

《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，给出建设项目环境可行性的明确结论。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。

建设项目基本情况

项目名称	大唐陕西定边胡尖山一期 50MW 风电场工程				
建设单位	大唐定边胡尖山新能源有限公司				
法人代表	张贵银	联系人	符非		
通讯地址	西安市高新一路正信大厦 A 座 2405 室				
联系电话	18302963966	传真	/	邮政编码	100015
建设地点	陕西省榆林市定边县东南部学庄乡				
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[2015]695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 (平方米)	246400		绿化面积 (平方米)	500.002	
总投资 (万元)	43006	其中: 环保投资 (万元)	286	环保投资占总投资比例	0.67%
评价经费 (万元)	/	预期投产日期	2017 年 2 月		

工程内容及规模:

一、项目由来

我国是世界上最大的煤炭生产国和消费国之一,煤炭约占商品能源消费构成的 75%,是我国大气污染的主要来源。风能被誉为二十一世纪最有开发价值的绿色环保新能源之一,其有效开发利用是减少环境污染的重要措施之一。我国是风能蓄量较丰富的地区,目前,我国已经成为全球风力发电规模最大、增长最快的市场,但风能开发利用潜力依然十分巨大。

根据《中国应对气候变化国家方案》、《可再生能源中长期发展规划》和《可再生能源发展“十二五”规划》,我国将通过大力发展可再生能源,优化能源消费结构,“十二五”期间可再生能源新增发电装机 1.6 亿 kW,其中风电 70000MW,到 2015 年,累计并网风电装机达到 1 亿 kW,年发电量超过 1900 亿 kWh;到 2020 年,累计并网风电装机达到 2 亿 kW,年发电量超过 3900 亿 kWh,风电成为电力系统的重要电源。

2011 年国家能源局下发了《关于分散式接入风电开发的通知》和《关于分散式接入风电项目开发建设指导意见的通知》,鼓励选择风能资源较丰富、距拟接入电网现有变电

站较近、少占或不占耕地、对外交通方便、施工安装条件较好、位于用电负荷中心附近的风电场，建设分散式接入风电项目。

截至 2011 年底，陕西省电力总装机容量达到 27257.03MW，全社会用电量 1002.4 亿 kW h。根据西北电网有限公司编写的《西北电网“十二五”发展规划》，陕西省 2015 年需电量为 1184 亿 kW h，最高负荷为 21850MW；2020 年需电量 1544 亿 kW h，最高负荷为 28030MW。2015 年、2020 年电量缺口分别约为 181.6 亿 kW h、541.6 亿 kW h，系统电量缺口较大。

大唐陕西定边胡尖山风电场所处的定边县位于陕北长城沿线西部，处于陕北黄土丘陵向毛乌素沙漠过渡地带，该地区风能资源较丰富，盛行风向稳定，主风向和主风能密度方向一致，为南风 and 偏西风，有利于风电场风机的排布。项目区年平均风速为 6.18m/s，年有效风速时数 7901h，无效风速少，无破坏性风速，风功率密度等级为 1 级，属风能资源可利用区，具备建设大型并网型风电场的条件。本项目属于陕西省发展和改革委员会《关于转发国家能源局“十二五”第五批风电项目核准计划的通知》（陕发改新能源[2015]695 号）中的核准项目。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》，该项目需进行环境影响评价，并编制环境影响评价报告表。大唐定边胡尖山新能源有限公司委托我单位实施该项目环境影响评价。接受委托后，我公司组织相关技术人员进行了现场勘查，收集项目有关技术资料，区域自然环境、社会环境等资料，在工程环境影响预测分析的基础上，编制完成了《大唐陕西定边胡尖山一期 50MW 风电场工程环境影响报告表》。

陕西定边胡尖山风电场规划总装机容量 100MW，分二期开发，本项目为一期工程，建设 50MW，二期建设 50MW，本环评不包含二期建设的 50MW 风电项目；风电场内集控中心包含升压站和监控中心两部分，其中升压站的电磁辐射部分另行环评，不在本环评范围内；升压站对外输电线路尚未设计，不在本环评范围内。

二、地理位置与交通

胡尖山风电场一期工程场址位于陕西省榆林市定边县东南部学庄乡（附图 1），场址中心区域距离定边县城约 80km。风电场地理坐标介于东经 108°09'49.55" ~ 108°17'13.95"，北纬 37°10'1.68" ~ 37°15'24.76"，规划面积约 64km²，场区海拔高程介于 1540m ~ 1880m 之间。拟建风电场位于毛乌素沙漠南缘黄土高原台地上，毛乌素沙漠绵延于北，黄土梁

崩横亘于南，地势较为开阔，呈波状起伏。省道 S303 从场址西南侧通过，交通较便利。

三、风电场范围及风机布置

风电场规划面积 64km²，风电场规划范围拐点坐标见表 1，风机坐标见表 2，风电场范围及风机布置示意图见图 1。

表 1 风电场工程场址范围坐标（经纬度坐标系）

拐点	经度	纬度
拐点 1	108°11'58.51"	37°15'54.10"
拐点 2	108°10'3.62"	37°11'47.33"
拐点 3	108°10'17.26"	37°11'58.51"
拐点 4	108°10'28.07"	37°11'0.48"
拐点 5	108°9'49.55"	37°10'30.47"
拐点 6	108°10'45.18"	37°10'1.68"
拐点 7	108°12'15.03"	37°10'15.08"
拐点 8	108°12'49.14"	37°10'35.86"
拐点 9	108°13'39.00"	37°11'47.33"
拐点 10	108°14'50.28"	37°12'35.76"
拐点 11	108°14'54.03"	37°12'50.82"
拐点 12	108°14'44.71"	37°13'44.07"
拐点 13	108°14'59.60"	37°14'13.56"
拐点 14	108°15'32.25"	37°14'22.01"
拐点 15	108°14'59.60"	37°14'15.25"
拐点 16	108°16'51.33"	37°14'25.32"
拐点 17	108°17'5.78"	37°14'50.44"
拐点 18	108°17'13.95"	37°15'24.76"

表 2 风机布置及坐标

风机编号	经度	纬度	风机编号	经度	纬度
D01	108°10'3.52"	37°10'29.89"	D14	108°13'6.62"	37°13'32.93"
D02	108°10'21.99"	37°10'25.06"	D15	108°13'6.70"	37°14'0.53"
D03	108°10'34.08"	37°11'3.94"	D16	108°12'50.51"	37°14'13.57"
D04	108°11'1.96"	37°10'59.39"	D17	108°12'52.72"	37°14'49.28"
D05	108°11'16.69"	37°10'49.24"	D18	108°12'37.02"	37°15'3.58"
D06	108°11'54.57"	37°11'23.30"	D19	108°12'22.26"	37°15'8.76"
D07	108°11'47.35"	37°11'55.79"	D20	108°13'57.00"	37°13'48.01"
D08	108°12'8.23"	37°12'39.51"	D21	108°14'25.89"	37°13'58.73"
D09	108°11'4.79"	37°12'33.19"	D22	108°14'55.78"	37°14'9.43"
D10	108°10'46.63"	37°12'39.64"	D23	108°15'34.77"	37°14'21.29"
D11	108°10'32.36"	37°12'41.29"	D24	108°16'18.97"	37°14'36.63"
D12	108°13'55.26"	37°13'18.27"	D25	108°16'31.60"	37°14'30.69"
D13	108°13'14.70"	37°13'21.53"			

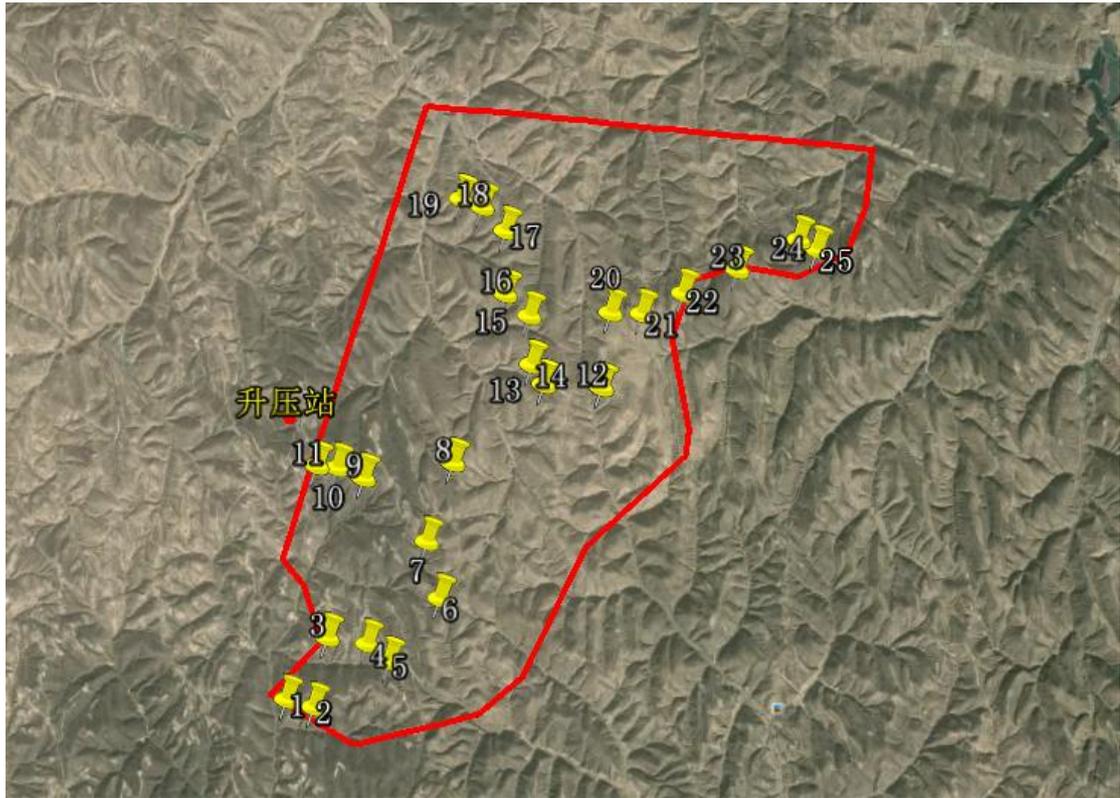


图 1 风电场范围及风机布置示意图

四、当地风能资源

评价引用大唐陕西定边胡尖山一期 50MW 风电场工程 09926#测风塔 2013 年 6 月 1 日~2014 年 5 月 31 日完整年数据，将 09926#测风塔实测年数据作为代表年进行分析得出以下结论：

1、盛行风向

09926#测风塔 70m 高度最多风向为 SSW，占 18.22%；次多风向为 S，占 12.45%；主要集中在 S~SW 和 N~NNE 区间内，这两个区间分别占 44.03%和 19.78%；80m 高度最多风能方向为 SSW，占 20.77%，次多风能方向为 S，占 18.60%，主要集中在 S~SW 和 N~NNE 区间内，这两个区间分别占 49.21%和 23.25%。风速和风功率密度呈现春季较大其他季节较小，夜间较大，白天较小的特点。

2、平均风速及风功率密度

该风电场 80m 高度年平均风速为 6.18m/s，年有效风速（3m/s~25m/s）时数为 7910h，占总观测时次的 90.3%，平均风功率密度为 201.81W/m²。风速频率主要集中在 6m/s~12m/s，3m/s 以下和 25m/s 以上无效风速少，全年有效风速利用小时数较高，无破坏性风速，全年均可发电。

3、风资源等级

该风电场 09926#测风塔 70m、80m（推算）、85m（推算）、90m（推算）高度平均风速分别为 6.15m/s、6.18m/s、6.2m/s、6.23m/s，相应的风功率密度分别为 191.21W/m²、197.59W/m²、201.81W/m²、206.61W/m²。参考《风电场风能资源评估方法》（GB/T18710-2002），按风功率密度等级划分标准，本工程 70m~90m 高度风功率密度等级为 1 级。

3、50 年一遇最大风速及宜选机型

本项目风电场综合风切变指数为 0.53，场址区空气密度为 1.022kg/m³，标准空气密度下 50 年一遇最大风速为 29.8m/s，15m/s 风速段湍流强度为 0.1014，根据国际电工协会《IEC61400-1》(2005)判定该风电场可选用 IECIII C 及以上安全等级的风力发电机组。

五、建设规模、建设内容

1、项目工程组成

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。项目年上网电量为 102280MW h、年等效满负荷小时数为 2045.609h。

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 架空线路送至本风电场 110kV 升压变电站，110kV 升压变电站不在本次环评范围内。项目工程组成表见表 3。

表 3 项目组成及主要建设内容

工程规模	本期规模	具体内容
主体工程	风电机组	设计安装单机容量 2000kW 的 W99/2000 型风力发电机，装机容量 50MW，3 叶片，风轮直径 115m，轮毂高度 85m，机组出口电压 0.69kV。
	箱式变压器	配套选用 25 台 ZGSB11-2350/35 型箱式变电站，2350kVA，35/0.69kV
	集控中心	集控中心由监控中心和 110kV 升压站组成，总占地面积 7595m ² 。总建筑面积 1905m ² ，建设内容包括：综合楼、水泵房、油品库及车库、35kV 配电装置室、事故油池等。其中的升压站的电磁辐射不在本环评范围内。
辅助工程	直埋电缆	风机至箱式变、箱式变至 35kV 架空线杆塔之间以及从终端杆至集控中心的升压站外围之间的集电线路采用直埋电缆，直埋电缆总长度约 4km。
	35kV 架空线路	本工程共建设 2 回 35kV 架空集成线路，线路采用单回路架空方式走线，每回集电线路输送容量分别为 22MW，28MW，线路长度约为 31.4km，全线使用铁塔共 49 基，风机箱变入网部分架空线路采用悬空搭接的方式进行 T 接。
	道路工程	新建进场道路长 1.2km，路宽为 4.0m，混凝土道路。 需修场内道路 40.8km，根据风电场风电机组的总体布局，场内交通道路在充分利用现有道路的情况下，经布置需拓宽现有道路约 34.2km，新建道路 6.6km，施工道路路面宽度 9m。风电场施工完成后，在施工道路基

		础上修建宽度为 4.5m 的场内永久检修道路，采用泥结碎石路面，其余路面恢复原貌。
公用工程	供水	本项目施工用水拟采用修建蓄水池，外运取水方式，运距 15km。运营期生活及消防水也采用水车外运水供给集控中心使用，并修建 15m ³ 的生活水箱和 150m ³ 的消防水池。风电场总用水量为 2.33m ³ /d。
	排水	采用雨污分流制。生活污水经管道收集，排至站内隔油池、化粪池处理后储存于沉淀池，定期用于集控中心附近农作物施肥；站内雨水沿道路坡向自流排出场外。
	供电	施工用电：从附近的 10kV 线路上 T 接，架空至风电场施工现场，安装 1 台 400kVA 施工变压器，把电压降到 380V/220V 电压等级，为施工现场供电。备用两台柴油发电机作为施工备用电源。 运营期用电：选用 1 台容量为 400kVA 的站用变压器，由 110kV 升压变电站 35kV I 段母线引接，备用电源引自施工留下的施工变压器，该变压器选用一台容量为 400kVA 的油浸式变压器，电源由就近 10kV 线路上引接。
	供暖	辐射式电采暖器采暖。
	制冷	会议室、办公室、控制室、SVG 阀室等采用分体风冷电辅热型双制空调器，冬季热风辅助采暖，夏季冷风制冷。
	通信	施工对外通信利用新建集控中心通信设施，风电场内临时通信采用大功率对讲机。
	环保工程	废水
厨房油烟废气		设油烟净化装置 1 套，净化效率大于 60%。
固体废物		生活垃圾集中堆放、日产日清，定期送往当地环卫部门指定的生活垃圾处置点集中处置；废机油交有资质的单位进行安全处置，不外排。设置事故油池一座，容积 30m ³ ，废变压器油排入事故油池，送往有资质的单位处理，不外排。
噪声		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，减少植被破坏。施工期进行环境监理，减少施工临时占地，避免对植物的破坏；对临时占地及时恢复，合理绿化，施工迹地进行生态修复。 水土流失治理：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。

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、道路工程以及集控中心等。

（1）风力发电机组

风电场布置了 25 台 WTG2000A 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 2.8m，底部直径为 17.5m。

（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 2350kVA 升压变压器，布置在距风机约 15m 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，基础体型为 3.7m×5.2m×1.7m（长×宽×高），其中埋深 1.20m，地上 0.5m，箱式变均直接搁置在 C25 钢筋混凝土基础上，箱式变电站基础与电力电缆沟相连。每台 2350kVA 箱式变电站基础开挖量约 120m³、混凝土量约 32.0m³，回填土约 88.0m³。

（3）直埋电缆

本项目风机至箱式变电站、箱式变电站至 35kV 架空线杆塔之间以及从终端杆至集控中心的升压站外围之间的集电线路采用直埋电缆。直埋电缆总长度约 4km，总开挖量约 6100m³，回填量等于开挖量。

箱变一般布置在距风机约 15m 处，额定容量为 2350kVA，发电机组与箱式变之间的相线选用 6 根 YJY23-0.6/1 -3×240 加 3 根 YJY--0.6/1-1×240 电力电缆并联连接，线路总长度约 1km。

箱式变 35kV 高压侧至 35kV 架空线路间电力电缆规格为 YJY23-3×70mm²(低温型)，总长度约 0.75km。

由 35kV 架空线路终端杆引接至 110kV 升压变电所 35kV 开关柜采用 2 根规格为 YJY23-3×185mm²（低温型）的 35kV 电力电缆，总长度为 2.25km。

（4）35kV 架空线路

本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，风力发电机出口电压为 0.69V，经箱式变压器升压至 35kV 依次并联接入风电场场内集电线路，每台箱式变的高压侧通过电力电缆引接至临近的 35kV 架空输电线路，通过 35kV 架空线路将电能输送至本风电场中的 110kV 升压变电所围墙外。本工程共设计有 2 回集电线路。每回集电线路分别连接 11、14 台箱式变，容量分别为 22MW，28MW。再采用电力电缆分别引接至风电场 110kV 升压变电所 35kV 开关柜，实现与电网的连接。

风电场场内集电线路全线路采用单回路架空方式走线，线路长度约为 31.4km，全线使用钢筋混凝土杆共 186 基，铁塔共 49 基。

（5）集控中心

集控中心由监控中心和 110kV 升压站组成，总占地面积 7595m²。总建筑面积 1905m²，建设内容包括：综合楼、水泵房、油品库及车库、35kV 配电装置室、事故油池等。集控中心主要建构物指标见表 4。升压站的工作人员日常生活办公均在监控中心

的办公楼内，因此升压站的给排水、生活污水等系统均使用监控中心内的设施。

升压站内建有油品库，油品库内主要贮存风机润滑用的齿轮油和润滑脂。润滑脂为稠厚的油脂状半固体，用于机械的摩擦部分，起润滑和密封作用。本项目润滑脂采用塑料桶包装，每桶 20kg，一般贮存 10~15 桶。齿轮油是以石油润滑油基础油或合成润滑油为主，加入极压抗磨剂和油性剂调制而成的一种重要的润滑油，用于各种齿轮传动装置，以防止齿面磨损、擦伤、烧结等，延长其使用寿命，提高传递功率效率。本项目齿轮油采用塑料桶包装，每桶 220L，一般贮存 10~15 桶。

表 4 集控中心主要建构物指标

序号	项目	单位	指标	备注	
1	总用地面积	m ²	7595	/	
2	站内道路及广场面积	m ²	2890		
3	绿化面积	m ²	500.002	/	
4	总建筑面积	m ²	1905	/	
5	监控中心	综合楼	m ²	1120.32	地上两层框架结构，一层布置有站用配电室、继电器室、库房、门厅、宿舍、值班室、安全工器具室、杂物间、厨房、餐厅，层高为 4.5m，二层布置有控制室、交接班室、会议室、活动室、办公室、宿舍、资料室、材料库。
6		SVG 阀室	m ²	153.0	地上单层砖混结构，建筑高度 5.4m。
7		油品库及车库	m ²	154.80	地上单层砖混结构，建筑高度 3.6m。
8		水泵房	m ²	82.8	地下部分建筑面积为 36.9m ² ，钢筋混凝土结构；地上部分建筑面积 45.9m ² ，砖混结构。
9		生产-消防合用水池	m ³	150	布置在地下
10		110kV 升压站	35kV 配电室	m ²	117.30
11	事故油池		m ³	30	钢筋混凝土结构，布置在地下

(6) 道路工程

本风电场新建进场道路长 1.2km，路宽为 4.0m，混凝土道路。

需修场内道路 40.8km，根据风电场风电机组的总体布局，场内交通道路在充分利用现有道路的情况下，经布置需拓宽现有道路约 34.2km，新建道路 6.6km，施工道路路面宽度 9m。风电场施工完成后，在施工道路基础上修建宽度为 4.5m 的场内永久检修道路，采用泥结碎石路面，其余路面恢复原貌。

在进站道路两侧及围墙植树绿化，施工道路在载重汽车的碾压下，路面变得十分疏松，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。

六、工程占地、平面布置

本期工程占地分永久占地和临时占地。永久占地总占地面积 24.64hm²，临时占地总占地面积 13.90hm²，具体见表 5。

本风电场面积为 64km²，场区装机容量 50MW，采用行列间距为 6D×4D 的方案布置。风电场内植被主要为草地、灌木林地、旱地等，风电机组选址主要选择在海拔较高的山梁上。风机发电机组平面布置见附图 2。

集控中心位于本工程风电场场址西侧，由场地北侧进站，进站道路及站内主要道路为 4m 宽混凝土道路。集控中心分 110kV 升压站和监控中心两部分，其中监控中心布置有综合楼、地下水泵房、车库及油品库等，110kV 升压站有 35kV 配电室、主变压器及 110kV 屋外配电装置等。110kV 构支架区一周设消防环道 4.0m 宽混凝土道路，主要运输道路转弯半径为 12m，次要道路转弯半径为 6m。均满足站区的交通运输及消防要求。综合楼位于集控中心北侧，SVG 阀室、油品库及车库、生产消防水池、水泵房、化粪池布置在综合楼南侧。35kV 配电室、主变压器及 110kV 屋外配电装置由南向北依次联合布置于集控中心西部区域，110kV 配电装置设计向北出线。事故油池位于主变压器东侧。集控中心总平面布置见附图 3。

表 5 本风电场工程占地情况表

占地性质	项目名称	占地地类			合计
		草地	林地	耕地	
		荒草地	灌木林地	坡耕地	
永久占地	风机基础	0.34	0.17	0.09	0.60
	箱式变电站	0.03	0.01	0.01	0.05
	架空线路杆基础	0.09	0.04	0.02	0.15
	供电线路	0.01	0.00	0.00	0.01
	进站道路	0.60	0.20	0.00	0.80
	施工检修道路	12.92	5.79	3.56	22.27
	集控中心	0.57	0.19	0.00	0.76
	小计	14.56	6.40	3.68	24.64
临时占地	吊装场地	3.28	1.44	1.03	5.75
	地埋电缆	0.64	0.28	0.21	1.13
	架空线路施工区	0.15	0.08	0.04	0.27
	供电线路施工区	0.05	0.00	0.00	0.05
	检修道路施工区	3.55	1.59	0.98	6.12
	施工临时设施区	0.44	0.14	0.00	0.58
	小计	8.11	3.53	2.26	13.90
合计	22.67	9.93	5.94	38.54	

七、公用工程

1、给水

(1) 水源

本项目用水主要是集控中心生产、生活及消防用水，附近无供水管网可以依托。由于厂区没有可以直接利用的供水设施。集控中心用水拟通过水罐车在附近村庄拉运取水，供生活、生产用水站内各用水点。根据调查，在场址区东部的油房庄乡，有相对充足的水源，水质良好，交通运输条件便利，运距约为 15km，可作为用水水源。

(2) 用水量

本项目用水主要包括生活用水和绿化用水。

本项目定员 14 人，项目年运行时间 365 天，根据计算，项目用水量为 2.33m³/d、585.45m³/a。

表 6 工程给排水量表

序号	用水名称	用水定额	数量	用水时间	用水量		损耗量		废水产生量	
					m ³ /d	m ³ /a	m ³ /d	m ³ /a	m ³ /d	m ³ /a
1	生活用水	95L/人·d	14 人	365d/a	1.33	485.45	0.27	98.55	1.06	386.9
2	绿化用水	2L/m ² 次	500.02m ²	100 次/a	1.0	100.0	1.0	100.0	0	0
总计					2.33	585.45	1.27	198.55	1.06	386.9

备注：用水定额取自陕西《行业用水定额》(DB 61/T 943-2014)

2、排水

排水系统采用雨、污水分流制。

①雨水排水系统：站内雨水沿道路坡向自流排出场外。

②污水排水系统：生活污水经生活污水管道收集，排至化粪池处理后储存于沉淀池，定期用于集控中心附近农作物灌溉；厨房的含油污水经隔油池除油后排入生活污水管道；生活污水产生量为 1.06m³/d、386.9m³/a。

3、供配电

施工用电：施工电源初拟从附近的 10kV 线路上 T 接，架空至风电场施工现场，安装 1 台 400kVA 施工变压器，把电压降到 380V/220V 电压等级，为施工现场供电。另外为保证施工电源的不间断，需备用两台柴油发电机作为施工备用电源。

运营期用电：选用 1 台容量为 400kVA 的站用变压器，由 35kV I 段母线引接，备用电源引自施工留下的施工变压器，该变压器选用一台容量为 400kVA 的油浸式变压器，

电源由就近 10kV 线路上引接。

4、采暖

本项目所有需要采暖的房间均采用辐射式电采暖器采暖。

5、消防

本工程各建筑物内共配置 MF/ABC4 型手提式磷酸铵盐干粉灭火器 45 具、MT7 手提式二氧化碳灭火器 30 具、MFT/ABC50 型推车式磷酸铵盐灭火器 6 辆，MTT50 推车式二氧化碳灭火器 6 辆。其中在 110kV 主变压器配置推车式磷酸铵盐干粉灭火器，其余各建筑物内均设置手提式磷酸铵盐干粉灭火器，室外设置室外消火栓。场区设 SA100/65-1.0 型室外地下式消火栓 6 套，室外消防给水管道采用环状布置。

八、职工定员

本期工程定员 14 人。其中，运行人员和日常维护人员 10 人，负责各风电机组的巡视、日常维护及值班。管理人员 4 人，主要负责风电场的建设、经营和管理。风电场的机组大修可委托外单位检修，以减少风电场的定员。

九、施工进度

施工总工期为 12 个月，计划 2016 年 3 月开工准备，2017 年 2 月底竣工。施工准备期 2.5 个月，主体工程施工期 9.5 个月，第 12 个月风机全部并网发电。

十、项目特性

本项目工程特性见表 7。

表 7 项目工程特性表

名称		单位(或型号)	数量	备注		
风电场场址	海拔高度	m	1540 ~ 1880			
	经度 (东经)		108°09'49.55" ~ 108°17'13.95"			
	纬度 (北纬)		37°10'1.68" ~ 37°15'24.76"			
	轮毂高度年平均风速	m/s	6.2	85m高度		
	轮毂高度风功率密度	W/m ²	201.81	85m高度		
	盛行风向		SSW			
主要设备	风电场主要机电设	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	115	
			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	

	备	轮毂高度	m	85		
		发电机容量	kW	2120		
		输出电压	V	720		
		主要机电设备	35kV箱式变电站	ZGSB11-2350/35	25台	
	升压变电所	主变压器	型号	SFZ10-100000/110, 115/37kV, YN,d11		
			台数	台	1	
			容量	MVA	100	
出线回路数及电压等级		额定电压	kV	110		
		出线回路数	回	1		
	电压等级	kV	110			
土建	风力发电机组基础	台数	座	25		
		型式	钢筋混凝土承台基础			
	箱式变电站基础	台数	台	25		
		型式	钢筋混凝土基础			
施工	工程数量	土石方开挖	万m ³	30.75		
		土石方回填	万m ³	30.75		
		承台混凝土C40	t	399		
		垫层混凝土C20	t	45		
		钢筋	m ³	56		
		工程占地	m ²	246400	包括道路用地	
	施工期限	总工期(建设期)	月	12		
	第一批机组发电	月	12			
概算指标	静态投资		万元	43006		
	工程动态投资		万元	43943		
	工程总投资		万元	44093		
	单位千瓦静态投资		元/kW	8601		
	单位千瓦动态投资		元/kW	8789		
经济指标	装机容量		MW	50		
	年上网电量		万kW h	10228		
	年等效满负荷小时数		h	2045.609		
	平均上网电价(含税)		元/kW h	0.61		
	盈利能力指标	总投资收益率		%	6.22	
		全部投资财务内部收益率(税前)		%	10.04	
		全部投资财务内部收益率(税后)		%	8.75	
		投资回收期(税后)		年	9.86	
		借款偿还期		年	15	

十一、产业政策及规划、选址符合性

1、产业政策符合性分析

(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《可再生能源产业发展指导目录》相符性

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

2、规划相符性分析

(1) 与《风电发展“十二五”规划》相符性

国家能源局《风电发展“十二五”规划》提出,在“三北”风能资源丰富地区,结合电网布局、电力市场、电力外送通道,优化风电开发布局,有序推进风电的规模化发展。按照“分散开发,集中管理”的方式,支持和鼓励分散式风电的开发建设。

本项目已纳入国家能源局《“十二五”第五批风电项目核准计划》,符合风电发展相关规划。

(2) 与《陕西省“十二五”能源发展规划》相符性

《陕西省“十二五”能源发展规划》明确指出,“十二五”期间积极发展新能源,加快发展风电产业。按照“集中开发、电网配套、统筹消纳”的原则,加快陕北百万千瓦风电基地建设。到2015年,风电装机容量达到200万千瓦,风电装备整机生产能力达到200万千瓦、零部件生产能力达到100万千瓦,基本建成完善的风电产业链。

本项目的建设,完善“十二五”期间能源结构,符合“规划”要求。

(3) 与陕西省人民政府《关于进一步加快新能源发展的若干意见》的相符性

该《意见》中提出加快新能源发展的总体要求:“...加快建设陕北太阳能发电和风电...;...着力培育太阳能光伏、风电两大产业链,努力将新能源打造成我省的战略先导产业和重要优势产业,促进能源和经济社会持续协调快速发展。”;总体目标:“到2015年,新能源发电装机达到700万千瓦,陕北太阳能发电和风电产业基地基本形成,太阳能光伏、风电两大产业链较为完备,使我省成为国家新能源研发、生产和应用的重要基地。”

本项目为风力发电项目,建设地点位于榆林市定边县,项目的建设有利于实现该《意见》总体目标,建设地点也符合其相关要求。

(4) 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的第十二个五年规划。

《定边县国民经济和社会发展的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的第十二个五年规划。

(5) 与当地土地利用规划的符合性

根据陕西省、榆林市、定边县国土资源局对项目下达的用地审查意见（见附件），该项目用地符合当地土地利用总体规划。

(6) 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》，新庄风电场项目属于陕北百万千瓦风电基地规划图中定边县南部学庄风电场的一部分，位于定边县东南部学庄乡，符合规划要求。

3、项目选址合理性分析

本项目场址位于榆林市定边县，本次环评从风能资源、场地建设条件、相关规划、环境影响、环境制约因素等方面分析风电场选址的合理性：

(1) 风能资源的合理性分析

风电场属于风能开发项目，其厂址选择取决于风力资源情况，具有不可替代性。根据可研资料，项目区年平均风速为 6.18m/s，年有效风速时数为 7910h，全年有效风速利用小时数较高，无破坏性风速，年内变化较小，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。

(2) 符合相关规划

本项目已纳入国家能源局《“十二五”第五批风电项目核准计划》，陕西省国土资源厅、榆林市及定边县国土资源局已对本项目下达了用地预审意见，本项目选址符合当地发展规划要求。

(3) 对环境的影响小

本项目风电场范围内无水源地、文物保护单位及自然保护区等，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，项目建设对当地生态环境和场址区居民点的噪声影响小。

(4) 项目压覆资源状况

根据陕西旺达矿产勘查开发有限公司关于本项目所在区域矿产资源的说明，本项目位于靖边—定边预测区内，项目范围内未进行过煤田勘查工作，未获得查明的资源量，根据《陕北侏罗纪煤田靖边—定边地区煤炭资源预测报告》以及现行资源储量分类，拟建项目范围内涉及到的资源储量属预测的煤炭资源量（334），未上陕西省矿产资源储量表；又依据《煤、泥炭地质勘查规范》8.3.1，资源/储量估算垂深，一般为1000m，最大不超过1200m，调查区煤层埋深大概在1360~1670m，目前尚不具备开采利用条件。故本次风电场不计压覆煤炭资源量。因此，本项目不压覆已查明的重要矿产资源，不压覆国土资源厅设置的矿业权。

(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，榆林市国土资源局和城乡规划局同意本项目的用地和选址，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；占地类型主要为灌木林地、坡耕地、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，场地稳定性好，适宜工程建设；所处区域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，符合当地的生态功能区划和县整体的发展规划。场址中心区域距离定边县城约 80km，省道 S303 从场址西南侧通过，交通较便利。

综上所述，评价认为本风电场选址合理。

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（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）：

1、地形、地貌

定边县境地域辽阔，南北长 118km，东西宽 98km，白于山横贯县境中部，地势中部高，南北低，全县海拔 1303~1907m。地形分为南部黄土原梁丘陵沟壑区，地面破碎，河谷基岩裸露，有一些残存的小原地和川涧地；中部白于山大部为黄土覆盖，梁大沟深，对高差 200m~500m，白湾子镇的魏梁是全县最高点，海拔 1907m；白于山地以北的高平原区，是黄土高原和沙漠草滩的过渡地带，地平土肥，便于机耕，北部为风沙草滩区，是本县沙丘、碱滩和草滩的主要分布区。

场址区位于陕西省榆林市定边县学庄乡，距县城约 80km。场地地貌类型为黄土丘陵区黄土塬、梁、峁相间地貌。黄土塬、梁、峁顶部地势开阔、平缓，高程 1540m~1880m，平均地形坡度 2°~8°。场址区内发育有大量冲沟，切割和溯源侵蚀较强烈，将黄土地貌切割成丘陵沟壑。黄土塬、梁、峁边缘切割强烈，形成大量陡立边坡。地表多为耕地和退耕还林林地。项目区地形地貌现状实景照片如下。



图 2 项目区地形地貌现状

2、地质、地震

场址区属于中朝准地台陕甘宁台坳的陕北台凹，为陕甘宁台坳的主体部分，被拗缘褶皱断束环绕。中部出露中生界，边缘为古生界。褶皱断裂稀少，未见岩浆侵入活动。断裂不发育，见于台凹边缘，以正断层和平推断层为主，集中分布在北部河曲和府谷附近及吴旗-绥德一带和南部铜川-韩城以北。场址区构造稳定性好，根据工程地质条件复杂程度，场地为一般场地，场地等级为二级场地（中等复杂场地），地基等级为二级地基（中等复杂地基），场地环境类别为III类。

根据 1: 400 万《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2001）及《中国地震动反应谱特征周期区划图》资料，场址区 50 年超越概率 10%的地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.40s，相应的地震基本烈度为VI度。场址区属构造稳定区。

3、水文

定边县地处干旱风沙区，县内河流稀少，水资源较缺乏。外流河主要有十字河（泾河源头）、石涝川（洛河源头）、新安边河（洛河源头）和红柳河（无定河源头）。内流河主要有：八里河、清水河、通济河等，多为季节河，流域面积小，流量少，流入平原后自行渗透蒸发而消失，全县年平均总流量 4.48m³/s，总径流量 1.413 亿 m³。共有大小咸水湖泊 18 个，总面积 1333.33hm²，其中盐湖 14 个，总面积 227.2hm²。本工程建设区域内地表水为营盘山水库。

根据本工程可行性研究报告，项目场址区域范围内在 50m 深度内未见地下水，可不考虑地下水对基础及施工的影响。该区域黄土塬梁地带土层厚度大于 100m，地下水赋存在下伏基岩地层，水位埋深大于 200m。

4、气候气象

定边县属半干旱内陆性季风气候，四季变化明显。邻近拟建风电场场址区的长期气象观测站为定边县气象站，距离风电场场址区直线距离约 66km。定边县气象站位于定边县城北关外三里墩，东经 107°35′，北纬 37°35′，观测场高程 1360.3m，于 1956 年设站，观测至今，属国家基本气象站。

根据定边县气象站近 30 年实测气象资料统计，年平均风速为 3.1m/s，多年平均气温为 8.7℃，年平均气压为 863.7hPa，年平均相对湿度为 50.5%，年平均降水量为 319.6mm，极端最高温度为 37.7℃，极端最低温度为-29.1℃，春夏季盛行南风，

秋冬季盛行西风。定边气象站多年基本气象要素统计结果见表 8。定边县气象站风向玫瑰图见图 3。

表 8 定边气象站多年基本气象要素统计表

项目	定边县
平均气温(°C)	8.7
极端最高气温(°C)	37.7
极端最低气温(°C)	-29.1
大于等于	10°C积温(°C)
平均相对湿度(%)	50.5
平均无霜期(d)	130
多年平均年降水量(mm)	319.6
平均蒸发量	2490.2
最大冻土深度(cm)	110
平均风速(m/s)	3.1
主导风向	S/SSE
最大风速(m/s)	26
大风日数(d)	59
沙尘暴日数(d)	33

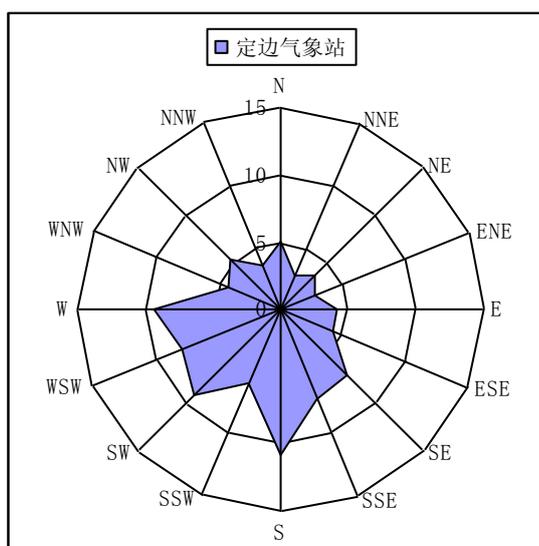


图 3 定边县气象站风向玫瑰图

定边县气象站多年(1983~2012)月平均风速见表 9,从表中可以看出,该地区风速较平稳,四季风速变化不大,可确保风电场全年均可发电。

表 9 定边县气象站多年(1983~2012)月平均风速统计表 (风速: m/s)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
风速	2.54	2.90	3.38	3.67	3.59	3.41	3.20	2.91	2.78	2.66	2.87	2.80	3.06

为了开发定边风能资源,近年来该地区设立了多座测风塔,结果表明该风电场

主风向和主风能方向为南东南（SSE）风，盛行风向稳定，风速春、冬季大，夏、秋季小。风电场 70m 高度年有效风速时数为 7805h，风速频率主要集中在 3.0m/s ~ 10.0m/s，无破坏性风速，风速年内变化小，全年均可发电。

5、植被、动物

定边县植被类型在中国植被区划中属温带草原地带，从森林草原型向典型草原地带过渡的地带性植被，主要植被类型有干草原（长芒草草原、百里香草原、干草草原、其中长芒草草原是本县代表性干草原群落系，总盖度 30%左右），落叶阔叶灌丛（柠条灌丛、沙棘灌丛）、沙生植被（沙竹群系、籽蒿半灌丛、油蒿半灌丛）、温性针叶林植被和栽培 植被等群系。

长城以北为风沙干草原区，南部为森林草原区。植被约 600 多种，分属 87 科，野生植物 403 种，以草本为主，占 67.1%。北部风沙滩区以耐旱的沙生和耐盐碱的盐生植物为主，主要有沙柳、怪柳、锦鸡儿、花棒、踏郎、紫穗槐、沙棘等灌木树种和杨、柳、榆等乔木树种，草本植物主要有沙米、沙蓬、沙蒿、盐蒿、甘草等。南部黄土高原丘陵沟 壑区，以灌木为主，主要有锦鸡儿、胡枝子、狼牙刺、紫穗槐等，还零星分布有山杏、河北杨等乔木树种，草本植被主要有扫帚草、黄蒿、地椒、苍耳子、地骨皮等。药用植物约 201 种，主要是甘草、麻黄、枸杞、杏仁等。人工草以紫花苜蓿、沙打旺为主。

项目区植被主要为草地、灌木林地、旱地等。根据对项目区的调查，项目区主要有杨树、栎树等乔木树种，沙棘、虎榛子等灌木树种，针茅、白草、蒿草、长芒草等草本植物。

定边县境内的野生动物主要有：①兽类：南部山区偶尔可见狼和狐狸，其他兽类均已绝迹；②禽类：主要有百灵、燥鹌鹑、花鸥、鹰、雁、紫燕、山鸡、沙鸽、乌鸦、猫头鹰、黄水鸭、布谷、喜鹊、麻雀、啄木鸟等；③其他野生动物：主要有黄鼠、老鼠、蝙蝠、黄鼠狼、兔鼠、刺猬、蛇、蜥蜴等；④昆虫类：主要有蜈蚣、蝎子、蟋蟀、蚂蚱、蜻蜓、青蛙、蝴蝶、蜂、蜘蛛等。项目区主要野生禽类为喜鹊、麻雀和乌鸦等常见鸟类，区内无大型野生动物，哺乳 动物主要是鼠、兔等小型动物。

风电场区域内未发现受保护的国家级野生动物和植物。

6、土壤

定边县全县土壤分成 10 个土类，18 个亚类，31 个土属和 99 个土种。其中以黄

绵土、风沙土、盐碱土和黑垆土为主。黄绵土主要分布在县域南部的丘陵沟壑区，面积 552.81 万亩，占全县总面积的 53.69%；沙土类分布在北半部，面积 149.93 万亩，占 14.56%；其他土类面积 326.82 万亩，占 31.75%。黄绵土由于有机质含量少，粘结力差，持水力低，耐蚀力小，故在雨滴的打击下，容易形成地表径流，促进沟蚀；风沙土一般颗粒较粗，土质松散，透水性强，养分含量低，故极易风力侵蚀。

本项目区土壤为黄绵土和风沙土。

社会环境简况（社会经济结构、教育、文化、文物保护等）：

1. 人口

定边县辖 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, 总面积 6920km²。截至 2012 年末, 全县户籍总人口 33.67 万人。

2、经济状况

面对国内外严峻经济形势, 定边县主动作为, 积极化解各种不利因素影响, 各项工作强力推进, 全县经济社会发展呈现出了“缓中趋稳、稳中向好”的总体特征。2014 年, 实现地区生产总值 338.39 亿元, 增长 8.1%; 全社会固定资产投资 243.1 亿元, 增长 16.8%; 财政总收入 35.49 亿元, 增长 17.9%, 其中地方财政收入 21.08 亿元, 增长 13.5%; 社会消费品零售总额 22.76 亿元, 增长 12.1%; 城镇居民人均可支配收入达到 30911 元, 增长 9.8%; 农民人均纯收入达到 11829 元, 增长 10.1%。经济社会发展主要指标完成情况位居全市前列。

3、工业

2014 年以来, 定边县继续实施“工业强县”战略, 发展壮大石油、天然气、盐化工等支柱产业, 加快工业新区建设, 积极推进新能源产业, 全力应对工业经济运行中的困难和问题, 工业经济保持平稳增长态势。2014 年全县工业总产值达 415.17 亿元, 同比增长 6.7%, 实现工业增加值 273.49 亿元, 增长 7.8%。其中规模以上工业企业完成产值 396.57 亿元, 增长 6.8% (长庆油田在我县境内产值 306.71 亿元, 增长 4.1%; 延长油田定边采油厂产值 65.19 亿元, 增长 8.7%), 实现工业增加值 268.52 亿元, 增长 8.3%; 规模以下工业完成产值 18.60 亿元, 增长 6.3%, 实现工业增加值 5.98 亿元, 增长 8.3%。

4、农业

2014 年, 定边县上下认真贯彻落实中央一号文件精神, 以现代农业科技示范园为抓手, 以农民增收为核心, 不断加大农业生产投入, 着力改善农村基础设施, 积极培育优质辣椒基地、玉米基地、大葱基地、马铃薯基地和荞麦基地, 大力发展设施蔬菜和畜禽规模化养殖, 农业综合生产能力和产业化水平明显提高, 农业生产经济效益稳步提升。全年实现农林牧渔业总产值 32.35 亿元, 比上年增加 3.02 亿元, 增长 6.6%, 其中种植业产值 19.39 亿元, 增长 7.8%; 林业产值 0.96 亿元, 增长 14.3%; 畜牧业产值 10.80 亿元, 增长 3.5%; 农林牧渔服务业产值 1.20 亿元, 增长 13.7%。

全县粮食产量达 29.85 万吨，比上年增产 0.47 万吨，增长 1.6%，农民人均纯收入达 11829 元，比上年增收 1085 元，增长 10.1%。

5、文化教育、卫生

定边县有文化机构 46 个，其中乡镇文化站 29 个，农村电影放映队 10 个。全县收藏文物 5000 余件，有汉墓群 2 处。隋、明长城遗址总长 170 多 km，墩墩 384 座。还有鼓楼、天主教堂、清真寺悬月楼及革命烈士纪念塔等建筑。

定边县共有小学 61 所，小学生 21848 人，小学毕业升学率为 100%。普通高中 2 所，完全中学 1 所，初中 12 所，九年一贯制学校 1 所，职业中学 1 所，教师进修学校 1 所，中学 21510 人，职业中学 1581 人；初中毕业升学率为 59.4%。

定边县共有医院、卫生院 29 个，其中县级医院 4 个，乡镇卫生院 25 个。医院、卫生院共有病床 931 张，定边县共有卫生技术人员 626 人，其中医生 226 人，每千人拥有病床数和医生分别为 2.1 张、0.8 人。农村卫生服务网络进一步完善，经卫生主管部门批准的村卫生室共 342 个，比 2009 年增加 144 个，城镇个体诊所 17 个，厂校医务室 1 个。

6、项目所在乡镇基本情况

本工程项目区域主要位于定边县东南部学庄乡。学庄乡总土地面积约 400km²，总耕地面积 11.3 万亩，辖 15 个行政村，140 个村民小组，13131 人。近年来，学庄乡按照“林草起步，畜牧致富，项目强乡”的工作思路，累计完成造林种草 20 多万亩，其中造林 14.05 万亩，荒山造林 9.816 万亩，退耕还林 43339 亩，种草 2.6 万亩，天然林保护面积 5.95 万亩，治理水土流失面积约 200 平方公里。

7、文物保护

定边县文物古迹较多，南部山区沿白于山脉从东到西，发现多处新石器时代多种类型的文化遗址。并有宋、明两代修筑的城堡数十处。滩地区除明代长城斜贯全境外，东滩钟圪、西滩傅圈村、北滩公布井均有汉墓群发现。

本项目区域内不涉及文物保护。

8、交通条件

定边县自古以来交通便利，素有“旱码头”之称。境内 S303 省道、G307 国道、榆靖高速公路纵横相连，县城西距宁夏河东机场 155 公里，中太铁路（宁夏中卫—山西太原）已建成通车，风场对外交通较为便利。

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

为了解区域的环境空气质量现状，陕西太阳景检测有限公司于2015年6月17日~23日对项目所在地大气环境质量进行了现场监测。监测项目为SO₂、NO₂、PM₁₀、气温、气压、风速、风向。采样及分析方法见表8、监测结果及评价标准见表11，大气环境监测报告见附件，各监测点示意图见附图4。

表 10 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)
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	HJ 479-2009	0.005
NO ₂ (24小时平均值)			0.003
PM ₁₀	重量法	HJ618-2011	0.010

表11 本项目环境空气现状监测结果表

单位：μg/m³

项目	监测点	1小时平均值			24小时平均值			评价标准 GB3095-2012 《环境空气质量标准》二级标准
		浓度范围	最大超标倍数	超标率(%)	浓度范围	最大超标倍数	超标率(%)	
胡尖山村	SO ₂	24~26	0	0	24~26	0	0	24小时平均值： SO ₂ ：150μg/m ³ NO ₂ ：80μg/m ³ PM ₁₀ ：150μg/m ³
	NO ₂	57~61	0	0	51~53	0	0	
	PM ₁₀	/	/	/	60~77	0	0	
上王仲梁村	SO ₂	22~25	0	0	24~27	0	0	1小时平均值： SO ₂ ：500μg/m ³ NO ₂ ：200μg/m ³
	NO ₂	58~62	0	0	52~54	0	0	
	PM ₁₀	/	/	/	63~80	0	0	

监测结果表明，评价区SO₂、NO₂、PM₁₀监测值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)，没有出现超标现象，当地大气环境质量现状良好。

2、地表水环境

为了解区域水环境质量现状，陕西太阳景检测有限公司于2016年6月17日~18

日对营盘山水库支流胶泥湾断面、营盘山水库支流出风电场断面进行了现场监测，监测结果见表 12，地表水环境监测报告见附件，各监测点示意图见附图 4。

表 12 本项目地表水现状监测结果表 单位: mg/L (pH 无量纲)

项目	单位	2015 年 6 月 17 日监测值	2015 年 6 月 18 日监测值	最大超标 倍数	地表水Ⅲ类标准
营盘山水库支流胶泥湾断面					
水温	℃	18.5	18.3	—	周平均最大温升≤1 周平均最大温降≤2
流速	m/s	1.81	1.81	—	—
流量	m ³ /s	20.96	20.96	—	—
河宽	m	7.62	7.62	—	—
PH	无量纲	8.54	8.50	—	6-9
BOD ₅	mg/L	1.69	1.70	—	4
COD	mg/L	11	10	—	20
氨氮	mg/L	0.470	0.483	—	1.0
挥发酚	mg/L	0.003	0.002	—	0.005
石油类	mg/L	0.36	0.35	—	0.05
高锰酸钾指数	mg/L	5.5	5.4	—	6
营盘山水库支流出风电场断面					
水温	℃	18.7	18.1	—	周平均最大温升≤1 周平均最大温降≤2
流速	m/s	1.73	1.73	—	/
流量	m ³ /s	17.87	17.87	—	/
河宽	m	6.84	6.84	—	/
PH	无量纲	8.32	8.41	—	6-9
生化需氧量	mg/L	1.50	1.52	—	4
化学需氧量	mg/L	11	12	—	20
氨氮	mg/L	0.278	0.276	—	1.0
挥发酚	mg/L	0.002	0.002	—	0.005
石油类	mg/L	0.32	0.34	—	0.05
高锰酸钾指数	mg/L	5.1	5.2	—	6

监测结果表明：营盘山水库各项水质监测指标均达到《地表水环境质量标准》中Ⅲ类标准要求，项目所在地地表水水质现状良好。

3、声环境

为了解区域声环境质量现状，2015 年 8 月 19 日~20 日西北电力节能监测中心对项目风电场内及周边的环境敏感目标、集控中心拟建地进行了现场监测，当日无

雨、无雷电、风速在 5m/s 以下，监测仪器采用 2250 型声级计，监测结果见表 13，各监测点示意图见附图 5。

表 13 本项目声环境现状监测结果表

测点位置	测量值/dB (A)	
	昼间	夜间
胡尖山村	35.1	32.4
胡家沟	37.1	34.2
杨湾	36.9	33.8
李疙坨	38.3	35.5
火槽洞	37.9	34.9
胡崾崴	42.3	39.6
高圈	36.2	34.2
烂莊湾	37.5	35.5
上王仲梁	41.8	36.7
杏树渠	45.3	39.8
葫芦咀	38.4	36.4
琵琶咀	39.5	35.8
集控中心西侧	37.5	26.4
集控中心北侧	35.7	33.7
集控中心东侧	36.6	32.9
集控中心南侧	35.5	33.3

监测结果表明：项目拟建地环境背景噪声值昼间为 35.1~45.3dB(A)，夜间为 26.4~39.8dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类区标准，属自然声环境，说明该区域声环境质量较好。

主要环境保护目标（列出名单及保护级别）：

根据对该项目周围环境状况的调查，本工程场址所在区域不涉及自然保护区、风景名胜区、水源地保护区等敏感区域。项目区没有需要特别保护的珍稀野生动植物。

评价区内主要环境保护目标见表 14。

表 14 主要环境保护目标表

环境要素	保护对象	保护目标情况						保护目标
		敏感点	距离最近的风机	相对风机的方位	相对风机的距离	户数	人口	
环境空气、声环境、光污染	风电场建设区域内居民	上王仲梁村	风机 8	SE	165m	4 户	13 人	环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准； 声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准； 运行期风机转运会对临近居民住宅产生光污染。
		高圈村	风机 4	NW	318m	3 户	10 人	
		杏树渠	风机 20	SE	340m	30 户	120 人	
		烂庄湾村	风机 7	NE	502m	6 户	20 人	
		李圪坨村	风机 14	NW	556m	3 户	10 人	
		火槽涧村	风机 7	SW	633m	4 户	15 人	
		榆树圪	风机 12	NE	654m	10 户	30 人	
		杨湾	风机 19	N	760m	3 户	10 人	
		葫芦咀	风机 23	NW	626m	20 户	80 人	
		琵琶咀	风机 23	NE	899m	10 户	35 人	
		胡家沟	风机 19	SW	1661m	15 户	40 人	
	胡尖山村	风机 19	SW	2083m	20 户	80 人		
地表水环境	营盘山水库	风电场内	风机 19	W	740m	/	/	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准
生态环境	评价区动植物、土壤、农作物	风电场内						采取生态减缓、恢复措施减小对生态环境的影响，使评价区生态环境不恶化或维持良性循环。

评价适用标准

根据榆林市市环保局关于大唐陕西定边胡尖山一期 50MW 风电场项目环境影响评价执行标准的批复（榆政环函【2015】468 号），本工程环境影响评价执行标准如下。

环境 质量 标准	<p>(1) 环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准；</p> <p>(2) 声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 的 2 类标准。</p> <p>(3) 地表水环境执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准；</p> <p>(4) 地下水环境执行《地下水质量标准》(GB/T14848-93) III 类标准</p>
污 染 物 排 放 标 准	<p>(1) 大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 二级标准；</p> <p>(2) 废水综合利用不外排；</p> <p>(3) 施工期噪声排放执行《建筑施工厂界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 限值；运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准；</p> <p>(4) 固废执行《一般工业固体废物贮存、处置场所污染控制标准》及修改单(GB18599-2001)和《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008) 中有关规定；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 中有关规定；</p>
总 量 控 制 指 标	<p>胡尖山风电场一期工程建成后只有厨房油烟废气，没有其他大气污染物排放，废水经处理后综合利用，不外排，因此本项目不设总量控制指标。</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 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。风电场工艺流程图见图 4（图中虚线部分不属于本此环境影响评价范畴）。

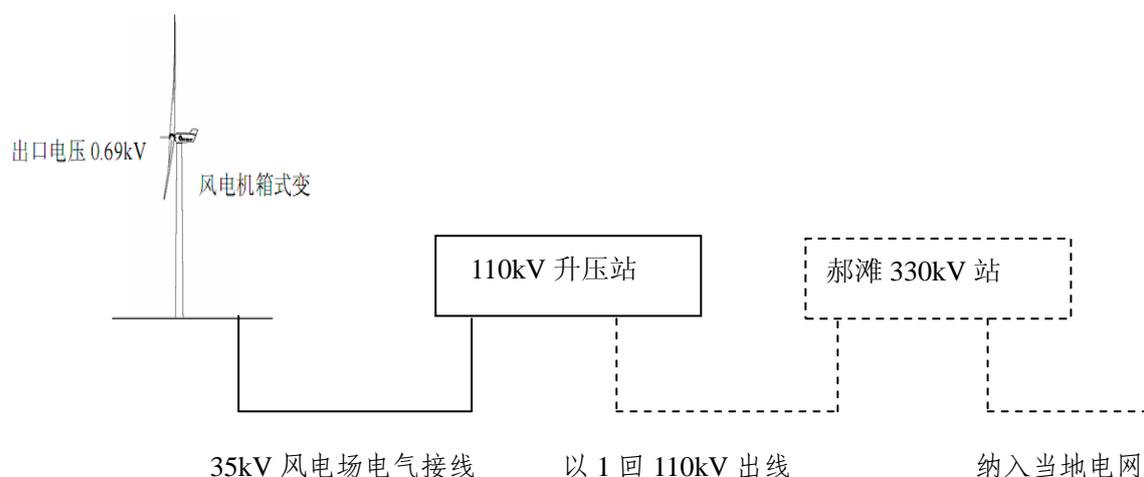


图 4 拟建风电场工艺流程示意图

2、施工期主要流程及污染环节

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，最后阶段是埋设电缆及控制电缆。风电场施工过程示意图见图 5：

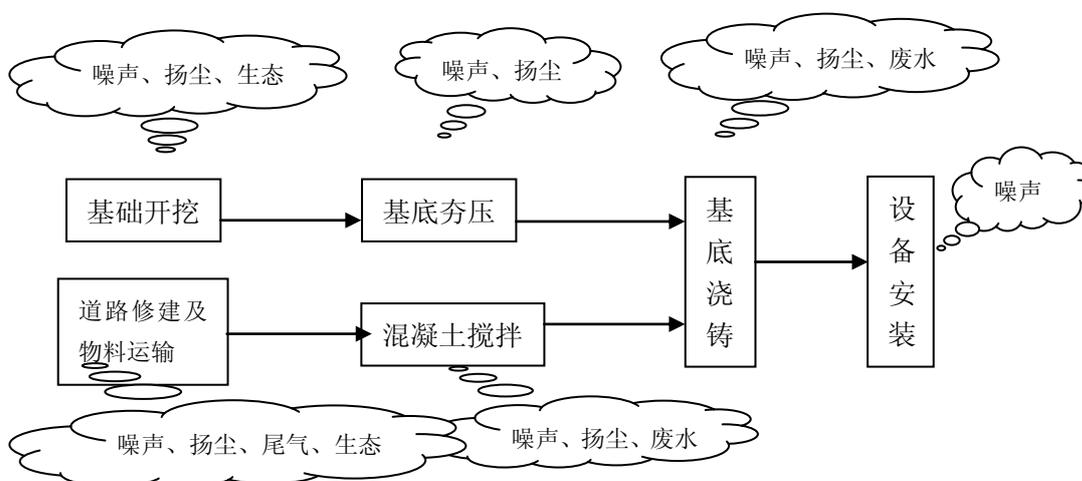


图 5 施工期主要流程及污染环节示意图

3、营运期主要工艺流程及污染环节

(1) 生产环节

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。

风电场营运期工艺流程如图 6。

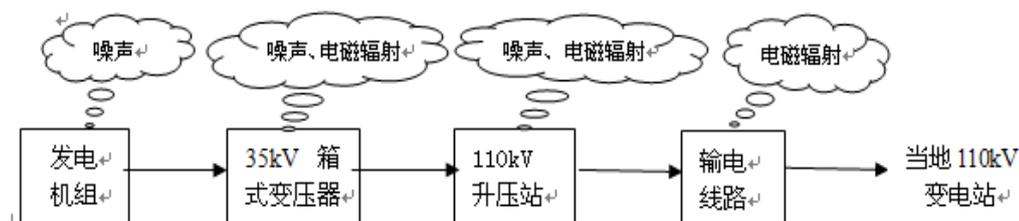


图 6 营运期主要工艺流程及污染环节示意图

(2) 生产管理及生活环节

管理人员的生产管理及生活主要在胡尖山风电场集控中心内进行。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。

主要污染工序：

1、施工期

(1) 废气

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

(2) 废水

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 BOD、COD 和 SS 等。施工生活区设旱厕，粪便可用于周围农田施肥，其它生活盥洗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；施工废水经沉淀池澄清处理后用于冲洗车辆及洒水抑制尘。

(3) 噪声

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

(4) 固体废弃物

施工人员产生的生活垃圾、工程施工产生的建筑垃圾及施工设备和施工车辆在检修过程中产生的少量废机油、含油棉纱等。

(5) 生态环境

本工程对生态环境的影响主要是工程施工，扰动原地貌、损坏植被，产生水土流失的影响。

2、运营期

(1) 厨房油烟废气

风电场运营期本身不产生废气，运营期的主要大气污染源为职工餐厅产生的油烟废气，即食物烹饪加工过程中挥发的油脂有机物质及其加热分解或裂解产物，油烟的主要成份是高温蒸发的油和水蒸汽与空气，其他分解物所占比例较小。

(2) 废水

运营期污水主要是生活污水和检修设备油污水。

(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。风力发电机组在运行过程中产生的噪声来自于叶片扫风产生的噪声与机组内部的机械运转噪声，其中以机组内部的机械运转噪声为主。根据浙江大学《风电机组噪声预测》，当风速为 8m/s 时，兆瓦级以下的风电机组声功率级在 98~104dB(A)之间。

(4) 固体废物

运营期固体废物主要分为生活垃圾和危险固废。

本项目定员 14 人，每年产生生活垃圾 2.56t/a（按每人每天 0.5kg 计），集中堆放、日产日清，定期用汽车运至当地垃圾填埋场处置。

本项目产生的危险固废有：餐厅油烟净化装置产生的少量废油污，故障状况下产生的废变压器油、废润滑油以及箱式变压器报废后的废变压器，危险固废经收集后交有危险废物处理资质的单位进行安全处置，不外排。

(6) 光影影响

胡尖山风电场一期工程风机排布在风电场区域内山梁的高处。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。

项目主要污染物产生及预计排放情况

内容类型		排放源	污染物名称	处理前产生浓度及产生量(单位)	排放浓度及排放量(单位)
大气污染物	施工期	运输车辆、施工车辆、土方开挖	NO ₂ 、SO ₂ 、扬尘	少量	少量
	运营期	职工食堂	油烟	13kg/a	5.2kg/a
水污染物	施工期	生活污水和施工废水	COD BOD ₅ SS NH ₃ -N	400mg/L, 1.40 t/a	施工废水经沉淀池澄清处理;生活区设旱厕,定期清理用作农肥;其他生活废水收集后用于场地、道路洒水降尘。
				250mg/L, 0.876t/a	
				200mg/L, 0.701t/a	
				30mg/L, 0.105t/a	
	运营期	生活污水	COD BOD ₅ SS NH ₃ -N	400mg/L, 0.15 t/a	300mg/L, 0.12 t/a
				250mg/L, 0.10t/a	188mg/L, 0.07t/a
				200mg/L, 0.08t/a	100mg/L, 0.04t/a
				30mg/L, 0.01t/a	30mg/L, 0.01t/a
	油污水	石油类、SS	/	交有资质单位处置	
固体废物	施工期	生活垃圾及建筑垃圾	生活垃圾 建筑垃圾	/	外运至垃圾填埋场
	运营期	生活垃圾	生活垃圾	2.56t/a	外运至垃圾填埋场
		废机油、废变压器油	危险废物	/	交有资质单位处置,不外排
		废润滑脂桶、废齿轮油桶	危险废物	0.02t/a	交有资质单位处理
噪声	施工期	车辆施工机械	噪声	/	
	运营期	风电机组噪声及变压器设备噪声		单个风电机组声功率级为 98~104dB(A)	
<p>主要生态影响</p> <p>1、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。</p> <p>2、风机在运行时产生的生态影响主要为鸟类撞击。根据国内外经验,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徙途径中的密集式大型风电场可能会对鸟类构成不良影响。一般情况下普通候鸟迁徙过程中飞翔高度较高,在200~400m左右,故风电场的运行对鸟类迁徙影响较小。经现场踏勘,项目区范围内不存在鸟类迁徙通道,且鸟类活动较少,不属于鸟类的主要觅食区域,且运营期产生的风机噪声也会使鸟类主动回避风机,故风电场运行时对鸟类的影响很小。</p>					

环境影响分析

一、施工期环境影响分析

1、大气环境影响分析

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

(1) 施工扬尘影响分析

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

项目施工过程中地面扰动较大，在不采取必要的防尘措施条件下，受风蚀作用影响，将进一步造成土壤侵蚀，而且扬尘对空气环境的影响也将有所加重。为减轻本项目施工过程中扬尘对环境的污染，建议采取禁止大风天气施工、对施工场地经常性洒水、减少地面扰动面积、限制运输车辆的行驶速度、对运输车辆覆盖篷布、加强施工管理等措施，以减少扬尘对周边环境造成的影响。同时风机基座开挖的土方回填后剩余的沙土必须就近填入沙坑压实，平整后的沙丘必须进行压实和必要的工程措施使沙丘尽快恢复植被，减少风蚀强度和沙丘流动，这样不但保护了沙丘的稳定性，有利于区域生态环境的改善，而且对风机的稳定性也有好处。

本项目施工规模小，工期短，风机及其他施工区均布置在山梁和山丘等高处，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。

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

(2) 施工机械废气影响

施工机械及运输车辆产生的尾气对局部大气环境会造成影响，其主要污染物为 NO_x 、CO和HC。但这些污染物的排放源强较小，排放高度较低，排放方式为间断，因此本项目施工期间排放的这些大气污染物对环境空气产生的影响范围较小，主要局限于施工作业场区，且为暂时性的，影响程度较轻，排放量小而分散，故废气影响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施工生产废水

施工期生产用水主要用于混凝土搅拌、养护和施工机械及运输车辆冲洗等，施工废水主要是在上述施工过程中产生的含有泥浆或砂石的工程废水。本项目施工期用水量约 $2.1\text{m}^3/\text{h}$ ，按 90% 消耗计算预计废水产生量约 $0.21\text{m}^3/\text{h}$ ，则废水产生量约 $1.68\text{m}^3/\text{d}$ （每天按 8h 计），主要污染物为 SS，不含其它有毒有害物质，采用沉淀池进行澄清处理后用于施工场地、道路洒水降尘。沉淀的泥浆可与施工垃圾一起处理。由于施工作业场地布置较为分散，范围较广，且施工废水为间断排放，基本不会形成地表径流，对当地地表水环境的影响小。

②施工生活污水

施工期作业人员平均约 200 人，生活用水量按 60L/人 d 计约 $12.0\text{m}^3/\text{d}$ ，排污系数按 80% 计生活污水产生量约 $9.6\text{m}^3/\text{d}$ ，污染物产生浓度：COD 为 400mg/L、BOD₅ 为 250mg/L、SS 为 200mg/L、氨氮为 30mg/L，施工期一年，则污染物产生量为 COD 1.40t/a、BOD₅ 0.88t/a、SS 0.70 t/a，NH₃-N 0.11t/a。施工生活区设旱厕，定期清理用作农肥，其它生活盥洗水收集用于施工场地、道路洒水降尘，对当地地表水环境的影响较小。

3、施工期噪声环境影响分析

(1) 施工机械噪声

施工期噪声具有临时性、阶段性和不固定性等特点，随着施工的开始，项目对周围环境的影响也会停止，施工期的噪声源主要为施工机械设备作业产生的噪声，施工机械如起重机、振捣器、压路机等。本项目施工机械及不同距离处噪声级见表 15。

表 15 本项目施工机械及不同距离处噪声级

序号	设备名称	测距 (m)	噪声源声压级 dB (A)	不同距离处噪声贡献值 dB (A)							
				20m	40m	60m	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

表 16 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。

③根据现场调查，距本项目风机点位最近的村庄为上王仲梁村（距8号风机最近165m）、高圈村（距4号风机最近318m）、杏树渠（距20号风机最近340m），其余各村庄距离风机均在400m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、固体废弃物影响分析

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

施工期将产生少量的生活垃圾,施工平均人数 200 人,生活垃圾按 0.7kg/(人·天)计,则施工期生活垃圾总量 51.1t。施工期生活垃圾应及时收集到指定的垃圾箱(桶)内,定期运至当地环卫部门指定的垃圾填埋场处置。

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

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

本项目施工开挖量约 30.75 万 m^3 ,回填量 30.75 m^3 ,无借方无弃方,不需设弃渣场。施工过程中对于堆土全部采取挡护、苫盖等措施,并对施工区扰动地表采取碾压、洒水等临时防护措施。施工结束后对施工区进行土地整治后尽快种草恢复植被。该防护措施可有效地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。工程通过土方回填及就地平整,无弃土外排。本项目施工土石方平衡见表 17。

表 17 项目土石方平衡表

单位: 万 m³

项目分区		挖填 方量	挖方量			填方量			表土临 时堆存 利用量	调入		调出		借方		弃方	
			小计	一般 挖方	表土剥 离	小计	一般 挖方	表土 剥离		数量	来源	数量	去向	数量	去向	数量	去向
风机 及箱 变施 工区	风电机组	4.01	2.56	2.38	0.18	1.45	1.27	0.18	0.18			1.11	检修 道路	0		0	
	箱式变电站	0.56	0.32	0.30	0.02	0.24	0.22	0.02	0.02			0.08	检修 道路	0		0	
	吊装平台	15.08	7.54	5.81	1.73	7.54	5.81	1.73	1.73					0		0	
	小计	19.65	10.42	8.49	1.93	9.23	7.30	1.93	1.93			1.19		0		0	
输电 线路 区	埋设电缆	1.22	0.61	0.27	0.34	0.61	0.27	0.34	0.34					0		0	
	架空线路	0.62	0.31	0.18	0.13	0.31	0.18	0.13	0.13					0		0	
	供电线路	0.06	0.03	0.01	0.02	0.03	0.01	0.02	0.02					0		0	
	小计	1.90	0.95	0.46	0.49	0.95	0.46	0.49	0.49					0		0	
道路 工程 区	施工检修道路	37.15	17.98	16.14	1.84	19.17	17.33	1.84	1.84	1.19	风机 组和 箱变			0		0	
	进站道路	0.80	0.40	0.40	0.00	0.40	0.40	0.00	0.00					0		0	
	小计	37.95	18.38	16.54	1.84	19.57	19.57	1.84	1.84	1.19				0		0	
施工临时设施区		0.46	0.23	0.06	0.17	0.23	0.23	0.17	0.17					0		0	
集控中心		1.54	0.77	0.75	0.02	0.77	0.77	0.02	0.02					0		0	
合计		61.50	30.75	26.30	4.45	30.75	30.75	4.45	4.45	1.19		1.19		0		0	

5、场内外道路建设工程影响分析

道路建设期间首先采用挖掘机开挖配合推土机进行路基平整，道路路面铺设泥结碎石。施工期间将路面原地表土推往路边集中堆放，后期绿化时再采用推土机覆于地表层，用于临时占地植被恢复。

由于道路施工过程中工程量较大，加之当地生态环境较为脆弱，路基开挖堆填，会改变局部地貌，引发水土流失，对沿线生态环境产生一定的影响。

因此评价要求：路面原地表土推往路边集中堆放应加盖篷布，以减小对施工区及其周边大气环境的影响；在道路两侧修建筑土坎或开挖临时排水沟，防止路基填土发生流失，同时可拦挡山坡汇水对路基冲刷；同时施工单位应合理安排施工工期，严格控制施工车辆、机械、施工人员的活动范围，尽量减小施工作业带宽度，以减小对地表植被的碾压；优化施工道路建设，尽量减小开挖量和工程占地。

6、生态环境影响

本工程施工过程中将进行土石方的填挖，包括风电机组基础施工、箱式变基础施工、集控中心、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、集控中心、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，本工程建设期水土流失面积为 38.54hm^2 ，且具有强度较大，影响范围及时段集中的特点，如不采取水土保持措施，开挖形成裸露地面和开挖堆土的水土流失，很容易对区域土地生产力，区域生态环境、工程本身等造成不同程度的危害。

施工机械噪声和人类活动噪声是影响野生动物的主要因素，各种施工机械如运输车辆、推土机、混凝土搅拌机、振捣棒等均可能产生较强的噪声，虽然这些施工机械属非连续性间歇排放，但由于噪声源相对集中，且多为裸露声源，故其辐射范围和影响程度

较大。

详见生态环境影响专项评价。

二、施工期污染防治措施

1、大气污染防治措施

施工过程中产生的大气污染物主要是各类施工开挖及砂石料、水泥、石灰的装卸和投料过程以及运输过程中产生的扬尘；施工机械和运输车辆产生的汽车尾气。施工扬尘会造成局部地段降尘量增多，对施工现场周围的大气环境会产生一定的影响，但这种污染是局部的，短期的，工程完成之后这种影响随即消失。为了减少项目在建设过程中对周围环境空气的影响，建设单位在施工过程中应采取以下措施：

①土石方挖掘完后，要及时回填，剩余土石方应及时运到需要填方的低洼处，同时防止水土流失；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。

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

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

④建筑材料堆场和混凝土搅拌场应设置挡风墙，并采取适当的洒水和覆盖等防尘措施。

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

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

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

①施工组织设计中，必须制定施工现场扬尘预防治理专项方案，并指定专人负责

落实，无专项方案严禁开工。

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

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

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

⑤在建工程施工现场必须封闭围挡施工，严禁围挡不严或敞开式施工。

⑥工程开工前，施工现场出入口及场内主要道路必须硬化，其余场地必须绿化或固化。

⑦施工现场出入口必须配备车辆冲洗设施，严禁车辆带泥出场。

⑧施工现场集中堆放的土方必须覆盖，严禁裸露。

⑨施工现场运送土方、渣土的车辆必须封闭或遮盖，严禁沿路遗漏或抛撒。

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

⑪施工现场的水泥及其它粉尘类建筑材料必须密闭存放或覆盖，严禁露天放置。

⑫施工现场必须建立洒水清扫制度或雾化降尘措施，并有专人负责。

⑬施工层建筑垃圾必须采用封闭方式及时清运，严禁凌空抛掷。

⑭施工现场必须安装视频监控系统，对施工扬尘进行实时监控。

2、水污染防治措施

①施工生产废水

施工期生产用水主要用于混凝土搅拌、养护和施工机械及运输车辆冲洗等，施工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。环评要求建设单位应采用沉淀池对施工废水进行收集，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、以及周边绿化，达到节约用水的目的。

②施工生活废水

施工生活区设置临时化粪池，经初级处理后回用或定期清理用作农肥；其他生活盥洗水及厨房用水收集后回用于周边灌溉和道路洒水。由于风机点位较为分散，占地范

围较广，环评建议尽量少设施工营地，以减少生活废水的排放。

3、噪声污染防治措施

施工期的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。具体的噪声防治措施主要为：

①施工尽量采用噪声较低的生产设备，并加强维修保养。

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

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

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

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

4、固体废物污染防治措施

①施工生活垃圾

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

②施工建筑垃圾

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

②施工机械废机油、含油棉纱

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

5、施工期环境监理

按照陕环发[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施工进行环境监理。

施工期环境监理的具体要求是：

(1) 监理时段：从项目设计至项目竣工结束进行全过程的监理。

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

(3) 监理内容：一是施工期环境管理，二是环保工程监理。

施工期环境管理主要是监督施工单位在项目建设过程中严格遵守国家和地方相关环境保护程序、法规和标准，保证施工现场噪声、扬尘、污废水、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 18。

表 18 施工期环境监理清单（建议）

项目	监理项目	监理内容	监理要求	管理机构
环境空气	施工场地	①在雨后或无风、小风时进行，减少扬尘影响； ②尽量减少原有地表植被破坏。	①遇 4 级以上风力天气，禁止施工； ②将植被、树木移植到施工区外。	榆林市环保局和定边县环保局
	管线开挖	①开挖多余土方用于填方； ②干燥天气施工要定时洒水降尘。	①土方合理处置； ②强化环境管理，减少施工扬尘。	
	运输车辆 建材运输	①水泥、石灰等运输、装卸； ②运输粉料建材车辆加盖篷布。	①水泥、石灰等要求袋装运输； ②无篷布车辆不得运输沙土、粉料。	
	建材堆放	沙、渣土、灰土等易产生扬尘的物料，必须采取覆盖等防尘措施。	①扬尘物料不得露天堆放； ②扬尘控制不力追究领导责任。	
	施工道路	①道路两旁设防渗排水沟； ②硬化道路地面，防止扬尘。	①废水不得随意排放； ②定时洒水灭尘。	
声环境	施工噪声	①定期监测施工噪声； ②选用低噪声机械设备。	施工场界噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。	
水环境	施工废水	经临时沉砂池处理后回用，不外排。	废水全部综合利用，不外排。	
	生活污水	设化粪池，生活污水用于植被灌溉。		
固废	建筑垃圾	统一收集运往当地环保部门指定地点处置。	处置率 100 %	
	生活垃圾	统一收集运往当地环保部门指定地点处置。	处置率 100 %	
生态环境	地表开挖	及时平整，植被恢复。	完工地表裸露面植被必须平整恢复。	
	建材堆放	易引起水土流失的土方堆放点采取土工布围栏等措施。	严格控制水土流失发生。	
	环保意识	强化环保意识。	开展环保教育、设置环保标志。	

三、营运期环境影响分析:

1、大气环境影响分析

本项目运营后综合楼取暖、职工日常生活所需能源均采用电能，大气环境影响主要来源于职工餐厅油烟废气。风电场管理和维护人员约为14人，一日三餐，项目每日用餐人员为42人次，按目前居民人均日食用油用量约为30g/人 d计算，每天餐厅食用油用量约为1.26 kg/d，则年食用油用量约为0.46t/a。根据调查，一般油烟挥发量占总耗油量的2~4%，平均为2.83%。油烟废气均经过油烟净化器处理，油烟去除效率按60%计。项目食用油消耗和油烟废气产生情况见表19。

表19 项目食用油消耗和油烟废气产生情况

类型	耗油量 (t/a)	油烟挥发系数	油烟产生量 (t/a)	油烟排放量 (t/a)
职工食堂	0.46	2.83%	0.013	0.0052

厨房油烟经油烟净化器处理后引至食堂楼顶排放。项目配套安装风量2500m³/h的油烟净化器一台，食堂操作间每天集中工作时间按4小时计算，年工作365天，则计算出单位时间油烟排放量为3.56g/h，则油烟排放浓度为1.424mg/m³，可以满足《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)中油烟排放浓度 2.0 mg/m³ 的限值要求，餐饮油烟废气对环境空气影响轻微。

2、水环境影响分析

项目营运期产生的废水主要包括集控中心内职工生活、办公产生的生活污水和检修设备油污水。

(1) 生活污水

本项目生活用水按照 14 人计算，生活用水量标准 95L/人 d，污水产生量按照用水量的 0.8 计算，则生活污水产生量 1.06m³/d、386.9m³/a。其中食堂排水通过隔油池处理后同生活污水经化粪池处理存入经防渗处理的沉淀池储存，非冬季节用做集控中心周围农田施肥，考虑到冬季温度低于冰点无法用于农作物施肥时，应将水暂存于沉淀池中，按照 30 天计算，需要贮存的水量为 31.8m³，因此环评建议沉淀池容积不小于 35m³。采取以上措施后，项目废水可以做到全部综合利用，不外排，不会对地表水环境产生影响。

本项目废水中污染物产生及排放情况见表 20。

表 20 项目废水中污染物产生及排放情况

项目		生活污水水质				生活污水产生量 (m ³ /a)
		BOD ₅	COD	SS	氨氮	
产生情况	产生浓度(mg/L)	250	400	200	30	386.9
	产生量(t/a)	0.10	0.15	0.08	0.01	
排放情况	排放浓度(mg/L)	188	300	100	30	
	排放量(t/a)	0.07	0.12	0.04	0.01	

(2) 油污水

油污水主要来自变压器检修和事故工况，污染因子为油类、SS 等。在检修及发生突发事故时废变压器油先排入事故油池，后及时交由有资质的单位处置，不外排。

因此，风电场运行期没有污水外排，不会对区域水环境造成影响。

3、声环境影响分析

项目运行期的噪声主要是风机运转噪声。

①噪声源强

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

②预测方案

a) 根据可研，本风电场风机用行列间距为 6D×4D 的方案布置，由于风机之间距离较远，相互之间的影响可以忽略，因此环评预测主要考虑单机噪声源影响，不考虑风机群的噪声影响。

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 85m），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《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求的距离，分析风机噪声的影响范围。

③预测模式

风机配套轮毂距地面高度为 85m，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：

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

$L_p(r)$ ——噪声源在预测点的声压级，dB(A)；

L_{Aw} ——噪声源声功率级，dB(A)；

r ——声源中心至预测点的距离，m。

④预测结果

本项目风机轮毂中心距地面 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（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。根据计算，本项目风电机组噪声贡献值在距离风机 112m 处可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准夜间噪声要求（50dB（A））。

表 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	112	150	200	250	300	350	400	450
与风机距离（m）	50	100	112	150	200	250	300	350	400	450
噪声贡献值 dB(A)	53.1	50.6	50	48.3	46.2	44.6	43.2	41.9	40.8	39.8
背景值 dB(A)	昼间 35.1~45.3，取 45.3									
	夜间 32.4~39.8，取 39.8									
噪声预测值 dB(A)	53.7	51.7	51.3	50.1	48.8	48.0	47.4	46.9	46.6	46.4
	53.3	50.9	50.4	48.9	47.1	45.8	44.8	44.0	43.3	42.8

⑤影响分析

由于风电场内距风电机组最近的居民是风机 8#东南方向的上王仲梁村，距离约为 165m，其余各村庄居民距离最近的风机距离均在 165m 以上，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，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。

环评要求，风电机组单台风机在微观选址时应保证风机距最近居民点距离在 200m 以上，以确保居民点噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准、《风电场噪声限值及测量方法》（DL/T1084-2008）2 类标准。

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。

4、固体废弃物影响分析

(1) 本工程生活垃圾在站场内设垃圾筒收集，定期运至生活垃圾填埋场处置。

(2) 变压器维护检修或发生事故时产生废机油及报废的变压器，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变压器油先排入事故油池，然后交有资质单位处置。

(3) 根据《电力设备典型消防规程》DL5027的要求，在主变压器底部设有贮油坑，容积为单台主变压器油量的20%，贮油坑的四周设挡油坎，高出地面100mm。坑内铺设厚度为250 mm的卵石，卵石粒径为50~80mm，坑底设有排油管，事故油池与贮油坑相邻，底部连通。事故时，漏油通过卵石层进入贮油坑，再经过坑底的事故排油管汇流到事故油池。事故油池的有效容积应不小于单台设备油量的20%。本项目变压器充油量约25t，油量的20%为5.5m³，本项目设置30m³的事故油池，其容积满足超过油量20%的要求，事故油池为地下全埋设结构，底部进行防渗。

(4) 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集控中心，产生量约为0.02t/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。

(5) 集控中心生活垃圾产生量为2.56t/a，装袋放入垃圾箱内，及时集中清运，定期交往当地环卫部门处理。

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

(7) 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 在站区内设置统一的危险废物暂存场所，危险废物暂存点应布置于防雨的室内，设置危险废物标志标识，严格落实“三防”（防扬散、防流失、防渗漏）措施；

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

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

5、风机光影影响分析

地球绕太阳公转，太阳光入射方向和地平面之间的夹角称之为太阳高度角，只要太阳高度角小于 90°暴露在阳光下的地面上的任何物体都会产生影子，风电机组不停转动的叶片，在太阳入射方向下，投射到居民住宅玻璃窗上，即可产生闪烁的光影，通常称之为光影影响。

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

①项目所在地太阳高度角、方位角的计算方法

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

冬至日逐时太阳高度角计算公式如下：

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

式中： h_o —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：

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

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：

$$L=D/tgh\alpha$$

L 为光影长度。

③光影影响范围计算结果

风电场所在地 2014 年 12 月 22 日冬至日日出时间为 08:01，日落时间为 17:35，风机光影影响时段选取 9:00 时至 15:00 时日照集中时段进行计算。本项目风机轮毂中心距地面 85m，风轮直径 115m，则风叶旋转的最高高度为 142.5m。风电场范围介于东经 108°09'49.55" ~ 108°17'13.95"，北纬 37°10'1.68" ~ 37°15'24.76"，取风电场内位于风电场中部的风机 8（东经 108°12'8.23"，北纬 37°12'39.51"）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）	16.04	23.11	27.74	29.36	27.74	23.11	16.04
太阳方位角（度）	42.45	29.91	15.56	0.00	-15.56	-29.91	-42.45
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）	496	334	271	253	271	334	496

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 496m，影响方向为风机西北和东北方向。

风机周围西北方向 496m 范围内的村庄为高圈村（位于风机 4 西北侧 318m），该村庄在此时段受到光影影响。第二长度的光影出现在上午 10:00 和 14:00，光影长度 334m，影响方向为风机北北西和北北东方向，该范围内的村庄仍为高圈村。其余时段风机光影范围最大为 271m，该范围内没有村庄。可以看出，风电场内的高圈村（位于风机 4 西北侧 318m）受到风机光影影响，但影响时间短暂，在两小时内逐渐消失，风电场内其他村庄均未受到光影影响。因此，总体而言，除了高圈村在上午 10:00 之前受到光影短暂影响外，其余各机位点对周围村庄的光影无明显不利影响。环评建议在风机的微观选址上，将风机 4 向东南偏移，使得风机距离村庄在 500m 以上。

因此环评要求以距风机北侧半径 500m 的半圆形区域、风机南侧半径 200m 的半圆形区域为本项目噪声及光影环境保护范围。根据现场调查，风机 8 东南侧 165m 处的上王仲

梁村位于本工程的噪声光影联合防护区内，本环评要求建设单位调整8#风机点位，使噪声光影联合防护区范围内无常住居民，同时防护范围内不得再新建村庄及迁入居民、学校等环境敏感点。风电机单机噪声及光影环境保护范围划分见图7。

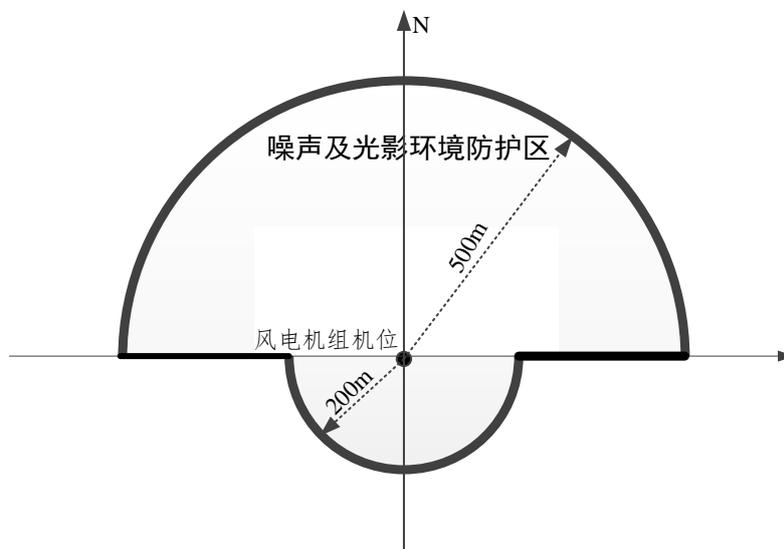


图7 风电机组单机光影噪声环境保护距离图

6、生态影响分析

详见生态环境影响专项评价。

四、环境经济效益分析

1、环境效益

本项目工程装机容量为 50MW，每年可为电网提供电量 10228 万 KWh。与目前的燃煤火电厂相比，按消耗标准煤 342g/KWh 计，每年可为国家节约标准煤 3.498 万 t；按消耗纯净水 3.10L/KWh 计，每年可节水 31.707 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 73.64t/a，SO₂ 587.1t/a，NO_x 881.7t/a，CO₂ 80799.2t/a，灰渣排放量 12217.3t/a。同时还可极大的节约建设火电厂所需要的永久征地和灰渣储存所用的土地。

2、经济效益

本项目全部投资财务内部收益率（所得税前、税后）分别为 10.04%、8.75%，资本金财务内部收益率为 16.51%，大于基准收益率 8%，因此项目经济效益良好。

3、社会效益

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

4、环境经济效益分析结论

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

五、项目环保投资和竣工环保验收清单

本工程静态总投资为 43006 万元，其中环保投资为 286 万元，占总投资 0.67%，本工程环保投资表见表 23。项目建成后，建议竣工环保验收清单见表 24。

表 23 项目环保投资

时段	项目	名称	单位	数量	投资额（万元）
施工期	施工废水	施工废水沉淀池	座	5	10
	洗车污水	洗车污水隔油沉淀池	座	2	4
	生活污水	临时化粪池	座	2	2
	生活垃圾	垃圾桶	个	若干	1
运行期	生活污水	化粪池	座	1	5
		沉淀池	套	1	1
	食堂废水	隔油池	座	1	2
	食堂油烟	食堂油烟净化器	套	1	3
	废变压器油	事故油池	座	1	4
	废齿轮油、 废润滑脂	废齿轮油桶、废润滑脂桶集中收集，贮存在油品库的废油桶区	套	1	0.5
	生活垃圾	垃圾桶	个	若干	0.5
	场区绿化	m ²	500.002	3	
生态保护及 水土保持	混凝土排水沟、土地整治等	/	/	100	
	植树种草、植被恢复等	/	/	100	
	临时袋挡墙、临时排水沟、洒水等	/	/	50	
合计					286

表 24 环保设施竣工验收清单

序号	污染源	环保设施	单位	数量	要求	
1	生活污水处理	化粪池 (20m ³)	座	1	生活污水经处理后, 作为农作物施肥, 不外排; 冬季储存在回用水池中。	
		沉淀池 (35 m ³)	座	1		
	食堂废水	隔油池 (3m ³)	座	1	食堂废水经隔油池处理后进入化粪池。	
	油污水	事故油池 (30m ³), 进行防渗处理	座	1	交有资质单位处置, 不外排	
2	大气	食堂油烟	油烟净化装置 (处理效率不低于 60%)	套	1	达标排放
3	噪声治理	风电机组	基础减振、低噪设备	套	25	风机布置离居民点大于 200m, 不影响周围居民
		箱变	基础减振、低噪设备	套	25	
		主变压器	基础减振、低噪设备	套	1	厂界达标
4	固体废物	办公及生活垃圾	垃圾桶 (集中收集)	个	若干	交环卫部门指定的垃圾场卫生填埋
		废齿轮油、废润滑脂	废齿轮油桶、废润滑脂桶集中收集, 贮存在油品库的废油桶区	套	1	属危险废物, 交有资质的单位安全处置。
		废变压器、废变压器油	事故油池 30m ³ , 防渗处理	座	1	
		废变压器	—	—	—	
5	生态保护及水土保持		/	/	按水保方案验收	

建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容 类型	排放源	污染物 名称	防治措施	预期治理效果
大气 污染物	运输车辆、 施工车辆、 施工土方开 挖	NO ₂ 、SO ₂ 、扬尘	为减少扬尘，应加强对运 输车辆的管理，如限载、限速。 禁止大风天气施工，料场周围 经常洒水，减少二次扬尘。	可减缓对大气的污 染，施工完成后污染 不复存在。
	职工食堂	油烟	油烟净化器	达标排放
水污 染物	生产废水	COD、BOD ₅ SS、NH ₃ -N、石油类	施工生活区设旱厕，定期清理 用作农肥；其它生活盥洗水收 集后用于施工场地、道路洒水 降尘；施工废水经沉淀池处理 后用于道路洒水降尘。	处理后的施工废 水、营运期生活污 水全部综合利用， 不外排。
	生活污水		食堂废水、生活污水经隔油池、 化粪池处理后汇入经防渗处理 的沉淀池储存，用于集控中心 周围农田施肥。	
	油污水	石油类、SS	排入事故油池，及时交有资质 单位处置	不外排
固体 废物	施工期	建筑垃圾、生活垃圾	建筑垃圾和生活垃圾经收集后 及时清运。建筑垃圾运输需加 盖篷布，严禁超载，防止散落。	合理的处理处置
	运营期	生活垃圾	及时清运至垃圾填埋场	
		危险 废物	废变压器油	
		废机油	收集暂存于废机油桶，定期交 有资质的单位处置	
噪声	风力发电机 组及变压器 设备	噪声	项目在设备选型时应选用低 噪声设备，加强风电机组的 日常保养和维护，使其良好 运行；在风机和集控中心附 近不得新建学校、医院、民 房等敏感目标。	达到《工业企业厂 界环境噪声排放 标准》 (GB12348-2008) 中的 2 类标准
其他	生态影响见相应专题评价			
<p>生态保护措施及预期效果</p> <p>通过临时、工程、植物防治措施，可以有效的减少水土流失；通过植被恢复等措施，使项目区生态环境得到重建和恢复，可以有效减少项目建设对区域生态环境的影响。</p> <p>详见生态影响专题评价。</p>				

结论与建议

一、结论

1、项目概况

大唐陕西定边胡尖山一期 50MW 风电场工程场址位于陕西省榆林市定边县东南部学庄乡，场址中心区域距离定边县城约 80km。风电场规划面积约 64km²，地理坐标介于东经 108°09'49.55" ~ 108°17'13.95"，北纬 37°10'1.68" ~ 37°15'24.76"，场区海拔高程介于 1540m ~ 1880m 之间。

胡尖山风电场规划装机容量 100MW，分二期开发，本项目为一期工程，装机容量 50MW，拟安装 25 台 W99/2000 机型单机容量为 2.0MW 的风力发电机组，102280MW h、年等效满负荷小时数为 2045.609h。工程配套建设一座集控中心，集控中心由监控中心和 110kV 升压站组成，总占地面积 7595m²。总建筑面积 1905m²，建设内容包括：综合楼、水泵房、油品库及车库、35kV 配电装置室、事故油池等，其中的升压站不在本环评范围内。

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 架空线路送至本风电场 110kV 升压变电站，变电站内安装 1 台 100MVA 变压器，电能由变电站升压后以 1 回 110kV 出线接入郝滩 330kV 风电升压站。本工程占地分永久占地和临时占地，永久占地总占地面积约 24.64hm²，临时占地总占地面积约 13.90m²，项目年运行时间为 365 天，定员 14 人。

工程总投资 43006 万元，其中环保投资为 286 万元，占总投资 0.67%。

2、产业政策相符性和选址合理性

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，同时也符合《可再生能源产业发展指导目录》（发改能源[2005]2517 号）的规定，符合国家产业政策。目前项目已纳入国家能源局《“十二五”第五批风电项目核准计划》，符合风电发展相关规划。

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，陕西省国土资源厅、榆林市及定边县国土资源局已对本项目下达了用地预审意见。本项目风电场范围内无重点保护野生动物出没，也不涉及风景名胜区、自然保护区、水源地保护区、文物保护区、基本农田及国家限制的采矿区域，场址周围无军用设施、地下无文物，项目设施占地不占用珍稀动植物资源，风机周围居民分布距离较远。因此

从环保角度，评价认为该项目选址较合理。

3、环境质量现状

项目区环境空气监测结果表明：项目拟建地 SO₂、NO₂、PM₁₀ 监测值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)，没有出现超标现象，当地大气环境质量现状良好。

项目区地表水监测结果表明：营盘山水库各项水质监测指标均达到《地表水环境质量标准》中III类标准要求，项目所在地地表水水质现状良好。

项目区声环境监测结果表明：项目拟建地环境背景噪声值昼间为 35.1 ~ 45.3dB(A)，夜间为 26.4 ~ 39.8dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类区标准，属自然声环境，说明该区域声环境质量较好。

4、施工期环境影响评价

施工过程中产生的大气污染物主要是各类施工开挖及砂石料、水泥、石灰的装卸和投料过程和运输过程中产生的扬尘；施工机械和运输车辆产生的汽车尾气。施工扬尘主要集中在土建施工阶段，扬尘产生量主要取决于风速及地表干湿状况。为减轻本项目施工过程中扬尘对环境的污染，建议采取禁止大风天气施工、对施工场地经常性洒水、减少地面扰动面积、限制运输车辆的行驶速度、对运输车辆覆盖篷布、加强施工管理等措施，以减少扬尘对周边环境造成的影响。本项目施工规模小，工期短，，风机及其他施工区均布置在山梁和山丘等高处，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。

施工期生产用水主要用于基地养护和施工机械及运输车辆冲洗等，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。项目施工生活区设置旱厕，定期清理用作农肥。

施工期的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。

施工期的固体废弃物主要是施工弃渣和施工人员产生的生活垃圾。施工人员产生的生活垃圾及时收集到指定的垃圾箱（桶）内，及时清运至当地环卫部门指定的生活垃圾填埋场填埋。本项目工程土石方总量为 61.50 万 m^3 ，其中挖方为 20.75 万 m^3 ，填方 30.75 m^3 ，无弃方产生，不需设弃渣场。施工过程中对于堆土全部采取挡护、苫盖等措施，并对施工区扰动地表采取碾压、洒水等临时防护措施，施工结束后对施工区进行土地整治后尽快种草恢复植被。该防护措施可有效地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。工程通过土方回填及就地平整，无弃土外排。

5、运营期环境影响分析

①大气环境影响评价结论

本项目运营后综合楼取暖、职工日常生活所需能源均采用电能，大气环境影响主要来源于职工餐厅油烟废气。本项目食堂油烟经油烟净化器净化处理后引至食堂楼顶排放。项目配套安装风量 2500 m^3/h 的油烟净化器一台，处理效率大于 60%，油烟排放浓度为 1.424 mg/m^3 ，可以满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中油烟排放浓度 2.0 mg/m^3 的限值要求，对环境空气影响轻微。

②水环境影响评价结论

食堂排水通过隔油池处理后同生活污水经化粪池处理存入经防渗处理的沉淀池储存，非冬季节用做集控中心周围农田施肥，考虑到冬季可将水暂存于沉淀池中，按照 30 天计算，需要贮存的水量为 31.8 m^3 ，因此环评建议沉淀池容积不小于 35 m^3 。采取以上措施后，项目废水可以做到全部综合利用，不外排，不会对地表水环境产生影响。

油污水主要来自变压器检修和事故工况，在检修及事故时废变压器油先排入事故油池，后及时交由有资质的单位处置，不外排，不会对水环境质量产生影响。

③噪声影响评价结论

风电机组产生的噪声主要来自风电机组叶片与空气撞击引起的压力脉动，单个风电机组声功率级在 98~104dB(A)之间。根据预测，风电机组噪声贡献值在距离风机 112m 处可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准夜间噪声要求（50dB（A））。由于风电场内距风电机组最近的居民是风机 8#东南方向的上王仲梁

村，距离约为 165m，其余各村庄居民距离最近的风机距离均在 165m 以上，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，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。

④固体废物环境影响评价结论

集控中心的集控中心内的变压器在检修和事故工况时会产生废变压器油，集控中心内设置一座容积为 30m³ 的事故油池，环评要求检修废机油及事故工况产生的变压器油须先排入事故油池，然后交有资质单位处置。

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，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集控中心，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。

集控中心每年产生生活垃圾 2.56t/a，集中堆放，定期交待当地环卫部门处理，不会对周围环境造成明显的影响。职工餐厅油烟净化装置产生的少量废油污，交由有资质的单位进行安全处置，不外排。

⑤光影影响评价结论

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，其中最大光影长度出现在上午 9:00 和下午 15:00，为 496m，影响方向为风机西北和东北方向。风机周围西北方向 496m 范围内的村庄为高圈村（位于风机 4 西北侧 318m），该村庄在此时段受到光影影响。第二长度的光影出现在上午 10:00 和 14:00，光影长度 334m，影响方向为风机北北西和北北东方向，该范围内的村庄仍为高圈村。其余时段风机光影范围最大为 271m，该范围内没有村庄。可以看出，风电场内的高圈村（位于风机 4 西北侧 318m）受到风机光影影响，但影响时间短暂，在两小时内逐渐消失，风电场内其他村庄均未受到光影影响。因此，总体而言，除了高圈村在上午 10:00 之前受到光影短暂影响外，其余各机位点对周围村庄的光影无明显不利影响。环评建议在风机的微观选址上，将风机 4 向东南偏移，使得风机距离村庄在 500m 以上。

⑥生态环境影响评价结论

风电场的建设不会影响当地农业生产，对鸟类的影响不大，本工程采取工程措施、

植物措施、临时措施后，使原地貌的水土流失得到很大程度上的缓解；使项目区的水土流失量大大减少，不但美化环境，还具净化空气、改良土壤、提高土壤蓄水保土能力，防风固沙，改善了局地小气候，减少土壤中氮、磷等有机质及无机盐的流失，使项目区生态环境将会得到明显改善。

6、总量控制

本项目建成后，各项总量控制指标排放均为 0，因此不需要申请总量控制指标。

7、环评结论

综上所述，本项目不属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》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。在落实风机周围居民点在距离风机北侧半径 500m 的半圆形区域、风机南侧半径 200m 的半圆形区域的环境防护距离外后，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和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、要求与建议

1、要求

（1）集控中心内的 110KV 升压站及外输线路出线部分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）在项目施工阶段，对于施工扬尘一定要进行合理控制洒水降尘，遮挡及覆盖，减少施工产生的扬尘对附近区域影响；

（4）切实落实工程可研、水保报告及环境影响评价中对于各类污染物提出的防治措施和生态保护措施，制定环境保护管理计划，对于施工期及运营期的废水、废气、废渣及噪声进行监控，发现问题及时采取措施；

（5）实行施工期环境监理制度，制定施工期监理环境监理计划，确保各项环保措施和生态保护措施的落实，最大程度地减少施工对生态的破坏；

（6）项目产生的危险废物交有资质单位进行合理处置并签订处置协议。

2、建议

在风机的微观选址上，将风机 4 向东南偏移，使得风机距离村庄在 500m 以上，

同时调整 8#风机点位，使噪声光影联合防护区范围内无常住居民。

注 释

一：本报告表附以下附件附图

附件：

附件 1 委托书

附件 2 陕西省发展和改革委员会关于转发国家能源局“十二五”第五批风电项目核准计划的通知；

附件 3 国家能源局《“十二五”第五批风电项目核准计划》；

附件 4 陕西省国土资源厅《关于大唐新能源榆林定边胡尖山风电场建设项目用地预审的复函》；

附件 5 定边县国土资源厅及榆林市国土资源厅项目用地审查意见；

附件 6 榆林市文物局《关于大唐陕西定边胡尖山一期 50MW 风电场工程建设用地选址的批复》；

附件 7 陕西旺道矿产勘查开发有限公司关于本项目压覆泽园的说明；

附件 7 榆林市环境保护局关于大唐定边胡尖山一期 50MW 风电场项目环境影响评价执行标准的函；

附件 8 环境空气、地表水监测报告；

附件 9 声环境监测报告；

附图：

附图 1 地理位置图

附图 2 风机平面布置图

附图 3 集控中心总平面布置图

附图 4 大气、地表水监测点位图

附图 5 噪声监测点位图

附图 6 本项目地形地势图

附图 7 本项目植被类型图

附图 8 本项目土壤侵蚀强度

附图 9 本项目土地利用现状

附图 10 本项目植被覆盖度

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 生态环境影响评价专题

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:

公 章

经办人:

年 月 日

评价专题

大唐陕西定边胡尖山一期 50MW

风电场工程

生态环境影响专项评价

1 评价依据

- (1) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2002年10月28日；
- (2) 《中华人民共和国水土保持法》，2010年12月25日；
- (3) 国务院第253号令《建设项目环境保护管理条例》，1998.11；
- (4) 《全国生态环境保护纲要》，2000.11.26
- (5) 《环境影响评价技术导则—总纲》（HJ/T2.1-2011）；
- (6) 《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2011）；
- (7) 《开发建设项目水土保持方案技术规范》（GB50433-2008）；
- (8) 陕西省电力设计院编制的《大唐陕西定边胡尖山一期50MW风电场可行性研究报告》，2015年4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

依据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2011）与相关环境标准规定，本项目生态环境影响评价工作等级判别依据有以下几点。见表1。

表1 生态环境评价工作等级判定依据表

影响区域生态敏感性	工程占地（含水域）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
本项目	①本项目总占地面积 38.54hm^2 （永久占地面积 24.64hm^2 ，临时占地面积 13.90hm^2 ，占地面积小于 2.0km^2 ）； ②本项目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。		
评价等级	三级评价		

2.2 评价范围

以风力发电机组、集控中心、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。

3 生态环境现状调查与评价

3.1 地理位置

大唐陕西定边胡尖山一期 50MW 风电场位于陕西省榆林市定边县东南部学庄乡，场址中心区域距离定边县城约 80km。风电场地理坐标介于东经 108°09'49.55"~108°17'13.95"，北纬 37°10'1.68"~37°15'24.76"，地势较为开阔，呈波状起伏。省道 S303 从场址西南侧通过，交通较便利。

3.2 地形、地貌

场址区地貌类型为黄土丘陵区黄土塬、梁、峁相间地貌。黄土塬、梁、峁顶部地势开阔、平缓，高程介于 1540m~1880m 之间，平均地形坡度 2°~8°。场址区内发育有大量冲沟，切割和溯源侵蚀较强烈，将黄土地貌切割成丘陵沟壑。黄土塬、梁、峁边缘切割强烈，形成大量陡立边坡。项目区地形地势见附图 6。

3.3 土壤及植被类型

定边县全县土壤分成 10 个土类，18 个亚类，31 个土属和 99 个土种。其中以黄绵土、风沙土、盐碱土和黑垆土为主。黄绵土主要分布在县域南部的丘陵沟壑区，面积 552.81 万亩，占全县总面积的 53.69%；沙土类分布在北半部，面积 149.93 万亩，占 14.56%；其他土类面积 326.82 万亩，占 31.75%。黄绵土由于有机质含量少，粘结力差，持水力低，耐蚀力小，故在雨滴的打击下，容易形成地表径流，促进沟蚀；风沙土一般颗粒较粗，土质松散，透水性强，养分含量低，故极易风力侵蚀。本风电场工程项目区土壤类型以黄绵土和风沙土为主。项目区土壤类型见图 8。

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

主要农作物的种类有：

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

项目区域内林木种类有 22 个科，39 个属，78 种，较多的有小叶杨、大关杨、

旱柳、榆树、臭椿、刺槐、沙柳、柠条等；果木类有苹果、沙果、梨、桃杏等；全县草原植物有31个科，较多的有白草、沙蒿、狗尾草、针茅、芦草、芨芨草、白刺等。土地利用类型主要是旱作耕地，农业植被主要为荞麦和洋芋等一年一熟农作物，并分布着少量疏林地，有杨树、柳树等植被和天然草地，建有少量小型水利设施和防风林。

经查阅有关资料和调查，项目区范围内未发现珍稀、保护类植被。

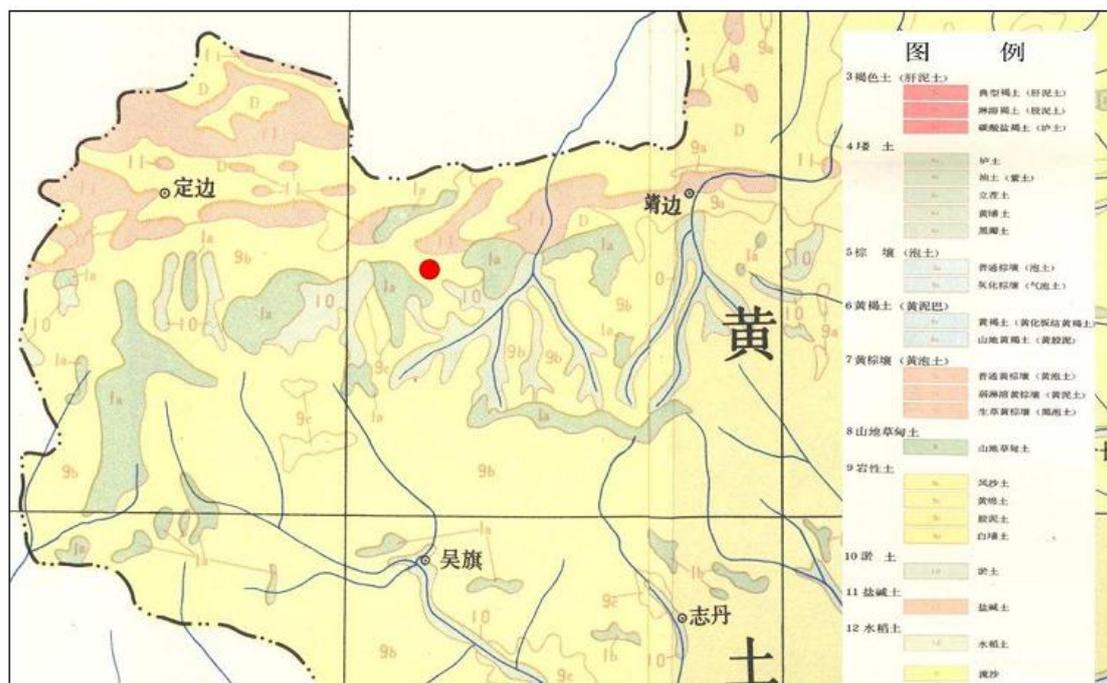


图 8 项目土壤类型图

本工程项目区内植被类型主要为草丛，局部地区有少量乔木、灌丛以及农作物分布。根据解译结果，项目区植被类型面积见表 2，植被类型图见附图 7。

表 2 项目区植被类型面积统计表

植被类型	面积 (km ²)	比例 (%)
农田栽培植被	7.98	12.46
杨树、栎树等阔叶林	1.68	2.62
沙棘、虎榛子等灌丛	5.69	8.89
针茅、白草等杂类草丛	30.61	47.83
蒿草、长芒草等杂类草丛	17.41	27.21
无植被区域	0.63	0.99
合计	64	100

3.4 水土流失现状

根据《关于划分国家级水土流失重点防治区的公告》（水利部[2006]2号）和《陕西省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》（陕政发[1999]6号）文件，定边县属于陕甘宁蒙接壤石油天然气国家级开发监督区、河龙区间多沙粗沙国家级重点治理区和省级重点治理区。定边县水土保持区划见图9。



图9 定边县水土保持区划图

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

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

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

定边县水土流失主要原因：自然因素为土壤质地疏松，抗蚀性能差，植被覆盖度低，气候异常，降水量小且分布不均匀，蒸发量大等。人为因素主要是坡耕地面积大，广种薄收，粗放型耕作，生产建设单位基本建设过程中，不注意保持水土，损坏植被，破坏地貌，乱倒废渣土石等，造成新的水土流失。

本项目区在大区域属于南部丘陵沟壑强度流失综合治理区。项目区容许土壤流失量为 1000t/km².a。项目区位于塬梁丘陵沟壑区，属于梁塬区向风沙区的过渡地带，水蚀风蚀强度相对略大。本项目区土壤侵蚀强度面积统计见表 3，土壤侵蚀强度见附图 8。

表 3 项目区土壤侵蚀强度面积统计

侵蚀类型	面积 (km ²)	比例 (%)
微度侵蚀	4.34	6.77
轻度侵蚀	17.34	27.10
中度侵蚀	23.87	37.30
强度侵蚀	18.45	28.83
合计	64	100

3.5 水土保持现状

定边县近年来坚持不懈地开展水土保持工作，全县在土地整理、农业开发、流域治理等项目均取得新的成效。坡面工程已治理流失面积 268040hm²，治理程度为 38.7%。其中基本农田 40530hm²，占治理面积 15.1%；经济林 8730hm²，占治理面积的 3.3%；林地 167210hm²，占治理面积的 62.4%；人工草地 48640hm²，

占治理面积的 18.1%，封禁治理 2930hm²，占治理面积的 0.9%。沟道工程中已建淤地坝 582 座，谷坊 507 座，小型水利水保工程 18178 座处。

3.6 土地利用现状

采用遥感方法对项目建设区域（共计 64km²）的土地利用现状进行解译，项目区的土地利用类型划分为旱地、有林地、灌木林地、其它林地、其它草地、内陆滩涂、村、裸地，其中以其它草地为主。项目区土地利用现状面积统计见表 4，解译后的项目区土地利用现状见附图 9。

表 4 项目区土地利用类型及面积统计

地类代码	地类	面积 (km ²)	比例 (%)
013	旱地	7.98	12.46
031	有林地	0.53	0.82
032	灌木林地	5.69	8.90
033	其它林地	1.15	1.80
043	其它草地	48.02	75.04
116	内陆滩涂	0.39	0.62
203	村	0.20	0.31
127	裸地	0.04	0.06
合计		54	100

3.7 植被覆盖度现状

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

表 5 项目区内植被覆盖度统计表

侵蚀类型	面积 (km ²)	比例 (%)
高覆盖	7.37	11.51
中覆盖低	30.61	47.83
低覆盖	17.41	27.21
农田	7.98	12.46
无植被	0.63	0.99
合计	64	100

3.8 生态功能区及主体功能区划及规划符合性分析

3.8.1 本工程所在区域的生态功能区划

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

持生态功能区，三级生态功能小区为白于山河源水土保持区。本工程在陕西省生态功能区所在位置见图 10。

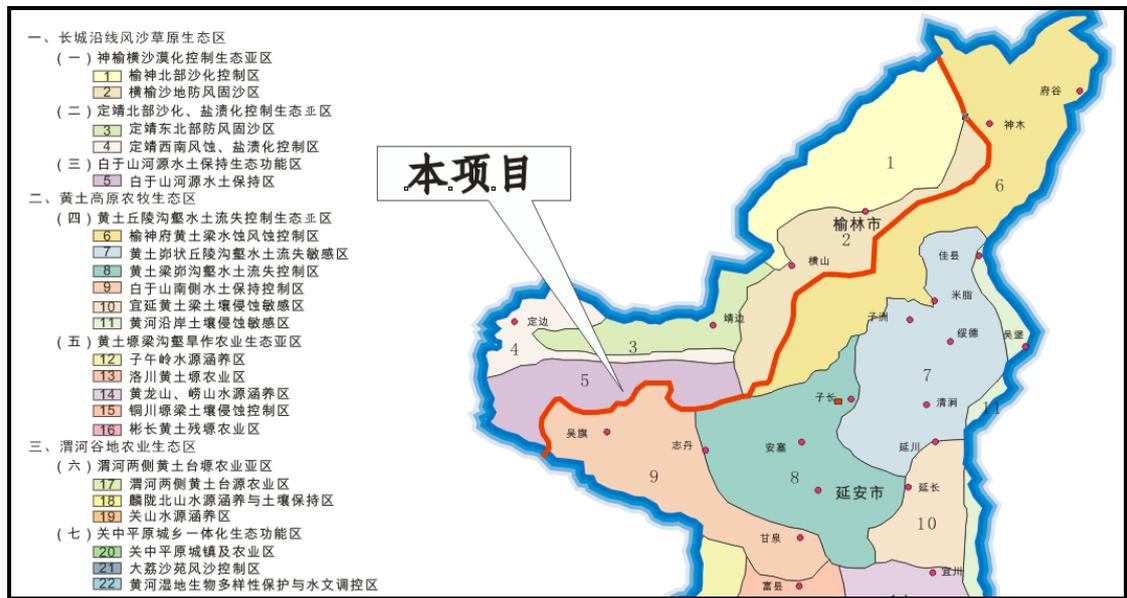


图 10 本工程在陕西省生态功能区中的位置关系图

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

3.6.2 本工程所在区域的主体功能区划

根据《陕西省人民政府关于印发陕西省主体功能区划的通知》（陕政发[2013]15号）及《陕西省主体功能区划》报告，本工程建设区域属限制开发区域（重点生态功能区）中的省级层面限制开发区中的省级重点生态功能区，详见图 11。



图 11 本工程在陕西省主体功能区中的位置关系图

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

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

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

3.6.3 本工程与生态功能区划及主体功能区划的符合性分析

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

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

综上所述，本工程的建设符合陕西省生态功能区划及主体功能区划的要求。

4 生态环境影响分析

4.1 施工期生态环境影响分析

本工程的生态环境影响主要集中在施工期间，施工过程中将进行土石方的填挖，包括风电机组基础施工、箱式变基础施工、集控中心建设、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及鸟类栖息环境的影响。

4.1.1 工程占地对土地利用结构的影响

风电场规划面积 64km²，实际占地面积 38.54hm²，包括永久占地和临时占地，其中永久占地面积 24.64hm²，占总占地面积的 63.9%；临时占地面积 13.90hm² 占总占地面积的 36.1%，本项目工程占地情况见表 6。从工程占地性质分析，施工结束后永久占地大部分为永久建筑物或硬化场地，不再产生水土流失；其余施工临时占地，对土地利用仅为短期影响，施工结束后可通过治理措施恢复其原有功能。工程占地占规划面积的份额较小，不会对区域土地利用结构产生影响。

表 6 工程占地情况表 单位：hm²

占地性质	项目名称	占地地类			合计
		草地	林地	耕地	
		荒草地	灌木林地	坡耕地	
永久占地	风机基础	0.34	0.17	0.09	0.60
	箱式变电站	0.03	0.01	0.01	0.05
	架空线路线杆基础	0.09	0.04	0.02	0.15
	供电线路	0.01	0.00	0.00	0.01
	进站道路	0.60	0.20	0.00	0.80
	施工检修道路	12.92	5.79	3.56	22.27
	集控中心	0.57	0.19	0.00	0.76
	小计	14.56	6.40	3.68	24.64
临时占地	吊装场地	3.28	1.44	1.03	5.75
	地埋电缆	0.64	0.28	0.21	1.13
	架空线路施工区	0.15	0.08	0.04	0.27
	供电线路施工区	0.05	0.00	0.00	0.05
	检修道路施工区	3.55	1.59	0.98	6.12
	施工临时设施区	0.44	0.14	0.00	0.58
	小计	8.11	3.53	2.26	13.90
合计		22.67	9.93	5.94	38.54

对于临时用地，主要影响是风电机组、箱变、建筑材料等设备运输、安装、堆放时对施工占地的碾压，有效的解决措施是在安装施工结束后，及时实施人工洒水，防止土壤板结，并选择合适草种或灌木进行恢复性种植。临时占地中的土地一般经过 1~3 年即可恢复原有生态。项目永久占地不占用基本农田和耕地，因而对评价区土地利用结构及农业生产的影响极小。从总体上来看，该项目对评价区内土地利用结构影响较小。

4.1.2 施工期道路、塔基建设生态影响分析

本工程共建设2回35kV架空集成线路，线路采用单回路架空方式走线，每回集电线路输送容量分别为22MW，28MW，线路长度约为31.4km，全线使用铁塔共49基，风机箱变入网部分架空线路采用悬空搭接的方式进行T接。项目需修场内道路40.8km，根据风电场风电机组的总体布局，场内交通道路在充分利用现有道路的情况下，经布置需拓宽现有道路约34.2km，新建道路6.6km，施工道路路面宽度9m。风电场施工完成后，在施工道路基础上修建宽度为4.5m的场内永久检修道路，采用泥结碎石路面，其余路面恢复原貌。

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

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

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

本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。

4.1.3 施工期对野生动物影响分析

施工机械噪声和人类活动噪声是影响野生动物的主要因素，各种施工机械如运输车辆、推土机、混凝土搅拌机、振捣棒等均可能产生较强的噪声，虽然这些施工机械属非连续性间歇排放，但由于噪声源相对集中，且多为裸露声源，故其辐射范围和影响程度较大。预计在施工期，本区的野生动物都将产生规避反应，远离这一地区，特别是鸟类，其栖息和繁殖环境需要相对的安静，因此，本区的鸟类将受到一定影响。项目区主要野生鸟类为鸟类的优势种有麻雀、喜鹊、乌鸦、家燕、野鸡和野鸭等常见鸟类，在该区域内未发现珍稀类野生鸟类。因此，本风电场的建设不涉及对保护和珍稀鸟类的迁徙路线和栖息环境的影响。据调查，风电场工程建设区内大型哺乳动物已不多见，小型野生动物多为啮齿目的黄鼠、长爪沙土鼠、兔型目的草兔。总体来说，施工期对野生动物的影响较小。

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

4.1.4 施工期对土壤影响分析

工程建设对土壤的影响主要是建设和占地对原有土壤结构的影响，其次是对土壤环境的影响。

对土壤结构的影响主要集中在地基开挖、回填过程中。工程在施工时进行开挖、堆放、回填、人工踩踏、机械设备夯实或碾压等施工操作，这些物理过程对土壤的最大影响是破坏土壤结构、扰乱土壤耕作层。土壤结构是经过较长的历史时期形成的，一旦遭到破坏，短期内难以恢复。在施工过程中，对土壤耕作层的影响最为严重。但对临时占地而言，这种影响是短期的、可逆的，施工结束后，经过 2~3 年的时间可以恢复。

风电场施工、建设所使用的材料均选用符合国家环保标准的材料，不会土壤环境造成危害；建造基座材料是普通的钢筋水泥，不会造成土壤和地下水污染；风电机组和塔架等的材料都是耐腐蚀、无毒、无害的材料，在施工期和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，且这种污染时长期的，因此应加强施工期机械运行的管理与维护，减少污染的产生。总体而言，本项目施工过程中对土壤环境影响较小。

4.1.5 施工期对植被影响分析

本项目建设对植被的影响主要集中在风机基础、箱式变压器基础、进场道路加宽、场内道路、电缆沟等施工过程中，表现为地表开挖造成植被破坏、埋压等。此外，风电场施工搭建工棚、仓库等临时建筑也需要占地，破坏地表植被。施工过程中，施工范围内的植物地上部分与根系均被铲除，同时还伤及附近植物的根系；施工带内植被由于挖掘出的土方堆放、人员践踏、施工车辆和机械碾压等，会造成地上部分破坏甚至去除，但根系仍然保留。这些将会造成施工区域植被的破坏，影响区域内植被覆盖度及植物群落组成和数量分布，使区域植被生产能力降低。

本项目永久占地面积 24.64hm^2 ，临时占地面积 13.90hm^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，开始恢复演替的过程。本环评要求，施工结束后应对临时占地内的植被进行恢复，主要撒播树种和草籽，种植当地优势乔、灌、草，同时对永久占地内空地绿化。经现场调查，项目所在区域植被覆盖度较低、没有珍稀植物，故本项目建设对当地植被的总体影响不大，施工造成的部分植被破坏不会导致评价区生物多样性改变等不良后果，在采取环评提出的植被恢复措施后，植被破坏可得到有效补偿。

4.1.6 施工期对水土流失影响分析

4.1.6.1 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，极易造成水土流失。

②检修路

检修路采用泥结碎石路面，路面宽度 4.5m。在建设过程中，开挖排水沟、路基，对原有植被造成一定程度破坏，为加速水土流失创造了条件。

③集、供电线路埋设

集、供电线路主要是挖电缆沟、塔杆基础及埋设，对地表植被进行破坏，增加水土流失量。

④临时施工道路

道路建设过程中，新的施工便道开辟会有临时堆料的占地行为，对堆料占地范围内的植被和地表土壤造成一定程度的破坏，这也会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。

4.1.6.2 自然恢复期水土流失影响因素分析

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

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

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

表 7 水土流失影响因素分析

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

4.1.6.3 水土流失量预测

(1) 预测范围

据《开发建设项目水土保持技术规范》，水土流失预测范围应与项目建设区一致。直接影响区不进行水土流失量预测，只对可能造成水土流失危害进行分析，故本项目水土流失预测范围为 38.54hm²。

(2) 预测单元划分

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

表 8 工程扰动地表面积预测表

序号	预测分区	扰动地表面积 (hm ²)
1	风电机组及箱变施工区	6.40
2	输电线路区	1.61
3	道路工程区	29.19
4	施工临时设施区	0.58
5	集控中心	0.76
6	合计	38.54

(3) 预测内容及方法

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

表 9 水土流失预测内容及方法

序号	预测内容	技术方法
1	扰动原地貌、破坏地表情况预测	查阅设计技术资料、图纸，并结合实地查勘测量分析
2	损坏水土保持设施面积和数量预测	根据主体设计资料、图纸，结合项目占地范围内的水土保持设施类型，对项目占地面积及数量进行分类统计确定
3	工程弃土弃石量预测	查阅设计资料，现场查勘，土石方平衡分析
4	可能造成水土流失总量	参照相关试验成果，采用经验公式法进行预测

	和新增水土流失量预测	
5	可能造成水土流失危害预测	现状调查及对水土流失量的预测结果进行综合分析,说明水土流失对工程、土地资源、周边生态环境等方面的影响

(4) 水土流失量预测

①扰动原地貌, 损坏土地和植被面积预测

根据主体工程建设情况, 结合实地勘测, 本工程建设扰动原地貌、损坏土地及植被面积为 38.54m²。

②水土流失重点区域

本工程水土流程主要发生在施工期, 施工期为本工程水土流失重点时段。风电机组及箱变区和道路区水土流失总量较大, 风电机组及箱变区合道路区为本工程的水土流失重点区域。

③水土流失量计算

通过对风电场工程建设区实地测量和有关资料分析, 确定本项目建设期造成的水土流失面积为 38.54hm², 自然恢复期为 15.58hm², 按前述确定的土壤侵蚀强度值和水土流失面积, 预测本工程因建设可能造成水土流失总量为 15434t, 新增水土流失量为 8184t。

⑤水土流失可能造成的危害

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

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

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

3) 对周边生态环境带来不利影响

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

的恶劣影响。

4) 危害主体工程运行

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

4.2 运营期生态环境影响分析

4.2.1 运营期对地表植被生物量影响分析

工程永久性占地约 24.64hm²，项目的建设使风场内的生产能力和稳定状况发生轻微改变。

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

4.2.2 工程运营期对候鸟迁徙、飞行的影响分析

1、对鸟类数量的影响

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

根据国外二十几年风场设计规划的经验，将风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 80m，叶片直径为 86m，叶片扫过区域的高度在 37~123m 之间，风机与鸟类发生碰撞的区域为离地 29m~110m 之间，对于体型较小的鸟类，活动范围一般在 20m 高的范围内，因此，风电场运转对其影响较小。

3、对候鸟迁徙的影响

在我国候鸟迁徙的路线有东、西、中 3 条路线，榆林市地处黄河水系中上游，位于我国候鸟迁徙的中线上。榆林市分布的候鸟和旅鸟主要是水鸟雁鸭和鸻鹬类。迁徙路线主要是黄河及主支流，河流为水鸟的迁徙提供了地理指标和食物。主要停歇地是河道滩涂地和水库及海子。候鸟迁徙停歇数量最多的通道位于榆林市无定河，候鸟迁徙主要在横山县响水镇至雷龙湾乡的无定河河道漫滩地内停歇取食。榆溪河和芦河是无定河的两大支流，榆溪河候鸟迁徙主要在榆阳区的鱼河镇至榆林城区河道滩涂地和红石峡、中营盘、河口、李家梁水库及刀兔海子周边停歇取食；芦河候鸟迁徙主要在横山县塔湾乡至靖边县城河道滩涂地和新桥、金

鸡沙水库及海子滩海子。红碱淖湿地的大部分候鸟经秃尾河到黄河南北迁徙。只有夏候鸟遗鸥7月底携幼鸟陆续离开繁殖地红碱淖，向北游荡扩散到内蒙古的一些小湖泊歇息取食，8月底至9月中旬陆续到河北省张家口市周边的湖泊、河流、水库歇息取食，9月下旬至10月份陆续到达渤海湾一带越冬。次年3月初开始原路返回，4月中旬开始陆续到达繁殖地红碱淖。黄河流域的其他支流窟野河、佳芦河、孤山川、清水川、清涧河及延河、洛河、泾河上游支流只有少数候鸟迁徙。由此可见项目区内不存在候鸟迁徙的路线，故风电场的建设对鸟类迁徙影响不大。

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

4、陆生动物保护措施

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

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

②风电场除必要的照明外，减少夜间灯光投射，减少对兽类惊扰影响；

③防火、禁猎，保护风电场周边林地、灌丛、草丛等植被，保护动物的生存环境。

4.2.3 叶片阴影区对植被的影响

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

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

根据相关文献，植物进行光合作用的时间为7:00~17:00之间。在上午7:00~12:00之间，随着时间变化，太阳高度角越来越大，植物能接受的光照越来越少，中午12:00达到最大值，在下午12:00~17:00之间，随着时间变化，太阳

高度角越来越小，植物能接受的光照越来越多。植物随着光照强度增强，光合强度逐渐提高，但达到一定值后，再增加光照强度，光合作用却不再增加。

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

4.2.4 区域景观生态影响分析

本风电场工程地原有景观为一望无际的丘陵荒滩景观，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。因此要求本工程的地面建设要尽量简洁、流畅，避免杂乱无章的建筑物的出现。

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

5 生态保护措施可行性分析与建议

5.1 生态环境保护措施

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

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

③临时开挖土应该实行分层堆放与分层回填，地表 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。

5.2 生态恢复目标与指标

1、目标与指标

风电场生态环境治理方案分两个阶段实施。近期 2016~2017 年，中远期 2018~2020 年，根据风电场生态环境现状调查情况及生态环境影响分析以及《开发建设项目水土流失防治标准》(GB 50434--2008)，确定风电场近期和中远期的发展规划目标为：

近期：2016 至 2017 年

建立风电场生态环境保护的监督管理机制，风电场污染得到有效治理，“三废”排放达标率实现 100%；风电场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%；塔基地面植被恢复治理率 80%；风电场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%；风电场生态环境监控范围覆盖率达到 60%。

中远期：2018~2020 年

深化风电场生态环境治理机制，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 2020 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%；风电场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%；风电场生态环境监控范围覆盖率达到 100%。

根据上述分析，风电场环境恢复治理控制指标确定指标见表 7.2-1。

表 5.2-1 生态环境治理控制指标现状与目标值一览表

序号	项目	指标名称	2016 目标	2017 目标	2018 目标	2019 目标	2020 目标
1	生态恢复治理指标	施工临时占地植被恢复治理率	60%	80%	90%	100%	100%
		塔基地面植被恢复治理率	70%	80%	90%	100%	100%
		道路两侧植被恢复治理率	60%	80%	90%	100%	100%
		水土流失治理率	40%	50%	60%	60%	60%
		风电场生态环境监控和应急系统覆盖率	40%	60%	100%	100%	100%

5.3 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。

5.4 水土保持措施

5.4.1 水土保持保护分区

根据项目建设的生态环境影响，区域自然条件、工程布局及不同部位的生境特点等，将工程建设区划分为 5 个水土流失防治分区，即：风机及箱变施工防治区、输电线路防治区、道路工程防治区、施工临时设施防治区、集控中心防治区。水土流失防治分区见表 10。

表 10 项目水土流失防治分区表 单位: hm²

防治分区	项目建设区		直接影响区		防治责任面积
	范围	面积	范围	面积	
风机及箱变施工防治区	风机、箱变基础、吊装场地	6.40	吊装场地施工区周边 3m 范围	0.06	6.46
	小计	6.40		0.06	6.46
输电线路防治区	架空线路及施工区	0.42	塔杆基础施工区周边 3m 范围	0.07	0.49
	直埋电缆	1.13	电缆埋设两侧各 1m 范围	0.23	1.36
	供电线路及施工区	0.06	塔杆基础施工区周边 3m 范围	0.03	0.09
	小计	1.61		0.33	1.94
道路工程防治区	进站道路	0.80	道路两侧各 3m 范围	0.72	1.52
	施工、检修道路	28.39	道路两侧各 3m 范围	24.48	52.87
	小计	29.19		25.20	54.39
施工临时设施防治区	施工临时设施区	0.58	施工临时设施周边 3m 范围	0.09	0.67
集控中心防治区	集控中心	0.76	集控中心周边 3m 范围	0.10	0.86
合计		38.54		25.78	64.32

5.4.2 水土保持综合治理措施

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。各防治分区措施如下:

(1) 风电机组及箱变施工防治区

①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;
②施工期间对施工场地设置临时排水,并对开挖堆土和施工面苫盖、拦挡、排水防护和洒水防尘;③施工结束后,进行表土回覆、土地整治、复垦绿化。

(2) 输电线路防治区

①对临时占地进行表土剥离、堆放;②施工期间对临时开挖土方和表土进行临时拦挡、苫盖和洒水防尘;③施工结束后,对临时占地进行土地平整和绿化,对占地类型是耕地的,移交当地农民耕种。

(3) 道路工程防治区

①对施工道路临时占地进行表土剥离、堆放;②施工期间加强洒水措施,对临时堆土进行临时拦挡、苫盖;③修建道路截排水、沉沙及蓄水设施;④对施工道路临时占地进行绿化恢复,在道路两侧栽植乔灌木绿化。

(4) 施工临时设施防治区

①对临时占地进行表土剥离、堆放，施工结束后平整场地，回填表土；②施工前在场地周围开挖临时排水沟，排导场地汇水，并设置蓄水设施；对临时堆土、堆料设临时装土袋拦挡，并采用纤维布苫盖；加强场地洒水措施；③对临时占地全部进行绿化复垦。

（5）集控中心防治区

①施工前对绿化场地进行表土剥离、堆放，对临时堆土进行临时拦挡、苫盖和临时排水；②施工期间对开挖临时堆土和施工面进行苫盖、拦挡防护；③修建站场内外截排水系统和集水设施；④施工结束后，对站内空地、道路两侧进行整地绿化。

工程水土流失防治措施体系见图 12。

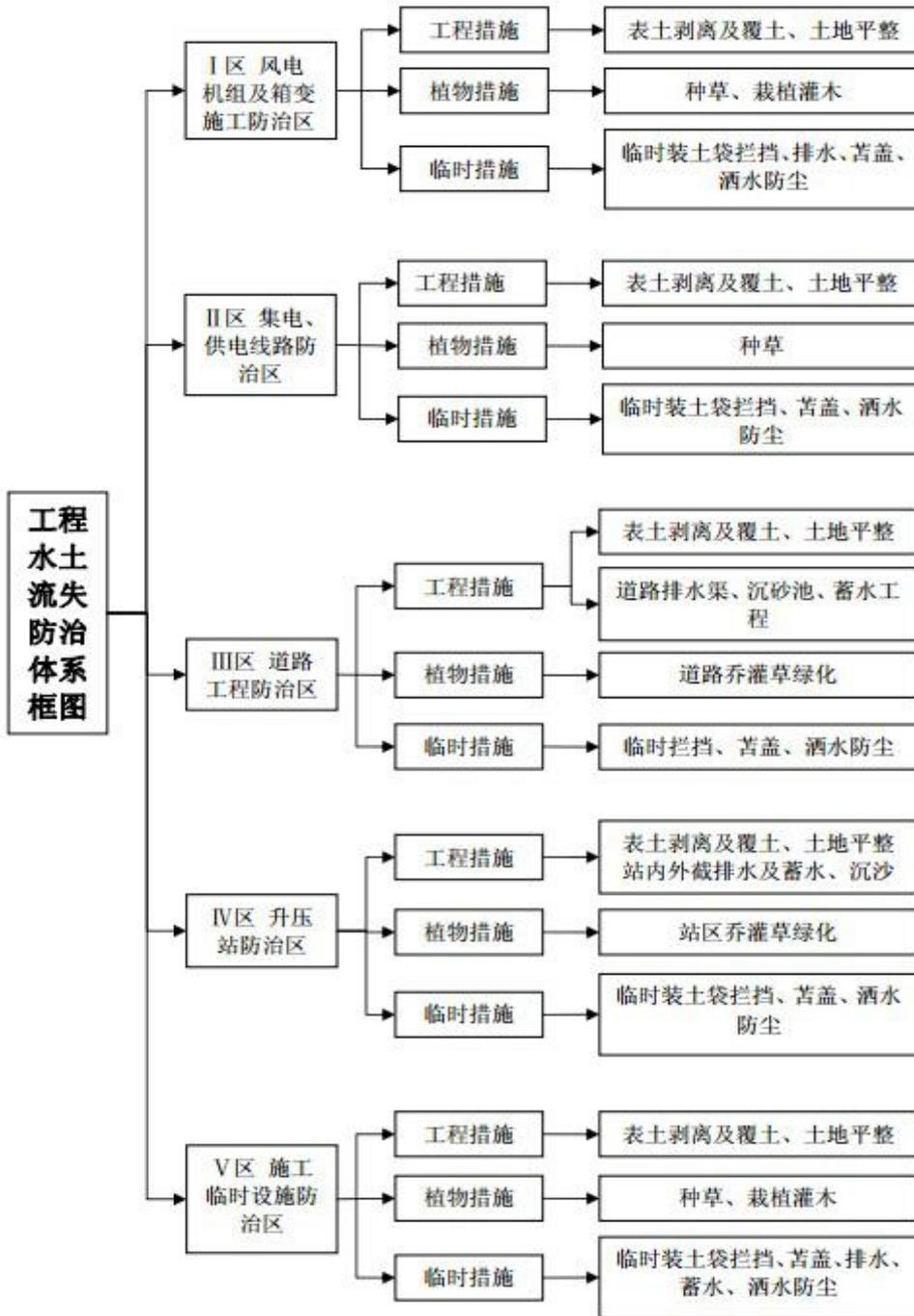


图 12 水土流失防治措施体系框图

5.4.3 植物措施中草种、树种的选择

根据项目区的气候条件及立地条件，本着“适地适树，适地适草”的原则，经实地调查，优选的树草种植物学、生态学特性见表 11。

表 11 项目区适生植物及生态学特性

树草种名称	植物学、生态学特性
柠条	灌木，又叫毛条、白柠条，为豆科锦鸡儿属落叶大灌木饲用植物，根系极为发达，主根入土深，株高为 40-70 厘米，最高可达 2 米左右。适生长于海拔 900—1300 米的阳坡、半阳坡。耐旱、耐寒、耐高温，是干旱草原、荒漠草原地带的旱生灌丛。目前，柠条是中国西北、华北、东北西部水土保持和固沙造林的重要树种之一，属于优良固沙和绿化荒山植物，良好的饲草饲料。
披碱草	多年生草本，疏丛型，须根状，披碱草为旱中生多年生牧草。披碱草具有一定的抗旱能力，在年降水量为 250~300 毫米的地区生长尚好，披碱草适应性较强，对播种期要求不严。
草木樨	草木樨俗名叫野苜蓿，为豆科草本直立型一年生和二年生植物。草木樨的耐旱能力很强，当土壤含水率为 9% 时即可发芽，耐寒、耐瘠性也强，也有一定的耐盐能力，对土壤要求不严格。

5.4 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。

5.5 工程在采取了各种生态防治措施后的效益分析

本项目水土保持措施效益见表 12。本工程采取工程措施、植物措施、临时措施相结合进行综合防治，使原地貌的水土流失得到很大程度上的缓解；使施工期产生的临时堆土基本拦截，防止施工堆土的水土流失；施工期临时占用的旱地在施工结束后，进行土地整治、表土恢复后处理后全部归还给当地农民复耕，其他临时占地随着植物措施发挥作用，松散土体的流失将得到有效控制；项目区扰动土地平整率 96.9%，水土流失总治理度 92.9%，土壤流失控制比 0.7，拦渣率 99.0%，林草植被恢复率为 99.9%，林草覆盖率 40.4%。本方案实施以后，六项指标均达到要求，综上所述，因工程建设带来的水土流失将得到有效地控制，同时各项措施的建成，将减轻工程建设区域的原生水土流失，取得良好的生态效益。

表 12 水土保持措施效益统计表

防治分区	建设区面积 (hm ²)	扰动地 表面积 (hm ²)	造成水 土流失 面积 (hm ²)	水土保持治 理面积 (hm ²)		永久建筑 物及硬化 面积 (hm ²)	可绿化 面积 (hm ²)
				植物 措施	工程 措施		
风机及箱 变施工区防 治区	6.40	6.40	5.75	4.72	0.00	0.65	4.72
输电线路区 防治区	1.61	1.61	1.45	1.25	0.02	0.16	1.25
道路工程区 防治区	29.19	29.19	9.16	8.98	0.18	20.03	8.98
集控中心防 治区	0.76	0.76	0.06	0.05	0.01	0.70	0.05
施工临时设 施防治区	0.58	0.58	0.58	0.58	0.00	0.00	0.58
合计	38.54	38.54	17.00	15.58	0.21	21.54	15.58

6 生态环境专项评价结论

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

7 要求和建议

7.1 要求

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

7.2 建议

(1) 在施工过程中，尽可能选用先进的施工技术，压缩场内道路宽度，减少施工占地面积，减轻道路建设和机组安装对植被的影响。

- (2) 采取自然恢复和人工恢复相结合的方法，及时恢复破坏和占压的植被。