

环评证书类别：乙级

评价证书编号：3623

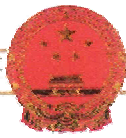
中国三峡新能源公司西北分公司
三峡新能源米脂姬岔 50MW 风电项目

环境影响报告表

陕西科荣环保工程有限公司

陕西科荣环保工程有限责任公司

二〇一六年十月



建设项目环境影响评价资质证书

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

2014年2月8日

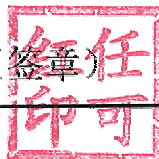


项 目 名 称：三峡新能源米脂姬岔 50MW 风电项目

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）



建设项目基本情况

建设项目	三峡新能源米脂姬岔 50MW 风电项目				
建设单位	中国三峡新能源公司西北分公司				
法人代表	王鹏	联系人	冷冬昊		
通讯地址	陕西省西安市兴庆路 98 号				
联系电话	13997236547	传真	029-82286500	邮政编码	710048
建设地点	陕西省米脂县桃镇境内				
立项审批	陕西省发展和改革委员会	批准文号	陕发改新能源【2016】393 号		
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改	行业类别及代码	其他能源发电 D4419		
占地面积 (m ²)	永久占地 198780		绿化面积 (m ²)	—	
总投资 (万元)	43853.21	其中: 环保投资 (万元)	227.20	环保投资占总投资比例 (%)	0.52
评价经费 (万元)	—	预期投产日期	2017 年 12 月		
工程内容及规模					
1. 项目由来					
<p>风能是清洁、可再生能源，大规模的风能开发可以有效缓解能源紧张、调整能源结构、减少环境污染，是一种重要的可再生能源开发利用途径。</p> <p>陕西省目前已查明的风能资源较丰富区域主要位于陕西省北部，分部在长城沿线，即定边县中部地区、靖边县中西部地区。该地区风能资源形成主要因素有两个：南部黄土高原向北部毛乌素沙漠过渡，形成的南风；西风带大气环流影响形成的西北风。该地区盛行风向稳定，主风向和主风能密度的方向一致，均为南风和西北风，有利于风电场风机的排布，具备建设大型并网型风电场的条件。本项目所在米脂县位于陕西省北部，属于陕西省风能资源相对较好的地区。</p> <p>三峡新能源米脂姬岔风电场规划总装机容量100MW，计划分两期建设。本次《三峡新能源米脂姬岔50MW风电项目》为一期工程：设计安装25台单机容量为2.0MW风力发电机组，装机总容量为50MW，《可研》设计集控中心（含管理生活区和110kV升压站）依托绥德张家峰一期风电项目集控中心（目前仍未开工建设），配合本期工程扩建2#主变。计划建设工期为12个月。</p> <p>建设单位紧临本项目南侧为《三峡新能源绥德张家峰一期 50MW 风电项目》，已</p>					

建设项目基本情况（续一）

于2015年12月经陕西省环境保护厅陕环批复【2015】698号《关于三峡新能源绥德张家峰一期50MW风电项目环境影响报告表的批复》同意建设（见附件），目前仍未动工。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》等法律和法规，该项目需进行环境影响评价，由于项目场区内无环境敏感区，应编制环境影响报告表。2016年7月建设单位正式委托陕西科荣环保工程有限责任公司对该项目进行环境影响评价。接受委托后，环评单位组织相关技术人员进行了现场勘查，收集了区域自然环境、社会环境及相关的技术资料，在工程分析的基础上，编制完成了《三峡新能源米脂姬岔50MW风电项目环境影响报告表》，由建设单位呈报环保管理部门审核。

本项目设计装机容量50MW，安装25台单机容量2.0MW风力发电机组，依托绥德张家峰一期风电项目集控中心（目前仍未开工建设），扩建2#主变；设计年上网电量10427.78万kw.h，项目总投资43853.21万元，单位工程投资8770.64元/kw。

本项目《可研》设计依托绥德张家峰一期风电项目集控中心，目前仍未开工建设（见附图1），扩建110kV升压站及输电线路。本次不包括110kV升压站及输电线路电磁辐射评价，由建设单位另行办理环评审批手续。

2. 地理位置与交通

三峡新能源米脂姬岔风电项目，拟建场址位于陕西省米脂县桃镇境内，东经110°17'~110°26'，北纬37°42'~37°52'，西距米脂县城约17km；海拔1070m~1210m。场区内为黄土丘陵地貌，大量冲沟发育。场区附近有枣张路经过，场区内还有县级公路米佳线（米脂县~佳县）通过，经米佳路可方便到达米脂县。米脂县有S20榆商高速及G210国道通过，对外交通较为便利。

本项目场区现状见附图1，项目地理位置见附图2。

3. 风电场范围及风机布置

本项目占地约128.58km²，拟建本项目场址范围拐点坐标见表1和项目风机平面布置见附图3。

表1 米脂姬岔风电项目场址范围坐标

序号	东经	北纬
1	110°17'24.70"	37°50'27.53"
2	110°20'11.15"	37°52'20.77"
3	110°26'53.21"	37°45'19.21"
4	110°23'13.66"	37°42'44.19"
5	110°19'45.96"	37°44'58.61"

建设项目基本情况（续二）

续表 1 米脂姬岔风电项目场址范围坐标

序号	东经	北纬
6	110°20'13.67"	37°45'22.76"
7	110°19'33.55"	37°45'52.46"
8	110°19'01.53"	37°45'36.41"
9	110°16'03.02"	37°47'44.18"
10	110°19'06.94"	37°48'31.35"
11	110°19'24.87"	37°47'59.45"
12	110°20'25.97"	37°48'13.95"
13	110°19'58.40"	37°48'58.79"
14	110°18'18.89"	37°48'35.15"

米脂姬岔风电项目范围见图 1。

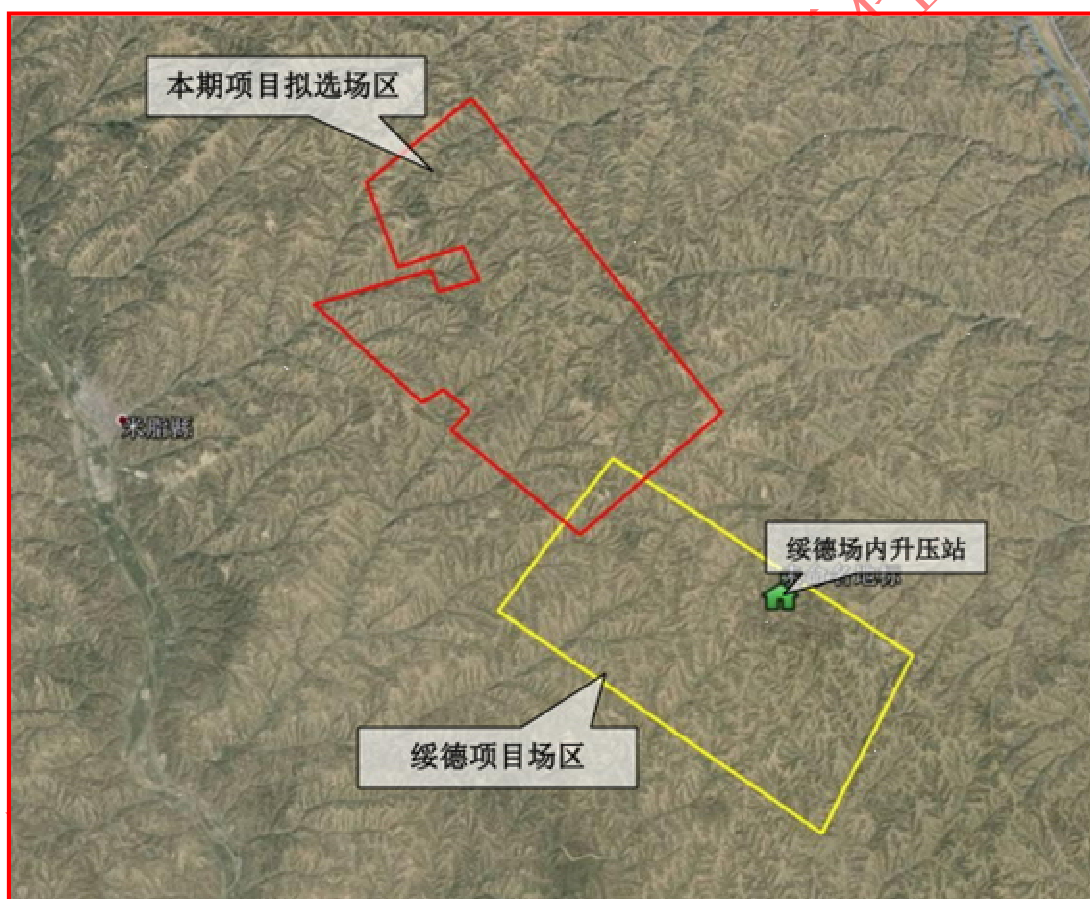


图 1 米脂姬岔风电项目范围图

根据场地特征和交通状况,米脂姬岔 50MW 风电项目位于陕北黄土高原丘陵沟壑区,地貌单元为黄土梁、峁,发育有大量冲沟。风机布置参考土地利用现状对场区内农田进行避让的原则。本项目计划安装 25 台单机容量为 2.0MW 风力发电机组,风机坐标见表 2,项目风机总平面布置见附图 3。

建设项目基本情况（续三）

表 2 风机坐标

编号	X	Y	经度	纬度
A 01	37441595	4191525	110°20'10.94"	37°51'12.79"
A 02	37441750	4191037	110°20'17.42"	37°50'57.00"
A 03	37440552	4190342	110°19'28.63"	37°50'34.18"
A 04	37439938	4189464	110°19'03.78"	37°50'05.56"
A 05	37440280	4188240	110°19'18.13"	37°49'25.95"
A 06	37443158	4186311	110°21'16.35"	37°48'24.05"
A 07	37445682	4186932	110°22'59.35"	37°48'44.74"
A 08	37447091	4184935	110°23'57.48"	37°47'40.27"
A 09	37438218	4185033	110°17'54.81"	37°47'41.44"
A 10	37438916	4185331	110°18'23.25"	37°47'51.28"
A 11	37440532	4185007	110°19'29.39"	37°47'41.15"
A 12	37441250	4185000	110°19'58.74"	37°47'41.09"
A 13	37442039	4184028	110°20'31.26"	37°47'09.75"
A 14	37442795	4183687	110°21'02.25"	37°46'58.86"
A 15	37440016	4182753	110°19'08.97"	37°46'27.93"
A 16	37439468	4182064	110°18'46.79"	37°46'05.46"
A 17	37443998	4182253	110°21'51.81"	37°46'12.62"
A 18	37443265	4181091	110°21'22.19"	37°45'34.78"
A 19	37442068	4181300	110°20'33.23"	37°45'41.28"
A 20	37448155	4182204	110°24'41.67"	37°46'11.92"
A 21	37446812	4180886	110°23'47.14"	37°45'28.89"
A 22	37447255	4178617	110°24'05.83"	37°44'15.40"
A 23	37446027	4177670	110°23'15.94"	37°43'44.43"
A24	37440355	4189929	110°19'20.70"	37°50'20.74"
A25	37446464	4177486	110°23'33.83"	37°43'38.55"

4.建设规模、主要建设内容及设备

(1) 建设规模

米脂姬岔风电场项目装机容量 50MW（一期），拟安装 25 台单机容量为 2000kW 风力发电机组，设计年上网电量 10427.78 万 kw·h，年利用小时数为 2085h。项目设计依托绥德张家峰一期风电项目集控中心，包括管理生活区和 110kV 升压变电站（选址位于张家峰风电场中北部的王家坪南 1.5km 处路西，相距米脂姬岔风电项目边界约 8.1km）。

风机配套选用 25 台 2200kVA 箱式变压器（简称箱式变）进行升压，风力发电机采用一机一变的电气接线方式。选择箱式变容量为 2200kVA，机组出口电压为 0.69kV。集电线路和箱式变电站高压侧电压选用 35kV 等级；每回集电线路接风力发电机 7~10 台，共 3 回集电线路。场内集电线路采用架空与地埋相结合的形式，集电线路进站采用电缆

建设项目基本情况（续四）

连接方式。

依据《可研》，项目接入系统尚未审查，暂按以下原则开展工作：本项目接入绥德张家峰一期风电项目升压站 2#主变（配合本期工程扩建），以 1 回 110kV 线路接入 110kV 义合变送出。

（2）主要建设内容

本工程主要建（构）筑物包括：风力发电机组、箱式变压器、直埋电缆、35kV 架空线路、道路工程等。新增定员 5 人的生活区依托绥德张家峰一期风电项目集控中心拟建管理生活区，目前仍未开工建设（见附图 1）；输变电依托绥德张家峰一期风电项目升压站扩建 2#主变，拟建一台容量为 50MVA 变压器及 1 回 110kV 线路。

本次环评不包括绥德张家峰一期风电项目升压站内扩建 2#主变和 110kV 输电线路的电磁辐射评价。

本项目组成见表 3。

表 3 项目组成表

项目组成	主要建设内容		备注
主体工程	工程规模	装机总容量 50MW，年上网电量 10427.78 万 kw·h	新建
	风电机组	建 25 台单机容量为 2000KW 风电机组	
	箱式变压器	安装 25 台 2200kVA 箱式变	
	集控中心	职工生活依托绥德张家峰一期风电项目集控中心拟建管理生活区（现未开工建设）；输变电依托其升压站扩建 2#主变和输电线路，不在本次评价范围。	依托
辅助工程	场内输电线路	风电场集电线路接线为汇流干线方式，采用 35kV 架空线路输送电能。本项目共设计有 3 回汇流干线，每回集电线路连接 7~10 台风机。箱式变高压侧选用交联聚乙烯绝缘铜芯聚乙烯护套钢带铠装电力电缆引接至临近的 35kV 架空输电线路，风电机组所发电能先通过架空线路输送，再分别采用 3 根电缆引接至升压变电站 35kV 开关柜，经 2#主变升压后实现与电网连接	新建或依托
	进场道路	进场道路依托场区西侧紧邻的米佳路、东侧的枣张路	依托
	场内道路	为节约投资和减少植被破坏，风场内尽可能利用已有的乡道或现有的自然道路。经布线场内道路施工、检修需修建简易道路约 38km，路面宽度为 6m，采用泥结碎石路面。风电场施工完成后，在简易施工道路的基础上改建为 4m 宽场内永久检修道路，路面为泥结碎石路面。其余 2m 路面恢复为原地貌	新建
公用工程	给水系统	本项目依托绥德张家峰一期风电项目拟用水源及设施供水	依托或新建
	排水系统	本项目依托绥德张家峰一期风电项目拟建雨污分流制排水系统。室外雨水沿道路旁雨水明沟自流排出场外；生活污水收集化粪池处理后储存沉淀池，用于集控中心附近农作物施肥，厨房污水经隔油池除油后进入生活污水管道	

建设项目基本情况（续五）

项目组成	主要建设内容		备注
公用工程	供电	本项目施工期电源由桃镇架设 10kV 线路引接，施工结束后转为备用电源；运营期正常时全站电源由 35kV 母线提供，事故时由站外提供电源	依托或新建
	采暖与通风	本项目依托绥德张家峰一期风电项目集控中心拟建采暖、通风、空调系统，满足项目需要	
环保工程	食堂油烟	张家峰风电场一期项目厨房拟建油烟净化器，净化效率大于 60%	依托
	生活污水	本项目厨房污水依托绥德张家峰一期风电项目拟建隔油处理后，与张家峰风电场项目生活污水一同收集经化粪池处理后进入沉淀池，用于集控中心附近农作物施肥不外排	
	固体废物	生活垃圾采用拟设垃圾箱（桶）收集后，按当地环卫部门规定外运处理；废油污水、废变压器、废润滑脂桶、废油桶收集交有危废资质的单位安全处置	新建
	噪声治理	选用低噪声设备，在微观选址时，针对场区比较平坦的特点，环评要求风机直线距最近居民必须大于 200m	
	水土流失治理	生态保护：优化风电机组位置，减少对植物破坏。施工期进行环境监理，减少施工临时占地，避免对植物的破坏；对临时占地及时恢复，合理绿化。对于永久性占地采取生态补偿。水土流失治理：尽快编制水土保持方案，制定水土保持控制目标，采取工程措施、植物措施相结合控制水土流失量	

根据依托项目《环评》，绥德张家峰一期风电项目集控中心拟建建筑物指标见表 4。

表 4 绥德张家峰风电场集控中心拟建构筑物指标表

序号	项目	单位	指标	备注	
1	总用地面积	m ²	23800		
2	绿化面积	m ²	5814.94		
3	总建筑面积	m ²	3043.94		
4	监控中心	综合楼	m ²	2033.38	二层，钢筋混凝土框架结构、简装，布置有办公室、工具间、仪器仪表室、配电室、备品备件库等生产辅助用房，厨房、餐厅等生活用房以及宿舍、多功能室、会议室、接待室等
5		油品库	m ²	61.75	一层，砖混结构、简装
6		车库	m ²	159.25	一层，砖混结构、简装
7		消防水池及地下泵房	m ²	地下：178 地上：26	地下：一层，钢筋混凝土结构； 地上：一层，砖混结构、简装
8	110kV 升压站	生产楼	m ²	505.9	一层，钢筋混凝土框架结构、简装，布置有高低压配电室、二次盘室及蓄电池室、通信设备室等
9		SVG 室	m ²	79.66	一层，钢筋混凝土框架结构、简装
10		事故油池	m ³	40	钢筋混凝土结构，布置在地下

建设项目基本情况（续六）

***项目依托绥德张家峰一期风电项目拟建集控中心的可行性分析

2015年由陕西科荣环保公司编制完成的《三峡新能源绥德张家峰一期风电项目环境影响报告表》，通过技术评审后，于2015年12月21日省环保厅以陕环批复【2015】698号文下达了环评报告表批复（见附件），目前仍未开工建设（见附图1）。

根据现场调查，绥德张家峰一期风电项目集控中心仍未开工建设。根据依托项目环评，拟建职工食堂为小型灶，可供40人左右就餐，张家峰一期和米脂姬岔风电场共定员25人（原定员20人+新增5人），拟安装油烟净化装置1套。绥德张家峰一期风电项目用水从附近村庄水井通过水罐车拉运供给，可满足本项目新增人员生活用水需要。在站内建有化粪池、沉淀池。本次环评拟再建1座10m³经防渗处理的沉淀池，可满足本项目新增定员产排生活污水的处理要求。由表4可知，集控中心拟建两层综合楼（办公、宿舍等）、油品库、车库、消防水池及地下泵房等，生活和管理设施配置齐全；在此基础上，该升压站需扩建2#主变等，不在本次评价范围。绥德张家峰一期风电项目集控中心位于张家峰风电场中北部的王家坪南1.5km处路西，相距米脂姬岔风电项目边界约8.1km，各项环保及配套设施建设基本齐全。因此，米脂姬岔风电项目依托绥德张家峰一期风电项目拟建集控中心是可行的。

根据绥德张家峰一期风电项目环评资料，该项目建设工期12个月，预计投产日期为2016年12月；该公司受资金筹措、征地等因素影响，目前进行工程招投标工作，计划10月底招投标结束，11月可从修建简易道路开始开工建设，计划2017年6月集控中心（含升压站）建成，预计2017年10月工程全部建成试运行。该项目在建设集控中心时（含升压站），计划将本项目依托的集控中心（含升压站）一次设计，集控中心一次建成。依据《可研》设计，本项目预计2017年12月全部建成，依托的绥德张家峰一期风电项目集控中心计划2017年6月，从时序上是可依托的。

米脂姬岔风电项目特性见表5。

表5 米脂姬岔风电项目特性表

	名称	单位(或型号)	数量	备注
风电 场场 址	海拔高度	m	1070~1210m	
	经度（东经）		110°16'~110°26'	
	纬度（北纬）		37°42'~37°52'	
	年平均风速（轮毂高度）	m/s	5.71	9201#
	风功率密度（轮毂高度）	W/m ²	174.5	9201#
	盛行风向		S	9201#

建设项目基本情况（续七）

续表 5 米脂姬岔风电项目特性表						
名称			单位(或型号)	数量	备注	
主要设备	风电场主要机电设备	风力发电机组	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	
			切出风速	m/s	19	
			安全风速	m/s	37.5	
			轮毂高度	m	100	
			发电机额定功率	kW	2120	
			发电机功率因数		±0.95	
		额定电压	V	690		
	主要机电设备	机组变压器	台	25		
主要设备	升压变电所	主变压器	型号		SZ11-50000/110kv	不在本次评价范围
			数量	台	1	
			容量	MVA	50	
			额定电压	kV	110	
		出线回路数及电压等级	出线回路数	回		
		电压等级	kV			
土建	风电机组基础	台数	台	25		
		型式		大板式承台扩底		
		地基特性		灌注桩基础		
	机组变压器基础	数量	台	25		
		型式		钢筋混凝土箱型		
施工	工程数量	土石方开挖	万 m ³	28.06		
		土石方回填	万 m ³	27.67		
		混凝土	万 m ³	26309.51		
		风电机组设备基础钢筋	t	2329.19		
		新建公路	km	38		
		改建公路				
		施工期限	总工期	年	1	
	第一批机组发电	月	第9月31日			
概算指标	静态投资（编制年）		万元	43014.24		
	动态投资		万元	43853.21		
	单位千瓦静态投资		元/kw	8602.85		
	单位千瓦动态投资		元/kw	8770.64		
	施工辅助工程		万元	216.41		
概算指标	机电设备及安装工程		万元	32833.54		
	建筑工程		万元	4635.29		
	其他费用		万元	4485.60		
	基本预备费		万元	843.42		
	建设期利息		万元	838.97		

建设项目基本情况（续八）

续表 5 米脂姬岔风电项目特性表

名称		单位(或型号)	数量	备注	
经济 指标	装机容量	MW	50		
	年上网电量	万 kw·h	10427.7789		
	年等效满负荷小时数	h	2085		
	平均上网电价（不含增值税）	元/kw·h	0.5128		
	平均上网电价（不含增值税）	元/kw·h	0.6000		
	盈利 能力 指标	资本金利润率	%	17.93	
		项目投资财务内部收益率	%	8.73	
		项目投资财务净现值	万元	5099.27	
		资本金财务内部收益率	%	16.77	
		资本金财务净现值	万元	7535.35	
	清偿 能力	投资回收期	年	9.91	
资产负债率		%	80		

（3）风电场工程

本项目拟安装 25 台 WTG2000 型风电机组，配套 25 座 35kV 箱式变压器。本工程风电机组与箱式变电站组合方式为一机一变方案，即每台风机设一座箱式变电站。

a. 风力发电机组基础：拟采用大板式承台扩底灌注桩基础。风机基础承台为圆形，直径约 16.0m，埋深约-3.2m（现自然地面以下）；承台混凝土采用 C35，基础垫层 C15。承台下采用钢筋混凝土扩底灌注桩，桩数为 24 根，桩径为 0.8m，桩长约 20m，扩底直径为 1.5m，扩底高度为 1.5m。本场地地基土对混凝土结构具微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性，无须采用防腐措施。

本项目风电机组基础设计级别为 1 级，根据《风电机组地基基础设计规定》应在施工及运行期间进行沉降观测，每个风机基础设置四个对称的沉降观测点。

b. 箱变基础：拟采用现浇钢筋混凝土箱式基础，混凝土强度等级为 C30，天然地基，埋深约为-1.8m。箱式变均直接搁置在 C30 钢筋混凝土基础上，箱式变基础与电力电缆沟相连。经计算，每台箱式变基础开挖量 130m³、混凝土量 20m³，回填土量 90m³。

c. 接地网：风电机组与箱式变共用一个接地系统，接地网以水平接地体为主，垂直接地体为辅，形成复合接地网。水平接地体采用热镀锌扁钢，截面为 60×6mm²；垂直接地体采用φ50镀锌钢管，L=2500mm，δ=3.5mm。风电机组接地从该接地系统引接，均与塔架基础法兰等电势接地体连接，同时将所有的金属部分（如塔基、加强件和金属接线盒等）和接地导体电气连通。箱式变设备与接地网引出线连接采用热镀锌

建设项目基本情况（续九）

扁钢，至少引接 2 处。要求接地网接地电阻满足风机厂家要求接地电阻值，且不应大于 4Ω 。否则应增大接地网面积或采用换土、添加物理降阻剂及其它降阻措施，直至接地电阻满足要求。

d.集电线路：风电机组出口的接线方式采用一机一变单元接线。风电机组单机容量为2000kW，采用10台（A线）、8台（B线）和7台（C线）机为一组接线方式，共分3组，合计25台机组；架空线路长度63.4km，其中单回线路长度54.3km，同塔双回线路长度为9.1km。整个风电场内集电线路采用架空与地埋相结合的形式，集电线路进站采用电缆连接方式。

本项目箱式变低压侧采用18根YJY 63 -1kV-1×240mm²电力电缆从风机出口动力柜接至箱变低压侧接线端子，其中每相5根，另有3根作为中性线。箱式变高压侧接线采用YJY 23 -35kV-3×70mm²电力电缆，从箱变高压侧连接至终端杆，终端杆进站电缆采用YJY 23 -35kV-3×185 mm²和YJY 23 -35kV-3×240mm²，直埋至站外，经站内电缆沟接入35kV配电装置。

（4）集控中心

本项目依托绥德张家峰一期风电项目集控中心（目前仍未动工建设），包括管理生活区和 110kV 升压变电站两部分。根据《可研》设计，对集控中心的管理生活区依托、不扩建；对升压站拟扩建一台容量为 50MVA 变压器及 1 回 110kV 线路，扩建 110kV 升压站和输电线路不在本次评价范围之内。

（5）交通运输

a.场外交通

本项目进场道路依托场区西侧紧邻的米佳路、东侧的枣张路。

b.场内交通

为节约投资和减少植被破坏，风场内尽可能利用已有的乡道或现有的自然道路。经布线场内道路施工、检修需修建简易道路约38km，路面宽度为6m，采用泥结碎石路面。风电场施工完成后，在简易施工道路的基础上改建为4m宽场内永久检修道路，路面为泥结碎石路面；其余2m路面恢复为原地貌。

根据《可研》设计，风机大型设备可通过高速公路网到达米脂县，然后经米佳路达到本风电场指定地点一次卸到落地货位，尽量减少二次转运。

建设项目基本情况（续十）

5. 工程占地

5.1 工程占地情况

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

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

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

本项目永久占地总占地面积约 298.17 亩；临时占地总占地面积约 209.40 亩。

本项目工程占地情况见表6。

表6 工程占地情况表

序号	项目	单位	面积	占地类型	备注
1	永久性占地项目				
1.1	风机、箱变基础	m ²	7500	旱地、草地、灌林地	单台300m ² ×25台
1.2	杆塔基础	m ²	15480	旱地、草地	单塔60m ² ×258基
1.3	场内道路	m ²	152000	旱地、草地、灌林地	长 38km，宽 4m
1.4	升压站	m ²	23800	果林地	依托张家峰一期风电项目升压站
	永久性占地合计	m ²	198780		约合 298.17 亩
2	临时性占地项目				
2.1	吊装场地	m ²	50000	旱地、草地、灌林地	
2.2	临时场内道路	m ²	76000	旱地、草地、灌林地	长 38km，宽 2m
2.3	电缆直埋	m ²	1600	旱地、草地、灌林地	直埋电缆 2km，按宽 0.8m 计
2.4	临建工程设施	m ²	12000	旱地、草地	建筑面积 3700m ²
	临时性占地合计	m ²	139600		约合 209.40 亩

本项目风电场内主要占地类型为耕地、草地和灌木林地，旱耕地以种植粮农作物为主，产量较低；根据依托项目环评，升压站主要占用果林地；草地以茵陈蒿、铁杆蒿、胡枝子和狗爪爪等，牧用价值不高；灌木林地以灌木林为主，乔木有杨树、泡桐、刺槐、旱柳等，灌木有柠条、沙棘、酸枣、乌柳等，均呈片状、斑块状分布。本项目场地地貌单元为黄土梁、峁，发育有大量冲沟，形成陡立边坡。风机主要布设在海拔较高的山峁、山梁地貌，这些地区由于海拔较高，农业耕作不便，属未利用地。

建设项目基本情况（续十一）

5.2 工程用地预审情况

本项目用地预审工作在环评前期展开，现正在进行调整规划的可行性论证、等待论证批复下达过程。待调规批复下达后，就可呈报省国土厅进行项目用地预审，预计2016年11月底工程用地预审工作完成。

6. 公用工程

(1) 给排水

a. 给水系统

① 水源及给水

本项目依托绥德张家峰一期风电项目集控中心水源和供水系统；项目施工用水及施工时人员生活用水，考虑从附近村庄用水车运送。满足项目用水需要，不再扩建。

根据依托项目《环评》，绥德张家峰一期风电项目：“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；集控中心用水拟采用附近村庄的井水，通过水罐车拉运，供生活、生产用水站内各用水点”。

② 用水量

本项目运营期用水单元主要为风电场运行、管理人员的生活用水和道路洒水等。项目依托绥德张家峰一期风电项目集控中心运行，不考虑绿化用水。本项目设计按增加定员5人计，项目处在中温带半干旱性气候区，进场道路按2.5天洒水一次，每年洒水100次，洒水面积约9120m²计，根据《行业用水定额》(陕西省地方标准DB61/T943-2014)规定，风电场最大用水量23.13m³/d，耗水量22.87m³/d，产生废水量0.26m³/d。

本项目用排水情况见表7。

表7 工程给排水量表

序号	用水名称	用水定额	数量	用水时间	用水量		耗水量		废水量	
					m ³ /d	m ³ /a	m ³ /d	m ³ /a	m ³ /d	m ³ /a
1	生活用水	65L/人·d	5人	365d/a	0.33	120.45	0.07	25.55	0.26	94.90
2	道路洒水	2.5L/m ² ·d	9120m ²	100次/a	22.80	2280	22.80	2280	0	0
合计					23.13	2400.45	22.87	2305.55	0.26	94.90

b. 排水

根据依托项目《环评》，绥德张家峰一期风电项目拟建排水系统采用雨、污水分流制。

①雨水排水系统：各建筑物屋面雨水采用外排水，雨水由道路旁设置的雨水明沟

建设项目基本情况（续十二）

收集后自流排出场外。

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施肥；厨房的含油污水经隔油池除油后排入生活污水管道。根据依托项目《环评》：“张家峰风电场定员 20 人，项目年运行时间 365 天，两班工作制，每班 10 人，因此生活用水按照 10 人计算，生活污水产生量为 0.76m³/d、277.40m³/a”。

***项目依托绥德张家峰一期风电项目集控中心拟建排水系统的可行性分析

本项目拟建场址区域地表水属黄河水系支流无定河，无定河在“米脂~十里铺”段水功能区划为Ⅳ类水质目标，在“十里铺~绥德”段为Ⅲ类水质目标。本项目执行Ⅲ类水质标准。《可研》设计依托绥德张家峰一期风电项目拟建集控中心的排水系统。根据依托项目《环评》，生活污水产生量为 0.76m³/d（277.4m³/a），环评已采取的措施为：食堂排水通过隔油池处理后同生活污水经化粪池处理后，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，将水暂存于建设的沉淀池中，按照 30 天计算，需要贮存的水量为 22.80m³，设计富余量为 30m³-22.80m³=7.20m³。

本项目生活污水产生量为 0.26m³/d，冬季暂存沉淀池按 30 天计，需储存水量为 7.80m³，占到设计富余量的 108.33%。本次环评提出的补充措施为：在建设的 1 座 30m³沉淀池旁，再建设 1 座经防渗处理的 10m³沉淀池，使沉淀池总容积达到 40m³，暂存总水量为 22.80m³+7.80m³=30.60m³，富余量达到 23.5%。可保证本项目废水做到全部综合利用，不外排，不会对地表水环境产生影响。因此，本项目依托绥德张家峰一期风电项目拟建集控中心排水系统的措施是可行的。

(2) 供电

施工期项目电源由站外桃镇架设 10kV 线路引接，采用容量为 250kVA 油浸式变压器降至 400V 供施工使用，施工结束后转为备用电源。运营期站用电系统采用单母线接线，正常时全站电源由 35kV 母线提供，事故时由站外提供电源。

(3) 采暖和通风

本项目依托绥德张家峰一期风电项目拟建集控中心，采暖、通风、空调系统，可满足项目需要，不再扩建。根据依托项目《环评》，采暖期为 150 天，采用中温辐射式

建设项目基本情况（续十三）

电加热器采暖，并设置有自然通风、机械排风的通风系统，部分房间设置空调。

（4）消防

本项目依托绥德张家峰一期风电项目拟建升压站，在扩建的 2#主变压器区域配置推车式干粉灭火器。风电机组内部装设火灾自动探测报警系统，将其报警信号与风电机组中心监控系统连接，经风电机组监控网络将火警信号传输至依托风电场升压站中心监控系统。风电机组机舱及塔筒内配置自动灭火装置。同时在风力发电机组机舱及塔架平台均配备有手提式灭火器。

7. 运行时间及劳动定员

本项目年运行时间为 365 天，每天 2 班工作制。

本项目新增定员 5 人，其中新增运行人员和日常维护人员 5 人，与绥德张家峰一期风电项目计划协同运行、维护。

8. 施工工期

本项目计划施工期为 12 个月。

9. 工程总投资

本项目静态投资为 43014.24 万元，动态投资 43853.21 万元，单位千瓦静态投资 8602.85 元/kW，单位千瓦动态投资 8770.64 元/kW。

建设项目基本情况

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题:

本次三峡新能源米脂姬岔风电项目属新建工程，不存在原有污染。

根据现场调查，绥德张家峰一期风电项目正在招标筹建过程，目前仍未开工建设，未发现有环保问题或其它遗留问题。建设单位拟在张家峰风电场工程施工中，周密计划，合理安排，一并实施本项目依托的集控中心工程及升压站扩建 2#主变工程，对接好两个风电项目的相互关系，把米脂姬岔风电项目建设好、运行好。

陕西科荣环保工程有限公司

建设项目所在地自然环境及社会环境简况

自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）：

1. 地理位置

米脂县地处黄土高原腹部，古称“银州”，位于陕西省榆林市中东部，无定河中游。北承榆阳区，南接绥德，东靠佳县，西邻横山、子洲；地理坐标东径 $109^{\circ}49' \sim 110^{\circ}29'$ ，北纬 $37^{\circ}39' \sim 38^{\circ}5'$ 。东西长 59km，南北宽 47km，面积 1212km^2 。G210 国道与无定河平行南北穿境而过约 19km。北距榆林市 76km，南距省会西安 580km。

本项目选址位于米脂县桃镇境内，西距米脂县城约 17km，场区附近有枣张路、米佳公路（米脂县~佳县）通过，在米脂县有 S20 榆商高速及 G210 国道通过，交通比较方便。

2. 地形地貌

米脂县属于典型的黄土高原丘陵沟壑区，以无定河为分水岭，地势总体东西高中间低。最高海拔 1252m（沙家店镇张西畔村西北山顶），最低海拔 843.2m（城郊镇高二沟村南无定河出境处），绝对高差 408.8m，平均海拔 1049m，县城海拔 872m。从稍大范围来看，米脂县位于横山山脉以东，黄河支流与无定河分水岭以西，横剖面呈“凹”形。从横山山脉向东派生的几条梁峁带构成米脂县无定河西侧溪谷分水岭。县域地貌主要以峁、梁、沟、川为主，境内山峁达 20378 个，沟道 16120 条，构成沟壑纵横、梁峁起伏、支离破碎的地貌景观。

本项目场址区位于榆林市米脂县桃镇境内，地貌单元为黄土梁、峁，发育有大量冲沟，切割和溯源侵蚀强烈，将黄土地貌切割丘陵沟壑。黄土梁、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地。场址区内高程约为 1070m~1210m。

3. 地层地质

（1）地层岩性

根据附近工程资料，场址区地层以第四系松散堆积物为主，主要由黄土、粉质粘土组成。场址区地层自上而下，分述如下。

①层，素填土（ Q_{4ml} ），为耕植土，以粉土为主，浅黄色，稍湿，结构松散，含大量植物根系。地表广泛分布，该层层厚 0.5m~1.2m。

②层，马兰黄土（ Q_{3col} ）：上部为浅黄色，下部以黄褐色为主，稍湿，稍密~中密。

建设项目所在地自然环境及社会环境简况（续一）

含有少量钙质斑点和云母片。土质均匀，具有大孔隙结构，不具层理，垂直节理发育。该层一般含有1层钙质结核，钙质结核形状不规则，一般粒径1mm~4mm。该层层厚10.0m~20.0m。

②₁层，粉质粘土（Q_{3al+pl}），棕红色，稍湿，可塑。具水平层理。该层一般含有2~3层钙质结核。钙质结核形状不规则，一般粒径为5mm~10mm。本层为②层马兰黄土的夹层。该层厚度 2.0m~3.0m。

③层，离石黄土（Q_{2col}）：棕红色，稍湿，中密~密实。土质均匀，具有大孔隙结构，无层理，垂直节理较发育。该层厚度较大，一般大于10.0m。

③₁层，粉质粘土（Q_{2al+pl}），棕红色，稍湿，硬塑。具水平层理。该层一般含有2~3层钙质结核，局部形成钙板。钙质结核形状不规则，一般粒径为5mm~10mm。本层为③层离石黄土的夹层。该层厚度 4.0m~6.0m。

（2）地质构造

根据《陕西省区域地质志》，场址区所在地区在大地构造上属中朝准台地（一级构造单元）—陕甘宁台坳（二级构造单元）—陕北台凹（三级构造单元）。

陕北台凹为陕甘宁台坳的主体部分，被坳缘褶皱断束环绕。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。本单元为一大型向斜构造。长轴走向近南北，两翼不对称，西翼倾角 3~10°，东翼宽缓，倾角 1°左右。次级褶皱以短轴背斜、鼻状背斜等平缓拱形隆起为主，区内有短轴褶皱 20 多处，走向南北或北东，轴线长的约 10km，短约 1~5km。少数长轴褶皱出现在台凹边缘。本单元内断裂不发育，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中部吴旗—绥德一带和南部铜川—韩城以北。

（3）新构造活动与地震

场址区内地质构造简单，在大地构造上属相对稳定地区，场址区及附近区域范围内无全新活动断裂分布。通过区域地震资料可知，区域地震活动在空间分布上具有明显的不均匀性和相对稳定性两个特征，场址周边地震活动较少，且无震级较高地震发生。综合分析，场址区附近区域适宜工程建设。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），拟建场址地震动峰值加速度为

建设项目所在地自然环境及社会环境简况（续二）

0.05g，对应的地震基本烈度为VI度。当建筑场地类别为III类时，场地地震动峰值加速度调整系数 $F_a=1.30$ ，调整后场地所在地区50年超越概率10%的地震动峰值加速度为0.065g。地震动加速度反应谱特征周期 $T_g=0.45s$ 。

场地不存在地基土液化问题。

场地类别为III类。场址属对建筑抗震一般地段。

4. 气候气象

米脂县属中温带半干旱性气候区，全年雨量不足，气候干燥，冬长夏短，四季分明，日照充沛，春季多风。昼夜温差大，适宜农作物生长。年平均气温 $8.5^{\circ}C$ ，极端最高气温 $38.2^{\circ}C$ ，极端最低气温 $-25.5^{\circ}C$ 。年平均降雨量451.6mm，主要集中在夏季；最大年降雨量704.8mm，最小年降雨量186.1mm。日照2800多小时；无霜期162天。

5. 水文

米脂县为黄河一级支流无定河纵贯腹地，平均总流量6.3亿 m^3 ，利用渠道和抽水工程，可灌溉沿无定河两岸近3万亩农田。境内流水支毛沟有500多条，年平均地表径流量6166万 m^3 ，建水库、水池总有效蓄水量3538万 m^3 ，可利用水1184万 m^3 ，占径流量的19.2%。

该县地下水估计1000万 m^3 ，开采量203万 m^3 ，供城乡工业、生活用水。全县每年可控用水量2789.7万 m^3 ，总需水量2474万 m^3 。水资源总量7166万 m^3 。无定河米脂段的水能理论蕴藏量2200千瓦。

依据《可研》以本地区工程经验及现场工程地质调查，场址区内黄土梁、崩上地下水水位埋深较大，一般大于40m，风机机位及升压站均位于黄土梁、崩上，因此基础设计与施工可不考虑地下水的影

6. 矿产资源

米脂县境内地下矿藏资源主要有煤炭、天然气、陶瓷土、石灰石、岩盐等。其中煤炭主要分布在县境内西北部，虽属薄煤，但结构简单，埋藏浅，易开采。天然气除东部区域未探明外，广泛分布在县境西区地带。陶瓷土分布在李家站、郭兴庄、杜家石沟，其中沙家店和李家站一带分布最集中，储量最大。岩盐储量最大，探明盐层蕴藏米脂县地下，盐层最大厚度129~148m，探明储量为1600~1800亿吨。

7. 当地风能资源概况

建设项目所在地自然环境及社会环境简况（续三）

米脂县属中温带半干旱性气候区，全年雨量不足，气候干燥，冬长夏短，四季分明，日照充沛，春季多风。昼夜温差大，适宜农作物生长。

本工程场区内有1座100m高测风塔，通过对测风数据的分析处理，采用再分析数据评价实测时段的代表性，并推算拟选轮毂高度处各风能要素。风电场风能资源初步评价结论如下：

(1) 由气象站多年数据推算得到，9201#塔拟选轮毂高度100m处年平均空气密度计算结果为 1.077kg/m^3 。

(2) 代表年9201#塔处风功率密度等级为1级。经WT软件模拟，风机布置区内风功率密度等级为1级。

(3) 代表年9201#塔拟选轮毂100m高度处年平均风速为 5.71m/s ，相应的风功率密度为 174.5W/m^2 。拟选轮毂高度处风速及风功率密度年变化规律为春季、夏初及秋季较大，夏末最小；风速及风功率密度日变化规律为夜晚较大，中午前后较小。

(4) 9201#塔拟选轮毂高度100m处主导风向为S，频率为14.0%；次主导风向为SSW及N，频率均为9.6%。主风能方向为NW，所占百分比为16.6%；次主风能方向为SSW，所占百分比为13.1%。

(5) 代表年9201#塔拟选轮毂100m高度处小时平均风速 $3\text{m/s}\sim 7\text{m/s}$ 区间内出现频率较高，其中 4m/s 区间最高，为14.06%；结合拟选机型切入、切出风速范围，统计 $2.5\text{m/s}\sim 19.0\text{m/s}$ 有效风速区间内风速频率之和为89.28%，大多数情况下，风速处于可利用范围内。风能在 $2.5\text{m/s}\sim 19.0\text{m/s}$ 有效风速区间内所占百分比为99.8%。

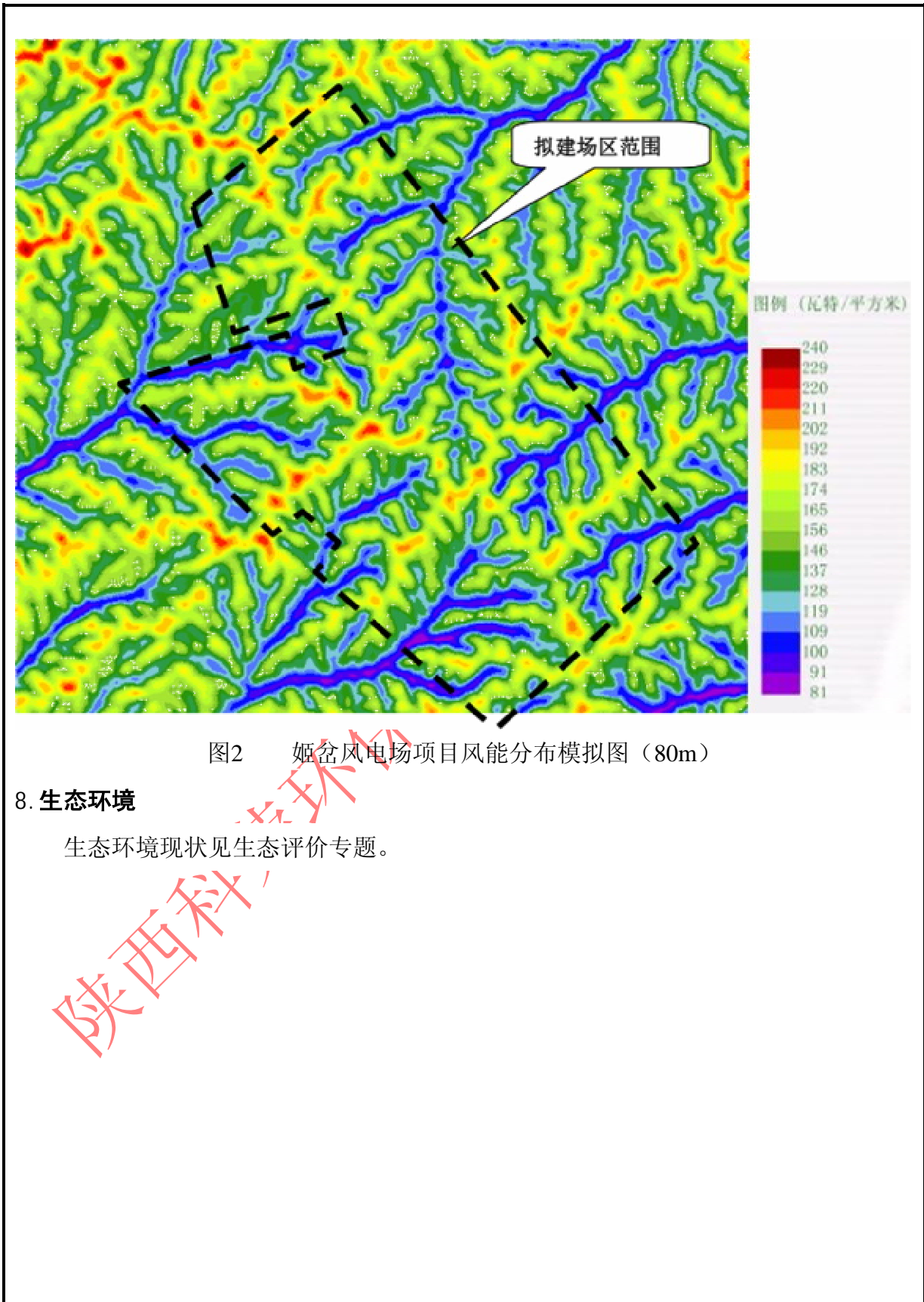
(6) 代表年9201#塔拟选轮毂100m高度处风速Weibull拟合曲线A值为6.5，k值为2.22。

(7) 风电场拟选轮毂100m高度处五十年一遇最大风速为 32.4m/s ，由该塔模拟拟建场区100m高五十年一遇最大风速分布，最大值为 37.3m/s 。测风塔100m高度处 $14.5\text{m/s}\sim 15.4\text{m/s}$ 风速区间内湍流强度为0.148。计算全风速段湍流强度的典型值，该塔拟选轮毂高度处湍流强度在大风速段超A类。本阶段考虑选择IECIII A及以上等级的风电机组，风机招标时各投标厂家需对其投标产品进行载荷分析以确定其适用性。

(8) 本项目可选择常温型风电机组，发电量计算时考虑低温折减。

姬岔风电场项目风能分布模拟见图2。

建设项目所在地自然环境及社会环境简况（续四）



建设项目所在地自然环境及社会环境简况（续五）

社会环境简况（社会经济结构、教育、文化、文物保护等）：

1. 行政区划

米脂县行政隶属榆林市管辖。2016 年米脂县辖 1 个街道、8 个镇 395 个行政村：有银州街道、桃镇镇、龙镇镇、杨家沟镇、杜家石沟镇、沙家店镇、印斗镇、郭兴庄镇、城郊镇；总人口 23.6 万人。

2. 工业发展

米脂县全县地区生产总值 41.53 亿元，“十二五”期间年均增长 2.8%；其中一产完成 5.67 亿元，二产完成 13.76 亿元，三产完成 22.1 亿元，分别较 2010 年增长 8.22%、11.24%、6.67%；人均地区生产总值达到 26794 元，年均增长 16.45%。财政总收入达到 2.11 亿元，年均增长 9.18%，其中地方财政收入 8160 万元，年均增长 12.9%。城乡居民人均可支配收入分别达到 29100 元、9670 元，年均增长 8.5% 和 8.7%。全社会固定资产投资累计完成 144.4 亿元，是“十一五”的 2.3 倍。五年招商实际到位资金 20 亿元，年均增长 33%。全县三次产业结构为 14：33：53，与“十一五”末相比，一产占比略有下降、二产快速上升、三产小幅提高，总体表现出工业化初中期发展特性。

3. 农业生产

米脂县全县耕地总面积 53.6 万亩，其中按耕地性质划分，常用耕地面积 41.7 万亩、临时性耕地 11.9 万亩；按耕地的水利条件划分，其中梯田 37.5 万亩，坝地 3.6 万亩，水地 3.9 万亩；按耕地立地条件划分，其中 15° 以下的耕地 7.6 万亩，15° ~25° 的耕地 11.9 万亩，25° 以上的耕地面积 34.1 万亩。全年农林牧渔业实现增加值 6.207 亿元，比上年增长 5.0%。农林牧渔业总产值 10.08 亿元，增长 7.6%。在总产值中，种植业产值 6.8 亿元，增长 9.5%；畜牧业产值 2.63 亿元，增长 6.9%；林业产值 0.22 亿元，下降 18.5%；渔业产值 0.01 亿元；农林牧渔服务总产值 0.42 亿元。

4. 文教卫生

目前，全县各级各类学校 160 所，其中完全中学 2 所，职教中心 1 所，初中 8 所，九年制学校 5 所，小学 144 所，适龄儿童入学率 99.6%，在校学生 4.1 万人。城乡医疗基础设施不断加强，医疗服务水平稳步提高，现有医疗机构 9 个，县级医院 2 所，乡镇医院 13 所，个体医疗站 64 个。文化、体育、环保、广播电视等事业都有一定的发展。

5. 交通

建设项目所在地自然环境及社会环境简况（续六）

米脂县境内神延铁路、G210 国道纵贯南北，佳米、子米公路东西交汇于县城，青银高速公路仅距县城 20 多 km，九龙大桥横跨无定河两岸，把县城和火车站连在一起。县内共建成公路总里程 968km。其中县乡道路 180km，通村公路（含网络路）788km，公路密度为 75km/100km²。实现建制村公路通达率 100%；建制村通畅 310 个，通畅率达 77.8%。现拥有出租车 173 辆，公交车 41 辆，客运班车 80 余辆，货运车 2800 多辆，县内客运网络已初步形成。

6. 项目所在镇基本情况

桃镇，历史又称桃花峁，位于米脂县城东部 20km 处，辖 20 个行政村，总人口 11307 人，总土地面积 75km²，是著名民主人士李鼎铭先生的故乡，素有“文化名镇”之称。全镇实现了“四通”：即水通、电通、路通、通讯通，65% 农户用上自来水，村村实施了网改，村村道路拓宽改造，村村实现移动、联通、电话通。近年来，随着国家一系列惠农政策的出台，桃镇大力发展经济和社会各项事业，政通人和、富裕文明，正呈现出一个充满希望的桃镇。

7. 文物保护

米脂县有多处名胜古迹。

(1) 万佛洞：石窟位于米脂城沿 210 国道北行 7km 处。据史料记载石窟开凿于北宋末年，明清两代数次扩建。现存石窟 22 处且深浅不一，或独居耸壁或洞穴相通，是陕北罕见的一组摩崖石窟，有较高的考古价值和艺术观赏价值；后来石窟被山林隐士所赏识，视为洞天仙境，在石壁上尚有“小林屋”三字篆刻。大雄宝殿当数万佛洞石窟中最大的殿堂，高距地 30m，进深 11.7m，宽 10.24m，洞高 4.62m，正中如来佛像高 3.7m，周围石壁和巨型方柱雕刻佛像近万。窟顶有浮雕神龙、仙狮、福麒、天马和八卦，花卉藻井图案，石壁佛像群雕刻始于明嘉靖年和万历年间。

(2) 李自成行宫：位于米脂县城北的盘龙山（原名马鞍山）南麓，占地 3996m²，建筑面积 174m²，为陕西省重点文物保护单位。据米脂县记载，李自成曾两次返故里，在此居住。行宫整个建筑依山而建，布局严谨，排列有序。其中尔楼的设计匠心独具，为使音响效果达到最佳境界，建造时石匠将数十口瓷缸置于地下，具有余音绕梁，三日不绝之奇效。2006 年 5 月 25 日，李自成行宫被国务院公布为全国重点文物保护单位，同时也是陕西省爱国主义教育基地。

建设项目所在地自然环境及社会环境简况（续七）

(3)杨家沟革命纪念馆：主要包括“中共中央十二月会议”旧址等众多的革命旧址和毛主席转战陕北纪念馆，位于中国历史文化名村（原陕西米脂杨家沟村马氏地主家族的百年窑洞庄园）。杨家沟革命纪念馆筹建于1972年，1978年正式对外开放。1992年被陕西省人民政府公布为“陕西省重点文物保护单位”，1994年被陕西省委命名为“陕西省爱国主义教育基地”，2001年被国务院公布为“全国重点文物保护单位”，2007年被陕西省人民政府命名为“陕西省国防教育基地”，2009年被中宣部公布为“全国爱国主义教育示范基地”。2005年杨家沟村被国家建设部、文物局命名为“中国历史文化名村”。2010年被国家发改委纳入全国第二期红色经典景区。

(4)姜氏庄园：位于米脂县桥河岔乡刘家峁村，始建于清同治光绪年间（1871年~1886年），占地面积26000余m²，2006年5月25日公布为第六批“全国重点文物保护单位”。庄园背靠峰峦，面向深沟长壑，依山就势，其主人姜耀祖是闻名陕北的大地主。整个庄园由城垛式寨墙、马面、井楼、炮台、下院、中院、上院、库房、碾磨院、葡萄院、鸡鸭棚、甬道等建筑构成，门庭修造豪华，院落铺设讲究，布局严谨。院内套院，窑内套窑，门外套门，门内有门，每一块匾刻都有讲究，或阐述一个道理，或写出一片心境，可谓是“求工于一笔之内，寄情于点画之间”。建筑主体及局部设置无不寓含期盼平安吉祥、耕读传家和风水理念的传统道德风范，是中国最大的城堡式窑洞庄园，是中国最美的十大民居建筑之一，被专家、学者和游客誉为“西部民居第一宅”。

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

环境质量状况

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

1. 环境空气质量现状

本次评价委托西安京诚检测技术有限公司于 2016 年 9 月 19~25 日对评价区进行了环境质量现状监测。环境质量现状监测布点见附图 4。

(1) 监测点布设

环境空气共布设 2 个监测点，分别布设在 1#牛沟村和 2#乔家坨台。本项目机位多布置在场区梁崮上，根据区内风向特征，在上风向、下风向各布设 1 个监测点位。

(2) 监测时间

监测时间为 2016 年 9 月 19~25 日，连续监测七天。

(3) 监测项目

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

(4) 监测方法

监测方法见表 8。

表 8 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 (µg/m ³)
PM ₁₀	重量法	HJ618-2011	10
SO ₂ (1 小时平均值)	甲醛吸收-副玫瑰苯胺 分光光度法	HJ 482-2009	7
SO ₂ (24 小时平均值)			4
NO ₂ (1 小时平均值)	Saltzman 法	GB/T15435-1995	5
NO ₂ (24 小时平均值)			3

(5) 监测气象条件

监测气象条件见表 9。

表 9 监测气象条件表

监测点位	气温 (°C)	气压 (KPa)	风速 (m/s)	风向 (占比%)
1# 牛沟村	11.4~25.0	90.6~91.0	1.1~2.8	SE (32.2)
2# 乔家坨台	11.4~25.0	90.6~91.0	1.1~2.8	SE (32.2)

(6) 监测结果评价

a. 24h 现状监测结果

本项目环境空气质量 24h 现状监测结果见表 10。

环境质量状况（续一）

表 10 环境空气质量 24h 现状监测结果表 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

监测点	项目	PM ₁₀	SO ₂	NO ₂
1# 牛沟村	24h 平均	84~128	10~13	11~14
	标准值	150	150	80
	标准指数范围	0.5560~0.853	0.067~0.087	0.138~0.175
	最大超标倍数	0	0	0
	达标情况	达标	达标	达标
2# 乔家圪台	24h 平均	85~126	11~13	10~15
	标准值	150	150	80
	标准指数范围	0.567~0.840	0.073~0.087	0.125~0.188
	最大超标倍数	0	0	0
	达标情况	达标	达标	达标

b. 1h 现状监测结果

项目环境空气质量 1h 现状监测结果见表 11。

表 11 环境空气质量 1h 现状监测结果表 单位: $\mu\text{g}/\text{m}^3$

监测点	项目	SO ₂	NO ₂
1# 牛沟村	1h 平均	8~19	8~19
	标准值	500	200
	标准指数范围	0.016~0.038	0.040~0.095
	最大超标倍数	0	0
	达标情况	达标	达标
2# 乔家圪台	1h 平均	9~19	9~19
	标准值	500	200
	标准指数范围	0.018~0.038	0.045~0.095
	最大超标倍数	0	0
	达标情况	达标	达标

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

2. 地表水环境质量现状

本项目属黄河水系支流无定河, 无定河在“米脂~十里铺”段水功能区划为 IV 类水质目标, 在“十里铺~绥德”段为 III 类水质目标, 应执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 III 类标准。

本次评价委托西安京诚检测技术有限公司进行了监测, 地表水共布设了 3 个监测断面, 具体监测断面位置见表 12 和环境质量现状监测布点见附图 4。

环境质量状况（续二）

表 12 地表水质量现状监测断面表

断面	断面位置	布设原则
1#	无定河班家沟断面	清洁断面
2#	杜家沟出口向下游 500m	控制断面
3#	老树沟出口向下游 1000m	

(1) 监测项目：监测项目：PH、COD、BOD₅、SS、NH₃-N、石油类共 6 项。

(2) 监测时间：2016 年 9 月 19~20 日，监测 2 天。

(3) 监测结果评价

监测结果见表 13。

表 13 地表水环境质量现状监测结果表

采样点	项目	监测浓度	标准值	Si	最大超标倍数	评价结果
1# 无定河 班家沟 断面	PH 值	8.10~8.15	6~9	0.550~0.575	0	达标
	COD	28.0~29.3	20	1.400~1.465	0.465	超标
	BOD ₅	5.5~5.8	4	1.375~1.450	0.450	超标
	SS	76~82	—	—	—	—
	氨氮	0.120~0.126	1.0	0.120~0.126	0	达标
	石油类	0.03~0.04	0.05	0.60~0.80	0	达标
2# 杜家沟 出口向 下游 500m	PH 值	8.80~8.88	6~9	0.900~0.940	0	达标
	COD	16.6~17.5	20	0.830~0.875	0	达标
	BOD ₅	3.3~3.4	4	0.825~0.850	0	达标
	SS	12~15	—	—	—	—
	氨氮	0.449~0.466	1.0	0.449~0.466	0	达标
	石油类	0.02	0.05	0.40	0	达标
3# 老树沟 出口向 下游 1000m	PH 值	8.19~8.28	6~9	0.595~0.640	0	达标
	COD	26.6~27.9	20	1.330~1.395	0.395	超标
	BOD ₅	5.2~5.5	4	1.300~1.375	0.375	超标
	SS	79~85	—	—	—	—
	氨氮	0.206~0.220	1.0	0.206~0.220	0	达标
	石油类	0.04	0.05	0.80	0	达标

注：表中单位：PH 为无量纲，其它指标为 mg/L。

由监测结果可知，除无定河 1#上游、3#下游两个断面 COD、BOD₅ 超标率均为 100%，最大超标倍数 COD 分别为 0.465 和 0.395，BOD₅ 分别为 0.450 和 0.375；2#支流断面 COD、BOD₅ 及 3 个断面 PH、NH₃-N、石油类等指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准要求。说明评价区无定河水体已受到了污染。该段无定河 1#、3#断面 COD、BOD₅ 超标可能与河水浑浊、含泥沙大和生活污水排入有关。

环境质量状况（续三）

3. 声环境质量现状

(1) 监测布点

本次评价委托西安京诚检测技术有限公司进行了监测。本项目依托张家峰风电场拟建集控中心，不在姬岔风电场场区内，不设噪声监测点；本次在拟建风电场区内风机机位距村庄 $\leq 800\text{m}$ 的村庄各设1个监测点，共设10个噪声监测点。

本项目声环境质量现状监测布点见表14和监测布点附图5。

表14 声环境质量现状监测布点表

编号	监测点名称	编号	监测点名称
1#	高宏寺沟	2#	崖上
3#	桥沟	4#	桃镇
5#	新尚沟	6#	流崛峪
7#	李村圪塔	8#	蔺家寺
9#	黑圪塔	10#	乔家圪台

(2) 监测时间及频率

监测时间为2016年9月21~22日，监测频率：昼夜各监测1次。

(3) 监测项目

监测等效连续A声级。

(4) 评价方法及标准

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

(5) 监测结果评价

声环境质量现状监测结果见表15。

表15 声环境质量现状监测结果 单位：dB(A)

序号	监测点位	监测值		评价标准	达标情况	
		昼间	夜间		昼间	夜间
1	高宏寺沟	44.7	40.2	昼间 60dB(A) 夜间 50dB(A)	达标	达标
2	崖上	40.5	39.4		达标	达标
3	桥沟	41.7	38.6		达标	达标
4	桃镇	48.5	41.7		达标	达标
5	新尚沟	41.1	38.9		达标	达标
6	流崛峪	41.4	39.1		达标	达标
7	李村圪塔	40.9	39.5		达标	达标
8	蔺家寺	41.9	39.2		达标	达标
9	黑圪塔	40.4	38.8		达标	达标
10	乔家圪台	40.7	38.3		达标	达标

环境质量状况（续四）

由监测结果可知，项目所在区域昼间噪声监测值在 40.4~48.5dB(A)之间，夜间在 38.3~41.7dB(A)之间，均满足（GB3096-2008）《声环境质量标准》中 2 类标准要求。表明项目所在区域声环境质量现状较好。

陕西科荣环保工程有限公司

环境质量状况（续五）

主要环境保护目标（列出名单及保护级别）：

本次评价区范围内无自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产、饮用水水源保护区；也没有以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，无文物保护单位，无具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地等环境敏感区，调查未见珍稀、濒危野生动物和保护物种。根据现场调查，拟建风电场范围内无重要军事设施，主要保护目标是场区内村庄。

评价区内主要环境保护目标见表 16、见附图 6。

表 16 风电场主要环境保护目标表

环境要素	保护对象	保护目标基本情况						保护目标
		敏感点	户数	人口	距离最近风机	相对风机方位	相对风机距离	
环境空气	风电场建设区域内居民	高宏寺沟	255	1020	A01	NW	790m	环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准
		庙沟	65	260	A02	SE	1760m	
		张家崖	14	56	A02	SE	880m	
		崖上	34	136	A24	SE	800m	
		前王家坪	38	152	A02	SE	2060m	
		后王家坪	31	124	A06	N	1610m	
		牛沟	41	164	A05	E	1820m	
		桥沟	23	92	A05	S	650m	
		木瓜峁沟	12	48	A06	NE	1470m	
		桃镇	184	736	A06	E	500m	
		双庙塬	11	44	A08	NW	1620m	
		石家塬	13	52	A08	W	1760m	
		清糜塬	10	40	A08	SW	1700m	
		党家塬	14	56	A08	SW	2060m	
		山塬	16	64	A08	SW	1260m	
		新尚沟	72	288	A08	S	240m	
		赵家石畔	28	112	A09	SW	1470m	
		流崛峪	35	140	A10	S	790m	
		张家峁底	39	156	A11	SW	1020m	
		森峁沟	24	96	A13	NE	1060m	
黑豆峁沟	29	116	A06	SE	1150m			
东白家沟	45	180	A14	NE	1100m			
李村圪塆	37	148	A14	S	880m			
巩家沟	41	164	A19	NW	1000m			
后家沟	22	88	A18	E	1060m			

环境质量状况（续六）

环境要素	保护对象	保护目标基本情况						保护目标
		敏感点	户数	人口	距离最近风机	相对风机方位	相对风机距离	
环境空气	风电场建设区域内居民	侯家沟	46	184	A18	SE	1020m	环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准
		贺家沟	17	68	A18	SE	1620m	
		管家咀	76	304	A18	S	2200m	
		桑沟则	43	172	A23	NW	1260m	
		东树山	14	56	A17	E	1650m	
		毕家渠	34	136	A20	NW	1500m	
		乔家岔	12	48	A20	SE	1500m	
		高家坪	10	40	A20	SE	1100m	
		藺家寺	23	92	A20	SE	750m	
		井家崖	27	108	A21	NE	1050m	
		黑圪塔	48	192	A21	SE	650m	
		乔家圪台	33	132	A22	NE	750m	
		前李家沟	30	120	A20	SE	2000m	
		后李家沟	24	96	A20	SE	2500m	
东艾家渠	69	276	A25	NE	1400m			
地表水	无定河	无定河无定河在“米脂~十里铺”段水功能区划为IV类水质目标，在“十里铺~绥德”段为III类水质目标						地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准
声环境	风电场建设区域内居民	项目设计风机机位四周 200m 范围内无村庄和村民居住，本项目无声环境敏感目标						声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准
生态环境	评价区动植物、土壤、农作物	—						采取生态减缓、恢复措施减小影响，评价区生态环境不恶化或维持良性循环
	姜氏庄园	姜氏庄园位于米脂县桥河岔乡刘家峁村，始建于清同治光绪年间(1871年~1886年)，占地面积 26000 余 m ² ，2006年 5 月 25 日公布为第六批“全国重点文物保护单位”。该庄园不在米脂姬岔 50MW 风电项目场区范围内						安全防护距离要求大于 900m
	杨家沟革命纪念馆	杨家沟革命纪念馆主要包括“中共中央十二月会议”旧址等众多的革命旧址和毛主席转战陕北纪念馆，位于中国历史文化名村（原陕西米脂杨家沟村马氏地主家族的百年窑洞庄园）。杨家沟革命纪念馆筹建于 1972 年，1978 年正式对外开放。1992 年被陕西省人民政府公布为“陕西省重点文物保护单位”，2001 年被国务院公布为“全国重点文物保护单位”。该纪念馆不在米脂姬岔 50MW 风电项目场区范围内						

评价适用标准

根据榆林市环保局对三峡新能源米脂姬岔 50MW 风电项目环境影响评价执行标准的批复，本项目环境影响评价执行标准如下。

环境质量标准	<p>(1) 环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准；</p> <p>(2) 地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类标准；</p> <p>(3) 地下水执行 (GB/T14848-93)《地下水质量标准》中Ⅲ类标准；</p> <p>(4) 声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准；公路两侧 30m 范围内执行 4a 类标准；</p> <p>(5) 生态环境执行 (GB15618-1995)《土壤环境质量标准》中二级标准。</p>
污染物排放标准	<p>(1) 大气污染物排放执行 (GB16297-1996)《大气污染物综合排放标准》表 2 中二级标准；</p> <p>(2) 污废水综合利用不外排；</p> <p>(3) 厂界噪声执行 (GB12348-2008)《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 2 类标准；施工噪声执行 (GB12523-2011)《建筑施工场界环境噪声排放标准》的排放限值；</p> <p>(4) 一般工业固体废物执行 (GB18599-2001)《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》及 2013 修改单和 (GB16889-2008)《生活垃圾填埋场污染控制标准》中有关规定；危险废物执行 (GB18597-2001)《危险废物贮存污染控制标准》及 2013 修改单中有关规定。</p>
总量控制标准	<p>本项目建成后，没有废气产生，废水全部资源化利用不外排，项目运营不涉及国家实行总量控制的主要污染物的排放。因此，不设置总量控制指标。</p>

建设项目工程分析

工艺流程简述(图示):

1. 风电场工艺流程

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

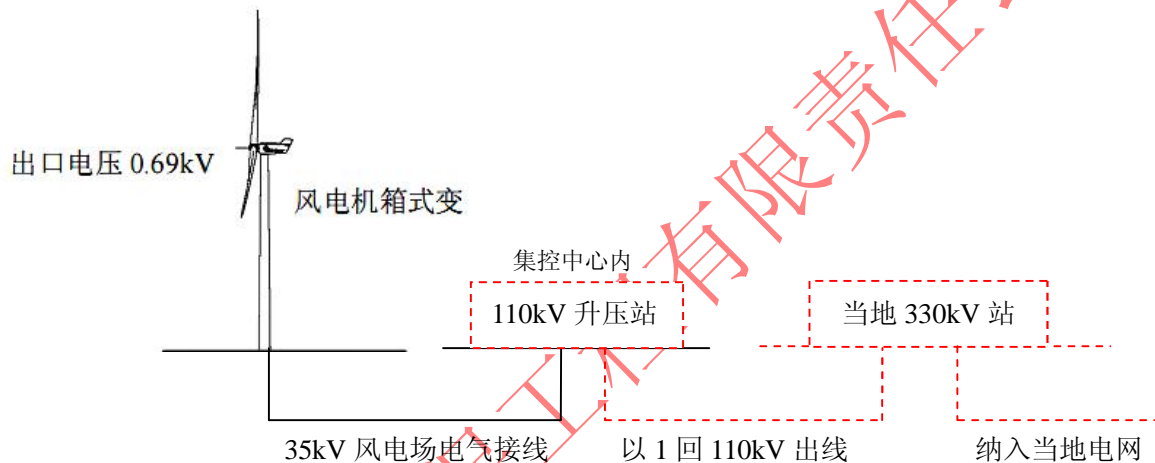


图 3 拟建风电场工艺流程示图

2. 施工期主要流程及污染环节

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

风电场施工期主要流程及污染环节见图 4。

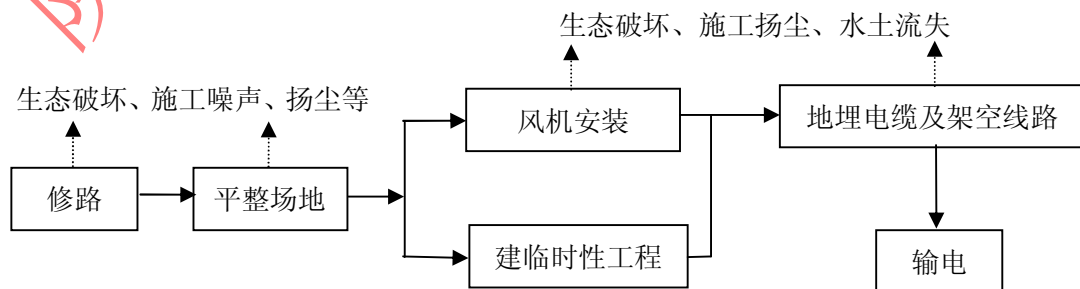


图 4 施工期主要流程及污染环节示图

建设项目工程分析（续一）

3. 营运期主要工艺流程及污染环节

(1) 生产环节

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

风电场运营期工艺流程及污染环节见图5（扩建 110kV 升压站和输电线路的电磁辐射不在本次评价范围）。

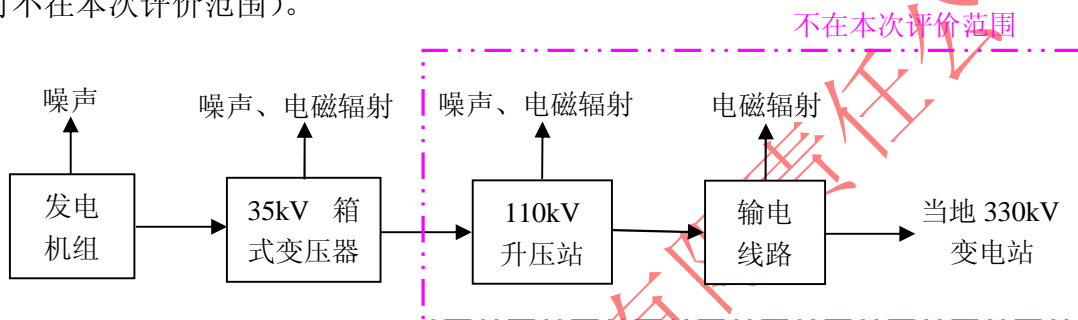


图5 营运期主要工艺流程及污染环节示图

(2) 生产管理及生活环节

风电场生产管理及生活依托绥德张家峰一期风电项目拟建集控中心。主要污染物为职工食堂餐饮油烟、职工办公及生活垃圾、设备清洗及检修废水和生活污水等。

主要污染工序

1. 施工期主要污染工序

(1) 粉尘

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

(2) 废（污）水

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

(3) 噪声

建设项目工程分析（续二）

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

（4）固体废物

施工人员产生的生活垃圾及工程施工产生的建筑垃圾。

（5）生态环境

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

2. 运营期主要污染工序

（1）废气

本项目运营后，办公楼取暖及食堂均采用电能，不产生燃料废气。产生的废气主要是职工餐饮油烟，即食物烹饪加工过程中挥发的油脂有机物质及其加热分解或裂解产物，油烟的主要成份是高温蒸发的油和水蒸汽与空气，其他分解物所占比例较小。

（2）废污水

运营期污水主要是生活污水和油污水。生活污水经绥德张家峰一期风电项目集控中心拟建化粪池处理后储存于沉淀池，用于集控中心附近农作物施肥等；厨房含油污水经隔油池除油后排入生活污水管道。油污水来自 35kV 变压器检修和事故工况，在检修及发生突发事故时，产生的油污水应排入移动式事故油池收集后交有危废处理资质的单位处置。

（3）噪声

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

（4）固体废物

本项目新增劳动定员 5 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计，则生活垃圾产生量为 2.5kg/d，年产生量为 0.91t/a，与张家峰一期风电项目集控中心产生的生活垃圾一同收集后按当地环卫部门规定外运处理。35kV 变压器在检修或事故工况时产生废油污水，采用移动式事故油池收集后交有危废资质的单位处置。当 35kV 变压器报废时收存交有危废资质的单位处置。风电机组添加润滑油后，产生的废润滑脂桶、废齿轮油

建设项目工程分析（续三）

桶属于危险废物，收存交有危废资质单位处置。

（5）生态

本项目建成后将对区域的景观和生态产生一定影响。

（6）光影影响

米脂姬岔 50MW 风电项目的风机排布在风电场区域内崮、台地和山梁的高处。由于风力发电机设备高度较高，在日光照射下会产生较长阴影；如果阴影投射在居民区内，会对居民的日常生活产生干扰和影响。

陕西科荣环保工程有限责任公司

本项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型		排放源	污染物 名称	处理前产生浓度 及产生量(单位)	排放浓度及 排放量(单位)
大气 污染 物	施工期	运输车辆、施工车 辆、土方开挖等	NO _x 、SO ₂ 、 扬尘	少量	少量
	运营期	职工食堂	食堂油烟	少量	少量
水污 染物	施工期	生活污水和 施工废水	废水量	1401.6m ³ /a	用于施工场地和 道路洒水降尘
			COD	200mg/L, 0.28t/a	
			BOD ₅	120mg/L, 0.17t/a	
			SS	150mg/L, 0.21t/a	
			NH ₃ -N	12mg/L, 0.02t/a	
	运营期	生活污水	废水量	94.90m ³ /a	用于集控中心周围 农田施肥, 不外排
			COD	400mg/L, 0.038t/a	
			BOD ₅	230mg/L, 0.022t/a	
			SS	180mg/L, 0.017t/a	
			NH ₃ -N	30mg/L, 0.003t/a	
	油污水	石油类、SS	—	交由危废处理资质 单位安全处置	
固体 废物	施工期	建筑垃圾及 生活垃圾	建筑垃圾	—	按当地建设或环卫部门 规定外运处理
			生活垃圾	14.6t	
	运营期	办公、生活	生活垃圾	0.91t/a	按当地环卫部门规定 外运处理
		废油污水、 废变压器	危险废物	—	交由危废处理资质 单位安全处置
		废润滑脂桶、废齿 轮油桶、废油	危险废物	0.01t/a	交由危废处理资质 单位安全处置
噪声	施工期	车辆施工机械	噪声	—	达标排放
	运营期	风电机组		最高 104dB(A)	
<p>主要生态影响</p> <p>(1) 项目施工期间因场地开挖扰动地表、损坏植被, 使地表抗蚀性、抗冲性降低, 易造成水土流失; 施工过程中临时堆放土石方, 因改变了原有的结构状态, 成为松散体, 同时压埋原有植被, 易造成水土流失。因此施工中土石方开挖填埋应尽量避免风、雨季节, 加强区间土方调配, 做到边开挖边回填, 土方回填后及时夯实, 减少土石方堆放时间。</p> <p>(2) 风机在运行时产生的生态影响主要为鸟类栖息地利用分布、飞行行为、碰撞伤亡等, 其中以碰撞伤亡的影响最为明显, 其次是分布位移。根据国内外经验, 野生鸟类撞向风机只发生于某些地区和某些种类的鸟。鸟类只会撞向他们难以看见的对象, 例如高压电缆或大厦门窗。位于鸟类觅食区域或候鸟迁移途径中的密集式大型风电场可能会对鸟类构成不良影响。</p>					

环境影响分析

1. 施工期环境影响分析

1.1 施工组织

(1) 施工总体布置

本项目场址区域地势比较开阔，风电机组和箱式变电站分散布置，施工布置条件较好。根据工程施工强度和业主意见，确定施工工期为 12 个月。

依据工程施工特点，考虑按集中与分散相结合的原则进行施工布置，计划在风场内设置施工临建场地，临时场地包括生产、生活两部分，其中生产场地包括：材料加工区、混凝土搅拌区、设备堆放区及物料仓库等；生活场地包括：生产用办公室，生活用临时住房等。风场施工区布置于桃镇附近，风机基础所用混凝土采用罐车运送，同时参考其他已建或正建风电场经验，更好的管理本风电场施工。本风电场工程临时设施建筑面积 3400m²、占地面积 12000m²。施工期临建工程见表 17。

表17 施工期临时建筑工程量表

序号	名称	单位	建筑面积	占地面积	备注
1	生活办公区	m ²	1200	2000	
2	材料加工区	m ²	1000	2000	
3	混凝土拌合区	m ²	200	5500	
4	设备堆放区	m ²	1000	2500	
合计		m ²	3400	12000	

(2) 主体工程施工

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

① 风力发电机组基础施工及机组安装

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

风机塔架采用钢管塔架，按 4 段考虑，架立时可采用 800t 汽车吊将塔架逐节竖立固定，法兰之间紧固连接。因为每个风机的塔架（钢制塔筒）高度均在 100m，为此，塔筒分 4 节制造、起吊和拼装。吊装机械下段选用 800t 汽车吊，吊装上段、及机舱、

环境影响分析（续一）

轮毂、叶片，用一台 800t 汽车吊，再配一台起吊重量不小于 100t 轮胎式液压吊车。

②箱变基础工程施工及箱变安装

箱式变电站采用混凝土基础。首先用小型挖掘机进行基础开挖，并辅以人工修正基坑边坡，基础开挖完工后，应将基坑清理干净，进行验收。基坑验收完毕后，处理好天然地基。浇筑基础混凝土时，先进行绑扎钢筋、再架设模板，浇筑基础混凝土，混凝土经过 7 天的养护期，达到相应的强度后即可进行设备安装。电缆应在箱变就位前敷设好，并且经过检验是无电的。

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

(3) 集控中心施工

本项目依托绥德张家峰一期风电项目集控中心运行，不存在集控中心的施工问题。

(4) 主要施工设备

主要施工设备见表 18。

表 18 主要施工设备表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	用电功率 (kw)	
					单机	合计
1	砼搅拌站	50m ³ /h	台	2	32.5	65.0
2	插入式振捣棒	ZN700	条	4	1.5	6.0
3	平板振捣器	ZF22	台	2	2.2	4.4
4	钢筋拉直机	JJM-2	台	1	7.5	7.5
5	钢筋切断机	GQ-40	台	1	7.7	7.5
6	钢筋弯曲机	GJB-40	台	1	3.0	3.0
7	钢筋弯钩机	GJG12/14	台	1	2.2	2.2
8	蛙式打夯机	H201D	台	2	1.5	3.0
9	无齿砂轮锯		台	1	10.0	10.0
10	电平刨		台	1	2.8	2.8
11	砂浆机	UJ100	台	1	2.2	2.2
12	套丝机		台	1	4.5	4.5
13	潜水泵		台	2	2.2	4.4
14	空气压缩机		台	1	20.0	20.0
15	消防水泵		台	1	17.0	17.0
16	电焊机		台	2	25kVA	50kVA
17	轮胎式起重机	800t	辆	1		
18	轮胎式起重机	AC100	辆	1		

环境影响分析（续二）

续表 18 主要施工设备表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	用电功率 (kw)	
					单机	合计
19	大型平板运输车	100t	辆	1		
20	自卸汽车	8t	辆	2		
21	加长货车	8t	辆	1		
22	砼罐车		辆	3		
23	砼泵车		辆	2		
24	运水罐车		辆	1		
25	小型工具车		辆	2		
26	反铲式挖掘机	WY80	台	2		(0.8m ³ /斗)
27	履带式推土机	132kW	台	2		
28	轮胎式挖掘装载机	WY-60	台	1		
29	手扶振动压实机	1t	台	1		
30	柴油发电机	40kW	台	2		
31	车载变压器	10kV-380V	台	2		(100kW)

(5) 初步施工方案

依据《可研》设计初步施工方案：一是风电机组施工，计划开挖直径 17.5m，深度 3.4m 的基础，开挖 30cm 表层土在临时堆土场一侧堆放，其余土方堆在临时堆放场，临时堆放场应就近选在开挖基础旁地形较平坦处。二是箱变施工，计划开挖长 2.7m，宽 3.6m，深度 1.9m 的基础。三是电缆直埋施工，计划埋长 2km，宽 0.8m，深度 1.3m 电缆。风机基础、箱变基础一次开挖施工，直埋电缆与两基础施工一次埋设；箱变基础和直埋电缆施工表层土、其余土堆放、临时堆土场设置与风电机组选在同一处。四是杆塔施工，计划开挖直径 8.8m，深度 2.4m 的基础，表层土、其余土堆放与临时堆土场设置可参照风电机组。五是平整、修建简易道路总长约 38.0km，路面宽 6.0m，机组吊装完成后，2m 宽路面恢复为原地貌，4m 宽修建为检修道路使用。施工总体原则是控制施工临时占地面积，尽量减少生态破坏。

(6) 施工总进度

本项目施工总工期为 12 个月，施工准备期为 2 个月，主体工程施工期 10 个月。风力发电机组从第 7 个月月初开始安装，第 9 个月月底第一批风电机组发电；从第 10 个月月初开始安装，第 12 个月月底完成整个工程，进行投产发电。

(7) 人员安排

本项目高峰月施工人员约 110 人，本次环评施工人员平均按 80 人计。

环境影响分析（续三）

1.2 施工期环境影响分析

(1) 施工期废气环境影响分析

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

①扬尘

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

本项目拟在风场内设置施工临建场地，占地面积为 12000m²，其中建筑材料堆场和混凝土搅拌场占地面积为 7500m²；建筑材料堆放与混凝土搅拌场地容易产生扬尘污染。环评建议施工单位在施工临建场地四周设置 L120m、B100m、H2m 的围挡墙（即挡风墙），挡风墙总面积约 880m²。该措施有利于临建场地强化管理、文明施工，并能起到挡风抑尘作用。因此，设置挡风墙的措施是可行的。

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

②汽车尾气

施工过程中，施工机械及运输车辆产生的尾气对局部大气环境会造成影响，其主

环境影响分析（续四）

要污染物为 NO_x 、 CO 和 HC 。但这些污染物的排放源强较小，排放高度较低，排放方式为间断。本项目施工期间排放的这些大气污染物对环境空气产生的影响范围较小，主要局限于施工作业场区，且为暂时性的，影响程度较轻，排放小而分散，对周围环境产生的影响较小。

（2）施工期废水环境影响分析

①施工生产废水

施工期生产废水主要来自混凝土运输车、搅拌机和施工机械的冲洗以及机械修配等环节，主要污染物为 SS ，不含其它有毒有害物质，采用沉淀池进行澄清处理后用于施工场地、道路洒水降尘用水。

由于施工作业场地布置较为分散，范围较广，且施工废水为间断排放，不会形成地表径流，对当地地表水环境的影响小。

②施工生活污水

施工期作业人员平均约 80 人，生活用水按 $60\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，生活用水量约 $4.8\text{m}^3/\text{d}$ ；排污系数按 80% 计，生活污水产生量约 $3.84\text{m}^3/\text{d}$ ($1401.6\text{m}^3/\text{a}$)，污染物浓度： COD 为 $200\text{mg}/\text{L}$ ， BOD_5 为 $120\text{mg}/\text{L}$ ， SS 为 $150\text{mg}/\text{L}$ ， $\text{NH}_3\text{-N}$ 为 $12\text{mg}/\text{L}$ 。

本项目在施工生活区设环保卫生厕所，粪便处理后用于周围农田施肥；其它生活洗涮水收集后用于施工场地、道路洒水降尘，对当地地表水环境的影响较小。

（3）施工期噪声环境影响分析

施工期噪声具有临时性、阶段性和不固定性等特点，随着施工的开始，项目施工期噪声对周围声环境的影响就会停止。施工期的噪声污染主要源于土石方、打桩、结构、设备安装和装修等阶段车辆、机械、工具的运行和使用，另外还有突发性、冲击性、不连续性的敲打撞击噪声。噪声的污染程度与所使用施工设备的种类及施工队伍的管理水平有关。各类施工机械及运输车辆产生的噪声水平约 $85\sim 100\text{dB}(\text{A})$ 。施工各阶段因采用设备不同所产生的噪声特性与污染有所差异，施工噪声的衰减计算采用下式：

$$L_p=L_{p_0}-20\text{Log}(r/r_0)$$

式中： L_p —距声源 r (m) 处声压级， $\text{dB}(\text{A})$ ；

L_{p_0} —距声源 r_0 (m) 处声压级， $\text{dB}(\text{A})$ 。

环境影响分析（续五）

根据上式对主要施工设备及车辆噪声衰减进行计算，不同距离噪声预测值见表 19。

表 19 施工期部分机械设备噪声影响表

序号	设备名称	测距 (m)	噪声源 声压级 dB (A)	不同距离处噪声贡献值 dB (A)							
				20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	300m
1	起重机	1	112	86.0	80.0	76.4	73.9	72.0	68.5	66.0	62.5
2	混凝土输送泵	1	85	59.0	53.0	49.4	46.9	45.0	41.5	39.0	35.5
3	混凝土搅拌机	1	103	77.0	71.0	67.4	64.9	63.0	59.5	57.0	53.5
4	内燃压路机	1	93	67.0	61.0	57.4	54.9	53.0	49.5	47.0	43.5
5	钢筋切断机	1	108	82.0	76.0	72.4	69.9	68.0	64.5	62.0	58.5
6	柴油发电机	1	100	74.0	68.0	64.4	61.9	60.0	56.5	54.0	50.5
7	反铲挖掘机	1	81	55.0	49.0	45.4	42.9	41.0	37.5	35.0	31.5
8	钎入式振捣器	1	101	75.0	69.0	65.4	62.9	61.0	57.5	55.0	51.5
9	电焊机	1	90	64.0	58.0	54.4	51.9	50.0	46.5	44.0	40.5
10	运输车辆	1	95	68.0	62.0	58.4	55.9	54.0	50.5	48.0	44.5

主要施工机械和车辆的噪声影响范围见表 20。

表 20 主要施工机械和车辆的噪声影响范围

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

由上表可以看出：

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

②施工噪声将对周围声环境质量产生一定的影响，其中起重机影响最大，昼间影响范围在距机械126m内，其他施工设备昼间影响主要出现在距施工机械80m的范围

环境影响分析（续六）

交通噪声在昼间道路两侧 16m 以外可基本达到标准限值，夜间在 89m 处基本达到标准限值。

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

根据现场调查，距本项目风机点最近的村庄为新尚沟村，距 A08 风机最近距离为 240m；其余各村庄距离风机均在 500m 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，应到当地环保主管部门办理夜间施工许可证，并至少提前一天公示告知周边人群。同时在夜间施工作业点面向村庄一侧增加硬质围挡材料隔声，减轻噪声影响。同时为降低施工噪声对施工人员的影响程度，应对现场施工人员加强个人防护，如佩戴防护用具等。

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

（4）施工期固体废物分析

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

本项目土石方动迁量为 55.73 万 m³，其中开挖土方 28.06 万 m³，其表土剥离约 5.61 万 m³；回填土方 27.67 万 m³，其表土回填 5.61 万 m³；弃方 0.39 万 m³。

按照施工设计，土石方剩余量的表层土用于项目建设中土方开挖等造成的植被破坏地区的植被恢复，其余弃方就近用于风电机组吊装场地平整或场地低洼区平整、道路平整等，最终不产生施工弃渣。

本项目土石方平衡表见表 21。

环境影响分析（续七）

表 21 项目施工土石方平衡表 单位：万 m³

项目	挖填方量	挖方量	填方量	利用方量	调入		调出		借方		弃方	
					数量	来源	数量	来源	数量	来源	数量	去向
风电机组基础工程	5.16	3.30	1.86	1.86			1.06				0.38	用于机组吊装场地的平整
箱变基础	0.02	0.01	0.01	0.01							—	
集电电缆线路敷设	0.07	0.04	0.03	0.03							0.01	
架空线路	1.48	0.71	0.77	0.77	0.06						—	
道路工程	49.00	24.00	25.00	25.00	1.00						—	—
合计	55.73	28.06	27.67	27.67	1.06		1.06				0.39	

施工期人员平均 80 人，生活垃圾按 0.5kg/人·d 计，产生生活垃圾为 40kg/d，施工期产生 14.6t。垃圾中的有机物容易腐烂，发出恶臭，特别在高温季节，乱堆乱放的生活垃圾将为蚊子、苍蝇和鼠类提供良好的孳生场所。垃圾中有害物质也可能随水流渗入地下或随尘粒飘扬空中，污染环境，传播疾病，影响人群健康。因此，施工人员的生活垃圾应及时收集到指定的垃圾箱（桶）内，按当地环卫部门规定外运处理。

（5）生态环境影响

施工期生态环境影响分析见“生态环境影响评价专题”。

1.3 施工期污染防治措施

（1）大气污染防治措施

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

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

本项目对施工占地的表土堆存，环评要求应将表层耕作土和底层生土分开堆放，遇大风天或下雨天时及时覆盖。回填时先填生土后再回填表层耕作土，弃土方应调出

环境影响分析（续八）

生土。对施工占地应分区段有序作业：施工下段、回填上段，保证及时对占用地的植被恢复和绿化。

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

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

d.建筑材料堆场和混凝土搅拌场应设置挡风墙，采取适当洒水和覆盖等防尘措施。

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

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

根据《陕西省“治污降霾·保卫蓝天”五年行动计划（2013-2017年）》，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：

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

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

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

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

e.在建工程施工现场必须封闭围挡施工，严禁围挡不严或敞开式施工。

环境影响分析（续九）

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

g.施工现场出入口必须配备车辆冲洗设施，严禁车辆带泥出场。

h.施工现场集中堆放的土方必须覆盖，严禁裸露。

i.施工现场运送土方、渣土的车辆必须封闭或遮盖，严禁沿路遗漏或抛撒。

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

k.施工现场的水泥及其它粉尘类建筑材料必须密闭存放或覆盖，严禁露天放置。

l.施工现场必须建立洒水清扫制度或雾化降尘措施，并有专人负责。

m.施工层建筑垃圾必须采用封闭方式及时清运，严禁凌空抛掷。

n.施工现场必须安装视频监控系统，对施工扬尘进行实时监控。

（2）水污染防治措施

a.施工生产废水

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

b.施工生活废水

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

（3）噪声污染防治措施

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

a.施工尽量采用低噪声生产设备，并加强维修保养。

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

环境影响分析（续十）

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

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

e.对施工人员进场进行文明施工教育，施工时材料不准从车上往下扔，材料堆放不发生撞击性噪声。

（4）固体废物污染防治措施

a.施工堆土

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

b.施工弃渣

本项目土石方动迁量为 55.73 万 m^3 ，其中开挖土方 28.06 万 m^3 ，其表土剥离约 5.61 万 m^3 ；回填土方 27.67 万 m^3 ，其表土回填 5.61 万 m^3 ；弃方 0.39 万 m^3 。

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

c.施工生活垃圾

施工期生活垃圾产生量 14.6t。环评要求对生活垃圾应及时收集到指定的垃圾箱或桶内，按当地环卫部门规定外运处理。

（5）施工基地恢复

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

环境影响分析（续十一）

（6）施工期环境监理

按照陕环发【2011】93号关于印发《陕西省建设项目环境监理暂行规定》的通知，本项目施工期应实行环境监理，加强对施工单位的监督管理，按照环境管理规章制度，聘请有环境监理资格的人员对施工进行环境监理。

a. 施工期对环境监理的要求

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，保证施工现场扬尘、污废水、噪声、建筑垃圾等排放能满足排放标准要求。环保工程监理按环评报告和批复文件要求开展工作，监督设计单位是否按照已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、环保投资等满足批复的环评报告要求。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项目可行性研究报告、工程初步设计、环境影响报告和批复提出的施工期环境保护措施。

b. 施工期对建设单位的要求

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

本项目施工期环境监理清单见表 22。

环境影响分析（续十二）

表 22 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将植被、树木移植到施工区外。	陕西省环保厅和米脂县环保局	
	施工土石方	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硬化路面，防止扬尘。	①废水不得随意排放； ②定时洒水灭尘。		
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。	陕西省环保厅和米脂县环保局	
	生活污水	设环保卫生厕所，粪便农田施肥； 生活污水用于抑尘或植被灌溉。			
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）。		陕西省环保厅和米脂县环保局
固废	建筑垃圾	统一收集，按当地建设和环卫部门规定外运处理。	处置率 100 %		
	生活垃圾	垃圾箱（桶）收集，按当地环卫部门规定外运处理。	处置率 100 %		
生态环境	地表开挖	及时平整，植被恢复。	完工地表的裸露面植被，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。		

2. 运营期环境影响分析

2.1 运营期大气环境影响分析

本项目运营后，办公楼取暖及食堂均采用电能，不产生燃料废气。

绥德张家峰一期风电项目定员 20 人，在集控中心综合楼建拟建职工食堂。本项目拟新增定员 5 人，依托综合楼职工食堂。食物在烹饪、加工过程中将挥发出油脂、有

环境影响分析（续十三）

机质及热分解或裂解产物，从而产生油烟废气。根据类比调查资料，居民人均食用油日用量约 30g/人·d，一般油烟挥发量占总耗油量的 2~4%，平均为 2.83%。项目建成后定员为 25 人，日油烟产生量为 0.021kg，年油烟产生量为 7.67kg，产生浓度为 2.11mg/m³。

绥德张家峰一期风电项目职工食堂拟安装油烟净化装置，油烟去除效率大于 60%（小型规模），年油烟排放量为 3.07kg、排放浓度为 0.85mg/m³；食堂油烟经过油烟管道引至楼顶排放。油烟排放满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中：2.0mg/m³的限值要求。本项目依托绥德张家峰一期风电项目拟建职工食堂的措施可行。

2.2 运营期水环境影响分析

本项目运营期废水来自集控中心职工生活、办公产生的生活污水，维修油污水。

本项目劳动定员 5 人，用水量按 65L/人·d 计，项目生活用水量为 0.33m³/d（120.45m³/a），按 80%排污计，污水产生量为 0.26m³/d（94.90m³/a），产生量很小。绥德张家峰一期风电项目定员 20 人，生活污水产生量为 0.76m³/d（277.40m³/a）。

***项目生活污水依托绥德张家峰一期风电项目污水处理设施处理的可行性分析

（1）水量与水质

本项目建成后，与绥德张家峰一期风电项目产生的生活污水总量为 0.76m³/d + 0.26m³/d = 1.02m³/d（372.30m³/a），水质以有机物为主，突出生活污水的特征，类比生活污水水质：COD：400mg/L、BOD₅：230mg/L、SS：180mg/L、NH₃-N：30mg/L。

（2）拟建处理措施分析

根据调查，绥德张家峰一期风电项目拟建污水处理措施为：食堂排水通过隔油池处理后同生活污水经化粪池处理后，存入经防渗处理的沉淀池（拟建 1 座 30m³）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，将水暂存于建设的沉淀池中，按照 30 天计算，需要贮存的水量为 22.80m³，设计富余量为 30m³-22.80m³=7.20m³。本项目建成后，生活污水产生总量为 1.02m³/d，冬季暂存沉淀池按 30 天计，需储存水总量为 30.60m³，显然已建的污水沉淀池容积不满足项目要求。

（3）环评补充的处理措施

环境影响分析（续十四）

本次环评要求在建设的 1 座 30m³ 沉淀池旁，再建设 1 座经防渗处理的 10m³ 沉淀池，使沉淀池总容积达到 40m³，实际需暂存总水量为 30.60m³，富余量达到 23.5%。可保证本项目废水做到全部综合利用，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 23。

表 23 项目废水中污染物产生及排放情况

项 目		COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	
生活 污水	处理前	产生浓度 (mg/L)	400	230	180	30
		产生量 (t/a)	0.149	0.086	0.067	0.011
		本项目产生量 (t/a)	0.038	0.022	0.017	0.003
	处理后	排放浓度 (mg/L)	300	173	90	30
		排放量 (t/a)	0.112	0.064	0.034	0.011
		本项目排放量 (t/a)	0.028	0.016	0.009	0.003

本项目对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（2m³），按危废收集、储存和管理，定期交有危废处理资质的单位安全处置。项目污废水全部回用不外排，不会对当地水环境造成影响。

2.3 运营期噪声环境影响分析

本项目运营期的噪声主要是风机运转噪声。

(1) 噪声源强

本项目风电机组产生的噪声主要由两部分组成：机械噪声和空气动力学噪声，机械噪声主要来自齿轮箱、轴承、电机，空气动力学噪声产生于风电机组叶片与空气撞击引起的压力脉动，其中的空气动力学噪声是主要的噪声来源。噪声影响分为单机影响和机群影响。根据浙江大学《风电机组噪声预测》，当风速为 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。本次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，本风电场风机布置的间距确定为不低于 5D（D 为风轮直径）。本项目风轮直径为 115m，风机之间最近的距离为 540m（A23 与 A25，A03 与 A24 之间的距离），大于 5D。由于风机之间距离较远，相互之间的影响可以忽略，因此环评预测主要考虑单机噪声源影响，不考虑风机群的噪声影响。

环境影响分析（续十五）

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 100m），因此不考虑地面植被等引起的噪声衰减、传播中建筑物的阻挡、地面反射作用及空气吸收、雨、雪、温度等影响。

c.根据《环境影响评价技术导则声环境》，采用点声源预测模式。

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

（3）预测模式

风机配套轮毂距地面高度为 100m，因此采用自由声场点声源几何发散衰减模式预测距声源不同距离处的噪声值。

声源衰减公式为：

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

式中： $L_p(r)$ —噪声源在预测点的声压级，dB（A）；

L_{AW} —噪声源声功率级，dB（A）；

r —声源中心至预测点的距离，m。

①预测结果

本项目风机轮毂中心距地面 100m，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 24。

表 24 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									
与风机距离 (m)	50	100	117	150	200	250	300	350	400	450
噪声贡献值 dB(A)	53.4	50.7	49.8	48.2	46.2	44.5	43.1	41.8	40.7	39.7
背景值 dB(A)	昼间 40.4~48.5，取 48.5									
	夜间 38.3~41.7，取 41.7									
噪声预测值 dB(A)	54.6	52.8	52.2	51.4	50.5	50.0	49.6	49.3	49.2	49.0
	53.7	51.2	50.4	49.1	47.5	46.3	45.5	44.8	44.2	43.8

根据计算，本项目风电机组噪声贡献值在距风机 132m 处可达到（GB12348-2008）《工业企业厂界环境噪声排放标准》2类标准：夜间噪声 50dB（A）要求。

（4）影响分析

由于风电场内距风电机组最近的居民是 A08 风机南侧的新尚沟村，距离约 240m，

环境影响分析（续十六）

其余各村庄居民距最近的风机距离均在 500m 以上；可以看出，风电场内居民点的噪声贡献值均可满足（GB12348-2008）《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准，叠加了背景值后，噪声预测值在距风机 132m 处能满足（GB3096-2008）《声环境质量标准》中 2 类标准要求，风机噪声不会造成扰民现象。

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

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

2.4 运营期固体废物分析

（1）本项目生活垃圾产生量为 0.91t/a，依托绥德张家峰一期风电项目集控中心拟建的垃圾箱（桶）收集后，按当地环卫部门规定外运处理。

（2）对 35kV 变压器维护、检修或发生事故时产生废油污水及报废的变压器，属危险废物，一般情况下变压器检修周期为 3~5 年 1 次，检修及发生事故时产生的废油污水采用移动式事故油池（2m³）收集后，与报废变压器同时交有危废资质的单位安全处置。

（3）风电机组机械需定期添加和更换润滑油，润滑油包括齿轮油和润滑脂；项目依托绥德张家峰一期风电项目集控中心拟建油品库，以储存齿轮油和润滑脂、变压器油等；对齿轮油储存按 170kg/桶、外购 5 桶储存 850kg；对润滑脂储存按 14kg/桶、外购 3 桶储存 42kg。当需要换油时使用小型旋盖油桶加盖后通过塔筒内提升机送下，不换桶直接装车运至集控中心，废油产生量约 0.01t/a，放置在油品库废油桶堆放区，同废变压器油一起交有危废资质的单位安全处置。

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

（5）对危险废物管理、暂存、处置环评提出以下要求：

①废油污水、废变压器、废齿轮油桶、废润滑脂桶等应按危险废物处理，实行危

环境影响分析（续十七）

危险废物转移联单制度，并由具备危险废物处理资质的单位处置。

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

③依托绥德张家峰一期风电项目集控中心拟建危险废物暂存库（室），建议设置危险废物标志标识，并建立台账，严格落实“三防”（防扬散、防流失、防渗漏）措施。

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

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

2.5 风机光影影响分析

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

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

（1）项目所在地太阳高度角、方位角的计算方法

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

冬至日逐时太阳高度角计算公式如下：

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

式中： h_0 —太阳高度角，rad；

φ —当地纬度，deg；

λ —当地经度，deg；

σ —太阳赤纬角，冬至日太阳赤纬角为 -23.442° ；

环境影响分析（续十八）

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： $L=D/\text{tgh}_0$

式中： L 为光影长度。

(3) 光影影响范围计算结果

风电场所在地 2014 年 12 月 22 日冬至日日出时间为 07:49，日落时间为 17:24，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 100m，风轮直径 115m，则风叶旋转的最高高度为 157.5m。风电场范围介于东经 $110^\circ 17' \sim 110^\circ 26'$ 、北纬 $37^\circ 42' \sim 37^\circ 52'$ 之间，取风电场内位于风电场中部 A13 风机（东经 $110^\circ 20' 31.26''$ 、北纬 $37^\circ 47' 09.75''$ ）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 25。

表 25 本项目冬至日各时段风机光影长度

冬至日时段	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00
太阳高度角(度)	15.72	22.73	27.32	28.93	27.32	22.73	15.72
太阳方位角(度)	42.37	29.82	15.50	0.00	-15.50	-29.82	-42.37
地面投影方向	西北	北北西	正北偏西	正北	正北偏东	北北东	东北
风机光影长度(m)	481	323	262	245	262	323	481

(4) 光影影响分析

由预测结果可知，冬至日 9:00~15:00 之间，光影长度由大变小，再由小变大，投影区域也逐渐从风机东西轴线以北的西北、北北西、正北偏西、正北、正北偏东、北北东、东北等 7 个大角度逐渐移动，其中最大光影长度出现在上午 9:00 和下午 15:00，为 481m，影响方向为风机西北和东北方向。风机周围光影方向 481m 范围内无村庄，在此时段不会受到光影影响。

第二长度的光影出现在上午 10:00 和下午 14:00，光影长度 323m，影响方向

环境影响分析（续十九）

为风机北北西和北北东方向，该范围内没有村庄；第三长度的光影出现在上午 11:00 和下午 13:00，光影长度为 262m，影响方向为正北偏西、正北偏东，该范围内没有村庄；正午 12:00，光影长度为 245m，影响方向为正北，该范围内没有村庄。

可以看出，风电场内各村庄不会受到风机光影影响。

由于项目 A08 风机距新尚沟村约 240m，不在光影的影响范围。本次环评建议在风机的微观选址上，应将 A08 风机位置向北西偏移，使得 A08 风机距离新尚沟村保持在 490m 以上。

本次环评要求以距风机北侧半径 490m 的半圆形区域、风机南侧半径 200m 的半圆形区域为本项目光影及噪声环境防护范围。风电机组单机光影及噪声环境防护范围划分见图 6。

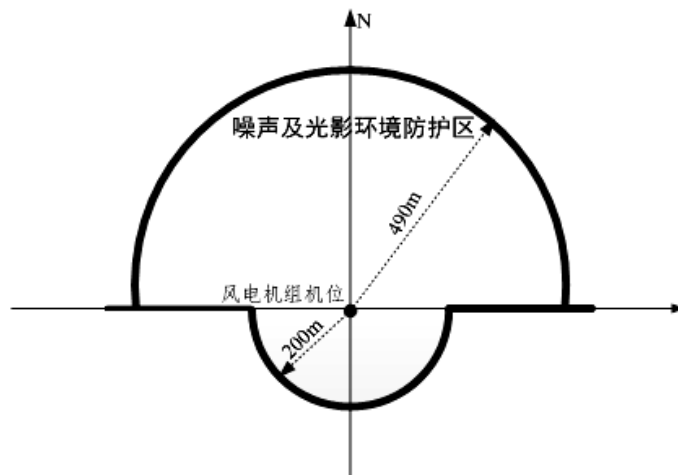


图 6 风电机组单机光影及噪声环境防护距离图

根据现场调查，在该环境防护范围内风机周围村庄的距离均大于 200m。

2.6 生态环境影响

运营期生态环境影响见“生态环境影响评价专题”。

2.7 环境效益分析

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

本项目装机容量为 50MW，每年可为电网提供电量 10427.78 万 kWh。与目前的燃煤电厂相比，按消耗标准煤 326g/kWh 计，每年可为国家节约标准煤 3.40 万吨。

环境影响分析（续二十）

与目前火力发电厂相比，若烟尘排放量按 0.72g/kw·h 计，SO₂ 排放量按 5.74g/kw·h 计，NO_x 排放量按 8.62g/kw·h 计，CO₂ 排放量按 789.98g/kw·h 计，灰渣排放量按 119.45g/kw·h 计，则本项目减少的污染物排放量：烟尘 75.08t/a，SO₂ 598.55t/a，NO_x 898.87t/a，CO₂ 8.24 万 t/a，灰渣排放量 1.25 万 t/a。同时还可极大的节约建设火电厂所需要的永久征地和灰渣储存所用的土地。

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

3. 产业政策、规划和选址分析

3.1 与国家产业政策的符合性

(1) 与《产业结构调整指导目录》符合性

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

3.2 与陕西省相关规划的符合性

陕西省发改委陕发改新能源【2016】393 号《关于印发 2016 年陕西省风电开发建设方案的通知》中：“附件 1 开发建设 35 个风电项目，附件 2 储备 8 个风电项目”。本项目被列入附件 1：“20 米脂姬岔风电项目，建设规模 5 万千瓦”。因此，项目建设符合陕西省风电开发建设方案要求。

3.3 与当地相关规划的符合性

根据米脂县发改局米政发改字（2016）26 号《关于米脂县“十三五”第一批风电核准备选项目计划的请示》已列入“十三五”规划，且经县国土局用地预审、县环保局预审，同意项目开展前期工作（见附件）。因此，项目符合当地“十三五”规划和土地利用规划。

3.4 风电场选址的可行性

本项目场址位于米脂县桃镇。本次环评从风能资源、场地建设条件、相关规划、环境影响等方面分析电场选址的合理性：

环境影响分析（续二十一）

（1）风能资源有保障

根据《可研》9201#测风塔实测时段内 10m、50m、80m、90m、100m 高年平均风速分别为 4.30m/s、4.92m/s、5.50m/s、5.51m/s、5.71m/s，年平均风功率密度分别为 77.9W/m²、112.7W/m²、156.3W/m²、159.5W/m²、174.5W/m²；风速及风功率密度年变化规律为春季、夏初及秋季较大，夏末最小。年平均风速较大，风能资源可开发利用。

（2）场地建设条件较好

本项目地处陕北黄土高原丘陵沟壑地形，黄土梁峁边缘地形破碎，发育有大量冲沟，形成陡立边坡；风机布置在梁峁顶部，场区地势较开阔，便于风电开发和运输、管理，项目建设的进场道路相对较短，可减少场地平整及道路施工的土方量；场区地质构造稳定，无不良地质作用；场区附近有枣张路、米佳公路，S20 榆商高速及 G210 国道通过米脂县城，对外交通较为便利。

（3）符合相关规划

本项目已纳入《2016 年陕西省风电开发建设方案》，被米脂县纳入了“十三五”规划，且经县国土局用地预审、县环保局预审，同意项目开展前期工作。项目符合当地“十三五”规划和土地利用规划。

（4）对环境的影响小

本项目场址区无珍稀动植物资源，区内村庄较多，但分布比较分散，各村庄距风机机位均在 200m 以上，项目建设对场区内居民点的噪声影响较小；项目随着对临时占地的生态恢复，对场区生态环境影响较小。

（5）项目压覆资源状况

根据现场调查，项目区内无压覆矿产资源与国土资源厅设置的矿业权。

（6）项目对候鸟迁徙的影响

本项目区不属于鸟类频繁活动地区，风电场内基本为农田生态系统，主要鸟类为麻雀、燕子等，但这些鸟类在正常飞行时，飞行高度较高，如不下降捕食，不会受到风力发电机的威胁。而且风电站建成后，风力发电机的叶轮额定转速较慢，加之鸟类的视觉极为敏锐，反应机警。根据国外大型风场运行过程研究成果，风力发电场运营初期，风力机旋转等可能会对候鸟的迁徙与栖息产生一定影响，随着候鸟对风机的存在和运行的逐渐适应，会选择自动避让，不会造成长远影响。研究成果同时表明，风机运转

环境影响分析（续二十二）

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。

（7）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，米脂县国土局用地预审、环保局预审均同意本项目的建设选址，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。

（8）无明显环境制约因素

本项目风力发电机组分散布置于区内梁、峁上，地势较为开阔，便于风电开发和运输、管理，可减少建设施工的土方量；占地主要为耕地、草地；拟建场区内及周边区域未发现有活动性断裂通过，拟建场地内未发现滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象存在，场地稳定性较好，适宜工程建设；项目场区内无自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产、饮用水水源保护区；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米脂县整体发展规划。

（9）项目符合国家林业局相关文件

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10.0816km²，占场区面积7.84%，灌木林

环境影响分析（续二十三）

地为 10.9607km²，占 8.53%，果园地为 3.5184km²，占 2.74%。建设单位对拟建场区已呈报米脂县林业局预审，米脂县林业局以米林函字（2016）1 号函件：“同意开展项目前期工作”（见附件）。环评要求风电机组在微观选址时，必须严格按“避开国家一级公益林和 I 级保护林地”、“不使用有林地”的规定，对风机机位进行微调，以符合国家林业局、米脂县林业局相关文件的要求。

综上所述，从环保角度分析，本项目的选址是可行的。

4. 环保投资和竣工环保验收清单

本项目总投资 43853.21 万元，其中环保投资 227.20 万元，约占总投资的 0.52%。主要包括施工期及运行期的各项环境污染治理投资，生态保护及水土保持投资等。

本项目环保设施及投资见表 26。

表 26 主要环保设施投资

时段	序号	项目名称	单位	数量	投资额（万元）
施工期	1	施工临建场地四周设置挡风墙	m ²	880	4.5
	2	材料仓库、物料等苫盖	—	—	5.5
	3	施工废水沉淀池	座	2	10.0
	4	环保卫生厕所	座	1	2.0
	5	垃圾箱（桶）	个	若干	0.5
	6	生态恢复	项	1	195.0
运营期	1	依托已建油烟净化装置	套	1	—
	2	依托已建化粪池	座	1	—
	3	防渗污水收集沉淀池（30m ³ ）	座	1	—
	4	新建防渗污水收集沉淀池（10m ³ ）	座	1	1.2
	5	移动式事故油池（2m ³ ）	座	2	5.0
	6	新增垃圾箱（桶）	个	若干	0.5
	7	废齿轮油桶、废润滑脂桶、 废油污水、废变压器收集并交有资质单位处理			3.0
	8	依托场区绿化	—	—	—
合 计					227.2

本项目建成后，建议竣工环保验收清单见表 27。

环境影响分析（续二十四）

表 27 环保设施竣工验收清单

时段	序号	项目名称	单位	数量	要求
施工期	1	施工临建场地设置挡风墙	m ²	880	施工临建场地四周，包括建筑材料堆场、混凝土搅拌场在内
	2	材料仓库、物料等苫盖	—	—	材料、物料、堆土室内或苫盖
	3	施工废水沉淀池	座	2	废水全部回用，不外排
	4	环保卫生厕所	座	1	粪便农田施肥
	5	垃圾箱（桶）	个	若干	收集按环卫部门规定外运处理
	6	生态恢复	项	1	临时占地 139600m ² 覆以原表层土、植树、种草
运营期	1	依托油烟净化装置	套	1	依托绥德张家峰一期风电项目集控中心（目前未动工）。本项目生活污水简单处理后用于附近农作物施肥利用，不外排
	2	依托化粪池	座	1	
	3	防渗污水收集沉淀池（30m ³ ）	座	1	
	4	新建防渗污水收集沉淀池（10m ³ ）	座	1	
	5	移动式事故油池（2m ³ ）	座	2	收集风电机组维修废油污水
	6	垃圾箱（桶）	个	若干	收集按当地环卫部门规定外运处理
	7	废齿轮油桶、废润滑脂桶、废油污水、废变压器	—	—	按危废收集、贮存、处理，交有危废处理资质的单位安全处置
	8	依托场区绿化	—	—	—

陕西科荣环保工程有限公司

建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容类型	排放源(编号)	污染物名称	防治措施	预期治理效果
大气污染物	运输车辆、施工车辆、施工土方开挖	NO _x 、SO ₂ 、扬尘、TSP	施工设置挡风墙、物料库存或苫盖，加强运输车辆管理，如限载、限速，对道路进行洒水降尘	可减缓对评价区环境空气影响
	食堂油烟	油烟	依托拟建油烟净化装置，净化效率大于60%	达标排放
水污染物	施工废水	COD、BOD ₅ 、SS、石油类等	施工生活区设环保卫生厕所，粪便用于农田施肥；其它生活洗涮水收集用于施工场地、道路洒水降尘；生产废水经沉淀澄清后用于场地、道路洒水降尘及周边绿化	施工废水、生活污水全部回收综合利用，不外排
	生活污水		依托张家峰集控中心拟建化粪池简单处理后，用作附近农作物施肥利用 新建1座10m ³ 防渗污水收集沉淀池	
	机组、箱变维修、保养		油污水	
固体废物	施工期	建筑垃圾	收集后按当地建设或环卫部门规定外运处理。运输需加盖篷布，禁超载，防散落	合理处置
		生活垃圾		
	运营期	生活垃圾	收集后按当地环卫部门规定外运处理	安全处置
	废油污水、废变压器、废油脂桶、废油	按危废收集、储存和管理，定期交有危废处理资质的单位处置		
噪声	发电机组及箱变设备	噪声	选用低噪设备，加强风电机组保养和维护；在风机附近不得新建学校、医院、民居等敏感目标	达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准
其他	在评价范围内的“风力发电机组、35kV箱式变压器和35kV输电线路”属豁免的项目。不在评价范围内的“110kV升压站和对外110kV输电线路”，其电磁辐射环境影响将由建设单位另行委托评价			
<h3>生态保护措施及预期效果</h3> <p>本项目通过临时、工程、植物的防治措施，可有效地减少水土流失；通过植被恢复等措施，使项目区生态环境得到重建和恢复，可有效减少工程建设对区域生态环境的影响。</p> <p>详见“生态影响专题评价”。</p>				

结论与建议

一、结论

1. 项目概况

三峡新能源米脂姬岔 50MW 风电项目，拟建场址位于陕西省米脂县桃镇境内，风电场面积 128.58km²，地理坐标位于东经 110°17'~110°26'、北纬 37°42'~37°52'之间。

根据项目《可研》，三峡新能源米脂姬岔风电场规划总装机容量 100MW，计划分两期建设。本次《三峡新能源米脂姬岔 50MW 风电项目》为一期工程：设计安装 25 台单机容量为 2.0MW 风力发电机组，设计年上网电量 10427.78 万 kw·h，年利用小时数为 2085h。设计集控中心包括管理生活区和 110kV 升压站依托绥德张家峰一期风电项目集控中心（选址位于张家峰风电场中北部的王家坪南 1.5km 处路西山梁，相距米脂姬岔风电项目边界约 8.1km）。拟在张家峰风电场集控中心扩建 2#主变，扩建 110kV 升压站及输电线路电磁辐射评价不在评价范围内，由建设单位另行办理环评审批手续。

风机配套选用 25 台 2200kVA 箱式变压器进行升压，风电机组与箱式变的接线方式采用“一机一变”的单元接线方式。选择箱式变容量为 2200kVA，机组出口电压为 0.69kV。集电线路和箱式变电站高压侧电压选用 35kV 等级；每回集电线路接风力发电机 7~10 台，共 3 回集电线路。场内集电线路采用架空与地理相结合的形式，集电线路进站采用电缆连接方式。经 2#主变压器升压后实现与电网的连接。

工程总占地面积 33.84hm²，永久占地面积 19.88hm²，临时占地面积 13.96hm²。

本项目总投资 43853.21 万元，其中环保投资为 227.20 万元，占总投资 0.52%。

2. 产业政策相符性和选址合理性

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

本项目所在地年平均风速较大，风能资源可开发利用。米脂县国土局用地预审、环保局预审均同意本项目的建设选址。本项目风电场范围内无自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产、饮用水水源保护区，无文物保护单位、基本农田及国家限制的采矿区域，场址周围无军用设施等；调查未见珍稀、濒危野生动物和保护物种。可研设计风机周围居民分布距离大于 200m；本次环评要求项目在微观风机选址时，风机距最近居民点直线距离必须大于 200m。

结论与建议（续一）

因此，从环保角度分析，本风电场工程选址是可行的。

3. 环境质量现状

本次评价委托西安京诚检测技术有限公司于2016年9月19~25日对评价区进行了环境质量现状监测。

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

(2) 地表水：除无定河1#上游、3#下游两个断面COD、BOD₅超标率均为100%，最大超标倍数COD分别为0.465和0.395，BOD₅分别为0.450和0.375；2#支流断面COD、BOD₅及3个断面PH、NH₃-N、石油类等指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准要求。说明评价区无定河水体已受到了污染。该段无定河1#、3#断面COD、BOD₅超标可能与河水浑浊、含泥沙大和生活污水排入有关。

(3) 声环境：项目所在区域昼间噪声监测值在40.4~48.5dB(A)之间，夜间在38.3~41.7dB(A)之间，均满足(GB3096-2008)《声环境质量标准》中2类标准要求。表明项目所在区域声环境质量现状较好。

4. 施工期环境影响评价

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

施工期生产废水主要来自混凝土运输车、搅拌机和施工机械的冲洗及机械修配等环节，主要污染物为SS；不含其他有毒有害物质，采用沉淀池进行澄清处理后用于施工场地、道路洒水降尘用水。项目施工生活区设置环保卫生厕所，粪使用作农肥；其它生活洗涮水收集后用于施工场地、道路洒水降尘。由于项目施工布置较为分散，范

结论与建议（续二）

围也较广，而且施工废水产生时间不连续，基本不会形成水流，不会对区域地表水环境产生影响。

施工期噪声源主要为施工机械设备作业产生的噪声，如起重机、振捣器、压路机等。昼间施工时，风机周围的村庄噪声均能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），夜间施工时，风机周围的村庄噪声可能出现超标现象。环评提出应严格控制作业时间，尤其是夜间（22:00~6:00）禁止施工。对于连续浇筑需要夜间作业时，应取得当地环保部门办理的夜间施工许可证，并至少提前一天公示告知周边人群。

施工期固体废弃物主要是建筑垃圾、施工弃渣和生活垃圾。对施工期产生的建筑垃圾清理收集后，按当地建设或环卫部门规定外运处理。项目土石方动迁量为 44.73 万 m^3 ，其中挖方 28.06 万 m^3 ，填方 27.67 万 m^3 ，弃方 0.39 万 m^3 ；施工表土剥离量约 5.61 万 m^3 ，预留表层腐殖土，作为后期复耕及绿化恢复用土，施工弃土主要用于机组吊装场地的平整及施工道路恢复用土、附近低洼地填土。施工人员产生的生活垃圾采用垃圾箱（桶）收集后，按当地环卫部门规定外运处理。

5. 运营期环境影响分析

（1）大气环境影响分析

项目依托绥德张家峰一期风电项目集控中心拟建职工食堂，拟安装油烟净化装置，净化效率大于 60%。油烟排放满足（GB19883-2001）《饮食业油烟排放标准（试行）》的要求，对区内环境空气质量影响很小。

（2）废水影响分析

本项目运营期废水主要来自集控中心职工生活、办公产生的生活污水，风电机组及箱变维修产生的废油污水。项目新增定员 5 人，依托绥德张家峰一期风电项目拟建化粪池简单处理后，非冬季节用作附近农作物施肥，冬季利用拟建的 30 m^3 沉淀池。本次环评要求再建设 1 座 10 m^3 沉淀池，使沉淀池总容积不小于 40 m^3 ，以暂存项目废水，可保证全部综合利用不外排；对废油污水采用封闭式移动事故油池，按危废收集、储存和管理，定期交有危废处理资质的单位安全处置。项目污废水全部收集处理回用不外排，不会对当地水环境造成影响。

（3）噪声影响分析

结论与建议（续三）

本项目风电机组产生的噪声来自风电机组叶片与空气撞击引起的压力脉动，单个风电机组声功率级在 98~104dB(A)之间。由于设计风电场内距风电机组最近的居民距离大于 200m，根据预测可以看出，风电场内居民点的噪声贡献值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，叠加背景值后，噪声预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求，风机噪声不会造成扰民现象。

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

（4）固废影响分析

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

本项目生活垃圾产生量为 0.91t/a，依托绥德张家峰一期风电项目集控中心拟设垃圾箱（桶）收集后，按当地环卫部门规定外运处理。

本项目运营期会有部分变压器损坏、报废情况，根据《国家危险废物名录》，属于危险废物 HW10，报废变压器按危废收集、储存和管理；风电机组及箱变维修、维护产生废油污水，对废油污水采用封闭式移动事故油池，按危废收集、储存和管理；风电机组机械需定期添加和更换润滑油，润滑油包括齿轮油和润滑脂，均在油品库中少量存放，换油时使用小型旋盖油桶加盖后通过塔筒内提升机送下，不换桶直接装车运至集控中心，放置在油品库废油桶堆放区。项目对收集的废油污水、废变压器、废润滑脂桶、废齿轮油桶、废油等，定期交有危废处理资质的单位安全处置。

（5）光影影响分析

风电机组不停转动的叶片，在太阳入射方向下，投射到居民住宅玻璃窗上，即可产生闪烁的光影。冬至日 9:00~15:00 之间，光影长度由大变小，再由小变大，投影区域也逐渐从风机东西轴线以北的西北、北北西、正北偏西、正北、正北偏东、北北东、东北等 7 个大角度逐渐移动，其中最大光影长度出现在上午 9:00 和下午 15:00，为 481m，影响方向为风机西北和东北方向。风机周围光影方向 481m 范围内无村庄，

结论与建议（续四）

在此时段不会受到光影影响。

第二长度的光影出现在上午 10:00 和下午 14:00，光影长度 323m，影响方向为风机北北西和北北东方向，该范围内没有村庄；第三长度的光影出现在上午 11:00 和下午 13:00，光影长度为 262m，影响方向为正北偏西、正北偏东，该范围内没有村庄；正午 12:00，光影长度为 245m，影响方向为正北，该范围内没有村庄。

可以看出，风电场内各村庄不会受到风机光影影响。

由于项目 A08 风机距新尚沟村约 240m，不在光影的影响范围。本次环评建议在风机的微观选址上，应将 A08 风机位置向北西偏移，使得 A08 风机距离新尚沟村保持在 490m 以上。

因此环评要求以距风机北侧半径 490m 的半圆形区域、风机南侧半径 200m 的半圆形区域为本项目光影及噪声环境防护范围。根据现场调查，在该环境防护范围内风机周围村庄的距离均大于 200m。

（6）生态环境影响评价结论

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

6. 总量控制

本项目建成后，没有废气产生，废水全部资源化利用不外排，项目运营不涉及国家实行总量控制的主要污染物的排放。因此，不设置总量控制指标。

7. 结论

本项目属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修订）中允许类项目，符合国家产业政策。同时符合《2016 年陕西省风电开发建设方案》要求，被列入 2016 年陕西省风电开发建设的 35 个项目之一。工程在落实风机周围居民点在距离风机北侧半径 490m 的半圆形区域、风机南侧半径达到 200m 的半圆形区域的环境防护距离外，项目选址可行。在认真落实环评提出的生态环境保护 and 环境污染防治措施后，从环境保护角度分析，本项目建设是可行的。

结论与建议（续五）

二、要求与建议

(1) 对项目依托绥德张家峰一期风电项目扩建 110kV 升压站和输电线路，不在本次评价范围，由建设单位另行委托评价。最终的接入系统方案将以电网公司接入系统审查意见为准。

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

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

(4) 环评要求项目在风机微观选址时，应保证风机距最近居民点直线距离必须大于 200m；同时要求在风机和集控中心附近不得再新建学校、医院、民居等敏感目标。

(5) 环评要求在张家峰风电场拟建 30m³ 沉淀池旁，再新建 1 座 10m³ 沉淀池暂存废水，以保证非冬季节和冬季简单处理后的生活污水全部利用不外排。

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

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

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

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

(10) 建议在风机的微观选址上，应将 A08 风机位置向北西偏移，使得 A08 风机距离新尚沟村保持在 490m 以上。

注 释

一、本报告表附以下附图、附件

附图：

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

附件：

- 附件 1 委托书，2016 年 7 月 27 日；
 - 附件 2 陕西省发改委【2016】393 号《关于印发 2016 年陕西省风电开发建设方案的通知》，2016 年 4 月 11 日；
 - 附件 3 省环保厅陕环批复【2015】698 号《关于三峡新能源绥德张家峰一期 50 兆瓦风电项目环境影响报告表的批复》，2015 年 12 月 21 日；
 - 附件 4 米脂县发改局米政发改字（2016）26 号《关于米脂县“十三五”第一批风电核准备选项目计划的请示》，2016 年 2 月 15 日；
 - 附件 5 米脂县国土局【2016】3 号函《关于中国三峡新能源有限公司西北分公司米脂一期 5 万千瓦风电项目开展前期工作的函》，2016 年 2 月 4 日；
 - 附件 6 米脂县环保局【2016】6 号函《关于中国三峡新能源有限公司米脂一期 50MW 风电项目开展前期工作的函》，2016 年 2 月 3 日；
 - 附件 7 米脂县林业局米林函字（2016）1 号《关于中国三峡新能源有限公司米脂一期 50MW 风电项目开展前期工作的函》，2016 年 2 月 4 日；
 - 附件 8 三峡新能源公司【2016】1 号《关于三峡新能源米脂姬岔风电项目规划区域不影响军事设施批复的请示》，2016 年 7 月 29 日；
 - 附件 9 榆林市环保局对米脂姬岔 50MW 风电项目环境影响评价执行标准的函，2016 年 9 月 19 日。
 - 附件 10 西安京诚检测技术有限公司《三峡新能源米脂姬岔 50MW 风电项目监测报告》，2016 年 9 月 30 日；
- 二、本报告表不能说明项目对生态环境造成的影响，根据建设项目的特点及当地环境特征，设以下专题：

- 专题 1 生态环境影响评价专题

预审意见：

经办人：

公 章
年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见：

经办人：

公 章
年 月 日

陕西科荣环保工程有限公司

审批意见：

陕西科荣环保工程有限公司

经办人：

公 章

年 月 日

陕西科荣环保工程有限责任公司

专题评价

三峡新能源米脂姬岔 50MW 风电项目

生态环境影响评价专题

陕西科荣环保工程有限责任公司

陕西科荣环保工程有限责任公司

2016 年 10 月

陕西科荣环保工程有限责任公司

目 录

1. 评价依据	77
2. 评价工作等级与范围	77
2.1 评价工作等级	77
2.2 评价范围	77
2.3 生态保护目标	77
2.4 项目区生态功能区划	79
2.5 水土流失现状	79
3. 生态评价原则与方法	80
3.1 评价原则	80
3.2 评价方法	81
4. 生态现状调查与评价	82
4.1 生态系统类型及特征	82
4.2 植被类型遥感解译	83
4.3 植被覆盖度遥感解译	84
4.4 土地利用现状遥感解译	84
4.5 土壤侵蚀强度与类型遥感解译	85
4.6 土壤类型及肥力	85
4.7 农业生产现状	86
4.8 动物资源现状	86
5. 施工期生态环境影响分析	86
5.1 土地占用对土地利用结构的影响	87
5.2 施工期对项目区植被的影响分析	87
5.3 施工期对土壤的影响分析	88
5.4 水土流失影响分析	89
5.5 施工期基础开挖、道路、杆基建设的生态影响分析	93
5.6 施工期对社会稳定的影响	96
5.7 施工期对场外环境保护目标的影响	96
5.8 施工期对野生动物的影响	98

6. 运营期生态环境影响分析.....	98
6.1 运营期对地表植被生物量影响分析	98
6.2 运营期对候鸟迁徙、飞行的影响分析	99
6.3 叶片阴影区对植被的影响	101
6.4 区域景观生态影响分析	101
6.5 对社会稳定的影响分析	102
6.6 对场区外环境保护目标的影响分析	102
7. 生态环境保护措施及预期防治效果	102
7.1 生态环境保护措施	102
7.2 生态恢复目标与指标	103
7.3 生态恢复措施	104
7.4 生态保护措施效益分析	107
8. 生态环境专项评价结论	108
9. 要求和建议	108
9.1 要求	108
9.2 建议	108

陕西科荣环保工程有限公司

1. 评价依据

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

2. 评价工作等级与范围

2.1 评价工作等级

本项目场区占地面积 33.84hm², 其中: 永久占地面积 19.88hm², 临时占地面积 13.96hm² (占地类型主要为旱耕地、草地和灌林地), 所在区域为一般区域。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011) 中等级划分表, 生态影响评价工作等级应为三级, 判定依据见表 2-1。

表 2-1 生态影响评价工作等级划分表

判定依据	影响区域生态敏感型	工程占地(水域)范围		
		面积≥20km ² 或长度≥100km	面积 2km ² ~20km ² 或长度 50km~100km	面积≤2km ² 或长度≤50km
	特殊生态敏感区	一级	一级	一级
	重要生态敏感区	一级	二级	三级
	一般区域	二级	三级	三级
本项目	一般区域	面积=0.1988km ²		
判定结果		三级		

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300m的包络线圈定区域为生态评价范围; 基于本项目所处地理环境较为脆弱, 故将整个风电场范围作为本次生态评价范围。

2.3 生态保护目标

根据现场调查，本项目场区内的生态保护目标主要有：场区内 40 个村庄、无定河、场区道路，并关注场区外的姜氏庄园、杨家沟革命纪念馆。评价区主要生态保护目标见表 2-2 和附图 6。

表 2-2 风电场生态保护目标表

环境要素	保护对象	保护目标基本情况						保护目标
		敏感点	户数	人口	距离最近风机	相对风机方位	相对风机距离	
生态环境	风电场建设区域内居民	高宏寺沟	255	1020	A01	NW	790m	环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准
		庙沟	65	260	A02	SE	1760m	
		张家崖	14	56	A02	SE	880m	
		崖上	34	136	A24	SE	800m	
		前王家坪	38	152	A02	SE	2060m	
		后王家坪	31	124	A06	N	1610m	
		牛沟	41	164	A05	E	1820m	
		桥沟	23	92	A05	S	650m	
		木瓜峁沟	12	48	A06	NE	1470m	
		桃镇	184	736	A06	E	500m	
		双庙塬	11	44	A08	NW	1620m	
		石家塬	13	52	A08	W	1760m	
		清糜塬	10	40	A08	SW	1700m	
		党家塬	14	56	A08	SW	2060m	
		山塬	16	64	A08	SW	1260m	
		新尚沟	72	288	A08	S	240m	
		赵家石畔	28	112	A09	SW	1470m	
		流峁峪	35	140	A10	S	790m	
		张家峁底	39	156	A11	SW	1020m	
		森峁沟	24	96	A13	NE	1060m	
		黑豆峁沟	29	116	A06	SE	1150m	
		东白家沟	45	180	A14	NE	1100m	
		李村圪塔	37	148	A14	S	880m	
		巩家沟	41	164	A19	NW	1000m	
		后家沟	22	88	A18	E	1060m	
		侯家沟	46	184	A18	SE	1020m	
		贺家沟	17	68	A18	SE	1620m	
		管家咀	76	304	A18	S	2200m	
		桑沟则	43	172	A23	NW	1260m	
		东树山	14	56	A17	E	1650m	
		毕家渠	34	136	A20	NW	1500m	
		乔家岔	12	48	A20	SE	1500m	

续表 2-2 风电场生态保护目标表

环境要素	保护对象	保护目标基本情况						保护目标
		敏感点	户数	人口	距离最近风机	相对风机方位	相对风机距离	
生态环境	风电场建设区域内居民	高家坪	10	40	A20	SE	1100m	环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准
		蔺家寺	23	92	A20	SE	750m	
		井家崖	27	108	A21	NE	1050m	
		黑圪塔	48	192	A21	SE	650m	
		乔家圪台	33	132	A22	NE	750m	
		前李家沟	30	120	A20	SE	2000m	
		后李家沟	24	96	A20	SE	2500m	
		东艾家渠	69	276	A25	NE	1400m	
	无定河	无定河无定河在“米脂~十里铺”段水功能区划为IV类水质目标，在“十里铺~绥德”段为III类水质目标						项目无废水全部回收利用，不外排
	评价区动植物、土壤、农作物	采取生态减缓、恢复措施减小影响						使生态环境不恶化或维持良性循环
乡村道路	村间道路						保护场区道路，严禁一切损坏活动	
姜氏庄园	占地面积 26000 余 m ² ，2006 年 5 月 25 日公布为第六批“全国重点文物保护单位”。不在本项目场区范围内						在风机微观选址时，必须按 1500m 安全防护距离落实	
杨家沟革命纪念馆	1992 年被陕西省人民政府公布为“陕西省重点文物保护单位”，2001 年被国务院公布为“全国重点文物保护单位”。不在本项目场区范围内							

2.4 项目区生态功能区划

根据陕西省生态功能区划分方案，本项目区生态功能的一级区为黄土高原农牧生态区，二级区为黄土丘陵沟壑水土流失控制生态功能区，三级区为黄土崂状丘陵沟壑水土流失敏感区。主要的生态问题为生态脆弱，其保护对策和区域发展要求为沟壑纵横，土壤侵蚀极敏感-高度敏感，土壤保持功能极重要，建立基本农田、坡地退耕还林还草，开展流域综合治理，控制水土流失。

陕西省生态功能区划见附图 7。

2.5 水土流失现状

(1) 项目区水土流失现状

米脂县属典型的黄土高原丘陵沟壑区。地貌主要以崂、梁、沟、川为主，县域内山崂数达 20378 个、沟道 16120 条，共同构成了沟壑纵横、梁崂起伏、支离破碎的地貌景观。县域西部与榆林的风沙区接壤，沟道浅而宽、梁崂起伏较大，土壤风蚀沙化

明显，植被稀少，水土流失严重。县城东南部丘陵起伏，坡陡沟深，侵蚀严重，经过治理，土地流失状况得到明显改观。根据陕西省土壤侵蚀模数图和现场调查，确定场区土壤侵蚀模数为 $10000\sim 20000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，为极强度侵蚀。

陕西省土壤侵蚀模数见附图 8。

(2) 水土流失分区

本项目地处黄土崩状丘陵沟壑水土流失敏感区，依据《陕西省人民政府关于划分水土流失重点防治区的通告》（陕政发 [1999] 6 号），项目区属陕西省水土流失重点治理区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》，本区土壤容许流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。经类比同类工程确定项目土壤侵蚀模数背景值为 $16000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$

(3) 水土流失特点

水土流失的主要特点是：

a. 风力侵蚀和水力侵蚀交替发生，在时间上不同步，冬春以风力侵蚀为主，夏秋以水力侵蚀为主；

b. 受降水因素的影响，水蚀时间集中，主要发生在 6~9 月份；

c. 由于开发建设项目及基础设施的建设，使地表植被及部分水土保持设施遭到破坏，新的水土流失现象加剧。

据现场查勘，本风电场区处于黄土高原丘陵沟壑区，林草植被稀疏，场区内有大量耕地，土壤类型为黄绵土，结构松散，粘性、抗蚀性很弱，易产生水土流失。

3. 生态评价原则与方法

3.1 评价原则

(1) 重点与全面结合原则

本项目地处陕北黄土高原丘陵沟壑区，场址海拔高度 $1070\text{m}\sim 1210\text{m}$ ，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植物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

本项目的特殊地理环境，按照预防和恢复相结合的原则，采用优化的方法局部调整线路和机位，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

本项目为风力发电工程，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。

3.2 评价方法

本次生态环境评价采用现场调查、资料收集与卫星遥感影像解译相结合的方法。

(1) 现场调查与走访

通过对评价区现场调查，识别植物种类、记录植被盖度和野外调查中发现的动物，同时走访了相关政府部门了解掌握评价区野生动植物的分布状况，并调查环境敏感点现状、农业生产等相关情况。

(2) 资料收集

收集《米脂县志》等资料。

(3) 遥感解译方法

a. 工作方法和技术要求

为了科学准确地反映项目区植被类型、土地利用现状、土壤侵蚀强度、植被覆盖度等主要生态环境要素信息，本次工作采用 3S 技术结合的方法进行环境影响项目区生态环境信息的获取。首先，根据国家或相关行业规范，结合遥感图像的时相与空间分辨率，建立土地利用现状、植被类型、土壤侵蚀强度、植被覆盖度分类或分级体系；其次，对 ZY-3（资源三号）遥感图像数据进行投影转换、几何纠正、直方图匹配等预处理，制作项目区 ZY-3 卫星影像图；第三，以项目区 ZY-3 遥感影像为信息源，结合项目区的相关资料，建立基于土地利用现状、植被类型、土壤侵蚀强度、植被覆盖度的分类分级系统的遥感解译标志，采用人机交互目视判读对遥感数据进行解译，编制项目区土地利用现状、植被类型、植被覆盖度、土壤侵蚀强度生态环境专题图件。第四，采用专业制图软件 ARCGIS 进行专题图件数字化，并进行分类面积统计。

b. 遥感图像处理及其评价

① 遥感信息源的选取

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，经过融合处理后的图像地表信息丰富，有利于生态环境因子遥感解译标志的建立，保证了各生态环境要素解译成果的准确性。

② ZY-3 影像图处理

在 ERDAS 等遥感图像处理软件的支持下，对 ZY-3 影像数据进行了投影转换、几何纠正、直方图匹配等图像预处理。根据土地利用现状、植被类型、植被覆盖度、土壤侵蚀等生态环境要素的地物光谱特征的差异性，选择 B4、B3、B2、B1 全波段合成方案，全波段合成图像色彩丰富、层次分明，地类边界明显，有利于生态要素的判读解译。绿色植被在影像上表现为不同深浅的绿色，符合人类视觉效果，形状上表现为面状分布或条带状分布。

项目区海拔高程见附图 9。

4. 生态现状调查与评价

4.1 生态系统类型及特征

根据调查，评价区有 4 种生态系统类型。其中以草地生态系统、农田生态系统为主，分布广，面积大。

各个生态系统的组成及分布见表 4-1。

表 4-1 评价区生态系统类型及特征

序号	生态系统类型	主要物种	分布
1	农田生态系统	农作物有玉米、豆类、谷类、薯类等	呈带状或斑块状分布于评价区内台塬上
2	草地生态系统	草本植物主要有茵陈蒿、铁杆蒿、艾蒿、胡枝子、长芝草、狗爪爪、米口袋等	呈片状分布于评价区内的梁峁上
3	林地生态系统	果园有枣、杏和苹果等；乔木有杨树、泡桐、刺槐、旱柳等；主要灌木有柠条、沙棘、酸枣、乌柳、羊灰灰、野枸杞等	呈片状、斑块状分布于评价区
4	村镇生态系统	以人为主，人工绿色植物	呈斑块状散布评价区

评价区内主要生态系统的现状描述如下：

(1) 农田生态系统

米脂县耕地主要有水浇地和旱地；水浇地分布在无定河沿岸，仅占全县耕地面积 3.6%，旱地分布在东西梁峁沟地带，占到耕地面积 96.4%。评价区农业耕作方式主要是人工耕作，机械化程度较低，土壤为黄绵土，保水保肥中等；旱耕地玉米产量约 280kg/亩，土豆产量约 500kg/亩。

(2) 草地生态系统

米脂县有草地 33379.73hm²，占 28.32%；草地主要是天然牧草地、人工牧草地和其它草地，分别占 88.09%、4.19%和 7.72%。评价区人工草地主要分布在黄土梁、黄土沟谷区，主要有茵陈蒿、铁杆蒿、香蒿、艾蒿、胡枝子、长芝草、狗爪爪、米口袋、菅草、狗娃花、蒲公英、苦菜、大蓟、小蓟等，盖度约 30%~80%不等。天然草地主要分布在台塬沟谷洪水冲刷、水土流失较严重、土壤瘠薄地区及山坡，其生长缓慢、稀疏、低矮，牧用价值相对不高。该系统中动物种群简单，以野兔为主，还有蛇、蛙等。

整个草地生态系统比较脆弱，随着近年来退耕还林（草）工程的实施，草地面积有所增大，草地生态系统稳定性逐步增强。

(3) 林地生态系统

米脂县有林地 12844.05hm²，占 10.90%；果园 14440.03 hm²，占 12.25%。林地主要是有林地、灌木林地和其他林地，分别占 19.77%、66.57%和 13.66%。评价区果园主要有枣、杏和苹果等经济园林；乔木集中分布台塬及村落间，树种有杨树、泡桐、刺槐、旱柳等；灌林地较广泛分布于台塬上，以灌木、半灌木为优势类群，主要灌木有柠条、沙棘、酸枣、乌柳、羊柴、野枸杞等。林地生态系统中的鸟类种类稀少，数量不多，多为广布种。

(4) 村镇生态系统

评价区村庄呈条带状、斑块状散布，在评价区分布。村镇生态系统以人为主，辅以人居环境。村居四邻栽植有杨、槐等乔木，院落内有桃、杏、花椒等果树，在零散土地种植各类蔬菜。整体上，评价区村镇生态环境发展良好。

4.2 植被类型遥感解译

评价区植被主要以草丛为主，植被类型较为单一。可将评价区植被类型分为杨树、油松等阔叶、针叶林，沙棘等灌木，禾草等杂类草丛及农田栽培植被共四类植被类型。

项目场区各植被类型面积及比例见表 4-2。植被类型影像见附图 10。

表 4-2 项目场区植被类型面积及所占比例

大类	名称	面积(km ²)	比例(%)
乔木	杨树、刺槐落叶阔叶林	9.0175	7.01
	油松、侧柏常绿针叶林	1.0641	0.83
灌木	柠条、胡枝子落叶灌丛	8.5196	6.63
	沙棘、酸枣落叶灌丛	2.4411	1.90
草丛	铁杆蒿、白羊草杂类草丛	39.6936	30.87
	旱蒿、针茅杂类草丛	17.3166	13.47
农田栽培植被	果树	3.5184	2.74
	旱地农作物	42.7821	33.26
无植被区域	居民点、公路等	4.2258	3.29
合计		128.5788	100

4.3 植被覆盖度遥感解译

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

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

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

公式 (a) 经变换即可得到植被覆盖度的计算公式：

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

根据公式 (b)，利用 ERDAS IMAGINE 中的 Modeler 模块建模编写程序来计算覆盖度，得到了风场区域的植被覆盖度图。

项目场区各植被覆盖度面积及比例见表 4-3。植被覆盖度影像见附图 11。

表 4-3 项目场区植被覆盖度面积及所占比例

覆盖度	面积 (km ²)	比例 (%)
高覆盖：>60%	13.6	10.58
中覆盖：40-60%	28.2773	21.99
低覆盖：20-40%	39.6936	30.87
耕地	42.7821	33.27
非植被区	4.2258	3.29
合计	128.5788	100

4.4 土地利用现状遥感解译

按照《土地利用现状分类标准（GB/T 21010-2007）》的进行地类划分，将项目区的土地利用类型划分为旱地、果园、有林地、灌木林地、其它草地、农村宅基地、公路用地、农村道路共计 8 个土地类型。

项目场区土地利用现状见表 4-4。土地利用现状影像见附图 12。

表 4-4 项目场区土地利用现状面积及所占比例

一级类	二级类		面积 (km ²)	比例 (%)
	代码	名称		
耕地	013	旱地	42.7821	33.27
园地	021	果园	3.5184	2.74
林地	031	有林地	10.0816	7.84
	032	灌木林地	10.9607	8.53
草地	043	其它草地	57.0102	44.34
住宅用地	072	农村宅基地	3.3858	2.63
交通用地	102	公路用地	0.1201	0.09
	104	农村道路	0.7199	0.56
合计			128.5788	100

由上表知，项目场区土地利用类型以草地和耕地为主，所占比例分别为 44.34% 和 33.27%；其次为灌木林地和有林地，用地所占比例分别为 8.53% 和 7.84%；园林地、住宅地等用地所占比例很小，仅为 6.02%。

4.5 土壤侵蚀强度与类型遥感解译

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

项目场区各类侵蚀类型以及面积统计见表 4-5。土壤侵蚀强度类型影像见附图 13。

表 4-5 项目场区土壤侵蚀强度与类型面积统计结果

侵蚀强度	面积 (km ²)	比例 (%)
微度侵蚀	10.5312	8.19
轻度侵蚀	14.9396	11.62
中度侵蚀	66.6161	51.81
强度侵蚀	36.4919	28.38
合计	128.5788	100

4.6 土壤类型及肥力

米脂县土壤共分六类，即黄绵土、红土、盐碱土、黑垆土、潮土和风沙土。其中黄绵土类 1385998 亩，占土壤总面积 96.59%，包括黄绵土（984920 亩，占土壤面积 68.64%）和绵沙土（382655 亩，占土壤面积 26.67%）两个亚类。砂粒含量由北向东南递减，西北部为绵沙土，东南部为黄绵土。评价区黄绵土质地疏松易耕，保水保肥中等，有机质缺乏，比热小，土温变幅大，早春地温回升快，发小苗，后劲差。

米脂县土壤的总特点为缺氮，少磷，钾丰富，质地疏松，有利于谷子、花生等作物，不利于小麦。

4.7 农业生产现状

米脂县有耕地 46509.89hm²，占全县土地总面积 39.46%。评价区农业种植结构分为粮食作物、经济作物及其它农作物三大类。粮食作物以玉米为主，有高粱、谷子、荞麦、糜子，黄豆、黑豆、豌豆，甘薯、土豆等；经济作物以油料作物为主，有油菜籽、胡麻、葵花籽、花生，黄花菜、白瓜子等；其它作物以蔬菜类为主，有白菜、萝卜、葱、韭菜、辣椒等，瓜果有西瓜、甜瓜等。

4.8 动物资源现状

(1) 野生动物

野兽类：有狼、狐、狗獾（俗名獾）、黄鼬、野兔、老鼠等。

鸟禽类：有家燕、雨燕（俗名沙燕）、麻雀、喜鹊、乌鸦、斑鸠、鹰、水雀、蜡咀、金翅、啄木鸟、岩鸽、石鸡等。

爬虫类：有蛇、蝎、青蛙、蚂蚁、蚊子、臭虫、蝴蝶、马蜂、黄蜂、蜻蜓、螳螂、蚂蚱、蜘蛛、蟋蟀、萤火虫、屎克郎、蜥蜴、栗灰螟、瓢虫、蚜虫、粘虫、红蜘蛛、蝼蛄、地老虎、金龟子、金针虫等。

(2) 饲养动物

家畜主要有牛、马、驴、骡、羊、猪、兔、犬、猫等；家禽主要有鸡，饲养昆虫以蜜蜂为主。

据调查，评价区内无国家或省级重点保护野生动物。

5. 施工期生态环境影响分析

本项目生态环境影响主要集中在施工期间，施工过程中将进行土石方的填挖，包括风电机组基础施工、风电场内道路的修建、临时便道修建等工程，不仅需要动用土

石方，而且有大量的施工机械及人员活动。

施工期对区域生态环境的影响主要表现在土壤扰动后，随着地表植被的破坏，可能造成土壤的侵蚀及水土流失；施工噪声对当地野生动物及鸟类栖息环境的影响。

5.1 土地占用对土地利用结构的影响

本项目总占地面积 33.84hm²，永久占地面积 19.88hm²，临时占地面积 13.96hm²。本项目工程占地情况见表 5-1。

表5-1 项目占地情况表 单位：hm²

项目组成	单位	永久占地	其中			
			旱地	其它草地	灌木林地	
永久占地	风机、箱变基础	hm ²	0.75	0.39	0.21	0.15
	杆塔基础	hm ²	1.55	0.43	1.12	0
	场内道路	hm ²	15.20	3.80	10.12	1.28
	升压站（依托）	hm ²	2.38	0	0	2.38
	小计	hm ²	19.88	4.62	11.45	3.81
临时占地	吊装场地	hm ²	5.00	1.40	0.95	0.07
	临时场内道路	hm ²	7.60	1.67	3.66	0.87
	电缆直埋	hm ²	0.16	0.04	0.09	0.03
	临建工程设施	hm ²	1.20	0.13	1.07	0
	小计	hm ²	13.96	3.24	5.77	0.97
合计	hm ²	33.84	7.86	17.22	4.78	

本项目施工结束后，永久占地大部分为硬化场地、道路，不再产生水土流失；其余 41.25% 施工临时占地，对土地利用仅为短期影响，施工结束后可通过治理措施恢复其原有功能。工程占地占规划面积的份额较小，不会对区域土地利用结构产生影响。

对于临时用地，主要影响是风电机组、箱变、建筑材料等设备运输、安装、堆放时对施工占地的碾压，有效的解决措施是在安装施工结束后，及时实施人工洒水，防止土壤板结，并选择适合草种或灌木进行恢复性种植。临时占地中土地一般经过 1~3 年即可恢复原有生态，对土地利用结构影响不大。项目永久占地占用的耕地将采取经济补偿的措施，从总体上来看，项目对评价区土地利用结构影响很小。

5.2 施工期对项目区植被的影响分析

本项目建设对植被的影响主要集中在风机基础、箱变基础、进场道路加宽、场内道路、门型杆基础等施工过程中，表现为地表开挖造成植被破坏、埋压。此外，风电

场施工搭建工棚、仓库等临时性建筑物也需要占地，破坏地表植被。风机基础、箱变基础、修建道路、门型杆基础等施工过程中，施工范围内的植物地上部分与根系均被铲除，同时还伤及附近植物的根系；施工区内植被由于挖掘出的土方堆放、人员践踏、施工车辆和机器的碾压，会造成地上部分破坏甚至去除，但根系仍可保留。这些将会造成施工区域内植被的破坏，影响区域内的植被覆盖度与植物群落组成和数量分布，使区域植物生产能力降低。

本项目总占地面积 33.84hm^2 ，其中永久占地面积 19.88hm^2 ，临时占地面积 13.96hm^2 。对区域植被的影响面积可达 33.84hm^2 。永久占地内的植被破坏一般是不可逆的，临时占地内的植被破坏具有暂时性，随施工结束而终止。自然植被在施工结束后，周围植物可侵入，开始恢复演替过程。环评要求，施工结束后应对临时占地内的植被进行恢复，主要撒播树种和草籽，种植当地优势乔、灌、草，同时对永久占地内的空地绿化。

经现场调查，本风电场项目区植被类型主要以耕地、草地为主，其次为林地、灌林地，其它用地所占比例较少。植被覆盖度较低，没有珍稀的植物；由于风机基础、箱变基础和电缆沟均在风机机组附近施工，箱式变压器输出端 35kV 输电线，均为电缆线空中架设，仅在集输电杆施工中扰动地表和植被，故本项目建设对当地植被的总体影响不大。施工造成的部分植被破坏不会导致评价区生物多样性改变等不良后果，在采取环评提出的植被恢复措施后，植被破坏可得到有效补偿。

5.3 施工期对土壤的影响分析

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

本项目施工、建设所使用的材料均选用符合国家环保标准的材料，不会对土壤环

境造成危害；建造基座的材料是普通的钢筋水泥，不会造成土壤和地下水污染；风电机组和塔架的材料，都是耐腐蚀、无毒、无害的材料，在施工期和运营期不会产生环境污染；输电线路材料是符合国家标准的电工材料；建设施工道路和其它辅助设施的是普通的建筑材料，这些均不会对土壤环境造成影响。但施工过程中施工机械的管理及使用不当产生的机械燃油、润滑油漏损将污染土壤，且这种污染是长期的，因此应加强施工期机械运行的管理与维护，减少这类事情发生。总体而言，本项目施工过程中对土壤环境影响较小。

5.4 水土流失影响分析

本项目水土保持方案尚未编制，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。环评要求建设单位尽快编制《水土保持方案》并实施。

5.4.1 施工期水土流失影响因素分析

(1) 主体工程

主要产生水土流失时段为土建施工期，土建期工程主要包括场地平整、塔基开挖等。根据施工特点，场地平整、塔基开挖等工程在施工过程中将造成对原地表开挖、扰动和再塑，使地表植被遭到破坏，失去原有固土和防冲能力，易造成水土流失。

(2) 检修路

检修路采用泥结碎石路面，路宽 4m，道路两侧设排水沟。在建设过程中，开挖排水沟、路基会对原有植被造成一定程度破坏，为加速水土流失创造了条件。

(3) 集电线路埋设

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

(4) 临时施工道路

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

(5) 施工生产生活区

水土流失主要发生在土建施工期，包括场地平整、施工过程中人为扰动破坏，使地表植被受到破坏，失去固土防冲能力，如果不采取有效的水土流失防治措施，就会对周围环境产生影响，加剧水土流失。

(6) 临时堆土区

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

5.4.2 自然恢复期水土流失影响因素分析

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

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

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

水土流失影响因素分析见表 5-2。

表 5-2 水土流失影响因素分析

因素	影响因子	水土流失影响分析
自然因素	降水	降水是该地区造成水土流失的主要动力，也有风蚀现象。
	地形	随着坡度和坡长的增加，径流量和土壤的冲刷量也随之加大。
	土壤特性	地表为松散黄土层，而工程施工区域在梁峁和台地上，如不做好防排水措施，将产生严重流失。
	植被	自然生长的植被。
人为因素	地基开挖	由于建设开挖基础，扰动地表，从而产生了新的水土流失。

5.4.3 可能造成水土流失危害

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

本项目建设施工期水土流失影响因素主要有以下几个方面：

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

水土流失。

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

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

5.4.4 水土流失量预测

(1) 预测范围

根据《开发建设项目水土保持技术规范》，水土流失预测范围应与项目建设区一致。直接影响区不进行水土流失量预测，只对可能造成水土流失危害进行分析，故本项目水土流失预测范围为 33.84hm²。

(2) 预测时段

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

(3) 预测单元划分

根据工程建设特点、项目区地形地貌、水土流失特点及同类建设项目经验进行扰动地表预测单元划分。水土流失预测单元见表5-3。

表 5-3 项目水土流失预测单元划分表

预测单元	预测面积 (hm ²)
风电机组及箱变施工区	5.75
集控中心区 (依托)	2.38
集电线路杆基区	1.71
施工生产生活区	1.20
道路工程区	22.80
合计	33.84

(4) 水土流失预测成果

a. 扰动原地貌面积预测

本项目建设施工中，扰动地表产生在风机及箱变施工区、集控中心、集电线路杆基、施工临建设施和道路工程区建设，项目扰动地表面积 33.84hm²。

本项目扰动地表土地类型及面积见表 5-4。

表 5-4 项目扰动地表面积预测表

单位: hm^2

项目	单位	永久占地	临时占地	小计
风机及箱变施工区	hm^2	0.75	5.00	5.75
集控中心(依托)	hm^2	2.38	0	2.38
集电线路杆基区	hm^2	1.55	0.16	1.71
施工生产生活区	hm^2	0	1.20	1.20
道路工程区	hm^2	15.20	7.60	22.80
合计	hm^2	19.88	13.96	33.84

b. 损坏水土保持设施预测

本项目在建设施工区内, 由于风机施工、箱变施工、集电线路杆基施工、道路和供电线路施工不同程度的对原地貌地表植被造成破坏, 使其降低或丧失了其原有的水土保持功能, 加速了水土流失的发生发展。将工程建设破坏的这部分面积计入损坏水土保持设施面积。统计得出工程建设造成的损坏水土保持设施面积为 22.00hm^2 , 水土保持设施类型为荒草地和灌木林地。

本项目损坏水土保持设施面积预测见表 5-5。

表 5-5 损坏水土保持设施面积预测表

单位: hm^2

项目	占地类型及数量		
	荒草地	灌木林地	合计
风电机组及箱变施工区	2.09	0.22	2.31
集控中心区(依托)	0	0	0
集电线路区	1.55	0	1.55
施工生产生活区	0	0	0
道路工程区	6.97	2.15	9.12
合计	10.61	2.37	12.98

c. 工程挖填土石方量预测

本项目土石方动迁量为 55.73万 m^3 , 开挖土方 28.06万 m^3 , 回填土方 27.67万 m^3 , 其表土回填 5.61万 m^3 , 弃方 0.39万 m^3 ; 土石方剩余量的表层土用于项目建设中土方开挖等造成的植被破坏地区的植被恢复, 其余弃方就近用于风电机组吊装场地平整或场地低洼区平整、道路平整等, 最终不产生施工弃渣。

d. 侵蚀模数的确定

根据《陕西省水土保持区划图》及现场勘查, 项目所在区土壤侵蚀模数背景值为 $15800 \sim 16200 \text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。根据中科院西北水保所在陕北安塞水土保持科学试验站对不同

地貌类型小区的观测成果,黄土丘陵沟壑区人为扰动后加速侵蚀量是原地貌侵蚀量的3~6倍,结合项目区水土流失治理情况,综合分析确定扰动后侵蚀加速系数取3.0~3.5倍,本项目扰动后水力侵蚀模数为47400~56700 t/km²·a。自然恢复第一年土壤侵蚀模数为扰动期的0.7~0.8,第二年土壤侵蚀模数为扰动期土壤侵蚀模数的0.5~0.6,第三年土壤侵蚀模数为扰动期土壤侵蚀模数的0.3~0.4。

本项目侵蚀强度取值见表5-6。

表 5-6 水土流失预测侵蚀强度取值表

预测区	侵蚀强度 (t/km ² ·a)				
	背景值	扰动后	植被恢复	植被恢复	植被恢复
风电机组及箱变施工区	16000	48000	33600	24000	16800
集控中心区(依托)	15800	47400	33180	23700	16590
集电线路杆基区	15900	47700	33390	23850	16000
施工生产生活区	15800	47400	33180	23700	16590
道路工程区	15900	47700	33390	23850	16000

5) 水土流失量预测

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

表 5-7 分时段水土流失量统计表

时段	总流失量 (t)	新增流失量 (t)
建设期	16148.2	10765.5
自然恢复期(第一年)	4956.1	2596.0
自然恢复期(第二年)	3540.1	1180.0
自然恢复期(第三年)	2419.9	59.8
合计	27064.3	14601.3

本项目建设可能产生的水土流失总量为27064.3t,新增水土流失量14601.3t。各时段水土流失量见表5-8。

5.5 施工期基础开挖、道路、杆基建设的生态影响分析

本项目风机基础采用圆形设计,箱变基础采用矩形设计;集电线路接线为汇流干线方式,采用35kV架空线路与35kV电缆相结合的方式输送电能。35kV集电线路采用架空集输,架空线路长约63.4km,选用258基水泥杆架设。项目直埋电缆主要为风机至箱变段,直埋电缆长约2.0km。项目需修建简易道路总长约38.0km,路面宽度为6.0m,风电场吊装完成后将简易道路路面2.0m宽度恢复为原地貌,下余4.0m宽路面修

表 5-8 项目区水土流失量预测表

预测单元	预测时段	土壤侵蚀背景值	扰动后侵蚀模数	侵蚀面积	侵蚀时间	背景流失量	预测流失量	新增流失量
		(t/Km ² ·a)	(t/Km ² ·a)	(hm ²)	(a)	(t)	(t)	(t)
风电机组及箱变施工区	建设期	16000	48000	5.75	1	920.0	2760.0	1840.0
	自然恢复期(一)	16000	33600	5.05	1	808.0	1696.8	888.8
	自然恢复期(二)	16000	24000	5.05	1	808.0	1212.0	404.0
	自然恢复期(三)	16000	16800	5.05	1	808.0	848.4	40.4
	小计					3344.0	6517.2	3173.2
集控中心区(依托)	建设期	15800	47400	2.38	1	376.0	1128.1	752.1
	自然恢复期(一)	15800	33180	0.21	1	33.2	69.7	36.5
	自然恢复期(二)	15800	23700	0.21	1	33.2	49.8	16.6
	自然恢复期(三)	15800	16590	0.21	1	33.2	34.8	1.6
	小计					475.6	1282.4	806.8
集电线路杆基区	建设期	15900	47700	1.71	1	271.9	815.7	543.8
	自然恢复期(一)	15900	33390	1.34	1	213.1	447.4	234.3
	自然恢复期(二)	15900	23850	1.34	1	213.1	319.6	106.5
	自然恢复期(三)	15900	16000	1.34	1	213.1	214.4	1.3
	小计					911.2	1797.1	885.9
施工生产生活区	建设期	15800	47400	1.20	1	189.6	568.8	379.2
	自然恢复期(一)	15800	33180	1.20	1	189.6	398.2	208.6
	自然恢复期(二)	15800	23700	1.20	1	189.6	284.4	94.8
	自然恢复期(三)	15800	16590	1.20	1	189.6	199.1	9.5
	小计					758.4	1450.5	692.1
道路工程区	建设期	15900	47700	22.80	1	3625.2	10875.6	7250.4
	自然恢复期(一)	15900	33390	7.02	1	1116.2	2344.0	1227.8
	自然恢复期(二)	15900	23850	7.02	1	1116.2	1674.3	558.1
	自然恢复期(三)	15900	16000	7.02	1	1116.2	1123.2	7.0
	小计					6973.8	16017.1	9043.3
合计						12463.0	27064.3	14601.3

建为风电场运营期的检修道路，采用泥结碎石路面。

(1) 施工风机和箱变基础对生态影响分析

风机基础设计为直径 17.5m，深度 3.4m 的基础；箱变计划开挖长 2.7m，宽 3.6m，深度 1.9m 的基础，两基础一次施工建设。在施工过程中开挖区域植被会受到施工人员和施工机械的破坏，临时堆土场也会压覆植被。由于各机位地形地貌不同，对植被的破坏程度不同，开挖区域植被的根茎将被完全破坏；当基础完成后部分土方可回填周边，部分弃方可调配到修建简易道路的填方区或就近填到地形低洼处。环评要求施工过程应控制施工临时占地面积，尽量减少植被和生态破坏。随着施工结束、与植被恢复，风机基础和箱变基础施工区域将形成一个新的微生态系统，不会影响场区大的生态环境。

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

(2) 施工道路对生态影响分析

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

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

道路直接占用土地将完全损毁原有的植被类型，原有的植物将全部被破坏。由于施工人员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。

(3) 施工杆基对生态影响分析

门型杆基在建设过程中需进行基础开挖，对施工范围内的植物地上部分与根系均被铲除，同时还伤及附近植物的根系；施工区内植被由于挖掘出的土方堆放、

人员践踏、施工车辆和机械碾压等，会造成地上部分破坏甚至去除。这些将会造成施工区域植被的破坏，影响区域内植被覆盖度及植物群落组成和数量分布，使区域植被生产能力降低。永久占地内的植被破坏一般是不可逆的。

经调查，本项目占地范围内现状为坡耕地和草地，在建设过程中，不可避免的扰动地表，破坏地表土壤结构；项目建成后，永久占地被建筑物覆盖，土地利用发生转变，水土流失量减少，故要求施工单位应做好施工期和施工完毕后临时占地的水土流失防治工作，施工完毕后应进行复耕和乔灌木绿化。

5.6 施工期对社会稳定的影响

米脂姬岔50MW风电项目场区位于米脂县桃镇境内，绥德张家峰一期风电项目北侧紧邻，该区属典型的黄土高原丘陵沟壑区。本项目场址区内村庄相对较多，分布比较分散，《可研》设计风机机位距最近村庄新尚沟约240m，其他村庄距最近风机距离均在500m以上；本次环评要求项目在微观风机选址时，距最近居民点的直线距离必须大于200m，风机噪声满足达标排放要求，不会造成扰民现象。本项目属清洁能源工程，运行中产生污染很小。在项目前期准备过程中，建设单位与市县及当地村民之间相处融洽，无建设争议问题。因此，建设施工期项目不会对当地社会稳定产生影响。

5.7 施工期对场外环境保护目标的影响

根据现场调查：①在场区外西北部刘家峁村有姜氏庄园一处。见图5-1。

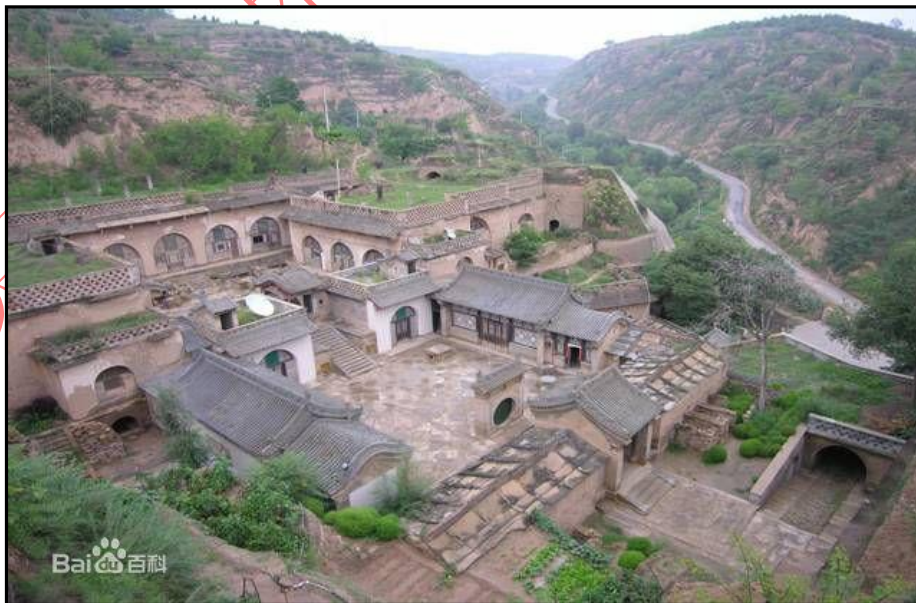


图5-1 姜氏庄园示图

②在场区外西南部杨家沟村有杨家沟革命纪念馆一座。见图5-2。



图5-2 杨家沟革命纪念馆示图

项目场区外“姜氏庄园”与“杨家沟革命纪念馆”，分别于2006年5月和2001年被公布为“全国重点文物保护单位”。

根据《中华人民共和国文物保护法实施条例》（2013年12月修订）和《陕西省文物保护条例》：“第九条 文物保护单位的保护范围，是指对文物保护单位本体及周围一定范围实施重点保护的区域。”和“第十三条 文物保护单位的建设控制地带，是指在文物保护单位的保护范围外，为保护文物保护单位的安全、环境、历史风貌对建设项目加以限制的区域。”规定，通过对有关部门走访和现场调查：本项目场区外的“姜氏庄园”和“杨家沟革命纪念馆”的安全保护范围为900m。本项目确定安全保护范围为900m。

本项目《可研》设计：①姜氏庄园距最近的北侧A05机位直线距离约1540m，距东侧A06机位约2810m，距南侧A11机位约1750m、A12机位约1950m，距西南侧A10机位约2260m，均满足场区外“姜氏庄园”设置的安全保护范围900m的要求。②杨家沟革命纪念馆距最近的西北侧A16机位直线距离约1580m，距东侧A19机位约1590m，均满足场区外“杨家沟革命纪念馆”设置的安全保护范围900m的要求。

本项目施工建设期主要污染是施工扬尘、废水、噪声和固废，由于在2处重点文物保护单位周围布置的风机机位少，施工期短，随着施工结束及植被恢复，污染也随之消失。一方面，由于区域沟壑地貌的现状，风机机位施工不会干扰场

区外的2处“全国重点文物保护单位”；另一方面，风电机位初步布设均满足安全保护距离要求。因此，项目在施工过程中，对场外的2处“全国重点文物保护单位”影响较小。从重点保护2处文物出发，本次环评要求建设单位在风机微观选址时，必须保证拟建机位距2处“全国重点文物保护单位”直线距离大于1500m。

5.8 施工期对野生动物的影响

本项目施工机械噪声和人类活动噪声是影响野生动物的主要因素，各种施工机械如运输车辆、推土机、混凝土搅拌机、振捣棒等均可能产生较强的噪声，虽然这些施工机械属非连续性间歇排放，但由于噪声源相对集中，且多为裸露声源，故其辐射范围和影响程度较大。预计在施工期，本区的野生动物都将产生规避反应，远离这一地区，特别是鸟类，其栖息和繁殖环境需要相对的安静，因此，本区的鸟类将受到一定影响。项目区主要野生鸟类为麻雀、喜鹊等常见鸟类，在该区域内未发现珍稀类野生鸟类。因此，本风电场的建设不涉及对保护和珍稀类鸟类的迁徙路线和栖息环境的影响。据调查，本项目建设区内大型哺乳动物已不多见，小型野生动物多为鼠、兔类等，但区内仍有一定数量的一般鸟类分布。总体来说，施工期对野生动物的影响较小。

6. 运营期生态环境影响分析

6.1 运营期对地表植被生物量影响分析

本项目场区植被类型主要以草地、耕地为主，其次为灌林地、林地，其它用地所占比例较少。草地主要为蒿草类、白羊草杂类等；农业植被主要为玉米、豆类、谷类和薯类等一年一熟农作物，以旱地为主；果园地主要为枣、杏和苹果等；灌林地主要为杨树、刺槐、油松、侧柏、沙棘、柠条、酸枣等，并分布着少量疏林地，有杨树、刺槐等植被和天然草地。植被覆盖度较低，生物量总体较小。

本项目运行后，仍有部分土壤不可恢复而成为永久占地，主要为风电机组基础、场内道路等，将永久占地 19.88hm^2 ，相当于减少植被面积 19.88hm^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；项目的建设只在短期内对区域草场的生态环境产生影响较小，植树种草措施完成后，区域植被生物量不仅不会减少，而且随着保护力度的加强，可

能会利于区域生态环境的改善。

运营期项目风机叶片转动引起的阴影将对周围植被的日照采光产生影响。运营期叶片阴影将会减少地表的日照时间及日照强度，从而对原有植被带来一定影响。但由于项目建设期会在风机基础附近建设临时吊装场地，将会破坏地表植被，评价建议在施工结束后恢复地表植被时，可根据风机叶片阴影影响范围选择植株，在叶片阴影影响范围外选择项目拟建地的原有优势物种；影响范围内可根据叶片阴影带来的日照强度及日照时间长短的改变有针对性的选择喜阴、耐寒耐旱等能较快适应当地气候及日照情况的植物，这样可减少项目区风机叶片阴影对植被的影响。

6.2 运营期对候鸟迁徙、飞行的影响分析

(1) 对鸟类数量的影响

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

(2) 对鸟类飞行的影响

由于候鸟迁徙飞行的高度往往高于 150m，一般鸣禽类为 150m 以上，水禽和涉禽为 200m~1500m 之间，日间迁飞的高度大多在 200m~1000m 之间，夜间的迁飞高度大多在 50m~1000m 之间或更高。本项目风力发电场安装的风机高度为 100m，再加上叶片的高度，一般不超过 157.5m，对于迁徙飞行中的鸟类不会造成太大的影响。但夜间降落的鸟群，则会因为看不到叶片而发生撞击死亡事件的可能。

本项目风电机组桨叶的运动对鸟类也会产生影响。项目建成后，风力发电机的额定转速较慢，加之鸟类的视觉极为敏锐，反应机警。因此，发生鸟撞风力发电机致死现象的可能性很小。据拟建风力发电场对鸟类影响的研究资料，鸟类能够避开这一转速的风力发电机，鸟类在正常情况下不会被风力发电机叶片击伤或致死。但在阴天、大雾或漆黑的夜间，影响鸟的视觉，同时又刮大风，使鸟的行

为失控，在这种情况下，鸟过风力发电场可能会发生碰撞；但是根据鸟迁徙时期的习性，如果天气情况非常恶劣，它们则停止迁飞，会寻找适宜生境暂避一时，等待良好时机再飞。因此，发生鸟类撞击的概率较少。

据有关资料，对内陆型风电场，鸟类日常活动的范围一般较低，在 20m 高的范围内，平均约 18.8m，雀形目约 5.5m，鸽形目约 6.6m。鸟类的飞行高度，通常呈季节性变化，夏季平均飞行高度最低，春季次之，秋季则最高。拟建风电场风机塔筒高度 100m，叶片直径为 115m，叶片扫过区域的高度在 42.5~157.5m 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。项目南侧紧邻绥德张家峰一期风电项目，据调查未发现候鸟从场区上空迁徙。因此，本项目建设对国家保护鸟类的迁徙路线和栖息环境不会产生太大干扰。

(4) 候鸟与陆生动物的保护措施

运营期项目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，保护动物生存环境。

6.3 叶片阴影区对植被的影响

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

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

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

本项目风机造成的阴影白天约5h，光合作用发生的时间从7：00~17：00 之间共10h，因此风机叶片阴影植物每天发生的光合作用时间为5h。根据国内外一些相关研究报告，如果对匍匐剪股颖（*Agrostis stolonifera*）草坪草每天进行6h的80%和100%遮荫，4h的光合作用的话，对草坪生长并没有影响。因此项目风轮机叶片阴影对植被的生长影响很小。

6.4 区域景观生态影响分析

本项目地原有景观为一望无际的梁峁、台地、沟壑景观，虽然这是一种自然景观，但人们的视觉效果往往会感到枯燥、疲倦；如果出现白色风塔点缀其间，这不但会减轻人们的视觉疲劳，也会使人们的视觉感到是一种享受。因此，要求本项目的地面建设要尽量简洁、流畅，避免杂乱无章的建筑物的出现。

本项目建成后，25 台风机组组合在一起，与绥德张家峰一期风电项目的 25 台 2.0MW 的风电机组，可以构成一个独特的人文景观，这种景观具有群体性、可

观赏性，虽与自然景观有明显差异，但可以反映人与自然结合的完美性。如果风电场区能够按规划，有计划的实施植被恢复，种植灌草、经济果类、形成规模，将使场区形成一个结构合理、系统稳定的生态环境，不仅可以大大改变原有较脆弱、抗御自然灾害能力差的自然环境，而且可以起到以点代面、示范推广的作用，人们不仅可以观赏到壮观的风机群，也可感受到梁峁沟壑区园林式的生态美，激发人们保护自然环境的热情，促进当地经济与环境的协调发展。

6.5 对社会稳定的影响分析

本次环评要求项目在风机微观选址时，应保证风机距最近居民点直线距离必须大于200m，光影影响范围距村民直线距离保持在490m以上，风机距场区外2处“全国重点文物保护单位”直线距离大于1500m，运行过程中基本不会发生扰民问题。同时要求在风机附近不得再新建学校、医院、民居等敏感目标。项目建设将会支持当地经济发展，给当地村民带来经济与实惠，融洽民企关系。因此，运营期项目不会对当地社会稳定产生影响。

6.6 对场区外环境保护目标的影响分析

本项目运营期，随着生态、植被的恢复，一般维修活动不会扰动地表植被和土壤。检修道路的维护，在场区内进行，远大于场区外“姜氏庄园”和“杨家沟革命纪念馆”环评确定的1500m安全防护距离要求；本项目新增定员5人和依托的检修人员工作，大多在场区内机位和依托的绥德张家峰一期风电项目拟建集控中心（升压站）进行，该集控中心在本项目场区外东南方向，相距场外2处“全国重点保护文物”单位，直线距离大于15km，本项目的正常运营和维护工作基本无影响。因此，项目运行中，不会影响场区外2处重点环境保护目标。

7. 生态环境保护措施及预期防治效果

7.1 生态环境保护措施

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

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

(3) 临时开挖土应该实行分层堆放与分层回填，地表 30cm 厚的表土层，

应分开堆放并标注清楚。平整填埋时，也应分层回填，尽可能保持原有的生长环境、土壤肥力和生产能力不变，以利于运行期植被的恢复。

(4) 临时堆场应在施工区集中设置，堆土场四周设置围挡防风阻尘，堆垛配备篷布遮盖并定期洒水保持湿润；堆场四周开挖排水沟，排水沟末端设置沉淀池，截留雨水径流。合理安排运土计划，减少土方的临时堆存时间。

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

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

(7) 植被恢复要有专项资金保证，并做到专款专用。

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

(9) 若项目占用一定数量的耕地与林地，应办理相关占用耕地与林地的手续。

7.2 生态恢复目标与指标

(1) 目标与指标

本项目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，根据场区生态环境现状调查情况、生态环境影响分析及《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)，确定项目近期和中远期的发展规划目标为：

a. 近期：2016 至 2017 年

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

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

b. 中远期：2018~2020 年

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

到 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%；使项目生态环境恶化得到控制，生态环境得到初步改善；水土流失治理率 60%；项目生态环境监控范围覆盖率达到 100%。

根据上述分析，确定项目环境恢复治理控制指标与恢复目标值见表 7-1。

表 7-1 项目生态环境治理控制指标与恢复目标值表

项目	指标名称	2016 目标	2017 目标	2018 目标	2019 目标	2020 目标	
生态 恢复 治理 指标	施工临时占地 植被恢复治理率	控制指标	60%	80%	90%	100%	100%
		恢复目标值 (5.00hm ²)	3.00	1.60	0.36	0.04	—
	杆基地面 植被恢复治理率	控制指标	70%	80%	90%	100%	100%
	道路两侧 植被恢复治理率	控制指标	60%	80%	90%	100%	100%
		恢复目标值 (7.60hm ²)	4.56	2.43	0.55	0.06	—
	水土流失治理率	控制指标	40%	50%	60%	60%	60%
项目生态环境监控 和应急系统覆盖率	控制指标	40%	60%	100%	100%	100%	

7.3 生态恢复措施

(1) 风电机组施工临时占地恢复

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

(2) 塔基地面植被恢复

对塔基地面进行全面整地，撒播冰草和紫花苜蓿。

(3) 道路两侧植被恢复

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

(4) 水土流失防治措施

a. 水土保持防治目标

本项目所处国家级、省级重点治理区的实际情况，根据《开发建设项目水土流失防治标准》，执行水土流失一级防治标准，并根据降雨量、地形、侵蚀强度、生态脆弱区等因子进行修正。

①项目区年平均降雨量为451.6mm，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项目区属极强度侵蚀区，土壤流失控制比可降低0.1~0.2。

③鉴于项目区处于生态脆弱区，提高防治目标。

本项目水土流失分区防治目标见表7-2。

表7-2 水土流失分区防治目标（设计水平年）

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

b.水土保持综合治理措施

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

①风电机组及箱变区

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

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

III.临时措施：风机及箱变开挖大量松散土方堆积在风机基础周边，基础建筑完毕后进行基础回填，因此在施工过程中在临时堆土周边设置临时装土袋挡墙拦挡；对堆积土体表面及临时施工面采用纤维布苫盖，防治雨水冲刷和大风吹蚀；施工期间，为防尘降尘，采取施工面临时洒水措施。对施工场地周边局部排水不畅处设置临时排水渠。

②集控中心区

I.工程措施：工程土建施工完毕后，对集控中心内空地进行土地整治，施肥，人力畜力耕翻地。

II.植物措施：集控中心内空地进行美化和道路边栽植行道树。

III.临时措施：集控中心土建施工期间开挖大量松散土方堆积在构筑物基础周边，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；对堆积开挖松散物质表面采用纤维布苫盖，防治雨水冲刷和大风吹蚀；施工期间，为防尘降尘，采取施工面临时洒水措施。

③集电线路杆基区

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

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

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

④道路工程区

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

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

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

⑤临时施工场地防治区

I.工程措施：

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

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

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

本项目水土流失防治措施体系框图见图7-1。

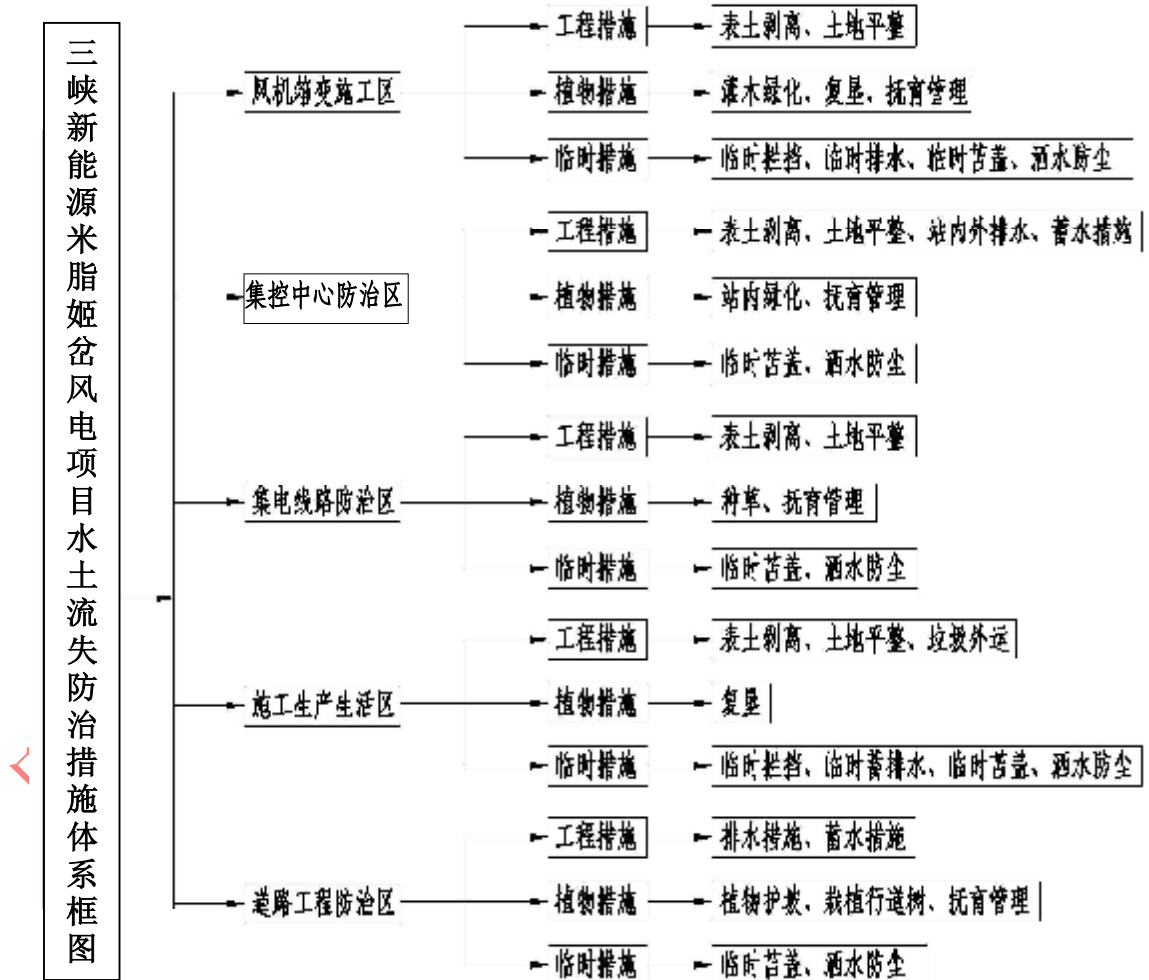


图 7-1 本项目水土流失防治措施体系框图

7.4 生态保护措施效益分析

本项目采取工程措施、植物措施、临时措施相结合进行综合防治，使原地貌

的水土流失得到很大程度上的缓解；使施工期产生的临时堆土基本拦截，防止施工堆土的水土流失；施工期临时占地在施工结束后，进行土地整治、表土回填，随着植物措施发挥作用，松散土体的流失将得到有效控制；防治措施实施后，使项目区的水土流失量大大减少，原有水土流失得到基本治理、新增侵蚀得到防治、生态环境得到改善。

8. 生态环境专项评价结论

本项目建设对动物迁徙与栖息环境的影响较小，工程采取优化风电机组位置，减少对植物的破坏，施工期进行环境监理，减少施工临时占地，施工结束后对临时占地及时恢复，合理绿化。本项目未编制水土保持方案，应尽快编制并制定水土保持控制目标，采取工程措施、植物措施相结合控制项目区水土流失量。在采取工程措施、植物措施及临时措施后，使项目区的水土流失量较开发前的背景流失量大大减少，所有临时占地均进行了植被恢复并进行了复垦、复耕或绿化，当恢复措施的效果全部显现后，项目区植被基本可恢复至项目开发前的水平。综上所述，本项目建设对周围生态环境影响较小。

9. 要求和建议

9.1 要求

- (1) 项目在施工中，必须实施建设项目环境监理工作。
- (2) 项目建成后，应委托相关单位定期开展生态环境监测工作。
- (3) 项目在风机微观选址时，距最近居民点的直线距离必须大于 200m；同时要求在风机和集控中心附近不得再新建学校、医院、民居等敏感目标。
- (4) 项目在风机微观选址时，风机机位、检修道路和集电线杆基等必须在场区外“姜氏庄园”和“杨家沟革命纪念馆”2处全国重点保护文物保护单位 1500m 外进行建设活动，保证大于 900m 的安全防护距离要求。
- (5) 建设单位应尽快编制项目《水土保持方案》，并在施工过程中落实。

9.2 建议

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