

环评证书类别：乙级

评价证书编号：3623

定边天润风能发电有限公司
陕西定边姬塬二期风电场 50MW 工程项目
环境影响报告表

陕西科荣环保工程有限责任公司

二〇一六年七月



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
 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***

重复即无效



二〇一四年二月十八日



项 目 名 称： 陕西定边姬塬二期风电场 50MW 工程项目

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)

建设项目环境影响报告表

项 目 名 称：陕西定边姬塬二期风电场 50MW 工程项目

建设单位（盖章）：定边天润风能发电有限公司

编制日期：2016 年 7 月

《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

1、项目名称——指项目立项批复时的名称，应不超过 30 个字（两个英文字段作一个汉字）。

2、建设地点——指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。

3、行业类别——按国标填写。

4、总投资——指项目投资总额。

5、主要环境保护目标——指项目区周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距厂界距离等。

6、结论与建议——给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其他建议。

7、预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。

8、审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

陕西科荣环保工程有限公司

建设项目基本情况

项目名称	陕西定边姬塬二期风电场 50MW 工程项目				
建设单位	定边天润风能发电有限公司				
法人代表	白桦	联系人	王春娟		
通讯地址	陕西省榆林市定边县姬塬镇				
联系电话	13991827976	邮政编码	718500		
建设地点	陕西省榆林市定边县姬塬镇				
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 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>		行业类别及代码	风力发电 (D4419)	
占地面积	214450m ²		绿化面积	5000m ²	
总投资(万元)	43001.46	其中:环保投资(万元)	338	环保投资占总投资比例	0.78%
评价经费	/	预期投产日期	2017年12月		
<p>工程内容及规模</p> <p>一、项目由来和建设的必要性</p> <p>(1) 项目由来</p> <p>定边天润风能发电有限公司拟在榆林市定边县建设陕西定边姬塬二期风电场 50MW 工程项目。项目拟选场址位于榆林市定边县姬塬镇境内, 紧邻姬塬风电场一期南侧。风场中心距姬塬镇行政中心约 11km, 位于定边县西南 60km, 海拔为 1680m~1820m, 交通便利。本期工程拟安装 25 台 2000kW 风力发电机组, 总装机 50MW。设计年上网电量约 107204.2MWh, 等效上网小时数 2144.1 小时, 容量系数 24.5%。工程建成后通过姬塬风电场 110kV 升压站后并入榆林电网。项目已纳入陕西省发展和改革委员会关于印发 2016 年陕西省风电开发建设方案, 见《陕西省发展和改革委员会关于印发 2016 年陕西省风电开发建设方案的通知》(陕发改新能源[2016]393 号)。</p> <p>根据《中华人民共和国环境影响评价法》的有关规定, 2015年12月定边天润风能发</p>					

电有限公司委托陕西科荣环保工程有限公司对该项目进行环境影响评价。

根据现场调查，本项目评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区；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、没有文物保护单位及具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地，依据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2015年本）的分类管理规定，该工程需编制环境影响报告表。

我公司在接受委托后，我公司收集了与该项目有关的技术资料，并组织环评人员进行现场踏勘和调查，在分析工程污染、现状及影响评价的基础上，编制完成了《陕西定边姬塬二期风电场50MW工程项目环境影响报告表》。

（2）项目由来

本项目为陕西定边姬塬风电场二期工程，陕西定边姬塬风电场规划装机容量100MW，分两期建设。其中陕西定边姬塬一期风电场49.5MW风电工程安装33台容量为1500kW的WTG4风力发电机组，其中1台限制出力，项目总装机容量为49.5MW，并新建1座110kV升压变电站。该工程已于2013年12月17日取得陕西省环境保护厅批复文件（陕环批复[2015]677号），姬塬风电场一期工程已经开工建设，计划2017年6月建成。

按照建设单位的委托任务，办公、生活区已在姬塬风电场一期工程进行分析评价，本次环评内容仅对二期50MW风电场进行评价。**110kV升压站及对外110kV输电线路的电磁辐射评价，由建设单位另行办理相关环评审批手续，不属于本次评价内容。**

（3）项目建设的必要性

中国具有丰富的风力资源，风电产业的发展有良好的资源基础。我国政府将风力发电作为改善能源结构、应对气候变化和能源安全问题的主要替代能源技术之一，给予了有力的扶持。风能是一种清洁可再生新能源，风力发电与传统发电方式相比，在运行过程中没有大气污染物的排放，对环境的影响很小。开发建设风电场符合国家的环保节能政策。风电场的建设可减少常规能源尤其是煤炭资源的消耗，保护生态环境。风力发电是环境效益最好的电源之一，是我国鼓励和支持开发的清洁能源。

陕西属于风能丰富区或较丰富区，从衡量风能资源大小的另一个指标，即有效风力出现小时数来看，据初步计算，陕西省上述地区全年有效风力小时数为4000~6000h，可利用时间百分率在60%以上，属于风能较丰富区或丰富区，平均每天可利用小时数为10~13h，定边和宜君有效风出现小时数达5000h。如果因地制宜地安装风力发电机，可

利用的风能还会更大。

定边姬塬风电场二期工程位于陕西定边县姬塬镇附近，风场中心距姬塬镇行政中心约 11km，距离定边县西南 60km。风电场的建设不仅能给地区电网提供电力，而且风电场本身也可成为一旅游景点，促进当地旅游业的发展，提高当地人民的收入水平。

定边姬塬风电场二期工程位于陕西定边县姬塬镇境内，是陕西省具有较好开发价值的区域之一。场区风能资源丰富，可用于并网型风力发电，具有很好的开发前景。风电场建成后，不仅可改善地方电网的电源结构，还能促进地区经济得可持续发展。

综上所述，风力发电作为最具商业化和规模化的清洁可再生能源，其不但可以向电网提供清洁的电力还可带动当地经济的发展，实现当地经济的可持续发展，社会效益和环保效益十分显著，因此建设本项目是十分必要的。

二、地理位置与交通

该项目位于陕西省榆林市定边县姬塬镇境内，项目地理位置图见附图 1。项目场址位于陕西省榆林市定边县榆林市定边县姬塬镇境内，紧靠姬塬风电场一期南侧。中心距姬塬镇行政中心约 11km。地理坐标为东经地理坐标为东经 107°25'30.27"—107°31'13.86"，北纬 37° 0'20.17"—37° 5'32.35"，海拔为 1680m~1820m，区域交通便利，场区附近有乡村公路穿过，满足风电场大型设备的运输要求。场址内地势平缓，便于施工。

三、风电场范围及拐点坐标

该项目风电场范围由5个拐点组成，拐点坐标见表1。

表 1 陕西定边姬塬二期风电场 50MW 工程范围坐标

拐点编号	经纬度		备注
	N	E	
1	37° 5'32.346220"	107°29'24.603589"	/
2	37° 3'38.704598"	107°31'13.865892"	/
3	37° 1'1.117396"	107°28'26.440316"	/
4	37° 0'20.171108"	107°26'1.561781"	/
5	37° 1'37.964917"	107°25'30.270194"	/

四、风机坐标

根据风电场风能资源和地形特点，充分利用风能资源，并考虑输电线路、施工便利等因素，最终依地形不规则布置了25台GW115-2000kW 风机。风力发电单机坐标见表2。

平面布置见附图2。

表 2 风机坐标一览表

风机名称	纬度 (N)	经度 (E)	海拔 (m)
T01	037° 01' 37.28"	107° 26' 41.228"	1808.5
T02	37° 03' 19.169"	107° 27' 44.802"	1862.9
T03	37° 03' 53.084"	107° 27' 59.97"	1849.2
T04	37° 03' 53.00"	107° 28' 20.59"	1848.8
T05	37° 04' 25.15"	107° 29' 32.37"	1908.7
T06	37° 03' 43.20"	107° 29' 53.58"	1868.9
T07	37° 03' 22.52"	107° 30' 01.56"	1852.6
T08	37° 04' 11.12"	107° 29' 43.83"	1896.2
T09	37° 04' 37.53"	107° 28' 34.18"	1872.7
T10	37° 04' 27.41"	107° 28' 34.13"	1860.6
T11	37° 02' 05.76"	107° 26' 46.45"	1827.2
T12	37° 02' 06.62"	107° 26' 57.02"	1830.8
T13	37° 02' 07.76"	107° 27' 13.42"	1833.3
T14	37° 02' 24.61"	107° 27' 12.26"	1773.3
T15	37° 03' 03.27"	107° 27' 41.89"	1845.6
T16	37° 02' 55.28"	107° 27' 35.40"	1864.2
T17	37° 03' 02.01"	107° 28' 19.26"	1871.8
T18	37° 03' 07.19"	107° 28' 28.02"	1871
T19	37° 01' 58.04"	107° 27' 51.59"	1840.2
T20	37° 02' 13.62"	107° 27' 52.28"	1849
T21	37° 01' 01.64"	107° 27' 06.48"	1778.2
T22	37° 01' 17.82"	107° 27' 20.68"	1801
T23	37° 01' 51.12"	107° 26' 22.99"	1807
T24	37° 01' 56.69"	107° 26' 37.93"	1800.8
T25	37° 01' 33.70"	107° 26' 00.40"	1783.8

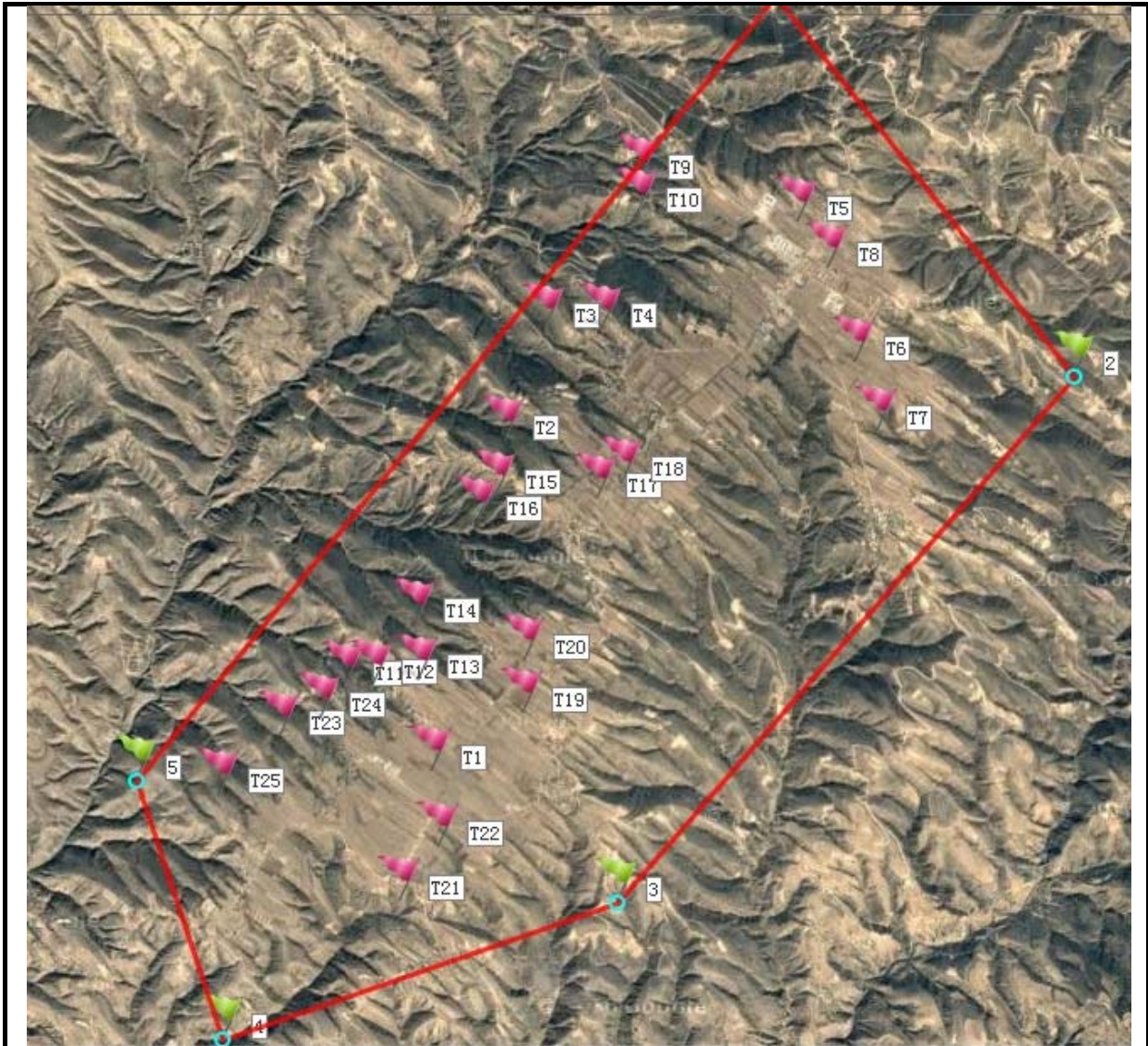


图1 风电场范围及风机布置示意图

五、当地风能资源

姬塬风电场区东西相距 12km，场区东南部有一基测风塔 3768#，场区内西北部有一基测风塔 4280#，考虑场区测风塔位置及代表性问题，本报告参考了 3768#测风塔。

统计 3768#测风塔 2014 年完整年数据完整性及有效性较高均高于 90%，满足国家标准 GB/T 18710-2002 《风电场风能资源评估方法》关于数据完整性及有效性的要求。

根据测风塔测风资料计算实测年各风能要素，3768#70m-1、70-2m 和 50m 高度年有效风力出现小时数大于 7000 小时，分别占总观测时数的 86%、87%和 85%，年平均风功率密度 70m 达到 $180.8\text{W}/\text{m}^2$ ，年有效风功率密度为 $208.6\text{W}/\text{m}^2$ ，50m 平均风功率密度达到 $156.7\text{W}/\text{m}^2$ ，年有效风功率密度为 $183.1\text{W}/\text{m}^2$ 。70m、50m 和 10m 高度 13~18 时是风能最佳利用时段,此时段，70m 风速大于 $5.7\text{m}/\text{s}$ ，风功率密度大于 $210.7\text{W}/\text{m}^2$ ；50m 风

速大于 5.6m/s，风功率密度大于 194.1W/m²；10m 风速大于 4.8m/s，风功率密度大于 111.5W/m²。70m-1、70m-2 和 50m 高度风能主要出现在 6~10 风速档，分别占全年的 50.9%、52.3%和 51.9%，10m 高度风能主要出现在 5~9 风速档，占全年的 53.2%。各层风能均主要分布在 WNW-NW（偏西北风）和 SSE-S（偏南风）区间，且 WNW-NW 区间风能远大于 SSE-S 区间，偏西北风向风能明显偏强。

3768#测风年 2014 年为小风年，观测 70m 平均风速为 5.65m/s，经代表年订正，3768#测风塔位置处 70m 高度代表年风速约 6.08m/s 左右。

根据对风电场各高度的年平均风功率密度、年有效风力小时数、年有效风功率密度、年有效风能及风速频率分布 Weibull 模式。3768#70m-1、70-2m 和 50m 高度年有效风力出现小时数大于 7000 小时，分别占总观测时数的 86%、87%和 85%，年平均风功率密度 70m 达到 180.8W/m²，年有效风功率密度为 208.6W/m²，50m 平均风功率密度达到 156.7W/m²，年有效风功率密度为 183.1W/m²，根据《风电场风资源评估方法》（GB/T18710-2002）风功率等级划分标准，3768#处风电场风功率密度等级为 1 级。

按照《IEC61400-1》标准中规定，3768#测风塔 15m/s 湍流强度特征值小于 0.16，50 年一遇最大风速小于 37.5m/s，测风塔位置处风况适用于 IEC IIIb 及以上等级的风力发电机组。

六、工程占地

工程永久性征地范围主要包括风力发电机组基础占地、箱变基础占地、风电场内道路占地、架空线路基础占地的占地面积。经估算，永久征地面积为 8.275hm²；临时性占地包括施工生产占地、施工人员临时居处占地、风力发电机组吊装时的临时占地。临时征地面积为 13.17hm²。

表3 工程占地情况一览表

项目区		总面积		旱地 (hm ²)	其它草 地 (hm ²)	工矿用 地(hm ²)	农村道路 (hm ²)
		永久用地 面积(hm ²)	临时用地 面积(hm ²)				
风电 机组 及箱 变区	风电机组基础	0.82		0.352	0.408	0.06	
	箱式变压器基础	0.055		0.024	0.027	0.004	
	临时吊装场地		9	3.96	4.32	0.72	
检修道路		7.2	2.6	1.23	5.13		3.44
施工生产、生活区			1	0.8	0.2		

架空线路基础	0.2	0.57	0.49	0.28		
合计	8.275	13.17	6.856	10.365	0.784	3.44
总计	21.445		21.445			

七、工程规模和内容

1、风电场工程组成

本项目计划安装 25 台单机容量 2000kW 的风力发电机，总装机容量 50MW。项目风电场预计年发电量为 107204.2MWh，标准小时数 2144.1 小时，年可利用小时数为 2144.1 小时，平均容量系数为 0.245。

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 架空线路送至姬塬风电场 110kV 升压站（包含升压变电所及管理生活区两部分）。风电机组巡视和日常维护、管理依托一期工程管理生活区内的 15 名工作人员，本期不新增工作人员。**110kV 升压变电站和送出线路不在本次环评范围内**，项目工程组成表见表 4。

表 4 项目组成及主要建设内容

工程类别	建设内容		建设性质	备注
主体工程	风电机组	设计安装单机容量 2000KW 的风电机组 25 台（GW115 型，风轮直径 115m，轮毂高度 85m），总装机容量 50MW。	新建	/
	箱式变压器	配套 35kV 箱式变压器 25 座，箱变电压等级采用 35/0.69kV。		
辅助工程	直埋电缆	集电线路由箱变上杆和架空线路进入升压站采用直埋电缆的方式，其中箱变至风机敷设电缆共 3km，35kV 架空线路敷设至升压站 35kV 配电柜敷设电缆共 2.7km；电缆沟施工廊道约宽 1m，电缆铺设后铺砂盖砖回填。则本工程直埋电缆施工占地约 0.57hm ² 。	新建	/
	架空线路	全场共建 35kV 集电线 2 回，分别命名为 I、II 回集电线路，每回分别连接 12、13 台风机，35kV 主干线选 LGJ-185，折合成单回路长度约 20km；支线选 LGJ-95 长度约 10km；线路分布在 110kV 升压站东南方向，全长 20km，共设铁塔 130 基，总占地 0.2hm ² 。	新建	/
	检修道路	风电场检修道路约 18km，4m 宽，约占地 72000m ² 。	新建	/
公用工程	供水	施工用水采用罐车或水箱到附近村镇取水。	新建	/

		运营期生活及消防水考虑利用当地地下水，打井至深水层以保证水质水量达到要求。在升压站管理综合区内设1座综合水泵房，泵房内设1座8m ³ 的生活水箱，由1套生活恒压变频供水装置。	依托姬塬风电场一期工程内容	/	
	供配电系统	施工用电施工电源可由距风电场最近的10kV线路接至现场，为施工场地供电。 运营期用电：由升压站内配电装置引接。	新建	/	
	排水	实行雨污分流系统。生活污水经化粪池处理后，排至站内容积120m ³ 防渗污水收集池，冬季全部储存在收集池内不外排，其他季节用于站内绿化。	依托姬塬风电场一期工程内容		
	制冷、供暖	采用分体式空调制冷；选用电暖器采暖。			
环保工程	污水处理	废气	食堂设置油烟净化设备。		
		生活污水	生活污水经化粪池处理后，排至站内防渗污水收集池，冬季全部储存在收集池内不外排，其他季节用于站内绿化。		
		检修油污水	风电机组检修油污水采用移动式事故油池收集，定期送往有资质的单位处理，不外排。		新建
	固体废物治理		生活垃圾集中堆放、日产日清，运往指定地点处置；废油污和废变压器交由有危险废物处理资质的单位进行安全处置。	依托姬塬风电场一期工程内容	另行编制环评
			检修含油垃圾、废轴承交由有资质单位处理；废箱变交由有回收业务的厂家处置。	新建	/
噪声治理		选用低噪设备，风电机选用隔音防振型，变速齿轮箱为减噪型，叶片用减速叶片等。			
生态保护和水土流失治理		生态保护：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，减少施工期临时占地，减少对植物的破坏，施工期临时用地及时恢复，合理绿化，对永久性占地采取生态补偿； 水土流失治理：编制水土保持方案报告，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。	新建	/	

2、建设内容

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。

(1) 风力发电机组

风电场布置了 25 台单机容量 2000kW 的 GW115 型风力发电机组，叶轮直径 115m，轮毂高度 85m。本工程风力发电机基础承台为圆形，采用干作业扩底混凝土灌注桩，桩

型基础由基桩和承台共同组成。风机桩基础承台的型式定为圆形，基桩采用摩擦端承桩形式。风机基础埋深为 3.0m，底部直径为 18m。风机基础体型见图 2。

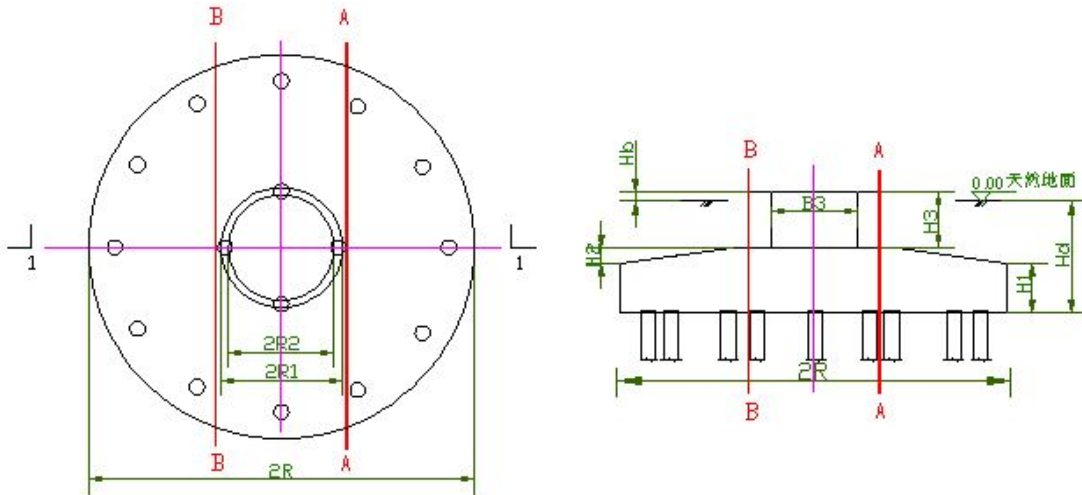


图 2 风机基础体型

(2) 箱式变压器

风电机组与箱式变电站组合方式为一机一变方案，即每台风电机组接一台 2200KVA 升压变压器，布置在距风机约 20m 处，将风机端 0.69kV 电压升至 35kV。箱式变电站基础为混凝土基础，基础占地 22m²，基础埋深 2.4m，地上高度 0.50m。箱式变电站基础采用 C25 现浇混凝土，箱式变电站基础与电力电缆沟相连。

(3) 吊装场地

本工程风电机组塔架、机仓组及叶片安装均采用履带吊直接吊装，每台风机设置一块吊装场地，规格为 60m×60m，全场 25 台风机需设置施工吊装场地 25 处，每处占地 0.36hm²，合计占地 9.0hm²（包括风机基础及箱变永久占地），施工结束后将安装附件移走，进行原地貌恢复。

(4) 集电线路

本工程集电线路采用直埋电缆和架空线路相结合的方式，电缆埋设线路 5.7km，架空线路总长 20km。

①直埋电缆

本项目风机至箱式变电站、以及从终端杆至升压站外围之间的集电线路采用直埋电缆。电缆沟施工占地廊道 1 宽，电缆铺设后铺砂盖砖回填，本工程电力电缆沟总长度约 5.7km，总占地 0.57hm²。

箱变一般布置在距风机约 20m 处，发电机组与箱式变电站之间采用 1kV（运行电压

为 0.69 kV) 低压电缆直埋敷设。电力电缆并联运行, 线路总长度约 3km。

每回 35kV 集电线路由 35kV 架空线路终端杆引接至 110kV 升压站 35kV 开关柜采用 1 根规格为 ZRC-YJY63-26/35kV, $3(1 \times 300) \text{ mm}^2$ 的 35kV 电力电缆, 总长度约 2.7km。

① 35kV 架空线路

本工程将 35kV 架空线路设在箱式变电站与 110kV 升压变电所之间, 共设置 2 回 35kV 集电线路, 分别命名为 I、II 回集电线路, 每回分别连接 12/13 台风机, 线路输送容量为 26/24MW。线路分布在 110kV 升压站东南方向, 全长 20km, 共设铁塔 130 基, 总占地 0.2 hm^2 。

(5) 道路工程

施工期间共需新建场内运输道路长 18km, 道路路面宽度 5.5m, 为素土碾压夯实, 面层铺设 30mm 厚碎石路面。风电场建成后 5.5m 宽施工道路留路面宽 4m、左右路肩各 0.75m 做为场内永久检修道路, 其余 1.5m 宽为临时道路, 恢复为原地貌。其中检修道路永久占地面积 7.2 hm^2 、临时占地面积 2.6 hm^2 。

施工道路在载重汽车的碾压下, 路面变得十分虚松, 应采取经常洒水的措施, 促使路面硬化, 应对施工道路回填边坡进行临时拦挡。道路区水土流失产生于路基平整阶段和道路碾压阶段, 大风天气对施工面进行洒水防尘, 对部分路段设置排水沟。

3、依托工程现状

本工程与姬塬风电场一期工程共用一座 110kV 升压站, 该升压站位于一期工程风电场南端, 分管理生活区和升压变电所两部分。升压变电所内共设置 1 台 110 kV 主变压器, 并设计 4 个 35kV 进线位置, 预留本期 2 个 35kV 进线位置。

管理生活区生产综合楼位于升压站中部, 水泵房和水处理室位于升压站管理综合区内的西南角, 设置化粪池、污水收集池、隔油池 (4.5 m^3) 等。

本项目不新增工作人员, 风电机组巡视和日常维护、管理依托一期工程配套的 15 名工作人员。

(1) 姬塬风电场一期工程、110kV 升压站环评批复及建设现状

陕西定边姬塬一期风电场 49.5MW 风电工程安装 33 台容量为 1500kW 的 WTG4 风力发电机组, 其中 1 台限制出力, 项目总装机容量为 49.5MW, 配套建设 110kV 升压站。该工程 2013 年 12 月 17 日取得陕西省环境保护厅批复文件 (陕环批复[2015]677 号)。目前姬塬一期工程已经开工, 计划于 2017 年 6 月建成。

(2) 姬塬风电场一期工程所采取的环保措施

本项目位于一期风电场南侧，姬塬风电场一期工程目前尚未施工，根据已经批复的环评报告《陕西定边姬塬风电场 49.5MW 项目》，一期工程拟采取的环保措施如下：

①一期工程升压站管理生活区内拟设运行人员和日常维护、管理人员 15 人，项目于升压站内生产综合楼西侧设置 25m³化粪池 1 座，防渗污水收集池 1 座，4.5m³隔油池 1 座；本项目排水采用实行雨污分流系统。

食堂含油废水经隔油池处理后同生活污水一起进入化粪池进行预处理，生活污水经过化粪池处理后排入收集池，非冬季节升压站处理后的污水可用于站区内绿化，冬季生活污水经处理后储存于收集池中，不外排。

②职工食堂使用电磁炉，并配套安装油烟净化效率大于 75%的油烟净化器，净化后的油烟由专用烟道引至建筑物顶部排放。

③管理生活区内将设置垃圾筒等生活垃圾收集设施，生活垃圾定期送往当地环卫部门指定生活垃圾处置点处置。

④姬塬风电场二期工程拟在管理生活区内建设 1 座 62.7m²油品库，为一层砖混结构的筒装房屋，6.6m×9.5m×3.6m（高），用以储存齿轮油和润滑脂、变压器油等。废蓄电池、废变压器及废变压器油、废润滑油属于危废，收集后由厂家回收利用或委托有危险废物处理资质的单位处理。根据《建筑设计防火规范》要求，油品库与 35kV 及以上高压设备保持不小于 30m 的安全距离，库房结构采用非燃烧材料制造，且有良好通风设施。油品库采用非燃料材料砖混结构，防火等级为二级，通风方式为单独的自然进风、机械排风系统，风机、电机选用防爆型。油品库目前尚未开工建设，一期工程于 2016 年 6 月开工，工期 12 个月，将于 2017 年 6 月建成投产。

本项目与姬塬风电场一期工程位置关系见图 4。



图3 本项目与姬塬风电场一期工程位置关系

八、风电场土建主要工程量

表5 风电场土建主要工程量

序号	工程名称	单位	数量
1	风力发电机组基础	台	25
1.1	风电机组基础	m ³	841.5
1.2	C15 基础混凝土垫层	m ³	13860
1.3	C35 砼基础	t	1320
1.4	钢筋	m ³	38445
1.5	土方开挖	m ³	23760
1.6	土方回填	根	528
2	2000kVA 风电机组变电站基础（数量）	台	25
2.1	土石方开挖	m ³	997.92
2.2	土石方回填	m ³	490
2.3	基础混凝土（C30）	m ³	415.8
2.4	钢材	t	52.8
3	工程永久用地	m ²	82750
3.1	风电机组、杆塔及箱变基础占地	m ²	10750
3.2	风电场场内永久道路占地	m ²	72000
4	道路		
4.1	场内道路（四级 30cm 厚碎石路面，路宽 4 m）	km	18
5	集电线路		

5.1	集电线路水泥杆	基	130
5.2	铁塔	基	70
5.3	直埋电缆	km	
6	工程临时用地	m ²	13170
6.1	风电机组施工临时道路占地	m ²	26000
6.2	风机吊装平台占地	m ²	90000
6.3	施工场地	m ²	10000
6.4	直埋电缆	m ²	5700

九、风机选型及主要设备

表6 风机选型及主要设备

设备名称		GW115/2000
风电机组	直径 (m)	115
	扫风面积 (m ²)	9822
	轮毂高度 (m)	85
	转速 (rpm)	6~17
	功率调节	变桨
	切入风速 (m/s)	2.5
	额定风速 (m/s)	9
	切出风速 (m/s)	19
	极端 (生存) 风速 (3 秒最大值)	70
	生存环境温度	-40℃至 +40℃
	运行环境温度	-30℃至 +40℃
	型式	双馈异步
	容量 (kW)	2000
	电压 (V)	690
频率 (Hz)	50	
箱式变压器	型号	S11-2000/35
	数量 (台)	25
	额定容量 (kW)	2200
	额定电压 (kV)	0.69/35±2×2.5%kV
主变压器	型号	SZ11-M-100000/110 双绕组油浸式变压器
	数量 (台)	1
	额定容量 (MW)	50
	额定电压 (kV)	110/35kV

十、平面布置

本风电场设计为 2000kW 风力发电机组 25 台。风力发电机组的布置根据风向和风能玫瑰图垂直于主风能方向排列，充分利用土地，尽量减少尾流影响，选择行距和列距，考虑运输和安装方便，力求电力电缆长度较短，不要过分分散，便于管理，发电量较大。

十一、公用工程

本项目不新增工作人员，运营期风电机组巡视和日常维护、管理依托一期管理生活区内的15名工作人员，因此运营期给水、排水、供电、采暖均依托姬塬风电场一期工程。

(1) 给水

水源：施工用水采用罐车或水箱到附近村镇取水；

(2) 供配电

施工期用电由附近10kV输电线路引接。

(3) 施工道路

根据风电场风电机组的总体布局和风电场的地貌、地形，需修建检修道路约 18km，路面宽度为 4m，项目优先利用原有村道。在施工期，为满足大型设备运输要求，路面拓宽至 5.5m。风电场施工完成后，在简易施工道路的基础上修建宽度为 4m 的场内永久检修道路，其余 1.5m 路面恢复为原地貌。

十二、劳动定员

本项目依托姬塬一期风电项目设计的管理维护人员，不新增管理人员。姬塬风电场风电机组日常维护由项目供货商驻点定期维护，姬塬一期、二期项目日常巡检和维护人员共15人。

十三、项目投资

工程总投资 43001.46 万元，其中环保投资为 338 万元，环保投资占总投资的 0.78%。

十四、施工进度

本项目建设总工期为 10 个月。施工控制进度为：四通一平施工--厂区建筑物施工--风电机组基础的开挖施工--风电机组混凝土基础施工--塔架的吊装--风电机组、叶片及轮毂的吊装，施工总工期为 10 个月。以上六项要交错安排，有序进行，才能保证总进度按期完成，具体安排详见工程总体进度计划。

表 7 陕西定边姬塬二期风电场 50MW 工程项目施工计划表

序号	计划内容	计划时间
1	四通一平	第 1 年第 10 月第 1 日
2	风电机组基础开工	第 2 年第 3 月第 1 日
3	第一台风电机组塔筒开始吊装	第 2 年第 3 月第 20 日
4	第一台风电机组投运发电	第 2 年第 4 月第 15 日
5	全部风电机组投运发电	第 2 年第 8 月第 1 日

6 | 开工至投产合计

10 个月

十五、经济技术指标

本项目经济技术指标见表8。

表 8 陕西定边姬塬二期风电场 50MW 工程项目特性表

名称		单位（或型号）	数量	备注		
风电场场址	海拔高度	M	1680m~1820			
	经度（东经）	/	107°25'30.27"—107°31'13.86"			
	纬度（北纬）	/	37° 0'20.17"—37°5'32.35"			
	年平均风速(轮毂高度处)	m/s	5.8			
	盛行风向		S、NW			
主要设备	风电场主要机电设备	风电机组	台数	台	25	
			额定功率	kW	2000	
			叶片数	个	3	
			风轮直径	M	115	
			切入风速	m/s	2.5	
			额定风速	m/s	9	
			切出风速	m/s(10分钟均值)	19	
			轮毂高度	M	85	
	主要机电设备	箱式变电站	台	25		
工程特性表	风力机组基础	台数	台	25		
		型式	混凝土独立基础	/		
	箱式变压器基础	台数	台	25		
		型式	混凝土独立基础	/		
	工程永久用地	风力发电机组、杆塔及箱变基础占地	m ²	10750		
		场内永久性道路占地	m ²	72000		
	临时用地	施工生产生活	m ²	10000		
		临时吊装场地	m ²	90000		
		施工道路	m ²	26000		
		直埋电缆施工	m ²	5700		
概算指	静态投资		万元	41895.76		
	工程总投资		万元	43001.46		
	机电设备及安装工程		万元	30362.05		

标	建筑工程	万元	3137.63		
	其他费用	万元	5588.76		
	基本预备费	万元	890.3		
	建设期利息	万元	1105.7		
经济 指 标	装机容量	MW	50		
	年上网电量	MWh	107204.2		
	年有效满负荷小时数	h	2144.1		
	平均上网电价(不含增值税)	元/kW.h	0.521		
	平均上网电价(含增值税)	元/kW.h	0.61		
	盈 利 能 力 指 标	总投资收益率	%	6.12%	
		投资利税率	%	3.17%	
		资本金净利润率	%	15.06%	
		项目投资财务内部收益率(税后)	%	10.1%	
		项目投资财务净现值	万元	5838.11	
		资本金财务内部收益率	%	13.14	
		资本金财务净现值	万元	4135.1	
清偿能力	投资回收期(税后)	年	10.43		
	资产负债率	%	80.03%		

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题

本项目为新建工程，不存在原有污染情况及环境问题。

建设项目所在地自然环境社会环境简况

自然环境简况：

一、地理位置

定边县地处陕西省西北部、榆林市最西端，是黄土高原与内蒙古鄂尔多斯荒漠草原过渡地带，位于东经 107°15'—108°22'，北纬 36°49'—37°53'。东至东南与本省靖边县、吴旗县相接；南至西南与甘肃省华池县、环县相接；西与宁夏盐池县毗邻；北至东北与内蒙古鄂托克前旗、乌审旗相临，系陕、甘、宁、蒙四省区交界地。东距榆林市 240 公里，南距省城西安 600 公里，西距宁夏首府银川 159 公里。

项目场址位于陕西省榆林市定边县姬塬镇境内，紧靠姬塬风电场一期南侧，风场中心距姬塬镇行政中心约 11km，地势为黄土丘陵沟壑区。地理坐标为东经地理坐标为东经 107°25'30.27"—107°31'13.86"，北纬 37° 0'20.17"—37° 5'32.35"，海拔为 1680m~1820mm。区域交通便利，场区附近有城市间公路穿过，地理位置见附图 1。

二、地形地貌

项目厂址位于定边县姬塬镇以南，为典型的黄土丘陵沟壑区。姬塬镇境内地域辽阔，全部处于白于山区覆地，山、塬、川、沟皆有，是黄土高原黄土层最后地区之一，北部为十字河源头，中部为塬、山、沟、壑混杂地带，南部梁、塬、涧地，东部山川绵延。

本项目本项目风电场可开发利用面积约为 37.88km²，场址区位于定边县姬塬镇刘峁塬乡北部的梁上，毛乌素沙漠绵延于北，黄土梁峁横亘于南，主要为黄土塬梁丘陵沟壑相间地貌。风电场区位于黄土塬梁峁顶部，塬梁峁顶地势较为开阔、平缓，地形平均坡度 3°~8°，海拔高程介于 1680m~1820m 之间。黄土梁近东西走向，局部分布有小冲沟。风机主要位于黄土塬梁和丘陵顶部，检修道路位于黄土梁顶部、坡面和沟谷。项目区地形地貌现状实景照片如下：



图 4 项目区地形地貌现状

三、工程地质

(一) 地层岩性

场区位于黄土高原西北边缘，区内主要被第四系地层覆盖，白垩系、第三系地层零星出露，从老到新分别为：

(1) 白垩系 (K1)，岩性主要为灰紫色砾岩，褐红、蓝灰色砂岩、细砂岩，紫红色、褐红色、泥质粉砂岩等。主要呈南北向带状展布，地表零星出露，主要见于马坊、麻黄山以及彭阳县安川、茹河等沟谷中。

(2) 第三系中新统 (N1)，以河流相为主的红色碎屑岩石建造，下部为桔红、桔黄色粘质砂土、砂质粘土夹灰白色胶结松散的长石石英砂岩和少量灰绿色粘土条带；上部以红色砂质粘土为主，夹灰白色半胶结的长石石英砂岩、石英砂岩及砂砾岩透镜体。

(3) 下更新统午城组 (N1^w)，古黄土，在黄土塬、梁下部均有分布，因现代沟谷的切割而零星出露于沟壁下部。其下部与基岩或下更新统沙砾石层呈角度不整合或平行不整合接触，其上部接触，其上部与中更新统黄土之间可见到一层不甚明显的古土壤。

(4) 中更新统离石组 (Q2¹)，老黄土，主要分布于黄土塬、梁、峁以及基岩山坡

黄土剖面的中部，为粉土、砂质粘土，含植物化石，发育有钙质结核及铁锰质斑染，厚度一般 17m~31m。

(5) 上更新统马兰组 (Q3m)，新黄土，本组地层较为发育，以黄河为界，在其南部及东部的广袤地域内均有分布，尤以宁南山区最为发育，常形成黄土梁、峁、残丘等独特的地貌景观。岩性单一，多为浅黄、灰黄、褐黄、土黄色黄土、粉砂质地黄土，尚夹有钙质结核及褐色土壤条带。本组具有风成黄土的典型特征，属粉土粒级为主，具大孔结构，孔隙度大，湿陷性最强，垂直节理发育，质地均一，无层理，厚度 15m~46m。

(6) 全新统 (Q4eol+pl) 风积、冲洪积粉土及砂层，地表广泛分布，黄土梁、峁、丘顶部厚度较薄，一般几十厘米不等，沟壑底部及坡地发育较厚。

(二) 水文地质条件

根据区域水文地质资料，场址区域地下水埋藏深度大，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资料揭示，该区域黄土塬土层厚度大于 50m，地下水域存在下伏基岩地层。根据调查，本地用水主要以人工开凿的水窖收集雨水为主和引山泉水为主，开采地下水一般深度大于 150m。

(三) 地震

根据场地内基本地震设防烈度为 VI 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，设计地震分组为二组。根据国家标准《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010) 的规定，从场地土的性质判定新黄土层，场地类别为二类，属于建筑抗震有利地段。

四、气候条件

定边属温带大陆性干旱气候区。由于受地理位置和地貌特点的影响，表现为春迟秋早，夏短冬长；春风秋雨，夏旱冬寒；雨量不足，气候干燥；温差悬殊，气温多变。春寒、干旱、沙尘暴、霜冻、冰雹、暴雨等灾害性天气较为多见。

气温：定边气温多变、夏旱冬寒、温差悬殊，一年中最热在 7 月，平均气温为 22.3℃；最冷在 1 月，平均气温 -8.5℃，气温年较差 30.8℃，年平均气温 7.9℃，平均日温差在 10.3℃~14.9℃之间，一日之内，早午温差可达 20℃。年极端最高气温 37.7℃，年极端最低气温 -29.4℃，位于白于山区的姬塬、王盘山、张峪岭一带为低温中心区，每年冬季，往往造成较深的土壤冻结和漫长的冻结期。一般冻土深度均在 80 厘米以上，最大冻土

深度达 133 厘米，一般出现在 2、3 月份，冻结时间，以 10 厘米为例，一般冻结初日在 11 月底 12 月初，冻结终日在次年 3 月上、中旬，冻结时间长达 90~100 天。

降水：一年中 8 月的降水量最多，7 月次之，1 月和 2 月降水量最少，平均年降水量为 323.6 毫米。降水的年际变化较大，季节变化明显，地区差异显著，自然降水的空间分布大体是南多北少。降水强度 8 月最大，为 8.1 毫米/月，北部滩地和中部、南部一些涧地、塬地降水利用率较高，地形起伏、沟壑纵横的山地，降水强度较大。

光照：定边光照充裕，全县年日照时数平均为 2743.3 小时，一年中日照时数最多是 6 月，达 281.1 小时，占年总数的 10.2%；最少是 2 月，仅 193.5 小时，占年总数的 7.1%，以季而论则夏季最多，冬季最少。历年日照时数变化也比较大。全县日照空间分布，南北两端年日照时数可相差 200~300 小时，全县年平均总辐射量为 137.37 千卡/平方厘米，大于 0℃ 的年平均积温为 3566℃。

风：县境南风多，频率为 11.0，平均风速为 4.1m/s；其次是西北风，频率为 8.8，平均风速为 5.0m/s；年平均风速 1.6~3.3m/s。最大风速为 11~33m/s，风向多为西北风。

五、水文

定边县境内主要河流有十字河、安川河、石涝河、新安边河、红柳河、八里河（内流河），均发源于白于山区，八里河全长 51km，河水甘甜，为东部滩区唯一可以引水灌溉的河流。

姬塬镇境内地表径流贫乏，有四条河流，均属泾河支流，水量小，水质差、季节变化大，矿化度高，可利用水缺乏。泾河是渭河一级支流，也是黄河第一大支流渭河的第一大支流，即黄河二级支流。它发源于宁夏六盘山东麓，南源出于泾源县老龙潭，北源出于固原大湾镇，至平凉八里桥汇合，东流经平凉、泾川于杨家坪进入陕西长武县，再经政平、亭口、彬县、泾阳等，于高陵县陈家滩注入渭河

六、土壤植被

项目所在区域土壤类型主要是黄土和黄土状粉土，黄土为浅黄色，稍密—中密，稍湿，含云母，混有植根，具虫孔及大空隙，土质较均匀、疏松，垂直节理发育，自重湿陷性强烈；黄土状粉土为褐黄色，稍密—中密，稍湿，含云母，混有植根，具虫孔及大空隙，土质较均匀、疏松，水平层理明显，具有湿陷性。项目区土壤抗冲、抗蚀性差，

易于被侵蚀，土壤耕性良好，有利于农作物生长。

项目区植被类型为半干旱草原植被，天然植被主要是适应当地半干旱生境的灌草群落，以旱生化的植物种类为特征，树种以栎属（如栓皮栎、锐齿栎、辽东栎）、松属（油松、华山松）、杨属（山杨、新疆杨）等为主；主要灌木树种有沙柳、柠条等。草类主要有长芒草、白羊草、短花针茅、百里香、鹅冠草、紫花苜蓿。人工植被以苹果、梨、枣、桃、杏等经济林为主，在村庄道路旁有杨、柳、榆零星分布，植被覆盖度30%左右。

七、风能分布

陕西属于风能丰富区或较丰富区，从衡量风能资源大小的另一个指标，即有效风力出现小时数来看，据初步计算，陕西省上述地区全年有效风力小时数为4000~6000h，可利用时间百分率在60%以上，属于风能较丰富区或丰富区，平均每天可利用小时数为10~13h，定边和宜君有效风出现小时数达5000h。如果因地制宜地安装风力发电机，可利用的风能还会更大。陕西年平均风速，从定边、合阳、丹凤三站的平均风速年变化情况来看，定边4月和5月的风速最大，合阳、丹凤在3月和4月风速较大，全年风速最小的时段都是在9月和10月。华山终年风速都比较大，11月至次年1月期间的风速最大，可达5m/s以上，6~10月风速较小，为3.3~3.9m/s，春季风速为4~5m/s。陕西各地的年平均最大风速只有定边、横山、神木、绥德以及华山各地出现20~24m/s，其余各地都在极限风速以下。绥德、韩城、华山、定边在近30年中出现过30m/s或大于40m/s的极大风速，但几率很小，其它各地极大风速均在25m/s以下。

定边姬塬二期风电50MW工程位于陕西定边县姬塬镇境内，是陕西省具有较好开发价值的区域之一。场区风能资源丰富，可用于并网型风力发电，具有很好的开发前景。风电场建成后，不仅可改善地方电网的电源结构，还能促进地区经济得可持续发展。

社会环境简况：

一、行政区划

定边县位于陕西省西北部，榆林市最西端，陕甘宁蒙四省（区）交界地带，县域总面积 6920 平方公里，总人口 33.05 万人，其中农业人口 28.22 万人。全县辖 14 镇 6 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。

项目所在的姬塬镇南北长 67 公里，东西宽 50 公里，总土地面积 528 平方公里，为典型的黄土丘陵沟壑区。姬塬镇辖 30 个行政村，145 个村民小组，2921 户，总人口 13078 人，其中农业人口 12878 人。

据现场调查，项目 200m 范围内无村民居住，距离人群较远。

二、资源能源

项目所在地，姬塬镇物产资源极为丰富。矿产资源以石油为主，目前已打成油井 70 余口。境内土地广阔、土层深厚，地形地貌复杂多样，梁、塬、塘、沟纵横交错，现耕地达 16.9 万亩，林地达 17 万亩。蕴藏着丰富的石油、天然气等矿产资源，是全县的矿产资源富集区之一。农作物主要以洋芋、葵花、豆类、荞麦为主，畜牧业以羊产业为主。

生物资源是姬塬镇的又一优势资源。粮油作物主要有小麦、荞麦、豆类、糜子、玉米、洋芋、胡麻、芸芥、葵花等，其中荞麦、洋芋、杂豆、葵花已发展成为万亩生产基地，年种植面积约 7 万亩。水果有苹果、梨、山杏、桃等。中草药主要有甘草、蒲公英、麻黄等。另外光能、热能、风能等绿色能源较为丰富。

镇畜牧业发达，主要产品有大家畜、羊子、猪、禽类。2003 年末大家畜存栏 4733 头，羊子饲养量 28900 只，生猪存栏 3896 头，绒、毛、皮的产量较高，是全县绒山羊和羊肉产量最多的乡镇之一。土地资源广阔，姬塬镇是定边县唯一的地广人稀的大镇。羊子存栏为 3749 只，大家畜存栏 3217 只，生猪存栏 2072 头。粮油作物主要有荞麦、豌豆、黑豆、黄豆、扁豆、小麦、谷子、土豆、玉米、芸芥等，水果有苹果、山桃、山杏等。全镇共退还林(草)21827.2 亩，荒山绿化 33047 亩，使过去极为恶劣的生态环境得到了逐步改善。

三、社会经济

近年来，定边县上下抓住西部大开发难得的历史机遇，紧紧围绕建设“西部石油工业强县、塞上特色农业名县、区域商贸物流大县”三大目标，全面实施“工业化驱动、城

镇化带动、产业化推动”三大战略，着力打造“能源化工、特色农业、现代服务业”三大产业集群。2013年，全年地区生产总值完成310.08亿元；固定资产投资完成208.09亿元；财政总收入实现30.09亿元，其中地方财政收入18.58亿元；社会消费品零售总额完成20.3亿元；城镇居民人均可支配收入达28152元；农民人均纯收入达10744元。

近年来，随着改革开放和市场经济体制的建立，项目所在地姬塬镇充分结合当地实际，紧紧抓住西部大开发、加入世贸组织这千载难逢的历史机遇，大力发展特色产业，加快退耕还林、还草，走可持续发展的路子，社会各项事业得到了空前发展。交通比较方便，新修与扩修乡村公路410公里，定刘张公路也已开通，初步解决了山区农民行路难和买难卖难的问题。同时，镇上投资30余万元，新建3所镇卫生院及计生服务站，基本满足了村民的医疗和生育保健服务；维修新修校舍3600平方米；新建移动通讯塔3个及电信大楼1处，解决了山区通讯难问题；与此同时，正在选址开工建设的姬塬镇35千伏变电站，将结束用外省电的历史。

县域经济继续保持健康较快发展，先后获得“中国农业发展百强县”、“中国新能源产业百强县”、“中国最具投资潜力特色示范县200强”、“全国绿色能源示范县”等荣誉称号。粮食产量稳中有升，农村经济健康发展；全镇粮食年产量12.5万吨，农业产业化调整步伐加强，产值显著提高；人工种草5.7万亩，羊子饲养量5.6万只；截至2006年底完成造林面积12.5万亩，退耕、荒山立项兑现面积2.3万亩；兑现现金累计863万元，全镇农民人均年纯收入1520元；财政收入快速增长，为整体发展奠定了基础，财政收支基本平衡。五年完成财政收入600万元。

四、文物保护

定边县文化底蕴深厚。农耕文化、边塞文化、黄土文化与草原游牧文化在这里汇聚交融，荟萃了众多风姿独特、雄奇壮美的自然人文景观。县境内存有270多公里隋、明古长城遗址、384座长城墩墩、37座宋代、明代古堡关寨遗址和32座清代、民国时期烽台堡寨遗址。还有仰韶文化遗址、鼓楼、牌楼、天主教堂、清真寺悬月楼、古汉墓群、庙宇钟楼、359旅打盐居住窑洞、革命烈士陵园等文物遗址。明末农民起义领袖张献忠出生在定边县，留下了很多传说。剪纸、说书、皮影、器乐曲艺、道教文化等非物质文化遗产丰富多彩、传承创新，被命名为中国民间文化艺术之乡、中国剪纸艺术之乡、全

国文化资源共享工程示范县和陕西省文化先进县。

据调查，项目评价范围内无文物古迹、风景名胜保护区、自然保护区等需要特殊保护的敏感点。

陕西科荣环保工程有限公司

环境质量现状

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）

该项目环境质量现状委托西安环保碑林分局环境监测站现场监测，监测报告碑环本监字（2016）第 019 号见附件 6。

一、环境空气质量现状监测与评价

(1) 监测时间：2016 年 1 月 13 日~1 月 19 日

(2) 监测项目：SO₂、NO₂、PM₁₀

(3) 监测点位：

项目区主导风向为 S，在风电场范围内布设 2 个监测点，监测点位如下表：

表 9 环境空气质量现状监测点

序号	监测点名称	监测项目
1#	韩团庄	PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂
2#	芦草沟原畔	PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂

(4) 监测方案及频次

① 小时浓度监测

SO₂ 和 NO₂ 2 项因子监测小时平均浓度。

采样时间和频次：每日共 4 次，分别为 02:00、08:00、14:00、20:00，每小时至少 45 分钟采样时间，监测频率为连续监测 7 天，采样期间同步观测风向、风速、气温、气压等气象要素。

② 日平均浓度监测

SO₂、NO₂、PM₁₀ 3 项因子均监测 24 小时平均浓度。

采样时间和频次：SO₂、NO₂ 和 PM₁₀ 连续 20h 采样，上述监测连续监测 7 天，采样期间同步观测记录风向、风速、气温、气压等气象要素。

(4) 监测方法

按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）规定进行，环境空气监测采样及分析方法见表 10，监测结果见表 11。

表 10 环境空气质量现状监测项目及采样分析方法

项目	标准号	分析方法	检出限 (mg/m ³)
SO ₂ (1 小时平均值)	HJ482-2009	甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法	0.007
SO ₂ (24 小时平均值)			0.004
NO ₂ (1 小时平均值)	HJ479-2009	盐酸萘乙二胺分光光度法	0.005
NO ₂ (24 小时平均值)			0.003
PM ₁₀ (24 小时平均值)	HJ618-2011	重量法	0.010

表 11 监测结果统计表单位: μg/m³

点位	日期	SO ₂		NO ₂		PM ₁₀
		1 小时均值	24 小时均值	1 小时均值	24 小时均值	24 小时均值
韩团庄	2016.1.13	25~33	32	40~46	42	85
	2016.1.14	33~36	35	38~51	43	88
	2016.1.15	31~33	33	37~48	43	83
	2016.1.16	30~34	32	42~54	45	90
	2016.1.17	32~34	33	44~50	44	82
	2016.1.18	29~34	33	37~47	40	85
	2016.1.19	27~31	30	39~52	43	81
	范围	25~36	32~33	37~54	40~45	82~90
	标准	500	150	200	80	150
	超标率 (%)	0	0	0	0	0
芦草沟原畔	2016.1.13	30~33	32	40~45	42	80
	2016.1.14	32~35	35	42~50	44	87
	2016.1.15	29~36	35	41~49	43	82
	2016.1.16	30~32	32	42~47	45	91
	2016.1.17	28~35	32	37~49	42	83
	2016.1.18	27~34	34	42~47	45	85
	2016.1.19	27~30	30	43~51	44	89
	范围	27~36	32~38	37~51	42~45	82~91
	标准	500	150	200	80	150
	超标率 (%)	0	0	0	0	0

由上表可知, 该项目所在区域 SO₂、NO₂1 小时均值及 SO₂、NO₂、PM₁₀24 小时均值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准, 当地大气环境质量良好。

二、声环境

为了解项目拟建地的噪声情况, 委托西安环保碑林分局环境监测站于 2016 年 1 月 13 日至 1 月 14 日对本项目敏感点噪声进行了监测。

(1) 监测布点

本次声环境质量现状监测布点时主要考虑与拟建风机点位距离较近的环境敏感点,

共布设 13 个噪声监测点位。

(2) 监测时间：2016 年 1 月 13 日~1 月 14 日

监测频率：昼夜各监测 1 次

(3) 监测项目：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》2 类标准，即昼间 60dB(A)，夜间 50 dB(A)。

(5) 监测结果见表 12：

表 12 环境噪声监测结果统计表单位：dB(A)

序号	监测点名称	1 月 13 日		1 月 14 日	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1#	长庆油田炼油场家属区	53.5	42.1	54.1	41.3
2#	团湾掌村	50.2	40.5	52.3	40.3
3#	上西掌塬村	52.6	42.3	52.9	43.7
4#	王团庄	49.8	41.2	47.8	40.6
5#	何团庄	51.6	43.3	51.9	43.1
6#	西掌塬村	51.9	42.5	49.7	42.3
7#	寨子梁	46.8	43.2	45.6	42.5
8#	柏杨树塘	50.9	42.1	50	41.8
9#	杨塬村	52.7	43.3	52.2	43.2
10#	蔡窑子村	50.5	43.5	52.6	42.2
11#	韩团庄	50.4	43.6	49.7	41.2
12#	韩小塬	45.9	40.5	46.5	40
13#	蔡阳瓜	49.9	43.3	51.1	42.8
	标准值	60	50	60	50

由监测结果可知：项目拟建地环境背景噪声值昼间为 45.6~54.1 dB(A)，夜间为 40~43.7dB(A)，昼夜均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区域标准。

三、生态环境现状

见生态环境影响评价专章。

主要环境保护目标：

本次评价区范围内无国家、省、市、县确定的自然保护区、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，本项目主要环境敏感目标见表 13：

表 13 风力发电机组环境保护目标一览表

环境要素	保护对象	保护目标基本情况						保护目标
环境空气	风电场建设区域							GB3095-2012《环境空气质量标准》中二级标准
声环境	风电场建设区域内的居民	敏感点	户数	人口	距离最近的风机	相对风机的方位	相对风机的距离 (m)	《声环境质量标准》GB3096-2008中1类要求，保护生态环境不受影响
		长庆油田炼油场生活区	15 户	200	T5	E	204	
					T8	NNW	270	
		团湾掌村	5	19	T8	WWS	367	
					T10	EES	921	
		上西掌塬村	11	30	T6	NE	575	
		王团庄	5	13	T18	NNE	513	
		何团庄	13	40	T17	S	217	
		西掌塬村	4	10	T7	S	718	
		寨子梁	3	8	T20	WWN	270	
		柏杨树塘	7	19	T1	NNW	387	
		杨塬村	6	17	T19	SSE	796	
		蔡窑子村	3	8	T24	SSE	420	
		韩团庄	4	11	T21	NNW	210	
韩小塬	5	10	T21	S	617			
蔡阳坬	8	21	T25	SSE	435			
生态环境	评价区动植物、土壤、农作物						合理确定风电机组位置，优化施工检修道路，降低对植物和动物的影响。	

评价适用标准

本项目环评执行标准由榆林市环境保护局于 2016 年 7 月 13 日以（榆环函〔2016〕279 号）下达，对文件中未做批示的环境因子，评价根据相关标准进行补充，具体如下：

环境 质量 标准	<p>(1) 环境空气：执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；</p> <p>(2) 地表水：执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类水域标准；</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 2 类标准；</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) 废气：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) 废水：项目废水综合利用，不外排；</p> <p>(3) 噪声：厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 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) 中的排放限值；</p> <p>(4) 一般固废执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）（2013 年版）；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年版）；生活垃圾执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）；</p>
总 量 控 制 指 标	<p>根据国家和陕西省对 COD、NH₃-N、SO₂ 和 NO_x 四种污染物排放实行总量控制和计划管理的规定。</p> <p>本项目污废水不外排，无废气排放。因此不设置总量控制指标。</p>

建设项目工程分析

一、生产工艺流程简述（图示）

本次评价内容包括新建25台风机及基础，配套建设35kV变压器，集电线路、施工检修道路，升压站不在本次评价范围内。

风力发电场对环境的影响主要包括施工期和营运期，主要流程如下：

1、施工期主要流程及污染环节

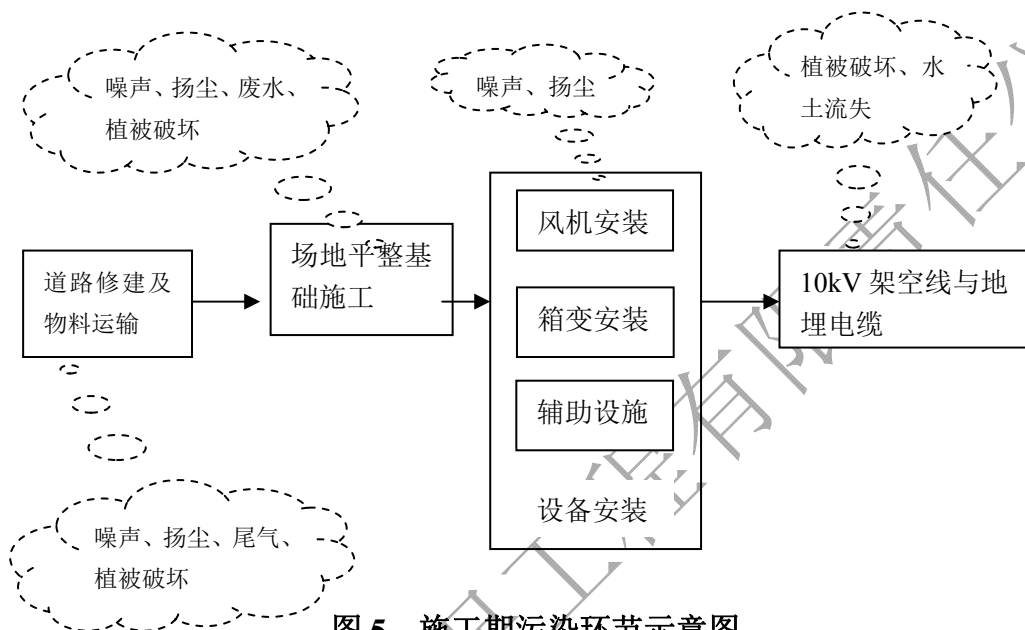


图5 施工期污染环节示意图

2、营运期主要流程及污染环节

风力发电场营运期主要原料是风能，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。

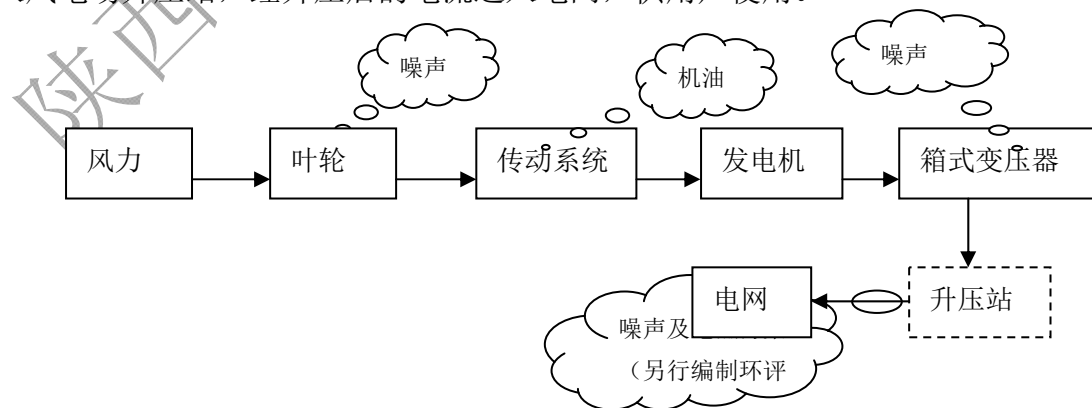


图6 风电场运营期工艺流程图

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

二、主要污染工序及污染源强分析

风电建设属清洁能源工业，工程的建设及投运总体对区域环境影响较小。主要环境影响集中在施工期：

（一）施工期

1、废气

施工废气主要为各类施工机械在场地开挖、平整、建筑施工、施工车辆物料运输等作业产生的扬尘。

2、废水

施工期废水污染源包括施工人员的生活污水和施工本身产生的废水。

项目施工生活区租用附近村庄的闲置房屋，项目施工期施工人员平均每天 40 人，用水量按 60L/（人·d）计，则生活用水量为 2.4m³/d，污水量按用水量的 80% 计，则污水产生量为 1.92m³/d，本项目施工期为 10 个月，施工期生活污水产生量为 576m³。生活污水主要污染物为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N、动植物油等，项目依托当地村庄防渗旱厕，定期进行消毒、清掏外运用作农肥；生活盥洗废水经临时沉淀池收集沉淀后回用于施工场地、道路浇洒抑尘等。

施工废水主要包括结构阶段混凝土养护排水以及各种车辆冲洗水。

3、噪声

施工噪声主要是设备基础和道路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、起重机、搅拌机、压路机、柴油发电机、振捣器、钢筋切断机、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

施工固废主要为施工弃渣和施工人员产生的生活垃圾，施工废渣主要是地基施工过程中产生少量弃土弃渣、建筑施工过程中产生的建筑垃圾，及施工人员产生的生活垃圾。

5、生态

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、升压站、公用设施的施工、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、检修道路、电缆沟等施工过程中，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，建设期内水土流失强度较大，影响范围及时段集中，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。

详见生态环境影响评价专题。

（二）营运期

风能是清洁能源，从风力发电的工艺流程可知，风能发电的整个过程没有废气、废水和废渣产生。本工程的主要污染是风电运行中发电机产生的噪声影响，因此无厨房油烟废气、生活污水、生活垃圾产生。

项目建成投运后，工艺过程无废气、生产废水产生，本项目营运期不新增工作人员，风电机组巡视和日常维护、管理依托一期工程110kV升压站管理生活区内

的15名工作人员，因此无厨房油烟废气、生活污水、生活垃圾产生。风电场对环境的影响主要表现在：

1、废水

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件时，产生的油污水应排入移动式事故油池收集后交由有危废处理资质的单位处置。

2、噪声

本工程运行期的噪声比较单一，主要为风力发电机运行时叶片转动产生的噪声，以及风机机舱内传动系统发出的噪声。另外，还有少量车辆及人为活动产生的噪声。

3、固体废物

主要固体废弃物为检修过程中产生的极少量的废机油、废轴承、废箱变、检修油污垃圾。废机油和废轴承、检修油污垃圾属危险废物，交由有危险废物处理资质的单位进行安全处置，不外排；本项目箱变为干式变压器，属于一般固废，变压器报废后，应交由有回收业务的生产厂家进行回收处理。

4、电磁环境影响

本期工程中风力发电机组共设置 25 台 35kV 箱式变压器。箱式变压器均为金属箱体，通过箱体屏蔽后，对周围辐射的电场强度极低，对电磁环境基本没有影响。场区内送往升压站的输电线路均为地埋敷设电缆，经电缆沟和地面屏蔽后，对电磁环境基本没有影响。

5、生态环境影响

项目建成后大量人为景观的出现，将对区域生态景观和生态系统产生一定影响。

6、光污染

风机叶轮反射太阳光，将产生一定的光污染。

项目主要污染物产生及预计排放情况

内容类型	排放源(编号)		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		扬尘、燃油废气	无组织排放	无组织排放
水污染物	施工活动	施工废水	SS	少量	沉淀池处理后用于施工场地和道路洒水抑尘, 全部利用不外排
		施工生活污水 576 m ³	COD	300mg/L, 0.173t	施工期生活设施租用周边村庄闲置房屋, 盥洗水收集沉淀后回用于植被灌溉, 不外排。设旱厕, 定期清掏外运, 用于周边农田肥田。
			BOD ₅	150mg/L, 0.086t	
			SS	150mg/L, 0.086t	
			动植物油	30mg/L, 0.017t	
	运营期检修废水		石油类	少量不外排	全部收集后, 交由有该类危废处理资质的单位进行处理
			SS		
固体废物	施工期	施工人员生活	生活垃圾	6t	定点存放、定时收集, 当地环卫部门统一清运
	运行期	风机检修	风机机油、润滑油	少量	由有该类危废处理资质的厂家进行处理
			废检修油污、含油垃圾	少量	由有该类危废处理资质的厂家进行处理
			废箱变	少量	由有回收业务的厂家进行回收处理
噪声	施工期		施工过程中的施工机械以及运输车辆在运行过程中所产生的施工机械的声级为85~100dB(A)。		
	运行期		噪声主要源于风力发电机组及变压器设备。风电机组正常运转时产生的噪声值最大100dB(A), 变压器产生的噪声值在60 dB(A)左右。		

主要生态影响:

施工期: 本项目总占地面积为21.445hm², 工程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; 工程施工过程中临时堆置的土石方, 由于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。因此施工中土石方的开挖填筑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。

运营期: 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窗门。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。详见生态环境影响评价专题。

陕西科荣环保工程有限公司

环境影响分析

根据本工程的性质、规模及建设运营特点，结合工程所在地环境现状，工程建设对当地环境的影响分施工期和运营期两个阶段。风能为清洁可再生能源，项目建设运营对外界环境影响均很小，对生态环境的影响详见生态环境影响评价专章。

一、施工期环境影响分析

本项目施工期间主要活动为：道路及附属构筑物建设、设备、仪器运输、仪器设备安装与调试等。对环境的影响主要表现为施工扬尘及机械废气、废水、噪声和固体废弃物。

1、大气环境影响分析

项目施工期对环境空气的主要影响因素为建筑施工工地扬尘、施工机械燃烧柴油排放的废气及大型运输车的汽车尾气。

(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、搅拌的过程中，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。若在春季施工，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）环境空气产生严重污染。

防治措施主要有：对开挖的土方回填后的剩余土石方及时清运，尽快恢复植被，减少风蚀强度；在出口路段安装简易洗车装置；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，以减少散落和飞灰；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；对裸露地面和堆场采用尼龙塑胶网苫盖、洒水；在各施工工地周围采用硬质围挡，高空作业采用塑胶网围挡；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。

除此以外，为了减少施工扬尘，施工中还应注意减少表面裸土，开挖后及时回填、夯实，做到有计划开挖，有计划回填；应文明施工，严禁从上往下抛撒物料，作业中严禁抛洒松散物料等。

(2) 施工机械燃油废气及汽车尾气

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，但是暂时性的，随着施工的完成，这些影响也将消失，因此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，该部分废水中主要污染物为SS；不含其他有毒有害物质，采用沉淀池进行澄清处理后贮存，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，对环境产生的影响较小。

(2) 生活污水

项目施工生活区租用附近村庄的闲置房屋，项目施工期施工人员平均每天40人，用水量按60L/(人·d)计，则生活用水量为2.4m³/d，污水量按用水量的80%计，则污水产生量为1.92m³/d，施工期生活污水产生量为576m³。生活污水主要污染物为COD、BOD₅、SS、NH₃-N，项目依托当地村庄防渗旱厕，定期进行消毒、清掏外运用作农肥；生活盥洗废水经临时沉淀池收集沉淀后回用于施工场地、道路浇洒抑尘等，废水不外排，对外环境影响较小。

3、声环境影响分析

施工期间，施工场地产生的噪声，执行GB12523-2011《建筑施工场界噪声限值》。在施工期间，主要噪声源为挖掘机、起重机、搅拌机、压路机、柴油发电机、振捣器、钢筋切断机、运输车辆等。

建设施工期一般为露天作业，施工场地内机械设备大多属于移动声源，要准确预测施工场地各场界噪声值较为困难，因此本评价仅针对各噪声源单独作用时的超标范围进行预测，见表14。

表14 施工机械环境噪声源及噪声影响预测结果表

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	1 1	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。

③根据现场调查，距本项目风机点位最近的村庄为韩团庄（距T21号风机最近210m），长庆油田炼油厂生活区（距T5号风机最近204m）、何团庄村（距T17号风机最近217m），其余各村庄距离风机均在270m以上。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。

(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、固体废物环境影响分析

施工期固体废物主要包括施工渣土、废弃的各种包装材料和施工人员的生活垃圾等。

①施工期产生的废弃包装材料，交由废品回收部门回收处理，所以本项目产生的该类固体废物不会对周边环境造成影响。

②本工程风场位于丘陵地区。施工弃土主要来自风机基础、箱变基础修建产生的土石方，据估算，总土方产生量约为 2.47 万 m³，其中 1.75 万 m³ 用于风机基础、箱变基础、道路基础回填，0.62 万方用于临时用地绿化覆土。施工期土方平衡见表 16。

表 16 施工期土石方平衡表 (m³)

工程名称	挖方	填方	弃方	利用方	
风机、箱变、道路基础	2.47	1.75	0	0.62	临时用地绿化覆土
总计	2.47	1.75	0	0.62	/

③施工人员（平均每天 40 人，垃圾产生量按 0.5kg/(人·d) 计）产生的生活垃圾约 20kg/d，按施工期 10 月计算，共产生生活垃圾 6t，垃圾产生量较少，项目产生的生活垃圾定点存放，由环卫部门收集处理。

5、施工期生态环境影响分析

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、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 47.35hm²，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。

详见生态环境影响评价专题。

6、施工期污染防治措施及建议

(1) 大气环境保护措施及建议

根据《陕西省大气污染防治条例》、陕西省“治污降霾·保卫蓝天”五年行动计划（2013-2017年），本项目施工期大气污染防治应采取以下措施：

①建设单位应当在施工前向工程主管部门、环境保护行政主管部门提交工地扬尘污染防治方案，将扬尘污染防治所需费用列入工程预算，并在工程承包合同中明确施工单位防治扬尘污染的责任。

②施工单位应当按照工地扬尘污染防治方案的要求施工，在施工现场出入口公示扬尘污染控制措施、负责人、环保监督员、扬尘监管行政主管部门等有关信息，接受社会监督，并采取下列防尘措施：

- a、土方工程作业时应当分段施工，采取洒水压尘措施，缩短起尘操作时间。
- b、运输车辆必须密闭、整洁、不得撒漏。
- c、易产生扬尘的施工物料必须覆盖，严禁露天堆放。
- d、风力达到4级（含4级）以上时，禁止土方施工。
- e、施工现场坚持洒水降尘。
- f、垃圾、渣土必须及时清洁。

③减少露天装卸作业，易产生扬尘的物料应当采取遮盖、喷淋、围挡等措施，防止抛洒、扬尘。

④施工工地出入口必须进行净化处理，并配备专门的清洗设备和人员，负责清除驶出工地运输车辆车体和车轮的泥土，车体和车轮不能带泥土驶出工地。

⑤施工现场道路、作业区、生活区必须进行地面硬化。

⑥施工期间，工地内从建筑上层将具有粉尘逸散形的物料、渣土或废弃物输送至地面或楼下楼层时，应采用密闭方式输送，不得凌空抛撒。

⑦运输时间选择车流、人流较少的时间；运输路线选择远离居民集中居住区，选择路况较好的路段。

⑧施工结束，应及时恢复地表植被，减少裸露地表面积，降低扬尘产生的几率。

(2) 施工期废水污染防治措施与建议

施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，对生产废水和施工人员生活污水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流污染道路、水体；施工生产废水和生活盥洗废水经临时沉淀池处理后回用于施工和浇洒道路等，施工废水不外排；施工生活区设置临时防渗旱厕，定期进行消毒、清掏外运用作农肥，施工期产生的废水分类处理后对外环境影响较小。

(3) 施工期噪声污染防治措施与建议

施工过程中，施工单位应严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准的限值要求，避免和减少施工扰民事件的发生。针对施工期噪声影响，本项目拟采取的污染防治措施如下：

①选用低噪声设备，并加强它们的检修与维护，使之始终处于良好的工作状态，挖掘机、装卸车辆等进出场地应限速、禁鸣。

②合理安排施工时间，避免强噪声设备同时施工、持续作业。

③机械设备、支架等在装卸过程中，应尽量避免碰撞，以减少噪声的产生。

④对交通噪声，可采取在噪声敏感目标处限速、禁鸣、合理安排运行时间等办法将噪声危害降至最低。

评价认为上述措施能有效减小施工噪声，且施工期短暂，施工噪声的影响将随着施工活动的结束而消失，因此，施工噪声污染对周围环境影响较小。

(4) 施工期固体废物污染防治措施与建议

①生活垃圾定期清理，按照环卫部门要求统一处置。

②施工临时弃土进行临时拦挡，苫盖。

(5) 施工期生态保护措施

本项目建设对生态环境的影响主要是施工期土地平整、地基开挖、建筑挖填、材料堆放、修建构筑物、道路修建等对地表植被的破坏及水土流失。为最大限度的减少植被破坏量，降低生态影响，可采取以下措施降低生态影响：

①强化生态环境保护意识，严格控制施工作业区，不得随意扩大范围。

②避开暴雨天气进行地表挖方等可能容易引起水土流失的作业。

③施工结束后，应及时恢复与重建施工地段的绿化和生态环境，有效降低水土流失。

评价认为，项目施工期在采取上述污染防治措施后，可将施工建设带来的不利环境影响降到最小限度。施工结束后及时恢复项目区域生态环境，降低生态影响。

7、施工期环境管理

按照陕环发〔2008〕14号《关于进一步加强建设项目环境监理工作的通知》，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工程施工进行环境监理。

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：安排环境监理专业人员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、污废水、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。

建设单位应排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

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不得随意扩大施工临时占地。	定边天润风能发电有限公司
	基础开挖	①开挖多余土方用于场区平整； 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运输粉料建材车辆加盖篷布。	①水泥、石灰等要求密闭运输； 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易扬尘物料不得露天堆放； ②扬尘控制不利追究领导责任。	
	施工道路	硬化道路地面，防止扬尘。	定时洒水抑尘	
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。	场界噪声符合 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》	
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	设临时防渗旱厕，生活污水进入防渗旱厕沤肥，定期清掏用于绿化。		
固废	建筑垃圾	统一收集运往当地环保部门指定的建筑垃圾填埋场处置。	处置率 100%	定边天润风能发电有限公司
	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	

二、营运期环境影响分析：

1、大气环境影响分析

项目运营后，管理生活设施依托姬塬风电场一期工程配套生活设施，项目本身不产生大气污染。本项目不产生废气污染物。

2、地表水环境影响分析

项目运营后，管理生活设施依托姬塬风电场升压站配套生活设施，项目不产生生活污水污染。

项目运营期产生的废水主要是设备清洗检修废水。设备清洗检修废水主要含有石油类和悬浮物，只在维修阶段产生，产生量非常少，属于危险废物，编号为：W08，采用就地收集，外运至有该类危废处置资质的单位进行处置。

3、声环境影响分析

本期风电场工程运营后，主要噪声源是风机转动噪声。

(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。根据现场实测数据，繁食沟二期项目中风机底座 10m 处噪声声级为 62.5~65.3dB(A)，本评价将风机作为点声源进行预测，噪声源强为 25 台 2000kW 风机，按照现场实测值，取 10m 处噪声 65dB(A) 进行预测，声源高度 85m；

(2) 预测模式

根据 HJ2.4-2009 计算模式：

①声源衰减衰减公式为

$$L(r) = L(r_0) - 20\lg(r/r_0) - A$$

式中：L (r) -距离噪声源 r m 处的声压级，dB (A)；

L (r0) -声源的声压级，dB (A)；

r-预测点距离噪声源的距离，m；

r0-参考位置距噪声源的距离，m。

A-其他效应衰减

②预测点的预测等效声级 (L_{eq})

预测点贡献值计算公式为:

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

式中: t_j—在 T 时间内 j 声源工作时间, s;

t_i—在 T 时间内 i 声源工作时间, s;

T—用于计算等效声级的时间, s;

N—室外声源个数;

M—等效室外声源个数。

(3) 主要噪声源风电机组的预测结果分析

①单机噪声衰减预测分析:

距声源不同距离处的噪声值见表18。

表 18 主要噪声源衰减结果 (单位: dB(A))

声源	距声源的水平距离 (m)									
	1	10	30	50	70	100	120	150	200	
2000kW风机	-	65	55	51	48	45	43	41	38	
背景值 dB(A)	昼间 45.6~54.1 dB(A), 取 50									
	夜间 40~43.7dB(A), 取 42									
噪声预测值 dB(A)	昼间	-	65.14	56.19	53.54	52.12	51.19	50.79	50.51	50.33
	夜间	-	65.02	55.21	51.51	48.97	46.76	45.54	44.54	43.76

由表 16 预测结果与 DL/T1084-2008 《风电场噪声限值及测量方法》评价可知, 风机噪声经衰减后至 70m 处可达到 GB3096-2008 《声环境质量标准》中 2 类标准 (夜间) 要求, 叠加背景值后在 70m 处可达到 GB3096-2008 《声环境质量标准》中 2 类标准 (夜间) 要求。风电场内距风电机组最近的居民区是 T5 号风机东北侧的大庆油田炼油厂生活用房, 距离约为 204m, 其余均在 210m 以上, 因此, 风机单机噪声不会对附近居民产生明显影响。

②机群噪声叠加衰减预测分析

根据项目设计单位微观选址方案, 本风电场风机布置的间距确定为 2.3D (D 为风轮直径) ~6.7D。本项目风轮直径为 115m, 风机之间最近的距离为 270m (T17 和 T18 之间的距离), 项目对机群噪声综合影响进行分析。

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85m），因此不考虑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。

本项目风机轮毂中心距地面85m，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。采用EIAProN预测软件进行计算，运营期风机机群叠加噪声对各敏感目标的影响见表19，机群噪声贡献值等声级线图见下图7。

表 19 各风机噪声对风电场敏感点噪声影响预测

项目区		预测点坐标 (m)		贡献值 dB(A)	本底值 dB(A)		叠加值 dB(A)	
		X	Y		昼间	夜间	昼间	夜间
1	长庆油田炼油场家属	7630	7507	39.54	54.1	41.3	54.25	43.52
2	团湾掌村	7253	6830	33.92	52.3	40.3	52.36	41.20
3	上西掌塬村	8383	6923	33.38	52.9	43.7	52.95	44.09
4	王团庄	6199	5741	35.09	47.8	40.6	48.03	41.68
5	何团庄	5665	4698	38.22	51.9	43.1	52.08	44.32
6	西掌塬村	8307	4839	30.28	49.7	42.3	49.75	42.56
7	寨子梁	4718	3625	38.51	45.6	42.5	46.38	43.96
8	柏杨树塘	4550	3049	37.78	50	41.8	50.25	43.25
9	杨塬村	5436	2209	32.11	52.2	43.2	52.24	43.53
10	蔡窑子村	3772	2536	36.90	52.6	42.2	52.72	43.32
11	韩团庄	3772	1447	39.50	49.7	41.2	50.10	43.44
12	韩小塬	4581	840	31.31	46.5	40	46.63	40.55
13	蔡阳塬	3008	2038	33.94	51.1	42.8	51.18	43.33
环境质量标准		昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)						

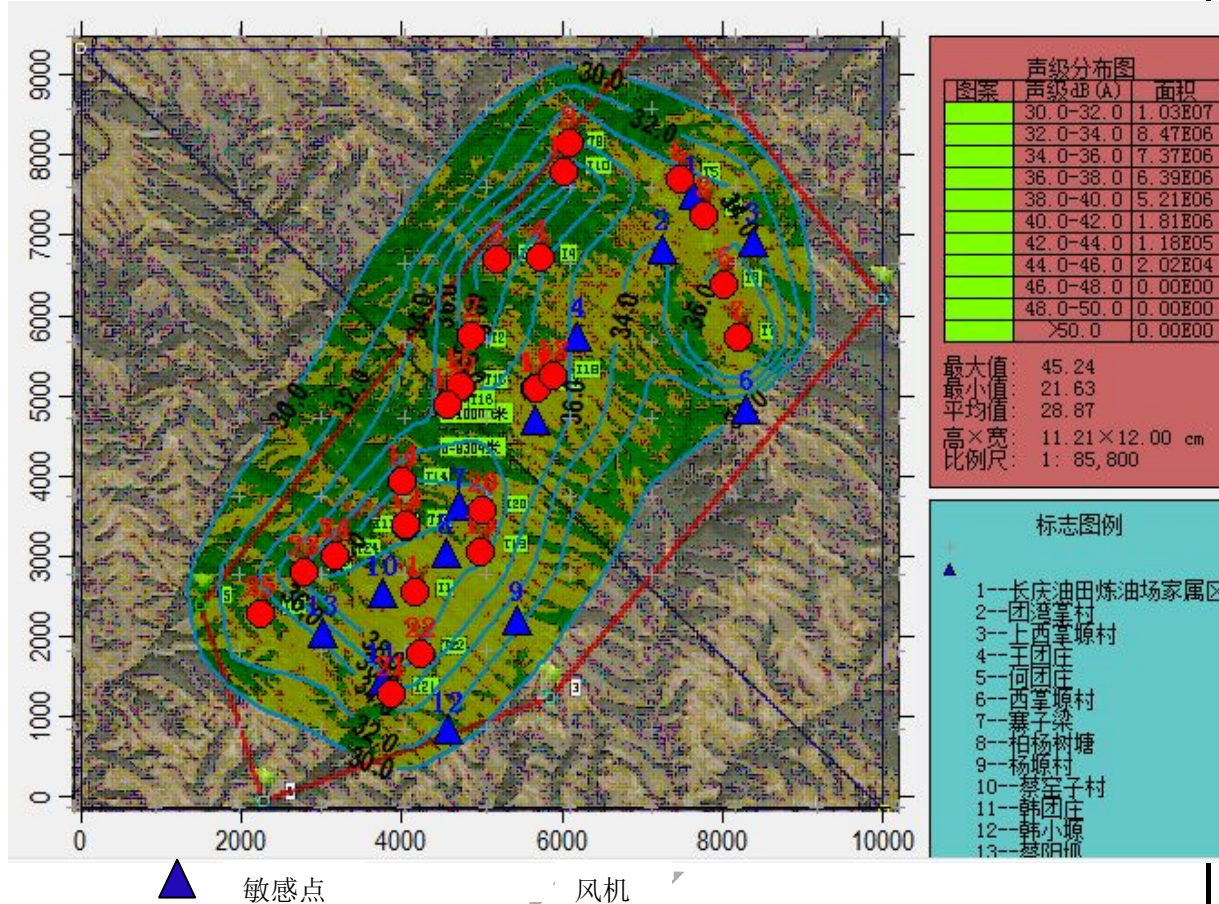


图7 风机机群噪声贡献值等声级线图

(4) 影响分析

由于风电场内距风电机组最近的居民点是 T5 号风机东南侧的长庆油田炼油厂生活区，距离约为 204m，其余各村庄居民距离最近的风机距离均在 210m 以外，通过对单机噪声衰减预测以及机群叠加预测结果可以看出，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，叠加了背景值后，敏感点噪声预测值也能满足《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。

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、或着关停，以降低在特殊气象条件下对居民点的噪声影响。

现阶段，本项目处于微观选址阶段，环评要求风机后期调整选址时，距最近居民点的直线距离应一致保持在 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。

4、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：

$$L = D / \tan h_0 (L \text{ 为光影长度})。$$

① 光影影响范围计算结果

风电场所在地 2015 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 85m，风轮直径 115m，则风叶旋转的最高高度为 147.5m。风电场范围介于东经 107°25'30.27"~107°31'13.87"，北纬 37°0'20.17"~37°5'32.34"之间，取风电场内位于风电场中部的风机 T20（东经 107° 27' 52.28"、北纬 37° 02' 13.62"）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）	15.88	22.91	27.52	29.14	27.52	22.91	15.88
太阳方位角（度）	42.41	29.86	15.53	0.00	-15.53	-29.86	-42.41
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	325	264	247	264	325	484

② 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。风机周围西北方向和东北方向无村庄分布，该长度光影不会对居民产生影响。

第二长度的光影出现在上午 10:00 和下午 14:00，光影长度 325m，影响方向为风机北北西和北北东方向，风机北北西方向分布有长庆油田家属区 5 户居民（T8 号风机 270m）、韩团庄零散分布的两户居民（距离 21 号风机 210m），风机东北方向该范围内无居民分布。

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，该范围内村庄仍为韩团庄零散居民。

第四光影为正午 12:00，光影长度为 247m，影响方向为正北，该范围内没有村庄。

可以看出，风电场内的韩团庄（位于 T21 号风机西北偏北方向 210m）、长庆油田家属区部分居民（T8 号风机西北偏北方向 270m）受到风机光影影响，但影响时间短暂，对韩团庄和长庆油田家属区的影响在 3 小时内逐渐消失，风电场内其他村庄均未受到光影影响。

环评建议在风机的微观选址调整时上，将 T21 号和 T8 号机的位置向东南偏移，使得该风机距离周围的村庄在 325m 以上。

5、固体废弃物影响分析

(1) 对 35kV 变压器维护、检修或发生事故时产生报废的箱式变压器，为干式变压器，一般情况下变压器检修周期为 3~5 年 1 次，报废箱式变压器也属于一般固体废物，由建设单位收集后交由有回收业务的厂家进行回收处理。

(2) 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，和检修废油污和检修含油垃圾交由有危废资质的单位安全处置。

(3) 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。姬塬风电场一期工程拟在管理生活区内建设 1 座 62.7m² 油品库，为一层砖混结构的筒装房屋，用以储存齿轮油和润滑脂、变压器油等。本项目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一期工程管理生活区油品库，产生量约为 25kg/a，放置在油品库废油桶堆放区，同废变压器油一起交有资质的单位处置。

(4) 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。

6、电磁环境影响

本风电场工程辐射源有风力发电机组、35kV 箱式变压器、35kV 输电线路、110kV 升压站和对外输出 110kV 输电线路（其中风力发电机组、35kV 箱式变压器和 35kV 输电线路属于国家环境保护局令第 18 号《电磁辐射环境保护管理办法》中豁免的项目），其中 110kV 升压站和对外 110kV 输电线路不在本环评范围内，其电磁辐射环境影响将另行委托评价。

7、生态环境影响

详见生态环境影响评价专题。

三、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。

本项目工程装机容量为 50MW，每年可为电网提供电量 107204.2 万 KWh。与目前的燃煤火电厂相比，按消耗标准煤 320g/KWh 计，每年可为国家节约标准煤 34.305 万 t；按消耗工业用水 3.10L/KWh 计，每年可节水 332.33 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 77.81t/a，SO₂6154t/a，NO_x9241t/a，CO₂84.69 万 t/a，灰渣排放量 12.8 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。

由此可见，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。所以，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，成为地方经济一个新增长点。

四、产业政策相符性分析

(1) 与《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013年修正）相符性：

本项目为风力发电项目，属于清洁能源项目，不属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013年修正）中规定的限制和淘汰类项目，符合国家产业政策。

(2) 与《中华人民共和国可再生能源法》的相符性分析

2006 年1 月1 日实施的《中华人民共和国可再生能源法》明确了可再生能源在我国经济和社会可持续发展中的地位，该法第十二条“国家将可再生能源开发利用的科学技术研究和产业化发展列为科技发展与高技术产业发展的优先领域，纳入国家科技发展规划和高技术产业发展规划”，第十三条“国家鼓励和支持可再生能源并网发电”。

(3) 与国家林业部门相关文件的符合性

国家林业局令第35号《建设项目使用林地审核审批管理办法》：“第四条 占用和临时占用林地的建设项目应当遵守林地分级管理的规定：（一）各类建设项目不得使用 I 级

保护林地。…（八）公路、铁路、通讯、电力、油气管线等线性工程和水利水电、航道工程等建设项目配套的采石（沙）场、取土场使用林地按照主体建设项目使用林地范围执行，但不得使用Ⅱ级保护林地中的有林地。其中，在国务院确定的国家所有的重点林区（以下简称重点国有林区）内，不得使用Ⅲ级以上保护林地中的有林地。…本条第一款第（二）、（三）、（七）项以外的建设项目使用林地，不得使用一级国家级公益林地”。

根据遥感解译，本项目场区内有林地为 0.56km^2 ，占场区面积 1.48% ，灌木林地为 1.39km^2 ，占 3.67% 。风电机组微观选址时，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，对风机机位进行布设，符合国家林业局、定边县林业局相关文件的要求。

（4）与陕西省 2016 年风电建设方案的相符性

根据陕发改新能源[2016]393号文，《陕西省发展和改革委员会关于印发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，本项目符合陕西省2016年风电建设方案要求。

（5）项目选址与陕西省可再生能源发展规划的相符性分析

陕西省年平均风速分布色斑图及年平均风功率密度分布色斑图分别见图 8 和图 9。

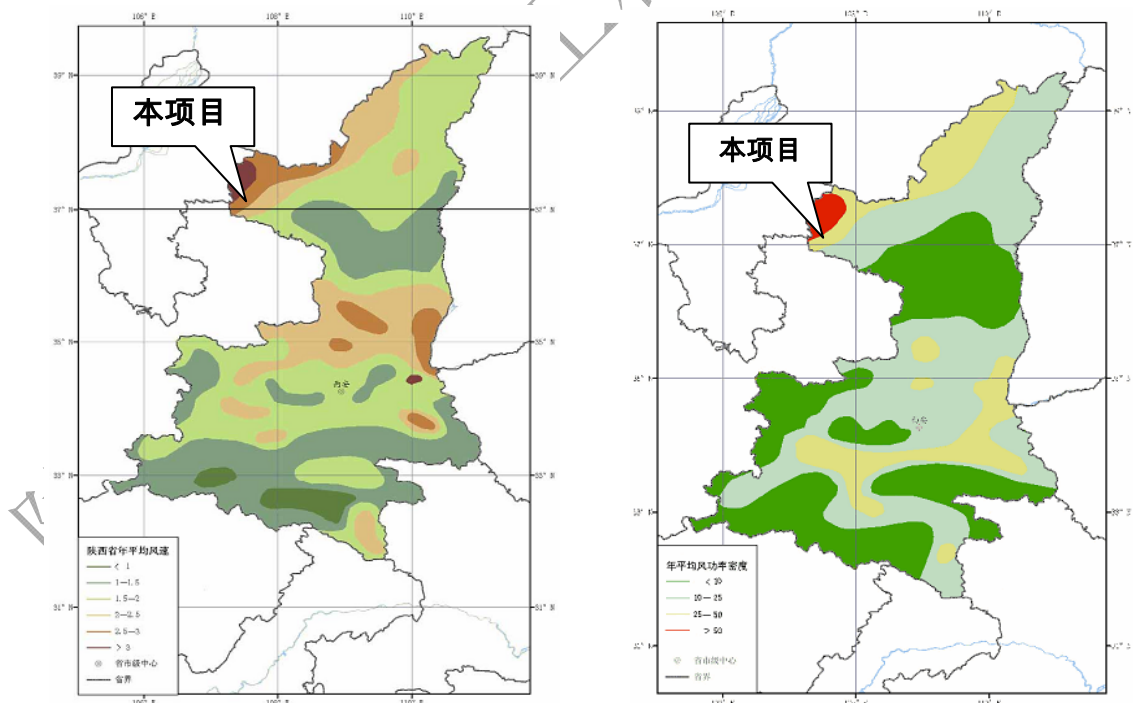


图8陕西省年平均风速(m/s)分布色斑图 图9 年平均风功率密度(W/m^2)分布斑图

由图可以看出，本项目区位于陕西省风能资源可利用区，可建设大型风电场，所以本项目的选址及建设符合陕西省可再生能源的发展规划。

(6) 与《陕西省国民经济和社会发展“十三五”规划纲要》符合性

根据《陕西省国民经济和社会发展“十三五”规划纲要》第十一章壮大特色优势产业的第一节“推动能源化工产业高端化发展”中指出：打造新能源增长点。水风光并举、分散式与集中式并重，稳妥推进新能源微电网、氢燃料动力电池等新技术示范，降低开发成本，力促快速产业化。新能源发电装机达到 2020 万千瓦。

本项目为风力发电项目，符合陕西省“十三五”规划纲要的要求。

(7) 与榆林市及定边县“十二五规划”的相符性

《榆林市国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》中指出：“加快培育战略性新兴产业，遵循“统一规划、分步实施、有序开发、风光互补”原则，重点开发风能、太阳能、生物质能、启动核电前期工作。...加快建设定靖百万千瓦风电基地工程，新增风电装机容量 1000MW...”。本工程属定靖百万千瓦风电基地项目，符合榆林市国民经济和社会发展第十二个五年规划。

《定边县国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》中明确提出：“以丰富的风能、太阳能资源为依托，发展可再生绿色能源产业；...开发以“太阳能”、“风能”、“生物质能”等为重点的可再生绿色新能源产业，积极引进新能源开发企业，实施绿色新能源示范工程。...搞好大唐、国电、华能等风电项目的建设...”。本工程的建设符合定边县国民经济和社会发展第十二个五年规划。

(8) 与《陕北百万千瓦风电基地规划》的相符性

根据《陕北百万千瓦风电基地规划》，姬塬风电场二期项目属于陕北百万千瓦风电基地规划图中定边县南部姬塬风电场的一部分，位于定边县南部姬塬镇，符合规划要求。

(9) 与《定边县城市总体规划（2008-2025）》的符合性分析

与城市发展定位和城市性质的关系规划将定边县的城市发展定位为：陕北能源重化工基地中以盐化、石化产业为主的靖定化工工业区的组成部分；陕、甘宁、蒙接壤区绿色食品生产基地；陕甘宁蒙边界区域的中心城市。城市性质定位为陕、甘、蒙、宁接壤区中心，陕北能源重化工基地重要城市，以农副产品加工、机械制造和商贸物流产业为主、生态宜居的塞上名城。

本项目是以风能为能源的绿色再生资源产业，能有效节约能源和改善能源结构，加强定边县生态建设和环境保护治理，项目建设不仅会为陕北能源重化工基地中靖定化工工业区提供必要的电力能源保障，而且会为定边县良好生态环境构建进而实现生态宜居的塞上

名城的目标具有积极的推动作用，将更有利于建设陕甘宁蒙边界区域的中心城市的城市发展目标实现。综上，本项目建设符合总体规划中城市发展定位和城市性质的关系。

五、选址可行性分析

本项目场址位于榆林市定边县姬塬镇韩团庄村附近，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

根据可研资料，70m高度2014年平均风速为5.65m/s，经过代表年订正，3768#测风塔位置处70m高度代表年风速约6.08m/s左右。年平均风速较大，有利于风能的开发利用。

本工程位于陕西省风能资源可利用区，风能资源有保障，适宜建设大型风电场。

(2) 场地建设条件较好

本项目地处属黄土高原梁峁沟壑区，风机布置在梁峁顶部，场地区地势较开阔便于风电开发和运输、管理，也可减少场地平整土方量；场址区地质构造稳定，无不良地质作用；周边有G211、X226等公路，对外交通较为便利。

本项目风电场选址位于榆林市定边县姬塬镇一带，地势相对平坦，为黄土梁峁形成的开阔谷地，地势明显高于周围环境。西北距226县道7.2km，东南距303省道约42km，西南距G211高速公路36km。对外交通便利。本项目风力发电机组分散布置于场地内的各个山顶和山脊上，地势较为平坦，占地类型为荒草地，场址区地势较平缓，地表水系不发育，地下水埋深大，滑坡、泥石流不发育，适宜工程建设。风场区域植被以次生灌丛为主，无重点保护野生动物出没，不涉及风景名胜区、自然保护区、基本农田、防护林等敏感区域。

(3) 符合相关规划

本项目区位于陕西省风能资源可利用区，可建设大型风电场，所以本项目的选址及建设符合陕西省可再生能源的发展规划。项目选址符合《榆林市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》要求。

(4) 对环境的影响小

本项目场址区无珍稀动植物资源，区域居民分布数量较少且距离较远，项目建设对当地生态环境和场址区居民点的噪声影响小。

(5) 项目对候鸟迁徙的影响

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，并尽量避免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周边山顶和山脊上，地势较为平坦开阔，便于风电开发和运输、管理，也可减少场地平整土方量；占地类型主要为耕地、其他草地；拟建场区内及周边区域未发现活动性断裂通过，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；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的发展规划。

综上所述，从环保角度分析，本风电场工程选址可行。

六、环保投资估算

本项目总投资为 43001.46 万元，其中环保投资为 338 万元，（陕环批复[2015]677 号）环保投资占总投资的 0.78%。环保投资主要包括场地绿化等内容，具体环保投资以实际设计核算为准。项目环保投资估算见表 21。

表 21 项目环保投资估算表

时段	序号	项目名称	单位	数量	投资额（万元）
施工期	1	施工废水沉淀池	座	2	10.0
	2	旱厕	座	1	2.0
	3	垃圾桶	个	若干	0.5

运营期	6	移动式事故油池 (2m ³) ,	座	1	2
		检修油污水交由有资质单位处理	项	1	1
	7	检修废油、废轴承交由有资质单位处理	项	1	1
	8	废箱式变压器交由回收资质的厂家处理	项	1	1.5
	9	风力发电机选用隔音防震型, 变速齿轮箱为减噪型, 叶片用减速叶片等;	项	25 套	计入主体工程
	10	场区绿化	/	/	20
生态保护及水土保持			/	/	300
合计					338

七、环保竣工验收

本项目环境保护竣工验收清单见表 22。

表 22 竣工环境保护验收内容及要求

项目	类别	环保工程	要求
废水	检修油污水	设置油污水收集设施, 交由有危废处置资质单位处理,	不外排
固废	废机油、废轴承、废箱式变压器	交由有危废处理资质单位处置	不外排
噪声	风力发电机	风力发电机选用隔音防震型, 变速齿轮箱为减噪型, 叶片用减速叶片等;	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准限值
生态治理		生态恢复临时占地 13.5hm ²	覆以原表层土、植树、种草
		永久性排水沟	满足当地生态防治要求
其他	绿化	风机、杆塔基础绿化	绿化面积约 5000m ²

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	施工期：运输 车辆、施工车 辆、土方开挖	扬尘、燃油废 气	建筑材料覆盖，定期洒水	不对周边居民生活造 成影响
水污 染物	施工生活污 水	COD、SS、 BOD ₅ 、氨 氮、植物油	生活盥洗废水设置沉淀池， 沉淀后回用于绿化，农田浇 灌。设旱厕，定期清掏，用 于周边农田肥田。	全部回用，不外排
	施工废水	SS	采用沉淀池进行澄清处理 后回用于施工场地和道路 抑尘	
	运营期检修 油污水	SS、石油类	全部收集，交由有该类危废 处理资质单位处理	不外排
固体 废物	施工人员生 活垃圾	生活垃圾	定点存放、定时收集，当地 环卫部门统一清运	不外排
	运行期风机 检修	废机油、废 轴承	由有该类危废处理资质的 的厂家进行处理	不外排
		检修废油及 含油垃圾	由有该类危废处理资质的 的厂家进行处理	不外排
报废箱式变 压器		由有回收业务的厂家进行 回收	不外排	
噪声	施工机械和运输车辆		选用低噪声设备，对施工区域 进行围挡、合理安排施工时间。	满足（GB12348-2008） 《工业企业厂界环境 噪声排放标准》中 2 类标准
	风力发电机、箱式变压器		风力发电机选用隔音防震型， 变速齿轮箱为减噪型，叶片用 减速叶片等；箱式变压器采用 房屋隔声、距离衰减、基础减震。	

生态保护措施及预期效果：

项目建设在采取了水土流失防治措施后，可有效减轻水土流失，项目建设使土地利用类型原来的荒草地为主的土地利用方式向建设用地、道路用地和人工绿化用地发展，但这些影响可通过绿化措施得到减缓，项目建设对野生动物的影响不大。因此本项目的建设对生态环境的影响不大。

生态环境影响分析详见生态评价专章。

结论与建议

一、结论

1、项目概况

本项目位于陕西省榆林市定边县姬塬镇管辖范围，风场中心距姬塬镇行政中心约 11km，位于定边县西南 60km。风电场规划面积 37.88km²，地理坐标介于东经 107°25'30.27"—107°31'13.86"，北纬 37° 0'20.17"—37° 5'32.35"，海拔为 1680m~1820m。

陕西定边姬塬二期风电场 50MW 工程规划装机容量 100MW，共分两期建设，一期工程装机容量 49.5MW。本项目为二期工程，位于一期风电场南侧，总装机容量 50MW，本期工程拟安装 25 台 2000kW 风力发电机组，总装机 50MW。设计年上网电量约 107204.2 万 Wh，标准小时数 2144.1 小时，容量系数 24.5%。

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 架空线路送至姬塬风电场 110kV 升压变电站（包含升压变电所及管理生活区两部分）。110kV 升压变电站不在本次环评范围内。

本工程占地分永久占地和临时占地，永久征地面积为 8.275hm²；临时征地面积为 13.17hm²；总占地面积约 21.445m²。本项目不新增工作人员，风电机组巡视和日常维护、管理依托一期工程管理生活区内的 15 名工作人员。项目年运行时间为 365 天。

工程总投资总投资为 43001.46 万元，其中环保投资为 338 万元，环保投资占总投资的 0.78%。

2、产业政策及规划相符性分析

本项目属于清洁能源项目，属于《产业结构调整指导目录（2013 年本）》允许类项目，符合国家产业政策；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，符合国家发改委的能源发展规划；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 1 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、项目所在地环境质量现状

由监测结果，该项目所在区域 SO₂、NO₂1 小时均值及 SO₂、NO₂、PM₁₀24 小时均值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，当地大气环境质量良好。

由监测结果可知：项目拟建地环境背景噪声值昼间为 45.6~54.1 dB(A)，夜间为 40~43.7dB(A)，昼夜均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区域标准。

4、施工期环境影响分析

施工期大气环境影响以扬尘为主，因施工期相对较短，对大气环境影响较小。施工期污水建临时沉淀池收集处理后回用不外排，不会对区域水环境产生影响。施工期噪声源较分散，由于施工期短，风机周边 200m 范围内无村民居住点，施工噪声对周围环境影响很小。废弃的包装材料专库收集储存和管理，由废品回收公司回收利用；生活垃圾定点存放，定时收集，按当地环卫部门规定外运处置，施工渣土按当地建设或环卫部门规定外运处置；施工过程多余土方用于进场道路铺垫路基。建设单位在认真落实环评提出的施工期污染防治措施，加强环境监理下，可将施工期对环境的影响降至最低。

5、运营期环境影响

（1）废气：项目运营后，管理生活均位于姬塬风电场 110kV 升压站，项目本身不产生大气污染。本项目不产生废气污染物。

（2）废水：项目运营期产生的废水主要为检修设备油污水。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，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，不外排。采取措施后，不会对当地水环境造成影响。

（3）噪声：根据风机噪声预测结果，风机噪声经衰减后至 70m 处可达到 GB3096-2008《声环境质量标准》中 2 类标准（夜间）要求，叠加背景值后在 70m 处可达到 GB3096-2008《声环境质量标准》中 2 类标准（夜间）要求。风电场内距风电机组最近的居民区是 T5 号风机东北侧的大庆油田炼油厂生活用房，距离约为 204m，其余均在 210m 以上，因此，风机单机噪声不会对附近居民产生明显影响。

通过对单机噪声衰减预测以及机群叠加预测结果可以看出，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，叠加了背景值后，敏感点噪声预测值也能满足《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。

建议在风机微观选址后期调整时应保证风机距最近居民点距离在200m以上，保证风电场附近居民不受风机运行噪声影响。由于风电场内距风电机组最近的居民点是T5号风机东南侧的长庆油田炼油厂生活区，距离约为204m，其余村庄均距离最近的风机距离均在210m以外，且风机及其它施工区布置在山梁上，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其它居民产生影响。

（3）固废：

对35kV变压器维护、检修或发生事故时产生报废的箱式变压器，为干式变压器，一般情况下变压器检修周期为3~5年1次，报废箱式变压器也属于一般固体废物，由建设单位收集后交由有回收业务的厂家进行回收处理。

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，和检修废油污和检修含油垃圾交由有危废资质的单位安全处置。

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。姬塬风电场一期工程拟在管理生活区内建设1座62.7m²油品库，为一层砖混结构的筒装房屋，用以储存齿轮油和润滑脂、变压器油等。本项目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一期工程管理生活区油品库，产生量约为0.025t/a，放置在油品库废油桶堆放区，同废变压器油一起交由资质的单位处置。

危废临时储存场所应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求进行防渗、防雨、防晒处理。报废箱式变压器也属于一般固体废物，由建设单位收集后交由有回收业务的厂家进行回收处理。

（4）光影影响

风机叶片在运转时将在近距离内产生频闪阴影和频闪反射，长时间近距离观看会使人产生眩晕感。由光影预测结果可以看出，风电场内的韩团庄（位于T21号风机西北偏北方向210m）、长庆油田家属区部分居民（T8号风机西北偏北方向270m）受到风机光影影响，但影响时间短暂，对韩团庄和长庆油田家属区的影响在3小时内逐渐

消失，风电场内其他村庄均未受到光影影响。环评建议在风机的微观选址调整时上，将 T21 号和 T8 号机的位置向东南偏移，使得该风机距离周围的村庄在 325m 以上。

(5) 生态影响

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，本工程的建设对周围生态环境影响较小。

7、环境效益分析

本工程光伏组件寿命期内设计发电量的总和约为 107204.2 万 kWh，与我国火电机组（供电煤耗取平均值 320g/kWh）相比，可节约标准煤约 34.3×10^4 t。而且可以实现烟尘、SO₂、NO_x、灰渣等污染物的零排放，减少了火电厂对于废水、除尘、脱硫脱硝、灰渣处置等污染防治措施的成本投资以及土地占用。

8、总结论

综上所述，本项目不属于《产业结构调整指导目录（2013 年修正本）》中限制类、淘汰类项目，属于国家能源局《“十二五”第五批风电项目核准计划》中核准建设的风电项目之一。在后期项目微观选址，调整 T21 号和 T8 号风机的位置向东南偏移，使得该风机距离周围的村庄在 325m 以上，工程选址可行，在认真落实可研和环评报告表提出的生态环境保护 and 环境污染防治措施要求后，从环境角度分析工程建设可行。

二、建议与要求

1、要求

(1) 110kV 升压站和输电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) 评价要求风电机组在微观选址时应满足环评提出的噪声及光影的相关要求。

(3) 当地风速较大，在项目施工期间，易产生扬尘的环节要采取洒水消尘、遮挡和覆盖等措施，以减少因施工而产生的扬尘对附近区域影响；

(4) 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、废渣以及噪声等污染及时监控，发现问题及时采取措施；

(5) 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，最大程度的减小施工对生态的破坏，也有利于区域生态恢复；

(6) 变压器检修产生的油污水和报废的变压器、废轴承属危险废物，应交由有危废处理资质的单位进行处置。建设单位在试运行前应与有资质的处理单位签定处理协议；

2、建议

环评建议在风机的微观选址调整上，将 T21 号风机和 T8 号风机向东南方向偏移，使得这两个风机距离周围的村庄在 325m 以上。此外，在后期微观选址调整过程中，调整其他风机位置时应使其距离保证与周围居民点距离大于 200m。

预审意见：

公章

经办人：年月日

下一级环境保护行政主管部门审查意见：

公章

经办人：年月日

审批意见：

陕西科荣环保工程有限公司

公章

经办人：年月日

定边天润风能发电有限公司
陕西定边姬塬二期风电场 50MW 工程项目

生态环境影响评价专题

评价单位：陕西科荣环保工程有限公司

编制日期：2016 年 7 月

1 总则

《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》等法律、法规，将建设项目对生态的影响作为必不可少的一部分，定边天润风能发电有限公司陕西定边姬塬二期风电场 50MW 工程项目占地 21.445hm²，对生态的影响比较大，分析和预见建设项目对生态影响是十分必要的，便于对生态环境寻求有效的保护、恢复、补偿、建设和改善途径。受定边天润风能发电有限公司委托，陕西科荣环保工程有限公司承担定边天润风能发电有限公司陕西定边姬塬二期风电场 50MW 工程项目（以下简称该项目）的环境影响评价工作。现结合环境影响报告表主要内容，开展该生态环境影响专题评价工作。

1.1 评价依据

- (1) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2003.9.1；
- (2) 《中华人民共和国水土保持法》，2010.12.25；
- (3) 环保部第 6 号令《建设项目环境影响评价分类管理名录》，2015.6；
- (4) 环发[2011]150 号《关于加强西部地区环境影响评价工作的通知》，2011.12；
- (5) 《全国生态环境保护纲要》，2000.11.26；
- (6) 《国家环境保护“十二五”规划》，国务院，2011.12；
- (7) 《陕西省“十二五”环境保护规划》，陕西省环保厅，2011.6；
- (8) 《环境影响评价技术导则—总纲》（HJ-2011）；
- (9) 《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2011）；
- (10) 《环境影响评价委托书》，定边天润风能发电有限公司，2015.12；
- (11) 《陕西定边冯团庄风电场 50MW 项目可行性研究报告》；
- (12) 建设单位提供的其他有关资料。

1.2 评价目的

根据《中华人民共和国环境影响评价法》，利用《环境影响评价技术导则-生态影响》等评价技术手段，在充分调查项目生态环境现状的基础上，针对工程特征，预测、评估工程建设对生态环境的影响，提出切实可行的生态环境保护对策，最大限度减小工程带来的不利影响，维持或改善工程影响区的生态环境功能，促进生态环境的可持续发展。

通过本次评价工作，使环评报告能指导工程生态环境保护方案实施，同时为工程的环境管理提供科学依据。

1.3 评价原则与方法

1.3.1 评价原则

(1) 重点与全面结合原则

本项目地处黄土原丘陵沟壑区，风场海拔高度海拔为 1680m~1820m，由于本地生态环境较为脆弱，因此直接调查的方法难以适应项目以植被为重点的生态环境影响评价。为了摸清植被与本项目内容的关系，必须在传统实地调查的基础上，开展以植物、植被为重点的评价区生态环境现状调查与评价，据此分析以植被、植物为重点的生态环境影响，为避免和减缓生态影响提供技术保证。

(2) 预防与恢复结合原则

本项目地处黄土原丘陵沟壑区，鉴于其特殊的地理环境，按照预防和恢复相结合的原则，采用优化的方法局部调整风机位置，按照项目所在地的生态功能区划的要求提出以植被为重点的生态恢复与补偿措施。

(3) 定量与定性结合原则

本项目为风电项目，项目内容及生态影响以点、线结合为特征，因此，植被植物为重点的生态影响应在样方调查和线路调查的基础上，尽量采用定量方法描述和分析项目的生态影响奠定基础，在必要时辅之以定性或类比的方法进行描述和分析。

1.3.2 评价方法

本评价采用样方调查法和路线调查法两种方法相结合，以现场调查为基础，获得较为客观的评价区植被植物生态环境现状特征。

(1) 样方调查：样方调查是整个调查的基础，在样方调查中，按照样方数大于植被类型为原则，结合路线调查中植被类型的变化，合理设置调查样方位置，分层详细进行乔木、灌木、草本、地被植物的类型、数量、高度、盖度等样方登记。

(2) 路线调查：线路调查是获取评价区植物植被生态环境整体特征的重要环节。

本项目主要分布于山脊顶部，按照以山脊为主、垂直变化为重点设置调查路线，在路线调查中，以GPS为主要定位手段，记录线路中不同类型植被出现和变化的位置，作为遥感解译标志建立的基础。

1.4 评价等级

本工程总占地面积 0.214455km^2 ，其中：永久占地面积共 0.08275km^2 ，临时占地面积共 0.137km^2 。占地面积小于 2.0km^2 ；影响区域不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等特殊或重要生态敏感区，生态敏感性属一般区域。依据HJ19-2011《环境影响评价技术导则—生态影响》分级规定（见表2.1-1），生态评价工作等级判定为三级。

表 2.1-1 生态影响评价等级划分表

导则 判据	基本 原则	影响区域 的生态敏感性	工程占地（水域）范围		
			面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2\sim 20\text{km}^2$ 或长度 $50\sim 100\text{km}$	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
		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

补充原则	①当工程占地（水域）范围的面积或长度分别属于两个不同评价工作等级时，原则上应按其中较高的评价工作等级进行评价。 ②矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，评价工作等级应上调一级。
------	---

1.5 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，故整个风电场范围作为本次生态评价范围，经遥感分析，本项目总评价范围约 37.88km²。

2 生态环境现状调查与评价

2.1 生态环境现状调查与评价

本项目位于榆林市定边县姬塬镇，项目生态评价区面积 37.88km²，采用卫星图片解译法，本次解译以 2015 年 8 月的 ZY-3 影像数据作为基本信息源，全色空间分辨率 2.1 米，通过室内初解译，同时结合实地调查，得出最后的解译成果，评价区土地利用现状面积见表 2.2-1、附图 5。

按照《土地利用现状分类标准（GB/T 21010-2007）》的进行地类划分，将风场内土地利用类型划分为旱地、果园、有林地、灌木林地、其它草地、工业用地、裸地、农村公路与村庄共计 9 个土地类型。风场区土地利用类型及面积见表 2。

根据分析可知，根据分析可知，本项目生态评价范围内土地利用率为 44.83%，主要为旱地、灌木林地、果园、有林地、农村村庄、农村道路和工矿用地，其中：旱地占地面积 13.26km²，占风场总面积 35.01%；工业用地、农村公路和村庄：占地面积 1.45km²，占风场总面积 3.83%；果园、有林地、灌木林地：占地面积 2.27km²，占风场总面积 5.99%；本项目生态评价范围内未利用地为其他草地和裸地：其中其他草地占地面积 20.52km²，占风场总面积 54.17%；本项目建设占地类型主要为其他草地和工矿用地，项目建设能够更好的利用土地，增加土地利

用面积。

表 2.2-1 风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	13.26	35.01
园地	021	果园	0.32	0.84
林地	031	有林地	0.56	1.48
	032	灌木林地	1.39	3.67
草地	043	其它草地	20.52	54.17
工矿用地	061	工业用地	0.43	1.14
交通运输用地	104	农村公路	0.11	0.29
其它土地	127	裸地	0.38	1.00
城镇村	203	村庄	0.91	2.40

2.2 评价区植被概况

拟建项目属黄土高原梁峁涧壑地形，地处干草原植被带，地面植被较好，以干草原植被和次生灌草之比为主。植被以针茅、百里香等耐旱植物为主。农林业用地主要为小麦、薯类、豆类等农田栽培植被及疏林地、宜林地及经济林地。区内植被总体生长情况是一般，长期受到干旱的威胁，加之人类活动的影响，生态环境较脆弱。根据卫星图片解译法，分析评价区植被类型面积见表 2.2-2 和附图 6，评价区植被覆盖度见表 2.2-3，

表 2.2-2 风场区植被类型面积统计表

大类	名称	面积(km ²)	比例(%)
乔木	杨树、红柳等阔叶林群落	0.56	1.48
灌木	沙棘、柠条等灌丛群落	1.39	3.67
草丛	针茅、百里香等干草原	15.39	40.63
	沙蒿、沙蓬等沙生草丛	5.13	13.54
经济作物	果树	0.32	0.84

农田栽培植被	小麦、薯类、豆类等农田栽培植被	13.26	35.01
无植被区域	居民区、公路等	1.83	4.83
合计		37.88	100.00

表 2.2-3 风场区植被覆盖度面积统计

覆盖度	面积 (km ²)	比例 (%)
>50%	2.27	5.99
30-50%	15.39	40.63
10<30%	5.13	13.54
农田	13.26	35.01
无植被区域(居民区、公路)	1.83	4.83
合计	37.88	100

由上述分析可知，项目所在区范围内植被类型以草丛和农田栽培植被为主为主，草丛面积约 20.52km²，占总用地面积的 54.14%，农田栽培植被面积约 13.26km²，占总用地面积的 35.01%，植被种类以针茅、百里香为主，植物多样性差；植物覆盖度较低，约为 22.55%

2.3 评价区动物概况

评价区内野生动物组成简单，种类较少，主要以长爪沙土鼠、跳鼠等啮齿类为主；其它常见动物有野兔、松鼠、麻雀和喜鹊等。场址区内未发现珍稀类野生动物。

2.4 评价区土壤环境

项目所在区域土壤类型主要是黄土和黄土状粉土，黄土为浅黄色，稍密—中密，稍湿，含云母，混有植根，具虫孔及大空隙，土质较均匀、疏松，垂直节理发育，自重湿陷性强烈；黄土状粉土为褐黄色，稍密—中密，稍湿，含云母，混有植根，具虫孔及大空隙，土质较均匀、疏松，水平层理明显，具有湿陷性。

项目区土壤抗冲、抗蚀性差，易于被侵蚀，土壤耕性良好，有利于农作物生长。

2.5 评价区水土流失现状

定边县的土壤侵蚀是在古代侵蚀的基础上进一步发展为现代侵蚀的，以侵蚀类型分，全县可分风沙地貌侵蚀和丘陵沟壑侵蚀两大类。侵蚀方式主要是风蚀和水蚀。水土流失面积5510km²，占全县面积的79.6%，其中：轻度侵蚀面积2314.2 km²，占流失面积的42%；中度侵蚀面积1046.9 km²，占流失面积的19%；强度侵蚀面积933.5 km²，占流失面积的16.9%；极强度侵蚀面积709.3 km²，占流失面积的12.9%；剧烈侵蚀面积506.1 km²，占流失面积的9.2%。由于土壤侵蚀类型不同，使水土流失程度在全县范围内也有较大差异，侵蚀模数变幅在5000 t/ km²~10000t/ km² 之间，全县每年平均流失量高达3196 万t。项目区水土流失及土壤侵蚀强度见图1。



图1 项目区水土流失及土壤侵蚀强度图

根据《陕西省水土保持规划》及相关文献、报告资料，定边县地处毛乌素沙漠南缘，是黄土高原与内蒙古鄂尔多斯荒漠草原过渡地带，全县总土地面积 69.2 万 hm^2 。按照陕西省人民政府内政发 [1999] 6 号《陕西省人民政府关于划分水

土流失重点防治区的公告》，项目区属国家级重点监督区。

依据《开发建设项目水土流失防治标准》规定，工程建设区水土流失防治标准的执行等级为 I 级标准。按全国土壤侵蚀类型区划标准，项目区属以水力侵蚀为主的西北黄土高原区，土壤侵蚀模数允许值为 $1000t/km^2 \cdot a$ 。

根据现场调查，项目区扰动占地类型为旱地和荒草地。项目区风力侵蚀模数为 $1280t/(km^2 \cdot a)$ ，水力侵蚀模数 $5160 t/(km^2 \cdot a)$ ，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007），区域水土流失强度为强度。工程区除大面积的荒草地具有水土保持功能外，无其它人为的水土保持设施。工程建设区也未发现存在滑坡、泥石流等地质灾害现象。

2.6 区域水土保持现状

（1）水土保持概况

新中国成立以来，定边县通过退耕还林还草等项目的实施，截至目前，坡面工程已治理流失面积 $268040hm^2$ ，治理程度为 38.7%。其中基本农田 $40530hm^2$ ，占治理面积的 15.1%；经济林 $8730hm^2$ ，占治理面积的 3.3%；水土保持林地 $167210hm^2$ ，占治理面积的 62.4%；人工草地 $48640hm^2$ ，占治理面积的 18.1%；封禁治理 $2930hm^2$ ，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。

（2）水土流失防治经验

定边县按照本县境内水土流失类型区特点、水土保持“三区”划分及新的治水思路，因地制宜地开展了水土流失治理新模式，主要的防治经验有：

①加强水土保持执法机构的能力建设。

水行政主管部门通过强对水土保持行政执法人员的业务培训，不断提高依法行政的能力和水平。规范水土保持执法人员行为，推行行政执法责任制。加强重点区域、重点行业的监督检查，依法足额征收水土流失补偿费，努力提高水土保持方案的申报率、实施率和水土保持设施的验收率。

②坚持依法监督，人为水土流失得到有效控制。在上级水行政主管部门的督促和指导下，县水利局认真履行法律赋予的职责，有效行使水保监督权和收费权，促进了开发建设项目水土保持“三同时”制度的落实，有效遏制了人为水土流失恶化的趋势。

③监督检查制度得到有效执行。国家和省级审批的大中型开发建设项目水土保持方案编制、申报、审查及方案实施、监督检查、验收总结等监督管理制度得到全面执行。榆林市水务局狠抓监督管理，为监督执法创造了有力的执法环境。

④加强领导，深入宣传，营造全社会共同保持水土的良好氛围。

县水利局广泛、深入、持久地开展水土保持法规、政策和水土保持基础知识的宣传活动，不断提高了全社会的水土保持国策意识和法制观念。坚持预防为主、防治并重、综合治理的方针，把水土保持工作列入政府工作的重要议事日程，建立健全政府领导任期水土流失防治目标责任制，逐层签订责任状。积极发挥新闻媒体的舆论监督和导向，加强对水土保持监督执法工作的宣传报道，积极营造自觉遵守和履行水土保持法律义务的良好社会氛围，促进水土保持工作持续健康发展。

2.7 生态环境现状结论

本项目区域属本项目地处定靖西南风蚀、盐渍化控制区，生态评价范围为风电场范围，评价区总面积约 37.88km²。评价区土地利用类型主要为旱地、灌木林和其他草地；土壤类型主要是黄土和黄土状粉土。评价区内无国家和省级重点保护野生植物，无风景名胜区和国家、省、市级重点文物保护单位，不属于各类保护区。

3 生态环境影响分析

3.1 施工期生态环境影响分析

本工程施工程序为道路修建及物料运输—场地平整及基础施工—设备安装—架空线路及地理电缆施工，对生态环境的影响主要来自土石方的填挖，包括风电场内道路的修建、临时便道修建等工程，风电机组基础施工、箱变基础施工、公用设施、架空线路基础及电缆沟的施工工程，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。

本项目施工先进行施工道路施工，然后进行。各项工程施工工序均预先安排边沟的放样及开挖，排走施工区内的地下水，避免径流冲刷裸露面，有效防治水土流失危害，而后安排后续工作，符合水土保持要求。

鉴于工程本身的施工安全考虑以及主体工程设计单位水土保持意识的加强，在施工期间也采取了一系列的水土流失的防治措施，并在方案设计文件中加以明确和规定：

①施工期间，要求对运送散装物料的汽车及堆场，利用篷布遮盖，勤洒水，防扬尘。路面的水泥、碎石等材料集中堆放，并采取防雨措施。路面沥青混凝土采用扬拌方式集中供应。

②施工期间，及时清理弃土，妥善堆置。

以上主体工程在施工期间采取的临时措施，可有效地防止施工期间，开挖面、填筑面被雨水侵蚀，产生的水历经排水沟排向附近自然水系，减少对工程周边河道的淤积。本方案将对其施工组织设计进行补充，并对其工程管理及施工中注意事项提出相关的建议，有效地减少水土流失的发生。

3.1.1 土地利用类型的影响

本项目建设施工对土地利用形式的改变主要是风机基础、检修道路、箱式变压器基础等永久占地以及临时用地。

项目占地类型如下表：

表 3.1-1 项目占地类型表

项目区		总面积		旱地 (hm ²)	其它草 地(hm ²)	工矿用 地(hm ²)	农村道 路 (hm ²)
		永久用地 面积 (hm ²)	临时用地 面积 (hm ²)				
风电 机组 及箱 变区	风电机组基础	0.82		0.352	0.408	0.06	
	箱式变压器基础	0.055		0.024	0.027	0.004	
	临时吊装场地		9	3.96	4.32	0.72	
检修道路		7.2	2.6	1.23	5.13		3.44
施工生产、生活区			1	0.8	0.2		
架空线路基础		0.2	0.57	0.49	0.28		
合计		8.275	13.17	6.856	10.365	0.784	3.44

表 3.1-2 项目建设前后土地利用类型对比表

一级类	二级类		项目建设前		项目建成后	
	代码	名称	面积(km ²)	比例(%)	面积(km ²)	比例(%)
耕地	13	旱地	13.26	35.01	13.19544	34.83
园地	21	果园	0.32	0.84	0.32	0.84
林地	31	有林地	0.56	1.48	0.56	1.48
	32	灌木林地	1.39	3.67	1.39	3.67
草地	43	其它草地	20.52	54.17	20.41805	53.90
工矿用地	61	工业用地	0.43	1.14	0.53291	1.41
交通运输用地	104	农村公路	0.11	0.29	0.1736	0.46
其它土地	127	裸地	0.38	1	0.38	1.00
城镇村	203	村庄	0.91	2.4	0.91	2.40

根据表 3.1-1、3.1-2，该项目总占地面积为 21.445hm²，为其他草地和工矿用地，其中永久征地 8.275hm²，临时占地 13.17hm²。本项目临时占地，约占总用地面积的 61.41%。工程对土地利用形式的改变主要是风机基础、部分检修道路、箱式变压器基础、杆塔基础，用地面积约 8.275hm²，占总用地面积的 38.59%，为其他草地和旱地。永久性占地改变了土地的利用方式，减小了其他草地和旱地的面积，增加了工矿用地和交通用地的比例，提高了评价区土地利用效率。

项目在施工结束后将对施工临时用地进行植被恢复，进而增加当地的植被覆盖率，从项目整体而言，评价区植被覆盖率将有一定的提高。

3.1.2 施工期道路、塔基建设生态影响分析

本工程共设置 2 回 35kV 架空集电线路，分别命名为 I、II 回集电线路，每回分别连接 12/13 台风机，线路输送容量为 26/24MW。线路全长 20km，共设铁塔 130 基，总占地 0.2hm²。

本工程施工期间有乡村公路和 线贯穿厂区中间，交通较为便利，施工期间共需新建场内运输道路长 18km，道路路面宽度 5.5m，为素土碾压夯实，面层铺设 30mm 厚碎石路面。风电场建成后 5.5m 宽施工道路留路面宽 4m、左右路肩各 0.75m 做为场内永久检修道路，其余 1.5m 宽为临时道路，恢复为原地貌。其中检修道路永久占地面积 7.2hm²、临时占地面积 2.6hm²。

施工路段施工过程中，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。

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。

本项目电缆将沿道路沿线铺设，挖掘结束后若及时铺平路面，洒水绿化。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，本工程占地范围内现状为草地、林地、坡耕地，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。

3.1.3 对植被的影响分析

本项目建设对植被的影响主要集中在风机基础、箱式变压器基础、道路、电缆沟等施工过程中，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、箱式变压器基础、场内外道路、电缆沟等施工过程中，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；施工带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。

本项目规划总占地面积为 21.445hm²，其中永久占地 8.275hm²，临时占地 13.17hm²。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。

根据现场调查，项目区植被类型属典型干草原植被，以草地、旱地为主，土壤类型以黄绵土为主；由于风蚀和雨水冲刷，形成大小沟壑。

3.1.4 对土壤生态环境的影响分析

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。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，在施工期和营运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。

3.1.5 施工期对野生动物的影响分析

施工机械噪声和人类活动噪声是影响野生动物的主要因素，各种施工机械如运输车辆、推土机、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喜鹊、麻雀和乌鸦等常见鸟类，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，风电场工程建设区内大型哺乳动物已不多见，小型野生动物多为鼠、兔类，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。

3.1.6 施工活动（道路、塔基建设）生态影响分析

风电场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集电线路以架空线为主，本工程架空线路长约50km，全部采用铁塔架设，共230基铁塔，长度约50km，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，直埋电缆长度约3km。本工程需修建临时道路约18km，路面宽度为5.5m，风电场吊装完成后将简易道路路面的1.5m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30cm厚天然级配砂砾石路面。

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。

本项目电缆将沿道路沿线铺设，挖埋结束后若及时铺平路面，洒水绿化。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发土方，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，本工程占地范围内现状为其他草地，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。

3.1.7 水土流失影响分析

本项目水土保持方案尚未编制，本次评价只从环境影响评价的角度出发，对本项目水土流失影响进行简单分析。

3.1.7.1 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、风机、箱变基础开挖等。根据施工特点，场地平整、基础开挖等工程在施工过程中将造成对原地表开挖、扰动和再塑，使地表植被遭到破坏，失去原有固土和防冲能力，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。

3.1.7.2 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 3.1-1。

表 3.1-1 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。
	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，而工程施工区于在梁顶和沟坡上，如不做好排水措施，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。

3.1.7.3 可能造成水土流失危害

风电场工程占地点多、线路长、面积大、土石方量大，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，本工程主要的水土流失发生在建设期；在运营期，风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。

本工程建设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，将会产生严重流失。

3.1.7.4 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 21.445hm²。

(2) 预测时段

本工程施工期10个月，其中施工准备期4个月，施工期6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3.1-2。

表 3.1-2 本工程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	9.875
施工生产区	1
道路工程区	9.8
集电线路区	0.77
合计	21.445

(4) 水土流失预测成果

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、施工临建设施、道路工程区和集电线路区建设，项目扰动地表面积 21.445hm²。

2) 损坏水土保持设施预测

在项目建设区内，由于风机施工、箱变施工、集电线路施工、道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 21.445hm²，水土保持设施类型为旱地、其他草地和乡村道路。

3) 工程挖填土石方量预测

本项目土石方开挖量为 2.47 万 m³，其中 1.75 万 m³ 用于风机基础、箱变基础、道路基础回填，0.62 万方用于临时用地绿化覆土。

4) 水土流失量预测

①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前面确定项目区水力侵蚀模数 5160 t/(km²·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，结合已经实施的同类项目水土流失调查情况，综合分析确定扰动后侵蚀加速系数取 3.0-3.5 倍，本工程扰动后水力侵蚀模数为 15480-30960 t/km²·a，具体取值见表 3.1-3。

表 3.1-3 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
风电机组及箱变施工区	5160	20140	8160
施工生产区	5160	20140	8160
道路工程区	5160	20140	8160
供电线路区	5160	20140	8160

②水土流失量

本项目施工期各预测单元均将产生水土流失，在自然恢复期扰动面未硬化部分仍产生水土流失，经分析、计算：本项目背景流失量为 3172.37t，预计流失总量 7585.88t，其中施工期预测水土流失量为 4319.02t，自然恢复期预测水土流失量为 3266.86t；本项目新增水土流失总量 4413.51t。

表 3.1-3 预测期水土流失预测成果表

分区	预测时段	土壤侵蚀背景值 t/(km ² ·a)	扰动后土壤侵蚀模数 t/(km ² ·a)	侵蚀面积 hm ²	侵蚀时间 a	背景流失量 t	预测流失量 t	新增流失量 t
风电机组及箱	施工期	5160	20140	9.875	1	509.55	1988.825	1479.28

变施工区	自然恢复期	5160	8160	9.175	3	1420.29	2246.04	825.75
	小计					1929.84	4234.865	2305.03
施工生产区	施工期	5160	20140	1.00	1	51.60	201.4	149.80
	自然恢复期	5160	8160	1.00	3	154.80	244.8	90.00
	小计					206.40	446.2	239.80
道路工程区	施工期	5160	20140	9.80	1	505.68	1973.72	1468.04
	自然恢复期	5160	8160	2.60	3	402.48	636.48	234.00
	小计					908.16	2610.2	1702.04
集电线路区	施工期	5160	20140	0.77	1	39.73	155.078	115.35
	自然恢复期	5160	8160	0.57	3	88.24	139.536	51.30
	小计					127.97	294.614	166.65
合计	施工期					1106.56	4319.02	3212.46
	自然恢复期					2065.81	3266.86	1201.05
	小计					3172.37	7585.88	4413.51

5) 水土流失危害

水土流失危害往往具有潜在性，若形成水土流失危害后才实施治理，不但造成了土地资源破坏和土地生产力下降、淤积河道水系、灌排水系等问题，而且治理难度大费用高，因此必须根据有关经验，综合分析水土流失预测结果，对项目可能造成的水土流失危害进行预测，根据预测结果采取相应防治措施。

(1) 对土地资源的损坏和影响

风电项目施工征用土地，破坏原地貌，损坏水土保持设施，土地地表耕作层和植被生长层被挖损、剥离或压埋，造成土地生产力的迅速衰减或丧失，其诱发的加速侵蚀又使周边土地的可利用性下降。

(2) 对区域生态环境及项目自身形象的影响

施工过程中对临时堆土和裸露地表防护不当，遇到大风天气，将造成扬尘飞扬，严重污染了区域环境。

由此可见，项目建设若不采取水土保持措施，将加剧区域水土流失危害，因此必须及时编制水土保持方案，根据不同情况采取有效的、切实可行的预防和治理措施，防止水土流失进一步扩大，将本项目产生的水土流失量降到最低限度。

3.2 运营期对生态环境的影响分析

运营期对生态环境影响为植被恢复期的水土流失、风机阴影遮挡对植被的影响以及光污染对候鸟迁徙的影响、风机景观环境影响。

3.2.1 工程运营期对植被的影响分析

本风电场项目区植被类型主要以农业植被为主，其次为草丛，阔叶林所占比例较少。灌草主要为柠条等；农业植被主要为荞麦和洋芋等一年一熟农作物，以旱地为主，并分布着少量疏林地，有杨树、柳树等植被和天然草地；区内零星分布的乔灌木有小叶杨、大关杨、旱柳、榆树、臭椿、刺槐、沙柳等。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 8.275hm^2 ，相当于减少植被面积 8.275hm^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稀疏，原有生物量较小。因此本项目的建设只在短期内对区域草场的生态环境产生较小的影响，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。

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

3.2.2 工程运营期对动物迁徙与栖息环境的影响分析

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,将风力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 90m，叶片直径为 115m，叶片扫过区域的高度在 32.5~147.5m 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，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鸕鹚类。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：

I 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；

II 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；

III 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。

3.2.3 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。

3.2.4 区域景观生态影响分析

风电场工程建成后，风机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。

4 生态环境保护措施

4.1 施工期生态环境保护措施

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30 cm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。

4.2 水土保持防治目标

(1) 水土保持防治目标

本工程所处国家级、省级重点监督区和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) 项目区降雨量为319.6mm，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) 项目区属强烈侵蚀区，土壤流失控制比可降低0.1-0.2。

表 20 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	
1	扰动土地整治率 (%)	95				95
2	水土流失总治理度 (%)	95	-3			92
3	土壤流失控制比	0.8		-0.1		0.7
4	拦渣率 (%)	95			-2	93
5	林草植被恢复率 (%)	97	-3			94
6	林草覆盖率 (%)	25	-3			22

4.3 水土保持分区防治措施

4.3.1 风电机组及箱变施工防治区

根据本工程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,并加强建设及运行期的管理措施。

(1) 工程措施

施工前对临时占地部分进行表土剥离、堆放,并对剥离土方苫盖、拦挡;施工结束后,及时拆除地表建筑物,对施工场地进行表土回填、土地平整;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。

(2) 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;对占地类型为坡耕地的,复垦后移交当地农民耕种。

(3) 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。

4.3.2 集电线路防治区

(1) 工程措施

电缆埋设和塔杆埋设完毕后，对电缆沟占地和塔基临时占地进行土地平整，施肥，人力耕翻地。

(2) 植物措施

本项目集电线路区临时占地类型为耕地和荒草地，故集电线路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。

(3) 临时措施

电缆沟开挖大量松散土方堆积在电缆沟两侧，电缆铺设完毕后进行回填，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。

4.3.3 施工生产生活防治区

(1) 工程措施

施工前对施工生产区进行表土剥离，所剥离表土堆存于临时场地四角，用于结束后绿化覆土。施工结束后，拆除地表建筑物，清理建筑垃圾，进行表土回填、土地平整，以便恢复植被。覆土后，对场地进行土地平整，施肥，人力畜力耕翻地。

(2) 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。

(3) 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。人工开挖排水渠成型后，应对开挖断面进行夯实，排水渠内需铺设纤维布以防渗防冲。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。

4.3.4 道路工程防治区

(1) 工程措施

根据道路地形情况和汇水情况，在道路两侧设置排水渠，排水渠采用砖砌结构，矩形断面。为防止道路边坡上游来水对坡面进行冲刷，在道路边坡上游设置边坡横向截水沟，并设置纵向排水沟，纵横向截排水沟相连，将坡面雨水导入路边排水渠。在排水渠出口与蓄水建筑物进口处设置 1 座沉砂池，共设置 5 座沉砂池，沉砂池为矩形断面，重力式结构，采用 C25 现浇混凝土。

施工前对道路两侧临时占地及道路挖方边坡进行表土剥离，将所剥离表土临时堆存于道路两侧，用于施工结束后绿化覆土。施工结束后，及时对临时占地进行表土回填、土地平整，在道路工程施工完工后，对道路两侧临时占地进行土地平整，施肥，耕翻地。

(2) 植物措施

道路工程区的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。

(3) 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。

4.4 生态种植方案

通过上述对项目区生态环境现状分析，本项目建设区域植被覆盖率较低，生态环境较为脆弱，为了在实施风能发电这一清洁能源项目的同时，保护并改善项目所在地的生态环境，本项目建成后风机基础、塔基基础、箱式变压器基础种植适生植物，不仅可以保护项目发电设备，而且能够起到有效的防风固沙、保持水土的作用。

本项目绿化采用乔、灌、草绿化，绿化品种选择以乡土树种和草种为主，兼顾美化要求。绿化草种选择草木樨，绿化灌木选择柠条，绿化乔木选择杨树，樟子松。

表 21 植物品种选择结果表

项目	绿化乔木	绿化灌木	绿化草种
品种	杨树、樟子松	柠条	草木樨

4.5 运营期生态保护措施

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

(1) 完善施工期未实施到位的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) 项目运营期可能存在主体工程（风电机组等）的维修，在维修过程中存在周边植被被占压破坏等情况，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 生态影响评价结论与要求建议

5.1 结论

定边天润风能发电有限公司陕西定边姬塬二期风电场 50MW 工程项目位于榆林市定边县姬塬镇附近。项目建设符合国家产业政策，符合可再生能源发展规划。本项目生产利用清洁、可再生的风能资源，在项目采取本次评价提出的污染防治措施和生态保护措施，积极实施项目水土保持方案和生态治理方案提出的措施，污染物均能达标排放，项目建设对生态环境的影响在可控制范围内。从环境生态角度，项目建设可行。

5.2 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。

5.3 建议

为减少项目对生态环境的影响，本评价建议：

- (1) 项目施工期限定施工期作业带范围，并严格施工界限，不得超出项目占地范围，施工过程中不得超出划定施工范围，减少临时用地，并于项目施工完成后及时对场地进行恢复及绿化，避免施工区域土地受到破坏，造成水土流失。
- (2) 设计中应落实本评价提出的生态环境保护措施，加强施工期的环境管理，要求合理安排施工时间，避免在雨季施工，减少施工对生态环境的影响。
- (3) 项目建设过程中尽量减少对项目区土壤及原有植被的破坏，建设完成后，应尽快进行土地恢复和植被恢复，做好水土保持和生态恢复工作。