

环评证书类别：乙级

评价证书编号：3623

富平冀新绿色能源有限公司
富平新天风电场二期 50MW 工程

环境影响报告表

陕西科荣环保工程有限责任公司

二〇一七年八月



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
 资质等级：乙级
 证书编号：国环评证 乙字第 3623 号
 有效期：2017 年 04 月 07 日至 2021 年 04 月 06 日
 评价范围：* 环境影响评价乙级类别：* 化工石化医药；* 其他：* 社会服务；* 输变电及广电通信；*
 * 环境影响评价类别：* 一般业；* 核与铀矿冶；*

再复印无效



项 目 名 称：富平新天风电场二期 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)

注：本证书复印件无效、无公章、法人章、骑缝章无效

地 址：西安市高新区旺座现代城 B 座 2302 室

电 话：(029) 88856173 传 真：(029) 88856179

邮 编：710065 Email: kerong766@163.com

建设项目基本情况

建设项目	富平新天风电场二期 50MW 工程				
建设单位	富平冀新绿色能源有限公司				
法人代表	梅春晓	联系人	张晓广		
通讯地址	陕西省渭南市富平县杜村镇车站大街东段 90 号				
联系电话	15373415518	传真	—	邮政编码	711700
建设地点	陕西省富平县底店乡和白庙乡区内				
立项审批	陕西省发展和改革委员会	批准文号	陕发改新能源【2017】491 号		
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改	行业类别及代码	其他能源发电 D4419		
占地面积 (m ²)	永久占地 176893	绿化面积 (m ²)	—		
总投资 (万元)	43411.18	其中: 环保投资 (万元)	228.00	环保投资占总投资比例 (%)	0.53
评价经费 (万元)	—	预期投产日期	2018 年 11 月		
工程内容及规模					
1. 项目由来					
<p>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。</p> <p>陕西省风能资源较丰富区域位于陕北黄土高原长城沿线区域，即定边县、靖边县、横山县、榆阳区、神木县；榆林市南部、延安市北部地区为风能资源次丰富区；此外，渭北高海拔区域和秦巴山区高海拔区域也存在局部风能资源可利用区。本项目位于富平县北部山区，富平新天风电场所在区域年平均风速约为5.0~5.5m/s，风能资源较丰富。</p> <p>富平新天风电场规划总装机容量100MW，计划分两期建设。本次《富平新天风电场50MW工程》为二期工程：设计安装25台单机容量为2000KW风力发电机组，规划装机总容量为50MW；《可研》设计与一期工程配套建设110kV升压站1座，包括生活区和生产区；升压站各单体建筑一次建成，并安装1台100MVA主变并预留后期主变安装位置。建设施工期为1年。</p> <p>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。2017年7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</p>					

建设项目基本情况（续一）

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《富平新天风电场二期 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。

本项目设计二期工程装机容量50MW，安装25台单机容量2000KW风力发电机组，拟建110kV升压站1座，安装1台100MVA主变与一期工程共用；设计年上网电量9077.0万kw.h，工程总投资43411.18万元，单位工程投资8682.24元/kw。

项目拟配套建设 110kV 升压站及输电线路。本次评价不包括 110kV 升压站及 110kV 输电线路电磁辐射评价，由建设单位另行办理环评相关审批手续。

2. 地理位置与交通

富平新天风电场二期工程，拟建场址位于富平县底店乡和白庙乡区内，东经 109°3'56"~109°11'58"，北纬 34°54'15"~35°00'4"，南距富平县城约 22km；海拔 800m~1420m 之间。场区有 G65 高速和 G210 国道从西侧 13km 处经过，东有 S201 省道经过，对外交通较为便利。

项目二期工程区现状见附图 1，项目二期工程地理位置见附图 2。

3. 风电场范围及风机布置

本项目占地约 61.36km²，拟建二期工程场址范围拐点坐标见表 1 和项目二期工程风机平面布置见附图 3。

表 1 新天风电场二期工程场址范围坐标

角点	Y	X	经度	纬度
B1	3879842	36611018	109.2167	35.04059
B2	3876383	36615025	109.2601	35.00897
B3	3875417	36614068	109.2495	35.00038
B4	3876652	36611590	109.2225	35.01178
B5	3872439	36605642	109.1568	34.97445
B6	3870315	36606030	109.1608	34.95527
B7	3865278	36602901	109.1259	34.9102
B8	3864192	36598765	109.0806	34.90083
B9	3865648	36597633	109.0683	34.91406
B10	3869316	36599731	109.0917	34.94691
B11	3868208	36602161	109.1182	34.93668
B12	3873025	36603501	109.1335	34.97996

建设项目基本情况（续二）

富平新天风电场二期工程设计布置见图 1。

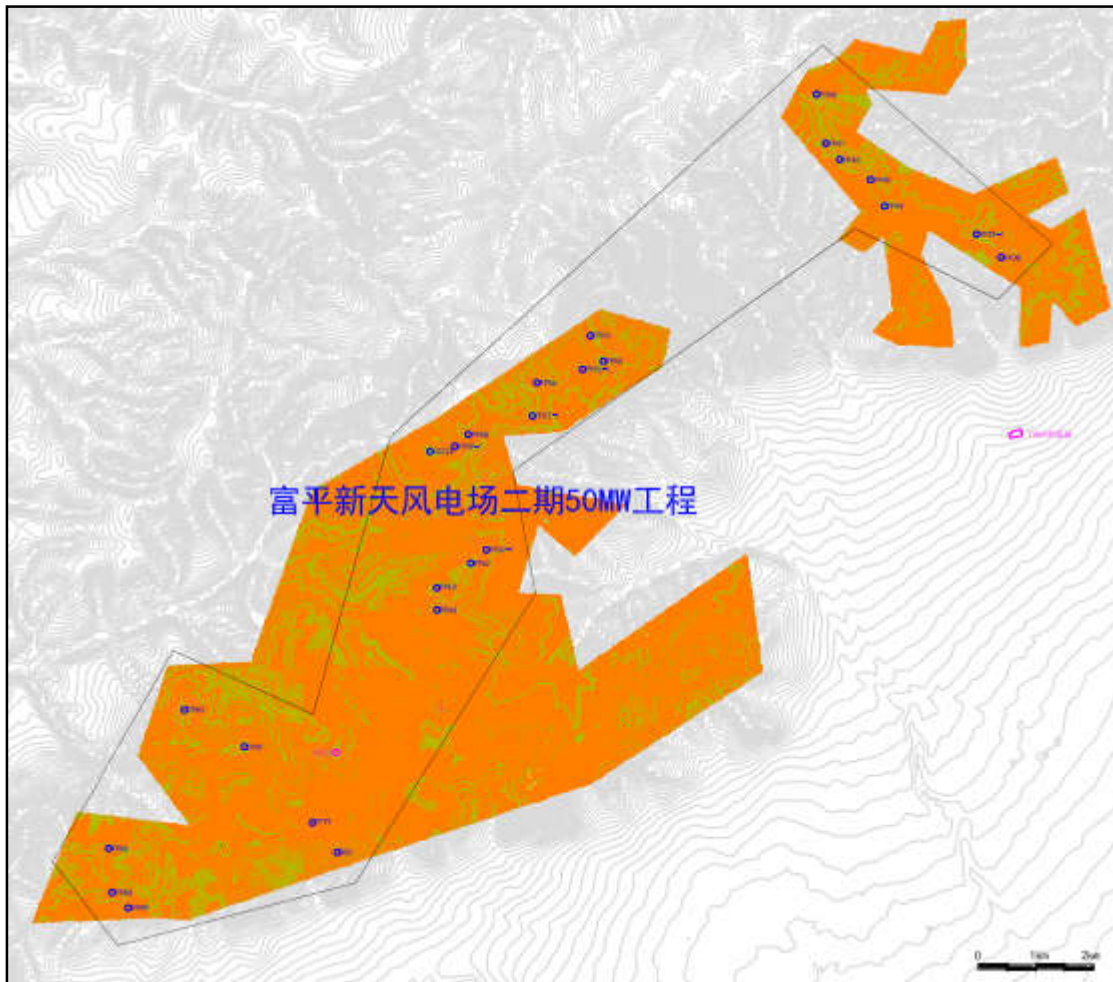


图1 富平新天风电场二期50MW工程设计总体布置图

根据场地特征和交通状况，新天风电场区主要地貌为喀斯特侵蚀剥蚀性缓中山，冲沟发育，沟壑纵横，总地势为 NE 条带状山岭；风机布置参考土地利用现状对场区内农田进行避让的原则。本项目计划安装 25 台单机容量为 2000KW 风力发电机组。新天风电场二期工程风机坐标见表 2，项目风机总平面布置见附图 3。

表 2 新天风电场二期工程风机坐标

编号	X	Y	经度	纬度
FP38	36614125.9375	3876151.0	109.2502	35.00699
FP39-1	36613697.5625	3876553.3	109.2456	35.01066
FP44	36612100.25	3877042.5	109.2282	35.01525
FP47	36611073.125	3878134.0	109.2171	35.0252
FP48	36610916.125	3878987.5	109.2154	35.0329
FP54	36606985.9375	3874787.8	109.1718	34.99548

建设项目基本情况（续三）

续表 2 新天风电场二期工程风机坐标

编号	X	Y	经度	纬度
FP55	36607208	3874349.0	109.1742	34.9915
FP55-1	36606848.0625	3874204.3	109.1703	34.99024
FP56	36606054.125	3873974.8	109.1615	34.98825
FP57-1	36605977.75	3873394.0	109.1606	34.98303
FP58	36604860.5	3873073.0	109.1484	34.98025
FP59-1	36604627.75	3872866.5	109.1458	34.97841
FP62	36604906.5625	3870835.0	109.1486	34.96008
FP62-1	36605174.625	3871066.8	109.1515	34.96214
FP63	36604314.9375	3870406.5	109.142	34.95628
FP64	36604319.9375	3870022.0	109.1421	34.95281
FP79	36602152.125	3866326.0	109.1179	34.91972
FP81	36600970.0625	3867644.0	109.1051	34.93172
FP83	36599924	3868287.0	109.0937	34.93762
FP86	36598610.75	3865879.8	109.0791	34.91605
FP88	36598668.0625	3865114.0	109.0796	34.90914
FP89	36598929.625	3864843.5	109.0824	34.90668
B02	36602582	3865810.5	109.1225	34.91503
FP45	36611854.6875	3877501.5	109.2255	35.01941
FP46	36611321.4375	3877852.3	109.2197	35.02263

4.建设规模、主要建设内容及设备

(1) 建设规模

新天风电场二期工程装机容量为 50MW,拟安装 25 台单机容量为 2000kW 风力发电机组,设计年上网电量 9077.0 万 kw·h,年利用小时数为 1815 h。项目二期工程设计与一期工程共建 1 座 110kV 升压站,包括生产区和生活区,升压站选址在桥子村东约 1km 处闲置的德信烟花厂旧址。

风机配套选用 25 台 2200kVA 箱式变压器(简称箱式变)进行升压,风力发电机采用“一机一变”单元接线方式;选择箱式变容量为 2200kVA,机组出口电压为 690V。集电线路和箱式变压器高压侧电压选用 35kV 等级;每回集电线路接风力发电机 12~13 台,共 2 回集电线路。场内集电线路采用架空与地理相结合的形式,集电线路进站采用电缆连接方式。

根据《可研》设计,项目拟建一座110kV升压站,升压站总体规划安装1台100MVA主变并预留后期主变安装位置;二期工程与一期工程共用一台100MVA主变,以一回110kV线路送至附近变电站。风电场最终接入系统方式以接入系统设计审查意见为准。

建设项目基本情况（续四）

（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；还有 110kV 升压站（包括生产区和生活区），拟建 1 台主变，容量为 100MVA 变压器及 1 回 110kV 线路。项目目前仍未开工建设。

本次环评不包括拟建 1 座升压站建设，不对 1 台 100MVA 主变和 110kV 输电线路的电磁辐射评价。

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 9077.0 万 kw·h	新建
	风电机组	建 25 台单机容量为 2000kW 风电机组	
	箱式变压器	安装 25 台 2200kVA 箱式变	
	110kV 升压站	项目拟建 1 座 110kV 升压站，包括生产区和生活区。二期工程职工定员 10 人，职工生活（包含在升压站工程内，仍未开工建设）、1 台 100MVA 主变和输电线路，均不在本次评价范围。	依托
辅助工程	场内输电线路	风电场二期工程集电线路接线为汇流干线方式，采用 35kV 架空线路输送电能。可研设计有 2 回汇流干线，每回集电线路连接 12~13 台风机。每台箱式变用一根 YJY 23 -26/35kV-3×70mm ² 交联聚乙烯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送至 110kV 升压站围墙外，每回集电线路再分别引接至升压变电站 35kV 开关柜，经 110kV/35kV 变压器升压与电网连接	新建
	进场道路	风机从西安组装厂由高速经 G210 国道、县道运至场区	依托
	场内道路	场内施工道路总长 28.5km，终点至各个风机机位。为满足吊车运行要求，设计宽度为 6m。施工期铺设 15cm 厚的砂砾石路面，风电场施工完成后，在施工路面的基础上铺设 4m 宽、10cm 厚的泥灰结石路面作为检修道路，其余 2m 路面恢复为原地貌	新建
公用工程	给水系统	项目拟建升压站内生活水源采用附近村庄井水，通过水罐车拉运至站内，供生活、生产各用水点	依托
	排水系统	项目拟建升压站采用雨污分流制排水系统。室外雨水根据场区地形排至场外；生活污水收集化粪池经污水处理设施处理后储存集水池，用于升压站内绿化、进场道路洒水或升压站附近的农作物施肥，厨房污水经隔油器处理后进入室外污水管道	
	供电	项目使用一期工程施工期接入电源引至现场，长度为 10km，施工结束后转为备用电源；运营期正常时全站电源由 35kV 母线提供，事故时由站外提供电源	新建

建设项目基本情况（续五）

项目组成	主要建设内容		备注
公用工程	供暖与通风	项目拟建升压站在办公室、休息室等采用对流式电加热器供暖系统；二次盘室、35kV 开关柜室等采用辐射式电加热器供暖。在水泵房、二次盘室、配电室及无法采用自然通风的卫生间各处设机械排风系统；油品库排风机选用防爆型；对部分房间设置空调系统	依托
环保工程	食堂油烟	项目拟建升压站厨房设油烟净化器，净化效率大于 60%	新建或依托
	生活污水	项目二期工程厨房污水经升压站厨房隔油器处理后进入室外污水管道，与生活污水一同收集经污水处理设施处理后进入集水池，最终用于站内绿化、进场道路洒水或升压站附近农作物施肥不外排	
	固体废物	项目二期工程生活垃圾采用垃圾箱（桶）收集后，按当地环卫部门规定外运处理；废油污水、废变压器、废润滑油桶、废油桶收集交有危废资质的单位安全处置	
	噪声治理	项目二期工程选用低噪声设备，在微观选址时，针对场区比较平坦的特点，环评要求风机直线距最近居民必须大于 200m	
	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	

项目《可研》设计，拟建 110kV 升压站建筑物指标见表 4。

表 4 项目拟建升压站建构筑物指标表

序号	项目	单位	指标	备注
一	升压站室外工程量			
1	总用地面积	m ²	12000	160.0m×72.5m
2	总建筑面积	m ²	3146.58	
3	总建筑占地面积	m ²	1626.48	
4	厂区道路、广场	m ²	3248.26	05J909 路 2-2 (H=180)
				1.180 厚 C25 混凝土，按 4-6m 分仓跳格浇筑
				2.300 厚天然级配砂石
5	卵石铺地	m ²	1595.60	3.素土夯实，压实系数大于等于 93% 铺设厚度为 250mm 卵石，粒径为 50~80mm
6	混凝土铺地	m ²	3062.35	05J909 路 2-2 (H=120)
				1.120 厚 C25 混凝土，按 4-6m 分仓跳格浇筑
				2.300 厚天然级配砂石
7	篮球场	m ²	420.00	3.素土夯实，压实系数大于等于 93% 05J909 场 8-2，取消塑胶面层
8	绿化	m ²	1986.41	
9	围墙	m	458.00	02J003 第 56 页，混凝土砌块围墙，高 2.4m
		m	72.50	02J003 第 86 页，金属栅围墙，高 1.5m
10	大门	个	1	电动大门，尺寸：800×1500
		个	2	铁艺大门，尺寸：4000×1500

建设项目基本情况（续六）

续表 4 项目拟建升压站构筑物指标表

序号	项目	单位	指标	备注
二	建筑工程量			
1	综合楼	m ²	1983.90	三层，钢筋混凝土框架结构、简装
2	食堂	m ²	127.50	一层，钢筋混凝土框架结构、简装
3	辅房	m ²	165.75	一层，钢筋混凝土框架结构、简装
4	油品库	m ²	85.15	一层，砖混结构、简装
5	地下水泵房	m ²	223	地下 197.5 一层，钢筋混凝土结构
				地上 25.33 一层，砖混结构、简装
6	35kV 装置室	m ²	561.45	一层，钢筋混凝土框架结构、简装

***项目二期工程依托拟建升压站的可行性分析

根据项目《可研》设计，二期工程与一期工程共建 1 座 110kV 升压站，总用地面积 12000m²。拟建升压站将另行评价。由于项目二期工程、共建升压站工程，均为一次设计、一期环评、同步建设；可研设计充分考虑了配套二期、一期工程建设与正常运行，对各项环保及配套设施设计齐全。因此，二期工程依托项目拟建升压站是可行的。

***项目二期工程依托升压站油品库主要原辅材料消耗情况见表 5。

表 5 油品库主要原辅材料消耗量一览表

序号	名称	年消耗量	储存量	储存方式	备注
1	润滑脂 (含偏航与变桨润滑脂)	42kg/a	3 桶	桶装	14kg/桶
2	齿轮油	850kg/a	5 桶	桶装	170kg/桶
3	液压油	53.2 L/a	1 桶	桶装	208L/桶
4	防冻液	53.2 L/a	1 桶	桶装	208L/桶
5	主变压器冷却油	—	10 桶	桶装	储备油, 170kg/桶

***项目二期工程特性见表 6。

表 6 项目二期工程特性表

名称		单位(或型号)	数量	备注	
风电 场址	海拔高度	m	800~1420m		
	经度 (东经)		109°3'56" ~109°11'58"		
	纬度 (北纬)		34°54'15" ~35°00'4"		
	年平均风速 (轮毂高度)	m/s	5.32 (WAsP)	90m高度	
	风功率密度 (轮毂高度)	W/m ²	153 (WAsP)	90m高度	
	盛行风向		东 (E)		
主要 设备	风电场 主要机 电设备	风力发电 机组	台数	台	25
			额定功率	kW	2000
			叶片数	片	3
			风轮直径	m	121
			扫风面积	m ²	11547.5
			切入风速	m/s	2.5
			额定风速	m/s	9
			切出风速	m/s	19
安全风速	m/s	52.5			

建设项目基本情况（续七）

续表 6				项目二期工程特性表			
名称			单位(或型号)	数量	备注		
主要设备	风电场主要机电设备	风力发电机组	轮毂高度	m	90	S11-2200/35	
			输出电压	V	690		
		主要机电设备	35kV 箱式变压器	台	25		
	升压变电所	主变压器	型号		SZ11-100000/110kV		不在本次评价范围
			数量	台	1		
			容量	MW	100		
			额定电压	kV	115±8		
		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	风电机组基础	台数	座	20	扩展基础		
		型式					
		台数	座	5			
		型式		桩基础			
	箱式变压器基础	台数	台	25	钢筋混凝土基础		
		型式					
施工	工程数量	土石方开挖		万 m ³	30.43		
		土石方回填		万 m ³	29.95		
		混凝土		m ³	21601.6		
		风电机组设备基础钢筋		t	1455.2		
		施工期限	总工期		月	12	
	第一批机组发电		月	10			
概算指标	静态投资		万元	42580.67	98.09%		
	工程总投资		万元	43411.18	100.00%		
	单位千瓦静态投资		元/kw	8516.13			
	单位千瓦动态投资		元/kw	8682.24			
	施工辅助工程		万元	2658.15	6.12%		
	机电设备及安装工程		万元	30049.74	69.22%		
	建筑工程		万元	4385.89	10.10%		
	其它费用		万元	4651.97	10.72%		
	基本预备费		万元	834.92	1.92%		
	建设期利息		万元	830.51	1.91%		
经济指标	装机容量		MW	50			
	年上网电量		万 kw·h	9077.0			
	年等效满负荷小时数		h	1815			
	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		%	8.89	税前	
		全部投资财务内部收益率		%	7.66	税后	
		资本金财务内部收益率		%	13.83		
		总投资收益率		%	5.51	税前	
		投资利税率		%	5.15	税后	
		资本金净利润率		%	15.05	税后	
		投资回收期（所得税后）		年	10.9		
		借款偿还期		年	15.0		
清偿能力	资产负债率		%	80.0			

建设项目基本情况（续八）

（3）风电场工程

项目二期工程安装 25 台 WTG1/2000 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：二期工程 20 台风电机组采用扩展基础按大块体结构混凝土设计，依靠自身重量及覆土重来维持稳定，满足风电机组对地基稳定性要求。初拟风机基础为圆形，通过初步计算，在基础体型满足地基承载力、变形和稳定的条件下，扩展基础体型为：基础底部为直径 18.5m，底板外缘高度 0.9m 的圆柱；上部为顶面直径 6.4m，高 1.1m 的圆柱；中间为底部直径 18.5m，顶部直径 6.8m，高 1.6m 的圆台。5 台风电机组采用桩基础，桩长为 8m，桩径为 0.9m，桩的布置需满足基桩最小中心距的要求。场址区地基土对混凝土结构具有微腐蚀性，对钢筋混凝土中的钢筋具有微腐蚀性，对钢结构具有弱腐蚀性。根据《工业建筑防腐蚀设计规范》（GB50046-2008）中表 4.8.5-1 规定，对埋入地下的混凝土结构表面可不作防护。

风电机组基础应在施工及运行期间进行基础沉降观测，每台基础设置 4 个观测点，观测点出露地面 0.3m，铜头测点用铁罩保护。

b.箱变基础：推荐方案箱式变电站容量为 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，基础断面为 4.0m(长)×5.5m(宽)×2.15m(高)，埋深 1.85m，露出地面 0.3m；因该风场区域为湿陷性黄土，箱变基础采用 3:7 灰土垫层处理；箱式变基础与电力电缆沟相连。经计算，每台箱式变基础开挖量 45m³、混凝土量 15m³，回填土量 20m³。

c.接地网：在每台风力发电机组基础与箱式变基础周围铺设人工接地网，一台风机与一台箱式变共同组成一个独立接地网；接地装置采用接地扁钢和接地模块。架空线路的杆塔和铁塔周围设置接地网，接地装置采用热镀锌圆钢和接地极。

d.集电线路：项目二期工程设计 35kV 架空线路共 2 回，总长 87.84km。本风场杆型布置为铁塔，铁塔高度为 15~18m，底盘埋深 1.8m，铁塔个数 244 基。

本风场直埋电缆共由两部分组成。第一部分为风机至箱式变电站，直埋电缆长度约 4800m；第二部分为 35kV 架空线终端杆至进入 110kV 升压变电站之前，直埋电缆长度约 1600m。总开挖量约 1462.5m，回填量等于开挖量。通信光缆与电力电缆同沟埋设。

（4）110kV 升压站

项目规划总装机容量 100MW，计划分两期建设，本次为二期工程环评。项目《可研》设计拟建 1 座 110kV 升压站，包括生活区和生产区；升压站各单体建筑一次建

建设项目基本情况（续九）

成，并配套1台100MVA主变并预留后期主变安装位置。对拟建110kV升压站和输电线路不在本次评价范围之内，另行办理环评手续。

（5）交通运输

a.场外交通

本项目 WTG1/2000 风机从西安组装厂由高速经 G210 国道、县道运至场区。

b.场内交通

场内施工道路总长 28.5km，终点至各个风机机位。为满足吊车（汽车吊）运行要求，设计宽度为 6m。施工期全路基宽度路面铺设 15cm 厚的砂砾石路面，风电场施工完成后，在施工路面的基础上铺设 4m 宽、10cm 厚的泥灰结石路面作为检修道路，其余 2m 路面恢复为原地貌。

5. 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、风场永久道路占地（场内检修道路）等。

（2）临时性占地：包括施工中电缆埋设路径占地、临建工程设施占地（生活办公区、材料加工区、混凝土搅拌区、设备堆放区等）、风力发电机组吊装临时占地、施工道路临时性占地等。

项目二期工程永久占地总占地面积约 265.34 亩；临时占地总占地面积约 209.65 亩。

项目二期工程占地情况见表 7。

表7 项目二期工程占地情况表

序号	项 目	单位	面 积	占地类型	备 注
1	永久性占地项目				
1.1	风机、箱变基础	m ²	8109	草地、灌林地	直径18.5m/台
1.2	杆塔基础	m ²	8784	旱地、草地、灌林地	铁塔36m ² /基
1.3	场内道路	m ²	160000	旱地、草地、灌林地	宽 4m
1.4	进升压站道路	m ²	0	依托已建道路	宽 6m
1.5	110kV 升压站	m ²	0	依托拟建升压站	160.0m×72.5m
	永久性占地合计	m ²	176893		约合 265.34 亩
2	临时性占地项目				
2.1	场地平整	m ²	54391	旱地、草地、灌林地	50×50-风机、箱变基础占地
2.2	临时施工道路	m ²	80000	旱地、草地、灌林地	施工道路宽度减去永久道路宽度
2.3	电缆直埋	m ²	575	旱地、草地、灌林地	宽 1.0m
2.4	生活临建	m ²	4800	旱地、草地	
	临时性占地合计	m ²	139766		约合 209.65 亩

建设项目基本情况（续十）

项目二期工程场内主要占地类型为草地、耕地和灌木林地。根据现场踏勘，依托升压站占用闲置的德信烟花厂旧址；旱耕地以种植粮农作物为主，产量相对较低；草地有白羊草、茵陈蒿、胡枝子、蒿草等杂类草丛；林地含有林地和灌木林地，乔木有刺槐、杨树阔叶林，油松、侧柏针叶林，另有桐、椿、柳、中槐等；灌木有黄蔷薇、沙棘、虎榛子、连翘、狼牙刺、酸枣等，呈片状、斑块状分布。项目二期场地地貌单元为黄土梁、峁，冲沟发育，形成缓慢边坡。风机主要布设在海拔较高的山岭、山梁地貌，这些地区由于海拔较高，农业耕作不便，多属其它草地。

6. 公用工程

(1) 给排水

a. 给水系统

① 水源及给水

拟建110kV升压站生活水源拟采用附近村庄井水，通过水罐车拉运至站内，供生活、生产各用水点。

在升压站内设给水泵房，泵房内设置一套水处理设备，处理规模为1.0m³/h，对来水必要时处理后储存在8m³生活水箱内，由一套生活变频供水机组（含两台生活水泵，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。生活变频供水机组设计最大供水能力为20m³/h（按设计秒流量确定），供水压力为0.33MPa。卫生间热水由电热水器供给。

② 用水量

运营期项目二期工程用水单元主要为风电场运行、管理人员的生活用水和道路洒水等。拟建升压站绿化面积为1986.4m²，其用水量已在一期工程计算，二期工程不再重复。根据《可研》设计，风电场定员10人、道路洒水面积6820m²计，根据《行业用水定额》（陕西省地方标准DB61/T943-2014）规定，新天风电场二期工程最大用水量14.29m³/d，耗水量13.77m³/d，产生废水量0.52m³/d。

项目二期工程用排水情况见表8。

表8 项目二期工程用排水量表

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	65L/人·d	10人	365d/a	0.65	237.25	0.13	47.45	0.52	189.80
2	道路洒水	2L/m ² ·d	6820m ²	100次/a	13.64	1364	13.64	1364	0	0
合计					14.29	1601.25	13.77	1411.45	0.52	189.80

建设项目基本情况（续十一）

***项目二期工程依托水源及可行性分析

根据建设方资料，项目拟从升压站北侧达坡村拉运水，供升压站生产、生活用水。达坡村水源为自来水，村中建有1座水塔分供。项目建成后，二期工程定员10人，用水量为 $14.29\text{m}^3/\text{d}$ ；一期工程定员10人，用水量为 $22.72\text{m}^3/\text{d}$ ；升压站不再新增定员。项目拟建升压站建成运行后，总定员20人，日用水量为 37.01m^3 。项目升压站拟采用 8m^3 罐车拉运村中自来水储存在站内设置的 8m^3 生活水箱分供用户。因此，二期工程依托水源是可行的。

b.排水

根据《可研》设计，项目二期工程排水系统采用雨、污水分流制。

①雨水排水系统：建筑物屋面雨水采用外排水，室外雨水根据场区地形排至场外。

②污水排水系统：室内生活污水系统采用单立管伸顶通气排水系统，污水自流排入室外污水管网。厨房污水经隔油器处理后排入室外污水管网。室外设一座 9m^3 化粪池和一座处理规模为 $0.50\text{m}^3/\text{h}$ 的污水处理设备，污水经处理后排入 50m^3 集水池，最终用于站内绿化、进场道路洒水和升压站附近的农作物施肥。

(2) 供电

项目使用一期工程施工期接入电源引接现场，长度为 10km ；施工结束后转为备用电源。运营期站用电系统采用单母线接线，正常时全站电源由 35kV 母线提供，事故时由站外提供电源。

(3) 供暖和通风

项目设计采暖期为120天，在办公室、会议室、休息室等采用对流式电加热器供暖系统；二次盘室、 35kV 开关柜室等采用辐射式电加热器供暖。在水泵房、二次盘室、配电室及无法采用自然通风的卫生间各处设机械排风系统，加强通风换气，排除室内余热或异味；油品库排风机选用防爆型；对部分房间设置空调系统。

(4) 消防

项目拟建升压站均设消防通道宽度均不小于 4m ，且形成环行通道； 35kV 装置室与室外主变压器及主变压器设计满足防火间距要求；对附属建筑室内均配置手提式磷酸铵盐干粉灭火器，综合楼、 35kV 装置室、SVG等均配置手提式磷酸铵盐干粉灭火器和推车式磷酸铵盐干粉灭火器，油品库、主变压器区域均配置手提式磷酸铵盐干粉灭火器、推车式磷酸铵盐干粉灭火器及消防砂箱等。

7. 运行时间及劳动定员

建设项目基本情况（续十二）

本项目年运行时间为 365 天，每天 2 班工作制。

本项目劳动定员 10 人，包括管理、运行和维护人员。

8. 施工工期

本项目计划施工期为 1 年。

9. 工程总投资

项目二期工程静态投资为 42580.67 万元，工程总投资 43411.18 万元，单位千瓦静态投资 8516.13 元/kW，单位千瓦动态投资 8682.24 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

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. 与陕西省相关规划的符合性

陕西省发改委陕发改新能源【2017】491 号《关于印发 2017 年陕西省风电开发建设方案的通知》中：“附件 2 风电开发建设方案备选 14 个项目之中”。本项目被列入附件 2：“1 渭南抽水常能和多能互补示范配套风电项目，建设规模 20 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. 与当地相关规划的符合性

（1）与《渭南市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》的相符性

根据《渭南市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》中“7. 培育壮大六大优势产业集群：加快太阳能、风能、生物质能开发利用，实施渭南中心区地热能利用试点工程，建设低风速示范风电场，加快推进光伏基地及大型公共建筑、公用设施、工业园区、农村家庭分布式光伏发电，打造国家分布式光伏发电示范区和全省地热综合利用开发基地”。因此，本项目建设符合当地规划要求。

（2）与富平县土地利用规划的相符性

根据《富平县土地利用总体规划（2006~2020 年）》，富平县坚持了“十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地”的基本国策；并“按照全面、协调、可持续发展的要求，科学安排各行各业建设用地，优化用地结构和布局，重点保障中心城区、工业园

建设项目基本情况（续十三）

区、重点城镇和能源、交通、水利等基础设施以及战略支撑产业发展用地，...”。

项目二期工程为富平县拟建风力发电工程，属洁净能源及省扶植发展产业；拟建场区占地主要为草地、旱地和灌木林地，不占用基本农田。工程用地已通过了富平县国土局的审核同意。因此，二期工程建设符合《富平县土地利用总体规划》的要求。

4. 与陕西省及富平县生态红线要求、《陕西省主体功能区划》、林地规划及要求的符合性分析

（1）与陕西省及富平县生态红线要求的符合性

陕西省划定了生态保护红线，明确了 14 类重点区域包括自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、湿地公园、重要湿地、水产种质资源保护区、生态公益林、洪水调蓄区、重要水库、国家良好湖泊、重点生态功能区、生态敏感脆弱区等。对自然保护区的核心区、缓冲区，饮用水水源地的一级、二级保护区，秦岭海拔 2600 米以上的禁止开发区确定为一级管控区、禁止开发；除一级管控区外的生态保护红线区域均属于二级管控区、实行差别化的管控措施。富平县提出：牢固树立生态红线观念，将环境保护纳入目标责任考核，对各种影响生态文明建设的行为实行“零容忍”。

项目二期工程场区内及周围，无陕西省生态红线划定的 14 类重点区域。从生态保护出发，环评在“生态专题”中提出了针对性的生态保护措施。因此，二期工程建设符合陕西省及富平县生态红线的要求。

（2）与《陕西省主体功能区划》的符合性

根据《陕西省主体功能区划》第八章能源与资源第二节能源开发布局中：“大力发展风能、太阳能等清洁能源。加快建设陕北百万千瓦风电基地，积极推进渭北、秦岭山区风电场建设。优先在陕北、渭北等光资源丰富区域建设光伏发电应用示范基地，鼓励城乡推广太阳能热利用。积极稳妥的开发生物质能、核能和关中地热资源”。

富平新天风电场二期 50MW 工程，拟建场址位于富平县底店乡和白庙乡区内，为北部山区，属渭北高海拔区域，风电场区及周围无生态红线制约因素，符合陕西省主体功能区划“积极推进渭北风电场建设”的布局要求。因此，二期工程建设符合《陕西省主体功能区划》的要求。

（3）与林地规划及要求的符合性

建设项目基本情况（续十四）

根据《富平县林业发展“十三五”规划》：

a.建设目标：至 2020 年，通过进一步保护和发展森林资源，加强生态公益林保护，大力植树造林，全县森林生态功能显著增强，水土流失得到有效控制，全县森林覆盖率、林木绿化率稳定提高等。

b.主要指标为：①完成绿化造林面积 22.5 万亩，全县林地保有量 46.93 万亩以上，森林覆盖率达到 11.5%以上，林木绿化率达到 25.86%以上；②国家重点公益林面积在 23.3 万亩以上，占全县林地面积的 49.6%以上；③林业产业基地面积规模达到 39 万亩，林业总产值达到 15 亿元，平均年增长 14%以上；农民林业经营性收入达到 1600 元等。

c.建设总布局：确定为三大林业发展区域布局，①北部沿山山区生态植被恢复区：本区为沿山迎坡面以北，包括老庙、薛镇、曹村、庄里、齐村、宫里、美原 7 个镇 48 个村。在本区以人工造林、封山育林为主，大力营造抗旱、耐瘠薄实用性强的侧柏、油松、刺槐等乔灌树种，造封并举，大力增强森林植被，着力恢复沿山生态面貌。至 2020 年完成人工造林 9.5 万亩，封山育林 13 万亩。②山前洪积扇及台塬产业发展重点区，…。③平原川道农田防护林网景观区，…。

项目二期工程场区位于富平县底店乡和白庙乡区内，属北部山区。风电场建设过程中，对区内林业的影响主要是建设期，环评在“生态专题”中要求：项目建成后对永久占地硬化、绿化，对临时占地全部进行生态植被恢复的保护措施，符合富平县对“北部沿山山区生态植被恢复区”的布局要求。因此，二期工程建设符合富平县林地规划及要求。

5. 风电场选址的可行性

项目二期工程场址位于富平县底店乡和白庙乡区内。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》0291#测风塔 90m 高度平均风速为 5.32m/s，平均风功率密度为 153W/m²，50m 高度平均风速为 5.04m/s，平均风功率密度为 122W/m²；0292#测风塔 90m 高度平均风速为 5.07m/s，平均风功率密度为 157W/m²，50m 高度平均风速为 5.05m/s，平均风功率密度为 146W/m²。盛行 E 风向稳定，风速春季大。该风电场 90m 高度风速频率主要集中在 2.0m/s~8.0m/s，风能主要集中在 6.0m/s~13.0m/s，无破坏

建设项目基本情况（续十五）

性风速，风速年内变化较小。

（2）场地建设条件较好

项目场区主要地貌为喀斯特侵蚀剥蚀性缓中山，冲沟发育，沟壑纵横，总地势为 NE 条带状山岭。风机布置在山梁顶部，场区地势较开阔，便于风电开发和运输、管理；项目建设的进场道路相对较短，可减少场地平整及道路施工的土方量；场区地质构造稳定，滑坡、泥石流等不良地质现象不发育。场址可经县道、乡镇公路到达场区，对外交通较为便利。

（3）符合相关规划

本项目已纳入《2017 年陕西省风电开发建设方案》，被富平县纳入了“十三五”规划，且经县发改局预审同意项目开展前期工作。项目符合当地“十三五”规划。

（4）对环境的影响小

本项目场址区无珍稀动植物资源，区内村庄相对较多，但分布较分散，各村庄距风机机位均在 200m 以上，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，风电场内基本为农田生态系统，主要鸟类为麻雀、燕子等，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，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，对于草地和灌木林地，环评提出进行生态恢复，种植灌木和草本，恢

建设项目基本情况（续十六）

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梁上，地势较为开阔，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、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，场地稳定性较好，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；无重要水生生物的自然产卵场、索饵场、天然渔场；也没有以居住、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，场址周围无军用设施等，符合当地的生态功能区划和县整体发展规划。

综上所述，从环保角度分析，本项目的选址环境是可行的。

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题：

本次富平新天风电场二期 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及社会环境简况

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. 地理位置

富平县位于陕西省中部，关中平原和陕北高原的过渡地带，属渭北黄土高原沟壑区，地处北纬 34° 41'~35° 06'，东经 108° 57'~109° 26'，隶属渭南市管辖。该县东邻蒲城、渭南，南接西安市临潼区、闫良区，西连耀州区、三原，北依铜川市，总土地面积 1241km²，人口 74.91 万，是陕西较大的县份之一。境内有西包、西禹、富闫高速公路和 106 省道，咸铜、西韩两条铁路通过。距渭南市约 63km，距西安市约 66 km。

本项目选址位于富平县底店乡和白庙乡区内，场区有 G65 高速和 G210 国道从西侧 13km 处经过，东有 S201 省道经过；场区通过乡镇公路可达富平县，南距富平县城约 22km，交通比较便利。

2. 地形地貌

富平县处于鄂尔多斯地台南边缘，与渭河地堑北边缘的斜坡地带。地质构造以祁连、吕梁、贺兰山字型前弧东翼南段的成份为主，北西向断裂次之，受新华系干扰复合，地表大部为疏松沉积物黄土覆盖。县北依乔山，乔山余脉伸入境内，山形自西向东起伏绵延；南临渭河平原，以百米以上陡壁高于渭河平原，突现出黄土高原形态；中部为 400~700 米广阔的黄土原区，原面较完整，西北高而东南低，中部起伏不平，受石川河、赵氏河、顺阳河、温泉河的切割形成原间洼地和川原相间地形。海拔处于 376~439 米之间。全县按地貌特征可划分为四个大的区间：北山丘陵沟壑区、山前洪积扇区、黄土台塬区和川道区。

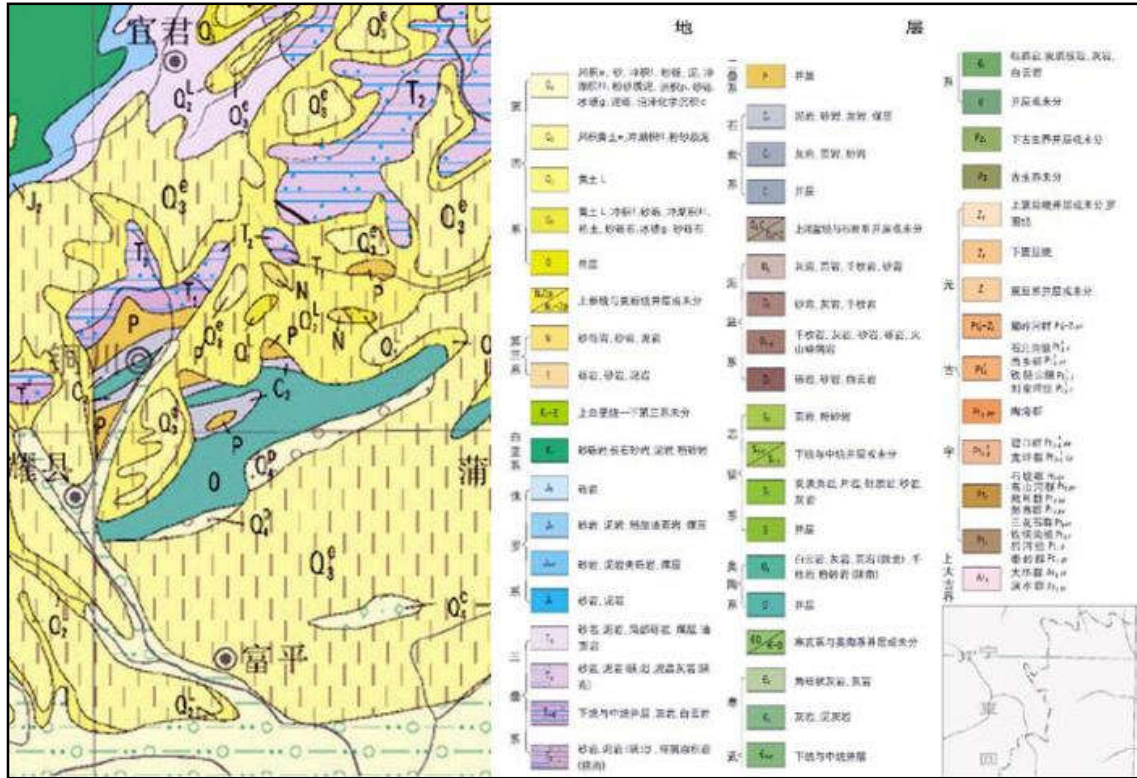
项目场址区位于富平县北部一带的中山地貌，场区地貌类型为喀斯特侵蚀性缓中山，地形为斜坡缓山梁，山梁走向以 NE 为主，有近 SN 向和 EW 向，山梁两侧冲沟发育，大冲沟为 NW、NNW 向发育。黄土地带山麓及山坡山顶有梯田分布，区内山峦起伏，冲沟密布，大冲沟两侧发育有较多小冲沟，沟谷切割较深，坡度较陡。场址区高程在 800m~1420m 之间，地表山坡多为灌木、杂草，少部分林地，部分地区基岩裸露。

3. 地层地质

（1）地层岩性

建设项目所在地自然环境及社会环境简况（续一）

项目区域内部分地表被第四系地层覆盖，奥陶系、石炭系、二叠系、三叠系、上第三系、第四系地层均有出露（见下图），从老到新分别为：



1) 奥陶系 (O): 岩性以块状、厚层状石灰岩和白云岩为主，夹少量薄层泥灰岩。总厚度达 400m 以上，出露于耀州区以东的北山一带。

2) 石炭系 (C₂₊₃): 岩性以砂岩、泥岩为主，在研究区主要为炭质泥岩，地层总厚 10m~25m。分布于桃曲坡一带，露头较少。

3) 二叠系 (P): 岩性为中厚层砂岩与砂质泥岩互层，以砂质岩为主，地层总厚 570m。出露于工程区北部一带。

4) 三叠系 (T₁₊₂): 岩性为中厚层砂岩与砂质泥岩互层，以砂质岩为主，地层总厚 570m。出露于本区北及北东部沟谷底部。

5) 第三系上新统 (N): 岩性以红粘土堆积为主，内含钙质、锰质结核，厚度 0~5m 不等。零星见于川塬区黄土深沟底部。

6) 第四纪早更新世坡洪积午城黄土 (Q₁₁)，上部为桔黄色粉质粘土、粘土、夹扁平状的钙质结核层，多以水平状分布；下部为桔黄色砾石层夹砂层，粒径 20m~35m。出露于本区西北部的基岩山顶部和黄土残塬、斜梁的底部。

建设项目所在地自然环境及社会环境简况（续二）

7) 第四纪中更新世坡冲积和风积离石黄土 (Q_{2l}), 下部冲积而成, 呈灰褐色, 致密坚硬, 有多层古土壤; 上部为风积而成, 淡灰褐色或桔黄、微淡棕色黄土, 夹 5~7 层古土壤层, 下部有“红三条”。古土壤层的倾角为 $5^{\circ}\sim 8^{\circ}$, 倾向河谷冲沟。厚度大于 70m。广泛分布于残塬沟壑区。

8) 第四纪晚更新世风积黄土 (Q_{3l}), 呈浅灰黄色, 土质疏松, 大孔、虫孔、植被根孔发育, 垂直节理发育。厚度在 10m 以下。塬面分布厚, 向塬边厚度渐小。

9) 全新统 (Q_{4ep1}) 残坡积粉质黏土及块碎石土层, 地表广泛分布, 沟中和山坡上, 一般几十厘米不等, 沟壑底部及坡地发育较厚。

(2) 地质构造

工程区属渭河断陷盆地北邻鄂尔多斯台向斜, 地质构造形迹以祁吕贺“山”字形前弧东翼南段的成分居主, 北西西向断裂次之。新华夏系虽有影响, 但遗迹不显。祁吕贺山字型前弧东翼南段在县境内表现出北东 60° 左右的褶皱, 伴随着一些逆冲断层。通常一、二级黄土台原和各级洪积平原的地形陡坎即多与这些断层相对应, 造就了由南而北的阶梯状抬高地貌。北山山前 (南侧) 两条主要的张扭性断裂, 走向均呈北东, 向南微凸出, 构成弧形。其北升南降, 把奥陶系连同石炭系抬起成山。另外, 在北山一带还有一系列走向北东 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 左右的高角度正断层, 导致出一些小型的地堑地垒。北西西向断裂, 富平县城西南石川河断层控制了河水流向, 改造了那里的川原形态。断层南西侧形成陡峭的黄土台塬, 北东侧形成的却是低矮的河流阶地。

区域断层距场址区较远, 对场址影响较小。

(3) 地震效应评价

根据国家地震局 2015 年 1: 400 万《中国地震动峰值加速度区划图》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 $0.15g$, 地震动反应谱特征周期为 $0.45s$, 设计地震分组为第三组, 相对应的地震基本烈度为 7 度。

场址区属构造稳定性较好。有少部分集电线路塔基基础座落在黄土上, 地基土为中硬土, 地层等效剪切波速为 $250m/s\sim 500m/s$, 地层厚度大于 5m, 场地类别为 II 类。场址区地下水埋深大, 地基土为非饱和土, 可不考虑振动液化问题。

4. 气候气象

建设项目所在地自然环境及社会环境简况（续三）

项目区属暖温带大陆性半干旱半湿润易旱气候区，四季冷暖干湿分明。冬季受蒙古极地大陆气团控制，寒冷干燥，降水量偏少；夏无酷暑，冬无严寒。年平均气温 12.3℃，极端温度历史记录：最高 39.7℃（1972 年 7 月）；最低-16℃（1967 年 1 月）。年平均降水量 616.3 mm，四季降水冬季最少（18.4 mm），春季次之（122.6mm），秋季较多（180.7mm），夏季最多（246.3mm）；地区降水北多于南，相差 49.9 mm；东多于西，相差 52.9mm；本区降水多集中在 7~9 月份，总量达 330.3 mm，占全年降水的 53.6%；日降雨量可达 96.1 mm。主导风向为 E，年平均风速为 2.4m/s。

5. 水文

项目区内为地处石川河流域，是渭河水系的一级支流，整体上属于黄河水系。流经的河流有：清峪河、浊峪河、赵氏河、漆水河、沮河，均属石川河流域。据调查，场址在漆水河左岸，沟中有季节性流水，雨季流量较大，枯水期流量较小或无。

石川河：黄河水系渭河支流，发源于陕西省铜川市焦坪北山和耀县（铜川市耀州区）瑶曲镇的北山，自西北向东南走向，流经铜川市王益区、耀州区，渭南市富平县，西安市阎良区、临潼区，最后于西安市临潼区交口镇（街道办）流入渭河。上游为漆水河和沮水河，二水南下于富平县境内洪水乡岔口合流，蜿蜒曲曲百余（144km²），盛产细砂、鹅卵石，为石头之川，故称石川河。境内流长 33km，流域面积为 132.4km²。

富平县水资源由地表水与地下水构成，水资源总量 17799.53 万 m³，可利用量 17217.16 万 m³，平均每人占有 263.5m³；属贫水干旱县份。场址区地下水为基岩裂隙水，含水层为奥陶系灰岩，受大气降雨补给，排泄于沟中，推测地下水埋深山顶距地下水水面 30m~50m，但风机机位均位于山顶和山梁部位，地下水埋深相对较大，地下水对工程基本无影响。

6. 矿产资源

富平县矿产资源以非金属建筑材料居冠，其次有煤、坭泥及卤泊滩的硝、碘盐等。金属矿产仅有褐铁矿小矿点。石灰石、大理石储量 1303.58 亿 m³和 313 亿 m³，质地优良，支撑着当地水泥和石刻工艺两大产业发展。白庙乡、底店乡、赵老峪乡一带的粘土属中度轻质粘土，是极好的耐火材料。雷村一带分布约有 9 亿 m³石灰岩矿产，是发展电石工业的良好基础。另外，县东南部还有芒硝等资源可以生产元明粉等工业产品，有广阔的发展利用前景。

建设项目所在地自然环境及社会环境简况（续四）

7. 当地风能资源概况

陕西省风能资源较丰富区域位于陕北黄土高原长城沿线区域，即定边县、靖边县、横山县、榆阳区、神木县；榆林市南部、延安市北部地区为风能资源次丰富区。此外，渭北高海拔区域和秦巴山区高海拔区域也存在局部风能资源可利用区。

富平新天风电场所所在区域年平均风速约为 5.0~5.5m/s，风能资源较丰富。富平县 80m 高度年平均风速分布见图 2。

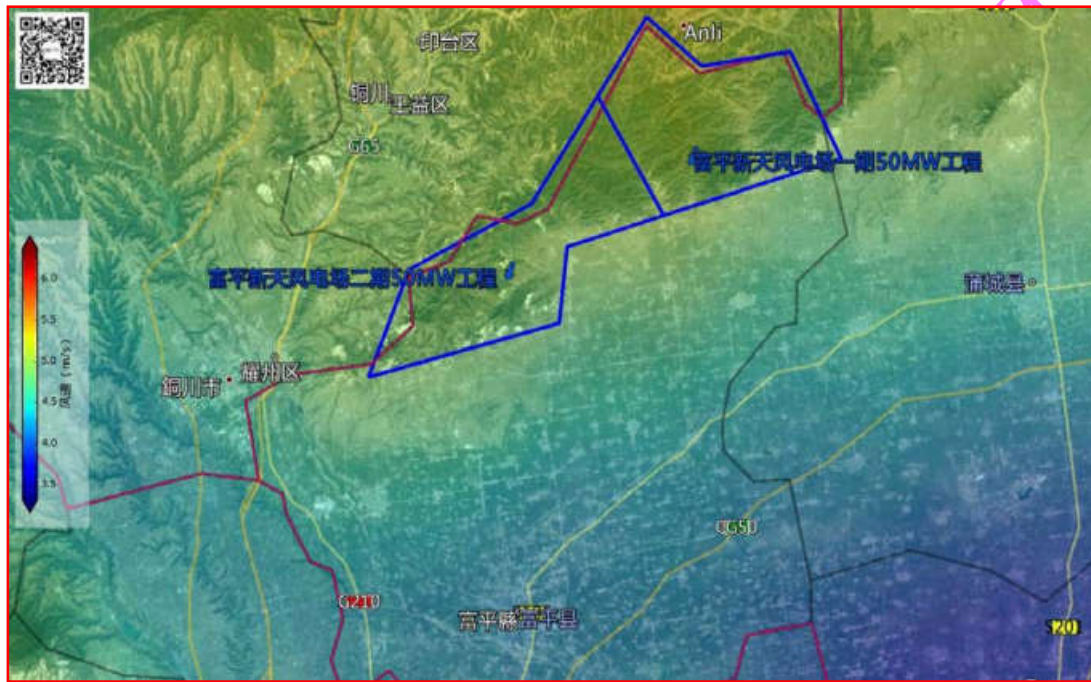


图 2 富平县 80m 高度年平均风速分布图

该风电场 90m 高度风速频率主要集中在 2.0~8.0m/s，风能主要集中在 6.0~13.0m/s，无破坏性风速，风速年内变化较小。

项目采用 WAsP11.4 软件拟合 0291#测风塔 90m 高度平均风速为 5.32m/s，平均风功率密度为 153W/m²，50m 高度平均风速为 5.04m/s，平均风功率密度为 122W/m²；0292#测风塔 90m 高度平均风速为 5.07m/s，平均风功率密度为 157W/m²，50m 高度平均风速为 5.05m/s，平均风功率密度为 146W/m²。根据《风电场风能资源评估方法》判定该风电场风功率密度等级为 1 级。

该风电场风机轮毂高度 90m 处 50 年一遇最大风速小于 37.5m/s；70m~120m 湍流强度介于 0.09~0.14 之间，湍流强度中等。根据国际电工协会 IEC61400-1 (2005) 判定该风电场可选用适合 IECIIIb 及以上安全等级的风力发电机。

新天风电场 90m 高度风功率密度分布见图 3。

建设项目所在地自然环境及社会环境简况（续五）

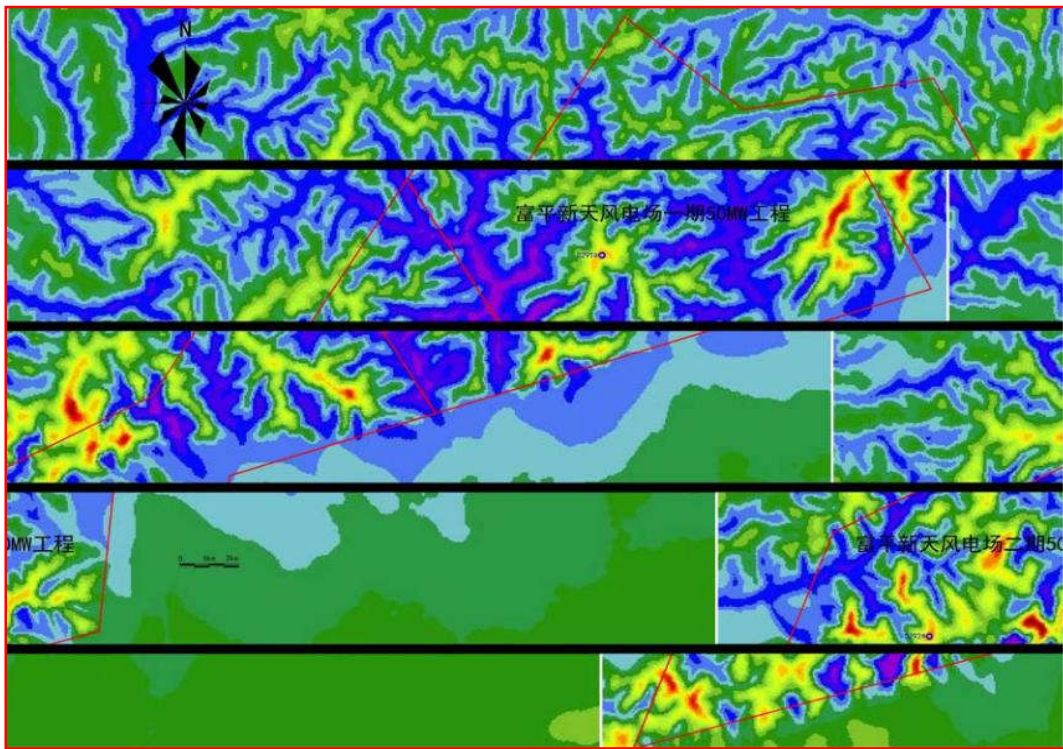


图3 新天风电场90m高度风功率密度分布图

8. 项目区土地利用现状

项目二期工程场区（面积 61.36km^2 ）的土地利用现状，采用遥感方法进行了解译调查；项目区的土地利用现状划分为其它草地、旱地、有林地、灌木林地、果园、采矿用地、农村宅基地、公路用地和裸地等9个类型，以草地和旱耕地为主。

9. 生态环境

生态环境现状见生态评价专题。

10. 文物保护

富平县文物遗址主要有：

- (1) 王翦墓，位于富平县东北约20km到贤乡巨贤村，保护级别省级；
- (2) 西汉万年陵（刘执嘉），位于富平吕村乡断原，保护级别省级；
- (3) 西魏文帝永陵（元宝炬），位于富平留古乡大冢何家村东北，保护级别国家级；
- (4) 北周文帝成陵（宇文泰），位于富平宫里乡学校内；
- (5) 唐中宗定陵（李显），位于富平留古乡南陵村刘北堡西北；保护级别国家级；
- (6) 唐代宗元陵（李豫），位于富平庄里与齐村乡之间，保护级别国家级；

建设项目所在地自然环境及社会环境简况（续六）

(7) 唐顺宗丰陵（李诵），位于富平县曹村乡陵前村北金瓮山上，保护级别国家级；

(8) 唐文宗章陵（李昂），位于富平雷村与齐村乡之间的天乳山之阳；保护级别国家级；

(9) 唐懿宗简陵（李漼），位于富平长春乡紫金山阳；保护级别国家级；

(10) 唐高祖李渊献陵陪葬墓群（李渊），位于三原县境，陪葬墓群占吕村乡全境；

(11) 唐万斛寺塔，位于富平县峪岭乡漫町村东北 2.5km，贺家山村正西约 1.5km 处万斛寺故址；省级重点文物保护单位；

(12) 金粟山森林公园，位于富平县城东北约 30km 余；省级森林公园，国家 AAA 级旅游风景区；

根据现场调查，项目二期工程场区无文物古迹及重点文物保护单位。

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

本次评价委托陕西浦安环境检测技术有限公司于2017年8月8~14日对项目二期工程、一期工程进行了环境质量现状监测。

(1) 监测点布设

环境空气共布设2个监测点，分别设在1#大王村（二期工程场区）和2#店上村（一期工程场区）。本项目机位多布置在场区山梁上，根据区内风向特征，在上风向、下风向各布设1个监测点位。大气环境现状监测布点见附图4。

(2) 监测时间

监测时间为2017年8月8~14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、风速和风向气象要素。

(4) 监测方法

监测方法见表9。

表9 环境空气监测分析方法

监测项目	分析方法	监测依据	检出限 (mg/m ³)
PM ₁₀	重量法	HJ618-2011	0.010
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	0.007
SO ₂ (24小时平均值)			0.004
NO ₂ (1小时平均值)	盐酸萘乙二胺分光光度法	HJ479-2009	0.005
NO ₂ (24小时平均值)			0.003

(5) 监测气象条件

监测气象条件见表10。

表10 监测气象条件表

监测日期	气温 (°C)	气压 (KPa)	风速 (m/s)	风向
8.8~8.14	17.4~19.6	95.7~95.8	1.4~2.4	西南风

(6) 监测结果评价

a. 24h 现状监测结果

本项目环境空气质量24h现状监测结果见表11。

环境质量状况（续一）

表 11 环境空气质量 24h 现状监测结果表 单位：μg/m³

监测点	项目	PM ₁₀	SO ₂	NO ₂
1# 大王村	24h 平均	51~86	8~12	23~35
	标准值	150	150	80
	标准指数范围	0.340~0.573	0.053~0.080	0.288~0.438
	最大超标倍数	0	0	0
	达标情况	达标	达标	达标
2# 店上村	24h 平均	52~87	8~14	23~36
	标准值	150	150	80
	标准指数范围	0.347~0.580	0.053~0.093	0.288~0.450
	最大超标倍数	0	0	0
	达标情况	达标	达标	达标

b. 1h 现状监测结果

项目环境空气质量 1h 现状监测结果见表 12。

表 12 环境空气质量 1h 现状监测结果表 单位：μg/m³

监测点	项目	SO ₂	NO ₂
1# 大王村	1h 平均	7~24	18~46
	标准值	500	200
	标准指数范围	0.014~0.048	0.090~0.230
	最大超标倍数	0	0
	达标情况	达标	达标
2# 店上村	1h 平均	7~25	19~48
	标准值	500	200
	标准指数范围	0.014~0.050	0.095~0.240
	最大超标倍数	0	0
	达标情况	达标	达标

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

本次评价委托陕西浦安环境检测技术有限公司进行了噪声现状监测。由于项目拟建升压站不在二期工程场区内，故升压站不设噪声监测点。根据二期工程场区内风机机位分布特点与村庄分布，距风机较近的村庄各设 1 个监测点，共设 6 个噪声监测点。

本项目声环境现状监测布点见表 13，具体噪声监测布点见附图 5。

环境质量状况（续二）

表 13 声环境现状监测布点表

编号	监测点名称	编号	监测点名称
1#	南梁村	2#	倪家洼
3#	嶺背后	4#	李子沟
5#	石家庄	6#	峪村

（2）监测时间及频率

监测时间为 2017 年 8 月 9 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 14。

表 14 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	南梁村	45.9	38.7	昼间 60dB(A) 夜间 50dB(A)	达标	达标
2	倪家洼	42.4	36.8		达标	达标
3	嶺背后	43.8	36.9		达标	达标
4	李子沟	44.0	35.4		达标	达标
5	石家庄	42.0	34.4		达标	达标
6	峪村	43.2	39.0		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 42.0~45.9dB(A) 之间，夜间在 34.4~39.0dB(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。

环境质量状况（续三）

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；无重要水生生物的自然产卵场、索饵场、天然渔场；也没有以居住、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，项目二期工程范围内无重要军事设施，主要保护目标为场区内村庄。

评价区内主要环境保护目标见表 15、见附图 6。

表 15 风电场二期工程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	半坡村	28	112	FP44	SW	1550m	环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准
		上店村	23	92	FP47	SW	1520m	
		东山村	21	84	FP54	NW	610m	
		窯坡村	56	224	FP56	NW	600m	
		南梁村	34	136	FP57-1	NE	320m	
		倪家洼	31	124	FP58	N	510m	
		嶺背后	18	72	FP59-1	SE	240m	
		柳川村	46	184	FP59-1	S	520m	
		大王村	38	152	FP59-1	SW	810m	
		李子沟	32	128	FP63	N	490m	
		柳树坪	24	96	FP63	NW	650m	
		石家庄	54	216	FP64	W	280m	
		官道西	34	136	FP64	SE	540m	
		北庄村	29	116	FP64	SW	1260m	
		水湾村	36	144	FP64	SW	1320m	
		支家庄	43	172	FP64	S	720m	
		长青村	26	104	FP64	SW	1240m	
		长白嶺	33	132	FP79	NE	620m	
		老泉村	27	108	FP79	NE	510m	
		陈家村	19	76	FP81	NE	380m	
峪村	45	180	FP81	SE	260m			
杏花沟	47	188	FP86	NE	510m			
西梁村	37	148	FP81	SW	710m			

环境质量状况（续四）

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	西岭村	22	88	FP79	SW	840m	环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准
		风口村	53	212	FP79	SW	720m	
		郭家埝	16	64	FP89	NE	1020m	
地表水	石川河	项目区无地表水流、沟谷干涸；石川河在“金锁关~入渭口”段水功能区划为Ⅲ类水质目标。						地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准
声环境	风电场建设区域内居民	项目设计风机机位四周 200m 范围内无村庄和村民居住，本项目无声环境敏感目标						声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准
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

根据渭南市、富平县环保局对新天风电场二期 50MW 工程环境影响评价执行标准的批复，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 (GB/T14848-93)《地下水质量标准》中Ⅲ类标准；</p> <p>(4) 声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准；</p> <p>(5) 生态环境执行 (GB15618-1995)《土壤环境质量标准》中二级标准。</p>
污染物排放标准	<p>(1) 施工场界扬尘排放执行 (DB61/1078-2017)《施工场界扬尘排放限值》表 1 中：小时平均浓度$\leq 0.7\text{mg}/\text{m}^3$ 的标准限值；</p> <p>(2) 废水综合利用不外排；</p> <p>(3) 厂界噪声执行 (GB12348-2008)《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 2 类标准；施工噪声执行 (GB12523-2011)《建筑施工场界环境噪声排放标准》的排放限值；</p> <p>(4) 一般工业固体废物执行 (GB18599-2001)《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》及 2013 修改单和 (GB16889-2008)《生活垃圾填埋场污染控制标准》中有关规定；危险废物执行 (GB18597-2001)《危险废物贮存污染控制标准》及 2013 修改单中有关规定。</p>
总量控制标准	<p>本项目建成后 SO_2、NO_x 排放量为 0，COD、$\text{NH}_3\text{-N}$ 排放量为 0，不需要申请总量控制指标。</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 110kV 变电站，再经一回 110kV 线路接入电网。风电场工艺流程图见图 4（图中虚线部分不属于本次评价范围）。

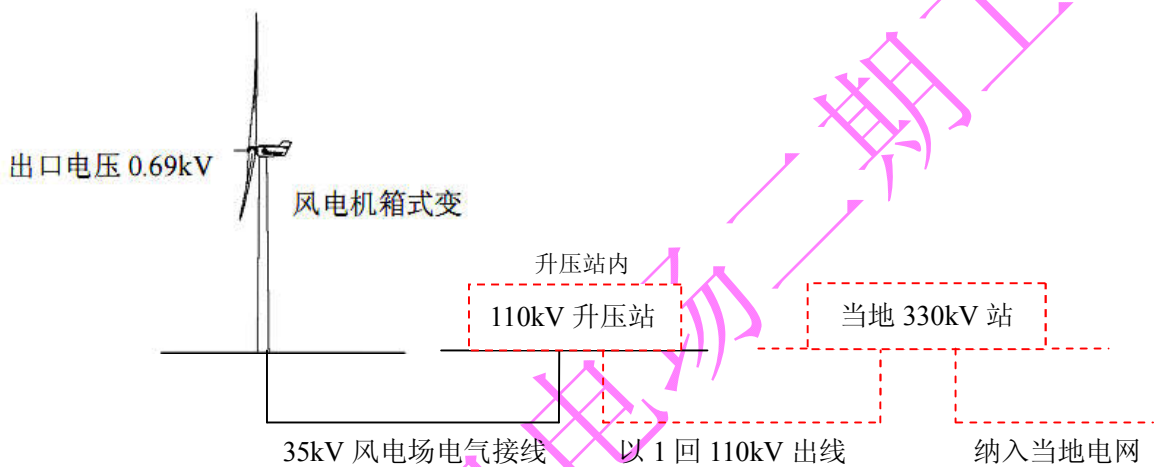


图 4 拟建风电场工艺流程示意图

2. 施工期主要流程及污染环节

(1) 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 5。

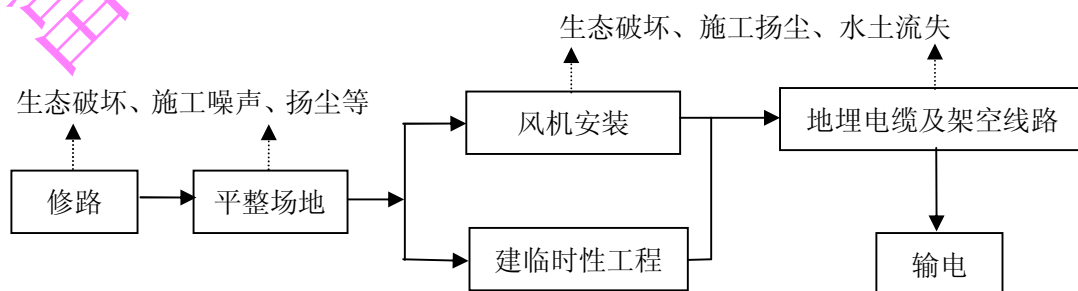


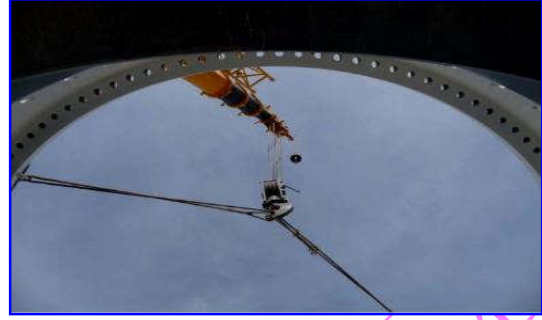
图 5 施工期主要流程及污染环节示意图

建设项目工程分析（续一）

(2) 施工期主要生产过程图示



风机基础开挖图示



基础环安装图示



基础环预埋安装图示



基础环预埋安装图示



模板工程图示



混凝土浇筑工程图示



混凝土浇筑工程图示



混凝土养护图示

***本次环评以已建风电场的施工工序图示，阐述风电场的主要建设过程。根据现场踏勘，富平新天风电场二期工程目前仍未动工建设。

建设项目工程分析（续二）

3. 营运期主要工艺流程及污染环节

(1) 生产环节

项目二期工程风力发电场运营期主要原料是风能，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。

风电场运营期工艺流程及污染环节见图6（拟建110kV升压站和输电线路的电磁辐射不在本次评价范围）。

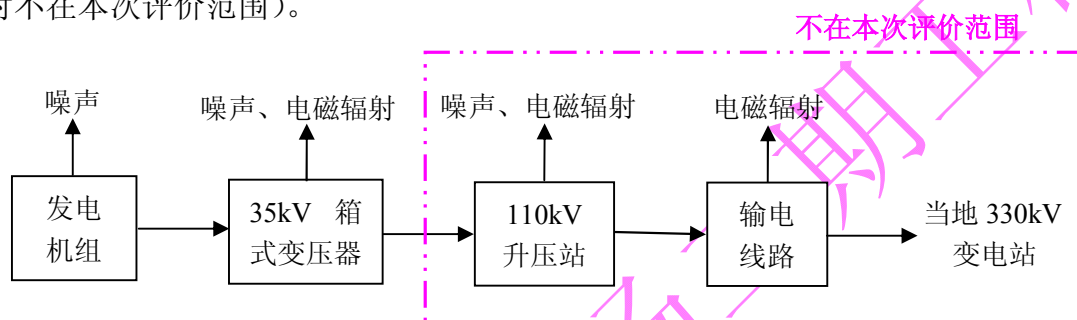


图6 营运期主要工艺流程及污染环节示图

(2) 生产管理及生活环节

风电场生产管理及生活主要在拟建配套的升压站进行。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) 粉尘

项目二期工程施工过程中产生的粉尘主要来源于运输和施工车辆卷带及土方挖掘和现场堆放的回填土，散放的建筑材料，如石灰、水泥、砂石等，在搬运和施工作业中容易造成飞扬，影响周围空气环境。

建设项目工程分析（续三）

（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

施工期需动用大量的车辆及施工机具，声源较多，其噪声强度较大，在一定范围内会对周围声环境产生一定的影响。

（4）固体废物

施工人员产生的生活垃圾及工程施工产生的建筑垃圾。

（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. 运营期主要污染工序

（1）废气

项目二期工程运营后，拟建升压站办公等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）废污水

运营期污水主要是生活污水和油污水。生活污水经 110kV 升压站拟建化粪池处理后储存于集水池，用于升压站附近农作物施肥等；厨房含油污水经隔油器除油后排入生活污水管道。油污水来自 35kV 变压器检修和事故工况，在检修及发生突发事故时，产生的油污水应排入移动式事故油池收集后交有危废处理资质的单位处置。

（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

建设项目工程分析（续四）

在 80dB（A）左右。

（4）固体废物

本项目劳动定员 10 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计，则生活垃圾产生量为 5.0kg/d（1.83t/a），生活垃圾采用垃圾箱（桶）收集后按当地环卫部门规定外运处理。35kV 变压器在检修或事故工况时产生废油污水，采用移动式事故油池收集后交有危废资质的单位处置。当 35kV 变压器报废时收存交有危废资质的单位处置。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，收存交有危废资质单位处置。

（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

新天风电场二期 50MW 工程的风机布置在风电场区域内山岭、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。

本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	职工食堂	食堂油烟	2.19mg/m ³ 、3.10kg/a	0.88mg/m ³ 、1.24kg/a
水污 染物	生活污水	废水量	189.80m ³ /a	用于拟建升压站周围 农田施肥,不外排
		COD	400mg/L, 0.076t/a	
		BOD ₅	200mg/L, 0.038t/a	
		SS	240mg/L, 0.046t/a	
	NH ₃ -N	25mg/L, 0.005t/a		
	油污水	石油类、SS	—	交有危废处理资质 单位安全处置
固体 废物	办公、生活	生活垃圾	1.83t/a	按当地环卫部门规定 外运处理
	废油污水、 废变压器	危险废物	—	交有危废处理资质 单位安全处置
	废润滑脂桶、废齿轮油 桶、废油	危险废物	0.01t/a	交有危废处理资质 单位安全处置
噪声	风电机组	噪声	最高 104dB(A)	达标排放

主要生态影响

(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土石方,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。

(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。

环境影响分析

施工期环境影响分析

1. 施工组织

(1) 施工总体布置

本项目场址区域地势比较开阔，风电机组和箱式变电站分散布置，施工布置条件较好。根据项目《可研》确定施工工期为 12 个月。

根据工程施工特点，初步考虑按集中与分散相结合的原则进行施工，在较平坦的地方布置混凝土拌合站、材料加工厂、设备及材料仓库和辅助加工厂，风机基础所用混凝土采用罐车运送，占地面积约 4800m²。项目施工期临建工程量见表16。

表16 施工期临时建筑工程量表

序号	名称	单位	占地面积	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	

项目施工总布置见图 7。

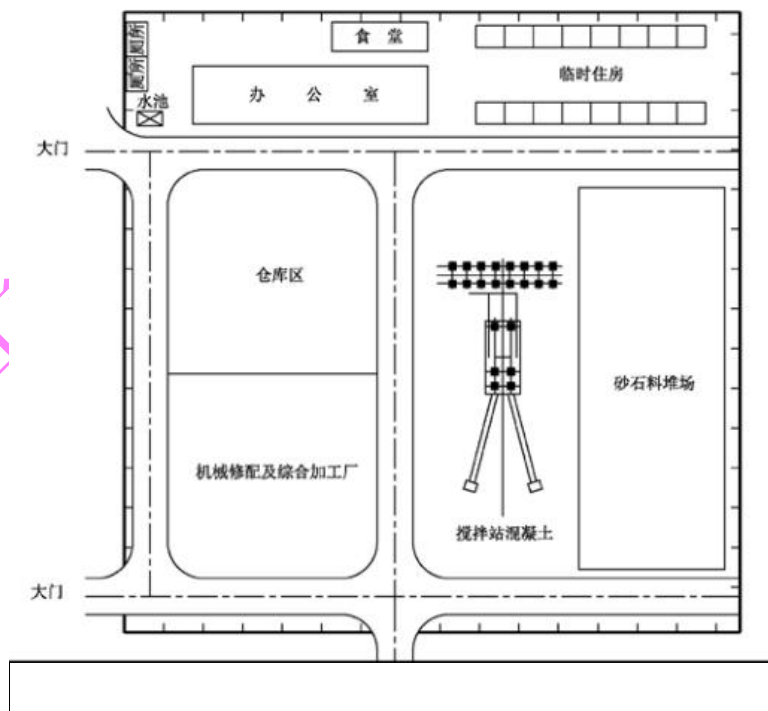


图 7 项目施工总布置图

(2) 主体工程施工

环境影响分析（续一）

本次风电场二期工程施工主要包括风力发电机组基础、箱变基础的开挖和混凝土浇筑、机组设备的安装及电气设备的安装、机组箱变的安装、线缆的安装等（110kV 升压变电设备的安装不在本次评价范围）。

①风力发电机组基础施工及机组安装

风机基础的施工顺序：材料进场 → 各机位定位放线 → 机械挖土 → 人工清理修正 → 基槽验收 → 垫层混凝土浇筑 → 预埋基础环支撑钢板 → 放线 → 安装基础环地脚螺栓支撑件 → 安装基础环 → 钢筋绑扎 → 预埋电力电缆管 → 支模 → 基础混凝土浇筑 → 拆模 → 验收 → 土方回填。

项目二期工程选用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安装方法不尽相同，但都大同小异。参考一般风电机组的安装方法，其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。

项目二期工程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GW121/2000 风机轮毂最大高度为90m，最大部件重约72t，为加快施工进度，每区选用一台 800t 汽车吊、一台 200t 汽车吊、一台 75t 汽车吊共同完成风机的吊装。

②箱变基础工程施工及箱变安装

箱式变电站采用混凝土基础。首先用小型挖掘机进行基坑开挖，并辅以人工修正基坑边坡，基坑开挖完工后，应将基坑清理干净，进行验收。基坑验收完毕后，根据地质情况用3：7灰土对基础做处理，之后架设箱变基础模板，浇筑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。电缆应在箱变就位前敷设好，并且经过检验是无电的。

箱变安装时先开箱验收检查产品是否有损伤、变形和断裂。按装箱清单检查附件和专用工具是否齐全，在确认无误后方可按安装要求进行安装。

（3）110kV 升压站施工

项目拟建110kV升压站主要建（构）筑物有综合楼、食堂、辅房、地下水泵房、油品库、35kV装置室。

综合楼、食堂、35kV装置室、辅房采用钢筋混凝土框架结构，现浇楼屋面板，柱下独立基础，框架抗震等级为三级。房屋的施工顺序为：施工准备 → 基坑开挖 →

环境影响分析（续二）

基础混凝土浇筑 → 混凝土柱、梁板浇筑 → 墙体砌筑、室内外装修及给排水系统施工 → 电气设备入室安装调试。

油品库采用砖混结构，屋面为全现浇钢筋混凝土楼板，屋面处设置圈梁，内外墙交接处设置构造柱，基础采用墙下钢筋混凝土条形基础；

地下水泵房的地下部分为钢筋混凝土箱形结构，地上部分采用砖混结构。

（4）主要施工设备

主要施工设备见表 17。

表 17 主要施工设备表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
1	汽车式起重机	800t	台	1	
2	汽车式起重机	200t	台	1	
3	汽车式起重机	75t	台	1	
4	混凝土搅拌站	HZS75	套	2	一用一备
5	混凝土搅拌运输车	10m ³	台	7	
6	混凝土泵车	臂长 30m	台	2	
7	平板拖车组	40t	辆	2	
8	平板拖车组	60t	辆	2	
9	混凝土搅拌机	400L	台	4	
10	灰浆搅拌机	JJ-200	台	6	
11	拉水汽车	8000L	辆	6	
12	内燃压路机	15t	辆	1	
13	钢筋调直机	Φ14 内	台	2	
14	钢筋切断机	Φ40 内	台	2	
15	钢筋弯曲机	Φ40 内	台	2	
16	柴油发电机	120kW	台	1	
17	柴油发电机	15kW	台	3	
18	反铲挖掘机	1.5m ³	台	2	
19	纤入式振捣器	CZ-25/35	台	32	
20	直流电焊机		台	4	
21	履带式推土机	165kW	台	1	
22	轮胎式装载机	3.0m ³	台	2	
23	交流电焊机		台	6	
24	自卸运输车		辆	5	

（5）施工总进度

项目二期工程施工总工期为12个月，施工准备期4个月，主体工程施工期8个月；第10个月底具备首台机组发电能力，第12个月底风机全部并网发电。

（6）人员安排

项目二期工程高峰月施工人员约 160 人，本次环评施工人员平均按 120 人计。

环境影响分析（续三）

2. 施工期环境影响分析

(1) 施工期废气环境影响分析

二期工程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。

①扬尘

对整个施工期而言，施工产生的扬尘主要集中在土建施工阶段，按起尘的原因可分为风力起尘和动力起尘。其中风力起尘主要是由于露天堆放的建材（如黄沙、水泥等）及裸露的施工区表层浮尘由于天气干燥及大风，产生风力扬尘；动力起尘，主要是在建材的装卸、搅拌过程中，由于外力而产生的尘粒再悬浮而造成，其中施工及装卸车辆造成的扬尘最为严重。扬尘量大小主要取决于风速及地表植被、地表干湿状况。如风速较大，地表干燥，扬尘量必然较大，将对风场区及周围（特别是下风向）环境空气产生影响；当风速小，加之地表较湿，施工过程不易产生扬尘，对区域环境空气质量的影响也相对较小。施工期对开挖的土方回填后的剩余土石方应及时清运，尽快恢复植被，减少风蚀强度；同时对施工及运输的路面进行硬化，限制运输车辆的行驶速度，保证运输石灰、砂子、水泥等粉状材料的车辆覆盖篷布，以减少撒落和飞灰；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。及时对运输车辆经过的区内道路路面以及运输车辆表面进行清理，以减少因道路扬尘对周边环境造成的影响。建筑材料堆场和混凝土搅拌场应设置挡风墙，并采取洒水和覆盖等防尘措施。

本项目所在区域主要为耕地及草地、灌林地，植被覆盖率较低，风电场建设期的场地平整和道路建设会引起扬尘，在采取了切实有效的工程措施后，对评价区的大气环境影响较小。本项目施工期短，施工区远离居民点，采取有效防护措施后不会对周边环境构成危害。

②汽车尾气

在施工过程中，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。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，排放小而分散，对周围环

环境影响分析（续四）

境产生的影响较小。

（2）施工期废水环境影响分析

①施工生产废水

二期工程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以及机械修配等环节，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、道路洒水降尘用水。

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，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 120 人，生活用水按 60L/人·d 计，生活用水量约 7.2m³/d；排污系数按 80%计，生活污水产生量约 5.76m³/d (2102.4m³/a)，污染物浓度：COD 为 200mg/L，BOD₅ 为 120mg/L，SS 为 150mg/L，NH₃-N 为 12mg/L。

本项目在施工生活区设环保卫生厕所，粪便处理后用于周围农田施肥；其它生活泔水收集后用于施工场地、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

二期工程施工期噪声具有临时性、阶段性和不固定性等特点，随着施工的开始，项目施工期噪声对周围声环境的影响就会停止。施工期的噪声污染主要源于土石方、打桩、结构、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。噪声的污染程度与所使用施工设备的种类及施工队伍的管理水平有关。各类施工机械及运输车辆产生的噪声水平约 85~100dB

(A)。施工各阶段因采用设备不同所产生的噪声特性与污染有所差异，施工噪声的衰减计算采用下式：

$$L_p=L_{p0}-20\text{Log}(r/r_0)$$

式中：L_p—距声源 r (m) 处声压级，dB(A)；

L_{p0}—距声源 r₀ (m) 处声压级，dB(A)。

根据上式对主要施工设备及车辆噪声衰减进行计算，不同距离噪声预测值见表 18。

环境影响分析（续五）

表 18 施工期部分机械设备噪声影响表

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	80m	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	82.0	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
10	运输车辆	1	95	68.0	62.0	58.4	55.9	54.0	50.5	48.0	44.5

主要施工机械和车辆的噪声影响范围见表 19。

表 19 主要施工机械和车辆的噪声影响范围

序号	设备名称	排放标准 (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	钢筋切断机	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。

根据调查，距本项目风机点最近的村庄为嶺背后村，距 FP59-1 风机最近距离为 240m；其余有南梁村、李子沟、石家庄、陈家村、峪村 5 个村庄距离风机均在 260~

环境影响分析（续六）

490m 不等。可以看出，昼间风机周围的村庄噪声均能满足《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会出现超标现象。

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。对于连续浇筑需要夜间作业时，应到当地环保主管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。同时在夜间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。

施工运输车辆也将增大相关道路的交通噪声，虽然场外运输全部利用已有道路，对道路附近居民影响不大，但仍应对车辆行驶时间、行驶路线进行严格控制和管理，注意避开噪声敏感区域和噪声敏感时段，文明行车。噪声属暂时性污染，随工程结束而消失，所以施工机械和车辆噪声对周围声环境质量不会产生明显影响。

（4）施工期固体废物分析

二期工程施工期固体废物主要是施工弃渣和施工人员的生活垃圾，均为一般固体废物，若不妥善处置也会破坏区域环境及景观。施工弃渣包括废弃土石和建筑垃圾。

本项目土石方动迁量为 60.38 万 m³，其中开挖土方 30.43 万 m³，其表土剥离约 6.10 万 m³；回填土方 29.95 万 m³，其表土回填 6.10 万 m³；弃方 0.48 万 m³。

按照施工设计，土石方剩余量的表层土用于工程建设中土方开挖等造成的植被破坏地区的植被恢复，其余弃方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，最终不产生施工弃渣。环评建议对弃方土临时堆放地，应进行苫盖，周围修建雨水临时排水渠，尽量减少区内水土流失量。

本项目土石方平衡表见表 20。

表 20 项目施工土石方平衡表 单位：万 m³

项目	挖填方量	挖方量	填方量	利用方量	调入		调出		借方		弃方	
					数量	来源	数量	来源	数量	来源	数量	去向
风电机组基础工程	8.81	5.31	3.50	3.50			1.41				0.40	用于机组吊装场地的平整
箱变基础	1.70	0.89	0.81	0.81							0.08	
集电电缆线路敷设	0.30	0.15	0.15	0.15							—	
架空线路	3.16	1.58	1.58	1.58							—	
道路工程	46.41	22.50	23.91	23.91	1.41						—	—
合计	60.38	30.43	29.95	29.95	1.41		1.41				0.48	

环境影响分析（续七）

施工期人员平均 120 人，生活垃圾按 0.5kg/人·d 计，产生生活垃圾为 60kg/d，施工期产生 21.9t。垃圾中的有机物容易腐烂，发出恶臭，特别在高温季节，乱堆乱放的生活垃圾将为蚊子、苍蝇和鼠类提供良好的孳生场所。垃圾中有害物质也可能随水流渗入地下或随尘粒飘扬空中，污染环境，传播疾病，影响人群健康。因此，施工人员的生活垃圾应及时收集到指定的垃圾箱（桶）内，按当地环卫部门规定外运处理。

（5）生态环境影响

施工期生态环境影响分析见“生态环境影响评价专题”。

3. 施工期污染防治措施

（1）大气污染防治措施

二期工程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。环评要求施工场界扬尘排放应满足（DB61/1078-2017）《施工场界扬尘排放限值》表 1 中：小时平均浓度 $\leq 0.7\text{mg}/\text{m}^3$ 的标准限值。施工扬尘的污染是局部的，短期的，工程结束后影响随即消失。为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：

a.土石方开挖后，要及时回填；表层土用于工程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。

b.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。

c.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

环境影响分析（续八）

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。

d. 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。

e. 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。

f. 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）》，项目二期工程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，绿色运营。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：

a. 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。

b. 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。

c. 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。

d. 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。

e. 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。

f. 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。

g. 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。

h. 施工现场集中堆放的土方必须覆盖，严禁裸露。

i. 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。

j. 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。

k. 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。

环境影响分析（续九）

l.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。

m.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。

n.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

a.施工生产废水

二期工程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。

b.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；其它生活洗刷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

二期工程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：

a.施工尽量采用低噪声生产设备，并加强维修保养。

b.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。

c.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。

d.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。

e.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，材料堆放不发生撞击性噪声。

（4）固体废物污染防治措施

a.施工堆土

环境影响分析（续十）

二期工程施工堆土临时堆场集中设置，堆场四周设置围挡防风阻尘，堆垛配备篷布遮盖并定期洒水保持湿润；堆场四周开挖排水沟，排水沟末端设置沉淀池，截留雨水径流。合理安排运土计划，减少土方的临时堆存时间。施工结束后对施工区进行土地整治后尽快种草恢复植被，可有效防止施工过程中因刮风而引起的扬尘，同时可有效地保护剥离的表土。

b. 施工弃渣

本项目土石方动迁量为 60.38 万 m³，其中开挖土方 30.43 万 m³，其表土剥离约 6.10 万 m³；回填土方 29.95 万 m³，其表土回填 6.10 万 m³；弃方 0.48 万 m³。

按照《可研》施工设计，工程可通过各区之间的相互调配，挖填方平衡，控制弃土。风机机组基础、箱变基础和集电线路等距风机安装场地较近，故将基础开挖余土调往风机安装场地的平整，减少了临时堆放土方的时间，减少了水土流失。剥离的表土，用于后期绿化和植被恢复，保护了熟土层，也解决了后期绿化的耕植土土源，有利于水土保持。对施工期产生的建筑垃圾，应按当地建设或环卫部门规定外运处理。

c. 施工生活垃圾

施工期生活垃圾产生量 21.9t。环评要求对生活垃圾应及时收集到指定的垃圾箱或桶内，按当地环卫部门规定外运处理。

（5）施工基地恢复

施工基地恢复包括各类加工厂、施工仓库、料场、生活区、临时道路，以及砂石料冲洗沉淀池等。施工结束后，恢复原有土地功能。

4. 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：我省辖区内“一是施工周期长、生态环境影响大的水利、交通、电力、化工、矿产资源开发等建设项目；二是环境保护行政主管部门批准的环境影响评价文件要求开展环境监理的其他建设项目”，应当开展建设项目环境监理。

富平新天风电场二期 50MW 工程总占地面积 31.67hm²，其中永久占地面积 17.69hm²，临时占地面积 13.98hm²；工程临时占地面积较大，施工期易引起水土流失等生态环境问题。环评要求施工期应实行环境监理，制定施工期环境监理计划，确保在施工过程中得到落实。

环境影响分析（续十一）

(1) 在项目工程监理中配备 1~2 名环境监理工程师，明确其职责。

(2) 环境监理依据主要为环境影响报告和其批复文件、设计文件及（DB61/T571-2013）《建设项目环境监理规范》等相关法律法规。监理工作范围主要包括：主体和辅助工程等工程的施工区和施工影响区。

(3) 环境监理主要内容：

a. 施工准备阶段：施工营地、便道、场地等临时用地的选址是否合理及环境保护措施落实情况，施工期环境保护方案。

b. 施工期：施工行为和生活行为的环保措施落实情况，工程设计、环境影响报告及其批复文件中规定的环保措施落实情况。

c. 竣工阶段：施工场地临时占地的生态恢复情况。

(4) 环境监理方式

采取文件核对与现场检查相结合的工作方式，以现场检查为主，并辅以工程监理的现场监督，对施工单位的环境保护工作质量、效果进行检查和评价。

环境监理应建立严格的工作制度，包括记录制度、报告制度和例会制度等。监理人员应将日常发生的问题和处理结果记录在案，并应将有关情况通报承包商、业主及当地环保主管部门，并提交完整的环境监理报告。

(5) 施工期对建设单位的要求

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。

运营期环境影响分析

1. 运营期大气环境影响分析

项目二期工程运营后，办公楼取暖及食堂均采用电能，不产生燃料废气。

本项目劳动定员 10 人，在拟建的 110kV 升压站综合楼设置职工食堂。食物在烹饪、加工过程中将挥发出油脂、有机质及热分解或裂解产物，从而产生油烟废气。根据类比调查资料，居民人均食用油日用量约 30g/人·d，一般油烟挥发量占总耗油量的 2~4%，平均为 2.83%，日油烟产生量为 0.009kg，年油烟产生量为 3.10kg，产生浓度为 2.19mg/m³。

环境影响分析（续十二）

项目职工食堂拟安装油烟净化装置，油烟去除效率大于 60%（小型规模），年油烟排放量为 1.24kg、排放浓度为 $0.88\text{mg}/\text{m}^3$ ；食堂油烟经过油烟管道引至屋顶排放。油烟排放满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中： $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 的限值要求。项目拟建职工食堂的油烟净化措施可行。

2.运营期水环境影响分析

二期工程废水来自拟建 110kV 升压站职工生活、办公产生的生活污水，维修油污水。

本项目劳动定员 10 人，用水量按 $65\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，项目生活用水量为 $0.65\text{m}^3/\text{d}$ （ $237.25\text{m}^3/\text{a}$ ），按 80%排污计，污水产生量为 $0.52\text{m}^3/\text{d}$ （ $189.80\text{m}^3/\text{a}$ ），产生量很小；水质以有机物为主，突出生活污水的特征，类比生活污水水质：COD：400mg/L、BOD₅：200mg/L、SS：240mg/L、NH₃-N：25mg/L。

运营期项目生活污水自流排入室外污水管网，厨房污水经隔油器处理后排入室外污水管网。室外设一座 9m^3 化粪池，一座处理规模为 $0.50\text{m}^3/\text{h}$ 污水处理设施和一座 50m^3 污水集水池。生活污水经收集处理后进入 50m^3 污水集水池，非冬季节全部用于场区内绿化和道路洒水；冬季生活污水经处理后储存于污水集水池或用于附近农作物冬灌、施肥不外排。

对项目风电机组及箱变维修产生的废油污水，采用封闭式移动事故油池（ 1.5m^3 ），按危废收集、储存和管理，定期交有为废处理资质的单位安全处置。项目污废水全部回用水外排，不会对当地水环境造成影响。

3.运营期噪声环境影响分析

二期工程运营期的噪声主要是风机运转噪声。

（1）噪声源强

本项目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。噪声影响分为单机影响和机群影响。根据浙江大学《风电机组噪声预测》，当风速为 $8\text{m}/\text{s}$ 时，兆瓦级以下的风电机组声功率级在 $98\sim 104\text{dB}(\text{A})$ 之间，其噪声呈现明显的低频特性。本次环评按单个风电机组声功率级为 $104\text{dB}(\text{A})$ 进行预测。

（2）预测方案

环境影响分析（续十三）

a.根据可研，本次二期工程风机布置最小间距确定为 3.5D（D 为风轮直径）。本项目风轮直径为 121m，风机之间最近距离大于 500m，均大于 3.5D。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。

b.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 90m），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。

c.根据《环境影响评价技术导则声环境》，采用点声源预测模式。

d.主要预测单个风机在正常运行条件下，噪声贡献值达到（GB3096-2008）《声环境质量标准》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 90m，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。

***预测结果：

项目二期工程风机轮毂中心距地面 90m，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 21。

表 21 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
与风机距离（m）	50	100	117	150	200	250	300	350	400	450
噪声贡献值 dB(A)	53.4	50.7	49.8	48.2	46.2	44.5	43.1	41.8	40.7	39.7
背景值 dB(A)	昼间 42.0~45.9，取 46.0									
	夜间 34.4~39.0，取 39.0									
噪声预测值 dB(A)	54.1	52.0	51.3	50.3	49.1	48.3	47.8	47.4	47.1	46.9
	53.6	51.0	50.2	48.7	47.0	45.6	44.5	43.6	42.9	42.4

根据计算，本项目风电机组噪声贡献值在距风机 120m 处可达到（GB12348-2008）

环境影响分析（续十四）

《工业企业厂界环境噪声排放标准》2类标准：夜间噪声 50dB（A）要求。

（4）影响分析

由于风电场内嶺背后村距 FP59-1 风机约 240m，峪村距 FP81 风机约 260m，石家庄距 FP64 风机约 280m，其余各村庄居民距最近风机距离均在 320m 以上；可以看出，风电场内居民点的噪声贡献值均可满足（GB12348-2008）《工业企业厂界环境噪声排放标准》2类标准，叠加了背景值后，噪声预测值在距风机 120m 处能满足（GB3096-2008）《声环境质量标准》中 2类标准要求，风机噪声不会造成扰民现象。

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。环评要求项目在微观风机选址时，距最近居民点的直线距离必须大于 200m；同时要求在风机附近不得新建学校、医院、民居等敏感目标，以确保居民点噪声满足《声环境质量标准》中 2类区限值要求，达到控制各风机运行噪声对周围居民点产生影响。

4. 运营期固体废物分析

（1）本项目生活垃圾产生量为1.83t/a，在拟建110kV升压站设垃圾箱（桶）收集后，按当地环卫部门规定外运处理。

（2）本项目对35kV变压器维护、检修或发生事故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（1.5m³）收集后，与报废变压器同时交有危废资质的单位安全处置。

（3）项目二期工程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；项目依托拟建升压站设置油品库1座，建筑面积约85.15m²，地面一层砖混筒装结构，以储存齿轮油和润滑脂、变压器油及废油等；对齿轮油储存按170kg/桶、外购5桶储存850kg；对润滑脂储存按14kg/桶、外购3桶储存42kg。当需要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升压站，废油产生量约0.01t/a，暂存在油品库隔离出的危废区（室），废油桶与废变压器油一起交有危废资质的单位安全处置。

环境影响分析（续十五）

(4) 职工食堂油烟净化装置产生少量废油污，交由资质单位进行安全处置，不外排。

(5) 对危险废物管理、暂存、处置环评提出以下要求：

①废油污水、废变压器、废齿轮油桶、废润滑脂桶等应按危险废物处理，实行危险废物转移联单制度，并由具备危险废物处理资质的单位处置。

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，在作业过程采用废油桶零散收集，在油品库危废区暂存、管理。

③在拟建升压站油品库隔离出危险废物暂存库(室)，建议设置危险废物标志标识，并建立台账，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。

采取以上措施处理后，固体废物基本不对外环境造成影响。评价要求建设单位在项目运营前应与具有危险废物处理资质的单位签定处置协议，并实施。

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；

环境影响分析（续十六）

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：

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

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 2016 年 12 月 22 日冬至日日出时间为 07: 48，日落时间为 17: 37，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 90m，风轮直径 121m，则风叶旋转的最高高度为 150.5m。风电场范围介于东经 $109^\circ 3' \sim 109^\circ 11'$ ，北纬 $34^\circ 54' \sim 35^\circ 00'$ 之间，取场区内位于东南部 FP56 风机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 22。

表 22 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）	15.72	22.73	27.32	28.93	27.32	22.73	15.72
太阳方位角（度）	42.37	29.82	15.50	0.00	-15.50	-29.82	-42.37
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）	481	323	262	245	262	323	481

（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 481m，影响方向为风机西北和东北方向。风机周围光影方向 481m 范围内无村

环境影响分析（续十七）

庄，在此时段不会受到光影影响。

第二长度的光影出现在上午 10:00 和下午 14:00，光影长度 323m，影响方向为风机北北西和北北东方向，该范围内有南梁村，距 FP57-1 机位约 320m；第三长度的光影出现在上午 11:00 和下午 13:00，光影长度为 262m，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 245m，影响方向为正北，该范围内没有村庄。

本次环评建议在风机的微观选址时，应将 FP57-1 风机位置向南南西偏移，使得 FP57-1 风机距离南梁村保持在 490m 以上。对 FP57-1 风机位向南南西移动 >490m 后，二期工程场区内各村庄不会受到风机光影影响。

本次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。风电机组单机光影及噪声环境防护范围划分见图 8。

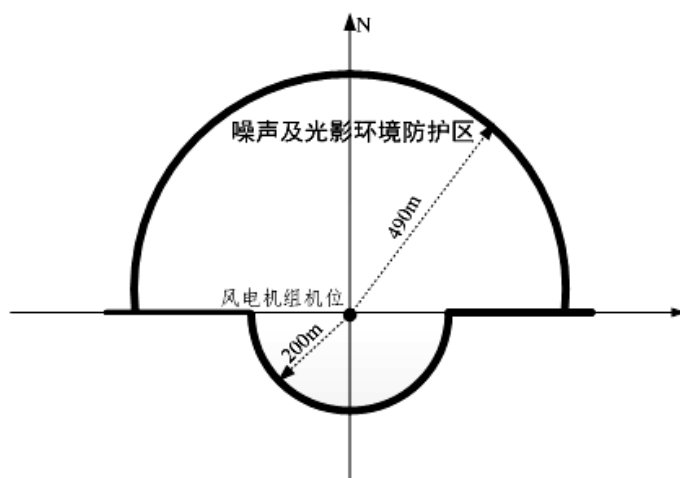


图 8 风电机组单机光影及噪声环境防护距离图

根据现场调查，在该环境防护范围内风机周围村庄的距离均大于 200m。

6. 生态环境影响

运营期生态环境影响见“生态环境影响评价专题”。

7. 环境效益分析

风能是一种清洁、无污染的可再生能源，风能的广泛利用可以极大地减少一次能源（如煤、石油、天然气）的利用，从而减少因开发一次能源而造成的污染物排放、毁坏植被等环境问题。

环境影响分析（续十八）

项目二期工程装机容量为50MW，每年可为电网提供电量9077.00万kw·h。与目前的燃煤火电厂相比，按消耗标准煤326g/kw·h计，每年可为国家节约标准煤3.31万t。与目前火力发电厂相比，若烟尘排放量按0.72g/kw·h计，SO₂排放量按5.74g/kw·h计，NO_x排放量按8.62g/kw·h计，CO₂排放量按789.98g/kw·h计，灰渣排放量按119.45g/kw·h计，则本项目减少的污染物排放量：烟尘65.36t/a，SO₂ 521.02t/a，NO_x782.44t/a，CO₂ 7.17万t/a，灰渣排放量1.08万t/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。

综上所述，大力开发风能资源，发展风力发电，不但可节约宝贵的一次能源，还可避免由于火力发电厂建设造成的环境污染。因此，发展风力发电是实现能源、经济、社会可持续发展的重要途径，并且可以为当地旅游增添一道新景观，成为地方经济的一个新增长点。

8. 环保投资和竣工环保验收清单

本项目总投资 43411.18 万元，其中环保投资 228.00 万元，约占总投资的 0.53%。主要包括施工期及运行期的各项环境污染治理投资、生态保护及水土保持投资等。

本项目环保设施及投资见表 23。

表 23 主要环保设施投资

时段	序号	项目名称	单位	数量	投资额（万元）
施工期	1	设置挡风墙	m ²	若干	5.8
	2	材料仓库、物料等苫盖	—	—	5.5
	3	施工废水沉淀池	座	2	10.0
	4	环保卫生厕所	座	1	2.0
	5	垃圾箱（桶）	个	若干	0.5
	6	生态恢复	项	1	195.7
运营期	1	依托升压站油烟净化装置	套	1	—
	2	依托拟建化粪池（9m ³ ）	座	1	—
	3	依托拟建处理后废水集水池（50m ³ ）	座	1	—
	4	设移动式事故油池（1.5m ³ /座）	座	2	5.0
	5	设置垃圾箱（桶）	个	若干	0.5
	6	废齿轮油桶、废润滑脂桶、 废油污水、废变压器收集并交有资质单位处理			3.0
	7	依托升压站场区绿化	—	—	—
合 计					228.0

本项目建成后，建议竣工环保验收清单见表 24。

环境影响分析（续十九）

表 24 环保设施竣工验收清单

时段	序号	项目名称	单位	数量	要求
施工期	1	设置挡风墙	m ²	若干	建筑材料堆场、混凝土搅拌场
	2	材料仓库、物料等苫盖	—	—	材料、物料、堆土室内或苫盖
	3	施工废水沉淀池	座	2	废水全部回用，不外排
	4	环保卫生厕所	座	1	粪便农田施肥
	5	垃圾箱（桶）	个	若干	收集按环卫部门规定外运处理
	6	生态恢复	项	1	临时占地 139766m ² 覆以原表层土、植树、种草
运营期	1	依托升压站油烟净化装置	套	1	依托项目拟建升压站环保设施处理（目前未动工）。本项目生活污水简单处理后用于附近农作物施肥利用，不外排
	2	依托拟建化粪池（9m ³ ）	座	1	
	3	依托拟建处理后废水集水池（50m ³ ）	座	1	
	4	设移动式事故油池（1.5m ³ ）	座	2	收集风电机组维修废油污水
	5	设置垃圾箱（桶）	个	若干	收集按当地环卫部门规定外运处理
	6	废齿轮油桶、废润滑脂桶、废油污水、废变压器	—	—	按危废收集、贮存、处理，交有危废处理资质的单位安全处置
	7	依托升压站场区绿化	—	—	—

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	食堂油烟	油烟	项目拟建升压站油烟净化装置, 净化效率大于 60%	达标排放
水污染物	职工生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、石油类等	项目升压站拟建处理设施处理后, 用作绿化、道路洒水及附近农作物施肥利用	职工生活污水全部回收综合利用, 不外排
	机组、箱变维修、保养	油污水	对油污水收集按危废处置	对环境影响很小
固体废物	运营期	生活垃圾	采用垃圾箱(桶)收集后按当地环卫部门规定外运处理	合理处置
		废油污水、废变压器、废油脂桶、废油	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 升压站和对外 110kV 输电线路”, 其电磁辐射环境影响将由建设单位另行委托评价			

生态保护措施及预期效果

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。

详见“生态影响专题评价”。

结论与建议

一、结论

1. 项目概况

新天风电场二期 50MW 工程，拟建场址位于陕西省富平县峪岭乡区内，风电场面积 61.36km²，地理坐标位于东经 109°3'~109°11'，北纬 34°54'~35°00'之间。

根据《可研》，富平新天风电场规划总装机容量 100MW，计划分两期建设。本次《富平新天风电场 50MW 工程》为二期工程：设计安装 25 台单机容量为 2000kW 风力发电机组，设计年上网电量 9077.00 万 kw·h，年利用小时数为 1815h。项目二期工程与一期工程设计共建 1 座 110kV 升压站，包括生产区和生活区，选址在桥子村东约 1km 处闲置的德信烟花厂旧址。拟建升压站各单体建筑一次建成，并配套 1 台 100MVA 主变并预留后期主变安装位置。拟建 110kV 升压站及输电线路电磁辐射评价不在本次评价范围，由建设单位另行办理环评审批手续。

风机配套选用 25 台 2200kVA 箱式变压器（简称箱式变）进行升压，风力发电机采用“一机一变”单元接线方式；选择箱式变容量为 2200kVA，机组出口电压为 690V。集电线路和箱式变压器高压侧电压选用 35kV 等级；每回集电线路接风力发电机 12~13 台，共 2 回集电线路。场内集电线路采用架空与地理相结合的形式，集电线路进站采用电缆连接方式。

二期工程总占地面积 31.67hm²，永久占地面积 17.69hm²，临时占地面积 13.98hm²。

本项目总投资 43411.18 万元，其中环保投资为 228.00 万元，占总投资 0.53%。

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《2017 年陕西省风电开发建设方案》要求，被列入 2017 年陕西省风电开发建设的项目之一。

本项目所在地年平均风速较大，风能资源可开发利用。富平县发改局预审同意项目开展前期工作。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；无重要水生生物的自然产卵场、索饵场、天然渔场；无文物保护单位、基本农田等，场址周围无军用设施等；调查未见珍稀、濒危野生动物和保护物种。可研设计风机周围居民分布距离大于 200m；本次环评要求项目在微观风机选址时，风机距最近居民点直线距离必须大于 200m。

结论与建议（续一）

因此，从环保角度分析，项目风电场二期工程选址是可行的。

3. 环境质量现状

本次评价委托陕西浦安环境检测技术有限公司于2017年8月8~14日对项目一期工程、二期工程进行了环境质量现状监测。

(1) 环境空气：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：项目所在区域昼间噪声监测值在42.0~45.9dB(A)之间，夜间在34.4~39.0dB(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

二期工程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。本项目施工规模较小，工期短，项目风机及其他施工区均布置在梁峁或台地等高处，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分散，范围较广，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，风机周围的村庄噪声均能满足《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可能出现超标现象。环评提出

结论与建议（续二）

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 60.38 万 m³，其中开挖土方 30.43 万 m³，回填土方 29.95 万 m³，弃方 0.48 万 m³；施工表土剥离量约 6.10 万 m³，预留表层腐殖土，作为后期复耕及绿化恢复用土，施工弃方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。施工人员产生的生活垃圾采用垃圾箱（桶）收集后，按当地环卫部门规定外运处理。

5. 运营期环境影响分析

（1）大气环境影响分析

项目拟建升压站设置职工食堂，拟安装油烟净化装置，净化效率大于 60%。油烟排放满足（GB19883-2001）《饮食业油烟排放标准（试行）》要求，对区内环境空气质量影响很小。

（2）废水影响分析

项目一期工程运营期废水主要来自升压站职工生活、办公产生的生活污水，风电机组及箱变维修产生的废油污水。项目劳动定员 10 人，依托项目升压站拟建一座 9m³化粪池，一座处理规模为 0.50m³/h 污水处理设备和一座 50m³污水集水池，生活污水经收集处理后进入 50m³污水集水池，非冬季节全部用于场区内绿化和道路洒水；冬季生活污水经处理后储存于污水集水池或用于附近农作物冬灌、施肥不外排；对废油污水采用封闭式移动事故油池（1.5m³），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。项目污废水全部收集处理回用不外排，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。由于设计风电场内距风电机组最近的居民距离大于 200m，根据预测可以看出，风电场内居民点的噪声贡献值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，叠加背景值后，噪声预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求，风机噪声不会造成扰民现象。

结论与建议（续三）

本次环评要求在风机微观选址时，应保证风机距最近居民点直线距离必须大于200m；同时要求在风机附近不得再新建学校、医院、民居等敏感目标。工程设计风机及其它施工区布置在梁岭或台地上，而村庄位于低缓处，由于地势的阻隔，对噪声影响会产生一定的减缓作用。因此，项目投入运行后，风机噪声基本不会对周边居民产生影响。

（4）固废影响分析

运营期产生的固废主要有生活垃圾，危废有废油污水、废变压器、废润滑脂桶、废齿轮油桶等。

本项目生活垃圾产生量为 1.83t/a，项目拟建升压站设垃圾箱（桶）收集后，按当地环卫部门规定外运处理。

本项目运营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；风电机组及箱变维修、维护产生废油污水，对废油污水采用封闭式移动事故油池，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，均在油品库中少量存放，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升压站，放置在油品库废油桶堆放区。项目对收集的废油污水、废变压器、废润滑脂桶、废齿轮油桶、废油等，定期交有危废处理资质的单位安全处置。

（5）光影影响分析

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。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 481m，影响方向为风机西北和东北方向。风机周围光影方向 481m 范围内无村庄，在此时段不会受到光影影响。

第二长度的光影出现在上午 10:00 和下午 14:00，光影长度 323m，影响方向为风机北北西和北北东方向，该范围内有南梁村，距 FP57-1 机位约 320m；第三长度的光影出现在上午 11:00 和下午 13:00，光影长度为 262m，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 245m，影响方向为正北，该

结论与建议（续四）

范围内没有村庄。

本次环评建议在风机的微观选址时，应将 FP57-1 风机位置向南南西偏移，使得 FP57-1 风机距离南梁村保持在 490m 以上。对 FP57-1 风机位向南南西移动 >490m 后，二期工程场区内各村庄不会受到风机光影影响。

本次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，在该环境防护范围内风机周围村庄的距离均大于 200m。

（6）生态环境影响评价结论

本项目的建设不会影响当地农业生产，对鸟类的影响不大；本项目采取工程措施、植物措施、临时措施后，使原地貌的水土流失得到很大程度上的缓解，使项目区的水土流失量大大减少，可绿化区域的林草植被恢复率达到 90%；本工程采取的植物措施发挥效益后，可减少土壤中氮、磷等有机质及无机盐的流失，使项目区的生态环境得到一定改善。综上所述，本项目建设对周围生态环境影响较小。

6. 总量控制

项目二期工程建成后 SO_2 、 NO_x 排放量为 0，COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 排放量为 0，不需要申请总量控制指标。

7. 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《2017 年陕西省风电开发建设方案》要求，被列入 2017 年陕西省风电开发建设项目之一。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，项目二期工程建设是可行的。

二、要求与建议

（1）项目拟建 110kV 升压站和输电线路，不在本次评价范围，由建设单位另行委托评价。二期工程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）环评要求建设单位和环境监理人员切实负责，认真监理和监督、检查施工单位落实环评提出的各项环保措施，必须督促施工单位在风机和箱变基础开挖、场

结论与建议（续五）

区道路施工过程中，不得随意扩大施工范围，严禁肆意践踏或损坏周围树木、植被等，杜绝破坏生态环境的问题发生。

(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，以符合国家林业局的相关文件要求。

(4) 环评要求项目一期工程在风机微观选址时，风机噪声应保证距最近居民点直线距离必须大于 200m，风机北半圆直线光影距最近居民点应保持在 490m 以上；风机微调移动时不得占用有林地和耕地，同时要求在风机和升压站附近不得再新建学校、医院、民居等敏感目标。

(5) 项目应落实在升压站污水处理装置处拟建 50m³ 集水池，以保证项目二期工程非冬季节和冬季处理后的生活污水全部利用不外排。

(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，对项目施工期和运营期产生的废气、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) 实行二期工程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。

注 释

一、本报告表附以下附图、附件

(1) 附图

- 附图 1 项目二期工程区现状图
- 附图 2 项目二期工程地理位置图
- 附图 3 项目二期工程风机总平面布置图
- 附图 4 项目大气现状监测布点图
- 附图 5 项目二期工程噪声监测布点图
- 附图 6 项目二期工程环境保护目标分布图
- 附图 7 陕西省生态功能区划图
- 附图 8 陕西省土壤侵蚀模数图
- 附图 9 项目二期工程场区海拔高程图
- 附图 10 项目二期工程场区植被类型图
- 附图 11 项目二期工程场区植被覆盖度图
- 附图 12 项目二期工程场区土地利用现状图
- 附图 13 项目二期工程场区土壤侵蚀强度类型图

(2) 附件

- 附件 1 委托书，2017 年 7 月 3 日；
- 附件 2 陕西省发改委【2017】491 号《关于印发 2017 年陕西省风电开发建设方案的通知》，2017 年 4 月 20 日；
- 附件 3 富平县经发局富经发【2016】154 号《关于开展富平新天风电场一期 100MW 项目前期工作的请示》，2016 年 12 月 13 日；
- 附件 4 渭南市、富平县环保局《关于富平新天风电场二期 50MW 工程环评建议适用环境标准的复函》，2017 年 8 月 15 日；
- 附件 5 陕西浦安环境检测技术有限公司对富平新天风电场二期工程、一期工程大气、噪声现状监测报告，2017 年 8 月 17 日；
- 附件 6 富平县文物旅游局对富平新天风电场二期 50MW 工程场区文物的审查复函，2017 年 8 月 21 日

(3) 附表

- 二期工程《建设项目环评审批基础信息表》

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

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：

富平新天风电场二期工程

经办人：

公 章

年 月 日

专题评价

富平新天风电场二期 50MW 工程

生态环境影响评价专题

富平新天风电场二期工程

陕西科荣环保工程有限责任公司

2017 年 8 月

富平新天风电场二期工程

目 录

1. 评价依据	71
2. 评价工作等级与范围	71
2.1 评价工作等级	71
2.2 评价范围	71
2.3 生态保护目标	71
2.4 项目区生态功能区划	73
2.5 水土流失现状	73
3. 生态目的与方法	75
3.1 目的与任务	75
3.2 工作方法和技术要求	75
3.3 遥感图像处理及其评价	76
4. 生态现状调查与评价	76
4.1 植被类型遥感解译	76
4.2 植被覆盖度遥感解译	77
4.3 土地利用现状遥感解译	77
4.4 土壤侵蚀强度与类型遥感解译	78
4.5 土壤类型及肥力	78
4.6 农业生产现状	79
4.7 植物资源现状	79
4.8 动物资源现状	79
5. 施工期生态环境影响分析	79
5.1 土地占用对土地利用结构的影响	80
5.2 施工期对项目区植被的影响分析	80
5.3 施工期对土壤的影响分析	81
5.4 水土流失影响分析	82
5.5 施工期道路、杆基建设生态影响分析	86

5.6 施工期对社会稳定的影响	88
5.7 施工期对野生动物的影响	89
6. 运营期生态环境影响分析	89
6.1 运营期对地表植被生物量影响分析	89
6.2 运营期对候鸟迁徙、飞行的影响分析	90
6.3 叶片阴影区对植被的影响	92
6.4 区域景观生态影响分析	92
6.5 对社会稳定的影响分析	93
7. 生态环境保护措施及预期防治效果	93
7.1 生态环境保护措施	93
7.2 生态恢复目标与指标	94
7.3 生态恢复措施	95
7.4 生态保护措施效益分析	98
8. 生态环境专项评价结论	98
9. 要求和建议	99
9.1 要求	99
9.2 建议	99

1. 评价依据

- (1) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2016年修订), 2016年9月1日;
- (2) 《中华人民共和国水土保持法》, 2011年3月1日;
- (3) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016);
- (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) 《富平新天风电场二期 50MW 工程可行性研究报告》, 2017年6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 31.67hm², 其中: 永久占地面积 17.69hm², 临时占地面积 13.98hm² (占地类型主要为草地、耕地和灌木林地), 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 2-1。

表 2-1 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=0.1769km 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300m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脆弱, 故将整个风电场范围作为本次生态评价范围。

2.3 生态保护目标

根据现场调查，项目二期工程场区内的生态保护目标主要有：场区内村庄、石川河、场区道路。评价区主要生态保护目标见表 2-2 和附图 6。

表 2-2 风电场二期工程生态保护目标表

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	
生态环境	风电场建设区域内居民	半坡村	28	112	FP44	SW	1550m	环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准
		上店村	23	92	FP47	SW	1520m	
		东山村	21	84	FP54	NW	610m	
		窑坡村	56	224	FP56	NW	600m	
		南梁村	34	136	FP57-1	NE	320m	
		倪家洼	31	124	FP58	N	510m	
		嶺背后	18	72	FP59-1	SE	240m	
		柳川村	46	184	FP59-1	S	520m	
		大王村	38	152	FP59-1	SW	810m	
		李子沟	32	128	FP63	N	490m	
		柳树坪	24	96	FP63	NW	650m	
		石家庄	54	216	FP64	W	280m	
		官道西	34	136	FP64	SE	540m	
		北庄村	29	116	FP64	SW	1260m	
		水湾村	36	144	FP64	SW	1320m	
		支家庄	43	172	FP64	S	720m	
		长青村	26	104	FP64	SW	1240m	
		长白嶺	33	132	FP79	NE	620m	
		老泉村	27	108	FP79	NE	510m	
		陈家村	19	76	FP81	NE	380m	
		峪村	45	180	FP81	SE	260m	
杏花沟	47	188	FP86	NE	510m			
西梁村	37	148	FP81	SW	710m			
西岭村	22	88	FP79	SW	840m			
风口村	53	212	FP79	SW	720m			
郭家埝	16	64	FP89	NE	1020m			
	石川河	项目区无地表水流、沟谷干涸；石川河在“金锁关~入渭口”段水功能区划为III类水质目标。						项目污废水全部回收利用，不外排
	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						使生态环境不恶化或维持良性循环
	乡村道路	村间道路						保护场区道路，严禁一切损坏活动

2.4 项目区生态功能区划

根据陕西省生态功能区划分方案，本项目区生态功能：一级区为渭河谷地农业生态区，二级区为渭河两侧黄土台塬农业生态功能区，三级区为渭河两侧黄土台塬农业区。主要的生态问题为农业区，土壤侵蚀中度敏感，发展以节水灌溉为中心的农业和果业，建设绿色粮油和果品生产基地，加强绿化和塬边沟谷的治理，保水固土，控制以重力侵蚀为主的土壤侵蚀。

陕西省生态功能区划见附图 7。

2.5 水土流失现状

(1) 项目区水土流失现状

富平县土壤以黄土为主，主要分布在山前阶地、洪积扇前缘。在原生或次生黄土母质上直接耕种熟化而成，土层深厚，土体疏松多孔，质地为中壤，抗蚀能力差。植被以农业栽培植被为主，天然林草植被分布较少。

复杂的地质构造和地貌特征、特定的水文和气象特征以及土壤特性和植被覆盖率低，是造成富平县水土流失的主要诱因，尤其以北部山区最为典型。根据陕西省土壤侵蚀模数图确定场区土壤侵蚀模数为 $500\sim 1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，为轻度侵蚀。

陕西省土壤侵蚀模数见附图 8。

(2) 水土流失分区

本项目处在富平县北部一带中山地貌，地形为斜坡缓山梁。依据《陕西省人民政府关于划分水土流失重点防治区的通告》（陕政发 [1999] 6 号），项目区属陕西省渭北高原沟壑水土流失重点治理区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），本区土壤容许流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

(3) 水土流失特点

a. 富平县水土保持区域划分

富平县水土保持区划分为 4 个分区，分别是：①北山丘陵沟壑区；②山前洪积扇区；③黄土台塬区；④川道区。具体土保持区域划分见下图。



①北山丘陵沟壑区：“北山”泛指陕北黄土高原南缘与关中盆地过渡地带的一系列以灰岩为主的石质山丘，光山秃岭，坡陡沟深，水土流失十分严重，是水土保持工作的重点治理区。

②山前洪积扇区：地表覆盖 10~20m 厚黄土，下层主要为冲积物。除阶地有少量沟蚀外，总的地势平坦，土壤侵蚀很微，是水土保持工作的预防保护区。

③黄土台塬区：是由黄土覆盖在河谷阶地台面上，沿河谷成长条状分布的黄土台面。台面向河谷倾斜，黄土层下伏一般为河流冲积相堆积物。

④川道区：县内石川河、赵氏河、顺阳河、温泉河从西部及南部过境而过，沿岸形成地势低平、土壤肥沃的川道地区。

b. 水土流失的主要特点

根据富平县水土流失成因、危害以及破坏和搬运地面土石物质的营力，将县内水土流失划分为水蚀、重力侵蚀和泥石流等。

①水蚀：富平县以水蚀为主，水蚀的主要类型有雨滴溅蚀、面蚀和沟蚀。

②重力侵蚀：重力侵蚀有崩塌、泻流、滑坡等几种类型。富平地处渭北高原，沟深坡陡，黄土内聚力小，且有垂直节理，沟坡易产生侵蚀。

③泥石流：富平县北依北山，是陕北黄土高原南缘与关中盆地过渡地带的一系列以灰岩为主的石质山丘、光山秃岭，坡陡沟深，加上近些年来毁山开矿，泥石流频频发生。

据现场踏勘，项目二期工程区处于富平县北山丘陵沟壑区，沟谷深切、陡坡多，植被覆盖度小，场区内有耕地，土壤类型以黄土为主，结构松散，粘性、抗蚀性较弱，易产生水土流失。依据调查相关资料确定项目区土壤侵蚀模数背景值为 $2130\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

3. 生态目的与方法

3.1 目的与任务

为客观评价项目一期区域生态环境现状，采用遥感方法对项目区的生态环境要素进行遥感解译，编制项目区生态环境相关要素专题图件，并结合地理信息系统方法，进行生态环境要素的面积量算。主要任务有：

- (1) 解译项目区植被类型分布图
- (2) 解译项目区土地利用类型分布图
- (3) 解译项目区植被覆盖度分布图
- (4) 解译项目区土壤侵蚀强度分布图
- (5) 编制项目区生态环境遥感解译简要文字说明

3.2 工作方法和技术要求

为了科学准确地反映项目区植被类型、土地利用现状、植被覆盖度、土壤侵蚀强度等主要生态环境要素信息，本次工作采用 3S 技术结合的方法进行项目区生态环境信息的获取。

(1) 根据国家或相关行业规范，结合遥感图像的时相与空间分辨率，建立土地利用现状、植被类型、植被覆盖度、土壤侵蚀类型与强度分类或分级体系；

(2) 对资源三号 (ZY-3) 遥感图像数据进行投影转换、几何纠正、直方图匹配等预处理，制作项目区资源三号 (ZY-3) 卫星影像图；

(3) 以项目区资源三号 (ZY-3) 遥感影像为信息源，结合项目区的相关资料，建立基于土地利用现状、植被类型、植被覆盖度、土壤侵蚀类型与强度的分类分级系统的遥感解译标志，采用人机交互目视判读对遥感数据进行解译，编制项目区土地利

用现状、植被类型、植被覆盖度、土壤侵蚀类型与强度生态环境专题图件；

(4) 采用专业制图软件 ARCGIS 进行专题图件数字化，并进行分类面积统计。

3.3 遥感图像处理及其评价

(1) 遥感信息源的选取

以 2016 年 9 月资源三号 (ZY-3) 影像数据作为基本信息源，全色空间分辨率 2 米，经过融合处理后的图像地表信息丰富，有利于生态环境因子遥感解译标志的建立，保证了各生态环境要素解译成果的准确性。

(2) 资源三号 (ZY-3) 影像图处理

在 ERDAS 等遥感图像处理软件的支持下，对资源三号 (ZY-3) 影像数据进行了投影转换、几何纠正、直方图匹配等图像预处理。根据土地利用现状、植被类型、植被覆盖度、土壤侵蚀类型与强度等生态环境要素的地物光谱特征的差异性，选择全波段合成方案，全波段合成图像色彩丰富、层次分明，地类边界明显，有利于生态要素的判读解译。

项目二期场区海拔高程见附图 9。

4. 生态现状调查与评价

4.1 植被类型遥感解译

根据解译结果，项目二期场区植被类型面积见表 4-1。植被类型影像见附图 10。

表 4-1 二期场区植被类型面积统计表

	植被类型	面积 (km ²)	比例 (%)
乔木	刺槐、杨树阔叶林	9.51	15.50
	油松、侧柏针叶林	0.28	0.46
灌丛	黄蔷薇、沙棘灌丛	4.37	7.12
	虎榛子、连翘灌丛	1.54	2.51
草甸	白羊草、蒿草杂类草丛	22.83	37.21
栽培植被	农作物	16.68	27.18
	果树	2.62	4.27
无植被区域	居民点、道路等	3.53	5.75
	合计	61.36	100

由上表知，项目二期场区植被类型以草甸和栽培植被为主，所占比例分别为 37.21%和31.45%；其次为乔木和灌丛，分别占比为15.96%和9.63%；无植被区域占比很小，仅为5.75%。

4.2 植被覆盖度遥感解译

采用基于 NDVI 的像元二分模型法反演植被覆盖度。根据象元二分模型原理，可以将每个象元的 NDVI 值表示为植被覆盖部分和无植被覆盖部分组成的形式，用公式可表示为：

$$NDVI = NDVI_{veg} \times f_c + NDVI_{soil} \times (1 - f_c) \quad (a)$$

式中： $NDVI_{veg}$ 代表完全由植被覆盖的象元的 NDVI 值； $NDVI_{soil}$ 代表完全无植被覆盖的象元 NDVI 值； f_c 代表植被覆盖度。

公式 (a) 经变换即可得到植被覆盖度的计算公式：

$$f_c = (NDVI - NDVI_{soil}) / (NDVI_{veg} - NDVI_{soil}) \quad (b)$$

根据公式 (b)，利用 ERDAS IMAGINE 中的 Modeler 模块建模编写程序来计算覆盖度，得到了评价区的植被覆盖度图。

项目二期场区植被覆盖度分级及面积统计见表 4-2。植被覆盖度影像见附图 11。

表 4-2 二期场区植被覆盖度面积统计

覆盖度	面积 (km ²)	比例 (%)
高覆盖：>80%	9.79	15.96
中高覆盖：60~80%	8.53	13.90
中覆盖：40~60%	17.45	28.44
中低覆盖：20~40%	5.38	8.77
耕地	16.68	27.18
非植被区	3.53	5.75
合计	61.36	100

由上表知，项目二期场区植被覆盖度以中覆盖和耕地为主，所占比例分别为 28.44% 和 27.18%；其次为高覆盖、中高覆盖和中低覆盖，分别占比为 15.96%、13.90% 和 8.77%；非植被区占比很小，仅为 5.75%。

4.3 土地利用现状遥感解译

按照《土地利用现状分类标准 (GB/T 21010-2007)》的进行地类划分，将项目区的土地利用类型划分为果园、旱地、有林地、灌木林地、其它草地、农村宅基地、采矿用地、公路用地、裸地共 9 个土地类型。

项目二期场区土地利用类型及面积见表 4-3。土地利用现状影像见附图 12。

表 4-3 二期场区土地利用类型及面积统计

一级类	二级类		面积 (km ²)	比例 (%)
	代码	名称		
耕地	013	旱地	16.68	27.18
园地	021	果园	2.62	4.27
林地	031	有林地	9.79	15.96
	032	灌木林地	5.91	9.63
草地	043	其它草地	22.83	37.21
工矿用地	062	采矿用地	1.66	2.70
住宅用地	072	农村宅基地	1.39	2.27
交通用地	102	公路用地	0.43	0.70
其它用地	127	裸地	0.05	0.08
合 计			61.36	100

由上表知，项目二期场区土地利用类型以草地和旱地为主，所占比例分别为 37.21%和 27.18%；其次为有林地和灌木林地，分别占比为 15.96%和 9.63%，再次为果园占 4.27%；工矿用地、住宅地等占比很小，仅为 5.75%。

4.4 土壤侵蚀强度与类型遥感解译

评价区土壤侵蚀强度的划分在区域土壤侵蚀模数的基础上进行，参照《全国土壤侵蚀遥感调查技术规程》的土壤侵蚀类型与强度的分类分级系统，以土地利用类型、植被覆盖度和地面坡度等间接指标进行综合分析而实现，将评价区土壤侵蚀划分为微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强度侵蚀 4 个级别。

项目二期场区土壤侵蚀强度面积统计见表 4-4。土壤侵蚀强度类型影像见附图 13。

表 4-4 二期场区土壤侵蚀强度面积统计

侵蚀强度	面积 (km ²)	比例 (%)
微度侵蚀	7.87	12.83
轻度侵蚀	29.67	48.36
中度侵蚀	20.19	32.89
强度侵蚀	3.63	5.92
合 计	61.36	100

由上表知，项目二期场区土壤侵蚀强度类型以轻度和中度侵蚀为主，所占比例分别为 48.36%和 32.89%；其次为微度侵蚀，占比为 12.83%；强度侵蚀占比很小，仅为 5.92%。

4.5 土壤类型及肥力

富平县土壤类型有 9 个土类。土壤分布由北向南依次为褐土、红土、黄土性土、淤土、土、潮土、草甸土、沼泽土、盐土。全县土壤以淤土、土、黄土性土、褐土、红土为主，占总土地面积 98%以上，是农业生产的主要土壤。评价区黄土质地疏松易

耕，保水保肥中等，有机质缺乏，比热小，土温变幅大，早春地温回升快，发小苗，后劲差。土壤的总特点为缺氮，少磷，钾丰富，质地疏松。

4.6 农业生产现状

富平县有耕地 82391.17hm²，占全县土地总面积 66.7%。评价区粮食作物以小麦、玉米、薯类为主；经济作物以油料作物为主，有油菜籽、花生、棉花等；其它作物以蔬菜类为主，有白菜、萝卜、葱、韭菜、辣椒等，瓜果有西瓜、杏等。

4.7 植物资源现状

富平县自然植被以树木和野生杂草为主。

林木：全县林木树种多达 230 余种，其中用材林树种 40 种。整片林以刺槐为主，零星树以杨、桐为主。另有椿、榆、柏、柳、松、中槐、皂角树等；经济林树种 30 种，以花椒为主，苹果次之。其次柿、杏、桃、梨、李、枣、桑、黄梅、核桃及油松等；灌木 160 多种，主要有铁江木、狼牙刺、对节刺，黄蔷薇等。全县现有天然林 3240 亩，天然草场 169121 亩，占全县土地面积 9%。

野生杂草：县境内有大量的野生植物——杂草，种类多，分布广。据富平县农业部门调查统计，主要杂草有 40 多科、200 余种。其中以菊科（40 多种）、禾本科（30 多种）为最多，其次是十字花科、莎草科、豆科和苋科，各有 10 余种。其余科较少。

4.8 动物资源现状

富平县无珍贵的野生动物。野生动物有：兽类：野猪（北部山区时有之）、兔、狐、黄鼠、老鼠、松鼠、獾、狼以及獐子等。禽类：黄鹌、鸠、麻雀、喜鹊、鹌鹑、鹌鹑、鸱、鹰、乌鸦、水鸭、啄木鸟、猫头鹰、翠雀等。鳞介类：鱼、鲢、鳙、田鸡、螃蟹、蚌、鳖（时有之）、虾等。爬行类：蛇、土元、蝎子、蚯蚓、壁虎（俗称蝎猴子）、蚂蚁等。昆虫类：蚊、蝇、蛾、蝴蝶、蜜蜂、蜻蜓、蚂蚱、黄蜂（马蜂）、土蜂、椽头蜂、牛虻、蟋蟀（习称蚰蚰）、蝙蝠、地老虎、蜘蛛、红蜘蛛、剑马、金针虫等。

据调查，评价区内无国家或省级珍稀植物、重点保护野生动物。

5. 施工期生态环境影响分析

本项目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、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。

5.1 土地占用对土地利用结构的影响

项目二期工程总占地面积 31.67hm²，永久占地面积 17.69hm²，临时占地面积 13.98hm²。

本项目工程占地情况见表 5-1。

表5-1 项目二期工程占地情况表 单位：hm²

项目组成	单位	占地情况	其中			
			旱地	其它草地	灌木林地	
永久占地	风机、箱变基础	hm ²	0.81	0	0.46	0.35
	杆塔基础	hm ²	0.88	0.28	0.41	0.19
	场内道路	hm ²	16.00	5.40	8.20	2.40
	升压站（依托）	hm ²	0	0	0	0
	小计	hm ²	17.69	5.68	9.07	2.94
临时占地	吊装场地	hm ²	5.44	1.51	3.55	0.38
	临时场内道路	hm ²	8.00	1.92	4.03	2.05
	电缆直埋	hm ²	0.06	0.02	0.03	0.01
	临建工程设施	hm ²	0.48	0.05	0.43	0
	小计	hm ²	13.98	3.50	8.04	2.44
合计	hm ²	31.67	9.18	17.11	5.38	

本项目施工结束后，永久占地大部分为硬化场地、道路，不再产生水土流失；其余 44.14% 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。

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，并选择适合草种或灌木进行恢复性种植。临时占地中土地一般经过 1~3 年即可恢复原有生态，对土地利用结构影响不大。项目永久占地占用的耕地将采取经济补偿的措施，从总体上来看，项目对评价区土地利用结构影响很小。

5.2 施工期对项目区植被的影响分析

项目一期工程建设对植被的影响主要集中在风机基础、箱变基础、进场道路加宽、场内道路、杆塔基础等施工过程中，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。风机基础、箱

变基础、修建道路、杆塔基础等施工过程中，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；施工区内植被由于挖掘出的土方堆放、人员践踏、施工车辆和机器的碾压，会造成地上部分破坏甚至去除，但根系仍可保留。这些将会造成施工区域内植被的破坏，影响区域内的植被覆盖度与植物群落组成和数量分布，使区域植物生产能力降低。

本项目总占地面积 31.67hm^2 ，其中永久占地面积 17.69hm^2 ，临时占地面积 13.98hm^2 。对区域植被的影响面积可达 31.67hm^2 。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，开始恢复演替过程。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，同时对永久占地内的空地绿化。

经调查，项目二期工程区植被类型主要以草地、旱地为主，其次为有林地、灌林地，果园、工矿用地等其它用地所占比例较少。植被覆盖度较低，没有珍稀的植物；由于风机基础、箱变基础和电缆沟均在风机机组附近施工，箱式变压器输出端 35kV 输电线，均为电缆线空中架设，仅在集输电杆施工中扰动地表和植被，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。

5.3 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、表土分离、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 年时间可以恢复。

本项目施工、建设所使用的材料均选用符合国家环保标准的材料，不会对土壤环境造成危害；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；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，减少这类事情发生。总体而言，本项目施工过程对土壤环境影响较小。

5.4 水土流失影响分析

本项目水土保持方案在编制中，本次评价只从环境影响评价角度出发，对本项目水土流失影响进行简单分析。环评要求建设单位尽快编制《水土保持方案》并实施。

5.4.1 施工期水土流失影响因素分析

(1) 主体工程

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、塔基开挖等。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，易造成水土流失。

(2) 检修路

检修路采用泥结碎石路面，路宽 4m，道路两侧设排水沟。在建设过程中，开挖排水沟、路基会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) 集电线路埋设

集电线路指风机发电机至 35kV 箱变入线端距离，主要是挖电缆沟及埋设，对地表植被进行破坏，增加水土流失量。

(4) 临时施工道路

新的施工便道开辟会有临时堆料的占地行为，对堆占地范围内的植被和地表土壤造成一定程度的破坏，为水土流失的发生和加剧创造条件。

(5) 施工生产生活区

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。

(6) 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。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。

5.4.2 自然恢复期水土流失影响因素分析

本项目要求水土保持工程设计与施工，应与主体工程同时进行；主体工程建实施后，水土保持工程措施也应一同完成。

对于采用植被恢复措施的工程，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 5-2。

表 5-2 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	降水是该地区造成水土流失的主要动力，也有风蚀现象。
	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	地表为松散黄土层，而工程施工区域在梁峁和台地上，如不做好防排水措施，将产生严重流失。
	植被	自然生长的植被。
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。

5.4.3 可能造成的水土流失危害

本项目工程占地点多、面积相对大、土石方量较大，在工程建设期内，建设区地形条件、地面覆盖条件等均发生改变，极易产生水土流失；因此，本项目主要水土流失发生在建设期。在运营期，风电场临时占地得到绿化整治、永久占地得到硬化和遮盖、各项防护措施均付诸实施，水土流失将逐步得到控制。

本项目建设施工期水土流失影响因素主要有以下几个方面：

(1) 工程施工扰动了原地表，损坏了项目区的水土保持设施，使其原有的蓄水保土能力下降或丧失。开挖、填筑裸露面表层结构疏松，在降雨和风力条件下容易产生

水土流失。

(2) 工程建设土石方动迁量较大，如表土分离、堆置、防护不当，易造成水土流失。

(3) 工程建设土石方内部平衡后，多余土方平整在临时占地范围内，如果不能合理采取有效防护措施，将会产生严重水土流失。

5.4.4 水土流失量预测

(1) 预测范围

根据《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，只对可能造成水土流失危害进行分析，故本项目水土流失预测范围为 31.67hm²。

(2) 预测时段

本项目施工期12个月，其中施工准备期为2个月，主体工程施工期10个月。水土流失预测时段包括施工准备期、施工期和自然恢复期。由于本项目施工准备期短，将施工准备期与施工期合并预测，为1年。自然恢复期预测时段按照3年计算。

(3) 预测单元划分

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。水土流失预测单元见表5-3。

表 5-3 项目水土流失预测单元划分表

预测单元	预测面积 (hm ²)
风电机组及箱变施工区	6.25
升压站区 (依托)	0
集电线路杆基区	0.94
施工生产生活区	0.48
道路工程区	24.00
合计	31.67

(4) 水土流失预测成果

a. 扰动原地貌面积预测

项目二期工程建设施工中，扰动地表产生在风机及箱变施工区、110kV 升压站、集电线路杆基、施工临建设施和道路工程区建设，项目扰动地表面积 31.67hm²。

本项目扰动地表土地类型及面积见表 5-4。

表 5-4 项目扰动地表面积预测表

单位: hm^2

项目	单位	永久占地	临时占地	小计
风机及箱变施工区	hm^2	0.81	5.44	6.25
升压站(依托)	hm^2	0	0	0
集电线路杆基区	hm^2	0.88	0.06	0.94
施工生产生活区	hm^2	0	0.48	0.48
道路工程区	hm^2	16.00	8.00	24.00
合计	hm^2	17.69	13.98	31.67

b. 损坏水土保持设施预测

项目二期工程在建设施工区内, 由于风机施工、箱变施工、集电线路杆基施工、道路和供电线路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 22.49hm^2 , 水土保持设施类型为荒草地和灌木林地。

本项目损坏水土保持设施面积预测见表 5-5。

表 5-5 损坏水土保持设施面积预测表

单位: hm^2

项目	占地类型及数量		
	其它草地	灌木林地	合计
风电机组及箱变施工区	4.01	0.73	4.74
升压站区(依托)	0	0	0
集电线路区	0.44	0.20	0.64
施工生产生活区	0.43	0	0.43
道路工程区	12.23	4.45	16.68
合计	17.11	5.38	22.49

c. 工程挖填土石方量预测

本项目土石方动迁量为 60.38万 m^3 , 其中开挖土方 30.43万 m^3 , 回填土方 29.95万 m^3 , 其表土回填 6.10万 m^3 ; 弃方 0.48万 m^3 。土石方剩余量的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, 其余弃方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, 最终不产生施工弃渣。

d. 侵蚀模数的确定

根据《陕西省水土保持区划图》及现场勘查, 项目所在区土壤侵蚀模数背景值为 $2130\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据中科院西北水保所在陕北安塞水土保持科学试验站对不同地貌类型小区的观测成果, 黄土丘陵沟壑区人为扰动后加速侵蚀量是原地貌侵蚀量的 3~6 倍,

结合项目区水土流失治理情况，综合分析确定扰动后侵蚀加速系数取 3.0~3.5 倍，本项目扰动后水力侵蚀模数为 6390~7455t/km²·a。自然恢复第一年土壤侵蚀模数为扰动期的 0.7~0.8，第二年土壤侵蚀模数为扰动期土壤侵蚀模数的 0.5~0.6，第三年土壤侵蚀模数为扰动期土壤侵蚀模数的 0.3~0.4。

本项目侵蚀强度取值见表 5-6。

表 5-6 水土流失预测侵蚀强度取值表

预测区	侵蚀强度 (t/km ² ·a)				
	背景值	扰动后	植被恢复	植被恢复	植被恢复
风电机组及箱变施工区	7200	21600	15120	10800	7340
升压站区（依托）	6800	20400	14280	10200	6940
集电线路杆基区	7000	21000	14700	10500	7140
施工生产生活区	6800	20400	14280	10200	6940
道路工程区	7000	21000	14700	10500	7140

5) 水土流失量预测

根据项目各分区施工扰动前后土壤侵蚀模数，各预测分区在建设期、自然恢复期水土流失量预测见表 5-7。

表 5-7 分时段水土流失量统计表

时 段	总流失量 (t)	新增流失量 (t)
建设期	6685.3	4456.9
自然恢复期（第一年）	2090.8	1095.2
自然恢复期（第二年）	1493.5	497.9
自然恢复期（第三年）	1015.3	19.7
合 计	11284.9	6069.7

本项目建设可能产生的水土流失总量为 11284.9t，新增水土流失量 6069.7t。各时段水土流失量见表 5-8。

5.5 施工期道路、杆基建设生态影响分析

本项目集电线路接线为汇流干线方式，采用 35kV 架空线路与 35kV 电缆相结合的方式输送电能。35kV 集电线路采用架空集输，架空线路长约 87.84km，选用 244 基铁塔架设。项目直埋电缆主要为风机至箱变段，直埋电缆长约 4800m。项目需修建简易道路总长约 28.5km，路面宽度为 6.0m，风电场吊装完成后将简易道路路面 2.0m 宽度恢复为原地貌，下余 4.0m 宽路面修建为风电场运营期的检修道路，采用泥结碎石路面。工程施工过程中应严格控制杆基和临时便道的施工范围，消除人为损坏或践踏，将对区内生态环境的影响控制到最小水平。

表 5-8 项目二期工程区水土流失量预测表

预测单元	预测时段	土壤侵蚀背景值	扰动后侵蚀模数	侵蚀面积	侵蚀时间	背景流失量	预测流失量	新增流失量
		(t/Km ² ·a)	(t/Km ² ·a)	(hm ²)	(a)	(t)	(t)	(t)
风电机组及箱变施工区	建设期	7200	21600	6.25	1	450.0	1350.0	900.0
	自然恢复期(一)	7200	15120	5.49	1	395.3	830.1	434.8
	自然恢复期(二)	7200	10800	5.49	1	395.3	592.9	197.6
	自然恢复期(三)	7200	7340	5.49	1	395.3	403.0	7.7
	小计					1635.9	3176.0	1540.1
升压站区(依托)	建设期	6800	20400	0	1	0	0	0
	自然恢复期(一)	6800	14280	0	1	0	0	0
	自然恢复期(二)	6800	10200	0	1	0	0	0
	自然恢复期(三)	6800	6940	0	1	0	0	0
	小计					0	0	0
集电线路杆基区	建设期	7000	21000	0.94	1	65.8	197.4	131.6
	自然恢复期(一)	7000	14700	0.74	1	51.8	108.8	57.0
	自然恢复期(二)	7000	10500	0.74	1	51.8	77.7	25.9
	自然恢复期(三)	7000	7140	0.74	1	51.8	52.8	1.0
	小计					221.2	436.7	215.5
施工生产生活区	建设期	6800	20400	0.48	1	32.6	97.9	65.3
	自然恢复期(一)	6800	14280	0.48	1	32.6	68.5	35.9
	自然恢复期(二)	6800	10200	0.48	1	32.6	49.0	16.4
	自然恢复期(三)	6800	6940	0.48	1	32.6	33.3	0.7
	小计					130.4	248.7	118.3
道路工程区	建设期	7000	21000	24.00	1	1680.0	5040.0	3360.0
	自然恢复期(一)	7000	14700	7.37	1	515.9	1083.4	567.5
	自然恢复期(二)	7000	10500	7.37	1	515.9	773.9	258.0
	自然恢复期(三)	7000	7140	7.37	1	515.9	526.2	10.3
	小计					3227.7	7423.5	4195.8
合计						5215.2	11284.9	6069.7

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。工程施工过程若不严格控制施工区域，将会人为扩大生态环境的影响程度和范围；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。

本项目直埋电缆将在风机基础与箱变基础施工时，一次埋设，对区内生态的影响会大大减小，不会造成重大生态影响。

塔基在建设过程中需进行基础开挖，对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；施工区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，本项目占地范围内现状为坡耕地，在建设过程中，不可避免的扰动地表，破坏地表土壤结构；项目建成后，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。

5.6 施工期对社会稳定的影响

项目二期工程场区位于底店乡和白庙乡区内，拟建升压站在二期工程场界外东南方向，工程区属渭北黄土高原沟壑区。本项目场址区内村庄相对较多，分布比较集中，《可研》设计风机机位距最近村庄嶺背后村约240m，峪村约260m，石

家庄约280m，其余各村庄居民距最近风机距离均在320m以上；本次环评要求项目在微观风机选址时，距最近居民点的直线距离必须大于200m，风机噪声满足达标排放要求，不会造成扰民现象。本项目属清洁能源工程，运行中产生污染很小。在项目前期准备过程中，建设单位与市县及当地村民之间相处融洽，无建设争议问题。因此，建设施工期项目不会对当地社会稳定产生影响。

5.7 施工期对野生动物的影响

本项目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麻雀、喜鹊等常见鸟类，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类鸟类的迁徙路线和栖息环境的影响。据调查，本项目建设区内大型哺乳动物已不多见，小型野生动物多为鼠、兔类等，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。

6. 运营期生态环境影响分析

6.1 运营期对地表植被生物量影响分析

项目二期工程场区植被类型主要以草地、栽培植被为主，其次为乔灌丛地、无植被区所占比例较少。草地主要为白羊草、蒿草杂类等；农业植被主要为小麦、玉米、豆类和薯类等作物，均为旱地；灌林地主要为杨树、刺槐、油松、侧柏、沙棘、酸枣等，并分布着少量疏林地，有杨树、刺槐等植被和天然草地。植被覆盖度较低，生物量总体较小。

本项目运行后，仍有部分土壤不可恢复而成为永久占地，主要为风电机组基础、场内道路等，将永久占地 17.69hm^2 ，相当于减少植被面积 17.69hm^2 ；因此减少植被生物量。本项目可按永久占地面积采取异地植被的方式进行生态补偿，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。由于拟建场区原有植被较稀疏，原有生物量较小；项目的建设只在短期内对区域草场的生态环境产生影响较小，植

树种草措施完成后，区域植被生物量不仅不会减少，而且随着保护力度的加强，可能会利于区域生态环境的改善。

运营期二期工程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。但由于项目建设期会在风机基础附近建设临时吊装场地，将会破坏地表植被，评价建议在施工结束后恢复地表植被时，可根据风机叶片阴影影响范围选择植株，在叶片阴影影响范围外选择项目拟建地的原有优势物种；影响范围内可根据叶片阴影带来的日照强度及日照时间长短的改变有针对性的选择喜阴、耐寒耐旱等能较快适应当地气候及日照情况的植物，这样可减少项目区风机叶片阴影对植被的影响。

6.2 运营期对候鸟迁徙、飞行的影响分析

(1) 对鸟类数量的影响

项目二期工程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场址区域，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电场设计规划的经验，将风力机排列在一起可以减少风电场所影响的总面积，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。本项目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。根据国外大型风电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。项目二期工程安装的风机高度为 90m，再加上叶片的高度，一般不超过 150.5m，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。

本项目风电机组桨叶的运动对鸟类也会产生影响。项目建成后，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，发生鸟类撞击的概率较少。

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 90m，叶片直径为 121m，叶片扫过区域的高度在 29.5~150.5m 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，富平地处黄河水系中游，位于我国候鸟迁徙的中线上。富平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等。项目区西侧约 13km 处有石川河从北向南流过，距离场区较远，候鸟迁徙时食物短缺不会停歇。大部分候鸟经黄河南北迁徙，该段黄河流域的支流渭河、石川河等只有少数候鸟迁徙。由此可见项目区内不存在候鸟迁徙的路线，故项目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、乌鸦等常见种，区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，本项目建设对国家保护鸟类的迁徙路线和栖息环境不会产生较大干扰。

（4）候鸟与陆生动物的保护措施

项目二期工程运营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；若发现有候鸟迁徙时，应停运迁徙线路的风机避让；

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。

6.3 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。

本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。

据相关文献，植物进行光合作用时间为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为5h。根据国内外一些相关研究报告，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。

6.4 区域景观生态影响分析

本项目地原有景观为山区的梁峁、沟壑景观，虽然这是一种自然景观，但人们的视觉效果往往会感到枯燥、疲倦；如果出现白色风塔点缀其间，这不但会减轻人们的视觉疲劳，也会使人们的视觉感到是一种享受。因此，要求本项目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。

项目二期工程建成后，安装 25 台风机组合在一个片区，与一期工程的 25

台 2.0MW 风电机组，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，人们不仅可以观赏到壮观的风机群，也可感受到梁峁沟壑区园林式的生态美，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。

6.5 对社会稳定的影响分析

本次环评要求项目二期工程在风机微观选址时，应保证风机距最近居民点直线距离必须大于200m，光影影响范围距村民直线距离保持在490m以上，运行过程中基本不会发生扰民问题。同时要求在风机附近不得再新建学校、医院、民居等敏感目标。项目建设将会支持当地经济发展，给当地村民带来经济与实惠，融洽民企关系。因此，运营期项目不会对当地社会稳定产生影响。

7. 生态环境保护措施及预期防治效果

7.1 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) 根据已建或在建风电场实际施工中易产生的环境问题，本次环评要求建设单位和环境监理人员切实负责，认真监理和监督、检查施工单位落实环评提出的各项环保措施，必须督促施工单位在风机和箱变基础开挖、场区道路施工过程中，不得随意扩大施工范围，严禁肆意践踏或损坏周围树木、植被等，杜绝破坏生态环境的问题发生。

(4) 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。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。

(5) 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。

(6) 项目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。

(7) 植被恢复要有专项资金保证，并做到专款专用。

(8) 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。

(9) 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。

7.2 生态恢复目标与指标

(1) 目标与指标

项目二期工程生态环境治理方案分两个阶段实施。近期 2017~2018 年，中远期 2019~2021 年，根据场区生态环境现状调查情况、生态环境影响分析及《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)，确定项目近期和中远期的发展规划目标为：

a. 近期：2017~2018 年

建立项目生态环境保护的监督管理机制，使风电场污染得到有效治理，“三废”排放达标率实现 100%；项目生态环境恶化得到控制，生态环境得到初步改善。

施工临时占地植被恢复治理率达到 80%；道路两侧植被恢复治理率 80%；杆基地面植被恢复治理率 80%；使项目生态环境恶化得到控制，生态环境得到初步改善；水土流失治理率 50%；项目生态环境监控范围覆盖率达到 60%。

b. 中远期：2019~2021 年

深化项目生态环境治理机制，逐步改善风电场生态环境，实现风电场生态环境治理与风能资源开发利用的可持续协调发展。

到 2021 年，施工临时占地植被恢复治理率达到 100%；道路两侧植被恢复治理率 100%，塔基地面植被恢复治理率 100%；使项目生态环境恶化得到控制，生态环境得到初步改善；水土流失治理率 60%；项目生态环境监控范围覆盖率达到 100%。

根据上述分析，确定项目环境恢复治理控制指标与恢复目标值见表 7-1。

表 7-1 项目生态环境治理控制指标与恢复目标值表

项目	指标名称	2017 目标	2018 目标	2019 目标	2020 目标	2021 目标	
生态 恢复 治理 指标	施工临时占地 植被恢复治理率	控制指标	60%	80%	90%	100%	100%
		恢复目标值 (5.44hm ²)	3.26	1.74	0.40	0.04	—
	塔基地面 植被恢复治理率	控制指标	70%	80%	90%	100%	100%
		恢复目标值 (8.00hm ²)	4.80	2.56	0.58	0.06	—
	水土流失治理率	控制指标	40%	50%	60%	60%	60%
	项目生态环境监控 和应急系统覆盖率	控制指标	40%	60%	100%	100%	100%

7.3 生态恢复措施

(1) 风电机组施工临时占地恢复

对平整后的临时占地进行全面整地，犁地、剔出石块、施农家肥，基础与周围地面形成的渣体边坡采取植物护坡，撒播冰草；在临时占地内原植被为农田的，恢复为农田交于当地农民，其余临时占地按照株距2m、行距3m、整0.4m×0.4m的植树穴，栽植柠条苗，每个植树穴栽植3株树苗。

(2) 塔基地面植被恢复

对塔基地面进行全面整地，撒播冰草和紫花苜蓿。

(3) 道路两侧植被恢复

场内道路两侧主要占地类型为耕地的，对该部分占地全面整地恢复为农田后移交给当地农民耕作。对占地类型为草地的土地进行整地后，撒播冰草和紫花苜蓿，并在检修道路两侧空地内按照株距3m、行距2m、整0.4m×0.4m的植树穴，栽植柠条苗，每个植树穴栽植3株树苗。

(4) 水土流失防治措施

a. 水土保持防治目标

项目二期工程所处渭北高原沟壑水土流失重点治理区的实际情况，根据《开发建设项目水土流失防治标准》，执行水土流失一级防治标准，并根据降雨量、地形、侵蚀强度、生态脆弱区等因子进行修正。

①项目区年平均降雨量为616.3mm，水土流失总治理度、林草植被恢复率和林草覆盖率三项指标可降低3~5。

②项目区属极强度侵蚀区，土壤流失控制比可降低0.1~0.2。

③鉴于项目区处于生态脆弱区，提高防治目标。

本项目水土流失分区防治目标见表7-2。

表7-2 水土流失分区防治目标（设计水平年）

序号	指 标	一级 标准值	修正				本项目 采用标准
			降水量	土壤侵 蚀强度	地形 地貌	生态 脆弱区	
1	扰动土地整治率（%）	95					95
2	水土流失总治理度（%）	95	-3			+3	95
3	土壤流失控制比	0.8		-0.1		+0.1	0.8
4	拦渣率（%）	95			-2	+2	95
5	林草植被恢复率（%）	97	-3			+2	96
6	林草覆盖率（%）	25	-3			+3	25

b.水土保持综合治理措施

根据本项目水土流失防治分区特点和水土流失现状，确定各分区的防治重点和措施配置，对防治区域进行综合整治。水土保持措施以工程措施和植物措施相结合，并加强建设期及运营期的管理措施。各防治分区措施如下：

①风电机组及箱变区

I.工程措施：在风机和箱变土建、安装工程完工后，对风机周边临时占地和吊装场地进行土地平整，施肥，耕翻地。

II.植物措施：风电机组及箱变施工区的植物措施主要是对施工临时占地进行复垦、绿化，对占地类型为荒草地的，采用灌木绿化。

III.临时措施：风机及箱变开挖大量松散土方堆积在风机基础周边，基础建筑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；对堆积土体表面及临时施工面采用纤维布苫盖，防治雨水冲刷和大风吹蚀；施工期间，为防尘降尘，采取施工面临时洒水措施。对施工场地周边局部排水不畅处设置临时排水渠。

②集电线路杆基区

I.工程措施：杆塔基施工完毕后，对杆塔基临时占地进行土地平整，施肥，人力耕翻地。

II.植物措施：本项目集电线路架空后，杆基临时占地类型为耕地和荒草地，故集电线路杆基区的植物措施主要是对施工临时占地进行复垦、绿化。对占地类型为荒草地的，采用播撒草种的方式绿化；对占地类型为耕地的，复垦后移交当

地农民耕种。

III.临时措施：杆塔基开挖有松散土方堆积在区内，施工完毕后进行回填，因此在施工过程中在临时堆土外侧设置临时装土袋挡墙拦挡；对堆积开挖松散物质表面采用纤维布苫盖，防治雨水冲刷和大风吹蚀；施工期间，为防尘降尘，采取施工面临时洒水措施。

③道路工程区

I.工程措施：在检修道路旁设置永久排水沟，将降雨导入自然沟道。排水沟采用现浇矩形混凝土渠道。

II.植物措施：道路工程区植物措施主要是对施工临时占地进行复垦、绿化，采用灌木绿化。道路区植物措施主要有道路挖填边坡灌木护坡和道路两侧栽植行道树。

III.临时措施：对临时堆积地表土采用纤维布苫盖，防治雨水冲刷和大风吹蚀；施工期间，为防尘降尘，采取道路面临时洒水措施，促进路面硬化。

④临时施工场地防治区

I.工程措施：

在施工生产生活区建设前，先对场地原状表层熟土进行剥离，剥离厚度30cm，所剥离表土临时堆存于临时场地四角，用于施工结束后绿化覆土。施工结束后，及时拆除地表建筑物，清理拉运建筑垃圾，对施工场地进行表土回填、土地平整，以便恢复植被。

II.植物措施：本项目施工生产生活区临时占地类型全为耕地，对土地进行平整后移交当地农民耕种

III.临时措施：施工过程中对施工生产生活区临时堆放土、石料和剥离地表土周边设置临时装土袋挡墙拦挡。对堆积建筑砂石料和剥离地表土表面采用纤维布苫盖，防止雨水冲刷和大风吹蚀。在施工生产生活区周边、临时堆土堆料边坡外侧设置临时截排水渠，将地表汇流引向下游。考虑施工期用水方便，考虑在临时排水渠的末端设置一座临时蓄水池，将雨水蓄起来，可供施工期使用，施工完毕后对临时蓄水池进行回填。施工期间，为防尘降尘，对松散物质面采取临时洒水措施。

本项目水土流失防治措施体系框图见图7-1。

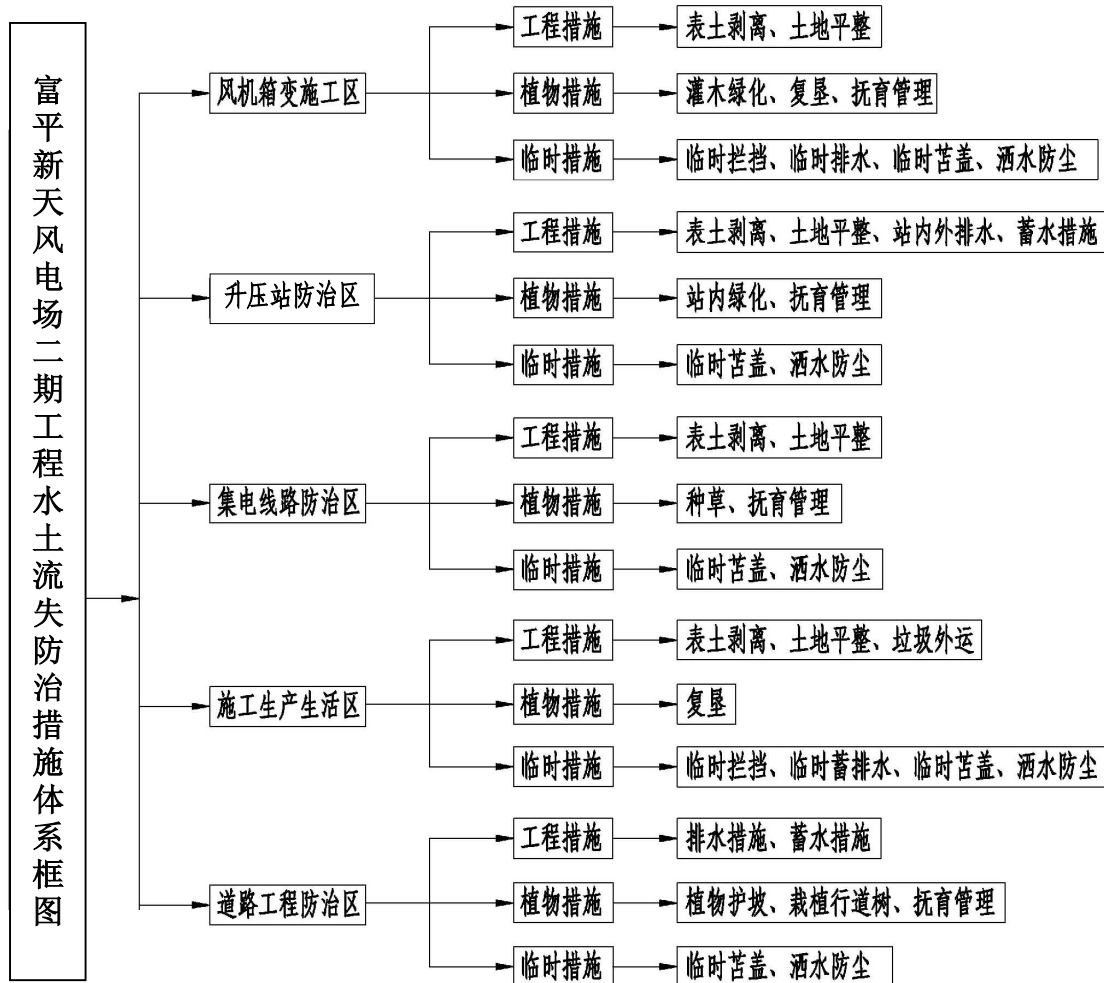


图 7-1 项目二期工程水土流失防治措施体系

7.4 生态保护措施效益分析

本项目采取工程措施、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；施工期临时占地在施工结束后，进行土地整治、表土回填，随着植物措施发挥作用，松散土体的流失将得到有效控制；防治措施实施后，使项目区的水土流失量大大减少，原有水土流失得到基本治理、新增侵蚀得到防治、生态环境得到改善。

8. 生态环境专项评价结论

项目二期工程建设对动物迁徙与栖息环境的影响较小，工程采取优化风电机组

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。本项目正在编制水土保持方案，应尽快编制并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项目区水土流失量。在采取工程措施、植物措施及临时措施后，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垦、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，项目二期工程建设对周围生态环境影响较小。

9. 要求和建议

9.1 要求

- (1) 项目在施工中，必须实施建设项目环境监理工作。
- (2) 项目建成后，应委托相关单位定期开展生态环境监测工作。
- (3) 项目在风机微观选址时，风机噪声应保证距最近居民点直线距离必须大于 200m，风机北半圆直线光影距最近居民点应保持在 490m 以上；风机微调移动时不得占用有林地和耕地，同时要求在风机和升压站附近不得再新建学校、医院、民居等敏感目标。
- (4) 建设单位应尽快编制项目《水土保持方案》，并在施工过程中落实。

9.2 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。