

# 《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	三峡新能源绥德张家峰一期 50MW 风电项目				
建设单位	三峡新能源绥德发电有限公司				
法人代表	杨振峰	联系人	赵卓		
通讯地址	榆林市绥德县学子大道学子花园 1-06 号				
联系电话	15802947256	传真	029-83591761	邮政编码	718000
建设地点	榆林市绥德县东北 24.5km 处				
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	其他能源发电 D4419		
占地面积 (m <sup>2</sup> )	193231	绿化面积 (m <sup>2</sup> )	5814.94		
总投资 (万元)	44832.25	环保投资 (万元)	344	环保投资占总投资比例	0.7%
评价经费 (万元)		预期投产日期	2016 年 12 月		
<p><b>工程内容及规模</b></p> <p><b>一、项目由来</b></p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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、</p>					

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。

三峡新能源绥德张家峰风电场工程所处的绥德县是风能资源可利用的地区之一，在绥德县开发分散式风电符合可再生能源发展规划和能源产业发展方向，符合地方用电需求。三峡新能源绥德张家峰一期 50MW 风电项目场址区位于陕西省榆林市绥德县东北约 24.5km。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》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。三峡新能源绥德发电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《三峡新能源绥德张家峰一期 50MW 风电项目环境影响报告表》。

三峡新能源绥德张家峰规划总装机容量 100MW，本次建设为一期项目，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

张家峰风电场一期工程位于榆林市绥德县东北约 24.5km 处，风电场范围内的乡镇包括吉镇镇、薛家河镇、马家川乡和满堂川镇，风电场面积 102.9km<sup>2</sup>，地理坐标介于东经 110°21'2"~110°31'40"，北纬 37°36'39"~37°44'15"之间，南北宽约 13.9km，东西长约 15.8km，海拔高度为 1070m~1210m，地势较为开阔，呈波状起伏。风电场边界南距青银高速（G20）4.7km，西距榆商高速（S20）13km，并且有县级公路在场址区通过，交通较为便利。风电场地理位置示意图见图 1。

## 三、风电场范围及风机布置

风电场规划面积 102.9km<sup>2</sup>，风电场规划范围拐点坐标见表 1-1。根据场地特征，风机布置方案主要按照当地主风能的方向排布，总体布置是沿海拔较高的山梁布置风机，并充分考虑工程施工进场等对场地的要求，本风场计划安装 25 台单机容量为 2.0MW 的风力发电机组（机型 H111-2000kW），风机坐标见表 1-2。

表 1-1 风电场工程场址范围坐标

拐点编号	东经	北纬
A	110°21'02"	37°41'08"
B	110°24'02"	37°44'15"
C	110°31'40"	37°40'06"
D	110°30'23"	37°38'16"
E	110°29'36"	37°38'15"
F	110°29'37"	37°37'19"
G	110°29'08"	37°36'39"

表 1-2 单机坐标一览表

编号	经度	纬度	编号	经度	纬度
1	110°22'18"	37°41'23"	14	110°27'03"	37°39'35"
2	110°23'02"	37°41'19"	15	110°27'07"	37°38'36"
3	110°23'42"	37°40'52"	16	110°27'44"	37°38'09"
4	110°24'09"	37°39'39"	17	110°28'09"	37°38'34"
5	110°24'03"	37°42'11"	18	110°28'13"	37°40'45"
6	110°24'23"	37°41'02"	19	110°28'34"	37°37'26"
7	110°24'36"	37°40'02"	20	110°29'22"	37°37'01"
8	110°24'25"	37°41'07"	21	110°29'03"	37°40'36"
9	110°24'52"	37°40'09"	22	110°30'00"	37°40'23"
10	110°25'12"	37°41'20"	23	110°30'29"	37°39'58"
11	110°25'47"	37°39'02"	24	110°31'06"	37°39'35"
12	110°26'26"	37°40'42"	25	110°30'27"	37°38'30"
13	110°26'40"	37°38'41"			

#### 四、建设规模、建设内容

##### 1、项目工程组成

本风电场装机容量 50MW，拟安装 25 台 H111-2000kW 机型单机容量为 2.0MW 的风力发电机组。工程配套建设一座集控中心。

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集控中心内的 110kV 升压站，升压站内安装 1 台 50MVA 变压器，电能由升压站升压后接至国网义合 110kV 变电站。

项目工程组成表见表 1-3。

表 1-3 项目组成表及主要建设内容

项目组成	建设内容

主体工程	风电机组	安装 2000kW 的 H111/2.0MW 型风力发电机 25 台
	箱式变压器	共 25 台, 2150kVA, 35/0.69kV
	集控中心	分 110kV 升压站和监控中心两部分, 总占地面积 20600m <sup>2</sup> , 总建筑面积 3043.94 m <sup>2</sup> , 建设内容包括: 综合楼、地下水泵房、车库、油品库、生产楼、事故油池等; 其中的升压站的电磁辐射部分不在本环评范围内。
辅助工程	直埋电缆	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 2.162km, 总开挖量约 4500m <sup>3</sup> , 回填量等于开挖量, 通信光缆与电力电缆同沟埋设。
	35kV 架空线路	2 回 35kV 架空线路, 输送容量分别为 24MW 和 26MW, 线路长度分别为 15.0km 和 12.8km, 总长度为 27.8km。集电线路杆塔全部使用自立式铁塔, 铁塔选三峡电力公司设计的 35S152B 模块。
	道路工程	进场道路起点接风场附近的县道, 终点至集控中心, 进场道路总长 470m, 路面宽度为 6m, 采用碎石土路面。 场内交通道路充分利用现有道路, 修建简易施工期道路约 38.5km, 路面宽度为 6m, 采用碎石土路面。风电场施工完成后, 在简易施工道路的基础上修建宽度为 4m 的场内永久检修道路, 路面为碎石土路面, 其余 2m 路面恢复为原地貌。
公用工程	给水系统	施工水源从距离风场最近的村庄外运; 生产期生产生活、消防用水采用水车外运自附近村庄的井水, 设置 12m <sup>3</sup> 的生活水箱和 150m <sup>3</sup> 消防水池, 供项目生产、生活及消防用水。风电场总用水量为 12.58m <sup>3</sup> /d。
	排水系统	采用分流制排水系统。主要包括生活污水排水系统、含油污水排水系统及雨水排水系统等。集控中心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; 集控中心地面雨水由道路旁设置的雨水明沟收集后自流排出场外。
	供电	施工期用电: 从场址区南部的土地岔乡架设 10kV 线路拉至施工现场, 施工点配置施工变容量 400kVA 一台, 拌合站配备 1 台 150kW 柴油发电机作为备用, 风电场施工配 3 台 10kW 柴油发电机。 运行期用电: 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 1 台容量为 400kVA 的油浸式变压器, 由就近 10kV 线路上引接。
	暖通	本工程采暖期 150 天, 采用中温辐射式电加热器采暖。
环保工程	污水处理	食堂含油废水经隔油池处理后与生活污水一道进入化粪池 (1 座容积 20m <sup>3</sup> ), 经处理后的污水排入沉淀池, 定期用于集控中心附近农作物施肥
	食堂油烟	食堂设置油烟净化器, 净化效率大于 60%。
	固体废弃物	生活垃圾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。
	噪声治理	选用低噪声设备
	生态保护 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: 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 H111/2.0MW 机型风机, 叶轮直径 111m, 轮毂高度 80m, 采用 25 台的桩基础。

桩基础以③层离石黄土或③<sub>1</sub>层粉质粘土为持力层。拟定承台底部直径

16.5m，高 2.8m，具体尺寸为：底部为直径 16.5m，高 1.0m 的圆柱；中部为底面直径 16.5m，顶面直径 6.6m，高 1.0m 的圆台；上部为直径 6.2m，高 0.8m 的圆台；布设混凝土灌注桩 19 根，分两圈布置，第一圈布置 4 根，分布半径为 3.5m，第二圈布置 15 根，分布半径为 7.25m。

#### (2) 箱式变压器

风电机组采用一机一变单元接线方式，每台风电机组接一台 2150kVA 升压变压器，布置在距风机约 20m 处，将风机端 0.69kV 电压升至 35kV。箱式变电站基础为混凝土基础，箱式变均直接搁置在 C25 混凝土基础上，箱式变电站基础与电力电缆沟相连。每台 2150 kVA 箱式变电站基础开挖量约 40m<sup>3</sup>、混凝土量约 12.0m<sup>3</sup>，回填土约 30.0m<sup>3</sup>。

#### (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外围之间的集电线路采用直埋电缆。直埋电缆总长度约 2.162km，总开挖量约 4500m<sup>3</sup>，回填量等于开挖量，通信光缆与电力电缆同沟埋设。

箱变一般布置在距风机约 20m 处，额定容量为 2150kVA，风机地面控制柜（位于塔筒底部）至箱变低压侧连接电缆选用 6 根 1kV 的 ZRB-YJV<sub>23</sub>-0.69/1kV-3×240mm<sup>2</sup> 电缆加 2 根 ZRB-YJV<sub>23</sub>-0.69/1kV-3×240mm<sup>2</sup> 的电力电缆并联连接，线路总长度 0.887km。

箱式变 35kV 高压侧至 35kV 架空线路间电力电缆规格为 ZRB-YJV<sub>23</sub>-26/35kV-3×70mm<sup>2</sup> 电力电缆，线路总长度 0.875km。

由 35kV 架空线路终端杆引接至 110kV 升压站 35kV 开关柜采用 1 根规格为 ZRB-YJV<sub>23</sub>-26/35kV-3×185mm<sup>2</sup> 电力电缆，终端杆塔至集控中心电缆长度 0.4km。

#### (4) 35kV 架空线路

本工程集电线路采用汇流干线方式，将风机箱变逐台接入沿线 35kV 集电线路，最终送至 110kV 升压站 35kV 配电室进线柜。25 台风机分为 2 组，分别为 12 台和 13 台风机。2 回集电线路输送容量分别为 24MW 和 26MW，35kV 架空线路长度分别为 15.0km 和 12.8km，总长度为 27.8km。集电线路杆塔全部使用自立式铁塔。铁塔选三峡电力公司设计的 35S152B 模块。

#### (5) 集控中心

集控中心分 110kV 升压站和监控中心两部分，总占地面积 20600m<sup>2</sup>，总建筑

面积 3043.94 m<sup>2</sup>，建设内容包括：综合楼、地下水泵房、车库、油品库等，生产区布置有生产楼。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。

升压变电站建设 1 台 50MVA 主变，预留后期建设位置。110kV 侧共计 2 回主变进线，1 回 110kV 出线，单母线接线方式；35kV 侧接线采用单母线分段接线方式，其中本次建设的 50MW 电能的 3 回进线接入 I 段母线，后期建设的 50MW 电能的 3 回进线接入 II 段母线。

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 8~10 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 8~10 桶。

集控中心主要建构筑物指标见表 1-4。

表 1-4 集控中心主要建构筑物指标

序号	项目	单位	指标	备注	
1	总用地面积	m <sup>2</sup>	23800	/	
2	绿化面积	m <sup>2</sup>	5814.94	/	
3	总建筑面积	m <sup>2</sup>	3043.94	/	
4	监控中心	综合楼	m <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	61.75	一层，砖混结构,简装
6		车库	m <sup>2</sup>	159.25	一层，砖混结构,简装
7		消防水池及地下泵房	m <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	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 <sup>2</sup>	79.66	一层，钢筋混凝土框架结构,简装
10		事故油池	m <sup>3</sup>	40	钢筋混凝土结构，布置在地下

#### (6) 道路工程

本风电场进场道路起点接风场附近的县道，终点至集控中心，进场道路总长 470m，路面宽度为 6m，采用碎石土路面。

场内交通道路充分利用现有道路，修建简易施工期道路约 38.5km，路面宽

度为 6m，采用碎石土路面。风电场施工完成后，在简易施工道路的基础上修建宽度为 4m 的场内永久检修道路，路面为碎石土路面，其余 2m 路面恢复为原地貌。

### 3、主要生产设备

本项目设备清单见表 1-4。

表 1-4 工程设备清单

序号	名称及规格	型号	单位	数量	
1	<b>风电机组</b>				
(1)	海装 H111/2.0MW 风电机组	台数	台	25	
(2)		额定功率	kW	2000	
(3)		叶片数	片	3	
(4)		风轮直径	m	111	
(5)		扫风面积	m <sup>2</sup>	9677	
(6)		切入风速	m/s	3.0	
(7)		额定风速	m/s	9.5	
(8)		切出风速	m/s	25.0	
(9)		安全风速	m/s	52.5	
(10)		轮毂高度	m	80	
(11)		发电机额定转速	rpm	13.5	
(12)		额定功率	kW	2150	
(13)		输出电压	V	690	
2	<b>塔筒(架)</b>				
(1)	塔筒(架)		台	25	
(2)	基础环		台	25	
3	<b>机组变电站</b>				
(1)	箱式变压器	S11-2150/35	台	25	
4	<b>直埋电缆线路</b>				
(1)	1kV电缆	YJV <sub>23</sub> -0.69/1kV-3×240mm <sup>2</sup>	km	5.30	风机地面控制柜至箱变低压侧
(2)	1kV电缆	ZRB-YJV <sub>23</sub> -0.69/1kV-3×240mm <sup>2</sup>	km	1.80	风机地面控制柜至箱变低压侧
(3)	35kV电缆	YJV <sub>23</sub> -26/35kV-3×70mm <sup>2</sup>	km	0.875	箱变至门型电杆上隔离开关
(4)	35kV电缆	YJV <sub>23</sub> -26/35kV-3×185mm <sup>2</sup>	km	0.40	终端杆上隔离开关至110kV变电35kV配电柜
(5)	1kV电缆头	YJV23-3×240	套	400	
(6)	35kV电缆头		套	54	
5	<b>35kV集电架空线路</b>				
(1)	单回线路	3×LGJ-120/25	km	20.5	线路长度
(2)	单回线路	3×LGJ-240/30	km	7.3	线路长度
(3)	避雷线	OPGW-58(16芯)	km	27.8	
(4)	氧化锌避雷器	YH5W5-51/134W	只	81	
(5)	隔离开关	GW5-40.5G(W)/630	组	25	
(6)	自立式铁塔	35S152B-Z1-15(单重: 1837.9kg)	基	18	
(7)	自立式铁塔	35S152B-Z1-18(单重: 2098.9kg)	基	20	
(8)	自立式铁塔	35S152B-Z1-24(单重: 2779.4kg)	基	14	
(9)	自立式铁塔	35S152B-Z2-18(单重: 2290.4kg)	基	18	
(10)	自立式铁塔	35S152B-J1-15(单重: 3441.0kg)	基	15	

(11)	自立式铁塔	35S152B-J2-18(单重: 4364.2kg)	基	16	
(12)	自立式铁塔	35S152B-J3-18(单重: 4321.8kg)	基	16	
(13)	自立式铁塔	35S152B-J4-15(单重: 4319.9kg)	基	18	
(14)	自立式铁塔	35S152B-SJ4T接分歧塔(单重: 9267.4kg)	基	4	
(15)	门型构架	φ300混凝土杆(9m)两根	基	27	
6	<b>集控中心公用设备</b>				
(1)	消防泵	XBD5.2/20-100-200Q=20L/sP=0.52MPa <sub>N</sub> =22kW	台	2	互为备用
(2)	室外消火栓	SS100/65-1.0	套	6	
(3)	手提式磷酸铵盐干粉灭火器	MF/ABC4	个	8	配电室4个; 二次设备室2个; 蓄电池室、通信设备、油品库等2个。
(4)	磷酸铵盐推车灭火器	MFT/ABC50	辆	4	配电室2辆; 二次设备室1辆; 油品库1辆。
(5)	磷酸铵盐推车灭火器	25kg	辆	2	主变压器消防。
(6)	变频恒压供水设备	SBGD2-1633Q=16m <sup>3</sup> /h, H=33m配套水泵: KQDP50-16-11-3Q=10~20m <sup>3</sup> /hN=0.75kWH=40.5~33m 一用一备φ800气压罐	套	1	
(7)	潜污泵	50DAS7-12-0.75Q=2.1~12m <sup>3</sup> /hH=14.8~9mN=0.75kW	台	1	
(8)	生活水箱	12m <sup>3</sup>	座	1	不锈钢组合式水箱
(9)	砖砌化粪池	Z7-20F	座	1	
(10)	砖砌隔油池	ZG-1F	座	1	

### 五、工程占地、平面布置及周边环境

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 289.8 亩,临时占地总占地面积约 207.7 亩。本工程占地面积具体见表 1-6。

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。集控中心位于风电场内东部,具体位置为北纬 37°40'33"、东经 110°28'42",根据现场调查,集控中心所在地目前主要为旱地,四周均为草地,距离集控中心最近居民点为北侧的王家坪村,距离约 520m。风电场范围及工程总图布局图见图 2。

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、油品库等,110kV 升压站有生产楼等。综合楼长 52.9m,宽 36.5m,建筑面积约 2033.38m<sup>2</sup>,共两层(局部一层),混凝土框架结构。一层布置有办公室、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、活动室等;二层布置有宿舍、办公室、会议室及接待会客室。生产楼长 54.5m,宽 11m,建筑面积约 505.9m<sup>2</sup>,共一层,混凝土框架结构,一层布置有高低压配电室、二次盘室及蓄电池室、通信设备室等。集控中心平面布置图见图 3。

表 1-5 工程占地面积

项目	单位	面积	备注
一、永久性占地项目			
(1) 风机基础	m <sup>2</sup>	6167	直径17m/台
(2) 箱变基础	m <sup>2</sup>	500.0	
(3) 架空线杆征地	m <sup>2</sup>	5004.0	
(4) 集控中心	m <sup>2</sup>	23800	
(5) 进集控中心道路(路面宽 6.0m)	m <sup>2</sup>	3760	
(6) 场内道检修路宽(4.0m)	m <sup>2</sup>	154000.0	
永久性占地合计	m <sup>2</sup>	193231	289.8亩
二、临时性占地项目			
(1) 吊装场地	m <sup>2</sup>	56700	50×50-风机-箱变
(2) 电缆埋设	m <sup>2</sup>	12000	
(3) 临时生产生活区	m <sup>2</sup>	4800	1m 宽
(4) 施工检修道路	m <sup>2</sup>	65000	
临时性占地合计	m <sup>2</sup>	138500	207.7亩
总计	m <sup>2</sup>	331731	497.6亩

## 六、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。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

本项目用水主要包括生活用水和绿化用水。

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。根据计算，项目用水量为 12.58 m<sup>3</sup>/d、1509.7m<sup>3</sup>/a。

表 1-6 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 <sup>3</sup> /d	m <sup>3</sup> /a	m <sup>3</sup> /d	m <sup>3</sup> /a	m <sup>3</sup> /d	m <sup>3</sup> /a
1	生活用水	95L/人·d	10 人	365d/a	0.95	346.8	0.19	69.4	0.76	277.4
2	绿化用水	2L/m <sup>2</sup> 次	5814.94m <sup>2</sup>	100 次/a	11.63	1163.0	11.63	1163.0	0	0
总计					12.58	1509.7	11.82	1232.3	0.76	277.4

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：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。

生活污水产生量为 0.76m<sup>3</sup>/d、277.4m<sup>3</sup>/a。

### 3、供配电

施工期用电：从场址区南部的土地岔乡架设 10kV 线路拉至施工现场，施工点配置施工变容量 400kVA 一台，拌合站配备 1 台 150kW 柴油发电机作为备用，风电场施工配 3 台 10kW 柴油发电机。

运行期用电：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 1 台容量为 400kVA 的油浸式变压器，由就近 10kV 线路上引接。

### 4、采暖通风空调

本工程采暖期 150 天，采用中温辐射式电加热器采暖，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。

### 5、消防

本工程各建筑物内共配置 MF/ABC5 型手提式磷酸铵盐干粉灭火器 40 具、MFT/ABC50 型推车式磷酸铵盐灭火器 6 辆，其中在 110kV 主变压器处配置 2 辆磷酸铵盐推车灭火器。综合楼内设 SN65 型室内消火栓八套，场区室外设 SS100/65-1.0 型室外地上式消火栓四套；室外消防给水管道采用环状布置，综合楼室内消防给水管道采用枝状布置。生产楼不设室内消防给水系统。

### 七、运行时间及劳动定员

张家峰风电场年运行时间为 365 天，定员 20 人，两班工作制，每班 10 人。

### 八、施工工期

本项目计划施工工期 12 个月。

### 九、工程主要技术经济指标

表 1-7 主要技术经济指标

	名称	单位(或型号)	数量	备注
风电场	海拔高度	m	1050m~1210m	
	经度(东经)		110°21'2.23"~110°29'7.41"	
	纬度(北纬)		37°38'21.17"~37°44'12.73"	

场址	年平均风速 (轮毂高度)	m/s	5.73 (WAsP)	80m高度	
	风功率密度 (轮毂高度)	W/m <sup>2</sup>	177 (WAsP)	80m高度	
	盛行风向		南(S)		
概算指标	工程总投资	万元	44832.25		
	单位千瓦静态投资	元/kW	8670.0		
	单位千瓦动态投资	元/kW	8856.3		
	施工辅助工程	万元	1914.60	4.32%	
	机电设备及安装工程	万元	29997.45	67.74%	
	建筑工程	万元	5956.57	13.45%	
	其它费用	万元	4631.42	10.46%	
	基本预备费	万元	850.00	1.92%	
经济指标	建设期利息	万元	931.33	2.10%	
	装机容量	MW	50		
	年上网电量	万kW·h	9785.2		
	年等效满负荷小时数	h	1957		
	平均上网电价 (含税)	元/kW·h	0.61		
	盈利能力指标	全部投资财务内部收益率	%	8.61	税前
		全部投资财务内部收益率	%	7.49	税后
		资本金财务内部收益率	%	12.58	税后
		总投资收益率	%	5.19	
		投资利税率	%	4.69	
		资本金净利润率	%	12.70	
		投资回收期 (所得税后)	年	10.8	
清偿能力	借款偿还期	年	15.0		
	资产负债率	%	80.0		

## 十、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)》 (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 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。”

(4) 与绥德县土地利用总体规划相符性

项目所在地部分为旱地，种有玉米、苜蓿等，根据陕西省人民政府《关于 2015 年度第一次修改榆林市靖边县等 5 个县土地利用总体规划方案的批复》（见附件），省政府同意将绥德县内 12.38hm<sup>2</sup>的有条件建设区和 6.69 hm<sup>2</sup>的限制建设区修改为允许建设区，其中包含本项目风机、箱变、集控中心及部分道路占用的 4.57 hm<sup>2</sup>的限制建设区。因此，本项目风机、箱变、集控中心及部分道路的占地均已调整为允许建设区，其余道路均在现有道路基础上建设，项目建设符合绥德县土地利用规划。

(5) 与《陕北百万千瓦风电基地规划》的相符性

陕北百万千瓦风电基地规划主要规划的风机范围位于靖边和定边，本项目位于绥德县，无效风速少，无破坏性风速，年内变化较小，湍流强度中等，风功率密度等级为 2 级，具有较好的开发前景，适宜建设风电场。本项目也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》中的核准项目。因此，虽然本项目不在《陕北百万千瓦风电基地规划》范围

内，但项目区也适宜建风场，可以进行分散式风电的开发建设。

### 3、风电场选址合理性分析

本项目场址位于榆林市绥德县，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电场选址的合理性：

#### (1) 风能资源良好

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 5.73m/s，年有效风速时数为 7554h，无效风速少，无破坏性风速，年内变化较小，湍流强度中等，风功率密度等级为 2 级，具有较好的开发前景，适宜建设风电场。

#### (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》，本项目选址当地城市发展规划要求。

#### (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

根据陕西省国土资源厅《关于绥德张家峰一期 50MW 风电项目压覆重要矿产资源的复函》，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，省政府同意将绥德县内 12.38hm<sup>2</sup>的有条件建设区和 6.69 hm<sup>2</sup>的限制建设区修改为允许建设区，其中包含本项目风机、箱变、集控中心及部分道路占用的 4.57 hm<sup>2</sup> 区域，其余道路均在现有道路基础上建设。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；占地类型主要为旱地、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、基本农田及国家限制的采矿区域。根据榆林市文物局《关于三峡新能源绥德张家峰一期 50MW 风电项目选址意见的函》和陕西省绥德县人民武装部《关于三峡新能源绥德张家峰一期 50MW 风电项目规划区域无军事设施复函》，本项目场址范围内无文物和军用设施，风电场范围不压覆重要矿产资源，符合当地的生态功能区划和县整体的发展规划。周边有青银高速（G20）、榆商高速（S20），对外交通较为便利。

综上所述，评价认为本风电场选址合理。

#### 4、道路选线合理性分析

项目进场道路起点接风场附近的县道，终点至集控中心，进场道路总长 470m。项目施工及检修道路新建道路长 38.5km，主要为连接风机点位和现有村村通道路之间的通道，根据区内现有道路来看，大部分道路主要沿黄土梁峁顶部较平缓部位修建，因此新建的连接线可采用直线上坡，个别风机可能需要盘旋上坡，道路的修建总体对原始地形的改变不大，稍加平整即可，不存在大规模开挖边坡的现象。

综上所述，本项目相关道路的选址选线在充分利用现有道路，且道路的修建对周边环境影响较小，因此评价认为选线较为合理。

**与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题：**

本项目属新建项目，不存在原有污染。

## 建设项目所在地的自然环境和社会环境情况

### 自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文等）

#### 1、地形地貌

场址区位于榆林绥德县黄土丘陵地带，场地地貌类型为黄土丘陵（黄土梁峁涧区），黄土梁与沟壑相间分布，梁顶地形较为平坦、地势较开阔，场址区内高程为 1050m~1210m。场址区内发育有大量冲沟，切割和溯源侵蚀强烈，将黄土地貌切割丘陵沟壑。黄土梁（塬）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。

张家峰风电场一期工程位于绥德县张家峰，位于绥德县城以南约 24.5km。

#### 2、地质构造与地震

区域构造上以白于山~白猪山分水岭为界，南北地层结构有明显差异。

南部地段，地表广覆厚约 5m~10m 不等的灰黄色马兰组风积黄土层，局部可见马兰黄土下伏离石黄土分布，但厚度不大，范围较小，未见典型的早更新世午城黄土出露。黄土层继承性覆盖在古丘陵地貌之上，呈披盖状，随基底古地形起伏而起伏，经剥蚀局部可出露于中低山顶部。南部河谷深切，可见 Q<sub>4</sub>~Q<sub>3</sub> 冲积砂砾石层及冲积粘土层，但沉积层较薄，3m~5m 不等。

北部地段，南部邻近分水岭一带地层结构基本与南部相似，往北 J<sub>2</sub>-K<sub>1</sub> 基岩埋深较大。区域地层由南向北第三系和第四系沉积增厚，地层也较全，个别剖面显示：除上部 Q<sub>3</sub>~Q<sub>1</sub> 风积黄土外，可见下伏 N<sub>2</sub> 红色粘土层，厚度 50m~100m，一般未见基岩出露，地表大部分被现代风沙沉积覆盖。区域属于中朝准地台陕甘宁台坳的陕北台凹，为陕甘宁台坳的主体部分，被坳缘褶皱断束环绕。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。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。

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 0.35s，相对应的地震基本烈度为 VI 度。场址区属构造稳定区。

#### 3、地层岩性

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

①层，全新统（ $Q_4^{ml}$ ）耕植土，褐色，干燥，结构松散，以风成次生黄土为主，含大量植物根系和腐殖质。为耕地或林地的表层土，地表广泛分布，层底埋深为 0.5m~0.8m，层厚 0.5m~1.2m。

②层，晚更新统风积马兰黄土（ $Q_3^{col}$ ）：为场址区分布广泛的第四系地层。黄褐色，稍湿，稍密~中密。由粉粒、砂粒和粘粒组成，含有少量钙质斑点和云母片。质地均匀，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。该层层顶埋深 0.5m~0.8m，层底埋深 8.7m~13.2m，层厚 6.2m~14.7m。

②<sub>1</sub>层，晚更新统风积、洪积粉质粘土（ $Q_3^{al+pl}$ ），棕红色，稍湿，可塑。具水平层理。岩芯呈长柱状，手掰即断，手捻成短条状。该层一般含有 2~3 层钙质结核，少数机位钻孔局部形成钙板。钙质结核形状不规则，一般粒径为 5mm~10mm。该层层顶埋深 9.2m~17.1 m，层底埋深 10.0m~19.0m，层厚度 2.2m~3.0m。

③层，中更新统风积离石黄土（ $Q_2^{col}$ ）：黄褐色，稍湿，中密。由粉粒、砂粒、粘粒组成，质地均匀，具有大孔隙结构，无层理，垂直节理较发育。该层层顶埋深 20.5m~25.8m，层底埋深 28.6m~30.0m，该层厚度为 8.8m~12.4m。本次勘探未能穿透该层。

③<sub>1</sub>层，中更新统风积、洪积粉质粘土（ $Q_2^{al+pl}$ ），棕红色，稍湿，硬塑。具水平层理。岩芯呈长柱状，手掰即断，手捻成短条状。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。该层层顶埋深 18.3m~22.8m，层底埋深 19.8m~25.0m，层厚度 4.2m~6.8m。

#### 4、水文地质

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

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

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

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

根据相邻工程勘探资料，场址区域范围内在 40m 深度内未见地下水，因此可不考虑地下水对基础的影响。

根据区域地质资料，该区域黄土梁土层厚度大于 100m，地下水赋存在下伏基岩地层，水位埋深大于 80m。

## 5、河流水系

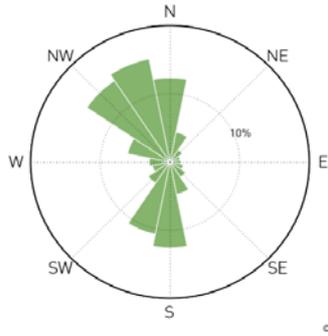
风电场所在区域属于黄河水系无定河流域。无定河在风电场以西13km处，黄河在风电场以东15km处。

无定河：无定河由米脂县高二沟向南流入本县四十里铺镇谢家沟村和赵家砭乡，流经四十里铺镇、张家砭乡东部、辛店乡，经县城东后向东南流，经白家岭乡、薛家峁乡、崔家湾镇、苏家岩乡，于苏家岩乡梁家川流入清涧县境。在境内流长 62.6 公里(占全长的 12.75%)。县内流域面积 1,488.552 平方公里。年平均径流量 32.73 立方米/秒，年径流总量 10.34 亿立方米。年输沙量 8,770 万吨。实测最大径流量 3,630 立方米/秒，发生在 1966 年。历史上洪水最大流量 9,500 立方米/秒，发生在 1919 年。实测最小流量为零，发生在 1966 年。

## 6、气候气象

绥德县属温带半干旱内陆性季风气候，四季变化明显，根据绥德县气象站 1982~2011 年实测气象资料统计，年平均风速为 2.5m/s，多年平均气温为 10.1℃，年平均气压为 911.0hPa，年平均相对湿度为 55.3%，年平均降水量为 414.3mm，极端最高温度为 40.5℃，极端最低温度为 -24.1℃，光照较充沛，年均日照时数(光时) 2615.1h，无霜期 165d，年均降水量 486mm。光能、热能、降水多集中在夏秋两季。

通过统计绥德县气象站的多年平均风向频率，绥德县最多风向为 NW，次多风向为 S。在时间分布上，年盛行风向和季节变化基本一致，夏秋季盛行南风，冬春季盛行西北风。



绥德县气象站近 30 年风向频率玫瑰图

## 7、生态环境

生态环境现状见生态评价专题。

## 社会环境简况（社会经济结构、教育、文化、文物保护等）

### 1、行政区划

绥德县辖 13 个乡、9 个镇，214 个行政村，6 个社区，总人口 32.85 万，其中农业人口 28.11 万。风电场范围内包含的乡镇包括吉镇镇、薛家河镇、马家川乡和满堂川镇。

### 2、绥德县社会环境概况

绥德县位于榆林市东南部，东邻吴堡，西邻子洲，南接清涧，北连米脂，东北与佳县接壤，东南与山西柳林县隔（黄）河相望。县境东西长 56 公里，南北宽 51.6 公里，土地总面积 1853 平方公里，其中耕地面积 67.23 万亩；地势东北高，西南低，海拔 607.8 米—1287 米全县辖 15 镇、661 个行政村，总人口 36 万，其中农业人口 30 万，城区常住人口 12 万，人口密度为每平方公里 194 人。

全县注重园区示范推广，加快现代农业发展。发挥特色农业示范引领作用，带动农业产业快速发展。目前已建成 25 个特色现代农业园区，形成 3 个省部级、3 个市级、19 个县级园区示范引领农业发展新格局，实现农业园区乡镇全覆盖。强化科技示范推广，实施玉米、谷子、洋芋和山地苹果等“八个万亩”高产创建，建成温室大棚 260 亩、塑料拱棚 740 亩，新增苹果 1.6 万亩，闫家渠山地苹果荣获国际果博会“果王”。开展科技特派员和“千人进千社”科技惠农活动，狠抓农业实用技术培训。播种粮食作物 38.4 万亩，总产量 8.99 万吨，实现“十一连丰”。实施土地治理和水利生态建设，新增基本农田 0.18 万亩，建成水利设施 64 处。积极推进农业产业化，新增农民专业合作社 81 个，新建规模养殖场 55 个，培育

扶持省、市龙头企业 14 户，2 个特色农产品获得农高会后稷奖。狠抓劳务输出产业，转移劳动力 8.9 万人，实现劳务收入 8.5 亿元。

全县加快城乡统筹发展，2014 年完成“撤县设市”市级、省级申报和园林城市创建省级验收。完成县城总体规划和城乡一体化规划省级评审申报，义合、田庄等 4 个乡镇总体规划和县城燃气规划通过市级评审，建成区详规覆盖率达到 96%。加快城乡统筹发展，完成供水排水、污水管网升级和 12 处地质灾害治理等一批市政设施建设，张家砭、无定河大桥前期工作和垃圾场渗滤处理项目顺利推进。建立县乡村三级联动环卫一体化工作机制，投资 4240 万元实施城区“五化”工程，绿化城市出入口 6093 亩。积极实施国道沿线环境整治，全市路域环境整治现场会在我县召开。完成四十铺重点镇旧街改造、小学餐饮住宿楼和幼儿园主体工程，实施田庄示范社区街道硬化、幼儿园、敬老中心和淮宁河河堤整治，城镇化率达到 39.63%。组建城市管理机构，推广城市精细化和公共场所市场化管理模式。严格城市规划执法管理，拆除违建 5803 平方米。坚决落实新《环保法》，强化垃圾污水、水源保护、环境安全和大气污染专项治理，超额完成节能减排任务，改造燃煤锅炉 28 台，二级以上天数达到 310 天，城区 PM10 同比下降 3%，获得“全国生态文明县”称号。

2014 年全县完成生产总值 54.09 亿元，增长 8.1%；完成固定资产投资 45.07 亿元，增长 12.5%；社会消费品零售总额达 17.04 亿元，增长 8.3%；实现财政总收入 2.34 亿元，其中：地方财政收入 8261 万元，增长 13%；城乡居民收入分别为 27400 元和 8227 元，增长 9.1%和 12.3%。

2014 年全县通过夯实包抓责任、加强调度督查和考核评比，有效破解投资和阻工问题，依法化解物流园区、火车站和 307 南过境线等一系列矛盾纠纷，确保年初确定的 72 个重点项目顺利推进，开工率达到 90.28%，完成投资 16.85 亿元，重点项目开工率、竣工率、投资完成率和振南工作均居全市前列。其中：307 国道南过境线、展览馆、三十寨供水工程等 42 个重点项目全面完工，总投资 5 亿元的省市重点项目—307 国道北过境线正式开工建设。特别是物流园区基础设施建设按计划完成，臻梦镁合金和新型交通清洁能源工业项目全面开工建设，今年达产后将实现绥德工业新突破。同时，坚持把民营经济作为县域经济持续发展动力，成功召开全县非公经济工作会议，出台《关于鼓励农产品加工企业入园意

见》和《工业商贸企业转型升级奖励办法》，物流园区民营企业板块新入驻 2 户企业，争取专项资金 425 万元，实施 14 个技术改造、10 个科技示范自主研发项目，建成新型食用菌和蝎毒产科研项目，促成银企合作贷款 1800 万元，新增非公经济组织 120 个，新增规上企业 3 个，完成非公经济增加值 28.82 亿，比重达到 52.9%。引进资金 4.5 亿元，以超过 100% 的资金到位率，获全市招商引资第 5 名。

### 3、风电场范围内包含的乡镇概况

薛家河镇位于绥德县城北 35 公里处，距 210 国道 15 公里，全镇有 16 个行政村，117 个村民小组，4307 户，14387 人，其中非农业人 281 人。耕地面积 34695 亩，其中坝地 1946 亩，梯田 27304 亩，水地 155 亩。薛家河辖 16 村：薛家河、薛家坪、雷家园则、周家桥、雷家坪、雷家峁、周家沟、朱麻岭、钱家河、田家沟、高家沟、楼坪、雷家后沟、谢家峁、大元沟、主天山。

吉镇镇位于绥德县城北 50 公里处，东与吴堡接壤，西北与米脂毗邻，东北与佳县相连，辖 18 个行政村，4102 户，其中农业户数 3714 户；13667 人，其中农业人口 13180 人；总劳力 7735 个。全镇总面积 78 平方公里，总耕地 38120 亩。吉镇辖 18 个村：吉镇、柳湾、上刘家沟、冯家沟、冯家岔、新任家沟、楼沟、前郑家沟、后郑家沟、张家峰、崖马沟、东王家坪、马家山、马家渠、狮子塄、马家圪崂、新刘家沟、山柏树。

马家川乡位于绥德县城东北方向约 40 公里处，东面与吴堡县辛家沟镇交界，南面与义合镇毗邻，西面与满堂川乡接壤；北面与吉镇镇相接。辖 58 个行政村，6327 户，23000 余人，幅员面积 169 平方公里，耕地面积 64365 亩，林地 59461 亩。马家川乡辖 37 村：刘家川、延家川、景家沟、郭家瓜、杨贺家沟、中角里、枣瓜里、破草里、牛家沟、石角上、白家山、深沟、婆婆寺、董家山、高庙、王常山、马鞍山、梨树塌、万水台、李家岩、刘家沟底、后义尚坪、大庄里、张家圪崂、柴家山、田家渠、前义尚坪、角家山、霍家渠、靳家沟、卜家沟、孙家瓜、杨家峁、黄合峁、枣树湾、雷家沟、景家山。

满堂川镇位于绥德县域中心，距绥德县城 17 公里，与名州镇、义合镇等乡镇毗邻接壤，307 国道、青银高速公路和太中银铁路横穿而过，全乡辖 48 个行政村，235 个村民小组，6680 户，23341 人，全乡流域面积 162 平方公里，总耕

地面积 68034 亩，其中水地 1668 亩，川台地 855 亩，有淤地坝 4269 亩。满堂川镇辖 29 村:军刘家沟、郭家坪、高家川、李家沟、刘家河、上王家沟、东杨家坻、南张家坻、申家岭、小窑沟、孙家岔、高家坻、铺合沟、铺合岔、三十里铺、高家崖、均白家沟、罗家沟、大白家沟、满堂川、赵家铺、薛家寺、郭家沟、常家沟、赵家坻、刘家岔、曹家沟、刘家川、阎家沟。

## 环境质量状况

本次评价委托陕西太阳景检测有限责任公司于2015年6月18~6月24日在本区对环境空气、地表水进行环境质量现状监测。委托西北电力节能监测中心于2015年7月13日在本区对声环境进行监测。现状监测点位图见图4。

### 1、环境空气

#### (1) 监测点位

在风电场设2个监测点，各监测点与项目集控中心的相对位置见表3-1。

表3-1 监测点位与场址相对位置

编号	监测点位	位置	主导风
G1	延家畔村	集控中心南侧1.5km	下风向
G2	张家峰村	集控中心西北3m	上风向

#### (2) 监测项目及分析方法

监测项目：PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>，共三项。环境空气采样及分析方法按《环境监测技术规范》（大气部分）进行。

#### (3) 监测结果

监测结果分别见表3-2。

由监测统计结果表3-2可以看出，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>小时浓度均满足GB3095-2012《环境空气质量标准》中二级标准要求。NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>24小时均值浓度满足GB3095-2012《环境空气质量标准》中二级标准要求。

表3-2 大气环境质量监测结果

监测项目	时间	张家峰村				延家畔村			
		日均值 (mg/m <sup>3</sup> )	最大 超标 倍数	小时平均值 (mg/m <sup>3</sup> )	最大 超标 倍数	日均值 (mg/m <sup>3</sup> )	最大 超标 倍数	小时平均值 (mg/m <sup>3</sup> )	最大 超标 倍数
SO <sub>2</sub> 监测 结果	2015.06.18	23	0	24~26	0	25	0	25~27	0
	2015.06.19	24	0	21~28	0	24	0	22~25	0
	2015.06.20	25	0	22~26	0	25	0	24~28	0
	2015.06.21	31	0	27~30	0	32	0	29~34	0
	2015.06.22	26	0	20~26	0	25	0	24~27	0
	2015.06.23	25	0	21~26	0	24	0	23~26	0
	2015.06.24	24	0	22~25	0	24	0	23~27	0
	超标率	0		0		0		0	
	二级标准	150		500		150		500	
NO <sub>2</sub> 监测 结果	2015.06.18	52	0	58~62	0	56	0	57~61	0
	2015.06.19	53	0	57~61	0	55	0	61~62	0
	2015.06.20	53	0	60~61	0	57	0	57~62	0
	2015.06.21	52	0	58~61	0	57	0	58~65	0
	2015.06.22	54	0	59~61	0	56	0	58~61	0
	2015.06.23	54	0	59~63	0	56	0	56~61	0

	2015.06.24	53	0	58~61	0	58	0	60~63	0
	超标率	0		0		0		0	
	二级标准	80		200		80		200	
可吸入颗粒物	2015.06.18	93	0	/	/	88	0	/	/
	2015.06.19	133	0	/	/	94	0	/	/
	2015.06.20	84	0	/	/	98	0	/	/
	2015.06.21	108	0	/	/	106	0	/	/
	2015.06.22	98	0	/	/	94	0	/	/
	2015.06.23	94	0	/	/	128	0	/	/
	2015.06.24	88	0	/	/	119	0	/	/
	超标率	0		/		0		/	
	二级标准	150		/		150		/	

## 2、地表水环境质量现状评价

本项目评价区域内可能影响的地表水体为吉河，故本环评选取吉河作为本次地表水环境质量现状调查与评价的对象。

### (1) 监测断面布设

根据 HJ/T91-2002《地表水和污水监测技术规范》中的关于各类水域布设水质取样断面及取样点的原则和方法要求，本次地表水现状监测共布设 2 个监测断面。

表 3-3 地表水监测断面

序号	监测点位置
1.	吉河支流上游断面
2.	吉河支流出风电场断面

### (2) 监测项目与分析方法

监测项目为 pH、BOD<sub>5</sub>、COD、NH<sub>3</sub>-N、挥发酚、石油类、高锰酸盐指数，共 7 项。监测及分析方法按《导则》要求及《环境监测技术规范》进行。

### (3) 地表水现状监测结果

地表水监测结果见表 3-4。

表 3-4 地表水监测结果

单位：mg/L，pH 值除外

监测项目	吉河支流上游断面 (mg/L)		吉河支流出风场断面 (mg/L)		《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III 类标准
	2015/6/18	2015/6/19	2015/6/18	2015/6/19	
pH	8.95	8.97	8.92	8.9	6~9
生化需氧量	1.71	1.84	2.09	2.11	4
化学需氧量	12	13	22	24	20
氨氮	0.244	0.246	0.619	0.616	1.0
挥发酚	0.004	0.003	0.004	0.004	0.005
石油类	0.43	0.44	0.45	0.43	0.05
高锰酸盐指数	3	3.1	2.8	2.7	6

根据上述监测结果，地表水吉河监测指标中 COD 超标，超标倍数为 0.2；

石油类超标，超标倍数为 8。地表水 COD 超标的主要原因可能是因为河流上游生活污水引起的，石油类超标可能与上游石油资源勘探有关。

### 3、声环境

本项目共设 20 个噪声监测点位，监测点位选择集控中心四个厂界及风电场范围内的村庄，监测点位图见图 4-1。

监测时间：2015 年 7 月 7 日。

监测结果统计见表 3-5。

表 3-5 风场建设区域噪声监测结果 单位: dB(A)

编号	测点描述	单位: dB(A)		评价标准
		昼间值	夜间值	
1	拟建集控中心东侧	33.4	31.2	昼间 60dB(A) 夜间 50dB(A)
2	拟建集控中心南侧	34.2	31.0	
3	拟建集控中心西侧	32.1	30.0	
4	拟建集控中心北侧	33.5	30.1	
5	东王家坪村	42.1	34.3	
6	谢家岭村	41.4	34.0	
7	张家坪村	40.4	34.4	
8	高家岔村	40.6	34.2	
9	延家沟村	40.1	34.1	
10	延家焉村	43.2	34.0	
11	延家岔村	41.3	34.8	
12	王家坪村	42.2	35.2	
13	雷家后沟村	40.5	33.4	
14	张家山村	39.7	34.4	
15	延家坪村	39.8	34.9	
16	大元沟村	39.5	33.4	
17	石咀村	39.7	36.3	
18	郝家坪村	40.2	35.4	
19	楼坪村	39.9	34.1	
20	主天山村	40.2	34.2	

由监测结果可知：项目拟建地环境背景噪声值昼间为 32.1~43.2dB(A)，夜间为 30.0~36.3B(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区域标准，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

根据对项目周围环境状况的调查，风电场规划区内无自然保护区、风景名胜区、文物保护单位等特殊保护目标。

评价区内主要环境保护目标见表 3-6。项目保护目标图见图 5。

表 3-6 风电场主要环境保护目标一览表

环境要素	保护对象	保护目标情况						保护级别或措施
环境空气	风电场、集控中心建设区域						《环境空气质量标准》GB3095-2012 二级标准	
声环境 光污染	风电场建设区域内的居民	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	人数	《声环境质量标准》GB3096-2008 中的 2 类标准要求 运行期风机运转会对临近居民住宅产生光污染
		石咀村	风机 25	NW	320	80	320	
		郝家坪村	风机 25	SW	340	250	1000	
		张家坪村	风机 11	NW	370	250	1000	
		高家岔村	风机 11	N	380	300	1200	
		王家坪村	风机 7	S	410	50	200	
		雷家后沟村	风机 3	SW	410	150	600	
		张家山村	风机 19	NW	430	15	60	
		延家沟村	风机 13	SW	450	10	40	
		延家焉村	风机 14	SE	500	100	400	
		延家岔村	风机 17	N	500	80	320	
		延家坪村	风机 17	NE	530	50	200	
		大元沟村	风机 8	N	610	10	40	
		东王家坪村	风机 18	NE	630	150	600	
		谢家峁村	风机 6	NW	670	150	600	
		楼坪村	风机 3	S	690	80	320	
		主天山村	风机 6	S	690	50	200	
瓦窑沟村	风机 23	SW	720	30	120			
高焉村	风机 24	N	850	10	40			
张家峰村	风机 12	N	930	200	700			
水环境	吉河	风电场内	集控中心以北 1km				GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类标准	
	延家畔河	风电场内	集控中心以南 1.8km					
	小河沟河	风电场内	集控中心以西 5km					
生态环境	动植物、土壤、农作物	风电场内				生态环境		

## 评价适用标准

根据榆林市环保局《关于三峡新能源绥德张家峰一期 50MW 风电项目环境影响评价执行标准的批复》（榆政环函【2015】534 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：执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；</p> <p>2、地表水环境：执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；</p> <p>3、声环境：执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准；</p>
污染物排放标准	<p>1、大气污染物排放标准执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）（表 2）中的二级标准及其限值要求；</p> <p>2、废水零排放；</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；运行期风电场噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类限值要求。</p> <p>4、一般工业固体废弃物执行《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）中有关要求；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）；生活垃圾执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）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，因此不需要申请总量控制指标。</p>

# 建设项目工程分析

## 工艺流程简述（图示）

### 1、施工工艺流程及污染环节

施工过程主要由土建工程和设备安装调试工程组成。25 个机位点的基础等土建工程按照统筹考虑施工顺序。土建工程完成后进行风机、箱式变、开关站、电缆连接等设备安装调试。施工期主要工艺及产污环节见图 6。

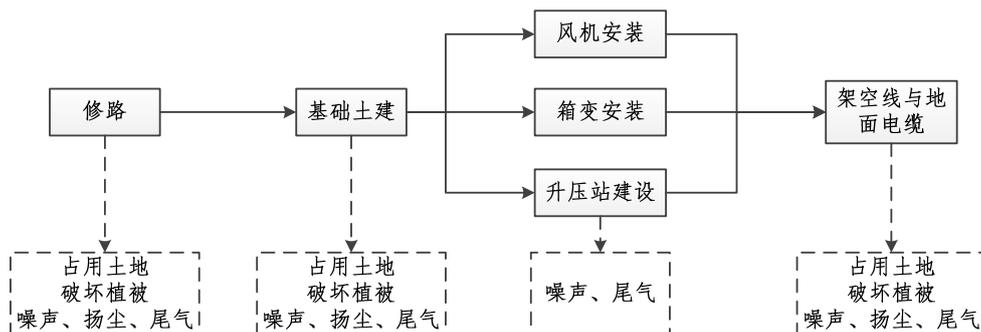


图6 项目施工工序及产污环节

### 2、营运期主要工艺流程及污染物产生环节

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，经过齿轮的传动系统（变速箱），在齿轮箱和发电机的作用下，机械能转化为电能，带动发电机发电产生电流。风力发电机组出口电压为 0.69kV，采用一机一变的单元接线方式，通过地埋电缆与箱变相连，电压通过箱式变压器升至 35kV。25 台风机共设计有 2 回汇流干线，每回集电线路分别连接 12 或 13 台箱式变，经 35kV 自立式铁塔架空线路输送至风电场 110kV 升压站。

风电场营运期工艺流程如下图所示：

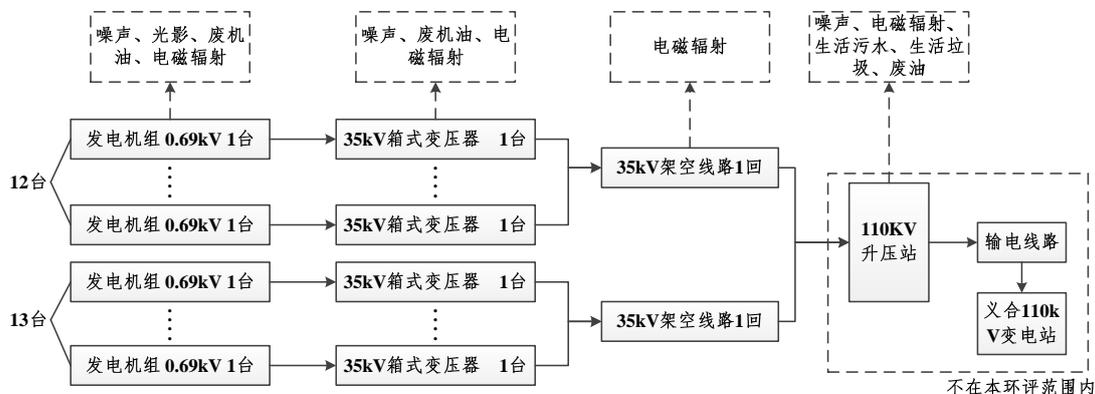


图7 营运期主要工艺流程及污染环节示意图

### 3、施工期主要污染工序

#### (1) 水土流失

本工程对生态环境的影响主要是施工过程中永久占地和临时占地,将对地表土壤和植被产生扰动和破坏,一定程度上加重水土流失,对区域生态环境产生一定影响。

#### (2) 噪声

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

#### (3) 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 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;施工废水澄清处理后贮存,用于冲洗车辆以及施工道路洒水降尘。

#### (4) 粉尘

施工过程中产生的粉尘主要来源于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,建筑材料和风机设备等运输时产生的汽车尾气,影响周围空气环境。

#### (5) 固体废物

施工人员产生的生活垃圾以及施工建筑垃圾。

### 4、营运期主要污染工序

#### (1) 废气

本项目运营后,综合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厅油烟,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。

#### (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) 生态

项目建成后，由于大量人为景观的出现，将对区域生态景观和生态系统产生一定影响。

#### (5) 光影影像

风机叶片在运转时在近距离内产生频闪阴影和频闪反射的光影闪烁影响。

#### (6) 固体废物

风电场工程产生的固体废弃物有风机检修废机油、废变压器油、废润滑油桶及集控中心内职工生活垃圾。

## 项目主要污染物产生及预计排放量情况

内容 类型	排放源	污染物 名称	处理前产生浓度及产 生量（单位）		排放浓度及排放量 （单位）	
大气污 染物	职工食堂	油烟废气	2.27mg/m <sup>3</sup>	0.0099t/a	0.91mg/m <sup>3</sup>	0.004t/a
水污染 物	生活污水	BOD <sub>5</sub>	230 mg/L	0.06 t/a	173 mg/L	0.05 t/a
		COD	400 mg/L	0.11 t/a	300 mg/L	0.08 t/a
		SS	180 mg/L	0.05 t/a	90 mg/L	0.02 t/a
		氨氮	30 mg/L	0.01 t/a	30 mg/L	0.01 t/a
固体 废物	办公、生活	生活垃圾	3.65t/a		外运至垃圾处理场	
	检修过程	废变压器 油	3t/a		交有资质单位处理	
		废变压器	/		交有资质单位处理	
		废润滑脂 桶、废齿轮 油桶	0.02t/a		交有资质单位处理	
噪声	施工期噪声源主要是机械设备噪声，运营期噪声源主要是风力发电机组及变压器设备，单个风电机组声功率级为 98~104dB(A)。					
<p><b>主要生态影响（不够时可附另页）</b></p> <p>张家峰风电场一期工程建设运营对生态环境的影响主要来自于以下四方面：</p> <p>(1) 风电场的开发建设扰动区域土壤，带来的植被破坏、水土流失。</p> <p>(2) 施工建设过程中的临时占地。</p> <p>(3) 风电场、集控中心、道路永久占地，改变土地使用类型。</p> <p>(4) 风机运营过程中改变周围景观，光影及噪声对周围动植物生境的影响。</p> <p>具体生态影响详见生态影响专题。</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，项目风机设置均保证了周边 300m 范围内无常住居民点，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<sub>x</sub>、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

### (1) 施工生产废水

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。

### (2) 施工生活污水

项目施工生活区设置旱厕，定期清理用作农肥。项目施工定员平均人数 100 人，按 60L/人.d 计算，则生活用水量约为 6m<sup>3</sup>/d，生活用水按照 20%损耗，预测废水排放量为 4.8 m<sup>3</sup>/d，施工期按照 12 个月考虑，则施工期废水总排放量为 1728 m<sup>3</sup>。生活污水中主要污染物是 COD、BOD<sub>5</sub>、SS，其浓度较低；其他生活盥洗水经沉淀池收集后用于施工场地、道路洒水。因此不会对水环境造成较大影响。

## 3、声环境影响

### (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 7-1。

表 7-1 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 7-2 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石咀村、郝家坪村、高家岔村，其中石咀村与风机25最近距离为320m，郝家坪村与风机25最近距离为340m，高家岔村与风机11最近距离为380m，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径村边。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

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约 50kg/d(施工平均定员 100 人, 0.5kg/人·d 计)。应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。

施工弃渣包括废弃土石方。

本项目工程土石方总量为30.18万m<sup>3</sup>，其中挖方为15.09万m<sup>3</sup>，填方15.09m<sup>3</sup>，无弃方产生。土石方工程量表见下表7-4。

本项目工程占地类型为草地、灌木林地、坡耕地，根据现场实际情况，土方可在施工初期表土剥离时，预留表层腐殖土，作为后期复耕及绿化恢复用土(可在风机施工的临时场地上堆填)。

施工弃土应在施工临时场地堆放后作为施工道路恢复用土。临时弃土场需要设置挡土墙，防止水土流失，并用防尘网铺盖，避免引起扬尘。

表 7-4 项目施工土石方平衡表

单位：万 m<sup>3</sup>

项目	挖填方量	挖方量	填方量	利用方量	调入		调出	
					数量	来源	数量	去向
风机及箱变	7.72	4.4	3.32	3.32			1.08	施工检修道路
集控中心	6.64	3.32	3.32	3.32				
埋设电缆	1.08	0.54	0.54	0.54				
架空线路	1.6	0.8	0.8	0.8				
施工生产生活区	0.52	0.26	0.26	0.26				
进场道路	0.72	0.36	0.36	0.36				
施工检修道路	11.9	5.41	6.49	6.49	1.08	风机施工区		
合计	30.18	15.09	15.09	15.09	1.08		1.08	

#### 5、生态影响

施工期生态环境影响分析详见生态环境影响评价专题。

## 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**

施工生活垃圾应及时收集到指定的垃圾箱或桶内。经收集后的固体废弃物应统一及时清运，运往地方环保部门制定的地方进行卫生填埋。

#### **②施工机械废机油**

施工设备及施工车辆在检修过程中会产生少量的废机油，环评要求建设单位应对其收集后交由有资质的单位处置，严禁随意抛洒。

### **5、施工期环境监理**

环境监理工作是确保工程各项污染防治措施如期实施，确保各项环保设施正常运行，预防生态破坏与重大污染事故发生的重要手段，建设方应委托具有相应资质的环境监理机构，承担拟建项目的环境监理工作。

表 7-5 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	榆林市环保局和绥德县环保局
	管线开挖	①开挖的多余土方用于填方； 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	沙子、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，将追究领导责任	
	施工道路	①道路两旁设防渗排水沟； ②硬化道路地面，防治扬尘	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 GB12523-2011《建筑施工厂界环境噪声排放标准》限值	
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，生活污水用做植被农肥		
固废	建筑垃圾	统一收集运往指定地点处置	处理率 100%	
	生活垃圾			
生态环境	地表开挖	及时平整，植被恢复	完工后地表裸露面植被必须平整恢复 临时建设用地进行土地平整恢复	
	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，不存在大气污染源，大气环境影响主要来源于食堂油烟废气。本项目厨房灶头为小型规模，厨房油烟经净化处理后经排气筒高空排放，处理效率大于 60%，则油烟排放浓度为  $0.91\text{mg}/\text{m}^3$ ，可以满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中油烟排放浓度  $2.0\text{mg}/\text{m}^3$  的限值要求，对周围环境影响较小。食堂位于综合楼内，食堂油烟经过油烟管道引至楼顶排放，环评要求油烟排放口高度须高出综合楼最高建筑物顶部 3m。

#### 2、水环境影响分析

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。

本项目生活用水按照 10 人计算，生活用水量标准  $95\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ ，污水产生量按照用水量的 0.8 计算，则生活污水产生量  $0.76\text{ m}^3/\text{d}$ 、 $277.4\text{ m}^3/\text{a}$ 。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  $22.86\text{m}^3$ ，因此环评建议沉淀池容积不小于  $30\text{m}^3$ 。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。

本项目废水中污染物产生及排放情况见表 7-6。

表 7-6 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 ( $\text{m}^3/\text{a}$ )
		BOD <sub>5</sub>	COD	SS	氨氮	
产生情况	产生浓度(mg/L)	230	400	180	30	277.4
	产生量 (t/a)	0.06	0.11	0.05	0.01	
排放情况	排放浓度(mg/L)	173	300	90	30	
	排放量 (t/a)	0.05	0.08	0.02	0.01	

#### 3、噪声环境影响分析

项目运行期的噪声主要是风机运转噪声。

##### ①噪声源强

风电机组产生的噪声主要由两部分组成：机械噪声和空气动力学噪声，机械

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

## ②预测方案

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 111m，风机之间最近的距离为 589m (风机 6 和风机 8 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。

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 80m)，因此不考虑地面植被等引起的噪声衰减、传播中建筑物的阻挡、地面反射作用及空气吸收、雨、雪、温度等影响。

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 80m，因此采用自由声场点声源几何发散衰减模式预测距声源不同距离处的噪声值。

声源衰减公式为：

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

$L_p(r)$  —— 噪声源在预测点的声压级，dB(A)；

$L_{Aw}$  —— 噪声源声功率级，dB(A)；

$r$  —— 声源中心至预测点的距离，m。

## ④预测结果

本项目风机轮毂中心距地面 80m，以此处作为预测计算的点声源中心，预测距离地面 1.2m 处的风电机组噪声贡献值 (不考虑预测点与风电机组基底的海拔高度差距)。单个风机随距离衰减预测结果见表 7-7。根据计算，本项目风电机组噪

声贡献值在距离风机 117m 处可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准夜间噪声要求 (50dB (A))。

表 7-7 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)		53.6	50.9	50	48.4	46.4	44.6	43.2	41.9	40.8	39.8
背景值 dB(A)		昼间 32.1~34.2, 取 34.2									
		夜间 30.0~31.2, 取 31.2									
噪声预测值 dB(A)	昼间	53.6	51.0	50.1	48.6	46.6	45.0	43.7	42.6	41.7	40.9
	夜间	53.6	50.9	50.0	48.5	46.5	44.8	43.4	42.3	41.2	40.4

#### ⑤影响分析

本项目风电机噪声贡献值在距离风机 117m 处可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准夜间噪声要求, 由于风电场内距风电机组最近的居民是风机 25#西北方向的石咀村, 距离约为 320m, 其余各村庄居民距离最近的风机距离均在 320m 以上, 可以看出, 风电场内居民点的噪声贡献值均可满足《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、 固体废弃物环境影响分析

(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变压器油及报废的变压器, 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16t，油量的20%为3.5m<sup>3</sup>，本项目设置40m<sup>3</sup>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3.65t/a，装袋放入垃圾箱内，及时集中清运，定期交待当地环卫部门处理。

(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、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  $\gamma$  表示，并规定正南方为  $0^\circ$ ，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；

$\varphi$ —当地纬度，deg；

$\lambda$ —当地经度，deg；

$\sigma$ —太阳赤纬角，冬至日太阳赤纬角为  $-23.442^\circ$ ；

$\tau$ —太阳时角，在正午时  $\tau=0$ ，每隔一小时增加  $15^\circ$ ，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： $\gamma$ —太阳方位角，rad；其他参数含义同前。

### ②光影长度计算方法

光影长度计算公式为：

$$L = D / \tan h_0$$

$L$  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 80m，风轮直径 111m，则风叶旋转的最高高度为 135.5m。风电场范围介于东经 110°21'2.23"~110°29'7.41"，北纬 37°38'21.17"~37°44'12.73"之间，取风电场内位于风电场中部的风机 12（东经 110°26'40"、北纬 37°38'41"）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 7-9。

表 7-9 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。风机周围西北方向 481m 范围内的村庄有石咀村（位于风机 25 西北侧 320m）、张家山村（位于风机 19 西北侧 430m）、张家坪村（位于风机 11 西北侧 370m），该三个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 323m，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石咀村。其余时段风机光影范围最大为 262m，该范围内没有村庄。可以看出，风电场内的石咀村（位于风机 25 西北侧 320m）、张家山村（位于风机 19 西北侧 430m）、张家坪村（位于风机 11 西北侧 370m）受到风机光影影响，但影响时间短暂，对张家山村、张家坪村的影响在一小时内消失，对石咀村的影响在两小时内逐渐消失，风电场内其他村庄均未收到光影影响。因此，总体而言，除了石咀村和张家山村在上午 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噪声和光影均无明显不利影响。

环评建议在风机的微观选址上，将风机 11 和风机 19 的位置向东南偏移，使得这两个风机距离周围的村庄在 490m 以上，风机 25 选址在风电场南侧边界处，

可以将风机 25 的位置向西北移越过石咀村，石咀村与西北侧的延家坪村距离约 2.5km，两个村庄中间有足够的距离可以供风机 25 选址，使得风机 25m 距离周围的村庄在 490m 以上。

因此环评要求以距风机北侧半径 490m 的半圆形区域、风机南侧半径 200m 的半圆形区域为本项目噪声及光影环境防护范围。在该环境防护范围内不得再规划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防护范围划分见图 8。

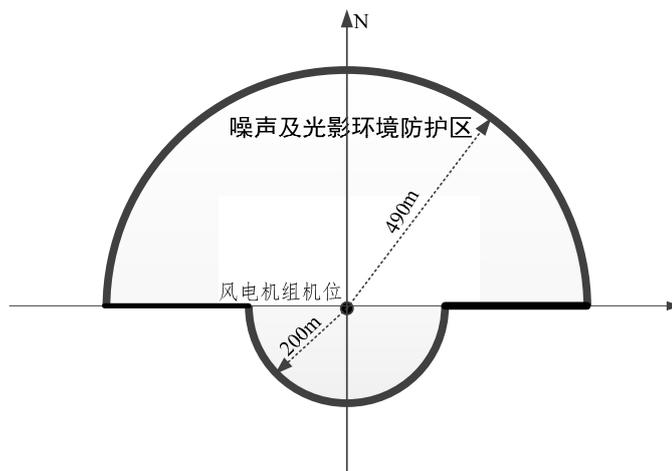


图8 风电机组单机光影噪声环境防护距离图

## 6、生态影响

具体内容详见生态专题。

## 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 9785.2 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 3.346 万 t；按消耗纯净水 3.10L/KWh 计，每年可节水 30.334 万 t。

与目前的火力发电厂相比，若烟尘排放量按 0.72g/kWh 计，SO<sub>2</sub> 排放量按 5.74g/kWh 计，NO<sub>x</sub> 排放量按 8.62g/kWh 计，CO<sub>2</sub> 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 70.5t/a，SO<sub>2</sub> 561.7t/a，NO<sub>x</sub>843.5t/a，CO<sub>2</sub> 77301.1t/a，灰渣排放量 11688.4t/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 8.48%、7.37%，资本金财务内部收益率为 8.36%，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、环保投资和竣工环保验收清单

本项目总投资 44832.25 万元，其中环保投资 344 万元，占总投资的 0.7%，项目环保投资具体情况见表 7-10。项目建成后，建议竣工环保验收清单见表 7-11。

表 7-10 本项目环保投资估算表

时段	项目	环保措施	单位	数量	投资（万元）
施工期	施工废水	施工废水沉淀池	座	5	10
	洗车污水	洗车污水沉淀池	座	2	4
	生活污水	旱厕	座	2	1
	生活垃圾	垃圾桶	座	若干	1
运营期	食堂油烟	食堂油烟净化器	套	1	3
	生活污水	化粪池	座	1	10
		沉淀池	座	1	1
	食堂废水	隔油池	座	1	1
	废变压器油	事故油池	座	1	0.5
	废齿轮油、废润滑脂	废齿轮油桶、废润滑脂桶	套	1	0.5
	废变压器油	废变压器油处理系统	套	1	0.5
	生活垃圾	垃圾桶	个	2	0.5
	厂区绿化			m <sup>2</sup>	5814.94
生态恢复及水土保持			/	/	300
合计					344

表 7-11 竣工环保验收建议清单

序号	污染源	环保设施	数量	单位	要求	
1	废气	食堂油烟	油烟净化装置(处理效率不低于60%)	1	套	达标排放
2	废水	生活污水处理	化粪池20m <sup>3</sup>	1	座	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30m <sup>3</sup>	1	座	
		食堂废水	隔油池3m <sup>3</sup>	1	座	食堂废水经隔油池处理后进入化粪池
3	噪声	风电机组	选择低噪设备	若干	套	风机布置离居民点大于200m,不影响周围居民
4	固体废物	生活垃圾	垃圾桶(集中收集)	2	个	交环保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	1	套	交有资质的单位处置
		废变压器、废变压器油	事故油池40m <sup>3</sup> ,防渗处理	1	座	交有资质的单位处置
5	生态恢复	生态恢复	临时占地32.5hm <sup>2</sup>	/	/	覆以原表层土,植树、种草
		绿化	集控中心场地绿化	m <sup>2</sup>	5814.94	/

## 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	职工食堂	油烟废气	安装抽油烟机，净化效率大于60%	净化效率大于60%
水污染物	生活污水	COD BOD <sub>5</sub> SS NH <sub>3</sub> -N	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。	经处理后，全部回用不外排
固体废物	一般固废	生活垃圾	袋装后放入垃圾桶内，及时清运，交由环卫部门统一处置	合理的处理处置
	检修阶段	废变压器油	收集暂存于事故油池，定期交有资质的单位处置	合理的处理处置
		废变压器	定期交有资质的单位处置	合理的处理处置
		废润滑脂桶、废齿轮油桶	定期交有资质的单位处置	合理的处理处置
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
<p><b>生态保护措施及预期效果：</b></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

张家峰风电场一期工程位于榆林市绥德县东北约 24.5km 处，风电场范围内包含的乡镇包括绥德县吉镇镇、薛家河镇、马家川乡和满堂川镇，风电场面积 102.9km<sup>2</sup>，地理坐标介于东经 110°21'2"~110°31'40"，北纬 37°36'39"~37°44'15" 之间。

风电场装机容量 50MW，拟安装 25 台 H111-2000kW 机型单机容量为 2.0MW 的风力发电机组，年上网电量为 9785.2 万 kW.h，年利用小时数为 1957h。工程配套建设一座集控中心，集控中心分 110kV 升压站和监控中心两部分，建设内容包括：综合楼、地下水泵房、车库、油品库、生产楼、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集控中心的 110kV 升压站，升压站内安装 1 台 50MVA 变压器，电能由升压站升压后接至国网义合 110kV 变电站。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 499.2 亩，临时占地总占地面积约 211.0 亩，项目年运行时间为 365 天，定员 20 人，两班工作制，每班 10 人。

工程总投资 44832.25 万元，其中环保投资 344 万元，占总投资的 0.7%。

#### 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 2 级，具有较好的开发前景，适宜建设风电场，榆林市国土资源局已对本项目下达了用地预审意见和选址意见。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

项目拟建地各监测点 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 小时浓度均满足 GB3095-2012《环境空气质量标准》中二级标准要求。NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>24 小时均值浓度满足 GB3095-2012《环境空气质量标准》中二级标准要求。

地表水吉河监测指标中 COD 超标，超标倍数为 0.2；石油类超标，超标倍数为 8。地表水 COD 超标的主要原因可能是因为河流上游生活污染引起的，石油类超标可能与上游石油资源勘探有关。

项目拟建地环境背景噪声值昼间为 32.1~43.2dB(A)，夜间为 30.0~36.3B(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区域标准，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，项目风机设置均保证了周边 300m 范围内无常住居民点，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 30.18 万 m<sup>3</sup>，其中挖方为 15.09 万 m<sup>3</sup>，填方 15.09m<sup>3</sup>，无弃方产生。施工初期表土剥离时，预留表层腐殖土，作为后期复耕及绿化恢复用土，施工弃土应在施工临时场地堆放后作为施工道路恢复用土。

## 5、运营期环境影响分析

### （1）大气环境影响分析

本项目运营后办公楼取暖、职工日常生活所需能源均采用电能，不存在大气污染源，大气环境影响主要来源于食堂油烟废气。本项目厨房油烟经净化处理，处理效率大于 60%，油烟排放浓度为 0.91mg/m<sup>3</sup>，可以满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中油烟排放浓度 2.0mg/m<sup>3</sup> 的限值要求，对周围环境影响较小。

### （2）水环境影响分析

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 22.86m<sup>3</sup>，因此环评建议沉淀池容积不小于 30m<sup>3</sup>。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。

### （3）噪声影响分析

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 117m 处可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准夜间噪声要求（50dB（A））。风电场内距风电机组最近的居民是风机 25# 西北方向的石咀村，距离约为 320m，其余各村庄居民距离最近的风机距离均在

320m 以上，可以看出，风电场内居民点的噪声贡献值均可满足《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） 固废影响分析

集控中心的升压站内的变压器维护检修或发生事故时产生废变压器油及报废的变压器，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。项目设置 40m<sup>3</sup> 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。

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。

集控中心生活垃圾定期交待当地环卫部门处理。

#### （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，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。风机周围西北方向 481m 范围内的村庄有石咀村（位于风机 25 西北侧 320m）、张家山村（位于风机 19 西北侧 430m）、张家坪村（位于风机 11 西北侧 370m），该三个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 323m，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石咀村。其余时段风机光影范围最大为 262m，该范围内没有村庄。可以看出，风电场内的石咀村（位于风机 25 西北侧 320m）、张家山村（位于风机 19 西北侧 430m）、张家坪村（位于风机 11 西北侧 370m）受到风机光影影响，但影响时间短暂，对张家山村、张家坪村的影响在一小时内消失，对石咀村的影响在两小时内逐渐消失，风电场内其他村庄均未收到光影影响。因此，总体而言，除了石咀村和张家山村在上午 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噪声和光影均无明显不利影响。

环评建议在风机的微观选址上，将风机 11 和风机 19 的位置向东南偏移，使得这两个风机距离周围的村庄在 490m 以上，风机 25 选址在风电场南侧边界处，可以将风机 25 的位置向西北移越过石咀村，石咀村与西北侧的延家坪村距离约 2.5km，两个村庄中间有足够的距离可以供风机 25 选址，使得风机 25m 距离周围的村庄在 490m 以上。

#### (6) 生态环境影响评价结论

施工期主要生态影响包括工程基础建设开挖造成的植被破坏、水土流失和野生动物的影响。运营期，项目的永久占地会减少植被数量，风力发电机组产生的噪音会影响当地野生动物觅食、栖息等正常活动，此外项目建设还会对区域景观产生一定影响。

在排列风力发电机组和设计施工道路时，应尽量避免有树木、植被的地方，减少植被生态环境破坏；在项目的设计过程中应精心安排规划用地，合理安排施工，尽量减少施工开挖面积和临时占地面积，减少植被的破坏；施工作业完成后，应种植适应当地自然条件的优势灌草植被，及时进行植被恢复。施工前剥离表土，集中堆放，用于后期复耕覆土。施工结束后平整施工场地，根据原有土地利用类型恢复地貌。

通过临时、工程、植物防治措施，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。

#### 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、评价总结论

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 490m 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 and 环境污染防治措施要求后，从环境角度分析工程建设可行。

## 二、建议与要求

### 1、要求

(1) 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 11 和风机 19 的位置向东南偏移，使得这两个风机距离周围的村庄在 490m 以上，风机 25 选址在风电场南侧边界处，可以将风机 25 的位置向西北移越过石咀村，石咀村与西北侧的延家坪村距离约 2.5km，两个村庄中间有足够的距离可以供风机 25 选址，使得风机 25m 距离周围的村庄在 490m 以上。

## 注 释

一：本报告表附以下附件附图

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 榆林市环境保护局《关于三峡新能源绥德张家峰一期 50MW 风电项目环境影响评价执行标准的函》；

附件5 环境质量现状监测报告；

附件6 榆林市文物局《关于三峡新能源绥德张家峰一期 50MW 风电项目选址意见的函》；

附件7 陕西省绥德县人民武装部《关于三峡新能源绥德张家峰一期 50MW 风电项目规划区域无军事设施复函》；

附件8 陕西省国土资源厅《关于绥德张家峰一期 50MW 风电项目压覆重要矿产资源的复函》；

附件9 陕西省人民政府关于 2015 年度第一次修改榆林市靖边县等 5 个县土地利用总体规划方案的批复。

图 1 地理位置图

图 2 工程总体布局图

图 3 集控中心平面布置图

图 4 环境质量现状监测点

图 5 保护目标图

专题 图 2.1-1 本项目所在地地形地貌图

专题 图 3.5-1 项目所在地水土保持区划

专题 图 3.6-1 项目区遥感影像图

专题 图 3.6-2 项目区植被类型图

专题 图 3.6-3 项目区土地利用现状分布图

专题 图 3.6-4 项目区土壤侵蚀强度分布图

专题 图 3.6-5 项目区内植被覆盖度分布图

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：

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

三峡新能源绥德张家峰一期 **50MW** 风电项目  
生态环境影响评价专题报告

评价单位：陕西科荣环保工程有限责任公司

编制日期：2015 年 11 月



## 1 评价依据

- (1) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2003.9.1；
- (2) 《中华人民共和国水土保持法》，2010.12.25；
- (3) 国务院第 253 号令《建设项目环境保护管理条例》，1998.11；
- (4) 环境保护部令 第 33 号《建设项目环境影响评价分类管理名录》，2015 年 4 月 9 日；
- (5) 环发[2011]150 号《关于加强西部地区环境影响评价工作的通知》，2011.12；
- (6) 《全国生态环境保护纲要》，2000.11.26；
- (7) 《国家环境保护“十二五”规划》，国务院，2011.12；
- (8) 《退耕还林规划》，2002.12.6；
- (9) 《陕西省“十二五”环境保护规划》，陕西省环保厅，2011.6；
- (10) 《环境影响评价技术导则—总纲》(HJ-2011)；
- (11) 《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ 19-2011)；
- (12) 建设单位提供的其他有关资料。

## 2 生态环境评价工作等级及评价范围确定

### 2.1 生态环境评价工作等级

根据《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 2.1-1。

表 2.1-1 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 2~20 $\text{km}^2$ 或长度 50~100 $\text{km}$	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33.17429 $\text{hm}^2$ ，其中：永久占地面积18.6542 $\text{hm}^2$ ，临时占地面积13.85 $\text{hm}^2$ ，占地面积小于2.0 $\text{km}^2$ ； 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

项目评价范围为以风力发电机组、箱变、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，评价面积共 48.21km<sup>2</sup>。

### 3 生态环境现状调查与评价

#### 3.1 地形、地貌

绥德县地势东北部最高，东南部最低，总的趋势是由西北部向东南部逐步降低。全县在海拔 607.8 米至 1287 米之间，平均海拔 920 米。黄河在县东南界弯曲南流。无定河由县北向东南贯流。大理河由县西北向东南流，于县城东北入无定河。

本县属黄土丘陵沟壑区第一附区，是典型的峁梁状黄土丘陵沟壑区，以峁状为主。由于黄河与无定河的切割和冲积，形成无定河河川地和黄河峪谷区。全县沟壑密度平均为每平方公里 5~6 公里，地面裂度 42%。一公里以上的沟道 565 条。支毛沟 5.54 万条。地貌结构基本是“三个为主”：土地以峁梁沟坡地为主，占 63.6%；在峁梁沟坡地中以坡地为主，占 85.7%；在坡地中以 25°以上的陡坡为主，占 51.24%。县境内峁梁起伏，沟壑纵横，大地支离破碎，水土流失严重。

县内土地类型有三类：河川地、峁梁沟坡地、特用地。

场址区位于榆林绥德县黄土丘陵地带，场地地貌类型为黄土丘陵（黄土梁峁涧区），黄土梁与沟壑相间分布，梁顶地形较为平坦、地势较开阔，场址区内高程为 1050m~1210m。场址区内发育有大量冲沟，切割和溯源侵蚀强烈，将黄土地貌切割丘陵沟壑。黄土梁（塬）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。本项目所在地地形地貌见图 2.1-1。

#### 3.2 土壤

绥德县的土壤类型包括黄土性土壤、淤土、黑垆土、潮土和盐土。

黄土性土壤面积 2490444.63 亩，占全县总面积的 89.883%。广泛分布在各乡镇，是新老黄土母质，经长期耕种、浸蚀、沉积作用而形成的土壤。其土层深厚，质地轻壤，土体构造一般由耕作层、心土层、底土层组成，该土疏松，耕性好，宜耕期长，保水保肥性能较强。根据本县土壤质地仅分化一个亚类——黄绵土亚类。该亚类可分为 4 个土属，分别为坡黄绵土属、二色土属、硬黄土属、硬红土属。

淤土面积 116981.52 亩，占全县总面积的 4.222%。分布在全县各乡镇的川台地和沟坝地上，是黄土壤及其他物质受水侵蚀、搬运、沉积而成的土壤。土层厚度不同，淤积层次明显，质地因来源物质不同而不同。结构紧密，保水保肥能力

强，适植范围广，作物产量高，耕性较好，耐干旱，地势平坦利于灌溉。淤土分两个土属，分别为淤绵沙土属、淤黄绵土属。

黑垆土面积 767.61 亩，占全县总面积的 0.028%，零星分布在张家砭、苏家岩、义合、田庄、白家岭、田家岔、韭园沟、中角、马家川、四十里铺、赵家砭、定仙塬、薛家河等乡镇。是发育在黄土母质上，古代半干旱森林草原植被覆盖下形成的地带性土壤。由于水土流失，使黑垆土浸蚀严重，残存很少。该土由腐殖质层、碳酸钙淀积层及底土层组成。土壤疏松，易耕，保水，保肥，有机质、养分含量相对较高，通透性良好，适植范围广，作物产量高，是较好的农业土壤。根据黑垆土的特点分为两个土属，分别为黑垆土属、锈黑垆土属。

潮土面积 1920.45 亩，占全县总面积的 0.069%，分布在张家砭、田庄、苏家岩、石家湾、义合、白家岭、名州等乡镇。是发育在淤积母质上，受地下水位较高的影响而形成的土壤。土体中含有锈斑、细小铁、锰结核和石灰结核。含水量较高，作物耐干旱。从总体来说土壤较好，保水保肥，种植范围较广，作物产量高。本类土分为两个亚类和两个土属，分别为潮土亚类及潮土属、盐化潮土亚类及盐化潮土属。

盐土面积 59.4 亩，占全县总面积的 0.002%，仅存于辛店乡。是由淤积物积在地下水位较高、含盐量较高的条件下发育而成的土壤类型。在地下 1 米左右深处，含盐量达 0.9% 以上。不利于一般作物的生长，只有一些耐盐植物生长。本类可分一个亚类，含一个土属，为硫酸盐氯化物轻盐土属及硫酸盐氯化物轻盐土。

### 3.3 植被

#### 一、自然植被

绥德县自然植被面积为 831230 亩，占全县总土地面积的 30%，覆盖度为 10~20%，生长的主要是灌木、野草和野花。灌木主要有柠条、酸枣、乌柳、羊柴等。野草有 400 多种，其中主要有 18 科 80 多种，以菊科、禾本科为主，次为豆科、十字花科、蔷薇科、旋花科、百合科等。野花有 4 类、60 多种、100 多个品种。自然植被的主要类型有以下几种。

#### (一) 灌丛

1、柠条灌丛。以柠条为主，其他灌木有沙棘等，草本及半灌木有茵陈蒿、铁杆蒿、艾蒿、胡枝子、长芝草、狗爪爪、米口袋等。灌丛灌木层覆盖度为 30~80%，群落总覆盖度一般在 60% 以上。分布在极陡坡地和土崖台地，现多为人工林地，偶尔可见残留的自然群落。

2、酸枣灌丛。以酸枣为主，其他灌木有羊栳栳、野枸杞等，草本及半灌木有菅草、茵陈蒿、铁杆蒿、狗娃花、蒲公英、苦菜等。分布在崖畔及沟沿线上下。

3、乌柳灌丛。以乌柳为主，其他有蒙古蒿、猫眉毛草等。分布在沟壑(主要是冲沟)底部及沟坡下部。

4、羊栳栳小灌丛。以羊栳栳、胡枝子、长芝草、席苳等多种植物为共建种。分布在路旁和耕地边沿的小块闲地。

## (二)干草原

1、长芝草草原。以长芝草为建群种，或长芝草、胡枝子、茵陈蒿、铁杆蒿、艾蒿、狗娃草等为共建群种。主要分布在人工林草地的边沿闲地及小块高亢难利用的地上。

2、蒿属草原。以茵陈蒿、香蒿、铁杆蒿、艾蒿等一种或几种为建群种，有些地块胡枝子也为建群种。下层草本植物主要有多种禾草、燕燕菜、蒲公英、苦菜、甜苣、打碗碗花、狗爪爪、米口袋等。

3、禾草草原。以猫眉毛草、猫尾巴草、画眉草(牛叶草)等一种或几种为建群种，其他植物主要有燕燕菜、蒲公英、打碗碗花、地丁(雀脑瓜壳)、大蓟、小蓟等。它是撂荒地的先锋群落，也分布在耕地边沿和其他堆积体上。

4、胡枝子草原。以胡枝子、长芝草、茵陈蒿、铁杆蒿、大蓟、小蓟等为共建群种。分布在古坟地、古寺庙和高亢硬质梁崩顶部。

## (三)草甸

1、寸草苔草甸。以寸草苔为主，其他植物有萎陵菜(翻白草)属的几种小草和蒙古蒿、碱茅等。分布在沟床、河滩和下湿沟湾地。

2、蒙古蒿草甸。以蒙古蒿、碱蒲公英、碱茅、打碗碗花等为共建群种。分布在沟坡的中下部。

## (四)沼泽

1、香蒲沼泽。以狭叶香蒲、小香蒲和蒙古香蒲一种或几种为建群种，其他植物有芦苇、荆三棱、沼针蔺等。分布在低湿沟滩、积水洼地及池塘、水库的边沿。

2、芦苇沼泽。以芦苇为主，其他植物有香蒲、荆三棱、沼针蔺等。分布在下湿渗水沟湾、沟谷和河漫滩。

## (五)水生植物

本县水域较小，河床多为沙石，水生植物主要分布在水库、池塘和河谷积水潭，主要有眼子菜、水毛茛、狐叶藻、金鱼藻、轮藻等。

## 二、人工植被

人工植被主要是林木和农作物。

林木：全县林业用地面积 1027672 亩，占总土地面积的 37.09%，其中有林地 343906.5 亩，灌木林地 121 亩，疏林地 932 亩，未成林造林地 82697.3 亩，苗圃地 240 亩，宜林地 599775.2 亩。全县森林覆盖率 15.4%。

农作物：全县有耕地面积 809211 亩，占总土地面积的 29.20%，种植的农作物有 4 门(粮食作物、经济作物、蔬菜作物和绿肥牧草)、19 类、22 科、69 种、365 个品种。

## 3.4 动物

### 一、野生动物

兽类：有獾、狼、老鼠、野兔、“兔鼠子”、狻等。

禽类：有麻雀、喜鹊、鸽子、啄木鸟、老鹰、鹁子、猫头鹰、枭、燕子、天公鸡、乌鸦、雉、蝙蝠、“腊嘴”、“清翅”、“柏皱皱”、“鸽虎”等。

虫类：有蛇、蝎、青蛙、蚂蚁、蚊子、臭虫、蝴蝶、蜂(土蜂、马蜂、黄蜂等)、蜻蜓、螳螂、蚂蚱、蜘蛛、蟋蟀、萤火虫、屎克郎、蜥蜴、“毛油夜”、壮地虫、“捎秃子”、“鞋地虫”、粟灰螟、瓢虫、蚜虫、粘虫、红蜘蛛、蝼蛄、地老虎、金龟子、金针虫、枣步曲、油旱等。

水生动物有蛇鱼、鳖等。

### 二、饲养动物

绥德县饲养的动物有驴、牛、马、骡、羊、猪、鸡、鸭、鹅、兔、蜂、犬、猫、鸽等 16 类 54 个品种，其中数量较多的有驴 8255 头、牛 1278 头、马 266 匹、骡 1147 头、猪 36412 头、羊 111973 只、鸡 22.72 万只、兔 2.72 万只、蜂 5131 箱。

## 3.5 水土流失

根据《陕西省水土保持区划》，绥德县全县有水土流失面积 1660km<sup>2</sup>，占土地面积的 90%。年均侵蚀模数为 18931t/km<sup>2</sup>·a，属剧烈侵蚀区，根据水土保持区划原则，全县划分为两个水土保持治理区，即：

1) 黄河峡谷剧烈侵蚀沟坡兼治区，面积 400.43km<sup>2</sup>，流失面积 241.19km<sup>2</sup>，占本区面积的 60%。

2) 无定河流域极强度侵蚀沟坡兼治区, 面积 1452.57km<sup>2</sup>, 流失面积 1418.81km<sup>2</sup>, 占本区面积的 98%。

根据《陕西省水土保持公报 2006-2010》, 绥德县全县土壤侵蚀模数为 8000-15000t/km<sup>2</sup>·a, 为极强烈侵蚀。

项目区大部分处于无定河流域极强度侵蚀沟坡兼治区, 另有少部分处于黄河峡谷剧烈侵蚀沟坡兼治区。项目所在地水土保持区划见图 3.5-1。工程占地主要为黄土丘陵顶部及坡面, 地表主要为灌木、农作物和杂草所覆盖, 在丘陵边缘坡面处地表裸露, 有侵蚀沟和冲沟发育, 水土流失严重, 结合以上参考资料, 根据《陕西省水土保持区划图集》和《陕西省水土保持公报 2006-2010》, 确定项目区水力侵蚀背景模数为 15000 t/km<sup>2</sup>·a, 风力侵蚀背景模数为 1000 t/km<sup>2</sup>·a, 属剧烈侵蚀区。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》, 本区属西北黄土高原区, 土壤容许流失量为 1000t/km<sup>2</sup>·a。

### 3.6 生态现状调查与评价

生态环境现状调查与评价采用现场调查和卫星遥感影像图片解译相结合的方法, 对评价区生态环境现状作出评价。

本项目按照风机布置范围遥感解译, 以 2014 年 7 月美国 Landsat 8 OLI 影像数据作为基本信息源, 全色空间分辨率 15 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结果的准确性。遥感影像见图 3.6-1。

#### 3.6.1 植被类型调查

项目区植被类型主要为草丛与农作物, 局部地区有少量灌丛以及果树分布。根据解译结果, 项目区植被类型面积见表 3.6-1, 项目区植被类型分布见图 3.6-2。

表 3.6-1 项目区植被类型面积统计表

植被类型	面积 (km <sup>2</sup> )	比例 (%)
铁杆蒿、白羊草等草丛	19.62	19.06
胡枝子、柠条等灌丛	2.83	2.75
农田栽培植被	75.51	73.38
果树	3.81	3.70
无植被区域	1.14	1.11
合计	102.90	100.00

### 3.6.2 土地利用现状调查

按照《土地利用现状分类标准（GBT 21010-2007）》进行地类划分，项目区的土地利用类型划分为其它草地、灌木林地、旱地、果园、村。项目区土地利用类型及面积见表 3.6-2，项目区土地利用类型分布见图 3.6-3。

表 3.6-2 项目区土地利用类型及面积统计

地类代码	地类	面积 (km <sup>2</sup> )	比例 (%)
043	其它草地	19.62	19.06
032	灌木林地	2.83	2.75
013	旱地	75.51	73.38
021	果园	3.81	3.70
203	村	1.14	1.11
合计		102.90	100

### 3.6.3 土壤侵蚀强度与类型调查

项目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，将项目区土壤侵蚀划分为微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强度侵蚀 4 个级别。项目区土壤侵蚀以中度、强度为主。土壤侵蚀强度面积统计见表 3.6-3，土壤侵蚀强度分布见图 3.6-4。

表 3.6-3 项目区土壤侵蚀强度面积统计

侵蚀类型	面积 (km <sup>2</sup> )	比例 (%)
微度侵蚀	0.44	0.43
轻度侵蚀	6.47	6.29
中度侵蚀	66.33	64.46
强度侵蚀	29.65	28.82
合计	102.90	100

### 3.6.4 植被覆盖度调查

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 3.6-4，项目区内植被覆盖度分布见图 3.6-5。

表 3.6-4 项目区内植被覆盖度统计表

覆盖度	面积 (km <sup>2</sup> )	比例 (%)
<10%	20.30	19.73
20-40%	45.65	44.36
40-60%	29.16	28.33
>60%	7.79	7.58
合计	102.90	100

### 3.6.5 生态调查小结

1、项目区植被类型主要为草丛与农作物，局部地区有少量灌丛以及果树分布，其中以农业植被居多，占评价区的 73.38%；其次为草丛，占评价区的 19.06%；灌丛、果树和居民地占评价区面积分别为 2.75%、3.70%、1.11%。

2、项目区的土地利用类型划分为其它草地、灌木林地、旱地、果园、村，其中以旱地居多，占评价区的 73.38%；其次为其它草地，占评价区的 19.06%；灌木林地、果园和居民地占评价区面积分别为 2.75%、3.70%、1.11%。

3、评价区植被覆盖度主要为低植被覆盖度，占评价区面积 44.36%，其次为中等程度，占评价区面积 28.33%，高覆盖度和裸地占评价区面积分别为 7.58% 和 19.73%。

4、项目区土壤侵蚀划分为微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强度侵蚀 4 个级别。项目区土壤侵蚀以中度、强度为主。

## 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、施工、公用设施的施工、风电场内道路的修建等工程，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 土地占用对土地利用结构的影响

风电场规划面积 102.9km<sup>2</sup>，实际占地面积 33.17hm<sup>2</sup>，包括永久占地和临时占地，其中永久占地面积 19.32hm<sup>2</sup>，占总占地面积的 57%；临时占地面积 13.85hm<sup>2</sup>，占总占地面积的 43%，本项目工程占地情况见表 4.2-1。从工程占地性质分析，永久占地占总占地面积的 57%，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 43%的施工临时占地，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比例较小，不会对区域土地利用结构产生影响。

表 4.1-1 工程占地情况表

单位：hm<sup>2</sup>

占地性质	项目组成	占地类型及面积			小计
		旱地	其他草地	灌木林地	
永久占地	(1) 风机基础	0.25	0.23	0.13	0.61
	(2) 箱变基础	0.03	0.02	0	0.05
	(4) 集控中心	2.38	0	0	2.38
	(3) 架空线杆征地	0.35	0.08	0.07	0.5
	(5) 进集控中心道路(路面宽 6.0m)	0.21	0.08	0.09	0.38
	(6) 场内道检修路宽(4.0m)	6.54	5.51	3.35	15.4
	永久性占地合计	9.76	5.92	3.64	19.32
临时占地	(1) 吊装场地	0	4.52	1.15	5.67
	(2) 电缆埋设	0.85	0.12	0.23	1.2
	(3) 临时生产生活区	0	0.25	0.23	0.48
	(4) 施工检修道路	3.54	1.13	1.83	6.5
	临时性占地合计	4.39	6.02	3.44	13.85
总计		14.15	11.94	7.08	33.17

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。临时占地内的植被破坏具有暂时性、可逆性，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进行绿化。根据类比调查，一般经过 1~3 年后即可是植被恢复到原有水平。从区域角度分析，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。

#### 4.1.2 风机基础占地影响分析

本项目共设置 25 台风机，每台风机均配有一个箱式变压器，风机及箱式变压器主要占地类型为旱地、灌木林地与其他草地，占地性质为永久占地，可按永久占地面积采取异地种植植被的方式进行生态补偿，建议就近或在场内植树和种草，合理绿化，增加场地及周边草地绿化覆盖率，3 年后生态可以得到一定恢复，并在一定程度上改善原有生态。

#### 4.1.3 施工期道路、塔基建设生态影响分析

风电场集电线路接线为汇流干线方式，采用 2 回 35kV 架空线路，输送容量分别为 24MW 和 26MW，线路长度分别为 15.0km 和 12.8km，总长度为 27.8km。集电线路杆塔全部使用自立式铁塔，铁塔选三峡电力公司设计的 35S152B 模块。场内交通道路充分利用现有道路，修建简易施工期道路约 38.5km，路面宽度为 6m，采用碎石土路面。风电场施工完成后，在简易施工道路的基础上修建宽度为 4m 的场内永久检修道路，路面为碎石土路面，其余 2m 路面恢复为原地貌。

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

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

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

本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。

#### **4.1.4 施工期对项目区植被的影响分析**

本风电场工程建设包括以下工程：修建进场道路和场内道路、埋设电缆、安装塔架、集控中心、架设输电线路、安装风电机组以及设备安装、材料运输等人

为活动，将会造成施工区域内的植被和野生生物栖息环境的破坏，影响区域内的植被盖度与植物群落种类组成和数量分布，使区域植物生产能力降低。

根据对张家峰风电场项目区的调查，风电场征地区域内的植物均为常见种和广布种，主要为杨树、刺槐林、柳、榆等乔木树种；灌木树种主要为柠条、酸枣、沙柳和沙棘等，草本植物主要为沙打旺、沙蓬、沙蒿、铁杆蒿、艾蒿、苜蓿等，没有较珍稀的植物，且项目所占用林地主要为疏林地，施工造成的部分植被灭失不会导致植物群落的改变、生物多样性改变等不良后果。故本项目建设对当地植被的影响不大。

施工过程中应严格限制施工作业范围，尽量避免项目区植被的破坏，减少占地面积，合理设计临时占地，尽量利用植被少的空旷地进行施工，在土方开挖时应保存好表土层，施工结束后及时对施工迹地进行表层回覆及植被恢复措施。采取相应保护措施后，本工程施工过程中对植被损坏的数量有限，对项目区植被的影响在可承受范围内。

#### 4.1.5 施工期对野生动物的影响

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、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，本区的鸟类受到一定影响。根据当地居民反映，项目区主要野生鸟类为喜鹊、麻雀和乌鸦等常见鸟类，在该区域内未发现较为珍稀的野生鸟类。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，本区无大型野生动物，哺乳动物主要是鼠、兔等小型动物，区内无濒危野生动物，施工期对野生动物的影响很小。

#### 4.1.6 施工期对土壤的影响分析

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

对土壤结构的影响主要集中在地基开挖、回填过程中。工程在施工时进行开挖、堆放、回填、人工踩踏、机械设备夯实或碾压等施工操作，这些物理过程对土壤的最大影响是破坏土壤结构、扰乱土壤耕作层。土壤结构是经过较长的历史

时期形成的，一旦遭到破坏，短期内难以恢复。在施工过程中，对土壤耕作层的影响最为严重。但对临时占地而言，这种影响是短期的、可逆的，施工结束后，经过 2~3 年的时间可以恢复。

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。

#### 4.1.7 施工期土石方填挖的影响分析

本工程挖方量与填方量通过内部调运，可达到平衡，无弃方。施工过程中对于临时堆土全部采取挡护、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。

#### 4.1.8 施工期水土流失影响分析

##### 4.1.8.1 工程建设水土流失影响因素分析

拟建项目建设期可能造成水土流失的因素分为两种，即自然因素和人为因素，自然因素为基础，人为因素是主导。本工程建设对水土流失的影响分析见表 4.1-2。

表 4.1-2 项目水土流失影响因素分析表

时段	项目名称	施工活动	产生水土流失影响因素分析
施工准备期	施工场地	三通一平	施工生产生活区场地平整、通电、通路等施工活动扰动地表，使地面裸露，形成松散物质面，产生侵蚀。
施工期	风机基础	开挖、回填	风机基础开挖、临时堆土、回填活动破坏地表植被，产生大量松散物质面，易产生水蚀。
	箱变基础	开挖、回填	箱变基础开挖、临时堆土、回填活动破坏地表植被，产生大量松散物质面，易产生水蚀。
	风机安装	场地平整	吊装平台平整清除地表植被和结皮，使地表松散物质裸露，极易发生水蚀。
	集控中心	场地平整	场地平整清除地表植被和结皮，使地表松散物质裸露，极易发生水蚀。
土建活动		基础开挖、土建活动、基础回填土石方活动较多，并伴有临	

			时堆土，易产生水蚀。
	输电线路	开挖、回填	开挖电缆沟及塔杆基础、临时堆土、回填活动破坏地表植被，产生大量松散物质面，易产生水蚀。
	道路工程	修筑道路	开挖、平整、临时堆土、碾压、铺设垫层等施工活动破坏地表植被，产生大量松散物质面，易产生水蚀。
	供电线路	开挖、回填	开挖塔杆基础、临时堆土、回填活动破坏地表植被，产生大量松散物质面，易产生水蚀。
自然恢复期	临时占地	自然恢复	自然植被和地表结皮尚未完全恢复，不能发挥水土保持功能，水土流失依然存在。

#### 4.1.8.2 水土流失防治责任范围

项目建设区包括：风机及箱变施工区、电缆埋设、架空线路、施工生产生活区和道路工程区，项目建设区面积共计 32.5hm<sup>2</sup>。

直接影响区包括：风机及箱变施工区周边 3m 范围，集控中心周边 3m 范围，线路塔杆基础周边 2m 范围，电缆埋设两侧各 1m 范围，施工生产生活区周边 3m 范围，道路两侧各 3m。直接影响区共计 23.93hm<sup>2</sup>。

表 4.1-3 防治责任范围表

单位：hm<sup>2</sup>

项目组成	项目建设区	直接影响区	合计
风机施工区	6.33	1.51	7.84
集控中心	2.38	0.11	2.49
电缆埋设	1.20	0.09	1.29
架空线杆征地	0.50	0.18	0.68
临时生产生活区	0.48	0.06	0.54
进集控中心道路(路面宽 6.0m)	0.38	0.60	0.98
场内道检修路宽(4.0m)	21.9	21.30	43.2
小计	33.17	23.85	57.02

#### 4.1.8.3 水土流失防治分区

水土流失防治区分为 5 个区，具体见表 4.1-4。

表 4.1-4 防治分区划分表

序号	防治分区	项目	防治责任面积 (hm <sup>2</sup> )
I	风机及箱变施工防治区	风机基础施工区	7.84
		箱变施工区	
		吊装场地	
II	集控中心防治区	集控中心	2.49
III	输电线路防治区	架空线路	1.97
		电缆埋设	
IV	施工生产生活防治区	施工生产生活区	0.54
V	道路工程防治区	进场道路	44.18
		施工检修道路	
合计			57.02

#### 4.1.8.4 水土流失预测

##### 1、预测时段

本工程于 2016 年 1 月施工准备，2016 年 3 月开始施工，2016 年 12 月竣工，总历时 12 个月。施工准备期 2 个月，施工期为 10 个月，自然恢复期预测时段按照 3 年（2017 年 1 月-2019 年 12 月）计算。

表 4.1-5 预测时段表

预测单元	预测时段	施工期	自然恢复期
风机及箱变施工区		1a	2a
集控中心区		0.91a	2a
输电线路区		0.45a	2a
施工生产生活区		1a	2a
道路工程区		0.94a	2a

## 2、各时段水土流失预测面积

依据风电电场建设进度，建设期水土流失面积为扰动面积，自然恢复期产生水土流失面积为除去项目建设永久占压和覆盖的面积。

表 4.1-6 项目区各时段水土流失预测面积表

预测单元	施工期预测面积 (hm <sup>2</sup> )	自然恢复期预测面积 (hm <sup>2</sup> )
风机及箱变施工区	6.33	5.67
集控中心区	2.38	0.58
输电线路区	1.7	1.20
施工生产生活区	0.48	0.48
道路工程区	22.28	6.5
合计	32.5	14.43

## 3、原生地面土壤模数

根据《陕西省水土保持公报 2006-2010》，确定项目区侵蚀背景模数为 16000t/km<sup>2</sup>·a，扰动后侵蚀模数在施工期为原生地面土壤侵蚀模数的 3.0-4.5 倍，本工程扰动后侵蚀模数为 48000-72000t/km<sup>2</sup>·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。

表 4.1-7 水土流失预测侵蚀强度取值表

预测区	侵蚀强度 (t/km <sup>2</sup> ·a)				
	背景值	扰动后	自然恢复	自然恢复	自然恢复
风机及箱变施工区	16000	72000	50400	36000	21600
集控中心区	16000	52800	36960	26400	15840
输电线路区	16000	48000	33600	24000	14400
施工生产生活区	16000	64000	44800	32000	19200
道路工程区	16000	65600	45920	32800	19680

## 4、水土流失预测结果

本工程建设可能产生的水土流失总量为 34043t，新增水土流失量 22319t。各时段水土流失量见表 4.1-8。

表 4.1-8 分区水土流失量统计表

预测单元	背景水土流失总量 (t)	扰动后水土流失量 (t)	新增水土流失 (t)
风机及箱变施工区	3721	10624	6903
集控中心区	579	1449	871
输电线路区	722	1302	599
施工生产生活区	308	768	460
道路工程区	6414	19900	13486
合计	11744	34043	22319

#### 4.1.8.5 水土流失可能造成的危害

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

项目区主要为水力侵蚀，生态环境脆弱，工程建设开挖、填筑，破坏了原有的地表植被，在水力作用力下，地表土层流失，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

工程区现状植被主要为草地，工程建设将会造成土石裸露、地表泥水横流、影响当地景观效果。

##### 3) 对周边生态环境带来不利影响

在工程施工期间，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

项目建设过程中如不重视水土保持措施，遇大雨天气，雨水横流，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 19.32hm<sup>2</sup>，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。由于拟建场区现有植被主要为柠条、酸枣、沙柳和沙棘、沙打旺、沙蓬、沙蒿、类和人工种植的杨树、柳等耐旱植物，植被覆盖度低，生物量小，不涉及基本农田、森林等生物量较大的植被。且项目区经过工程措施、植物措施和临时措施处理后，项目区的植被覆盖率将会得到逐渐恢复。因此，本风电场工程建成后对区域生态环境质量不会造成明显的不利影响。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。

### 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鸕鹚类。迁徙路线主要是黄河及主支流，河流为水鸟的迁徙提供了地理指标和食物。主要停歇地是河道滩涂地和水库及海子。候鸟迁徙停歇数量最多的通道位于榆林市无定河，候鸟迁徙主要在横山县响水镇至雷龙湾乡的无定河河道漫滩地内停歇取食。榆溪河和芦河是无定河的两大支流，榆溪河候鸟迁徙主要在榆阳区的鱼河镇至榆林城区河道滩涂地和红石峡、中营盘、河口、李家梁水库及刀兔海子周边停歇取食；芦河候鸟迁徙主要在横山县塔湾乡至靖边县城河道滩涂地和新桥、金鸡沙水库及海子滩海子。红碱淖湿地的大部分候鸟经秃尾河到黄河南北迁徙。只有夏候鸟遗鸥 7 月底携幼鸟陆续离开繁殖地红碱淖，向北游荡扩散到内蒙古的一些小湖泊歇息取食，8 月底至 9 月中旬陆续到河北省张家口市周边的湖泊、河流、水库歇息取食，9 月下旬至 10 月份陆续到达渤海湾一带越冬。次年 3 月初开始原路返回，4 月中旬开始陆续到达繁殖地红碱淖。黄河流域的其他支流窟野河、

佳芦河、孤山川、清水川、清涧河及延河、洛河、泾河上游支流只有少数候鸟迁徙。由此可见项目区内不存在候鸟迁徙的路线，故风电场的建设对鸟类迁徙影响不大。

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

#### 4、陆生动物保护措施

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

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 10 h，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

景观是一个空间异质性的区域，由相互作用的拼块和生态系统组成，其基本构成包括拼块、廊道和基质，成片的风力发电机呈现及线路的建设，对沿线生态系统进行切割，会使拼块数增加，破坏自然生态景观的完整性与连续性，将使景观破碎化。建设项目所在地所处的吴起地区，原有的景观为黄土高原丘陵沟壑区景观，虽然这是一种自然景观，如果在其中出现白色风塔点缀期间，这不但会减轻人们的视觉疲劳，也会使人们的视觉感到一种享受。

风力发电场建成后，就风力发电机本身而言，已经为这一区域增添了色彩，25 台风力发电机组组合在一起可以构成一个非常独特的人文景观，这种人文景观具有群体性，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，如果风力发电场区能够按规划有计划地实施植被恢复，种植灌草，形成规模，使场区形成一个结构合理、系统稳定的生态环境，总体而言，本项目建设对周围景观影响小。

### 5 生态保护措施

#### 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 水土流失防治目标

根据《水土保持法》，项目区采用一级防治标准。

表 4.1-9 水土流失综合防治目标（设计水平年）

序号	指标	一级标准		修正				本项目采用目标值	
		施工期	试运行期	降水量	土壤侵蚀强度	地形地貌	重点治理区	施工期	试运行期
1	扰动土地整治率(%)		95				+2		97
2	水土流失总治理度(%)		95				+2		97
3	土壤流失控制比	0.7	0.8		-0.1		+0.1	0.7	0.8
4	拦渣率(%)	95	95					95	95
5	林草植被恢复率(%)		97						97
6	林草覆盖率(%)		25						25

#### 5.4.2 水土流失防治措施

根据水土流失防治措施布设原则，确定各防治分区的水土流失防治措施总体布局，具体如下：

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风电机组及箱变区

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。

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。

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升压站区

工程措施:

工程土建施工完毕后,对站内空地地进行土地整治,施肥,人力畜力耕翻地。

植物措施:

站内空地地进行美化和道路边栽植行道树。

临时措施:

升压站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集电线路区

工程措施:

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

植物措施：

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

临时措施：

电缆沟开挖大量松散土方堆积在电缆沟两侧，电缆铺设完毕后进行回填，因此在施工过程中在临时堆土外侧设置临时装土袋挡墙拦挡；对堆积开挖松散物质表面采用纤维布苫盖，防治雨水冲刷和大风吹蚀；施工期间，为防尘降尘，采取施工面临时洒水措施。

#### ④道路工程区

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。

植物措施：

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

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

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。

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

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。

#### ⑥集电线路防治区

工程措施：

塔杆埋设完毕后，对塔杆临时占地进行土地平整，施肥，人力耕翻地。

植物措施：

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

临时措施：

对堆积开挖松散物质表面采用纤维布苫盖，施工期间，为防尘降尘，采取施工面临时洒水措施。

### 5.4.3 水土保持监测

#### 1、监测布点

根据《水土流失监测技术规程》（SL277-2002）中监测点布设原则和选址要求，在实地踏勘的基础上，针对项目区工程特点、施工布置、水土流失特点和水土保持措施的布局特征，并考虑观测与管理的方便性，共设置4个扰动后风蚀监测点、8个扰动后水蚀监测点、1个风蚀背景值监测、1个水蚀背景值监测和4个植被样方监测点。监测点布设见表5.4-1。

表 5.4-1 监测点位布设情况表

监测分区	监测项目	监测方法	监测站点
风机及箱变施工区	水蚀	沉砂池	在扰动开挖面设置1处
		侵蚀沟量测	扰动范围内设置1处
	风蚀	测钎法	在扰动范围内设置1处
		集沙仪	在施工作业带边设置1处

	植被	植被样方	实施植物措施的区域设置 2 处
升压站	水蚀	沉砂池	在扰动开挖面设置 1 处
		侵蚀沟量测	扰动范围内设置 1 处
	植被	植被样方	实施植物措施的区域设置 1 处
道路工程区	风蚀	测钎法	扰动范围内设置 1 处
		集沙仪	在道路边设置 1 处
	水蚀	侵蚀沟量测	在扰动范围内设置 2 处
		径流小区	在道路填筑边坡设置 1 处
植被	植被样方	实施植物措施的区域设置 1 处	
塔基区	水蚀	沉砂池	在扰动开挖面设置 1 处
扰动范围外	水蚀背景	径流小区	未扰动区域设置 1 处
扰动范围外	风蚀背景	测钎法	未扰动区域设置 1 处

## 2、监测内容及频次

### (1) 监测内容

#### 1) 主体工程建设进度

在建设过程中需要注意工程开工时间是否与工程设计相一致，工程工期是否与预计工期相一致，并且需对施工准备期、施工期及自然恢复期等各工期进度进行监测。

#### 2) 项目区水土保持生态环境变化监测

监测内容包括：影响土壤侵蚀的地形、地貌、土壤、植被等自然因子及工程建设对这些因子的影响；工程建设对土地的扰动面积、土石方挖方、填方数量及占地面积，弃土（石渣）量及占地面积等；项目区林草覆盖度。

同时通过监测，确定工程建设损坏水保设施面积、扰动地表面积、工程防治责任范围面积、工程建设区面积、直接影响区面积、水土保持措施防治面积、防治责任范围内可绿化面积、已采取的植物措施面积等。

#### 3) 项目区水土流失动态状况监测

主要包括工程建设过程中和自然恢复期的水土流失面积、分布、流失量和水土流失强度变化情况，以及对周边地区或下游沟道、河道生态环境造成的危害情况等。

#### 4) 项目区水土保持防治措施效果监测

主要包括水土保持防治措施的数量和质量：林草措施成活率、保存率、生长情况及覆盖率；防护工程的稳定性、完好程度和运行情况；各项防治措施的拦渣保土效果。

#### 5) 水土流失六项防治目标监测

为了给项目水土保持验收提供技术依据，监测结果应计算出项目工程的扰动土地治理率、水土流失治理程度、水土流失控制比、拦渣率、植被恢复系数和植被覆盖率等6项防治目标的达到值。

#### (2) 监测频次

实地巡查、调查监测在施工准备期结合设计资料进行一次监测，在施工期间每三个月监测一次，施工完毕后，进行一次监测。

1) 临时堆土场、堆料场的堆量每 10 天监测一次；

2) 正在实施的水土保持措施建设情况每 10 天监测一次；

3) 扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果每月监测一次；

4) 主体工程建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况等每 3 个月监测一次；

5) 水蚀监测在每日降雨量大于 50mm、每小时降雨大于 20mm 时加测，风蚀监测在风速大于 8 级以上时加测；

6) 发生水土流失灾害时间后，1 周内进行所有监测。

### 5.5 土壤理化性质影响的防治措施

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。施工期挖方时将表层土与下层土分开，集中堆放并采取堆积土体表面及临时施工面采用纤维布苫盖，防止雨水冲刷和大风吹蚀。保护措施，待施工结束后将表层土回复土壤理性，以利于下一步生态恢复。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。

## 5.6 运营期生态保护措施

### 5.6.1 野生动物的生态保护措施

运营期的野生动物的影响主要是针对鸟类的影响,主要的生态保护措施有以下几点:

(1) 在风机上描绘对鸟类有警示作用的鹰眼,在风机上涂上亚光涂料,防止鸟类看到转动的风机光亮去追逐风叶。

(2) 在恶劣天气派专人巡视风电场,遇到有撞击受伤的鸟类要及时送到鸟类观测站,由鸟类观测站人员紧急救助。

### 5.6.2 景观的生态保护措施

在运营期间风机的风力机桨叶转动时所产生的阴影晃动是一种视觉污染,光影可使人产生心烦、眩晕的症状,故风机的设置应成群设置,风电场建设之前要根据当地的太阳高度角和叶片的长度、高度计算出阴影的影响范围,风机轮之间将保持一定距离。使人们的生活受到影响降到最低。环评要求应根据本项目的光影防护范围,确保在该范围内不能有常住居民居住,今后也不能新建居民点。

### 5.6.3 水土流失的生态保护措施

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。

## 6 生态环境影响分析结论

### 1、生态环境现状

场址区位于榆林绥德县黄土丘陵地带,场地地貌类型为黄土丘陵(黄土梁峁涧区),黄土梁与沟壑相间分布,梁顶地形较为平坦、地势较开阔。

本项目评价范围内生态现状调查结果如下:

(1) 项目区植被类型主要为草丛与农作物，局部地区有少量灌丛以及果树分布，其中以农业植被居多，占评价区的 73.38%；其次为草丛，占评价区的 19.06%；灌丛、果树和居民地占评价区面积分别为 2.75%、3.70%、1.11%。

(2) 项目区的土地利用类型划分为其它草地、灌木林地、旱地、果园、村，其中以旱地居多，占评价区的 73.38%；其次为其它草地，占评价区的 19.06%；灌木林地、果园和居民地占评价区面积分别为 2.75%、3.70%、1.11%。

(3) 评价区植被覆盖度主要为低植被覆盖度，占评价区面积 44.36%，其次为中等程度，占评价区面积 28.33%，高覆盖度和裸地占评价区面积分别为 7.58% 和 19.73%。

(4) 项目区土壤侵蚀划分为微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强度侵蚀 4 个级别。项目区土壤侵蚀以中度、强度为主。

## 2、生态环境影响

### (1) 施工期

施工期主要生态影响包括工程基础建设开挖造成的植被破坏、水土流失和野生动物的影响。通过合理规划路线，加强施工管理，可有效减少项目建设对区域植被的影响。项目施工期虽然会减少一定量的植被，但不会造成区域植被大面积的退化。边建设边对区域植被加以恢复，可有效增加区域植被数量，减少项目施工对植被的影响。项目施工人员活动和机械噪声将会对施工期及周围一定范围内野生动物的活动产生一定影响，但这种影响只是引起野生动物暂时的、局部的迁移，但施工结束后这种影响亦将消失。本项目所在区域生态环境结构较为简单，动植物多为当地常见种，在施工采取生态保护措施，同时加强管理可减缓对生态环境的破坏。因此本项目施工期对生态环境较小。

### (2) 运营期

项目的永久占地会减少植被数量。本项目运营期风力发电机组产生的噪音会影响当地野生动物觅食、栖息等正常活动，此外项目建设还会对区域景观产生一定影响。通过合理的风机布置，对野生动物影响较小。通过加强植被恢复，经过一定恢复期后区域内植被可恢复到原有水平。为了避免风力发电机组在景观中占统治地位风力发电机组之间将间隔一定距离，这能给人一种舒服的感觉，对视觉影响较小。因此项目运营期对生态影响较小。

## 3、生态环境保护措施

### (1) 施工期

在排列风力发电机组和设计施工道路时，应尽量避免有树木、植被的地方，减少植被生态环境破坏；在项目的设计过程中应精心安排规划用地，合理安排施工，尽量减少施工开挖面积和临时占地面积，减少植被的破坏；施工作业完成后，应种植适应当地自然条件的优势灌草植被，及时进行植被恢复。施工前剥离表土，集中堆放，用于后期复耕覆土。施工结束后平整施工场地，根据原有土地利用类型恢复地貌。施工期注重场地的临时排水措施，并定期洒水抑尘，对临时堆土和施工面进行拦挡苫盖。

### (2) 运营期

在恶劣天气派专人巡视风电场，遇到有撞击受伤的鸟类要及时送到鸟类观测站，由鸟类观测站人员紧急救助。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。

## 4、生态环境影响分析综合结论

本项目通过临时、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。因此在严格遵守本评价提出的生态保护措施的前提下，从生态环境保护的角度考虑，本项目可行。