影响报告表。2016 年 10 月建设单位正式委托陕西科荣环保工程有限责任公司对该项目进行环境影响评价。接受委托后，环评单

位组织相关技术人员进行了现场勘查，收集了区域自然环境、社会环境及相关的技术资料，在工程分析的基础上，编制完成了《国电定边陈梁风电场 50MW 工程环境影响报告表》，由建设单位呈报环保管理部门审核。

本次环评不包括110kV升压站扩建及送出线路的评价，由建设单位另行办理环评手续。

2、有关项目概况

新庄风电场装机容量 100MW，安装 50 台单机容量为 2000kW 的风力发电机组，建设 1 座集控中心，于 2015 年 12 月 21 日取得批复（陕环批复[2015]700 号）；新庄 110kV 升压站安装 1 台 100MVA 主变压器，1 回 110kV 出线间隔，于 2015 年 12 月 14 日取得批复（榆政环发[2015]416 号）。

新庄 110kV 升压站位于新庄风电场集控中心西侧，处于新庄风电场场区内西北部，陈梁风电场位于新庄风电场西侧，陈梁风电场的运行依托新庄风电场集控中心，位置关系见图 1。新庄风电场集控中心计划 2016 年 12 月开工，2016 年 6 月建成，本项目计划 2017 年 10 月开工。

3.地理位置与交通

国电定边陈梁风电场 50MW 工程，拟建场址位于陕西省定边县砖井镇，东经 107°47'54.10"~107°52'08.10"、北纬 37°24'52.62"~37°28'56.24"，西北距定边县城约 22km。场区南北长约 3~7km，东西宽约 2~6km。场址区海拔高度在 1500m~1800m 之间，场地地貌为黄土高原北部的黄土丘陵，场地开阔，地势起伏不大。G20 青银高速、G307 国道从场区北侧通过，对外交通较为便利。

本项目地理位置见附图 2。

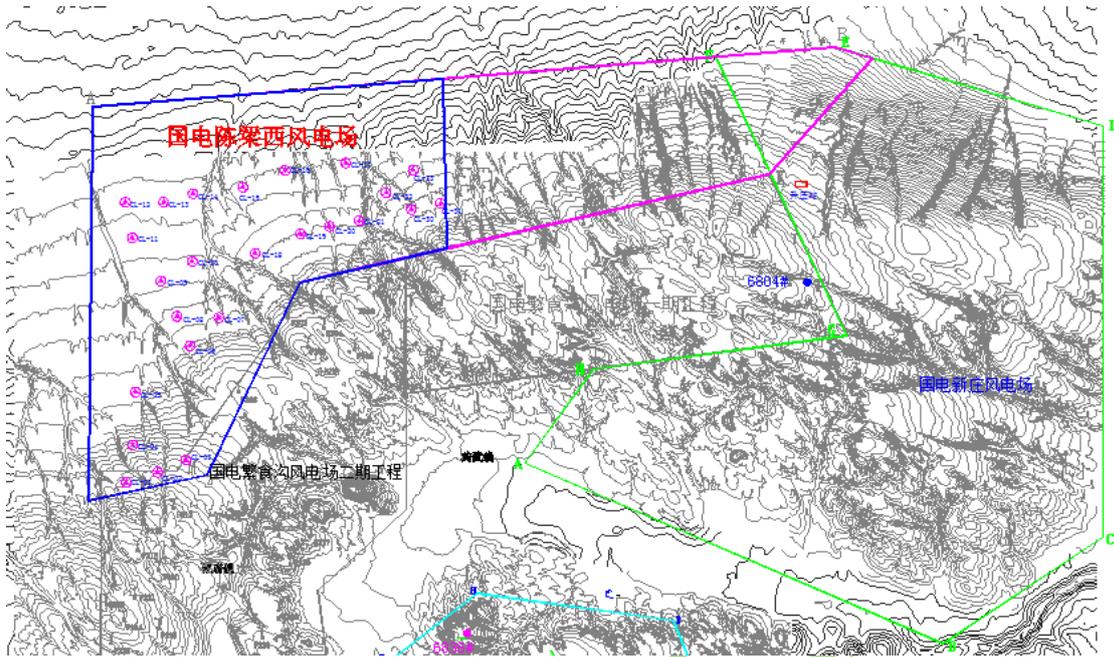
4.风电场范围及风机布置

本项目风电场范围面积约 30.74km²，拟建陈梁风电场 50MW 工程场址范围拐点坐标见表 1。

表 1 陈梁风电场 50MW 工程场址范围坐标

风电场拐点	X(m)	Y(m)	经度	纬度
C1	4149553.09	482164.63	107.475410	37.283988
C2	4142546.99	482075.89	107.475110	37.245262
C3	4143003.53	484170.64	107.491625	37.250757
C4	4146412.53	485805.81	107.502251	37.265824
C5	4147034.97	488401.91	107.520810	37.271856
C6	4150046.50	488334.86	107.520520	37.285624

陈梁风电场 50MW 工程范围见图 1。



注：图中国电陈梁西风电场即本项目。

图 1 陈梁风电场 50MW 工程范围图

根据场地特征和交通状况，陈梁风电场位于陕北黄土高原北部的黄土丘陵，场地开阔，地势起伏不大。风机布置按照规则布置和不规则布置相结合。本项目计划安装 25 台单机容量为 2000kW 风力发电机组，风机坐标见表 2，项目风机总平面布置见附图 3。

表 2 风机坐标

编号	X	Y	经度	纬度
CL01	4142865.00	482744.00	107.481824	37.250298
CL02	4143049.00	483296.00	107.484067	37.250899
CL03	4143268.00	483798.00	107.490107	37.251612
CL04	4143530.00	482859.00	107.482286	37.252456
CL05	4144476.00	482905.00	107.482465	37.255525
CL06	4145299.00	483870.00	107.490384	37.262201
CL07	4145797.30	484378.20	107.492448	37.263820
CL08	4145822.00	483643.00	107.485457	37.263896
CL09	4146447.00	483355.00	107.484280	37.265921
CL10	4146796.00	483914.00	107.490551	37.271057
CL11	4147214.00	482854.00	107.482235	37.272406
CL12	4147849.00	482730.00	107.481725	37.274464
CL13	4147850.00	483407.00	107.484480	37.274472
CL14	4147999.80	483923.80	107.490582	37.274961
CL15	4148119.00	484806.00	107.494171	37.275353
CL16	4148417.00	485549.00	107.501192	37.280324

CL17	4148548.00	486618.00	107.505542	37.280755
CL18	4146942.00	485020.00	107.495050	37.271537
CL19	4147288.00	485819.00	107.502299	37.272664
CL20	4147420.00	486328.00	107.504369	37.273095
CL21	4147522.00	486855.00	107.510513	37.273428
CL22	4148018.00	487329.00	107.512438	37.275039
CL23	4148421.00	487812.00	107.514401	37.280349
CL24	4147719.00	487779.00	107.514271	37.274072
CL25	4147829.00	488293.00	107.520362	37.274431

5.建设规模、主要建设内容及设备

(1) 建设规模

国电定边陈梁风电场工程装机容量 50MW，拟安装 25 台 UP115/2000kW 型单机容量为 2000kW 风力发电机组，设计年上网电量 10671.7 万 kWh，年等效负荷小时数为 2134h。

风电机组出口电压 0.69kV，配套选用 25 台箱式变电站（简称“箱变”）进行升压，风电机组与箱式变的接线方式采用一机一变的单元接线方式。箱式变容量为 2150kVA，均布置在距离风电机组约 20m 的地方。

风电场集电线路接线为汇流干线方式，采用 35kV 架空线路输送电能。根据风力发电机组的布置、容量以及 35kV 架空线路走向进行组合，本工程共设计有 2 回汇流干线，每回的容量为 24MW~26MW。箱式变的高压侧均用一根 YJV23-26/35-3×70mm² 电力电缆引接至临近的 35kV 架空输电线路，风电机组所发电能先通过架空线路将电能输送至升压站围墙外，再根据各回线路输送的容量不同，采用电缆分别引接至升压站 35kV 开关柜，经变压器升压后实现与电网的连接。

(2) 主要建设内容

本工程主要建（构）筑物包括：风力发电机组、箱式变压器、直埋电缆、35kV 架空线路、道路工程等。

本次环评不包括新庄110kV升压站扩建及送出线路。

本项目组成见表 3。

表 3 项目组成表

项目组成	主要建设内容		备注
主体工程	工程规模	装机总容量 50MW，年上网电量 10671.7 万 kWh。	新建
	风电机组	建 25 台单机容量为 2000kW 的风电机组。	
	箱式变压器	安装 25 台 S11-2300/35 型。	

	集控中心	职工生活依托新庄风电场集控中心，输变电依托新庄 110kV 升压站预留位置扩建，不在评价范围。	依托/扩建
辅助工程	场内输电线路	风电场集电线路接线为汇流干线方式，采用 35kV 架空线路输送电能。设计有 2 回汇流干线，每回的容量为 24MW~26MW。箱式变的高压侧均用一根 YJV23-26/35-3×70mm ² 电力电缆引接至临近的 35kV 架空输电线路，风电机组所发电能先通过架空线路将电能输送至升压站围墙外，再根据各回线路输送的容量不同，采用电缆分别引接至新庄 110kV 升压站 35kV 开关柜，经变压器升压后实现与电网的连接。	新建
	进场道路	利用风电场附近县道进场。	依托
	场内道路	场内交通道路在充分利用现有道路的情况下，经布置需修建简易施工道路约 35km，路面宽度为 6m，施工期不设路面。风电场施工完成后，在简易施工道路的基础上改建为 4m 宽天然级配砂砾石路面，其余 2m 路面恢复为原地貌。	新建
公用工程	给水系统	本项目依托国电繁食沟一期升压站已建水井供水。	
	排水系统	依托新庄风电场集控中心排水系统，采用雨污分流制，地面排水方式采用地面自然散流排渗，室外雨水由道路雨水口收集后经雨水管网自流排出升压站外。生活污水经化粪池处理后排入防渗集水池，非冬季节处理后的污水可用于附近农作物施肥；冬季生活污水经处理后储存于防渗集水池中，不外排。	依托
		检修产生的废油污水排入移动事故油池，定期交有资质的单位处理，不外排。	新建
	供电	施工期项目电源由国电繁食沟一期升压站 35kV 线路接入风电场；运行期风电场生产、生活用电由建成的 35kV 配电装置引接。	依托
	采暖	依托新庄风电场集控中心采暖设备，采用分体式空调。	
环保工程	食堂油烟	依托新庄风电场集控中心设置的油烟净化器，净化效率大于 60%。	
	生活污水	依托新庄风电场集控中心污水处理系统，采取雨污分流制，雨水由雨水收集沟收集后排出场外，生活污水经化粪池处理后，排至站内容 50m ³ 防渗污水收集池，冬季全部储存在收集池内不外排，其他季节用于集控中心附近农作物施肥。	依托
	固体废物	依托新庄风电场集控中心固体废物处理系统，生活垃圾集中收集后，定期用汽车运至当地生活垃圾填埋场；废油交有资质的单位处置。	
	噪声治理	选用低噪声设备，在微观选址时，环评要求风机直线距最近居民必须大于 200m	新建或依托
	水土流失治理	生态保护：优化风电机组位置，减少对植物破坏。施工期进行环境监理，减少施工临时占地，避免对植物的破坏；对临时占地及时恢复，合理绿化。对于永久性占地采取生态补偿。水土流失治理：尽快编制水土保持方案，制定水土保持控制目标，采取工程措施、植物措施相结合控制水土流失量	

陈梁风电场 50MW 工程特性见表 4。

表 4 陈梁风电场 50MW 工程特性表

名称		单位(或型号)	数量	备注		
风电场场址	海拔高度		m	1500m~1800m		
	经度(东经)			107°47'54"~107°52'08"		
	纬度(北纬)			37°24'52"~37°28'56"		
	年平均风速(轮毂高度)		m/s	6.88 (wasp)	80m 高度	
	风功率密度(轮毂高度)		W/m ²	313 (wasp)	80m 高度	
	盛行风向			南西南、西西北		
主要设备	风电场主要机电设备	风力发电机组	台数	台	25	不在本次评价范围
			额定功率	kW	2000	
			叶片数	片	3	
			风轮直径	m	115	
			扫风面积	m ²	10468	
			切入风速	m/s	3.0	
			额定风速	m/s	10.5	
			切出风速	m/s	20	
			安全风速	m/s	52.5	
			轮毂高度	m	80	
			发电机功率	kW	2100	
	输出电压	V	690			
	主要机电设备	35KV 箱式变电站	S11-2300/35	25		
	升压变电所	主变压器	型号	SZ11-100000/110	1	
数量			台	1		
容量			MVA	100		
额定电压			kV	115±8×1.25/37		
出线回路数及电压等级		出线回路数	回	1		
	电压等级	kV	110			
土建	风力发电机台组基础	数量	座	25		
		型式	钢筋混凝土基础	—		
	箱式变电站台基础	数量	台	25		
		型式	钢筋混凝土基础	—		
施工数量	土石方开挖		m ³	55140.50		
	土石方回填		m ³	42005.00		
	混凝土		m ³	21869.10		
	钢筋		t	1688.10		
	永久占地		hm ²	14.18		
	临时占地		hm ²	21.79		
	施工期限	总工期(建设期)	月	12		
	第一批机组发电	月	12			
概算指标	静态投资		万元	43473.23		
	工程总投资		万元	44321.15		
	单位千瓦静态投资		元/kw	8694.64		
	单位千瓦动态投资		元/kw	8864.23		
	机电设备及安装工程		万元	30521.48		
	建筑工程		万元	5054.78		
	其它费用		万元	4513.28		
	基本预备费		万元	816.53		
	建设期利息		万元	812.22		

经济 指标	装机容量		MW	50	
	年上网电量		万 kw h	10671.7	
	年等效满负荷小时数		h	2134	
	平均上网电价 (含税)		元/kw h	0.60	
	盈利能力 指标	全部投资财务 内部收益率	%	10.00	税前
		全部投资财务 内部收益率	%	8.74	税后
		资本金财务 内部收益率	%	18.67	
		总投资收益率	%	6.07	
		投资利税率	%	5.88	
		资本金净利润率	%	17.28	税后
投资回收期		年	9.9		
借款偿还期	年	15.0			
清偿能力	资产负债率	%	80		

(3) 风电场工程

本项目拟安装 25 台 UP115-2000 型风电机组，配套 25 座 35kV 箱式变压器。本工程风电机组与箱式变电站组合方式为一机一变方案，即每台风机设一座箱式变电站。

a、风力发电机组基础：风机基础采用干作业摩擦端承桩（扩底混凝土灌注桩）。经计算拟定桩基础的布置为：承台底部为直径 17m，高 0.8m 的圆柱；上部为顶面直径 6.2m，高 1m 的圆柱；中间为高 1.2m 的圆台。承台底部布设混凝土扩底灌注桩 20 根，桩长 26m，桩身直径 0.9m，扩底直径 1.75m。基础表面采用 10cm 厚混凝土散水。

b、35kV 箱变基础：风机配套箱式变电站容量为 2200kVA。根据地质条件和箱式变容量，确定箱式变电站基础为 C25 混凝土基础，箱式变均直接搁置在混凝土基础上，箱式变电站基础与电力电缆沟相连。由于本风场属于自重湿陷性黄土场地，箱变基础浇筑前需做灰土换填。换填采用 2:8 灰土，换填深度 50cm。

c、接地网：在每台风力发电机基础与箱式变基础周围铺设人工接地网，接地装置采用接地扁钢和钢管。一台风机与一台箱式变共同组成一个独立接地网。

d、集电线路：本风电场集电线路为干线汇流接线方式，采用 35kV 架空线路和电缆直埋相结合的布置方式。35kV 架空线路设在箱式变电站与 110kV 升压站之间，采用铁塔架设；直埋电缆为风机至箱式变电站、箱式变电站至 35kV 架空线杆塔及 35kV 架空线出风场下杆塔后至进入 110kV 升压站之前，电缆沟长度约 1050m。通信光缆与电力电缆同沟埋设（架设）。

(4) 集控中心

本工程依托新庄风电场集控中心，包括管理生活区和 110kV 升压变电站两部分。本次设计对 110kV 升压站拟扩建 1 台容量为 100MVA 主变压器，1 回 110kV 出线，扩建 110kV 升压站和输电线路不在本次评价范围之内。

(5) 交通运输

a、场外交通

本项目利用风场附近县道进场。

b、场内交通

场址区地势平坦，为节约投资和减少植被破坏，风场内尽可能利用已有的砂石路或现有的自然道路。由县道就近接入本风场，简易施工道路紧靠各个风电机旁，以满足设备一次运输到位和基础施工需要。简易施工道路长 35km，路基宽 6m，施工期不设路面。风电场吊装完成后将简易道路路面的 2.0m 宽度恢复成自然地面，余下的 4.0m 宽路面后期改建为风电场运营期的检修道路，铺设 15cm 厚天然级配砂砾石路面。

根据《可研》设计，风电场内运输按指定线路将大件设备如机头、叶片、塔架、箱式变压器等均按指定地点一次卸到落地货位，尽量减少二次转运。

6.工程占地

本项目依据国家及地方有关政策征用国有土地，根据风电场用地特点，本着节约土地合理设计原则，其占用土地包括永久性占地和临时性占地。

(1) 永久性占地：包括风电机组基础(含箱变基础)占地、架空线路杆塔基础占地及风场永久道路占地等。

(2) 临时性占地：包括施工中电缆埋设路径占地、临时堆放建筑材料占地、施工人员临时居住占地、设备临时储存所占场地、拌合系统占地、风力发电机组吊装时的临时占地、施工道路和其它施工过程中所需临时性占地。

本项目永久占地总占地面积约 14.18hm²；临时占地总占地面积约 21.79hm²。

本项目工程占地情况见表 5。

表 5 工程占地情况表

项目组成	占地性质	占地面积 (hm ²)				
		旱地	灌木林地	其他草地	农村道路	合计
风机及箱变施工区	永久占地	0.09	0.003	0.02		0.11
	临时占地	3.91	0.20	0.78		4.89
	小计	4.00	0.20	0.80		5.00
道路工程区	永久占地	3.69	0.96	0.97	8.38	14.00
	临时占地	9.40	2.43	2.59		14.42
	小计	13.09	3.39	3.56	8.38	28.42
输电线路区	永久占地	0.05	0.01	0.01		0.07
	临时占地	1.14	0.25	0.29		1.68
	小计	1.19	0.26	0.3		1.75
直埋电缆区	临时占地	0.20	0.05	0.07		0.32
施工生产生活区	临时占地			0.48		0.48
合计	永久占地	3.83	0.97	1.00	8.38	14.18
	临时占地	14.65	2.93	4.21		21.79
	小计	18.48	3.90	5.21	8.38	35.97

本项目风电场内主要占地类型为旱地、灌木林地、草地和农村道路，旱地以种植粮农作物为主，产量较低；草地以白羊草、黄背草、铁杆蒿、针茅和蒿类为主，覆盖度约 30% 左右，牧用价值不高；灌木主要有柠条、沙棘、马茹刺、白笈梢、丁香、酸刺、狼牙刺等，均呈片状、斑块状分布。本项目场地地貌类型为黄土丘陵，风机主要布设在海拔较高的山岭、台地、山梁地貌。

7.公用工程

(1) 给排水

a、给水系统

①水源及给水

施工期依托繁食沟风电场一期工程已建水井供水，拟在施工现场设置 1 座 200m³ 临时蓄水池作为施工用水，并配备 1 个 10m³ 水箱用于施工人员生活用水。施工期高峰日用水量约 150m³/d，其中生活用水 7.5m³/d。

运行期依托新庄风电场集控中心，由繁食沟风电场一期工程已建水井供水。集控中心给水系统采用二次加压供水方式，设给水泵房，泵房内设置一套水处理设备，处理规模为 1m³/h，拉来的水经过处理后储存在 8m³ 的生活水箱内，由一套生活变频供水机组（含两台生活供水泵，互为备用）供各单体。供水机组出口设置两套紫外线消毒器，一用一备。卫生间热水由电热水器供给。

②用水量

运行期项目用水单元主要为风电场运行管理人员的生活用水，项目依托新庄风电场集控中心运行，不考虑绿化用水。本次陈梁风电场工程增加定员15人，生活用水量标准为60L/人 d，日用水量为0.9m³/d。风电场用水量0.9m³/d，耗水量0.18m³/d，产生废水量0.72m³/d。本项目用排水情况见表6。

表 6 工程给排水量表

序号	用水名称	用水定额	数量	用水时间	用水量		耗水量		废水量	
					m ³ /d	m ³ /a	m ³ /d	m ³ /a	m ³ /d	m ³ /a
1	生活用水	60L/人 d	15 人	365d/a	0.9	328.5	0.18	65.7	0.72	262.8

b.排水

本项目依托新庄风电场集控中心排水系统，采用雨污分流制。地面排水方式采用地面自然散流排渗，室外雨水由道路雨水口收集后经雨水管网自流排出厂外。生活污水经化粪池（1座，容积为20m³）处理后排入防渗集水池（1座，容积为50m³），非冬季节处理后的污水可用于附近农作物施肥；冬季生活污水经处理后储存于防渗集水池中，不外排。

风电机组及箱变检修产生的废油污水排入移动事故油池（2座，总容积为4m³），定期交由有资质的单位处理，不外排。

(2) 供电

本项目依托新庄风电场集控中心供电系统，施工期电源自繁食沟一期工程升压站接入，另设2台柴油发电机作为备用电源；运行期风电场生产、生活用电电源由建成后的升压站内35kV配电装置引接。

(3) 采暖和通风

本项目依托新庄风电场集控中心采暖和通风设施，办公室、宿舍、活动室、餐厅等房间设置分体式空调，以满足室内舒适度要求。中控室、通信设备室、继保室、蓄电池室、SVG室设置冷风型单元式空调，以满足室内温度要求，蓄电池室的空调机采用防爆型。SVG室同时辅助设置了机械排风系统，在室外温度较低时可优先采用通风系统进行冷却降温。

在35kV开关柜室、站用电室、二次盘室、油品库、蓄电池室、水泵房、厨房等设机械排风系统，加强通风换气，排除室内余热或异味。其中油品库、蓄电池室排风系统兼事故排风；排风机选用防爆型，保持室内负压。35kV开关柜室设有SF₆设备，设置事故排风系统，事故通风时房间上下部排风系统同时运行，房间底部排风机根据室内SF₆气体浓

度启停。

厨房操作间设全面通风系统，局部排风由厨房设备公司结合厨具统一设置。

(4) 消防

本项目依托新庄风电场集控中心消防设施，各建筑物内共配置 MF/ABC4 型手提式磷酸铵盐干粉灭火器 46 具、MT7 型手提式二氧化碳灭火器 30 具，MFT/ABC50 型推车式磷酸铵盐灭火器 6 辆，MTT50 型推车式二氧化碳灭火器 6 辆，其中在 110kV 主变压器处配置 2 辆推车式二氧化碳灭火器。场区室外设 SS100/65-1.0 型室外地上式消火栓 6 套；室外消防给水管道采用环状布置，综合楼室内消防给水管道采用枝状布置。

7.运行时间及劳动定员

本项目年运行时间为 365 天。

本项目新增定员 15 人，其中新增运行人员和日常维护人员 13 人，新增管理人员 2 人。

8.施工工期

本项目计划施工期为 12 个月。

9.工程总投资

本项目包含送出工程的静态总投资为 43473.23 万元，动态总投资 44321.15 万元，单位千瓦静态投资 8694.65 元/kW，单位千瓦动态投资 8864.23 元/kW。

产业政策、规划和选址分析

1.与国家产业政策的符合性

(1) 与《产业结构调整指导目录》符合性

本项目为风力发电项目，属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修订）中允许类项目，符合国家产业政策的要求。

(2) 与《可再生能源产业发展指导目录》相符性

根据国家发展和改革委员会关于印发《可再生能源产业发展指导目录》的通知（发改能源[2005]2517 号），“风能及风力发电”列在《可再生能源产业发展指导目录》的首位。项目建设符合国家发改委的能源发展规划。

2.与陕西省相关规划的符合性

陕西省发改委陕发改新能源【2016】393 号《关于印发 2016 年陕西省风电开发建设方案的通知》中：“附件 1 开发建设 35 个风电项目，附件 2 储备 8 个风电项目”。本项目被列入附件 1：“32 定边陈梁风电项目，建设规模 5 万千瓦”。因此，本项目建设符合陕西

省风电开发建设方案要求。

3.风电场选址的可行性

本项目场址位于定边县砖井镇。本次环评从风能资源、场地建设条件、相关规划、环境影响等方面分析电场选址的合理性：

(1) 风能资源有保障

根据《可研》该风电场 6804#测风塔 80m 高度年有效风速时数为 8017h，风速频率主要集中在 3.0m/s~10.0m/s，风能频率主要集中在 6.0m/s~14.0m/s；8596#测风塔 80m 高度年有效风速时数为 7619h，风速频率主要集中在 3.0m/s~10.0m/s，风能频率主要集中在 6.0m/s~14.0m/s，无破坏性风速，风速年内变化小，全年均可发电。

(2) 场地建设条件较好

本项目地处陕北黄土丘陵，黄土塬边缘地形破碎，发育有大量冲沟，形成陡立边坡；风机布置在梁峁顶部，场区地势较开阔，便于风电开发和运输、管理，场址区地质构造稳定，无不良地质作用；场区北侧有 G307 国道、G20 青银高速等通过，对外交通较为便利。

(3) 符合相关规划

本项目已纳入《2016 年陕西省风电开发建设方案》，且符合定边县 2016 年的重点工作任务要求和当地土地利用总体规划、城市发展规划要求。

(4) 对环境的影响小

本项目场址区无珍稀动植物资源，项目建设对场区内居民点的噪声影响较小；项目随着对临时占地的生态恢复，对场区生态环境影响较小。

(5) 项目对候鸟迁徙的影响

本项目区不属于鸟类频繁活动地区，风电场内基本为耕地与植被生态系统，主要鸟类为麻雀、燕子等常见种，但这些鸟类在正常飞行时，飞行高度较高，如不下降捕食，不会受到风力发电机的威胁。而且风电站建成后，风力发电机的叶轮额定转速在 16~17r/min，速度较慢，加之鸟类的视觉极为敏锐，反应机警。根据国外大型风场运行过程研究成果，风力发电场运行初期，风力机旋转等可能会对候鸟的迁徙与栖息产生一定影响，随着候鸟对风机的存在和运行的逐渐适应，会选择自动避让，不会造成长远影响。研究成果同时表明，风机运转的过程中，动物的数量将不会因此下降。因此项目建设对鸟类栖息及迁徙影响较小。

(6) 符合《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》的要求

根据《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》，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。本项目占地占用部分旱地，不涉及基本农田，不涉及特殊保护区域，对于项目临时占地中占用的耕地，环评提出项目建成后恢复为原有耕地，对于草地和林地，环评提出进行生态恢复，种植树木和草本，恢复临时占地的生态环境。因此项目占地基本符合《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》要求。

(7) 无明显环境制约因素

本项目风力发电机组分散布置于区内山顶和山脊上，地势较为平坦开阔，便于风电开发和运输、管理，可减少建设施工的土方量；占地主要为耕地、林地和草地；拟建场区内及周边区域未发现有活动性断裂通过，拟建场地内未发现滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象存在，场地稳定性好，适宜工程建设；项目场区内无自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产、饮用水水源保护区；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，场址周围无军用设施等，符合当地的生态功能区划和定边县整体的发展规划。

综上所述，从环保角度分析，本项目的选址是可行的。

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题：

本次国电定边陈梁风电场 50MW 工程属新建项目，不存在原有污染。

建设项目所在地自然环境社会环境简况

自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）：

1.地形地貌

定边县位于华北地台西南边陲的陕西北部，属陕甘宁盆地，陇东-陕北-晋西地区黄土高原的西北边缘地带，主要地貌为黄土梁与沟壑相间分布，梁顶地形较为平坦、地势较开阔，地表为荒漠，生长有耐旱植物，总的地势南高北低。

场址区位于定边县砖井镇的台地上，为黄土丘陵。风电场区位于黄土塬顶部，地势较为开阔、平缓，高程 1500m~1800m，局部分布有小冲沟。地表多为耕地和少量植被。

2.地层地质

（1）地层岩性

根据本阶段勘探揭露，场址区地层以第四系松散堆积物为主，主要由黄土状粉土、黄土、和粉质粘土组成。场址区地层自上而下，分述如下。

①层，全新世风积（Q4ml）耕植土（杂填土），黄褐色，干燥，结构松散。以风成次生黄土为主，含植物根系和腐殖质。地表广泛分布，黄土梁、峁、丘顶部厚度较薄，厚度为几十厘米。

②、②₁层，上更新世风积（Q3eol）黄土状粉土、黄土，灰黄色或灰褐色，稍湿，稍密~中密。以粉土为主，发育有少量孔洞，钙质斑点和锰质斑点。垂直裂隙发育，不具水平层理。该层广泛分布于场址区勘探范围内，较为稳定。厚度为 7.5m~13.6m。

②₂层，上更新世洪积（Q3al+pl）粉质粘土，褐色，稍湿，可塑。以粉质粘土为主，土质较均匀，含钙质斑点。具水平层理，垂直裂隙不发育。厚度为 0.8m~1.6m。

③层，中更新世洪积（Q2al+pl）粉质粘土，褐色，稍湿，硬塑。以粉质粘土为主，土质较均匀，含钙质斑点。具水平层理，垂直裂隙不发育。局部含钙质结核，形状不规则，粒径一般 10mm 左右，最大可见 20mm。厚度一般 0.3m~5.1m。

③₁层，中更新世风积（Q2eol）粉砂，黄褐色，稍湿，密实，以粉砂为主，含少量粉土，颗粒纯净。该层分布较为稳定，厚度一般 1.7m~4.6m。

④、④₁层，中更新世风积（Q2eol），黄土状粉土、黄土，灰黄色或灰褐色，稍湿，

密实。以粉土为主，发育有少量孔洞，钙质斑点和锰质斑点。垂直节理发育，不具水平层理。该层广泛分布于场址区勘探范围内，较为稳定。本次勘探未能穿透该层。

(2) 地质构造

定边县区域属于中朝准地台陕甘宁台坳的陕北台凹，为陕甘宁台坳的主体部分，被拗缘褶皱束环绕。中部出露中生界，边缘为古生界。褶皱断裂稀少，未见岩浆侵入活动。断裂不发育，见于台凹边缘，以正断层和平推断层为主，集中分布在北部河曲和府谷附近及吴旗—绥德一带和南部铜川—韩城以北。

①八渡—虢镇—眉县—户县—铁炉子—三要断裂带（F9）：通常称为（中朝）台、（秦岭）槽分界断裂，自 NW 向转为近东西向，横贯陕西省中部，西段为半隐伏状，切割中元古至古生代地层，控制了白垩纪断陷盆地的形成。

②新集川—哑柏断裂（F8）：位于中朝准地台西南侧，走向 NW，长约 200km，可能插入秦岭，倾向 NE，倾角 60—70°。推测石炭纪以前就已发生，以后，插入秦岭段受到右行扭动，印支期运动以后控制侏罗、白垩纪沉积。

③桃园—龟川断裂（F10）：半隐伏，走向 NW，倾向 NE，倾角 70°；正断层。断裂带岩石破碎，且强烈蚀变。

④吴旗—磻楞断裂带（F1）：为隐伏断裂，重力、航磁探测均有明显 NE 向的梯度带显示，深变质基底顶面起伏图形为明显的变异阶梯。形成时间较早，可能为元古代，但中、新生代，仍有复活迹象。

⑤定边—吴堡断裂（F2）：为隐伏断裂，东西展布于北纬 37°~38°20′之间，推断古生代已经发生，中生代对内陆盆地的沉积差异有控制作用，可能主要发生在盖层中。

(3) 新构造活动与地震

晚侏罗纪陕甘宁坳陷萎缩后，新生代在晚白垩世缓慢上升背景上为大面积拱起区，现代地貌属黄土高原。陕北新生代沉积普遍缺失古新统至中新统，上新统以来为河湖相与风成黄土交替，期间有不同性质间断，说明第三纪陕北地区大部处于抬升剥蚀；上新世始在抬升的背景上，有脉动波浪状不均衡性，总体以间歇性面状拱起为特点。近代地形变测量，南部边缘的北山地区，为继续上升地区。中、新生代地层变形不显著，断裂也不发育，地震活动水平低，为新构造比较稳定区。

根据 1: 400 万《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2001）及《中国地震

动反应谱特征周期区划图》资料，场址区 50 年超越概率 10%的地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.45s，相对应的地震基本烈度为VI度。场址区属构造稳定性好区。

3.气候气象

定边属温带半干旱大陆性季风气候。主要特点是：春多风、夏干旱、秋阴雨、冬严寒，日照充足，雨季迟且雨量年际变化大，年平均气温 8.3℃，年平均日照 2638.5h，积温 2990℃，光照十分充足。年平均降雨量 314.0mm，主要集中在 7、8、9 三个月；年平均无霜期 141 天左右，绝对无霜期 110 天。

定边气象站位于定边县城北关外三里墩“郊外”，经纬度为 107°35'E、37°35'N，观测场海拔高度 1360.3m，与风电场内测风塔直线距离约 35km，于 1956 年设站，观测至今，属国家基本气象站。

根据定边气象站近 30 年观测资料统计结果，年平均风速为 3.1m/s，近 30 年平均气温为 7.9℃，极端最高气温为 37.7℃，极端最低气温为-29.4℃，最热月 7 月的平均气温为 22.5℃，最冷月 1 月的平均气温为-8.0℃，平均年降水量为 314.0mm，主要集中在 5 月至 9 月，累年平均风速为 3.2m/s，实测最大风速为 33.0m/s，多年主导风向为南风，年平均大风日数为 20.8d，年平均雷暴日数为 21.4d，年平均沙尘暴日数为 25.0d。定边气象站多年基本气象要素统计结果见表 7。定边县气象站风向玫瑰图见图 2。

表 7 定边气象站多年基本气象要素统计表

项目	定边县
平均气温(℃)	7.9
极端最高气温(℃)	37.7
极端最低气温(℃)	-29.4
大于等于	10℃积温(℃)
平均相对湿度(%)	52
平均无霜期(d)	141
多年平均年降水量(mm)	316.9
平均蒸发量	2291.1
最大冻土深度(cm)	130
平均风速(m/s)	3.2
主导风向	S
最大风速(m/s)	33
平均大风日数(d)	20.8
平均雷暴日数(d)	21.4
沙尘暴日数(d)	25

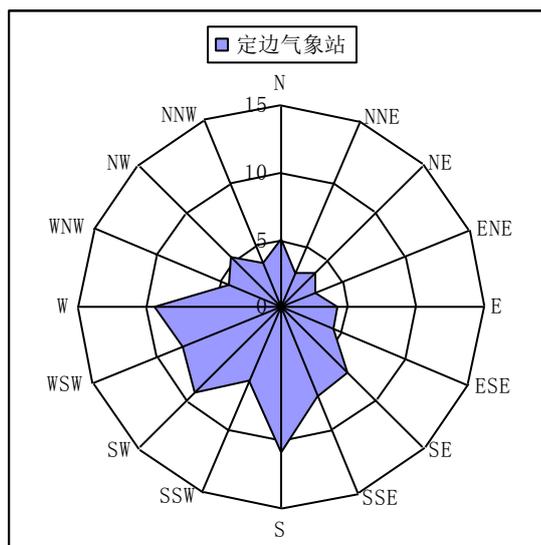


图 2 定边县气象站风向玫瑰图

定边县气象站多年（1981~2010）月平均风速见表 8，从表中可以看出，该地区风速较平稳，四季风速变化不大。

表 8 定边县气象站多年（1981~2010）月平均风速统计表（风速：m/s）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
风速	2.7	3.0	3.6	3.8	3.7	3.5	3.5	3.0	3.0	2.8	2.9	3.0	3.2

统计定边气象站近 30 年累年平均全年各风向频率，主导风向、次主导风向分别为 S 和 W，相应的风向频率分别为 11.5% 和 9.8%。盛行风向稳定，风速春、冬季大，夏、秋季小。根据《可研》该风电场 6804#测风塔 80m 高度年有效风速时数为 8017h，风速频率主要集中在 3.0m/s~10.0m/s，风能频率主要集中在 6.0m/s~14.0m/s；8596#测风塔 80m 高度年有效风速时数为 7619h，风速频率主要集中在 3.0m/s~10.0m/s，风能频率主要集中在 6.0m/s~14.0m/s，无破坏性风速，风速年内变化小，全年均可发电。

4.水文

定边县地处干旱风沙区，平均地表径流 14130.4 万 m³，滩区宜灌区地下水年可开采 14.07 万 m³。水文的显著特点是降水量少，蒸发量大，水资源地域分布不均，地表水山区大于滩区，地下水滩区大于山区，全部水资源利用率仅为 12%。

工程区内干旱少雨，无地表水系。区内地下水类型主要为第四系松散层孔隙潜水，按含水岩组可分为风积黄土孔隙、裂隙水与冲积黄土状砂黄土孔隙水两类。

风积黄土孔隙、裂隙水，主要分布于黄土梁峁中下部，水位埋深 100m~300m 不

等，含水层厚度 35m~55m，富水性极差，水化学类型为硫酸钾钠水和硫酸钙镁水。

冲积黄土状砂黄土孔隙水，主要分布于黄土沟道内和涧地区，水位埋深 1m~5m 不等，含水层厚度 5m~10m，富水性较差，水化学类型为硫酸钾钠水和硫酸钙镁水。

根据现场钻孔揭示，场址区域范围内在 35m 深度内未见地下水，因此可不考虑地下水对基础的影响。

根据现场调查及搜集到的石油钻井资料揭示，该区域黄土梁土层厚度大于 200m，地下水赋存在下伏基岩地层，水位埋深大于 300m。

根据《中国季节性冻土标准冻深线图》及当地工程建设经验，场址区存在季节性冻土，标准季节性冻土深度为地面以下 1.3m。

5.土壤

项目区土壤类型主要有黄绵土，是在黄土母质形成的幼年土壤，剖面层次不明显，表层为耕作层，耕作土层厚 30-50cm，其下为心土层，再下为深厚的黄土母质，有机质氮、磷、钙含量均比较丰富。

6.植被、动物

(1) 植被

项目区植被类型为风沙干草原植被，现状植被有自然生长的杂草、灌丛、人工栽植的乔木和农业植被（土豆、玉米、荞麦等）。植被群落有针茅属、百里香属、蒿属等草类和柠条、沙柳、胡枝子等灌丛植物。

(2) 动物

项目区主要野生禽类为喜鹊、麻雀和乌鸦等常见鸟类，区内无大型野生动物，哺乳动物主要是鼠、兔等小型动物。

风电场区域内未发现受保护的国家级野生动物和植物。

7.生态环境

生态环境现状见生态评价专题。

社会环境简况（社会经济结构、教育、文化、文物保护等）：

1.人口

定边县辖 15 镇 5 乡，335 个行政村，8 个居民委员会、2 个街道办事处，2124 个村民小组，总面积 6920km²。截至 2014 年末，全县户籍总人口 34.50 万人。

2.经济状况

2015 年，面对前所未有的经济下行压力，定边县委、县政府牢牢把握“稳中求进”工作总基调，认真贯彻中省市一系列决策部署，以新思想引领新常态，以新理念指导新实践，以新战略谋求新发展，克难奋进，主动作为，民生事业持续改善，社会大局和谐稳定。2015 年，全县生产总值达 257.63 亿元，其中第一产业增加值 17.90 亿元，第二产业增加值 182.42 亿元，第三产业增加值 57.31 亿元。

3.工业

2015 年以来，针对原油价格持续下跌、经济下行压力不断加大的局面，县委、县政府精准施策，加快工业经济转型发展，2015 年全县工业总产值达 256.58 亿元，同比下降 37.2%，实现工业增加值 182.49 亿元，下降 6.5%。其中规模以上工业企业完成产值 241.38 亿元，下降 38.1%（长庆油田在我县境内产值 157.30 亿元，下降 47.1%；延长油田定边采油厂产值 57.76 亿元，下降 11.0%），实现工业增加值 177.67 亿元，下降 7.1%；规模以下工业完成产值 15.20 亿元，下降 18.3%，实现工业增加值 4.82 亿元，增长 6.5%。

4.农业

2015 年定边县上下认真贯彻落实中央一号文件精神，以现代农业科技示范园为抓手，以农民增收为核心，继续壮大马铃薯、玉米、小杂粮、瓜菜、油料等主导产业规模，全面加强现代特色农业良种推广与技术服务，积极落实各项惠农强农措施，全年投入涉农资金 7.3 亿元，启动建设辽宁金隼 10 万吨马铃薯主食化加工等一批农副食品加工项目，农业综合生产能力和产业化水平明显提高，农业生产经济效益稳步提升。全年实现农林牧渔业总产值 32.32 亿元，比上年增长 5.3%，其中种植业产值 18.57 亿元，增长 5.8%；林业产值 1.17 亿元，增长 27.6%；畜牧业产值 11.32 亿元，增长 2.6%；农林牧渔服务业产值 1.26 亿元，增长 3.2%。农民人均纯收入达 13025 元，比上年增收 1196 元，增长 10.1%（农村居民人均可支配收入完成 10926 元，比上年增收 1003 元，增长

10.1%)。

5.文化教育、卫生

今年来，全县坚持教育事业优先投入，优先发展战略，不断加大教育资金投入力度，除了积极推行义务教育阶段“零收费”政策外，还全面落实高中阶段和学前三年免费教育、农村学生营养改善计划等惠民政策。2015年，定边县共有各类学校124所，其中普通高中3所，完全中学1所，初中7所，九年一贯制学校5所，职业中学1所，教师进修学校1所，小学31所，幼儿教育75所；在校学生数为52778人，其中中学17127人，职业中学1120人，小学20540人，幼儿园13991人。

红柳沟、樊学等4所乡镇中心卫生院建成投入，实施了县医院托管乡镇卫生院服务试点工作，新农合参合率达98.8%，医疗卫生设施条件进一步改善，服务功能进一步增强，有效缓解了老百姓“看病难、看病贵”的问题。2015年全县共有医院、卫生院40个，其中县级医院10个，乡镇卫生院30个。医院、卫生院共有病床1496张，全县共有卫生技术人员1459人，其中医生351人，每千人拥有病床数和卫生技术人员数分别为4.6张、4.5人。农村卫生服务网络进一步完善，经卫生主管部门批准的村卫生室共335个，城镇个体诊所33个，厂校医务室2个。

6.项目所在镇基本情况

砖井镇地处定边县城东沿307国道23公里处。北部为毛乌素沙漠南缘，中部为白于山前洪漫滩区，南部为白于山北麓斜坡区，全镇辖14个行政村，129个自然村，18600人，534.79平方公里。总土地面积80.2万亩，其中林地36万亩，牧草地24万亩(人工种柠条20万亩)，林草覆盖率50%左右。人均土地45亩。307国道、银川—青岛高速公路纵贯东西，延定公路、黄砖公路、闫铁公路南北穿过，交通四通八达，十分便捷。

砖井镇石油资源丰富，农牧业发展良好，有九大生产基地，即：万亩玉米基地、万亩荞麦基地、万亩向日葵基地、万亩油料基地、万亩洋芋基地、万亩瓜果蔬菜豆类基地、万亩人工优质牧草基地、万只商品羊基地、(舍饲养羊3万只占全县的十分之一，牧业收入占农民经营收入的30%)万头商品猪生产基地。

7.文物保护

定边县文物古迹较多，南部山区沿白于山脉从东到西，发现多处新石器时代多种类型的文化遗址。并有宋、明两代修筑的城堡数十处。滩地区除明代长城斜贯全境外，

东滩钟瓜、西滩傅圈村、北滩公布井均有汉墓群发现。

据现场调查，本项目评价区内无文物保护单位。项目地基开挖时，如勘探发现有地下文物，应按照有关文物保护法律法规等相关规定进行保护，并及时与文物保护部门联系。

陕西科莱环保

环境质量状况

建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题（环境空气、地面水、地下水、声环境、生态环境等）

1.环境空气质量现状

本次评价委托西安普惠环境检测技术有限公司于 2016 年 10 月 21~27 日对评价区进行了大气环境质量现状监测，监测布点见附图 4。

(1) 监测点布设

环境空气共布设 2 个监测点，分别布设在 1#南高圈村和 2#韩渠村。根据区内风向特征，在上风向（1#）、下风向（2#）各布设 1 个监测点位。

(2) 监测时间

监测时间为 2016 年 10 月 21~27 日，连续监测七天。

(3) 监测项目

监测项目为 PM₁₀、SO₂、NO₂ 共 3 项以及气温、气压、风速和风向。

(4) 监测方法

监测方法见表 9。

表 9 环境空气质量监测分析方法

监测项目	分析方法	监测依据	检出限 (μg/m ³)
PM ₁₀	重量法	HJ618-2011	10
SO ₂ (1 小时平均值)	甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法	HJ 482-2009	5
SO ₂ (24 小时平均值)			3
NO ₂ (1 小时平均值)	盐酸萘乙二胺分光光度法	HJ479-2009	5
NO ₂ (24 小时平均值)			3

(5) 监测结果评价

监测结果见表 10。

表 10 环境空气质量现状监测结果表

单位: μg/m³

监测点	项目	1 小时平均值			24 小时平均值			评价标准 GB3095-2012 《环境空气质量 标准》二级标准
		浓度范围	最大超标倍数	超标率 (%)	浓度范围	最大超标倍数	超标率 (%)	

南高圈村	SO ₂	20~38	0	0	34~58	0	0	24 小时平均值： SO ₂ : 150μg/m ³ NO ₂ : 80μg/m ³ PM ₁₀ : 150μg/m ³
	NO ₂	32~66	0	0	25~28	0	0	
	PM ₁₀	/	/	/	83~97	0	0	
韩渠村	SO ₂	22~43	0	0	41~53	0	0	1 小时平均值： SO ₂ : 500μg/m ³ NO ₂ : 200μg/m ³
	NO ₂	25~61	0	0	23~28	0	0	
	PM ₁₀	/	/	/	85~98	0	0	

由监测结果可知，评价区 PM₁₀、SO₂ 和 NO₂ 的 24h 平均、1h 平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。说明评价区环境空气质量现状较好。

2. 声环境质量现状

(1) 监测布点

本次评价委托西安普惠环境检测技术有限公司于 2016 年 10 月 23 日对评价区进行了声环境质量现状监测，监测布点见附图 4。

(2) 监测时间及频率

监测时间为 2016 年 10 月 23 日。监测频率：昼夜各监测 1 次。

(3) 监测项目

监测等效连续 A 声级。

(4) 评价方法及标准

声环境现状评价采用各点监测的等效声级与评价标准比较的方法进行。评价标准为（GB3096-2008）《声环境质量标准》中 2 类标准，即昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)。

(5) 监测结果评价

声环境现状监测结果见表 11。

表 11 声环境现状监测结果

单位：dB(A)

序号	监测点位	监测值		评价标准	达标情况	
		昼间	夜间		昼间	夜间
1#	徐梁村	53.4	40.2	昼间 60dB(A) 夜间 50dB(A)	达标	达标
2#	西仁沟村	54.2	39.1		达标	达标
3#		53.8	41.1		达标	达标
4#		54.7	41.4		达标	达标
5#		54.6	41.2		达标	达标
6#		53.9	40.8		达标	达标

7#		53.6	40.4		达标	达标
8#		53.7	41.0		达标	达标
9#	康家圪崂村	54.1	41.3		达标	达标
10#	白洼村	53.6	41.5		达标	达标
11#	伊渠村	53.9	40.6		达标	达标

由监测结果可知，项目所在区域昼间噪声监测值在 53.4~54.7dB(A)之间，夜间在 39.1~41.5dB(A)之间，均满足（GB3096-2008）《声环境质量标准》中 2 类标准要求。表明项目所在区域声环境质量现状较好。

陕西科莱环保

主要环境保护目标（列出名单及保护级别）：

本次评价区范围内无自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产、饮用水水源保护区；也没有以医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，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，调查未见珍稀、濒危野生动物和保护物种。根据现场调查，拟建风电场范围内无重要军事设施，主要保护目标是场区内村庄。

评价区内主要环境保护目标见表 12。

表 12 风电场主要环境保护目标表

环境要素	保护对象	保护目标基本情况						保护目标
		敏感点	户数	人口	距离最近风机	相对风机方位	相对风机距离	
环境空气	风电场建设区域内居民	徐梁村	28	143	04#	SW	192m	环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准
		西仁沟村	55	209	09#	W	80m	
		东仁沟村	28	94	07#	S	260m	
		康家圪崂村	49	176	12#	NW	205m	
		伊渠村	24	117	18#	N	211m	
		白洼村	58	196	17#	NE	378m	
声环境	风电场建设区域内居民	徐梁村		04#	SW	192m	声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准	
		西仁沟村		08#	NE	198m		
				08#	NE	176m		
		西仁沟村		09#	W	80m		
				09#	SW	115m		
				09#	SW	150m		
				11#	NE	127m		
		西仁沟村		11#	SW	124m		
生态环境	评价区动植物、土壤、农作物	/						采取生态减缓、恢复措施减小影响，评价区生态环境不恶化或维持良性循环

评价适用标准

根据榆林市环境保护局对国电定边陈梁风电场 50MW 工程环境影响评价执行标准的函（榆政环函[2016]402 号），本项目环境影响评价执行标准如下。

环境 质量 标准	<p>(1) 环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准；</p> <p>(2) 地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中Ⅲ类标准；</p> <p>(3) 地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-93) 中Ⅲ类标准；</p> <p>(4) 声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中二类功能区标准；</p> <p>(5) 生态环境执行《土壤环境质量标准》(GB15618-1995) 中二级标准。</p>
污 染 物 排 放 标 准	<p>(1) 大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中二级标准；</p> <p>(2) 污废水综合利用不外排；</p> <p>(3) 固废执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及其修改单和《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 中有关规定；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单中的有关规定。</p> <p>(4) 厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类限值要求；施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的排放限值；</p> <p>(5) 其它标准按国家有关规定标准执行。</p>
总 量 控 制	<p>本项目建成后SO₂、NO_x、COD、NH₃-N排放量均为零，不设置申请总量控制指标。</p>

建设项目工程分析

工艺流程简述(图示):

1.风电场工艺流程

风电场工艺流程：风机叶片在风力带动下将风能转化成机械能，在齿轮箱和发电机作用下机械能转变成电能，发电机出口电压为0.69kV。发电机出口经过风电机组自带的升压器变升压至35kV等级后由风电场电气接线接入新庄110kV升压站，再经一回110kV线路接入电网。风电场工艺流程图见图3(图中虚线部分不属于本次评价范围)。

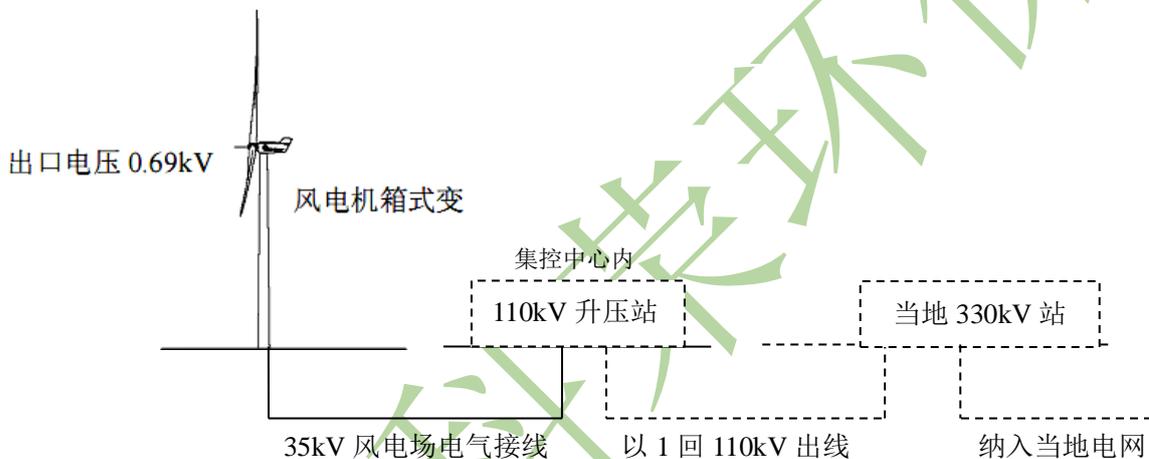


图3 拟建风电场工艺流程示意图

2.施工期主要流程及污染环节

本项目施工期修建道路、平整场地，然后进行施工建设的主体部分风电机组安装，同时还要建一些临时性工程，最后阶段是敷设电缆及控制电缆。

风电场施工期主要流程及污染环节见图4。

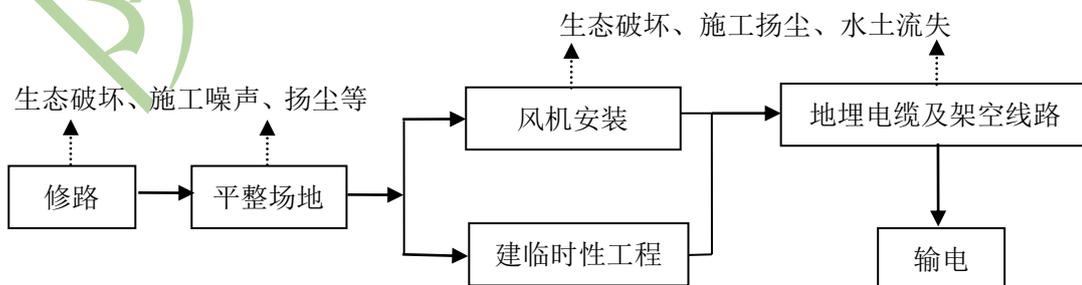


图4 施工期主要流程及污染环节示意图

(1) 场内道路施工

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。

1) 路基施工方法及工艺

①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。

②路基土方开挖施工方法

依据设计图纸开挖断面测量放出路线中桩、开挖上坡口线等控制点后，拟采用PC220反铲、推土机进行开挖和压路机压实。

填方路段开挖出来的基层面经压实，按有关土工试验规程做土工密实度试验合格并经监理工程师确认后方可进行路基填筑施工。

③路基土方填筑

路基土方填筑前首先完成路基填料的液塑限、含水量、CBR值等相关土工试验，大面积施工前取100m路段作为试验路段，确定填筑铺料厚度、碾压遍数等技术参数，经现场监理工程师验收合格后再进行大面积土方路基填筑。

c、路基土石方填筑

施工程序：测量放线→场地清理→地基特殊处理或地面横坡处理→填料运输→摊铺→碾压→检验合格→下一循环填筑。

根据本合同段具体情况，填筑采用四区段，即：填筑区→平整区→碾压区→检查区；八流程，即：施工准备→底基处理→分层填筑→摊铺整平→洒水或晾晒→机械碾压→检验签证→边坡修整，循环作业的方法施工。

d、路基整修

路基整修是路基施工的最后道工序，即在路基填筑施工完成后对路基上路床的全面整修，包括中线恢复、高程、左右超高、压实度、平整度、纵坡、横坡、弯沉等。

整修后的路基，将做到边线直顺，平整稳定，曲线圆滑、边坡平顺稳定，排水良好，坡面不受冲刷，路床不积水，在路堑和路堤交接处，边沟应徐缓引向路堤两侧的排水，避免路基处积水冲刷路堤。

2) 天然级配碎（砾）石路面施工

①准备工作

施工首先对下层土路基进行复验、量测修整，其质量符合技术要求；检查修整运输道路；补钉遗失或松动的测桩；在结构层两侧设置指示桩，用红漆标出面层层边缘的设计高程。

②材料要求

天然级配砂砾石应采用质地紧韧、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 的细料含量少于 15%。

③摊铺

素土路基复验合格后要及时摊铺，运到工地的砂砾石排平后，大小颗粒应分布均匀，虚铺厚度一致，按虚铺厚度一次铺平，不得多次找补。

④碾压

碾压以“先慢后快”、“先轻后重”为原则。压路机应逐次倒轴碾压，重叠宽度为三轮压路机的二分之一后轮宽，对双轮压路机不应小于 30cm。碾压前先洒水，每平方米约洒水 3-4kg。碾压自路边开始向路中移动，路边应重复碾压，避免石料向外挤动。在轻碾稳定碾压过程中应随时检查，如发现有高低不平现象，高出处应适当均匀撤出粒料，低凹处应适当填加粒料后再行压实。砂砾石层应在嵌缝前碾压坚实稳定。

⑤路基整修

a、一般要求

路基整修应在路基工程陆续完毕，并在回填之后进行。

b、施工要求

土质路基应用人工或机械刮土或补土的方法整修成型。深路堑边坡整修应按设计要求的坡度，自上而下进行刷坡，不得在边坡上以土贴补。

⑥路面铺筑

a、材料应符合图纸和本规范要求。

b、碾压应达到要求的压实度。

c、表面平整密实，边线整齐，无松散现象。

(2) 风机基础施工

1) 施工顺序

风机基础的施工顺序：定位放线→基础机械挖土→混凝土灌注桩施工→基槽验收→承台垫层混凝土浇筑→放线→承台钢筋绑扎→预埋管、件、螺栓安装→支模→承台混凝土浇筑→拆模→验收→土石方回填。

2) 桩基础施工

①基础开挖、回填

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。土石方开挖采用以机械施工开挖为主，人工配合为辅的方法。严格按照施工图要求的边坡开挖，在开挖过程中要控制好基底标高，严禁超挖，开挖的土石应按照水保要求进行堆放。风机基础开挖至规定高程后，经监理工程师和地质人员进行验槽合格后，方可进行下道工序的施工。基础施工完毕，在混凝土强度达到规范、设计要求并经隐蔽工程验收之后，及时进行土石方回填。土石方回填采用汽车运输、人工分层回填、机械夯实的方式。另外，基坑回填前必须先清除基坑底的杂物。风机基础接地应随同基坑开挖进行，并在基坑回填前依据规范进行隐蔽验收工作。基础开挖完毕，在垫层混凝土浇筑前应对基坑进行保护。

②混凝土钻孔灌注桩

采用回螺旋钻机干作业钻孔，汽车吊吊钢筋笼，现浇混凝土。钻机就位后，钻杆垂直对准桩位中心，开钻时先慢后快，减少钻杆的摇晃，及时纠正钻孔的偏斜或位移。钻孔至规定要求深度后，进行孔底清土。清孔的目的是将孔内的浮土、虚土取出，减少桩的沉降。方法是钻机在原深处空转清土，然后停止旋转，提钻卸土。

③垫层混凝土浇筑

本期工程风机基础垫层采用 C20 混凝土，混凝土灌注桩施工后，应及时进行基础垫层混凝土浇筑，以形成对基坑的保护，浇筑基础混凝土前，应清除杂物、平整仓面、浇少量的水、夯实、找平，然后进行混凝土浇筑。

④基础环及其支撑架安装

本工程风机塔筒为预埋地脚螺栓支撑架连接方式。基础环直埋于基础主体混凝土中，施工时采用地脚螺栓支撑架固定的方法。在钢筋绑扎前，首先在垫层上放出基

础中心线，在基础四周建立加密控制网，弹出基础的中心线、边线及基础环的位置，核对无误后方可进行基础环支撑架的安装及钢筋绑扎。基础环安装经验收合格后绑扎基础钢筋。螺栓支撑架与钢筋、模板、模板支撑系统及操作脚手架应互不相连，独成体系，防止混凝土浇筑时模板系统的振动及变形对螺栓的影响。地脚螺栓支撑架与基础环安装完毕后，做整体验收复核，包括控制轴线和基础中心线的验收、基础本身各预埋之间尺寸的验收。基础环固定架经验收合格后绑钢筋、封模板。

⑤钢筋工程

基础底面、顶面、上台柱等部位主要受力钢筋采用通长钢筋，不得搭接。钢筋之间的连接 100%采用绑扎，不得采用焊接。钢筋布设过程中如遇基础环支撑架型钢、电缆预埋管等，应采用调整钢筋间距的方法进行避让，不得截断钢筋，损害受力结构。

⑦基础混凝土浇筑

混凝土采用现场搅拌站集中搅拌、罐车运输、泵车入仓、插入式振捣器振捣的浇筑施工方式。混凝土浇筑时不允许出现施工缝，主体砼要求一次浇筑完成。混凝土浇筑时应采取措施确保自下而上分层浇筑，浇筑时应控制混凝土均匀上升，避免混凝土由于上升高度不一致对螺栓支撑架产生侧压力。

(3) 风力发电机组安装

本工程推荐方案选择的风力发电机组单机容量为 2MW。由于不同厂家和不同型号的风电机组的安装方法不尽相同，但都大同小异。因此下面就一般风电机组的安装方法作以叙述以供参考。此方法特点是准备工作时间短、吊装快、运用灵活。

机组安装施工顺序：施工准备—施工塔筒吊装—机舱吊装—叶轮组装—叶轮吊装—控制柜安装—电缆安装—电气连接—液压管路连接。

风电机组吊装属于风电工程施工的关键内容和重点，一般情况下，大吨位的履带式起重机吊装设备时为主，汽车起重机为辅，起重机的主要任务是完成机舱、塔筒和叶轮等三大部件的安装。

吊装设备，应符合中华人民共和国国家标准 GB26164.1-2011《电业安全工作规程》（第一部分 热力和机械部分）的规定。选择风电机组大型吊车的控制性参数为轮毂高度和最大部件重量，推荐方案 WTG1 风机轮毂最大高度为 80m，最大部件重约 83t，为加快施工进度，每区选用一台 800t 汽车吊、一台 200t 汽车吊汽车吊共同完成风机

的吊装。安装时两台吊车联合作业，为了保证吊车吊臂在起吊过程中不碰到塔架，应保证吊车有足够的空间，风电机组需要不小于 40m×50m 的工作空间。在进场公路旁应有存放零配件或小型吊车的足够场地。风机吊装平面示意图见图 5。

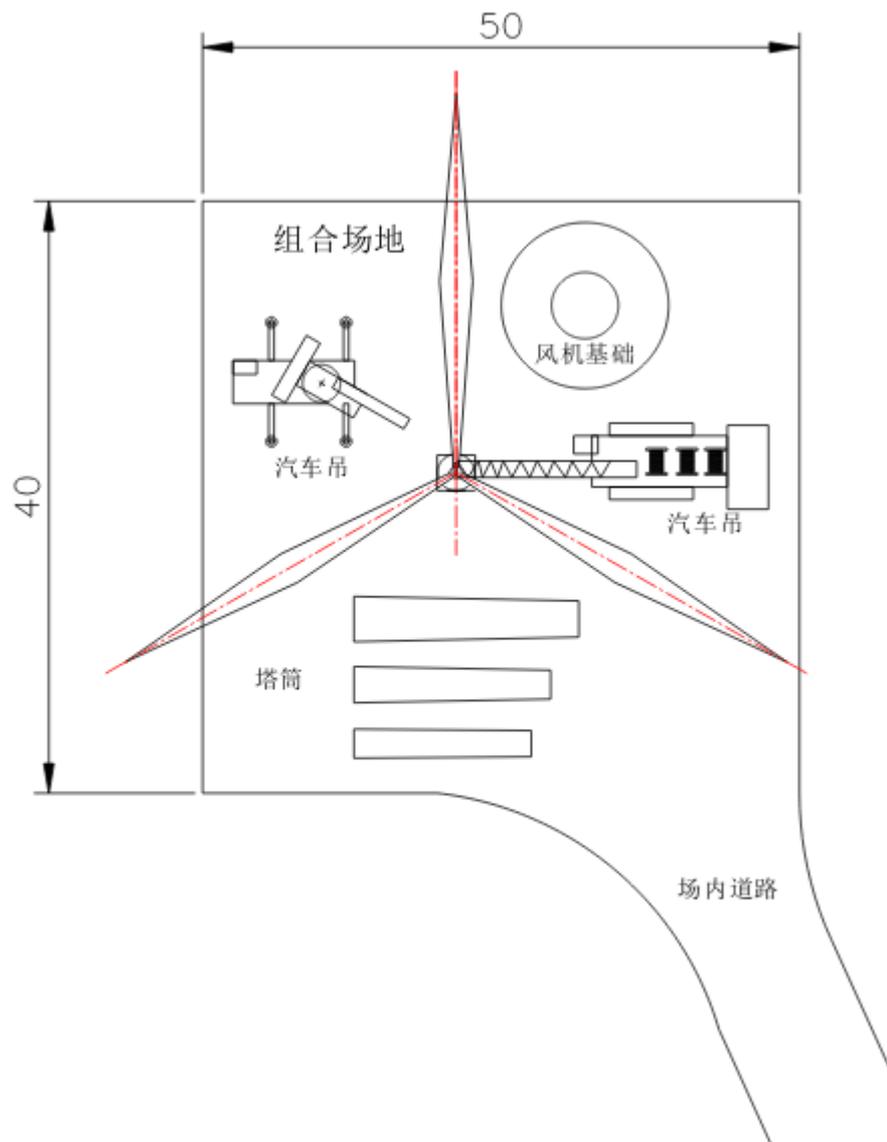


图 5 风机吊装平面示意图

2) 风电机组塔筒安装

本工程风力发电机塔筒为圆筒塔架，由三部分或四部分组成，每两部分之间用法兰盘连接。将电源控制柜、塔筒内需布设的电缆及结构配件全部在塔筒内安装好后，再进行吊装。在现场保存时应注意将塔筒放置于硬木上并防止其滚动，存放场地应尽可能平整无斜坡。必须在现场检查塔架及其配件在运输中损坏与否，为防止锈蚀，任

何外表的损伤都应立即修补，所有污物也需清洗干净。

安装前应检查基座，基座的平整度需用水准仪校测，塔架的允许误差应符合厂家规定。在塔架安装前还应清除基础环法兰上的尘土及浇筑混凝土的剩余物，尤其是法兰处，不允许有任何锈蚀存在，若需要，可用砂纸打磨抛光。

3) 中段塔筒和上段塔筒的吊装

中段塔筒和上段塔筒的吊装方法同下塔筒的吊装。在吊装之前，清理已安装塔筒的上法兰面及螺栓孔，并准备好法兰连接螺栓。在主吊车提升塔筒并处于垂直状态时，清理塔筒下部法兰面及螺栓孔。塔筒对接时应保证位置正确，孔位准确，连接可靠。

4) 风电机组叶片安装

在地面上按施工安装技术要求首先将转子叶片安装在轮毂上，然后再进行吊装工作。轮毂与叶片在地面组装，叶片需采用支架支撑呈水平状态。组装完毕后，采用专用夹具夹紧轮毂，同时用绳索系在其中的两片叶片上，剩余的一片叶片尖端架在可移动式专用小车上。在转子叶片安装前，应用清洗设备对叶片法兰和轮毂法兰进行清洗。当汽车吊将轮毂缓慢吊起时，由人工在地面拉住绳索以控制叶片的摆动，直到提升至安装高度，由安装工人站于机舱内进行空中组装连接。

(4) 箱式变电站

箱式变电站采用混凝土基础。首先用小型挖掘机进行基础开挖，并辅以人工修正基坑边坡，基础开挖完工后，应将基坑清理干净，进行验收。基坑验收完毕后，再进行绑扎钢筋、架设模板，浇筑基础 C25 混凝土，混凝土经过 7 天的养护期，达到相应的强度后即可进行设备安装。

(5) 场内集电线路施工

1) 基坑开挖

基础坑开挖以机械开挖为主，人工开挖辅助。开挖前先划线，标出基础坑位置。开挖直线塔基础保留塔桩，开挖转角塔时基础坑中心挖在标桩位置。

石质坑开挖采用风镐结合人工开挖，施工时注意基坑壁碎石支护，以免坠落伤人。坚硬石坑采取爆破施工，注意控制炸药量，采取小炮爆破，以免对周围石质造成松动。

2) 杆塔组立

①电杆工程

机械车辆能到达的地段采用吊车立杆，机械车辆无法到达的地段杆塔组立采用“独角扒杆立杆法”。

②架线及附件安装

导线架设根据地形采用塔上放线和地面放线相结合的方法。在电力线路通过果园等高大植物的区段采用塔上放线；在通过低矮农作物的区段采用地面放线。

放线前，线盘位置要放置适当。当耐张段小，可一次放两个耐张段时，线盘置于中间耐张杆，向两边展放，以减少导线运输阻力。导线展放采用人力牵引。杆上放线时，选择不同电杆悬挂开口放线滑轮，导线从滑轮穿过；地面放线时，事先清除障碍物，必要时铺设草袋、草垫等物，防止损伤导线。对已展放的导线进行外观检查，确认导线无背扣、松股、断股等现象。

在放线之前，悬挂滑轮，清理放线通道障碍物，搭设跨越架。然后用机械牵引进行牵引放线，机械必须由人工引导，放线顺序必须先上后下。为防止导线磨损，放线段每基塔处必须有专人上塔挂线，把钢绞线避雷线和导线放入铁滑轮和铝滑轮槽内，根据放线段地形情况，导线牵出长度约等于线路长度的1.1—1.2倍，导线牵引到头后，末段必须固定。放线工作结束后，进行紧线工作，紧线采用机动绞磨，为保证紧线弛度，选择合适观测档及观测点数用经纬仪进行观测，直至导线弛度满足导线弛度表，在导线端头画记号，然后放下导线，重复紧线，在导线端头画记号，观测两次记号位置是否有差异，确定无误后断线和绝缘子连接。

附件安装：在紧线结束后，应立即进行绝缘子、防震锤、铝包带和铁线夹等附件安装。如果时间来不及，附件安装不能超过24小时，以防导线长时间振动损坏。

(6) 直埋电缆施工

1) 放样画线

根据设计图纸和复测记录，按照设计单位提供的图纸和现场地形地貌的特点，测量电缆径路，在满足设计要求的前提下，选择便于缆沟开挖的径路为原则决定拟敷设电缆线路的走向，然后进行画线。画线时应尽量保持电缆沟顺直，主要采用划双线，拐弯处的曲率半径不得小于电缆的最小允许弯曲半径。

2) 电缆沟开挖

按定测径路划双线采用机械开挖。在道床边开挖时用彩条布进行防护，避免污染

道碴。

电缆线路路径测量严格按设计确定的径路进行，测量采用百米钢尺。在查明的地下管线径路上设立标志。

电缆沟开挖采用机械进行开挖，电缆沟开挖完成后，会同现场监理工程师对电缆沟进行检查，在监理工程师签字认可后，方可敷设电缆。同时准备好直埋电缆防护材料及电缆标志桩。

3) 电缆敷设

电缆到货后按规定进行外观检查和绝缘电阻试验、直流耐压试验及泄漏电流试验，检查电缆线路的相位，保证电缆的电气性能指标合格，方可运抵现场。

敷设电缆之前，应对挖好的电缆沟认真地检查其深度、宽度和拐角处的弯曲半径是否合格，保护管是否埋设好，管口是否已掰成喇叭口状，管内是否已穿好铁线或麻绳，管内有无其他杂物。当电缆沟验收合格后，方可在沟底铺上100mm厚的细土或沙层，并开始敷缆。

采用人工敷缆法时，电缆长、人员多，因此对动作的协调性要求较高。为了提高工作效率，应设专人指挥（2~3人，其中一人指挥），专人领线，专人看盘。在线路的拐角处，穿越公路及其他障碍点处，要派有经验的电缆工看守，以便及时发现和处理敷缆过程中出现的问题。敷缆前，指挥者应向全体施工人员交待清楚“停”、“走”的信号和口笛声响的规定。线路上每间隔50m左右，应安排助理指挥一名，以保证信号传达的及时和准确。

4) 电缆防护

电缆在沟内摆放整齐以后，上面应覆盖以100mm厚的细沙或软土层，然后盖上保护盖板（砖）。保护盖板内应有钢筋，厚度不小于30mm，宽度以伸出电缆两侧50mm为准。

当采用机制砖作保护盖板时，应选用不含石灰石或砂酸盐等成分（塑料电缆线路除外）的砖，以免遇水分解出碳酸钙腐蚀电缆铅皮。

电缆一般采用交联聚乙烯铠装铜芯电缆，过路应有穿管保护，每处穿管过路采用两根钢管保护管（一根穿缆、一根备用），并在保护管两端各设电缆工作井一处。穿管采用热镀锌直缝钢管，内径应不于管内电缆外径的1.5倍，管壁厚度 $\geq 4\text{mm}$ ，路基以

下的接头应采用刚性连接。保护管延长不得小于线路中心外5.0m，有排水沟时应延至沟边外大于2.0m处。路下钢管埋深距路基面不得小于1.0m。

5) 缆沟回填

电缆敷设好后，回填前先自检合格后，再通知监理工程师进行检查，检查合格并书面签认后，才能进行下道工序。沟槽回填应分层压实，回填时，沟槽中不得有积水，回填材料中不允许用腐植土、垃圾、胶泥等不良材料回填，应符合设计要求及施工规范规定，电缆沟回填土分层夯实，每回填20-30cm夯实一次，并应作有堆高防沉土层，整条缆沟培土应高于自然地面，中间部分高出20~30cm向两边呈斜坡，保证降雨后自然下沉，以防松土沉落形成深沟。

(9) 临时施工场地布置

根据工程施工特点，为满足本工程施工期要求，计划在风场内设置施工临建场地，临时场地包括生产、生活两部分，其中生产场地包括：混凝土拌合站、材料加工厂、设备及材料仓库和辅助加工厂；生活场地包括：生产用办公室，生活用临时住房等。临建设施集中布置在风电场升压站附近较平坦的地方，生产、生活设施布置在一起，形成一个集中的施工生活管理区。风电场工程临时设施占地约4800m²。施工期临建工程见表13。

表 13 施工临时建筑工程量表

序号	项目	单位	面积	备注
1	临时宿舍及办公室	m ²	800	
2	混凝土拌合站	m ²	1000	
3	砂石料堆放场	m ²	750	
4	材料、设备仓库	m ²	1250	
5	木材、钢筋加工厂	m ²	1000	
	合计	m ²	4800	

本项目土石方动迁量31.42万m³，开挖15.71万m³，回填15.71万m³，本项目挖填方达到平衡，不需设置取土场或弃土场。

3.运行期主要工艺流程及污染环节

(1) 生产环节

风力发电场运行期主要原料是风能，产品是电能。风能吹动叶轮，经过齿轮的传动系统(变速箱)，带动发电机发电产生电流。发电机的电流经初步升压后，进入风电场升压站，经升压后的电流送入电网，供用户使用。

风电场运行期工艺流程及污染环节见图6（扩建110kV 升压站和输电线路不在本次评价范围）。

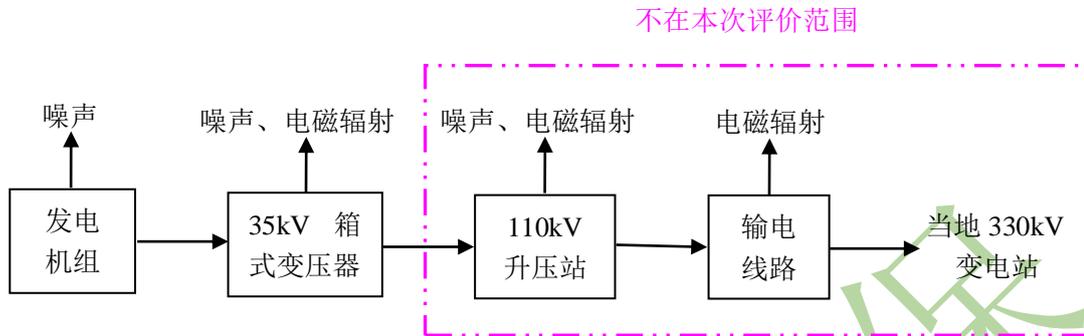


图6 运行期主要工艺流程及污染环节示图

(2) 生产管理及生活环节

风电场生产管理及生活依托新庄风电场集控中心进行，主要污染物为职工食堂餐饮油烟、职工办公及生活垃圾、设备清洗及检修废水和生活污水等。

主要污染工序

1. 施工期主要污染工序

(1) 废气

施工废气主要为各类施工开挖及砂石料、水泥、石灰的装卸和投料过程以及运输过程中产生的扬尘；施工机械和运输车辆产生的汽车尾气。

(2) 废（污）水

主要来自施工人员排放的少量生活污水以及施工机械设备冲洗废水，主要污染物为COD、BOD₅和SS等。施工生活区设环保卫生厕所，粪便处理后可用于周围农田施肥，其它生活洗涮水可收集用于施工场地、道路洒水降尘，对项目区域的环境质量影响较小；施工废水澄清处理后贮存，用于冲洗车辆以及施工道路洒水降尘。

(3) 噪声

施工噪声主要是地基和建筑施工过程中各种施工机械和车辆产生的噪声。主要噪声源为挖掘机、打夯机、推土机、砼振捣机、卷扬机、升降机、运输车辆等，噪声源在80~100dB(A)之间。建设期间产生的噪声具有阶段性、临时性和不固定性。

(4) 固体废弃物

施工人员产生的生活垃圾、工程施工产生的建筑垃圾及施工设备和施工车辆在检

修过程中产生的少量废机油、含油棉纱等。

(5) 生态环境

本项目对生态环境的影响主要是工程施工过程中，施工活动会扰动原地貌、损坏植被，引发水土流失。

2.运行期主要污染工序

(1) 废气

风电场运行期本身不产生废气，运行期的主要大气污染源为职工餐厅产生的油烟废气，办公楼取暖及食堂均采用电能，不产生燃料废气。产生的废气主要是职工餐饮油烟，即食物烹饪加工过程中挥发的油脂有机物质及其加热分解或裂解产物，油烟的主要成份是高温蒸发的油和水蒸汽与空气，其他分解物所占比例较小。

(2) 废水

运行期污水主要是生活污水和废油污水。生活污水经化粪池处理后排入防渗集水池用于附近农作物施肥。废油污水来自风电机组和箱变检修，采用移动事故油池，按危废收集、储存和管理，定期交有危废处理资质的单位安全处置。

(3) 噪声

在风机运行时将产生噪声，在一定范围内会对周围声环境产生影响。类比同类单机容量 2000kW 的风机发电时噪声源强最大不超过 104dB(A)。变压器产生的噪声值在 80dB (A) 左右。

(4) 固体废物

运营期固体废物主要分为生活垃圾和危险固废。

本项目定员 15 人，每年产生生活垃圾 2.74t/a（按每人每天 0.5kg 计），集中堆放、定期用汽车运至当地垃圾填埋场处置。

风电机组及变压器在检修时产生的废油，报废的变压器，风电机组添加润滑油后，产生的废润滑脂桶、废齿轮油桶属于危险废物，交有资质单位处理。

(5) 生态

本项目建成后将对区域的景观和生态产生一定影响。

(6) 光影影响

风机排布在风电场区域内岭、台地和山梁的高处。由于风力发电机设备高度较高，

在日光照射下会产生较长阴影，如果阴影投射在居民区内，会对居民的日常生活产生干扰和影响

陕西科莱环保

项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型		排放源	污染物 名称	处理前产生浓度 及产生量(单位)	排放浓度及 排放量(单位)
大气 污染 物	施工期	运输车辆、施工车 辆、土方开挖等	NO _x 、CO、 HC、扬尘	少量	少量
	运行期	职工食堂	食堂油烟	0.0045t/a	0.0018t/a
水污 染物	施工期	施工废水	废水量 (SS)	613.2m ³ /a	用于施工场地和 道路洒水降尘 用于附近农作物施肥， 不外排
		生活污水	废水量	2803.2m ³ /a	
			COD	400mg/L, 1.121t/a	
			BOD ₅	250mg/L, 0.701t/a	
			SS	200mg/L, 0.561t/a	
	运行期	生活污水	NH ₃ -N	30mg/L, 0.084t/a	
			废水量	262.8m ³ /a	
			COD	400mg/L, 0.105t/a	
			BOD ₅	250mg/L, 0.066t/a	
		SS	200mg/L, 0.053t/a		
		NH ₃ -N	30mg/L, 0.008t/a		
	废油污水	石油类、SS	/	交由资质单位安全处置	
固体 废物	施工期	建筑垃圾及 生活垃圾	建筑垃圾	/	按当地建设或环卫部门 规定外运处理
			生活垃圾	/	
	运行期	办公、生活	生活垃圾	2.74t/a	按当地环卫部门规定外 运处理
		废油	危险废物	/	交由资质单位安全处置
		废润滑脂桶、废齿轮 油桶、废变压器	危险废物	0.02t/a	交由资质单位安全处置
噪声	施工期	车辆施工机械	噪声	/	
	运行期	风电机组		单个风电机组声功率级为 80~104dB(A)	
<h3>主要生态影响</h3> <p>(1) 项目施工期间因场地开挖扰动地表、损坏植被，使地表抗蚀性、抗冲性降低，易造成水土流失；施工过程中临时堆放石方，因改变了原有的结构状态，成为松散体，同时压埋原有植被，易造成水土流失。因此施工中土石方开挖填埋应尽量避免风、雨季节，加强区间土方调配，做到边开挖边回填，土方回填后及时夯实，减少土石方堆放时间。</p> <p>(2) 风机在运行时产生的生态影响主要为鸟类栖息地利用分布、飞行行为、碰撞伤亡等，其中以碰撞伤亡的影响最为明显，其次是分布位移。根据国内外经验，野生鸟类撞向风机只发生于某些地区和某些种类的鸟。鸟类只会撞向他们难以看见的对象，例如高压电缆或大厦门窗。位于鸟类觅食区域或候鸟迁移途径中的密集式大型风电场可能会对鸟类构成不良影响。</p>					

环境影响分析

一、施工期环境影响分析

1.大气环境影响分析

施工过程中产生的大气污染物主要是各类施工开挖及砂石料、水泥、石灰的装卸和投料过程和运输过程中产生的扬尘；施工机械和运输车辆产生的汽车尾气。

(1) 施工扬尘影响分析

对整个施工期而言，施工扬尘主要集中在土建施工阶段，扬尘产生量主要取决于风速及地表干湿状况。若在春季施工，风速较大，地表干燥，扬尘量必然很大，将对风电场周围特别是下风向区域空气环境产生一定程度的污染。而夏季施工，因风速较小，加之地表较湿，不易产生扬尘，对区域空气环境质量的影响也相对较小。

项目施工过程中地面扰动较大，在不采取必要的防尘措施条件下，受风蚀作用影响，将进一步造成土壤侵蚀，而且扬尘对空气环境的影响也将有所加重。为减轻本项目施工过程中扬尘对环境的污染，建议采取禁止大风天气施工、对施工场地经常性洒水、减少地面扰动面积、限制运输车辆的行驶速度、对运输车辆覆盖篷布、加强施工管理等措施，以减少扬尘对周边环境造成的影响。同时风机基座开挖的土方回填后剩余的土方必须就近摊平压实，平整后采取绿化措施尽快恢复植被，减少风蚀强度，有利于区域生态环境的改善，而且对风机的稳定性也有好处。

施工期扬尘影响是暂时的，随着施工的完成，这些影响也将消失，因此在采取本项目提出的防尘措施后施工扬尘对环境的影响很小。

根据《陕西省“治污降霾 保卫蓝天”五年行动计划（2013-2017年）》，本项目施工过程中应强化建筑工地扬尘控制措施。加强施工扬尘监管，积极推进绿色施工。

(2) 施工机械废气影响

施工机械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。但这些污染物的排放源强较小，排放高度较低，排放方式为间断，因此本项目施工期间排放的这些大气污染物对环境空气产生的影响范围较小，主要局限于施工作业场区，且为暂时性的，影响程度较轻，排放量小而分散，故废气影响不会对周围环境产生较大的不利影响。

2.水环境影响分析

①施工生产废水

施工期生产用水主要用于混凝土搅拌、养护和施工机械及运输车辆冲洗等，施工废水主要是在上述施工过程中产生的含有泥浆或砂石的工程废水。本项目施工期用水量约 2.1m³/h，按 90%消耗计算预计废水产生量约 0.21m³/h，则废水产生量约 1.68m³/d（每天按 8h 计），主要污染物为 SS，不含其它有毒有害物质，采用沉淀池进行澄清处理后用于施工场地、道路洒水降尘。沉淀的泥浆可与施工垃圾一起处理。由于施工作业场地布置较为分散，范围较广，且施工废水为间断排放，基本不会形成地表径流，对当地地表水环境的影响小。

②施工生活污水

施工期作业人员平均约 160 人，生活用水量按 60L/人·d 计约 9.6m³/d，排污系数按 80%计生活污水产生量约 7.68m³/d，污染物产生浓度：COD 为 400mg/L、BOD₅ 为 250mg/L、SS 为 200mg/L、NH₃-N 为 30mg/L，则生活污水产生量为 2803.2m³/a，污染物产生量为 COD 1.121t/a、BOD₅ 0.701t/a、SS 0.561t/a，NH₃-N 0.084t/a。施工生活区设环保卫生厕所，定期清理用作农肥，其它生活盥洗水收集用于施工场地、道路洒水降尘，对当地地表水环境的影响较小。

3.施工期噪声环境影响分析

(1) 施工机械噪声

施工期噪声具有临时性、阶段性和不固定性等特点，随着施工的结束，项目对周围环境的影响也会停止，施工期的噪声源主要为施工机械设备作业产生的噪声，施工机械如起重机、振捣器、压路机等。本项目施工机械及不同距离处噪声级见表 14。

表 14 本项目施工机械及不同距离处噪声级

序号	设备名称	测距 (m)	噪声源声压级 dB (A)	不同距离处噪声贡献值 dB (A)							
				20m	40m	60m	80	100m	150m	200m	300m
1	起重机	1	112	86.0	80.0	76.4	73.9	72.0	68.5	66.0	62.5
2	混凝土输送泵	1	85	59.0	53.0	49.4	46.9	45.0	41.5	39.0	35.5
3	混凝土搅拌机	1	103	77.0	71.0	67.4	64.9	63.0	59.5	57.0	53.5
4	内燃压路机	1	93	67.0	61.0	57.4	54.9	53.0	49.5	47.0	43.5
5	钢筋切断机	1	108	80.0	76.0	72.4	69.9	68.0	64.5	62.0	58.5
6	柴油发电机	1	100	74.0	68.0	64.4	61.9	60.0	56.5	54.0	50.5
7	反铲挖掘机	1	81	55.0	49.0	45.4	42.9	41.0	37.5	35.0	31.5
8	钎入式振捣器	1	101	75.0	69.0	65.4	62.9	61.0	57.5	55.0	51.5
9	电焊机	1	90	64.0	58.0	54.4	51.9	50.0	46.5	44.0	40.5

表 15 主要施工机械和车辆的噪声影响范围

序号	设备名称	限值标准 (dB)		影响范围 (m)	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1	起重机	70	55	126	708
2	混凝土输送泵	70	55	6	32
3	混凝土搅拌机	70	55	45	251
4	内燃压路机	70	55	14	79
5	钢切断机	70	55	79	447
6	柴油发电机	70	55	32	178
7	反铲挖掘机	70	55	4	20
8	钎入式振捣器	70	55	35	200
9	电焊机	70	55	10	56
10	运输车辆	70	55	16	89

由上表可以看出：

①施工噪声因不同的施工机械影响的范围相差很大，夜间施工噪声的影响范围比昼间大得多。在实际施工过程中可能出现多台施工机械同时在一起作业，则此时施工噪声的影响范围比预测值大。

②施工噪声将对周围声环境质量产生一定的影响，其中起重机影响最大，昼间影响范围在距机械126m内，其他施工设备昼间影响主要出现在距施工机械80m的范围内，夜间起重机影响最大，影响范围在距起重机708m的范围内。材料运输造成车辆交通噪声在昼间道路两侧16m以外可基本达到标准限值，夜间在89m处基本达到标准限值。

从噪声源衰减特征可以看出，施工机械对不同距离的声环境有一定影响，施工场地边界达标距离将超出施工道路宽度范围，特别是夜间，影响范围更大。

根据现场调查，距本项目风机点位最近的村庄为西仁沟村（距9#风机最近80m，距8#风机最近176m，距11#风机最近124m），徐梁村（距4#风机最近192m），其余各村庄距离风机均在200m以上。可以看出，昼间施工时9#、11#风机附近的西仁沟村噪声将出现超标现象，其他村庄均能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），夜间施工时，风机周围的村庄噪声将出现超标现象。

环评提出施工时应严格控制作业时间，尤其是夜间（22:00-6:00）禁止施工。对于连续浇筑需要夜间作业时，应到当地环保行政管理部门办理夜间施工许可证，并至少提前一天公示告知周边人群。同时在施工作业点面向村庄一侧增加硬质围挡材料隔声，减轻噪声影响。同时为降低施工噪声对施工人员的影响程度，应对现场施工人员

加强个人防护，如佩戴防护用具等。

(2) 道路施工噪声影响

施工运输车辆的使用将增大现有村村通道路的交通量，导致施工运输交通噪声影响有所增大。风电场内运输道路途经村边。在采取禁止夜间运输、限速等措施情况下，施工运输交通噪声对道路旁村庄居民不利影响可减缓至最低程度，本项目施工期短，随着施工期的结束，施工运输交通噪声消失。总体而言，施工运输交通噪声对风电场内村庄居民影响较小。

4. 固体废弃物影响分析

施工期的固体废物主要是施工人员生活垃圾、少量的建筑垃圾（如砂石、石灰、混凝土、木材等）、施工设备及施工车辆在检修过程中产生的少量废机油、含油棉纱等。

施工期将产生少量的生活垃圾，施工平均人数 160 人，生活垃圾按 0.5kg/(人·天) 计，则施工期生活垃圾总量 29.2t。施工期生活垃圾应及时收集到指定的垃圾箱（桶）内，定期运至当地环卫部门指定的垃圾填埋场处置。

施工期产生少量建筑垃圾，其中有部分建筑材料可回收利用，剩余部分均用汽车运至当地环卫部门指定的垃圾填埋场。

施工设备及施工车辆在检修过程中产生的少量废机油、含油棉纱等，严禁随意抛洒，按危险废物管理规范收集和暂存，并交由有资质的单位处置。

本项目土石方动迁量为31.42万m³，其中开挖土方15.71万m³，回填土方15.71万m³，无借方和弃方。

本项目土石方平衡见表16。

表 16 土石方平衡及流向表（单位：万 m³）

工程分区	挖方	填方	调入		调出		外借		弃方	
			数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
风机及箱变施工区	4.55	3.75			0.80	道路工程区				
道路工程区	8.82	9.77	0.95	风机及箱变施工区及输电线路区						
输电线路区	1.79	1.64			0.15	道路工程区				
直埋电	0.23	0.23								

缆区										
施工生 产生活 区	0.32	0.32								
合计	15.71	15.71	0.95			0.95				

(5) 生态环境影响

本工程施工过程中将进行土石方的填挖，包括风电机组基础施工、箱式变基础施工、风电场内道路的修建、临时便道修建等工程，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，随着地表植被的破坏，可能造成土壤的侵蚀及水土流失；施工噪声对当地野生动物特别是鸟类栖息环境的影响。

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、道路、电缆沟、塔基等施工过程中，表现为地表开挖造成植被破坏、埋压。此外，风电场施工搭建工棚、仓库等临时性建筑物也需要占地，破坏地表植被。

工程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。

风电场建设过程中，项目征地范围内的地表将受到不同程度的破坏，局部地貌将发生较大的改变，本工程建设期水土流失面积为 35.97hm²，且具有强度较大，影响范围及时段集中的特点，如不采取水土保持措施，开挖形成裸露地面和开挖堆土的水土流失，很容易对区域土地生产力，区域生态环境、工程本身等造成不同程度的危害。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、混凝土搅拌机、振捣棒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。

详见生态环境影响专项评价。

二、施工期污染防治措施

1.大气污染防治措施

施工过程中产生的大气污染物主要是各类施工开挖，砂石料、水泥、石灰的装卸和投料过程及运输过程中产生的扬尘；施工机械和运输车辆产生的汽车尾气。施工扬尘会造成局部地段降尘量增多，对施工现场周围的大气环境会产生一定的影响，但

这种污染是局部的，短期的，工程结束后这种影响随即消失。为了减少项目在建设过程中对周围环境空气的影响，建设单位在施工过程中应采取以下措施：

①土石方开挖后，要及时回填；表层土用于项目建设中土方开挖等造成的植被破坏地区的植被恢复，剩余弃方应就近用于风电机组吊装场地平整或场地低洼区平整、道路平整等，以防止水土流失。回填土方时，对干燥表土要适时洒水，防止粉尘飞扬；运输车辆应实行限速行驶（不超过 15km/h 为宜），以防止扬尘污染。

本项目对施工占地的表土堆存，环评要求应将表层耕作土和底层生土分开堆放，遇大风天或下雨天时及时覆盖。回填时先填生土后再回填表层耕作土，弃土方应调出生土。对施工占地应分区段有序作业：施工下段、回填上段，保证及时对占用地的植被恢复和绿化。

②尽量使用低能耗、低污染排放的施工机械、车辆。应尽量选用质量高，对大气环境影响小的燃料。要加强机械、车辆的管理和维护保养，尽量减少因机械、车辆状况不佳造成的空气污染。

③水泥和其他易飞扬的细颗粒散体材料，应安排在库内存放或严密遮盖，运输时应采取良好的密封状态运输，装卸时采取有效措施，减少扬尘。

④建筑材料堆场和混凝土搅拌场应设置挡风墙，采取适当洒水和覆盖等防尘措施。

⑤加强施工管理，避免在大风天施工作业，尤其是引起地面扰动的作业。对施工场地内松散、干涸的表土，应经常洒水防尘；对施工及运输道路的路面进行硬化，以减少道路扬尘。

⑥堆放的施工土料要用遮盖物盖住，避免风吹起尘；如不得不敞开堆放，应对其进行洒水，提高表面含水率，起到抑尘效果。

根据《陕西省“治污降霾 保卫蓝天”五年行动计划（2013-2017 年）》，本项目施工过程中应强化建筑工地扬尘控制措施。加强施工扬尘监管，积极推进绿色施工，绿色运行。根据《陕西省建筑施工扬尘治理行动方案》和《陕西省建筑施工扬尘治理措施 16 条》和《陕西省重污染天气应急预案》，项目施工过程中，应执行下列施工扬尘治理措施：

①施工组织设计中，必须制定施工现场扬尘预防治理专项方案，并指定专人负责落实，无专项方案严禁开工。

②工程项目部必须制定空气重污染应急预案，政府发布重污染预警时，立即启动应急响应。

③工程项目部必须对进场所有作业人员进行工地扬尘预防治理知识培训，未经培训严禁上岗。

④施工工地工程概况标志牌必须公布扬尘投诉举报电话，举报电话应包括施工企业电话和主管部门电话。

⑤在建工程施工现场必须封闭围挡施工，严禁围挡不严或敞开式施工。

⑥工程开工前，施工现场出入口及场内主要道路必须硬化，其余场地须绿化或固化。

⑦施工现场出入口必须配备车辆冲洗设施，严禁车辆带泥出场。

⑧施工现场集中堆放的土方必须覆盖，严禁裸露。

⑨施工现场运送土方、渣土的车辆必须封闭或遮盖，严禁沿路遗漏或抛撒。

⑩施工现场必须设置固定垃圾存放点，垃圾应分类集中堆放并覆盖，及时清运，严禁焚烧、下埋和随意丢弃。

⑪施工现场的水泥及其它粉尘类建筑材料必须密闭存放或覆盖，严禁露天放置。

⑫施工现场必须建立洒水清扫制度或雾化降尘措施，并有专人负责。

⑬施工层建筑垃圾必须采用封闭方式及时清运，严禁凌空抛掷。

⑭施工现场必须安装视频监控系统，对施工扬尘进行实时监控。

2.水污染防治措施

①施工生产废水

施工期生产用水主要用于混凝土搅拌、养护和施工机械及运输车辆冲洗等，施工过程中产生的含有泥浆或砂石的生产废水，主要污染物为 SS，不含其他有毒有害物质。环评要求建设单位应采用沉淀池进行收集，并通过沉淀池澄清处理后，进行重复利用，剩余部分可用于施工场地、道路洒水降尘及周边绿化，达到节约用水的目的。

②施工生活废水

施工期生活区设置环保卫生厕所，粪便定期清理后用作农田施肥；其它生活洗涮水收集后用于施工场地、道路洒水降尘及周边灌溉。由于风机点位较为分散，占地范围较广，环评建议尽量少设施工营地，以减少生活废水的排放。

3.噪声污染防治措施

施工期噪声污染主要源于土石方开挖、设备安装和装修等阶段车辆、机械、工具的运行和使用，另外还有突发性、冲击性、不连续性的敲打撞击噪声。针对施工噪声的防治措施主要为：

①施工尽量采用低噪声生产设备，并加强维修保养。

②避免深夜运输（22 点以后），禁止夜间高噪声机械施工（晚间不宜超过 22 点），以免影响周边人群休息。

③应对车辆行驶时间、行驶路线进行严格控制和管理，注意避开噪声敏感时段，文明行车。运输车辆通过时应限速行驶，一般不超过 15km/h，并禁止使用喇叭。

④为降低施工噪声对施工人员的影响，对从事高噪声机械作业的现场施工人员应加强个人防护，配备必要的噪声防护物品。

⑤对施工人员进场进行文明施工教育，施工时材料不准从车上往下扔，材料堆放不发生大的噪声。

4. 固体废物污染防治措施

①施工生活垃圾

施工期生活垃圾应及时收集到指定的垃圾箱（桶）内，定期运至当地环卫部门指定的垃圾填埋场处置。

②施工建筑垃圾

施工期产生少量建筑垃圾，其中有部分建筑材料可回收利用，剩余部分均用汽车运至当地环卫部门指定的垃圾填埋场。

③弃土

本项目土石方动迁量 31.42 万 m³，其中开挖土方 15.71 万 m³，回填土方 15.71 万 m³，无弃土产生，无需设置取土场或弃土场。

④施工机械废机油、含油棉纱

施工设备及施工车辆在检修过程中产生的少量废机油、含油棉纱等，严禁随意抛洒，按危险废物管理规范收集和暂存，并交由有资质的单位处置。

5. 施工期环境监理

按照陕环发【2011】93 号关于印发《陕西省建设项目环境监理暂行规定》的通知，本项目施工期应实行环境监理，加强对施工单位的监督管理，按照环境管理规章

制度，聘请有环境监理资格的人员对施工进行环境监理。

施工期环境监理的具体要求是：

(1) 监理时段：从项目设计至项目竣工结束进行全过程的监理。

(2) 监理人员：配置环境监理专业人员 1~2 名，对施工单位进行经常性检查、监督，查看施工单位落实环境保护措施的情况，发现问题及时解决、改正。

(3) 监理内容：一是施工期环境管理，二是环保工程监理。

施工期环境管理主要是监督施工单位在项目建设过程中严格遵守国家和地方相关环境保护程序、法规和标准，保证施工现场噪声、扬尘、污水、建筑垃圾等排放能够满足排放标准要求。环保工程监理主要是按照环评报告要求开展工作，监督设计单位是否按照已经批复的环境影响报告确定的环境工程项目内容进行设计，保证环保工程项目设备选型、治理工艺、建设投资等满足批复的环评报告的要求。施工阶段环境工程监理主要是监督施工单位的施工进度、施工质量以及项目投资是否达到设计要求。

(4) 监理进度与监理规划要求：环境监理的进度应当同主体工程的监理进度一致，环境监理人员同其它专业监理人员应当同时进场，在编制主体工程监理规划的同时应当同时编制环保工程监理专项监理实施细则，明确环保工程监理的要求。

(5) 环境监理人员要定期以书面形式（施工环境保护监理报告）及时向有关部门汇报，内容主要是施工方是否严格执行和落实工程初步设计和环境影响报告书提出的施工期环境保护措施。

建设单位应派专人负责施工监督管理工作，对施工单位进行经常性的检查，监督施工单位环境保护措施的落实情况，发现环境问题及时解决、改正，确保本项目“三同时”制度的贯彻落实。

评价制定的本项目施工期环境监理清单见表 17。

表 17 施工期环境监理清单（建议）

项目	监理项目	监理内容	监理要求	管理机构
环境空气	施工场地	①在雨后或无风、小风时进行，减少扬尘影响； ②尽量减少原有地表植被破坏。	①遇 4 级以上风力天气，禁止施工； ②将植被、树木移植到施工区外。	陕西省环保厅和定边县环保局
	管线开挖	①开挖多余土方用于填方； ②干燥天气施工要定时洒水降尘。	①土方合理处置； ②强化环境管理，减少施工扬尘。	

	运输车辆 建材运输	①水泥、石灰等运输、装卸； ②运输粉尘建材车辆加盖篷布。	①水泥、石灰等要求袋装运输； ②无篷布车辆不得运输沙土、粉料。
	建材堆放	沙、渣土、灰土等易产生扬尘的物料， 必须采取覆盖等防尘措施。	①扬尘物料不得露天堆放； ②扬尘控制不力追究领导责任。
	施工道路	①道路两旁设防渗排水沟； ②硬化道路地面，防止扬尘。	①废水不得随意排放； ②定时洒水灭尘。
声 环境	施工噪声	①定期监测施工噪声； ②选用低噪声机械设备。	施工场界噪声符合《建筑施工场界 环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)。
水 环境	施工废水	经临时沉砂池处理后回用，不外排。	废水全部综合利用，不外排。
	生活污水	设化粪池，生活污水用于植被灌溉。	
固废	建筑垃	统一收集运往当地环保部门指定地点 处置。	处置率 100 %
	生活垃圾	统一收集运往当地环保部门指定地点 处置。	处置率 100 %
生态 环境	地表开挖	及时平整，植被恢复。	完工地表裸露面植被必须平整恢 复。
	建材堆放	易引起水土流失的土方堆放点采取土 工布围栏等措施。	严格控制水土流失发生。
	环保意识	强化环保意识。	开展环保教育、设置环保标志。

三、运行期环境影响分析

1.大气环境影响分析

本项目职工日常生活依托新庄风电场集控中心进行，综合楼取暖、职工日常生活所需能源均采用电能，大气环境影响主要来源于职工餐厅油烟废气。本工程运行期定员为15人，一日三餐，按目前居民人均日食用油用量约为30g/人·d计算，每天餐厅食用油用量约为0.45kg/d，则年食用油用量约为0.16t/a。根据调查，一般油烟挥发量占总耗油量的2~4%，平均为2.83%。油烟废气均经过油烟净化器处理，油烟去除效率大于60%，按60%计。项目食用油消耗和油烟废气产生情况见表18。

表 18 项目食用油消耗和油烟废气产生情况

类型	耗油量 (t/a)	油烟挥发系数	油烟产生量 (t/a)	油烟排放量 (t/a)
职工食堂	0.16	2.83%	0.0045	0.0018

环评要求食堂安装油烟净化装置，油烟去除效率大于60%，可以满足《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)中油烟排放浓度2.0mg/m³的限值要求，年排放油烟量为1.8kg。食堂位于综合楼内，食堂油烟经过油烟管道引至楼顶排放，环评要求油烟排放口高度须高出综合楼最高建筑物顶部3m。

2.水环境影响分析

本项目职工日常生活依托新庄风电场集控中心进行，项目运行期产生的废水主要包括职工生活、办公产生的生活污水和风电机组及箱变检修产生的废油污水。

(1) 生活污水

本项目运行期废水主要来自集控中心职工生活、办公产生的生活污水。本风电场劳动定员 15 人,用水量按 60L/人计,本风场总用水量为 0.9m³/d,按 80%排污量计算,风电场污水产生量为 0.72m³/d,污染物产生浓度:COD 为 400mg/L、BOD₅ 为 250mg/L、SS 为 200mg/L、NH₃-N 为 30mg/L,则生活污水产生量为 262.8m³/a,污染物产生量为 COD 0.105t/a、BOD₅ 0.066t/a、SS 0.053t/a, NH₃-N 0.008t/a。

生活污水经化粪池处理后排入防渗集水池,非冬季节处理后的污水可用于集控中心附近农作物施肥;冬季生活污水经处理后储存于防渗集水池中,不外排。采取以上措施后,项目废水可以做到全部综合利用,不外排,不会对地表水环境产生影响。

(2) 废油污水

项目风电机组、箱变检修产生的废油污水,产生量较小,采用移动事故油池,按危废收集、储存和管理,定期交有危废处理资质的单位安全处置。

因此,项目污废水全部综合利用不外排,不会对当地水环境造成影响。

3.噪声环境影响分析

项目运行期的噪声主要是风机运转噪声。

(1) 噪声源强

风电机组产生的噪声主要由两部分组成:机械噪声和空气动力学噪声,机械噪声主要来自齿轮箱、轴承、电机,空气动力学噪声产生于风电机组叶片与空气撞击引起的压力脉动,其中的空气动力学噪声是主要的噪声来源。根据浙江大学《风电机组噪声预测》,当风速为 8m/s 时,兆瓦级以下的风电机组声功率级在 98~104dB(A)之间,其噪声呈现明显的低频特性。本环评按单个风电机组声功率级为 104dB(A)进行预测。

(2) 预测方案

①根据可研,本风电场风机用行列间距按不小于 4D 的方案布置,由于风机之间距离较远,相互之间的影响可以忽略,因此环评预测主要考虑单机噪声源影响,不考虑风机群的噪声影响。

②由于风机一般位于海拔较高的山梁上,风机四周地形开阔,周围村庄距离较远,且风机高度较高(风机配套轮毂距地面高度为 80m),因此不考虑地面植被等引起的

噪声衰减、传播中建筑物的阻挡、地面反射作用及空气吸收、雨、雪、温度等影响。

③根据《环境影响评价技术导则声环境》，采用点声源预测模式。

④主要预测单个风机在正常运行条件下，噪声贡献值达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求的距离，分析风机噪声的影响范围。

（3）预测模式

风机配套轮毂距地面高度为80m，因此采用自由声场点声源几何发散衰减模式预测距声源不同距离处的噪声值。

声源衰减公式为：

$$L_p(r) = L_{Aw} - 20 \lg(r) - 11$$

式中： $L_p(r)$ ——噪声源在预测点的声压级，dB(A)；

L_{Aw} ——噪声源声功率级，dB(A)；

r ——声源中心至预测点的距离，m。

（4）预测结果

本项目风机轮毂中心距地面80m，以此处作为预测计算的点声源中心，预测距离地面1.2m处的风电机组噪声贡献值（不考虑预测点与风电机组基底的海拔高度差距）。单个风机随距离衰减预测结果见表19。根据计算，本项目风电机组噪声贡献值在距离风机117m处可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准夜间噪声要求（50dB(A)）。

表19 单台风机噪声贡献值预测结果

项目		不同距离噪声贡献预测									
		50	100	117	150	200	250	300	350	400	450
噪声贡献值 dB(A)		53.6	50.9	50	48.4	46.4	44.6	43.2	41.9	40.8	39.8
背景值 dB(A)		昼间 53.4~54.7，取 54.7									
		夜间 39.1~41.5，取 41.5									
噪声预测值 dB(A)	昼间	57.2	56.2	56.0	55.6	55.3	55.1	55.0	54.9	54.9	54.8
	夜间	53.6	51.4	51.4	49.2	47.6	46.3	45.4	44.7	44.2	43.7

（5）影响分析

由于风电场内距风电机组较近的居民点是：04#风机北侧的徐梁村一户居民点，距离为192m，08#风机东北侧的西仁沟村两户居民点，距离分别为176m、198m，09#

风机西侧和西南侧的西仁沟村三户居民点，距离分别为 80m、115m、150m，11#风机西南侧、北侧的西仁沟村两户居民点，距离分别为 124m、127m，其余各村庄居民点距离最近的风机距离均在 200m 以上，可以看出，风电场内西仁沟村距离 09#风机 80m、115m 的两户居民点处的噪声贡献值超标，其他均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，叠加了背景值后，昼间噪声预测值能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求，夜间，风电场内西仁沟村距离 09#风机 80m、115m 的两户居民点，距离 11#风机 124m、127m 的两户居民点噪声预测值超标。

由于风机运行噪音与风速、风叶转速、风机功率、环境特征等多方面因素有关，在项目建成后应定期对风机附近居民点噪声情况进行监测，若在特定气象条件下居民点噪声监测值出现超标，可采取在风大或夜间时对居民点影响较大的风机进行限制功率运行或关停，以降低在特殊气象条件下对居民点的噪声影响。

现阶段，本项目处于初选址阶段。环评要求风机选址时，距最近居民点的直线距离在 200m 以上，以确保居民点噪声满足《声环境质量标准》中 2 类区域的相关限值要求。本项目距风机最近的居民点是 04#风机北侧的徐梁村一户居民点，距离为 192m，08#风机东北侧的西仁沟村两户居民点，距离分别为 176m、198m，09#风机西侧和西南侧的西仁沟村三户居民点，距离分别为 80m、115m、150m，11#风机西南侧、北侧的西仁沟村两户居民点，距离分别为 124m、127m，其余各村庄居民点距离最近的风机距离均在 200m 以上。因此，环评要求在微观选址时，对 04#、08#、09#和 11#号风机点位进行调整，04#风机向南/东/西方向调整，08#风机向南/西南方向调整，09#风机向东/东南/东北方向调整，11#风机向东/西北方向调整，使其距离周围居民点距离大于 200m。

4.固体废物分析

(1) 对35kV变压器维护、检修时产生废油污水及报废的变压器，属危险废物，一般情况下变压器检修周期为3~5年1次，检修及发生事故时产生的废油污水采用移动式事故油池收集后，与报废变压器同时交有危废资质的单位安全处置。

(2) 风电机组机械需定期添加和更换润滑油，润滑油包括齿轮油和润滑脂，换油时使用小型旋盖油桶加盖后通过塔筒内提升机送下，不换桶直接装车运至集控中

心，产生量约为0.02t/a，属于危险废物，交有资质的单位处置。

(3) 集控中心生活管理区生活垃圾产生量为2.74t/a，装袋放入垃圾箱内，及时集中清运，定期用汽车运至当地生活垃圾填埋场。

(4) 餐厅油烟净化装置产生的少量废油污，交由资质的单位进行安全处置，不外排。

(5) 对危险废物管理、暂存、处置，环评提出以下要求：

①变压器油、废变压器、废齿轮油桶、废润滑脂桶应按危险废物处置，实行危险废物转移联单制度，并由具备危险废物处置资质的单位处置。

②建立危险废物污染防治和管理制度，根据不同危险废物的性质、形态选择安全的包装储存方式；

③在升压站区内设置统一危险废物暂存场所，危险废物暂存点应布置于防雨的室内，设置危险废物标志标识，严格落实“三防”（防扬散、防流失、防渗漏）措施；

④做好收集、利用、贮存和转运中的二次污染防治并实行联单制管理，处理率必须达到100%，符合环保相关要求。

经上述措施处置后，固体废物基本不对外环境造成影响。评价要求建设单位在本项目运行前应与具有危险废物处置资质的单位签定处置协议。

5. 风机光影影响分析

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°暴露在阳光下的地面上的任何物体都会产生影子，风电机组不停转动的叶片，在太阳入射方向下，投射到居民住宅玻璃窗上，即可产生闪烁的光影，通常称之为光影影响。

光影影响与太阳高度角、太阳方位角和风机高度有关。日升日落，同一地点一天内太阳高度角是不断变化的，太阳高度角越小，风机的影子越长。一年中冬至日太阳高度角最小，影子最长。

(1) 项目所在地太阳高度角、方位角的计算方法

从地面某一观测点指向太阳的向量 S 与地平面的夹角定义为太阳高度角， S 在平面上的投影线与南北方向线之间的夹角为太阳方位角，用 γ 表示，并规定正南方为 0° ，向西为正值，向东为负值，其变化范由为 $\pm 180^\circ$ 。由于冬至日太阳高度角最小，因此

选择冬至日进行光影范围计算。

冬至日逐时太阳高度角计算公式如下：

$$h_0 = \arcsin(\sin\varphi \cdot \sin\sigma + \cos\varphi \cdot \cos\sigma \cdot \cos\tau)$$

式中： h_0 —太阳高度角，rad；

φ —当地纬度，deg；

λ —当地经度，deg；

σ —太阳赤纬角，冬至日太阳赤纬角为 -23.442° ；

τ —太阳时角，在正午时 $\tau=0$ ，每隔一小时增加 15° ；上午为正，下午为负。

太阳方位角计算公式如下：

$$\gamma = \arcsin(\cos\sigma \cdot \sin\tau) / \cos h_0$$

式中： γ —太阳方位角，rad；其他参数含义同前。

(2) 光影长度计算方法

光影长度计算公式为： $L = D / \tan h_0$

式中： L 为光影长度。

(3) 光影影响范围计算结果

风电场所在地 2014 年 12 月 22 日冬至日日出时间为 08:01，日落时间为 17:35，风机光影影响时段选取 9:00 时至 15:00 时日照集中时段进行计算。本项目风机轮毂中心距地面 80m，风轮直径 115m，则风叶旋转的最高高度为 137.5m。风电场范围介于东经 $107^\circ 47' 51.10'' \sim 107^\circ 52' 08.10''$ 、北纬 $37^\circ 24' 52.62'' \sim 37^\circ 28' 56.24''$ 之间，取风电场内位于风电场中部的 18#风机（东经 $107^\circ 49' 50.50''$ 、北纬 $37^\circ 27' 15.37''$ ）作为代表风机进行光影影响的预测分析。

计算得到代表风机冬至日 9:00 时至 15:00 时逐时太阳高度角、太阳方位角和投影长度，具体见表 20。

表 20 本项目冬至日各时段风机光影长度

冬至日时段	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00
太阳高度角（度）	15.86	22.90	27.50	29.12	27.50	22.90	15.86
太阳方位角（度）	42.40	29.86	15.53	0.00	-15.53	-29.86	-42.40
地面投影方向	西北	北北西	正北偏西	正北	正北偏东	北北东	东北
风机光影长度（m）	484	326	264	247	264	326	484

(4) 光影影响分析

由预测结果可知，冬至日 9:00~15:00 之间，光影长度由大变小，再由小变大，投影区域也逐渐从风机东西轴线以北的西北、北北西、正北偏西、正北、正北偏东、北北东、东北等 7 个大角度逐渐移动，其中最大光影长度出现在上午 9:00 和下午 15:00，为 484m，影响方向为风机西北和东北方向，风机周围西北方向 484m 范围内的村庄有康家圪崂(位于 12#风机西北侧 205m)、徐梁村(位于 5#风机西北侧 446m)、西仁沟村(位于 8#风机西北侧 298m、9#风机西北侧 324m)、伊渠村(位于 19#风机西北侧 465m)，东北方向 484m 范围内的村庄有西仁沟村(位于 8#风机东北侧 176m、11#风机东北侧 127m)、伊渠村(位于 18#风机东北侧 211m)，该村庄在此时段会受到光影影响，但影响时间短暂，影响在 2 小时内消失。

第二长度的光影出现在上午 10:00 和下午 14:00，光影长度 326m，影响方向为风机北北西和北北东方向，该范围内没有村庄。

第三长度的光影出现在上午 11:00 和下午 13:00，光影长度为 264m，影响方向为正北偏西、正北偏东，该范围内没有村庄。

正午 12:00，光影长度为 247m，影响方向为正北，该范围内村庄有徐梁村(4#风机北侧 192m)、伊渠村(18#风机北侧 230m)，但影响时间短暂，影响在 1 小时内消失。

环评建议在风机的微观选址上，将 04#风机位置向南调整，05#风机位置向东南调整，08#风机位置向西南调整，09#风机位置向东南/东侧/东北方向调整，11#风机位置向西北调整，12#风机位置向东北调整，18#风机位置向南/西南方向调整，19#风机位置向东南调整，使得以上风机距离周围的村庄在 490m 以上。

因此环评要求以距风机北侧半径490m的半圆形区域、风机南侧半径200m的半圆形区域为本项目光影及噪声环境防护范围。根据现场调查，04#风机北192m处、05#风机西北446m处的徐梁村，08#风机西北298m、东北176m、09#风机西北324m、11#东北127m处的西仁沟村、12#风机西北205m处的康家圪崂、18#风机北230m、东北211m、19#风机西北465m处的伊渠村位于本工程的噪声光影联合防护区内，本环评要求建设单位调整04#风机、05#风机、08#风机、09#风机、11#风机、12#风机、18#风机及19#风机点位，使噪声光影联合防护区范围内无常住居民，同时防护范围内不得再新建村庄及迁入居民、学校等环境敏感点。风电机组单机噪声及光影环境防护范围

划分见图7。

风电机单机噪声及光影环境保护范围划分见图7。

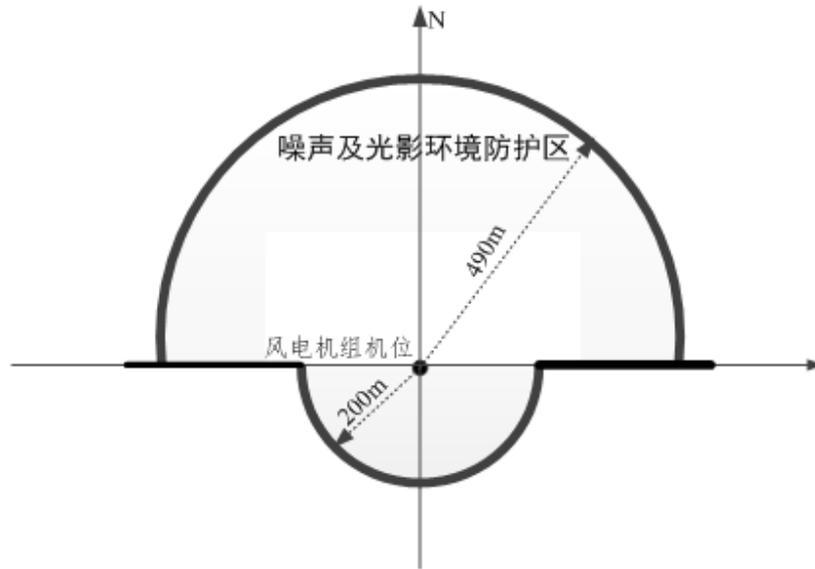


图7 风电机组单机光影机噪声环境保护距离图

6.生态环境影响

详见生态环境影响专项评价。

四、环境经济效益分析

1.环境效益

本项目工程装机容量为 50MW，每年可为电网提供电量 10671.7 万 kWh。与目前的燃煤火电厂相比，按消耗标准煤 342g/kWh 计，每年可为国家节约标准煤 3.65 万 t；按消耗纯净水 3.10L/kWh 计，每年可节水 33.08 万 t。

与目前的火力发电厂相比，若烟尘排放量按 0.72g/kWh 计，SO₂ 排放量按 5.74g/kWh 计，NO_x 排放量按 8.62g/kWh 计，CO₂ 排放量按 789.98g/kWh 计，灰渣排放量按 119.45g/kWh 计，则本工程减少的污染物排放量：烟尘 76.84t/a，SO₂ 612.56t/a，NO_x 919.90t/a，CO₂ 84304.30t/a，灰渣排放量 12747.35t/a。同时还可极大的节约建设火电厂所需要的永久征地和灰渣储存所用的土地。

2.经济效益

本项目全部投资财务内部收益率（所得税前、税后）分别为 10.00%、8.74%，资本金财务内部收益率为 18.67%，因此项目经济效益良好。

3.社会效益

随着石油和煤炭的大量开发,不可再生能源保有储量越来越少,终有枯竭的一天,因而新能源的开发已经提到了战略高度。国家要求每个省(区)常规能源和再生能源必须保持一定的比例,当发展风能发电,将改善能源结构,有利于增加可再生能源的比例。同时项目的建设会促进地区相关产业,如建材、交通、设备制造业的大力发展。因此,本项目具有良好的社会效益。

4.环境经济效益分析结论

根据上述分析,本项目的建设可以进行避免火力发电的建设造成的环境污染,是实现能源、经济、社会可持续发展的重要途径,具有良好的环境效益。

五、项目环保投资和竣工环保验收清单

本工程静态总投资为 43473.23 万元,其中环保投资为 1078.07 万元,占总投资 2.48%,本工程环保投资表见表 21。项目建成后,建议竣工环保验收清单见表 22。

表 21 项目环保投资

时段	序号	名称	单位	数量	投资额(万元)
施工期	1	施工废水沉淀池	座	5	10
	2	环保卫生厕所	座	2	2
	3	垃圾桶	个	若干	1
运行期	1	化粪池	座	1	依托新庄风电场集控中心
	2	防渗集水池	座	1	
	3	食堂油烟净化器	套	1	
	4	废齿轮油桶、废润滑脂桶	个	若干	
	5	集控中心绿化	/	/	
	6	新增垃圾桶	个	若干	0.5
	7	移动式事故油池(2m ³)	座	2	4
生态保护及水土保持		混凝土排水沟、土地整治等	/	/	1005.20
		植树种草、植被恢复等	/	/	24.67
		临时袋挡墙、临时排水沟、洒水等	/	/	30.70
合计					1078.07

表 22 环保设施竣工验收清单(建议)

序号	污染源	环保设施	单位	数量	要求	
1	废水	生活污水	化粪池(20m ³)(依托)	座	1	生活污水经化粪池处理后,排入集水池,最终用于附近农作物施肥
		处理	防渗集水池(50m ³)(依托)	座	1	

		废油污水	移动式事故油池 (2m ³)	座	2	属于危废, 定期交由有资质单位安全处置
2	大气	食堂油烟	油烟净化装置 (处理效率不低于 60%) (依托)	套	1	达标排放
3	噪声治理	风电机组	基础减振、低噪设备	套	25	风机布置离居民点大于 200m, 不影响周围居民
		箱变	基础减振、低噪设备	套	25	
4	固体废物	办公及生活垃圾	垃圾桶 (集中收集)	个	若干	运至环卫部门指定的垃圾场卫生填埋
		废油、废齿轮油、废润滑油	废齿轮油桶、废润滑油桶 (依托)	个	若干	属危险废物, 交由资质的单位安全处置。
5	生态保护及水土保持			/	/	按水保方案验收

建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容类型	排放源(编号)	污染物名称	防治措施	预期治理效果
大气污染物	运输车辆、施工车辆、施工土方开挖	NO _x 、SO ₂ 、扬尘、TSP	施工设置挡风墙、物料库存或苫盖,加强运输车辆管理,如限载、限速,对道路进行洒水降尘	可减缓对评价区环境空气影响,施工完成后污染逐渐消失。
	食堂油烟	油烟	依托新庄风电场集控中心油烟净化装置,净化效率大于60%	达标排放
水污染物	施工废水	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、石油类等	施工生活区设环保卫生厕所,粪便用于农田施肥;其它生活洗泔水收集用于施工场地、道路洒水降尘;生产废水经沉淀澄清后用于场地、道路洒水降尘及周边绿化	处理后的施工废水、生活污水全部回收综合利用,不外排
	生活污水		依托新庄风电场集控中心化粪池处理后排入防渗集水池	
	废油污水	石油类、SS	排入移动事故油池,定期交有资质的单位处理	安全处置
固体废物	施工期	建筑垃圾	收集后按当地建设或环卫部门规定外运处理。运输需加盖篷布,禁超载,防散落	合理处置
		生活垃圾		
	运行期	生活垃圾、废变压器、废油脂桶、废油	收集后按当地环卫部门规定外运处理 按危废收集、储存和管理,定期交有危废处理资质的单位处置	安全处置
噪声	发电机组及箱变设备	噪声	选用低噪设备,加强风电机组保养和维护;在风机附近不得新建学校、医院、民居等敏感目标	达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准
其他	在评价范围内的“风力发电机组、35kV箱式变压器和35kV输电线路”属豁免的项目。不在评价范围内的“110kV升压站扩建和对外110kV输电线路”,将由建设单位另行委托评价			
<h3>生态保护措施及预期效果</h3> <p>本项目通过临时、工程、植物的防治措施,可有效地减少水土流失;通过植被恢复等措施,使项目区生态环境得到重建和恢复,可有效减少工程建设对区域生态环境的影响。</p> <p>详见“生态影响专题评价”。</p>				

结论与建议

一、结论

1.项目概况

国电定边陈梁风电场 50MW 工程，拟建场址位于陕西省定边县砖井镇，风电场面积 30.74km²，地理坐标位于东经 107°47'54.10"~107°52'08.10"、北纬 37°24'52.62"~37°28'56.24"，场区南北长约 3~7km，东西宽约 2~6km。

本项目《可研》设计装机容量 50MW，拟安装 25 台 UP115-2000 型单机容量为 2000kW 风力发电机组，设计年上网电量 10671.7 万 kW h，年等效负荷小时数为 2134h。工程设计扩建新庄 110kV 升压站，新增 1 台 100MVA 主变压器，扩建 1 回 110kV 出线。（新庄 110kV 升压站位于本项目边界东侧 6.42km 处），

风机选用 25 台箱式变电站，风机与箱变采用“一机一变”单元接线方式，风机出口电压（0.69kV）经箱变升至 35kV，采用 35kV 架空线路送至新庄 110kV 升压站，本次工程于新庄升压站内新增 1 台 100MVA 变压器，扩建 1 回 110kV 出线。**110kV 升压站扩建及送出线路不在本环评范围内，由建设单位另行办理环评手续。**

工程总占地面积 35.97hm²，永久占地面积 14.18hm²，临时占地面积 21.79hm²。

本项目总投资 43473.23 万元，其中环保投资为 1078.07 万元，占总投资的 2.48%。

2.产业政策相符性和选址合理性

本项目为风能发电项目，属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修订）中允许类项目，符合国家产业政策。同时符合《2016 年陕西省风电开发建设方案》要求，被列入 2016 年陕西省风电开发建设的 35 个项目之一。

项目所在地风功率密度等级为 2 级，具有较好的开发前景，适宜建设风电场。本项目风电场范围内无重点保护野生动物出没，也不涉及风景名胜区、自然保护区、水源地保护区、文物保护区、基本农田及国家限制的采矿区域，场址周围无军用设施、地下无文物，项目设施占地不占用珍稀动植物资源，风机周围居民分布距离较远。因此从环保角度，评价认为该项目选址较合理。

3.环境质量现状

本次评价委托西安普惠环境检测技术有限公司于 2016 年 10 月 21~27 日对评价区进行了环境质量现状监测。

由监测结果可知，评价区 PM₁₀、SO₂ 和 NO₂ 的 24h 平均、1h 平均浓度均满足《环

境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准要求。说明评价区环境空气质量现状较好。

由监测结果可知,项目所在区域昼间噪声监测值在 53.4~54.7dB(A)之间,夜间在 39.1~41.5dB(A)之间,均满足(GB3096-2008)《声环境质量标准》中 2 类标准要求。表明项目所在区域声环境质量现状较好。

4.施工期环境影响评价

施工期产生的大气污染物主要是各类施工开挖,砂石料、水泥、石灰的装卸和投料过程及运输过程中产生的扬尘,施工机械和运输车辆产生的汽车尾气。施工扬尘主要集中在土建施工阶段,扬尘产生量主要取决于风速及地表干湿状况。为减轻本项目施工过程中扬尘对环境的污染,建议采取禁止大风天气施工、对施工场地经常性洒水、减少地面扰动面积、限制运输车辆的行驶速度、对运输车辆覆盖篷布、加强施工管理等措施,以减少扬尘对周边环境造成的影响。本项目施工规模小,工期短,项目风机及其他施工区均布置在梁峁和台地等高处,村庄主要位于低缓处,且施工期扬尘影响是暂时的,随着施工的完成,这些影响也将消失,因此在采取本项目提出的防尘措施后,施工扬尘对环境的影响很小。

施工期生产废水主要来自混凝土运输车、搅拌机和施工机械的冲洗及机械修配等环节,主要污染物为 SS;不含其他有毒有害物质,采用沉淀池进行澄清处理后用于施工场地、道路洒水降尘用水。项目施工生活区设置环保卫生厕所,粪便用作农肥;其它生活洗涮水收集后用于施工场地、道路洒水降尘。由于项目施工布置较为分散,范围也较广,而且施工废水产生时间不连续,基本不会形成水流,不会对区域地表水环境产生影响。

施工期噪声源主要为施工机械设备作业产生的噪声,如起重机、振捣器、压路机等。昼间施工时09#、11#风机附近的西仁沟村噪声将出现超标现象,其他村庄均能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011),夜间施工时,风机周围的村庄噪声将出现超标现象。环评提出应严格控制作业时间,尤其是夜间(22:00~6:00)禁止施工,同时在施工作业点面向村庄一侧增加硬质围挡材料隔声,减轻噪声影响。。对于连续浇筑需要夜间作业时,应取得当地环保部门办理的夜间施工许可证,并至少提前一天公示告知周边人群。

施工期固体废弃物主要是建筑垃圾、施工弃渣和生活垃圾。对施工期产生的建筑

垃圾清理收集后，按当地建设或环卫部门规定外运处理。项目土石方动迁量为 31.42 万 m³，其中挖方 15.71 万 m³，填方 15.71 万 m³，无弃方；施工表土剥离量约 6.45 万 m³，预留表层腐殖土，作为后期复耕及绿化恢复用土，施工弃土主要用于机组吊装场地的平整及施工道路恢复用土、附近低洼地填土。施工人员产生的生活垃圾采用垃圾箱（桶）收集后，及时清运至当地环卫部门指定的生活垃圾填埋场填埋。

5.运行期环境影响分析

（1）大气环境影响分析

本项目职工日常生活依托新庄风电场集控中心进行，综合楼取暖、职工日常生活所需能源均采用电能，大气环境影响主要来自职工餐厅油烟废气。食堂油烟经油烟净化器净化处理后引至食堂楼顶排放，处理效率大于 60%，可以满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）的标准要求，对区域环境空气质量影响轻微。

（2）废水影响分析

本项目职工日常生活依托新庄风电场集控中心进行，项目运行期产生的废水主要包括职工生活、办公产生的生活污水和风电机组及箱变检修产生的废油污水。

集控中心职工办公、生活污水经过化粪池处理后排入防渗污水收集池，用于升压站周围农田施肥。

废油污水主要来自风电机组及箱变检修和事故工况，在检修时排入移动事故油池，按危废收集、储存和管理，定期交有危废处理资质的单位安全处置。项目污废水全部综合利用不外排，不会对当地水环境造成影响。

（3）噪声影响分析

本项目风电机组产生的噪声来自风电机组叶片与空气撞击引起的压力脉动，单个风电机组声功率级在 98~104dB(A)之间。根据预测，可以看出，风电场内西仁沟村距离 09#风机 80m、115m 的两户居民点处的噪声贡献值超标，其他均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，叠加了背景值后，昼间噪声预测值能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求，夜间，风电场内西仁沟村距离 09#风机 80m、115m 的两户居民点，距离 11#风机 124m、127m 的两户居民点噪声预测值超标。

（4）固废影响分析

本项目运行期会有部分变压器损坏、报废情况，根据《国家危险废物名录》，属

于危险废物 HW10，报废变压器按危废收集、储存和管理；风电机组机械需定期添加和更换润滑油，润滑油包括齿轮油和润滑脂，换油时使用小型旋盖油桶加盖后通过塔筒内提升机送下，不换桶直接装车运至集控中心。项目对收集的废油、废变压器、废润滑脂桶、废齿轮油桶等，定期交有危废处理资质的单位安全处置。

本项目生产人员生活及办公垃圾产生量为2.74t/a，集中收集，定期清运至当地环卫部门指定的生活垃圾填埋场填埋，不会对环境造成明显的影响。职工餐厅油烟净化装置产生的少量废油污，交由有资质的单位进行安全处置，不外排。

(5) 光影影响分析

环评要求以距风机北侧半径 490m 的半圆形区域、风机南侧半径 200m 的半圆形区域为本项目光影及噪声环境防护范围。根据现场调查，04#风机北 192m 处、05#风机西北 446m 处的徐梁村，08#风机西北 298m、东北 176m、09#风机西北 324m、11#东北 127m 处的西仁沟村、12#风机西北 205m 处的康家圪崂、18#风机北 230m、东北 211m、19#风机西北 465m 处的伊渠村位于本工程的噪声光影联合防护区内，本环评要求建设单位调整 04#风机、05#风机、08#风机、09#风机、11#风机、12#风机、18#风机及 19#风机点位，使噪声光影联合防护区范围内无常住居民，同时防护范围内不得再新建村庄及迁入居民、学校等环境敏感点。

(6) 生态环境影响评价结论

风电场的建设不会影响当地农业生产，对鸟类的影响不大，本工程采取工程措施、植物措施、临时措施后，使原地貌的水土流失得到一定程度上的缓解；使项目区的水土流失量有所减少，不但美化环境，还具净化空气、改良土壤、提高土壤蓄水保土能力，防风固沙，改善了局地小气候，减少土壤中氮、磷等有机质及无机盐的流失，使项目区生态环境将会得到明显改善。

6.总量控制

本项目建成后，各项总量控制指标排放均为 0，因此不需要申请总量控制指标。

7.总结论

本项目属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修订）中允许类项目，符合国家产业政策。同时符合《2016 年陕西省风电开发建设方案》要求，被列入 2016 年陕西省风电开发建设的 35 个项目之一。工程在落实风机周围居民点在距离风机北侧半径 490m 的半圆形区域、风机南侧半径达到 200m 的半圆形区域的环境防

护距离外，项目选址可行。在认真落实环评提出的生态环境保护和环境污染防治措施后，从环境保护角度分析，本项目建设是可行的。

二、要求与建议

(1) 110kV 升压站扩建及送出线路不属于本项目评价范围，需另行评价。最终的接入系统方案将以电网公司接入系统审查意见为准。

(2) 环评要求风电机组在微观选址时，必须满足环评提出的噪声及光影的相关要求。

(3) 环评要求风电机组在微观选址时，必须严格按“避开国家一级公益林和Ⅰ级保护林地”、“不使用有林地”的规定，对风机机位进行微调，以符合国家林业局、定边县林业局相关文件的要求。

(6) 当地风速较大，在项目施工期间，易产生扬尘的环节要采取设置挡风墙、洒水抑尘、遮挡和覆盖等措施，以减少因施工而产生的扬尘对区内环境空气影响。

(7) 切实落实工程设计和环评提出的污染控制和生态保护措施，制定环境保护管理计划，对项目施工期和运行期产生的废气、污废水、废渣及噪声等污染及时监控，发现问题及时采取措施。

(8) 实行施工期环境监理制度，制定施工期环境监理计划，确保各项环保措施和生态保护措施的落实，最大程度地减小施工对生态的破坏，也有利于区域生态恢复。

(9) 风电机组及箱变检修、维护或保养过程，将产生废油污水和废变压器；风电机组机械需定期添加和更换润滑油，产生废润滑脂桶和废齿轮油桶及废油等；必须按危险废物收集、储存和管理，定期交有危废处理资质的单位安全处置。建设单位在试运行前应与有危废处理资质的单位签定处理协议。

(10) 建议在风机的微观选址上，调整 04#风机、05#风机、08#风机、09#风机、11#风机、12#风机、18#风机及 19#风机点位，使噪声光影联合防护区范围内无常住居民，同时防护范围内不得再新建村庄及迁入居民、学校等环境敏感点。

陕西科莱环保

注 释

一、本报告表附以下附图、附件

附图：

- 附图 1 项目区现状图
- 附图 2 项目地理位置图
- 附图 3 项目风机总平面布置图
- 附图 4 项目环境质量现状监测点位图
- 附图 5 项目区海拔高程图
- 附图 6 项目区植被类型图
- 附图 7 定边县水土保持区划图
- 附图 8 项目区土壤侵蚀强度图
- 附图 9 项目区土地利用现状图
- 附图 10 项目区植被覆盖度图
- 附图 11 陕西省生态功能区划图
- 附图 12 陕西省主体功能区划图

附件：

- 附件 1 委托书，2016 年 10 月 8 日；
- 附件 2 陕西省发改委【2016】393 号《关于印发 2016 年陕西省风电开发建设方案的通知》，2016 年 4 月 11 日；
- 附件 3 本项目开展前期工作的函；
- 附件 4 榆林市环境保护局关于国电定边陈梁风电场 50MW 工程环境影响评价执行标准的函；
- 附件 5 监测报告。

二、本报告表不能说明项目对生态环境造成的影响，根据建设项目的特点及当地环境特征，设以下专题：

- 专题 1 生态环境影响评价专题

陕西科莱环保

预审意见：

经办人：

公 章
年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见：

经办人：

公 章
年 月 日

审批意见：

陕西科莱环保

经办人：

公 章
年 月 日

专题评价

国电定边陈梁风电场 50MW 工程

生态环境影响评价专题

陕西科荣环保

陕西科荣环保工程有限责任公司

2016 年 10 月

陕西科莱环保

目录

1.评价依据	1
2.评价工作等级与范围	1
2.1 评价工作等级	1
2.2 评价范围	1
3.生态环境现状调查与评价	2
3.1 地理位置.....	2
3.2 地形、地貌	2
3.3 土壤及植被类型	2
3.4 水土流失现状	3
3.5 水土保持现状	4
3.6 土地利用现状	4
3.7 植被覆盖度现状	5
3.8 生态功能区及主体功能区划及规划符合性分析	5
4 生态环境影响分析	7
4.1 施工期生态环境影响分析	7
4.2 运行期生态环境影响分析	16
5 生态保护措施可行性分析与建议	20
5.1 生态环境保护措施	20
5.2 水土保持防治目标	20
5.3 水土保持保护分区防治措施	21
5.4 运行期生态保护措施	24
5.5 工程在采取了各种生态防治措施后的效益分析	24
6 生态环境专项评价结论	25
7 要求和建议	25
7.1 要求	25
7.2 建议	25

陕西科技节能环保

1.评价依据

- (1) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2002年10月28日；
- (2) 《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日；
- (3) 《环境影响评价技术导则—总纲》(HJ/T2.1-2011)；
- (4) 《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2011)；
- (5) 《开发建设项目水土保持方案技术规范》(GB50433-2008)；
- (6) 《全国生态环境保护纲要》，2000年11月；
- (7) 《陕西省国民经济和社会发展“十三五”规划纲要》，2016年2月；
- (8) 《国电榆林定边陈梁一期风电场 50MW 工程可行性研究报告》，2016年9月；
- (9) 建设单位提供的其他有关资料。

2.评价工作等级与范围

2.1 评价工作等级

本项目场区占地面积 35.79hm²，其中：永久占地面积 14.18hm²，临时占地面积 21.79hm²（占地类型主要为旱地、灌木林地、草地和农村道路），所在区域为一般区域。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011) 中等级划分表，生态影响评价工作等级应为三级，判定依据见表 1。

表 1 生态影响评价工作等级划分表

判定依据	影响区域生态敏感型	工程占地（水域）范围		
		面积≥20km ² 或长度≥100km	面积 2km ² ~20km ² 或长度 50km~100km	面积≤2km ² 或长度≤50km
	特殊生态敏感区	一级	一级	一级
	重要生态敏感区	一级	二级	三级
	一般区域	二级	三级	三级
本项目	一般区域	面积=0.3579km ²		
判定结果		三级		

2.2 评价范围

以风力发电机组、场内道路等地面设施占地边界外延500m的包络线圈定区域为生态评价范围，基于本项目所处地理环境较为脆弱，故将整个风电场范围作为本次生态评价范围。

3.生态环境现状调查与评价

3.1 地理位置

本项目位于陕西省榆林市定边县砖井镇。地理坐标为东经 107°47'51.10"~107°52'08.10"，北纬 37°24'52.62"~37°28'56.24"，场址区海拔高度在 1500m~1800m 之间，G20 青银高速、G307 国道从场区北侧通过，对外交通较为便利。项目区地理位置图见附图 2。

3.2 地形、地貌

场址区为黄土丘陵，地势较为开阔、平缓，高程 1500m~1800m，局部分布有小冲沟。地表多为耕地和少量植被。项目区海拔高程见附图 5。

3.3 土壤及植被类型

定边县全县土壤分成 10 个土类，18 个亚类，31 个土属和 99 个土种。其中以黄绵土、风沙土、盐碱土和黑垆土为主。黄绵土主要分布在县域南部的丘陵沟壑区，面积 552.81 万亩，占全县总面积的 53.69%；沙土类分布在北半部，面积 149.93 万亩，占 14.56%；其他土类面积 326.82 万亩，占 31.75%。黄绵土由于有机质含量少，粘结力差，持水力低，耐蚀力小，故在雨滴的打击下，容易形成地表径流，促进沟蚀；风沙土一般颗粒较粗，土质松散，透水性强，养分含量低，故极易风力侵蚀。本风电场工程项目区土壤类型以黄绵土和风沙土为主。

定边县地处沙生植被和干草原植被地带，主要植被类型有：沙生植被、沼泽和沼泽性植被和盐生植被等。主要植物种类有杨树、柳树等乔木及沙蒿、沙蓬、踏郎等半灌丛和草群。

主要农作物的种类有：粮食作物：谷子、糜子、小麦、荞麦、洋芋、莞豆、玉米、高粱、黑麦、青裸、大麦、燕麦等共115个品种；油料作物：麻子、芸芥、胡麻、向日葵、黄芥、油菜、蓖麻等共12个品种；蔬菜作物：白菜、萝卜、大蒜、大葱、韭菜、茄子、苜蓝、黄瓜、甘蓝、辣子、芹菜、西红柿、南瓜、蕃瓜、交瓜、黄瓜、菠菜、莴笋、元荻、葱头、豆角、包心菜等共96个品种；瓜类作物主要有：西瓜、小瓜、甜瓜、哈密瓜等。

本工程项目区内植被类型主要为农田栽培植被和草丛，局部地区有少量乔木、灌

从分布。经查阅有关资料和调查，项目区范围内未发现珍稀、保护类植被。

根据解译结果，项目区植被类型面积见表 2，**植被类型图见附图 6。**

表 2 项目区植被类型面积统计表

区域	大类	名称	面积(km ²)	比例(%)
风电场区	乔木	杨树、柳树落叶阔叶林	0.05	0.15
		油松、圆柏常绿针叶林	0.03	0.11
	灌木	柠条落叶灌丛	1.56	5.06
		沙棘、酸枣落叶灌丛	0.19	0.6
	草丛	沙蓬、沙蒿沙生草丛	2.82	9.16
		针茅、百里香干草原	5.95	19.34
	农田栽培植被	旱地农作物	18.03	58.67
	非植被区	居民点、工矿、公路	2.12	6.91
	合计	30.74	100	

3.4 水土流失现状

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》，项目区属于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区，根据《开发建设项目水土流失防治标准》的规定，需执行 I 级水土流失防治标准；根据《陕西省人民政府关于水土流失重点防治区划分的公报及丘陵沟壑重点治理区公告》，项目区属于陕北油气田开发监督区、陕北风沙区及丘陵沟壑重点治理区。**定边县水土保持区划见附图 7。**

定边县全县总面积 6920km²，水土流失面积 5510km²，占全县总面积的 79.6%，平均侵蚀模数 4500t/km².a，其中水蚀面积约 3400 km²，占总流失面积的 62.8%；风蚀面积约 2000 km²，占总流失面积 37.2%。土壤侵蚀北部以风蚀为主，南部以水蚀为主。全县侵蚀模数由北、西向南、东逐步增加。根据水保区划原则全县划为两个水土保持治理区。

I 北部风沙滩地微度流失防风固沙区：面积 3242.16 km²，水土流失面积 2050 km²，水力侵蚀模数 316t/km².a。

II 南部丘陵沟壑强度流失综合治理区：面积 3621.57 km²，水土流失面积 3460 km²，水力侵蚀模数 8506/km².a。

项目所在区为定边县两个水土保持治理区相邻位置，属于风沙区向丘陵区过渡地带，土壤质地疏松，抗蚀性能差，植被覆盖度低，耕地面积大，广种薄收，粗放型耕作，风蚀较严重。

本项目区土壤侵蚀强度面积统计见表 3，**土壤侵蚀强度见附图 8。**

表 3 项目区土壤侵蚀强度面积统计

区域	侵蚀强度	面积 (km ²)	比例 (%)
风电场区	微度侵蚀	1.34	4.37
	轻度侵蚀	3.65	11.87
	中度侵蚀	17.41	56.61
	强度侵蚀	8.34	27.15
	合计	30.74	100

3.5 水土保持现状

定边县近年来坚持不懈地开展水土保持工作，全县在土地整理、农业开发、流域治理等项目均取得新的成效。坡面工程已治理流失面积 268040hm²，治理程度为 38.7%。其中基本农田 40530hm²，占治理面积 15.1%；经济林 8730hm²，占治理面积的 3.3%；林地 167210hm²，占治理面积的 62.4%；人工草地 48640hm²，占治理面积的 18.1%，封禁治理 2930hm²，占治理面积的 0.9%。沟道工程中已建淤地坝 582 座，谷坊 507 座，小型水利水保工程 18178 座处。

3.6 土地利用现状

采用遥感方法对评价范围（共计 30.74km²）的土地利用现状进行解译，项目区的土地利用类型划分为旱地、有林地、灌木林地、其它草地、工业用地、农村宅基地、公路用地、农村道路，其中以旱地为主。项目区土地利用现状面积统计见表 4，解译后的项目区土地利用现状见附图 9。

表 4 项目区土地利用类型及面积统计

区域	一级类	二级类		面积(km ²)	比例(%)
		代码	名称		
风电场区	耕地	013	旱地	18.03	58.67
	林地	031	有林地	0.08	0.27
		032	灌木林地	1.74	5.67
	草地	043	其它草地	8.76	28.5
	工矿用地	061	工业用地	0.78	2.53
	住宅用地	072	农村宅基地	0.99	3.21
	交通用地	102	公路用地	0.13	0.43
		104	农村道路	0.22	0.72
	合计				30.74

3.7 植被覆盖度现状

利用归一化植被指数与象元二分模型进行植被覆盖度的反演，最终得到了评价区域的植被覆盖情况。具体分级标准及各级覆盖度面积统计见表 5，项目区植被覆盖度图附图 10。

表 5 项目区内植被覆盖度统计表

区域	覆盖度	面积 (km ²)	比例 (%)
风电场区	中高覆盖: >50%	1.82	5.93
	中覆盖: 30-50%	5.95	19.34
	低覆盖: <30%	2.82	9.16
	耕地	18.03	58.67
	非植被区	2.12	6.9
	合计	30.74	100

3.8 生态功能区及主体功能区划及规划符合性分析

3.8.1 本工程所在区域的生态功能区划

根据《陕西省人民政府办公厅关于印发陕西省生态功能区划的通知》(陕政办发[2004]115 号)及其《陕西省生态功能区划》报告，本工程所在位置一级生态区划分属于长城沿线风沙草原生态区，二级生态功能区属于白于山河源水土保持生态功能区，三级生态功能小区为白于山河源水土保持区。本工程在陕西省生态功能区所在位置见附图 11。

白于山河源水土保持区的生态服务功能重要性及生态保护对策为：该区域为靖边、定边重要的水源地、无定河等河流的源头，水源涵养功能重要，水土流失极敏感，开展流域综合治理，退还林还草，控制水土流失。

3.8.2 本工程所在区域的主体功能区划

根据《陕西省人民政府关于印发陕西省主体功能区划的通知》(陕政发[2013]15 号)及《陕西省主体功能区划》报告，本工程建设区域属限制开发区域(重点生态功能区)中的省级层面限制开发区中的省级重点生态功能区，见附图 12。

根据《陕西省主体功能区划》：重点生态功能区，即生态脆弱，生态系统重要，资源环境承载能力较低，不具备大规模高强度工业化城镇化开发的条件，必须把增强生态产品生产能力作为首要任务，从而应该限制进行大规模高强度工业化城镇化开发的地区。一些能源和矿产资源富集的地区被划为限制开发区域，并不是要限制能源和

矿产资源的开发，而是应该按照该区域的主体功能定位实行“面上保护、点上开发”。重点生态功能区要根据主体功能定位推进天然林资源保护、退耕还林还草、退牧还草、风沙源治理、防护林体系建设、野生动植物保护、自然保护区建设、湿地保护与恢复等，严格保护现有林地，大力开展植树造林，积极拓展绿色空间，增加生态系统的固碳能力。限制开发区域要加大水土保持、生态修复与环境保护的力度，适度开发利用水资源，满足基本的生态用水和农业用水。有条件的地区积极发展风能、太阳能、生物质能、地热能，充分利用非化石能源。

限制开发区域要通过治理、限制或关闭污染排放企业等手段，实现污染物排放总量持续下降和环境质量状况达标。限制开发区域要加大水土保持、生态修复与环境保护的力度，适度开发利用水资源，满足基本的生态用水和农业用水。

3.8.3 本工程与生态功能区划及主体功能区划的符合性分析

本风电工程项目区内无地表水，工程营运期废水不外排，故工程的建设对地表水环境无影响。工程在建设过程中应该注重水土流失及区域内的生态环境保护工作。本工程按照要求已编制水土保持方案，制定了水土保持控制目标，采取工程措施、植物措施相结合控制水土流失量。本工程按照环评要求优化风电机组位置，减少植被破坏。施工期进行环境监理，减少施工临时占地，避免对植物的破坏；对临时占地及时恢复，合理绿化，施工迹地进行生态修复后本工程的建设符合陕西省生态功能区划。

因本工程的建设属于风能资源开发，是限制开发区域（重点生态功能区）中的允许且并鼓励积极发展的项目。在工程建设过程中应注重水土流失的控制，加强项目区域的生态保护措施后，本工程符合陕西省主体功能区划的要求。

综上所述，本工程的建设符合陕西省生态功能区划及主体功能区划的要求。

4 生态环境影响分析

4.1 施工期生态环境影响分析

本工程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、箱式变基础施工、风电场内道路的修建、临时便道修建等工程，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，随着地表植被的破坏，可能造成土壤的侵蚀及水土流失；施工噪声对当地野生动物及鸟类栖息环境的影响。

4.1.1 工程占地对土地利用结构的影响

风电场规划面积 30.74km²，实际占地面积 35.97hm²，包括永久占地和临时占地，其中永久占地面积 14.18hm²，占总占地面积的 39.42%；临时占地面积 21.79hm²，占总占地面积的 60.58%，本项目工程占地情况见表 6。从工程占地性质分析，施工结束后永久占地大部分为永久建筑物或硬化场地，不再产生水土流失；其余施工临时占地，对土地利用仅为短期影响，施工结束后可通过治理措施恢复其原有功能。工程占地占规划面积的份额较小，不会对区域土地利用结构产生影响。

表 6 工程占地面积统计表

项目组成	占地性质	占地面积 (hm ²)				合计
		旱地	灌木林地	其他草地	农村道路	
风机及箱变施工区	永久占地	0.09	0.003	0.02		0.11
	临时占地	3.91	0.20	0.78		4.89
	小计	4.00	0.20	0.80		5.00
道路工程区	永久占地	3.69	0.96	0.97	8.38	14.00
	临时占地	9.40	2.43	2.59		14.42
	小计	13.09	3.39	3.56	8.38	28.42
输电线路区	永久占地	0.05	0.01	0.01		0.07
	临时占地	1.14	0.25	0.29		1.68
	小计	1.19	0.26	0.3		1.75
直埋电缆区	临时占地	0.20	0.05	0.07		0.32
施工生产生活区	临时占地			0.48		0.48
合计	永久占地	3.83	0.97	1.00	8.38	14.18
	临时占地	14.65	2.93	4.21		21.79
	小计	18.48	3.90	5.21	8.38	35.97

对于临时用地，主要影响是风电机组、箱变、建筑材料等设备运输、安装、堆放时对施工占地的碾压，有效的解决措施是在安装施工结束后，及时实施人工洒水，防止土壤板结，并选择合适草种或灌木进行恢复性种植。临时占地中的土地一般经过2~3年即可恢复原有生态。项目永久占地不占用基本农田，因而对评价区土地利用结构及农业生产的影响极小。从总体上来看，该项目对评价区内土地利用结构影响较小。

4.1.2 施工期道路、塔基建设生态影响分析

本工程共建设2回35kV架空集成线路，总长32.4km，铁塔基数175基。根据风电场风电机组的总体布局，场内交通运输线路在充分利用现有道路的情况下，需新建场内简易道路长约35km，道路宽度6.0m，不设路面，风电场施工完成后，在简易施工道路的基础上修建的场内永久检修道路，路面为天然级配砂砾石路面，路面宽度为4m，单侧设排水沟，其余2.0m路面恢复为原地貌。

路段施工过程中，道路两侧的植被将遭受施工人员和施工机械的破坏。由于道路经过的地形、填挖方的情况不同，对植被的破坏程度也有所区别。填方路段植被破坏主要是施工机械、运输车辆的碾压和施工人员活动的破坏，一般来说，这种破坏是毁灭性的，但当外界破坏因素完全停止后，道路两侧植被将向着破坏之前的类型恢复。

道路建设占用的土地随项目的建设改变了原有的功能，原本以种植业等农村生产用地为主的土地利用方式变成以交通运输设施用地为主的土地利用方式，从而使耕地、草地等用地面积减少；同时，由于排水条件的改变，造成土地性质发生改变，容易发生水土流失、泥石流等灾害。

道路直接占用土地将完全损毁原有的植被类型，原有的植物将全部被破坏。由于施工人员不可避免践踏沿线周围的植物，因此施工相邻区域的植被也将受到一定程度的损毁，但施工结束后践踏问题会消失。工程施工过程如不注意洒水抑尘，大量扬尘将在植物表面形成覆盖层，阻挡光线，影响植物的光和作用，严重时将导致植物死亡。

本风场直埋电缆主要有风机至箱式变电站、箱式变电站至35kV架空线杆塔以及终端杆至升压站段，挖埋结束后及时恢复土地功能或绿化，对生态的影响就会大大减小，不会造成重大生态影响。

塔基在建设过程中需要开挖土方，需要进行基础开挖，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。这些将会造成施工区域植被的破坏，影响区域内植被覆盖度及植物群落组成和数量分布，使区域植被生产能力降低。永久占地内的植被破坏一般是不可逆的。

经调查，本工程占地类型为旱地、灌木林地、其他草地及农村道路，项目建设过程中，不可避免的扰动地表，破坏地表土壤结构，工程建成后，永久占地被建筑物覆盖，土地利用发生转变，水土流失量减少，故要求施工单位应做好施工期和施工完毕后临时占地的水土流失防治工作，施工完毕后应进行复耕和乔灌木绿化。

4.1.3 施工期对野生动物影响分析

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、混凝土搅拌机、振捣棒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鸟类的优势种有麻雀、喜鹊、乌鸦、家燕、野鸡和野鸭等常见鸟类，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哺乳动物已不多见，小型野生动物多为啮齿目的黄鼠、长爪沙土鼠、兔型目的草兔。总体来说，施工期对野生动物的影响较小。

项目运行期风电机组桨叶的运动也会对鸟类飞行产生一定影响。据环评调查，项目区内有一定数量的鸟类分布，但未发现珍稀保护野生鸟类，也无珍稀保护野生鸟类迁徙越冬。根据鸟类迁徙习惯，鸟类可避开转动的风机，因此工程运行对鸟类迁徙影响较小。

4.1.4 施工期对土壤影响分析

工程建设对土壤的影响主要是建设和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，对土壤耕作层的影响最为严重。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 2~3 年的时间可以恢复。

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，不会土壤环境造成危害；建造基座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，在施工期和运行期不会产生环境污染；输电线路材料是符合国家标准的电工材料；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管理及使用不当产生的机械燃油、润滑油漏损将污染土壤，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，减少污染的产生。总体而言，本项目施工过程中对土壤环境影响较小。

4.1.5 施工期对植被影响分析

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、场内道路、电缆沟等施工过程中，表现为地表开挖造成植被破坏、压占等。此外，风电场施工搭建工棚、仓库等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。这些将会造成施工区域植被的破坏，影响区域内植被覆盖度及植物群落组成和数量分布，使区域植被生产能力降低。

本项目永久占地面积 14.18hm²，临时占地面积 21.79hm²。永久占地内的植被破坏一般是不可逆的，临时占地内的植被破坏具有暂时性，随施工结束而终止。自然植被在施工结束后，周围植物可侵入，开始恢复演替的过程。本环评要求，施工结束后应对临时占地内的植被进行恢复，主要撒播树种和草籽，种植当地优势乔、灌、草，同时对永久占地内空地绿化。经现场调查，项目所在区域植被覆盖度较低、没有珍稀植物，故本项目建设对当地植被的总体影响不大，施工造成的部分植被破坏不会导致评价区生物多样性改变等不良后果，在采取环评提出的植被恢复措施后，植被破坏可得到有效补偿。

4.1.6 施工期对水土流失影响分析

1、施工期水土流失影响因素分析

(1) 风电机组及箱变

主要产生水土流失时段为土建施工期，土建期工程主要包括场地平整、基础开挖等。施工设置吊装场地，尺寸 40m×50m，根据施工特点，场地平整、塔基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能力，极易造成水土流失。

(2) 检修路

施工期设置简易道路，宽度为 6.0m，不设路面。风电场施工完成后，在简易施工道路的基础上修建宽度为路面宽 4.0m 的场内永久检修道路，路面为天然级配砂砾石路面，设置单侧排水沟 29170m，断面尺寸 0.4×0.6m。在建设过程中，开挖排水沟、路基，对原有植被造成一定程度破坏，为加速水土流失创造了条件。

(3) 集电线路

本项目 35kV 架空线路全线采用铁塔架设，共 175 基铁塔，风机至箱式变电站、箱式变电站至 35kV 架空线杆塔以及终端杆至升压站段采用直埋电缆，长度约 1050m，电缆沟断面为梯形，底宽 0.5m，深 1.5m，沟深比 1:0.5m。集电线路主要是挖电缆沟、塔杆基础，对地表植被进行破坏，增加水土流失量。

(4) 施工生产生活区

根据可研报告，在风电场中心区域设置一个施工临时场地，临时场地包括生产、生活两部分，占地 4800m²。水土流失主要发生在土建施工期，包括场地平整、施工过程中人为扰动破坏，使地表植被受到破坏，失去固土防冲能力，如果不采取有效的水土流失防治措施，就会对周围环境产生影响，加剧水土流失。

(5) 临时堆土区

在主体工程建设过程中，存在建筑材料及土方需要临时堆放，对原地表进行了扰动。临时堆土主要存放在各施工区空地，对于临时堆放的土体如不采取临时性的水土流失防护措施，在回填以前将会发生较大的水土流失。

2、自然恢复期水土流失影响因素分析

水土保持工程设计与施工，与主体工程同时进行，主体工程建设实施后，水土保持工程措施也将一同完成。

对于采用植被恢复措施的一些工程,在自然恢复期初期植物措施尚未完全发挥其水土保持生态效益之前,受降雨和径流冲刷,仍会有轻度的水土流失发生。但随着植物生长,覆盖度增加,水土流失将会逐渐得到控制,并降低到允许水土流失强度范围内。

造成项目所在地区水土流失的原因包括自然因素和人为因素。自然因素引起的水土流失为正常侵蚀,人为因素造成的水土流失为加速侵蚀。水土流失影响因素分析见表 7。

表 7 水土流失影响因素分析

因素	影响因子	水土流失影响分析
自然因素	降水、风	降水和风是该地区造成水土流失的主要动力。
	地形	随着坡度和坡长的增加,径流量和土壤的冲刷量也随之加大。
	土壤特性	地表组成物质主要是耕表土,覆盖层厚度约 0.5m~2.0m,易受侵蚀。
	植被	地表自然生长的植被能够固土防冲,有效减轻水土流失。
人为因素	地基开挖	由于建设开挖基础,扰动地表,从而产生了新的水土流失。

3、水土流失量预测

(1) 预测范围

据《开发建设项目水土保持技术规范》,水土流失预测范围应与项目建设区一致。直接影响区不进行水土流失量预测,只对可能造成的水土流失危害进行分析,故本项目水土流失预测范围为 35.97hm²。

(2) 预测单元划分

本方案中扰动原地貌、损坏土地及植被面积情况、损坏水土保持设施的面积根据本工程的设计资料并结合现场调查、统计分析得出。根据工程建设特点、项目区地形地貌、水土流失特点及同类建设项目经验进行扰动地表预测单元划分。水土流失预测单元划分见表 8。

表 8 工程扰动地表面积预测表

序号	预测分区	扰动地表面积 (hm ²)
1	风机及箱变施工区	5.00
2	道路工程区	28.42
3	输电线路区	1.75
4	直埋电缆区	0.32
5	施工生产生活区	0.48
6	合计	35.97

(3) 预测内容及方法

根据《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）的要求，结合主体工程的具体建设内容以及项目区地形地貌、土壤植被类型与植被覆盖度等，本水土保持方案水土流失的预测内容及相应的预测方法见表 9。

表 9 水土流失预测内容及方法

序号	预测内容	技术方法
1	扰动原地貌、破坏地表情况预测	查阅设计技术资料、图纸，并结合实地查勘测量分析
2	损坏水土保持设施面积和数量预测	根据主体设计资料、图纸，结合项目占地范围内的水土保持设施类型，对项目占地面积及数量进行分类统计确定
3	工程弃土弃石量预测	查阅设计资料，现场查勘，土石方平衡分析
4	可能造成水土流失总量和新增水土流失量预测	参照相关试验成果，采用经验公式法进行预测
5	可能造成水土流失危害预测	现状调查及对水土流失量的预测结果进行综合分析，说明水土流失对工程、土地资源、周边生态环境等方面的影响

(4) 水土流失量预测成果

① 扰动原地貌面积预测

本项目建设工程中，扰动地表产生在风机及箱变施工区、道路工程区、输电线路区、直埋电缆区及施工生产生活区，项目扰动地表面积 35.97hm²。扰动地表土地类型及面积见表 10。

表 10 工程扰动地表面积预测表

项目组成	永久占地 (hm ²)	临时占地 (hm ²)	小计 (hm ²)
风机及箱变施工区	0.11	4.89	5.00
道路工程区	14.00	14.42	28.42
输电线路区	0.07	1.68	1.75
直埋电缆区		0.32	0.32
施工生产生活区		0.48	0.48
合计	14.18	21.79	35.97

② 损坏水土保持措施预测

在项目建设区内，由于风机及箱变施工区、道路工程区、输电线路区、直埋电缆区及施工生产生活区施工不同程度的对原地貌地表植被造成破坏，使其降低或丧失了其原有的水土保持功能，加速了水土流失的发生发展。将工程建设破坏的这部分面积

计入损坏水保设施面积。统计得出工程建设造成的损坏水保设施面积为 27.59hm²，水土保持设施类型为旱地、灌木林地和其他草地。

表 11 损坏水土保持设施面积预测表

项目组成	损坏水土保持设施面积 (hm ²)			
	旱地	灌木林地	其他草地	合计
风机及箱变施工区	4.00	0.20	0.80	5.00
道路工程区	13.09	3.39	3.56	20.04
输电线路区	1.19	0.26	0.30	1.75
直埋电缆区	0.20	0.05	0.07	0.32
施工生产生活区			0.48	0.48
合计	18.48	3.90	5.21	27.59

③工程挖填土石方量预测

本项目土石方动迁量为 31.42 万 m³，共开挖土石方 15.71 万 m³，回填土石方 15.71 万 m³，无借方和弃方。

④预测面积及侵蚀模数的确定

a.各时段水土流失预测面积

依据风电场建设进度，建设期水土流失面积为扰动面积，自然恢复期产生水土流失面积为除去项目建设永久占压和覆盖的面积。本工程建设期水土流失面积为 35.97m²，自然恢复期为 21.79hm²，各阶段水土流失面积见表 12。

表 12 项目区各时段水土流失预测面积表

项目组成	建设期 (hm ²)	自然恢复期 (hm ²)
风机及箱变施工区	5.00	4.89
道路工程区	28.42	14.42
输电线路区	1.75	1.68
直埋电缆区	0.32	0.32
施工生产生活区	0.48	0.48
合计	35.97	21.79

b.侵蚀模数的确定

根据《陕西省土壤侵蚀模数图》，项目区土壤侵蚀强度为中度侵蚀，本项目区水土流失以风力侵蚀为主，风蚀模数为 2600t/km² a，水蚀模数为 316t/km² a。

施工建设对地表扰动，破坏了原有的植被，造成地表大面积的裸露，使土壤松动，侵蚀模数急剧增加。根据中科院北京地理研究所、中科院兰州沙漠研究所、水科院等有关科研单位的研究成果，结合实地调查，确定扰动后地表侵蚀模数增大系数确定为：

水蚀为 2 倍，风蚀为 3 倍。

表 13 水土流失预测侵蚀强度取值表

预测单元	土壤侵蚀模数 (t/km ² a)							
	施工期(含施工准备期)		自然恢复期					
			第一年		第二年		第三年	
风蚀	水蚀	风蚀	水蚀	风蚀	水蚀	风蚀	水蚀	
风机及箱变施工区	7800	632	5460	500	3200	316	2600	316
道路工程区	7800	632	5460	500	3200	316	2600	316
输电线路区	7800	632	5460	500	3200	316	2600	316
直埋电缆区	7800	632	5460	500	3200	316	2600	316
施工生产生活区	7800	632	5460	500	3200	316	2600	316

⑤水土流失量预测

根据预测时段及水土流失面积，项目区原生水土流失量为 2954.92t，工程建设扰动地表可能造成水土流失预测总量 5732.98t，项目建设新增水土流失量为 2778.07t。各分区及各时段水土流失量见表 14 及表 15。

表 14 分区水土流失量统计表

预测单元	背景水土流失量 (t)	扰动后水土流失量 (t)	新增水土流失量 (t)
风机及箱变施工区	573.42	1027.35	453.93
道路工程区	2090.19	4183.30	2093.11
输电线路区	198.00	355.75	157.75
直埋电缆区	37.32	66.64	29.31
施工生产生活区	55.99	99.96	43.97
合计	2954.92	5732.98	2778.07

表 15 分时段水土流失量统计表

时段	背景水土流失量 (t)	水土流失总量 (t)	新增水土流失量 (t)
施工期	1048.89	3032.99	1984.11
自然恢复期(第一年)	635.34	1298.58	663.23
自然恢复期(第二年)	635.34	766.07	130.73
自然恢复期(第三年)	635.34	635.34	0.00
合计	2954.92	5732.98	2778.07

⑥水土流失可能造成的危害

本工程在建设过程中，风机施工、箱变施工、道路平整、输电线路塔杆建设、电缆铺设、临时生产生活设施建设等施工活动大量破坏地表并产生临时堆土，如不采取切实可行的水保措施，不仅会造成水土流失，而且会对当地环境造成严重影响。

a.降低土壤肥力，减少土地资源由于工程的开挖、填筑，破坏了原有的地表、植被，在雨滴击溅和地表径流的冲刷下可能产生水土流失，从而带走土壤表层的营养元素，降低土壤肥力，破坏土地资源。

b.破坏景观工程区现状植被为林地、草地，工程建设如不进行开挖土方临时拦挡和临时占地的植被恢复，将会造成土石乱堆乱放、地表泥水横流、临时占地荒芜，影响当地景观效果。

c.对周边生态环境带来不利影响

在工程建设期间，由于植被的破坏，导致其涵养水源、固结土壤、拦蓄泥沙的能力下降，在遇到暴雨和大风天气，就可能造成地表洪水肆虐，空中尘土弥漫的恶劣影响。

d.危害主体工程运行

项目建设过程中如果不重视水土保持措施，遇大雨天气，雨水横流，高含沙水流侵蚀道路和风机基础，冲毁道路和风机基础，破坏主体工程设施，影响主体工程安全运行。

4.2 运行期生态环境影响分析

4.2.1 运行期对地表植被生物量影响分析

工程永久性占地约 14.18hm²，项目的建设使风场内的生产能力和稳定状况发生轻微改变。

本项目施工结束后，仍有部分土壤不可恢复而成为永久占地，主要为风机基座及基础工程施工、箱变基础施工、场内检修道路等，因此，会减少地表植被的生物量。评价建议就近或在场区植树和种草，合理绿化，增加场地及周边草地绿化盖率，3年后生态可以得到恢复，并会在一定程度上改善原有生态。因此本项目只在短期内对区域的生态环境产生较小的影响，植树种草措施完成后，区域生物量减少很少。因此，本项目建成后对区域生态环境质量不会造成明显的不利影响。

4.2.2 工程运行期对候鸟迁徙、飞行的影响分析

1、对鸟类数量的影响

风力发电运转阶段对飞行鸟类的影响为鸟类于夜间及天气恶劣多雾时飞过风力发电厂区域，可能因视线不良而撞击风力发电机叶片或塔架。

根据国外二十几年风场设计规划的经验,将风机排列在一起可以减少风场所影响的总面积,对飞行鸟而言并不构成威胁,以鸟类飞行习性而言,会趋向改变直飞行路径,自行避开风机,根据国外的研究资料,鸟类一般会从远离风力发电机 100~200m 的安全距离飞越或由周围越过风机。本工程各台风电机组之间的间距不等,足够让鸟类穿越,不会干扰到鸟类的飞行。根据国外大型风场运行过程研究成果,风力发电场运营初期,风力机旋转等可能会对候鸟的迁徙与栖息产生一定影响,随着候鸟对风机的存在和运行的逐渐适应,不会造成长远影响。研究成果同时表明,风机运转的过程中,动物的数量将不会因此下降。

2、对鸟类飞行的影响

由于候鸟迁徙飞行的高度往往高于 150m,一般鸣禽类为 150m 以上,水禽和涉禽为 200m~1500m 之间,日间迁飞的高度大多在 200m~1000m 之间,夜间的迁飞高度大多在 50m~1000m 之间或更高。本项目风力发电场安装的风机高度为 80m,再加上叶片的高度,一般不超过 123m,对于迁徙飞行中的鸟类不会造成太大的影响。但夜间降落的鸟群,则会因为看不到叶片而发生撞击死亡事件的可能。

风电场电机组桨叶的运动对鸟类也会产生影响。本项目风电场建成后,风力发电机的额定转速较慢,加之鸟类的视觉极为敏锐,反应机警。因此,发生鸟撞风力发电机致死现象的可能性很小。据拟建风力发电场对鸟类影响的研究资料,鸟类能够避开这一转速的风力发电机,鸟类在正常情况下不会被风力发电机叶片击伤或致死。但在阴天、大雾或漆黑的夜间,影响鸟的视觉,同时又刮大风,使鸟的行为失控,在这种情况下,鸟过风力发电场可能会发生碰撞;但是根据鸟迁徙时期的习性,如果天气情况非常恶劣,它们则停止迁飞,会寻找适宜生境暂避一时,等待良好时机再飞。因此,发生鸟撞的概率较少。

据有关资料,对内陆型风电场,鸟类日常活动的范围一般较低,在 20m 高的范围内,平均约 18.8m,雀形目约 5.5m,鸽形目约 6.6m。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。拟建风电场风机塔筒高度 80m,叶片直径为 86m,叶片扫过区域的高度在 37~123m 之间,风机与鸟类发生碰撞的区域为离地 29m~110m 之间,对于体型较小的鸟类,活动范围一般在 20m 高的范围内,因此,风电场运转对其影响较小。

3、对候鸟迁徙的影响

在我国候鸟迁徙的路线有东、西、中 3 条路线，榆林市地处黄河水系中上游，位于我国候鸟迁徙的中线上。榆林市分布的候鸟和旅鸟主要是水鸟雁鸭和鸻鹬类。迁徙路线主要是黄河及主支流，河流为水鸟的迁徙提供了地理指标和食物。主要停歇地是河道滩涂地和水库及海子。候鸟迁徙停歇数量最多的通道位于榆林市无定河，候鸟迁徙主要在横山县响水镇至雷龙湾乡的无定河河道漫滩地内停歇取食。榆溪河和芦河是无定河的两大支流，榆溪河候鸟迁徙主要在榆阳区的鱼河镇至榆林城区河道滩涂地和红石峡、中营盘、河口、李家梁水库及刀兔海子周边停歇取食；芦河候鸟迁徙主要在横山县塔湾乡至靖边县城河道滩涂地和新桥、金鸡沙水库及海子滩海子。红碱淖湿地的大部分候鸟经秃尾河到黄河南北迁徙。只有夏候鸟遗鸥 7 月底携幼鸟陆续离开繁殖地红碱淖，向北游荡扩散到内蒙古的一些小湖泊歇息取食，8 月底至 9 月中旬陆续到河北省张家口市周边的湖泊、河流、水库歇息取食，9 月下旬至 10 月份陆续到达渤海湾一带越冬。次年 3 月初开始原路返回，4 月中旬开始陆续到达繁殖地红碱淖。黄河流域的其他支流窟野河、佳芦河、孤山川、清水川、清涧河及延河、洛河、泾河上游支流只有少数候鸟迁徙。由此可见项目区内不存在候鸟迁徙的路线，故风电场的建设对鸟类迁徙影响不大。

根据当地居民反映，项目区主要野生鸟类为喜鹊、麻雀、乌鸦等常见鸟类，在该区域内未发现较为珍稀的野生鸟类，且无珍稀鸟类在此迁徙越冬。因此，本风电场的建设对国家保护鸟类的迁徙路线和栖息环境不会产生太大干扰

4、陆生动物保护措施

项目运行期对动物的保护主要以环境保护为主，考虑风电项目的影响特征，对鸟类保护提出特殊要求：

①将风机叶片涂成与绿色反差很大的颜色，如红白相间色，以利飞鸟辨识，降低对迁徙候鸟的影响；

②风电场除必要的照明外，减少夜间灯光投射，减少对兽类惊扰影响；

③防火、禁猎，保护风电场周边林地、灌丛、草丛等植被，保护动物的生存环境。

4.2.3 叶片阴影区对植被的影响

在有风和阳光的条件下，风力发电机组会产生晃动的阴影。在清晨和傍晚时阴影效应最大。阴影随天气和季节的变换而变化。

项目风轮机叶片数量均为三叶片，且叶片在不停转动。根据风机设计方案，风机设定的叶片阴影影响时间每天不超过 10h，否则必须考虑风力发电机在特定时段关机，可以给风力发电机组安装传感器，在特定时段控制停止运行。按照每天阴影时间 10h 考虑，则白天的阴影时间约为 5h。

根据相关文献，植物进行光合作用的时间为7:00~17:00之间。在上午7:00~12:00之间，随着时间变化，太阳高度角越来越大，植物能接受的光照越来越少，中午12:00达到最大值，在下午12:00~17:00之间，随着时间变化，太阳高度角越来越小，植物能接受的光照越来越多。植物随着光照强度增强，光合强度逐渐提高，但达到一定值后，再增加光照强度，光合作用却不再增加。

本项目风机造成的阴影白天约为 5h，光合作用发生的时间从 7:00~17:00 之间共 10h，因此风机叶片阴影植物每天发生的光合作用时间约为 5h。根据国内外有一些相关研究报道，如果对匍匐剪股颖（*Agrostis stolonifera*）草坪草每天进行 6h 的 80%和 100%遮荫，4h 的光合作用的话，对草坪生长并没有影响。因此项目风轮机叶片阴影对植被的生长影响很小。

4.2.4 区域景观生态影响分析

本风电场工程地原有景观为平坦开阔的农业生态景观，若风电场建成，绿色平原间点缀白色风塔，会形成独特的风景，要求本工程的地面建设要尽量简洁、流畅，避免杂乱无章的建筑物的出现。

风电场工程建成后，25 台风机组组合在一起可以构成一个独特的人文景观，这种景观具有群体性、可观赏性，虽与自然景观有明显差异，但可以反映人与自然结合的完美性。如果风电场区能够按规划，有计划的实施植被恢复，种植灌草、经济果类、形成规模，将使场区形成一个结构合理、系统稳定的生态环境，不仅可以大大改变原有较脆弱、抗御自然灾害能力差的自然环境，而且可以起到以点代面、示范推广的作用，使人们不仅可以观赏到壮观的风机群，也可感受到半干旱区园林式的生态美，激发人们保护自然环境的热情，促进当地经济与环境的协调发展。

5 生态保护措施可行性分析与建议

5.1 生态环境保护措施

①项目建设过程中应精心规划用地，合理安排施工，尽量减少施工开挖面积和临时性占地。

②加强施工人员生态保护教育，施工过程中尽量减少植被破坏，各种施工活动应严格控制在施工区域内，并将临时占地面积控制在最低限度，以免造成植被不必要的破坏。

③临时开挖土应该实行分层堆放与分层回填，地表 10~30cm 厚的表土层，应分开堆放并标注清楚。平整填埋时，也应分层回填，尽可能保持原有的生长环境、土壤肥力和生产能力不变，以利于运行期植被的恢复。

④施工前应制订详细的植被恢复方案，在施工作业完成之后，应尽快按生长季节特点种植适宜的作物，及时进行植被恢复。

⑤建成后对临时性占地及时采取植树种草，选择适宜本地生长的乔木或灌木，及适于生存的草种进行合理绿化；对于永久性占地，按照破坏多少补偿多少的原则，通过采取相邻或附近地方进行生态补偿。

⑥植被恢复要有专项资金保证，并做到专款专用。

⑦建设单位应设置专门的生态环境监理机构，负责生态环境保护和生态环境恢复重建的监督管理工作。

⑧如若项目占用一定数量的耕地与林地，应办理相关的占用耕地与林地的手续。

5.2 水土保持防治目标

项目区属于国家级水土流失重点治理区、省级治理区、监督区。按照《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)的规定，本项目水土流失防治应执行建设类一级防治标准，并根据降雨量进行修正。本项目防治目标见表 16。

表 16 项目水土流失防治目标

防治目标	标准规定		按照降水条件修正	目标值	
	施工期	试运行期		施工期	试运行期
扰动土地整治率(%)	*	95		*	95
水土流失总治理度(%)	*	95	-3	*	92
土壤流失控制比	0.7	0.8		0.7	0.8

拦渣率(%)	95	95		95	95
林草植被恢复率(%)	*	97	-3	*	94
林草覆盖率(%)	*	25	-3	*	22

5.3 水土保持保护分区防治措施

5.3.1 水土保持防治分区及措施

根据水土流失防治区划分的依据，将本项目的水土流失防治分区分为五个防治区，包括风机及箱变施工防治区、道路工程防治区、输电线路防治区、直埋电缆防治区及施工生产生活防治区。

(1) 风机及箱变施工防治区

设计采取的措施：①施工前先进行表土剥离，剥离量 13000m³，所剥离表土临时堆存于吊装场地一侧，并进行苫盖、拦挡；②施工期间对施工场地设置临时排水，对临时堆土和施工面进行拦挡、苫盖，需要密目网 3400m²，土袋 150m³，临时土埂围挡 2250m；③施工结束后，临时占地回覆表土 13000m³，土地整治面积 0.98 hm²，复耕面积 3.91hm²，种植柠条 5610 株，苜蓿草籽 14.7kg，沙打旺草籽 14.7kg。

(2) 道路工程防治区

设计采取的措施：①施工前先进行表土剥离，剥离量 46220m³，所剥离表土临时堆存于道路两侧，并进行苫盖、拦挡；②施工期间对临时堆土进行苫盖、拦挡，需要密目网 12200m²，洒水 1137 m³；③道路一侧设置排水沟 29170m；④施工结束后，临时占地回覆表土 46220m³，土地整治面积 7.96hm²，复耕面积 6.46 hm²，种植圆柏 9035 株，柠条 9792 株，苜蓿草籽 119.4kg，沙打旺草籽 119.4kg。

(3) 输电线路防治区

设计采取的措施：①施工前先进行表土剥离，剥离量 4130m³，所剥离表土临时堆存于施工区空地，并进行苫盖、拦挡；②施工期间对临时堆土进行苫盖、拦挡，需要密目网 1100m²；③施工结束后，临时占地回覆表土 4130m³，土地整治面积 0.54hm²，复耕面积 1.14 hm²，种植柠条 5508 株，苜蓿草籽 8.1kg，沙打旺草籽 8.1kg。

(4) 直埋电缆防治区

设计采取的措施：①施工前先进行表土剥离，剥离量 720m³，所剥离表土临时堆存于电缆沟两侧，并进行苫盖、拦挡；②施工期间对临时堆土进行苫盖、拦挡，需要密目网 200m²；③施工结束后，临时占地回覆表土 720m³，土地整治面积 0.12hm²，

复耕面积 0.20 hm²，种植柠条 1224 株，苜蓿草籽 1.8kg，沙打旺草籽 1.8kg。

(5) 施工生产生活防治区

设计采取的措施：①施工前先进行表土剥离，剥离量 480m³，所剥离表土临时堆存于场内空地，并进行苫盖、拦挡；②临时堆土、堆料进行苫盖、拦挡，施工场地设置临时排水，需要密目网 150m²，土袋 15 m³，临时土埂围挡 200m，洒水 346m³；③施工结束后，临时占地回覆表土 480m³，土地整治面积 0.48hm²，种植圆柏 545 株，柠条 4896 株，苜蓿草籽 7.2kg，沙打旺草籽 7.2kg。

水土流失防治体系见图 1。



图 1 水土流失防治措施体系框图

5.3.2 植物措施中草种、树种的选择

根据项目区的气候条件及立地条件，本着“适地适树，适地适草”的原则，经实地调查，优选的树草种植物学、生态学特性见表 17。

表 17 项目区适生植物及生态学特性

树草种名称	植物学、生态学特性
圆柏	圆柏又称桧、桧柏，圆柏属，常绿乔木。幼树树冠尖塔形，老树宽卵球形。中性树种，幼时喜荫、极耐寒，耐干旱，对土壤要求不严，中性土、钙质土、微酸性土及微碱性土均能生长，在温凉稍燥地区生长较快，耐修剪、易整形。多用播种繁殖，也可扦插育苗。可作绿篱和防护林。
柠条	灌木，又叫毛条、白柠条，为豆科锦鸡儿属落叶大灌木饲用植物，根系极为发达，主根入土深，株高为 40—70 厘米，最高可达 2 米左右。适生长于海拔 900—1300 米的阳坡、半阳坡。耐旱、耐寒、耐高温，是干旱草原、荒漠草原地带的旱生灌丛。目前，柠条是中国西北、华北、东北西部水土保持和固沙造林的重要树种之一，属于优良固沙和绿化荒山植物，良好的饲草饲料。
苜蓿	多年生草本植物，似三叶草，耐干旱，耐冷热，产量高而质优，又能改良土壤，因而为人所知。广泛栽培，主要用制干草、青贮饲料或用作牧草。
沙打旺	多年生草本，又名直立黄芪、麻豆秧等。可用于改良荒山和固沙的优良牧草，也可用作绿肥。丛生，主茎不明显，抗逆性强，适应性广，具有抗旱、抗寒、抗风沙、耐瘠薄等特性。

5.4 运行期生态保护措施

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植被保护措施及水土保持的工程措施。确保项目建设区内（除永久占地）植被覆盖率和成活率。
- (2) 项目运行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被占压破坏等情况，因此，需对破坏后植被进行恢复，防止水土流失加剧。
- (3) 保证主体工程完成后生态恢复费用的落实和兑现。

5.5 工程在采取了各种生态防治措施后的效益分析

本工程采取工程措施、植物措施、临时措施相结合进行综合防治，使原地貌的水土流失得到很大程度上的缓解；使施工期产生的临时堆土基本拦截，防止施工堆土的水土流失；施工期临时占用的旱地在施工结束后，进行土地整治、表土恢复后处理后全部归还给当地农民复耕，其他临时占地随着植物措施发挥作用，松散土体的流失将得到有效控制；扰动土地整治率 99%，水土流失总治理度 99%，土壤流失控制比 1.25，拦渣率 97%，林草植被恢复率 99%，林草覆盖率 28%。综上所述，因工程建设

带来的水土流失将得到有效地控制，同时各项措施的建成，将减轻工程建设区域的原生水土流失，取得良好的生态效益。

6 生态环境专项评价结论

本风电场工程的建设不会影响当地农业生产，对鸟类的影响不大，工程采取优化风电机组位置，减少对植物的破坏。施工期进行环境监理，减少施工临时占地，施工结束后对临时占地及时恢复，合理绿化。本工程已编制水土保持方案，制定了水土保持控制目标，采取工程措施、植物措施相结合控制项目区水土流失量。在采取工程措施、植物措施以及临时措施后，使项目区的水土流失量较开发前的背景流失量大大减少，所有临时占地均进行了植被恢复并进行了复耕或绿化。当恢复措施的效果全部显现后，项目区植被基本可恢复至项目开发前的水平。综上所述，本工程的建设对周围生态环境影响较小。

7 要求和建议

7.1 要求

- (1) 项目施工中，必须实施建设项目环境监理工作。
- (2) 项目建成后，委托相关单位定期开展生态环境监测工作。

7.2 建议

- (1) 在施工过程中，尽可能选用先进的施工技术，压缩场内道路宽度，减少施工占地面积，减轻道路建设和机组安装对植被的影响。
- (2) 采取自然恢复和人工恢复相结合的方法，及时恢复破坏和占压的植被。