

建设项目环境影响报告表

项目名称：陕西长岭绥德县吉镇 50MW 风电项目

建设单位：绥德县长风电力发展有限公司

编制单位：陕西科荣环保工程有限责任公司

编制日期：二〇一七年八月



建设项目环境影响评价资质证书

机构名称：陕西科荣环保工程有限责任公司
 住 所：西安市高新区枫叶新都市小区 A10 座 2 单元 1105 室
 法定代表人：任可红
 资质等级：乙级
 证书编号：国环评证 乙字第 3623 号
 有效期：2017 年 04 月 07 日至 2021 年 04 月 06 日
 评价范围：环境影响报告书乙级类别 — 化工石化医药；采掘；社会服务；输变电及广电通讯***
 环境影响报告表类别 — 一般项目；核与辐射项目***



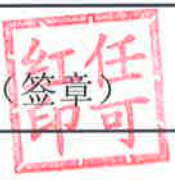
项 目 名 称： 陕西长岭绥德县吉镇 50MW 风电项目

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）



注：本证书复印件无效、无公章、法人章、骑缝章无效

地 址：西安市高新区旺座现代城 B 座 2302 室

电 话：(029) 88856173 传真：(029) 88856179

邮 编：710065 Email: kerong766@163.com

《建设项目环境影响报告表》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，不应超过 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、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	陕西长岭绥德县吉镇 50MW 风电项目				
建设单位	绥德县长风电力发展有限公司				
法人代表	陈忠科	联系人	张凯奇		
通讯地址	陕西省榆林市绥德县龙湾南区统筹办侧由西向东 4 号				
联系电话	17794266760	传 真	/	邮政编码	718000
建设地点	陕西省榆林市绥德县吉镇				
立项审批部门	陕西省发展和改革委员会	批准文号	陕发改新能源【2017】491 号		
建设性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>	行业类别及代码	风力发电 D4419		
占地面积 (m ²)	192450.2		绿化面积 (m ²)	3882	
总投资 (万元)	43113.53	其中：环保投资(万元)	462	环保投资占总投资比例 (%)	1.1
评价经费 (万元)	/	预期投产日期	2018 年 12 月		
<p>工程内容及规模：</p> <p>一、项目由来</p> <p>风能是清洁、可再生的能源，开发风能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。</p> <p>绥德县长风电力发展有限公司拟在榆林市绥德县吉镇投资建设陕西长岭绥德县吉镇50MW风电项目，规划装机容量50MW，拟开发利用面积约76.60km²，安装25台单机容量2000kW的风力发电机。此外风电场拟新建一座集控中心，包括监控中心和110kV升压站两部分。本次环评的内容为50MW风电场和集控中心，<u>不包括110kV升压站及其输电线路电磁辐射环境影响评价。</u></p> <p>根据《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境影响评价分类管理名录》的相关规定，该项目应编制环境影响报告表。</p>					

建设项目基本情况（续一）

绥德县长风电力发展有限公司委托我公司承担该项目的环评工作，编制环境影响报告表。接受委托后，我公司收集了与该建设项目有关的技术资料，并组织环评人员现场踏勘、调查，在现状调查、工程污染分析及影响评价的基础上，编制了《陕西长岭绥德县吉镇 50MW 风电项目环境影响报告表》。

二、分析判定相关情况

1、产业政策相符性分析

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

本项目为风力发电项目，属清洁能源项目，不属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 修正）中规定的鼓励类、限制类和淘汰类项目，属于允许类，符合国家产业政策。

(2) 与《关于印发 2017 年陕西省风电开发建设方案的通知》的符合性

根据陕西省发展和改革委员会《关于印发 2017 年陕西省风电开发建设方案的通知》（陕发改新能源【2017】491 号），列入 2017 年陕西风电开发建设方案的项目共 52 个，其中附件 1 列入 38 个核准计划项目，附件 2 列入 14 个备选项目。

本项目被列入附件 1：“26、陕西长岭绥德县吉镇风电项目，建设规模 5 万千瓦”。因此，本项目建设符合陕西省风电开发建设方案要求。

2、选址合理性分析

本项目位于陕西省榆林市绥德县吉镇，场区海拔高度在 1000m~1220m 之间。本工程可由村村通水泥道路入场区，交通较为便利。通过对风电场址内相关测风数据的统计分析可知：该风电场风能资源较丰富，适宜建设风力发电场，具有较好的资源开发价值。

本项目风力发电机组分散布置于场地内的各个山顶和山脊上，地势较为平坦，占地类型主要为荒草地和旱地，拟建场区内及周边区域未发现活动性断裂通过，拟建场地内未发现滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象存在，场地稳定性好，适宜工程建设。

项目所处区域无重点保护野生动物，也不涉及风景名胜区、自然保护区等敏感区域。施工营地及场地周边 250m 范围内无居民、学校等环境敏感点。

综上所述，该项目选址合理。

建设项目基本情况（续二）

3、土地利用相符性分析

本项目用地使用现状主要为荒草地，地表植被主要为灌丛、草甸和农田栽培植被。根据《绥德县土地利用总体规划（2006~2020）年》，本项目占地性质属于建设用地，本项目属于绥德县重点建设项目，即本项目用地符合绥德县土地利用规划要求。

二、地理位置

本项目位于陕西省榆林市绥德县吉镇，地理坐标为东经 $110^{\circ}29'23.58''$ ~ $110^{\circ}32'29.89''$ ，北纬 $37^{\circ}36'6.73''$ ~ $37^{\circ}44'59.81''$ 之间，海拔高度在1000m~1220m之间，拟开发利用面积约76.60km²。风电场北侧为G20青银高速，西侧为S20省道，交通条件较为便利。

项目所在地地理位置见附图1。

三、风电场范围及风机布置

风电场规划面积约76.60km²，风电场规划范围拐点坐标见表1-1，风机坐标见表1-2。

风电场范围及风机布置见附图2。

表 1-1 长岭绥德县吉镇 50MW 风电场场区范围坐标

拐点编号	1980 西安坐标关系	
	Y	X
A	4163426.0	37456222.6
B	4164898.0	37459531.2
C	4168333.7	37462835.9
D	4174897.9	37459494.5
E	4179844.9	37459529.6
F	4179807.7	37447845.0
G	4178265.3	37447665.7
H	4176917.5	37455985.9
I	4170698.2	37458416.1
J	4166277.2	37456093.4

建设项目基本情况（续三）

机位编号	1980 西安坐标系统	
	X	Y
JZ01	4164497.647	37456940.69
JZ02	4165193.315	37457272.06
JZ03	4165812.285	37456851.67
JZ04	4164549.467	37458319.18
JZ05	4165631.107	37457455.96
JZ06	4166419.137	37458251.71
JZ07	4166566.109	37459072.54
JZ08	4166053.361	37459296.94
JZ09	4167025.745	37459914.2
JZ10	4167610.816	37458207.84
JZ11	4167959.14	37457961.42
JZ12	4167980.601	37457456.29
JZ13	4167522.769	37457064.43
JZ14	4168534.283	37458643.26
JZ15	4168190.674	37459059.53
JZ16	4167998.24	37459986.72
JZ17	4167832.335	37460348.45
JZ18	4167134.736	37461084
JZ19	4167634.083	37460949.82
JZ20	4168058.432	37460936.14
JZ21	4169656.701	37458252.08
JZ22	4169940.076	37458871.3
JZ23	4170564.832	37459371.94
JZ24	4171057.636	37459753.9
JZ25	4171719.231	37460218.12

建设项目基本情况（续四）

四、建设规模及建设内容

1、建设规模

规划装机容量 50MW，安装 25 台单机容量为 2000kW 的风力发电机组，预计年上网电量 9632.3 万 kW h，年等效满负荷小时数为 1926h，容量系数为 0.22。

2、项目组成

项目工程组成见表 1-3。

表 1-3 项目工程组成

工程组成	具体内容		备注	
主体工程	建设规模	装机容量为 50MW，年上网电量 9632.3 万 kW h		
	风电机组	拟安装 25 台单机容量 2000kW 的风力发电机。		
	箱式变压器	配套选用 25 台箱式变电站，容量为 2150kVA，高压侧电压选用 35kV 等级。		
	集控中心	监控中心	占地面积 11900m ² ，布置有综合楼、油品库、职工餐厅、地下水泵房、设备房、车库、篮球场等。	采用 35kV 架空线路送至 110kV 升压站
110kV 升压站		占地面积 8700m ² ，布置生产楼。		
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升压站外围之间的集电线路采用直埋电缆。本风场直埋电缆长度约 1.8km。		
	35kV 架空线路	共设置 2 回架空集电线路，每条线路分别连接 11 台和 14 台风机，架空线路总长度为 27.8km。		
	进站道路	长 1.5km，宽度 6.0m 的碎石土路面。		
	场内道路	施工期间布置长度 38.5km，宽度 6m 的碎石土路面。风电场建成后留 4m 宽的碎石土路面做为场内永久检修道路，其余 2m 恢复为原地貌。		
公用工程	供水	生活及消防水采用水车从吉镇拉运自来水，运距约 15km。		
	排水	采用雨污分流制。生活污水经化粪池处理后，由当地农民定期拉运。		
	供暖	采暖采用发热电缆低温辐射供暖和电暖器采暖。		
	制冷	采用分体式空调制冷。		
	供电	电源由建成后的升压站内 35kV 配电装置引接。		

（未完）

建设项目基本情况（续五）

表 1-3 项目工程组成（续）

工程组成	具体内容		备注	
环保工程	餐饮油烟	设置油烟净化器，净化效率不小于 60%。		
	废水	餐饮废水	经隔油池处理后排入化粪池。	
		生活污水	经化粪池处理后用于站内绿化及周边农田施肥。	
	噪声	选用低噪设备，风电机选用隔音防振型，变速齿轮箱为减噪型，叶片用减速叶片等。其他高噪声源采用减振、隔声、消声等措施。		
	固体废物	生活垃圾集中收集后，定期交环卫部门处理。 废弃润滑油由润滑油桶收集后送有资质单位处置； 废变压器集中收集后送有资质单位处置。 危废收集后暂存于油品库危险废物暂存区，最终交有资质单位处置。		
	绿化	绿化面积 3882m ²		
生态保护和水土流失治理	生态保护：优化机组位置，减少植被破坏。减少施工临时占地，对临时占地及时覆土植被。 水土流失治理：采取工程措施、植物措施相结合控制水土流失量。			

3、建设内容

本项目主要建设内容包括：（1）风电场工程：风力发电机组、箱式变压器、集电线路和道路工程；（2）集控中心：监控中心和 110kV 升压站。

（一）风电场工程

（1）风力发电机组

拟安装 25 台单机容量 2000kW 型风力发电机组，风机叶片长度 120m，轮毂高度 85m。

风力发电机组出口电压为 0.69kV，风力发电机组与箱变采用“一机一变”的电气接线方式，箱变布置在距风机约 20m 处，额定容量为 2150kVA。风机地面控制柜（位于塔筒底部）至箱变低压侧连接采用电缆连接。

风机基础采用扩底混凝土灌注桩，桩基承台为圆形，承台底部直径 16.5m，高 2.8m。

建设项目基本情况（续六）

（2）箱式变压器

配套选用25台箱式变压器，高压侧电压选用35kV电压等级，每台箱变高压侧均采用电缆引接至临近的35kV 架空集电线路路上。

箱式变压器基础为混凝土基础，箱变均直接搁置在 C25 混凝土基础上，箱式变电站基础与电力电缆沟相连。平面尺寸约为 3.7m×5.2m，埋深约-1.2m，基础处理采用换填处理，换填采用 3:7 灰土。

（3）集电线路

本工程集电线路采用架空线路和直埋电缆相结合的方式。

1) 直埋电缆

风电场集电线路以架空线路为主，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升压站外围之间的集电线路采用直埋电缆，其余部分采用架空线路。本风场直埋电缆长度约1.8km。

2) 35kV架空线路

共设置 2 回架空集电线路，每条线路分别连接 11 台和 14 台风机，架空线路总长度为 27.8km。集电线路对应箱变分组情况见表 1-4。

表 1-4 集电线路对应箱变分组情况

线路编号	线路连接的风机编号	单机容量(MW)	风机数量(台)	总容量(MW)	35kV 架空线路长度(km)	终端杆塔至升压站电缆长度(km)
1#	JZ01~JZ03、JZ05、JZ13~JZ19	2.0	11	22	12.0	0.2
2#	JZ04、JZ06~JZ12、JZ20~JZ25	2.0	14	28	15.8	0.2

（4）电力输出

风电机组所发电能（电压 0.69kV）经箱变升至 35kV，再通过 35kV 架空线路送至本风电场新建 110kV 升压变电站，经 110kV/35kV 变压器升压后，接至国网义合 110kV 变电站，输电距离 5km。

（5）道路工程

①进场道路

建设项目基本情况（续七）

本风电场进场道路起点接风电场附近的县道，终点至升压站，道路总长 1.5km，路面宽度为 6m，采用碎石土路面。

②场内道路

风电场场内道路连接升压站至各风机机位，场内道路紧靠风电机组旁边布置，以满足设备一次运输到位及大型履带式吊车的运行、基础施工及风机安装需要。

根据风电场风电机组的总体布局，场内交通道路在充分利用现有道路的情况下，经布置需修建施工期道路约 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。

（二）集控中心

集控中心包括监控中心和 110kV 升压站两部分，总占地面积为 20600m²。本次评价不包括 110kV 升压站及其输电线路电磁辐射环境影响评价。

项目集控中心平面布置见附图 3。

（1）监控中心

监控中心占地面积 11900m²，布置有综合楼、油品库、职工餐厅、地下水泵房、设备房、车库、篮球场等。

综合楼共两层(局部一层)，建筑面积约 2033.38m²。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，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。

职工餐厅位于综合楼西北侧，共一层。

油品库位于监控中心西南角，共一层。油品库内主要贮存风机润滑用的齿轮油、润滑脂、液压油、防冻液以及主变压器冷却的冷却油。本项目油品多采用塑料桶包装，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。本项目风机配套安装的箱式变压器为 SCB 环氧树脂浇注干式变压器，运行过程中无废变压器油产生。油品库主要原辅材料消耗量一览表见表 1-5。

建设项目基本情况（续八）

表 1-5 油品库主要原辅材料消耗量一览表

序号	名称	用量	储存量	备注
1	润滑脂	12.8kg/年	1 桶	16kg/桶
2	偏航与变桨润滑脂	25.6kg/年	2 桶	16kg/桶
3	齿轮油	53.2L/年	1 桶	208L/桶
4	液压油	53.2 L/年	1 桶	208L/桶
5	防冻液	53.2 L/年	1 桶	208L/桶
6	主变压器冷却油	/	10 桶	储备油，170kg/桶

(2) 110kV 升压站

110kV升压站占地面积8700m²，主要布置生产楼，共一层，建筑面积约505.9m²，布置有高低压配电室、二次盘室及通信设备室等。

五、工程特性

项目工程特性见表 1-6。

表 1-6 项目工程特性表

名称		单位(或型号)	数量	备注	
风电场场址	海拔高度	m	1000~1220		
	经度(东经)		110°29'23.58"~110°32'29.89"		
	纬度(北纬)		37°36'6.73"~37°44'59.81"		
	年平均风速(轮毂高度)	m/s	5.64 (wasp)	85m高	
	风功率密度(轮毂高度)	W/m ²	165 (wasp)	85m高	
	盛行风向		S~SSE、N~NW		
主要设备	风电场主要机电设备	台数	台	25	
		额定功率	kW	2000	
		叶片数	片	3	
		风轮直径	m	120	
		安全风速	m/s	52.5	
		轮毂高度	m	85	
		额定功率	kW	2150	
		输出电压	V	690	
	主要设备	35kV箱变	S11-2150/35	25	

(未完)

建设项目基本情况（续九）

表 1-6 项目工程特性表（续）

名称			单位(或型号)	数量	备注	
主要设备	升压变电所	主变压器	型号	SZ11-50000/110	1	
			台数	台	1	
			容量	kVA	50000	
			额定电压	kV	115±8×1.25%/37	
	出线及电压等级	出线回路数	回	1		
		电压等级	kV	110		
土建	风力发电机组基础	台数	座	25		
		型式	/	桩型基础		
	箱式变电站基础	台数	台	25		
		型式	/	混凝土基础		
经济指标	装机容量		MW	50		
	年上网电量		万kW·h	9632.3		
	年等效满负荷小时数		h	1926		

七、公用工程

1、给水

1) 水源

本风电场场区附近无供水管网，拟采用罐车拉水。

在项目区北部的吉镇镇，有相对充足的水源，水质良好，交通运输条件便利，运距约 15km，可作为项目水源。

项目集控中心内设 1 座给水泵房，泵房内设生活水箱，由一套生活变频供水机组供各单体。生活热水加热方式为电热水器。

2) 用水量

项目用水主要包括职工生活用水和绿化用水。

依据陕西省地方标准《行业用水定额》（DB61/T 943-2014），确定项目职工用水定额为95L/（人·次），绿化用水定额为2L/（m²·d）。

项目用水量计算见表1-7。

建设项目基本情况（续十）

表 1-7 项目给水概况

用水项目	用水定额	估算规模	用水量	
			m ³ /d	m ³ /a
职工用水	95L/（人 d）	20 人/d, 365d/a	1.9	693.5
绿化用水	2L/（m ² d）	3882m ² , 1 次/2 周, 50 次/a	1.1	388.2
合计			3.0	1081.7

计算可知项目总用水量约 3.0m³/d, 1081.7m³/a, 其中职工用水 1.9m³/d, 693.5m³/a; 绿化用水 1.1m³/d, 388.2m³/a。

2、排水

项目废水产生量约 1.5m³/d, 547.5m³/a。

餐饮废水经隔油处理后, 与其它生活废水一起进入化粪池, 经处理后全部用于站内绿化及周边农田施肥, 不排放。

雨季不需要绿化或冬季绿化灌溉频率较低情况下, 化粪池出水暂存于储存池内, 储存池停留时间取整个采暖季 125 天, 因此建议储存池的容积不小于 190m³, 满足雨季及冬季植物灌溉频率的最低要求。

项目废水处理及产排情况见表 1-8。

表 1-8 项目废水处理及排放情况

用水项目	计算依据	排水量		处理措施及排放去向
		m ³ /d	m ³ /a	
生活污水	按用水量的 80% 计	1.5	547.5	食堂餐饮废水经隔油处理后, 与其它生活废水一起进化粪池处理后全部用于站内绿化及周边农田施肥, 不排放。
合计		1.5	547.5	

3、供配电

风电场生产、生活用电电源由升压站内 35kV 配电装置引接。

4、采暖、制冷

本工程办公室、会议室、通信室、资料室、宿舍、活动室、餐厅等采用发热电缆低温辐射供暖系统; 其它中控室、高低压配电室、二次盘室等采用发热电缆受限的部位, 采用中温辐射式电加热器采暖。采用分体式空调制冷。

建设项目基本情况（续十一）

5、通风

中控室、餐厅、泵房、厂用变室、配电室及无法采用自然通风的卫生间各处设机械排风系统，加强通风换气，排除室内余热或异味。油库排风系统兼事故通风，保持室内负压，进风量为排风量的 80%。

6、职工餐厅

项目拟在监控中心综合楼西北侧设置一座职工餐厅，配备厨房和餐厅。

7、劳动定员及工作制度

根据项目可行性研究报告，项目劳动定员 20 人。

工作制度为年运行 365 天。

陕西科荣环保工程有限责任公司

建设项目基本情况（续十二）

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题

本项目为新建项目，没有与项目相关的污染及环境问题。

陕西科荣环保工程有限责任公司

建设项目所在地自然环境社会环境简况

自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）

1、地形地貌

场址区位于榆林市绥德县吉镇和马家川乡的黄土丘陵地带。场地地貌类型为黄土丘陵（黄土梁峁涧区）。场址区黄土梁（塬）地势开阔、平缓，场址区内高程为 1000m~1220m。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。

2、地质、地震、地层

（1）地质构造

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 Q4~Q3 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 J2-K1 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 Q3~Q1 风积黄土外，可见下伏 N2 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，被拗缘褶皱断束环绕。中部出露中生界，边缘为古生界。褶皱断裂稀少，未见岩浆侵入活动。断裂不发育，见于台凹边缘，以正断层和平推断层为主，集中分布在北部河曲和府谷附近及吴旗—绥德一带和南部铜川—韩城以北。

（2）地震

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。

建设项目所在地自然环境社会环境简况（续一）

（3）地层岩性

场址区地基土共分为四个主层：①层，耕植土，结构松散，力学性质差，建议挖除；②层，马兰黄土，稍密，力学性质一般，具有强烈湿陷性，湿陷性等级为II级（中等）~IV级（非常严重）。升压站等建筑物的基础需进行地基处理，风机基础需穿透该层的湿陷性土层；②1层，粉质粘土，可塑，该层埋深较大，力学性质较好，可以作为风机或升压站等建筑物的基础持力层，但该层厚度较薄；③层，离石黄土，中密~密实，承载力较大。力学性质较好。上部具轻微湿陷性，下部不具湿陷性，本层埋深较大（大于17m）的地层可作为基础持力层；③1层，粉质粘土，硬塑该层埋深较大，承载力较大力学性质较好，可以作为基础桩端持力层。

3、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S和NW。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。

4、水文

（1）地表水

境内较大的河流有黄河、无定河、大理河、淮宁河和义合河。

无定河纵贯本县南北，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62.6km(占全长的12.75%)，县内流域面积1488.552km²。年平均径流量32.73m³/s，年径流总量10.34亿m³。年输沙量8770万吨。

建设项目所在地自然环境社会环境简况（续二）

义合河起源于马家川乡延家畔。向东南流经马家川、中角乡、义合镇。向西南流经满堂川乡南部、薛家峁乡东部。于薛家峁乡魏家峁，注入无定河。全长42km。流域面积427km²。流域内共有135条支毛沟的水注入义合河，径流量为231.46L/s。占全县产水量的27.62%。

（2）地下水

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、植被、动物

（1）植被

自然植被生长的主要是灌木、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。人工植被主要是林木和农作物。

（2）动物

项目区主要野生禽类为喜鹊、麻雀和乌鸦等常见鸟类，区内无大型野生动物，哺乳动物主要是鼠、兔等小型动物。

风电场区域内未发现受保护的国家级野生动物和植物。

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

2017年7月16日至7月22日对风电场区域的环境空气质量常规因子进行了现状监测。

（1）监测点位

在宽滩村、马家坨村共布设2个监测点。监测点位布设见附图4。

（2）监测项目

共设3个常规监测项目，即SO₂、NO₂、PM₁₀。

其中SO₂、NO₂监测24小时平均值和1小时平均值；PM₁₀监测24小时平均值。

（3）分析方法

表 3-1 监测项目及采样分析方法

序号	监测项目	分析方法	检出限	方法依据
1	SO ₂	甲醛吸收—副玫瑰苯胺分光光度法	1h 平均值：7μg/m ³ 24h 平均值：4μg/m ³	HJ 482-2009
2	NO ₂	盐酸萘乙二胺分光光度法	1h 平均值：5μg/m ³ 24h 平均值：3μg/m ³	GB/T15435-1995
3	PM ₁₀	重量法	10μg/m ³	HJ 618-2011

（4）监测结果统计

环境空气质量现状监测结果统计见表 3-2。

（5）监测结果分析

监测结果表明监测期间，项目所在区域环境空气中SO₂、NO₂1小时均值、24小时均值及PM₁₀24小时均值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

环境质量状况（续一）

表3-2 环境空气质量现状监测数据统计 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

监测点位	监测项目	SO ₂		NO ₂		PM ₁₀
		1h 均值 浓度范围	24h 均值	1h 均值 浓度范围	24h 均值	24h 均值
1#宽滩位	2017.7.16	9~15	12	31~39	37	95
	2017.7.17	7~13	10	32~47	40	89
	2017.7.18	9~11	8	23~34	29	68
	2017.7.19	8~14	11	25~41	33	76
	2017.7.20	8~12	10	26~39	32	84
	2017.7.21	9~13	11	27~38	33	102
	2017.7.22	8~10	8	24~36	35	81
	标准限值	500	150	200	80	150
	超标概率 (%)	0	0	0	0	0
2#马家圪凸村	2017.7.16	10~18	14	35~49	42	104
	2017.7.17	8~16	12	31~45	43	82
	2017.7.18	7~13	10	24~38	31	71
	2017.7.19	9~18	13	27~43	35	80
	2017.7.20	8~15	12	27~38	33	87
	2017.7.21	10~15	13	28~44	36	96
	2017.7.22	9~12	8	25~37	31	85
	标准限值	500	150	200	80	150
	超标概率 (%)	0	0	0	0	0

2、声环境质量现状

2017年7月16日对项目集控中心场界及风电场区域主要敏感点声环境质量现状进行了监测。

(1) 监测点位布设

项目共布设8个监测点，集控中心场界监测点位设在场界外1m处，布设4个监测点；其他4个监测点布设在风场范围内村庄。

监测点位布设见附图5。

环境质量状况（续二）

(2) 监测因子

噪声，等效连续 A 声级。

(3) 监测频次

监测 1 天，昼夜各一次。

(4) 监测仪器

多功能声级计 YQ-043。

(5) 监测结果

监测结果见表 3-3。

表 3-3 声环境质量现状监测结果 单位：dB (A)

监测日期	编号	监测点位	昼间	夜间
2017.7.16	1#	集控中心场界北侧	36.7	34.4
	2#	集控中心场界东侧	37.8	35.7
	3#	集控中心场界南侧	38.4	35.5
	4#	集控中心场界西侧	38.6	34.8
	5#	宽滩村	37.5	34.2
	6#	梁家甲村	40.2	36.8
	7#	安上村	37.8	35.1
	8#	马家圪凸村	38.8	35.4
评价标准		2 类区	60	50

监测结果表明项目集控中心及风电场区域声环境质量现状满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类区标准限值要求（昼间≤60，夜间≤50）。

环境质量状况（续三）

主要环境保护目标（列出名单及保护级别）：

本项目所在地附近没有文物古迹等重点保护对象，距风机机位最近的居民点为后任山村，位于 JZ24 风机西南约 250m 处，其余居民点与风机机位的距离均不小于 300m。因此主要的环境保护目标为评价范围内的地表水和生态环境。

项目主要环境保护目标见表 3-4。

风电场范围内的村庄等环境敏感点均在本项目光影、噪声防护范围之外，距项目风机机位、集控中心较近的村庄分布见附图 6。

表 3-4 风电场主要环境保护目标一览表

环境要素	对象	保护目标基本情况	
		方位、距离	保护目标
环境空气	风电场范围	/	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准
声环境	风电场范围	/	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准
地表水	风电场范围内河流支沟	/	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准
生态环境	评价区动植物、土壤、农作物	/	采取生态减缓、恢复措施减小对生态环境的影响,使评价区生态环境不恶化或维持良性循环
光影影响	风电场内居民点	/	以每台风机为圆心,东西向为轴,以 270m 为半径画圆,轴北侧半圆区域作为本工程的光影防护区。

评价适用标准

<p>环境 质量 标准</p>	<p>根据榆林市环境保护局《关于绥德县吉镇50MW风电项目环境影响评价执行标准的函》（榆政环函【2017】344号），本项目执行标准如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、大气环境执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准； 2、地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准； 3、地下水质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准； 4、声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准； 5、生态环境执行《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）二级标准。
<p>污 染 物 排 放 标 准</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1、大气污染物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2二级标准； 2、污废水综合利用不外排； 3、施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准； 4、固废执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单；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）。 5、其他按国家有关规定执行。
<p>总 量 控 制 指 标</p>	<p>本项目风电场工程建成后 SO₂、NO_x、COD、NH₃-N 排放量均为零，故可不设总量控制指标。</p>

建设项目工程分析

工艺流程简述（图示）：

1、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、电缆连接等设备安装调试。

（1）进场及场内道路施工

主要施工工序包括：路基土石方开挖、路基土石方填筑、路面铺设、排水沟设施与道路相关的其他作业。

（2）风机基础施工

风机基础的详细施工顺序：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→基础环安装→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。

（3）风力发电机组安装

风机安装的施工顺序为：选取合适的吊装场地→风机塔架安装→风机组仓安装→风机叶片安装。

（4）箱式变压器安装

箱式变压器施工及安装包括土石方开挖、混凝土浇筑及箱变安装。

施工期主要工艺及产污环节见图 5-1。

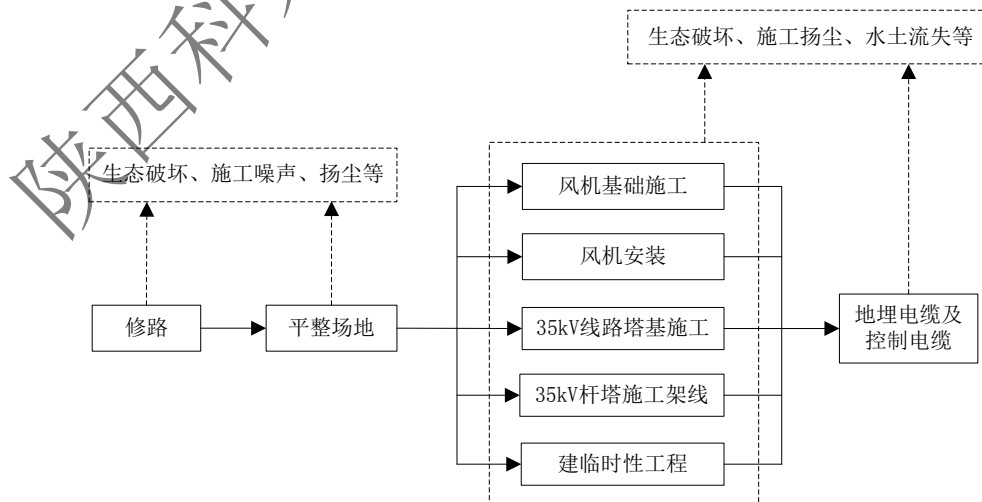


图 5-1 施工期产污环节图

建设项目工程分析（续一）

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 2 条集电线路，每回集电线路分别连接 11 台、14 台箱变，经 35kV 自立式铁塔架空线路输送至风电场新建 110kV 升压站。

风电场营运期工艺流程见图 5-2。

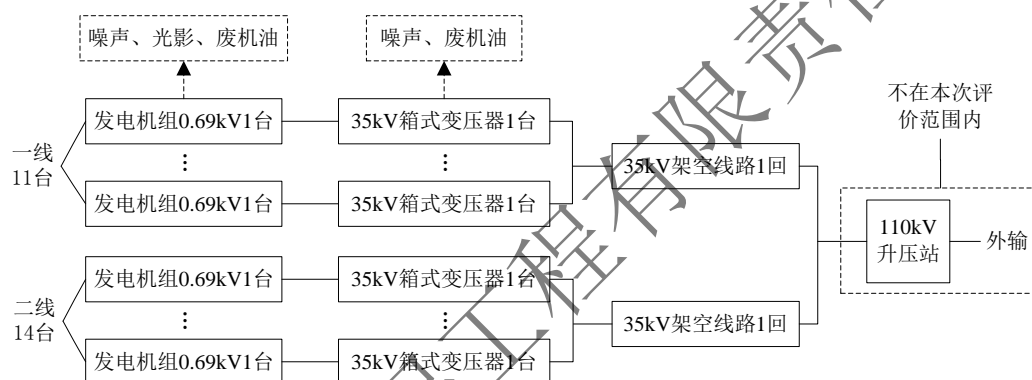


图 5-2 风电场营运期工艺流程

主要污染工序：

1、施工期主要污染工序

(1) 废气

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

建设项目工程分析（续二）

（2）废水

主要来自施工人员排放的少量生活污水以及施工机械设备冲洗废水，主要污染物为 BOD、COD 和 SS 等。施工生活区设旱厕，粪便收集处理后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，用于施工场地、道路洒水降尘。

（3）噪声

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

（4）固体废物

施工人员产生的生活垃圾以及工程施工可能产生的弃方。

（5）生态环境

对生态环境的影响主要是施工扰动原地貌、损坏植被，引发水土流失。

2、营运期主要污染工序

（1）废气

项目运营期取暖及食堂燃料均采用电能，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。油烟产生量为 0.017kg/d，6.21kg/a，一般情况下烹饪油烟浓度为 5mg/m³。

（2）废水

运营期废水主要为员工生活、办公产生的餐饮废水和生活污水，产生量约 1.5m³/d。

本项目污水主要为生活污水，水质较为简单，无特殊的污染因子。通常，未经处理的生活污水中 COD 浓度为 250~500mg/L，BOD 浓度为 200~300mg/L，氨氮为 25~40mg/L，SS 为 100~200mg/L（引自《废水工程处理及回用（第四版）》）。

建设项目工程分析（续三）

（3）噪声

在风机运行时将产生噪声，在一定范围内会对周围声环境产生影响。风力发电机组在运行过程中产生的噪声来自于叶片扫风产生的噪声与机组内部的机械运转噪声，其中以机组内部的机械运转噪声为主。根据浙江大学《风电机组噪声预测》，当风速为 8m/s 时，兆瓦级以下的风电机组声功率级在 98~104dB(A) 之间。

（4）固体废物

项目产生的固体废物包括生活垃圾、废润滑油、检修废机油及少量废变压器。此外餐厅运营过程中会产生少量餐饮油污（隔油池产生）和餐厨垃圾。

（5）生态

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

风电场风机排布在风电场区域内山梁的高处，由于风力发电机设备高度较高，在日光照射下会产生较长阴影；如果阴影投射在居民区内，会对居民的日常生活产生干扰和影响。

项目主要污染物产生预计排放情况

类型	内容	排放源	污染物名称	处理前产生浓度及产生量(单位)	排放浓度及排放量(单位)
大气污染物		职工食堂	食堂油烟	6.21kg/a	2.48kg/a
水污染物		生活污水	COD BOD ₅ SS NH ₃ -N	400mg/L, 0.219t/a 260mg/L, 0.142t/a 180mg/L, 0.099t/a 30mg/L, 0.016t/a	用于站内绿化及 周边农田施肥, 不 外排
固体废物	员工生活	生活垃圾		3.65t/a	交环卫部门处理
		餐饮油污 (隔油池)		少量	交有资质单位 处置
		餐厨垃圾		少量	交由附近的农户 资源化处理
	生产过程	废润滑油		0.01t/a	油品库分区暂存, 交有资质处置。
		检修废机油		0.01t/a	
		报废变压器		少量	
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>主要生态影响:</p> <p>1、施工期间因场地开挖扰动地表、损坏植被, 使地表抗蚀性、抗冲性降低, 易造成水土流失; 工程施工过程中临时堆置的土石方, 由于改变了原有的结构状态, 成为松散体, 同时压埋原有植被, 易造成水土流失。因此施工中土石方的开挖填筑应尽量避免风雨季节, 加强区间土方调配, 做到边开挖边回填, 土方回填后及时夯实, 减少土石方堆放时间。</p> <p>2、风机在运行时产生的生态影响主要为鸟类栖息地利用分布、飞行行为、碰撞伤亡等, 其中以碰撞伤亡的影响最为明显, 其次是分布位移。根据国内外经验, 野生鸟类撞向风机只发生于某些地区和某些种类的鸟。鸟类只会撞向他们难以看见的对象, 例如高压电缆或大厦窗门。位于鸟类觅食区域或候鸟迁移途径中的密集式大型风电场可能会对鸟类构成不良影响。一般情况下普通候鸟迁徙过程中飞翔高度较高, 在200~400m左右, 故风电场的运行对鸟类迁徙影响较小。经现场踏勘, 项目区范围内不存在鸟类迁徙通道, 且鸟类活动较少, 不属于鸟类的主要觅食区域, 且运营期产生的风机噪声也会使鸟类主动回避风机, 故风电场运行时对鸟类的影响很小。</p>					

环境影响分析

施工期环境影响分析

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) 一般施工扬尘

对整个施工期而言，施工产生的扬尘主要集中在场地平整、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因天气干燥及大风，产生风力扬尘；而动力起尘，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。

施工期扬尘产生的另一个主要原因是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工的需要，一些建材需露天堆放；一些施工点表层土壤需人工开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘。尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。根据现场的气候情况不同，其影响范围也有所不同。根据建筑防护相关规定，项目施工采取湿法作业，定时、适量在施工作业面洒水降尘，开挖土石方、建筑垃圾和材料等物料统一收集和存放，在易产生尘的物料表面加盖帆布、塑料布等，防止扬尘。

(2) 拌合站扬尘

根据施工总布置及混凝土浇筑进度安排，本风电场 50MW 工程设置独立的拌和系统。拌合站中扬尘的产生主要来自于三个方面，沙的堆放起尘、沙的装卸起尘及搅拌过程中产生的扬尘。

①沙堆风力起尘

沙场中的沙粒只要达到一定风速才会起尘，这种临界风速成为起动风速，它主要同颗粒直径及物料含水率有关。对于露天沙堆来说，一般认为，堆沙的起动风速为 4.6m/s，根据工程场地内测风塔 10m 处风速测定数据，项目区域风速为

环境影响分析（续一）

4.87m/s。因此，评价要求建设单位在露天堆存的沙子、料石等易扬尘材料应加盖帆布、塑料布等，防止扬尘的扩散。

②沙的装卸起尘

沙在装卸过程中更易形成扬尘，其起尘量与装卸高度 H 、沙含水量 W ，风速 v 等有关，沙堆场装卸过程的主要环节是汽车装卸及原沙输送。对于沙的装卸过程，若不采取一定的措施，产生的扬尘对周围环境空气的影响将有所加重。因此，环评建议，建设单位在沙场装卸作业过程中，采取边装卸边喷水的措施来降低扬尘的产生量。

对砂石堆场，采取定期洒水的措施，减轻无组织粉尘的排放；另外在卸料过程中，尽量降低卸料的高度以及在卸料的同时洒水以抑制无组织粉尘的排放。在采取以上措施后，沙堆风力扬尘和装卸扬尘的产生量可大大减小，以减轻对周围环境空气的影响。

③搅拌过程产生的扬尘

根据建设单位提供的资料，本工程混凝土浇筑总量 16022m^3 ，单台风机基础最大混凝土浇筑量为 379m^3 。根据混凝土浇筑强度需求，拌合站配置 HZS60 型 2 套（一用一备），并配备 1 个 200t 散装水泥罐、1 个 120t 粉煤灰罐，并通过密闭式计量装置输送至生产搅拌装置，因此原料上料环节基本无扬尘产生。

根据同类工程项目现场实测结果进行类比，风速在 4.49m/s ，混凝土拌和作业中距搅拌机下风向 50m 处 TSP 日均值为 $7.14\text{mg}/\text{m}^3$ ，下风向 100m 处 TSP 日均值为 $1.65\text{mg}/\text{m}^3$ ，下风向 150m 处 TSP 日均值低于 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ ，这表明下风向 100m 内扬尘污染较严重，其扬尘影响范围一般在施工场界 150m 范围内，对拌合站采取封闭管理措施，禁止在大风天气施工作业，可减少拌合站在生产过程中产生的扬尘对周围环境的影响。

本项目施工规模小，工期短，虽然在风电场范围内散布着一些村庄，但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。

环境影响分析（续二）

（2）施工机械废气影响

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

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 $60\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ 计算，则生活用水量约为 $6\text{m}^3/\text{d}$ ，生活用水按照 20% 损耗，预测废水排放量为 $4.8\text{m}^3/\text{d}$ ，施工期按照 12 个月考虑，则施工期废水总排放量约 1728m^3 。生活污水中主要污染物是 COD、 BOD_5 、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 6-1。

主要施工机械和车辆的噪声影响范围见表 6-2。

环境影响分析（续三）

表 6-1 本项目施工机械及不同距离处噪声级 单位：dB (A)

序号	设备名称	测距 m	噪声源 声压级	不同距离处噪声贡献值							
				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 6-2 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 (A)		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	8

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。

环境影响分析（续四）

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。

③据调查，本项目风机点位距离居民点的距离均不小于250m，结合噪声影响范围可知，禁止夜间施工时，项目施工不会对周围环境敏感点的声环境质量造成影响。为减小施工噪声对敏感点声环境的影响，在微观选址阶段应尽量优化风机位置，使风机点位远离居民区，并调整施工场地布置，应严格控制作业时间，禁止夜间施工。

（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人员产生的生活垃圾和可能产生的施工弃方。

（1）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，及时运至当地环卫部门指定的生活垃圾填埋场填埋。

（2）弃土

根据项目可行性研究报告，项目土石方开挖量为91712m³，回填量为80155m³，产生的弃方量为11557m³。

项目土石方工程量见表 6-3。

环境影响分析（续五）

表 6-3 项目施工土石方平衡表

单位：m³

项目 \ 工程类别	发电工程	变配电工程	合计
挖方	64160.00	27552.00	91712.00
填方	54014.00	26141.00	80155.00
弃方	10146.00	1411.00	11557.00

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，作为后期植被恢复用土（可在风机施工的临时场地上堆填）。临时弃土场布设于道路两侧、风机机位、塔基、集控中心等临时占地范围内，不需新征土地。

施工弃土应在施工临时场地堆放后作为道路两侧、临时占地等植被恢复用土。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。

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扬尘量增多，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) 一般施工扬尘防治措施

①施工作业区应配备专人负责，作到科学管理、文明施工；在基础施工期，应尽可能采取措施提高工程进度，并将土石方及时外运到指定地点，缩短堆放的危害周期。

②对施工作业面应边施工、边洒水，尽可能降低或避免对区域的扬尘污染；

③开挖基础作业时，应经常洒水使作业面土壤保持较高的湿度，对裸露地面也应适当地洒水，减小起尘量，施工便道应进行夯实硬化处理，减少起尘量；开挖后的堆土应做遮盖措施，风机机组及设施施工完成后应及时平整进行绿化恢复工作。

环境影响分析（续六）

④施工场地多余土方应尽量用于填方，注意填方后要随时压实、洒水防止扬尘。

⑤开挖基础作业时，土方应随挖随装车运走，不要堆存在施工场地，以免风吹扬尘。

⑥施工过程中，应严禁将废弃的建筑材料焚烧。粉状建材应设临时工棚或仓库储存，不得露天堆放。

⑦升压站施工现场要设围栏或部分围栏，缩小施工扬尘扩散范围。

（2）拌合站扬尘防治措施

①露天堆存的沙子、料石等易扬尘材料应加盖帆布、塑料布等，防止扬尘的扩散，对施工现场实行合理化管理；水泥建设专用筒仓储存，并通过密闭式计量输送至生产拌合装置。

②沙场装卸作业过程中，采取边装卸边喷水的措施来降低扬尘的产生。

③施工材料运输车辆应保持良好的状态，运输土方和水泥、砂石等时不宜装载过满，同时要采取相应的遮盖、封闭措施（如用苫布）。对不慎洒落的沙土和建筑材料，应适当清理。

④混凝土拌合站搅拌砂浆、混凝土时，应尽量做到不洒、不漏、不剩、不倒；混凝土搅拌应设置在棚内，搅拌时要有喷雾降尘措施。

⑤每天对拌合站内路面进行保洁，防止运输车辆碾压二次扬尘。

（3）运输扬尘防治措施

①谨防运输车辆装载过满，并采取遮盖、密闭措施，减少其沿途抛洒，并及时清扫散落在路面的泥土和灰尘，冲洗轮胎，定时洒水压尘，减少运输过程中的扬尘。散装车辆装运货物的高度不得超过马槽的高度，文明装卸和驾驶，限速驾驶，在装卸点须对散落在车顶、篷布、马槽外部等处的物料进行清扫。

②合理安排施工运输工作，对于施工作业中的大型构件和大量物资及弃土的运输，应尽量避免交通高峰期，以缓解交通压力。同时，施工单位应与交通管理部门协调一致，采取相应的措施，做好施工现场的交通疏导，避免压车和交通阻塞，最大限度的控制汽车尾气的排放。

因此，经采取上述措施后，可有效控制施工期废气对周围环境空气的影响。

环境影响分析（续七）

2、水污染防治措施

（1）施工生产废水

施工期生产用水主要污染物为 SS，不含其他有毒有害物质。环评要求建设单位设置沉淀池对施工废水进行收集，经沉淀池澄清处理后，重复利用，剩余部分可用于施工场地、道路洒水降尘。

（2）施工生活废水

施工生活区设置旱厕，定期清掏用作农肥；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在微观选址阶段应尽量优化风机位置，使风机点位远离居民区，并调整施工场地布置，使其远离居民布置。

②施工尽量采用低噪声设备，并加强维修保养。

③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。

④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和敏感点，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。

⑤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。

⑥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。

环境影响分析（续八）

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，运往地方环保部门指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。

（3）弃土

根据项目可行性研究报告，项目土石方开挖量为 91712m³，回填量为 80155m³，产生的弃方量为 11557m³。弃土应在施工临时场地堆放后作为道路两侧、临时占地等植被恢复用土。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。

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。

项目施工期环境监理清单见表 6-4。

表 6-4 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	①4级以上大风天气，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、渣土等易产生扬尘物料，必须采取覆盖等防尘措施	①扬尘、物料不得露天堆放。 ②扬尘控制不力，追究领导责任。	
	施工道路	①道路两旁设防渗排水沟； ②硬化道路地面，防治扬尘	①废水不得随意排放； ②定时洒水灭尘。	

环境影响分析（续九）

表 6-4 施工期环境监理清单（续）

项目	监理项目	监理内容	监理要求	管理机构
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	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	经临时沉砂池处理回用，不外排	废水全部综合利用，不外排	
	生活污水	设旱厕，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拦等措施。	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。	

运营期环境影响分析：

1、大气环境影响分析

项目运营期取暖及食堂燃料均采用电能，不产生燃料废气。

项目拟设职工食堂。食物在烹饪、加工过程中将挥发出油脂、有机质及热分解或裂解产物，从而产生油烟废气。根据类比调查资料，居民人均食用油日用量约 30g/（人 d），一般油烟挥发量占总耗油量的 2~4%，平均为 2.83%。本项目职工定员为 20 人，日油烟产生量为 0.017kg，年产生油烟为 6.21kg。一般情况下烹饪油烟浓度为 5mg/m³，本环评要求建设单位安装油烟净化装置，确保油烟去除效率大于 60%（小型规模），则排放的油烟浓度可降至 2.0mg/m³，达到《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）中相关排放限值要求，年排放油烟量为 2.48kg。

环境影响分析（续十）

2、水环境影响分析

运营期废水主要来自职工生活、办公产生的餐饮废水和生活污水。

项目污水产生量为 $1.5\text{m}^3/\text{d}$ ， $547.5\text{m}^3/\text{a}$ 。餐饮废水通过隔油池处理后排入化粪池，其他办公生活污水直接排入化粪池，化粪池出水存入储存池，用于站内绿化及周边农田施肥。雨季不需要绿化或冬季绿化灌溉频率较低情况下，化粪池出水暂存于储存池内，储存池停留时间取整个采暖季125天，因此建议储存池的容积不小于 190m^3 ，满足雨季及冬季植物灌溉频率的最低要求。化粪池、储存池均应采取防渗措施。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 $98\sim 104\text{dB(A)}$ 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

①根据项目可行性研究报告，本风电场风机最终按风机间距不小于 $4D$ 来布置，风轮直径 D 为 120m 。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。

②由于风机位于海拔较高的山梁上，风机四周地形开阔，且风机高度较高（风机配套轮毂距地面高度为 85m ），因此不考虑地面植被等引起的噪声衰减、传播中建筑物的阻挡、地面反射作用及空气吸收、雨、雪、温度等影响。

③根据《环境影响评价技术导则 声环境》，采用点声源预测模式。

④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。

环境影响分析（续十一）

（3）预测模式

风机配套轮毂距地面高度为 85m，因此采用自由声场点声源几何发散衰减模式预测距声源不同距离处的噪声值。

声源衰减公式为：

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

$L_p(r)$ —— 噪声源在预测点的声压级，dB(A)；

L_{Aw} —— 噪声源声功率级，dB(A)；

r —— 声源中心至预测点的距离，m。

（4）预测结果

本项目风机轮毂中心距地面 85m，以此处作为预测计算的点声源中心，预测距离地面 1.2m 处的风电机组噪声贡献值（不考虑预测点与风电机组基底的海拔高度差距）。单个风机随距离衰减预测结果见表 6-5。

表 6-5 单台风机噪声贡献值预测结果

项目	不同距离噪声贡献值预测										
与风机距离 (m)	50	100	114	150	200	250	300	350	400	450	
噪声贡献值 dB(A)	53.2	50.7	50.0	48.3	46.3	44.6	43.1	41.9	40.8	39.8	
背景值 dB(A)	昼间 36.7~40.2，取 40.2										
	夜间 34.2~36.8，取 36.8										
噪声预测值 dB(A)	昼间	53.4	51.1	50.4	48.9	47.3	45.9	44.9	44.1	43.5	43.0
	夜间	53.3	50.9	50.2	48.6	46.8	45.3	44.0	43.1	42.3	41.6

（5）影响分析

①贡献值影响分析

根据计算，本项目风电机组噪声贡献值在距离风机 114m 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））。昼间贡献值均不超标。

②敏感点声环境质量影响分析

表 6-5 表明，叠加背景值后，昼间距风机不同距离处预测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求；夜间距风机 120m 处预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

环境影响分析（续十二）

距调查，项目风机机位与居民点的距离均不小于 200m。结合预测结果，项目运行不会对风电场内的居民点声环境质量造成影响。

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、固体废物环境影响分析

(1) 生活垃圾

生活垃圾产生定额按0.5kg/（人 d）计，则项目员工生活垃圾产生量为10kg/d，3.65t/a。收集后交当地环卫部门处理。

(2) 废润滑油

风机在运转过程中会使用少量润滑油，使用部位主要有轮毂、机仓和发电机。润滑油一般不会发生渗漏，仅在设备密封条件差时才会有少量的渗漏。在风机轮毂和发电机可能发生渗漏的地方均设有专用润滑油收集盒，在机仓内设置多个专用润滑油收集瓶以收集可能渗漏的润滑油，收集盒及收集瓶的容积均大于该处润滑油的总用量，因此润滑油不会散漏到地上。项目巡检人员会对风机进行检查，如发现收集盒或收集瓶内渗有润滑油，将立即查找渗漏原因，对渗漏处进行密封处理。

废润滑油产生量约0.01t/a，根据《国家危险废物名录》，废润滑油属危险废物【HW08废矿物油与含矿物油废物，代码：900-217-08】，收集到的废润滑油运送至集控中心油品库暂存，由有资质的单位运走处理，不外排。

(3) 废机油

项目箱式变压器为SCB环氧树脂浇注干式变压器，运行过程中无废变压器油产生。因此项目产生的废机油主要为变压器、风机机组在检修时产生少量油，根据《国家危险废物名录》，检修废机油属危险废物【HW08废矿物油与含矿物油废物，代码：900-214-08】，主变压器底部设有贮油坑，坑底设有排油管，能将废油排至事

环境影响分析（续十三）

故油池(40m³)中;风机机组检修废机油由钢质储罐收集;废机油产生量约为0.01t/a,废机油集中收集后在油品库中分区暂存,最终交危险废物处置单位处置。

(4) 废变压器

风电场在运营过程中,有部分变压器损坏、报废情况,根据《国家危险废物名录》,废变压器属于危险废物【HW10多氯(溴)联苯类废物,代码:900-008-10】,报废之后在油品库中分区暂存,定期送有资质单位处置。

(5) 餐饮油污、餐厨垃圾

餐厅运营过程中会产生少量的餐饮油污(隔油池)、餐厨垃圾。

根据《国家危险废物名录》,餐饮油污(隔油池)属于危险废物【HW08废矿物油与含矿物油废物,代码:900-210-08】,餐饮油污交有资质的单位处置。

餐厨垃圾交由附近的农户资源化处理。

项目固体废物产生情况及拟采取的处理处置措施见表6-6。

表 6-6 项目固体废物产生情况

固废名称	废物属性	废物代码	产生量	废物处置措施
生活垃圾	生活垃圾		3.65t/a	交当地环卫部门处理。
废润滑油	危险废物	900-008-10	0.01t/a	油品库分区暂存,交有资质处置。
检修废机油	危险废物	900-214-08	0.01t/a	油品库分区暂存,交有资质处置。
废变压器	危险废物	900-008-10	少量	油品库分区暂存,交有资质处置。
餐饮油污	危险废物	900-210-08	少量	交有资质的单位处置。
餐厨垃圾	生活垃圾	/	少量	交由附近的农户资源化处理。

本项目危险废物均在集控中心油品库中分区暂存,最终交有资质单位处置。本评价对危险废物管理、暂存、处置提出以下要求:

①对危险废物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在油品库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;危险废物临时储存场所应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》

环境影响分析（续十四）

（GB18597-2001）要求进行。

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。

⑤环评建议将产生的废润滑油、检修废机油、报废变压器与储备油分区储存，划为危废暂存区与油品区，将产生的废油、报废变压器暂存于油品库危废暂存区，定期交有资质单位处置。

⑥风机在初装、调试及日常检修中要进行拆卸、加油清洗等，此时不注意就会造成漏油、滴油等现象，对植被、土壤形成污染。因此建设单位必须加强环境仪式教育，提高环境管理水平，避免漏油滴油。

经上述措施处置后，固体废物不会对外环境造成影响。建设单位应与具有危险废物处置资质的单位签定处置协议。

5、风机光影影响分析

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

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

（1）项目所在地太阳高度角计算

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。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。

太阳高度角：

$$h_0 = 90^\circ - \text{纬差}$$

其中： h_0 ——太阳高度角；

纬差——各风机所处位置的地理纬度与冬至日太阳直射点的纬度差；

（2）光影长度计算方法

环境影响分析（续十五）

风机光影长度计算公式如下：

$$L=D/tgh_0$$

其中：L——风机光影长度 m；

D——风机高度，m；

h_0 ——太阳高度角；

可研采用的风机轮毂高度为 85m，风轮直径为 120m，则本次评价风机最大高度取 145m。

（3）光影影响范围

风机光影影响时段确定为冬至日 9:00 时至 15:00 时。

本项目风电场纬度均介于北纬 $37^{\circ}36'6.73''$ ~ $37^{\circ}44'59.81''$ 之间，北半球冬至日太阳直射点的纬度为南纬 $23^{\circ}26'$ ，则最大纬差为 $61^{\circ}41'$ ，计算可知太阳高度角为 $28^{\circ}49'$ ；经计算得到最大风机光影长度为 264m。保守估计，风机光影防护范围确定为风机北侧 270m。

本项目 270m 范围内有 1 个居民点——后任山村，位于 JZ24 风机西南 250m 处，不在风机北侧光影防护区域，其余居民点距风机的距离均在 300m 范围外，因此风机光影不会对风电场内的居民造成影响。

6、噪声及光影联合防护区设置

结合噪声、光影环境影响分析结论，保守起见，以风机北侧270m作为光影防护区，风机南侧200m作为噪声防护区。环评要求以每台风机为圆心，东西向为轴，轴北侧以270m为半径画半圆，轴南侧以200m为半径画半圆作为本工程的光影噪声联合防护区，风机噪声光影联合防护区示意图6-1。

环境影响分析（续十六）

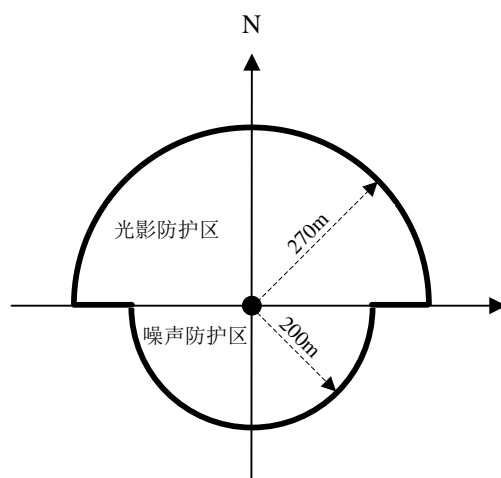


图 6-1 风电机组单机光影及噪声环境保护距离图

7、生态环境影响

运行期生态环境影响见生态环境影响评价专题。

8、环境效益分析

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

本项目工程装机容量为 50MW，年上网电量 9632.3 万 kWh。与目前的燃煤火电厂相比，按消耗标准煤 320g/kWh 计，每年可为国家节约标准煤 3.08 万 t；按消耗工业用水 3.10L/kWh 计，每年可节水 29.86 万 t。

与目前的火力发电厂相比，若烟尘排放量按 0.72g/kWh 计，SO₂排放量按 5.74g/kWh 计，NO_x排放量按 8.62g/kWh 计，CO₂排放量按 789.98g/kWh 计，灰渣排放量按 119.45g/kWh 计，则本工程减少的污染物排放量：烟尘为 69.4t/a，SO₂为 552.9t/a，NO_x为 830.3t/a，CO₂为 7.6 万 t/a，灰渣排放量为 1.2 万 t/a。同时还可极大的节约建设火电厂所需要的永久征地和灰渣储存所用的土地。

由此可见，大力开发风能资源，发展风力发电，不但可节约宝贵的一次能源，还可避免由于火力发电厂建设造成的环境污染。所以，发展风力发电是实现能源、经济、社会可持续发展的重要途径，并且可以为当地旅游增添一道新景观，成为地方经济一个新增长点。

环境影响分析（续十七）

9、环保投资

建设项目总投资 43113.53 万元，项目环保投资预计 462 万元，环保投资约占总投资的 1.1%。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。

主要环保设施及投资额见表 6-7。

表 6-7 主要环保设施投资 单位：万元

时段	项目	环保措施	单位	数量	环保投资
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	油烟净化器	套	1	3
	食堂废水	隔油池	座	1	1.5
	生活污水	化粪池	座	1	3
		储存池	座	1	8
	生活垃圾	垃圾桶	个	10	0.5
	厂区绿化		m ²	3882	30
生态保护及植被恢复		/	/	400	
合计					462

10、污染物排放清单

项目污染物排放清单见表 6-8。

环境影响分析（续十八）

表 6-8 项目污染物排放清单

污染类别	污染源名称	排放量	环保措施	执行标准		
				标准值	标准名称	
施工期	废气	施工扬尘	/	洒水抑尘、减少地面扰动面积、降低行车速度等措施来防治。	/	/
		施工机械、运输车辆尾气	/	低污染排放的施工机械、车辆；同时加强管理。	/	
	废水	施工废水	/	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。	/	不外排
		生活污水	/	设旱厕，定期清理用作农肥；其它生活污水收集后用于施工场地、道路洒水。	/	
	固废	风机基础开挖等弃土	0	表层土用于植被恢复，其余用作风机安装场地平整及路基填方。	/	固废处置率 100%
		施工人员生活垃圾	0	集中收集送至生活垃圾填埋场卫生填埋处置。	/	
施工机械滴漏废油		0	施工机械产生的滴漏废油设密闭型废油桶收集后送废油回收机构集中处理。	/		
噪声	施工机械噪声	/	对运输车辆行驶时间、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	昼夜≤70dB(A)， 夜间≤55dB(A)	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	
运营期	固废	生产固废	0	废润滑油专用容器收集，定期送有资质单位处置。	/	固废处置率 100%
			0	检修油污排入事故油池，定期送有资质单位处置；报 废变压器集中收集后由有资质的单位处置。	/	
			0	危废临时储存场所应严格按照要求进行防渗处理。	/	
噪声	风电机		确保风机位于居民点200m之外，距风电机组200m范 围内不再规划新的居民点、学校等噪声敏感点。	昼夜≤60dB(A)， 夜间≤50dB(A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准	

环境影响分析（续十九）

11、环境监测计划

项目施工期、营运期环境监测工作可委托当地有资质的环境监测部门，按环境监测规范要求进行检测，建立监测数据档案，确保环保措施监督、检查工作准确实施，环境监测计划主要为污染源监测计划，具体内容见表 24。

(1) 施工期监测计划

施工期监测包括施工噪声及扬尘，监测计划见表 6-9。

表 6-9 施工期环境监测计划

类型	监测点位	监测项目	监测频率	监测方式
施工扬尘	施工场地上风向设1个清洁对照点、下风向设2-3个控制点	PM ₁₀ 、PM _{2.5}	每半年1次	委托监测
施工噪声	根据环境敏感程度，在施工场地设1个监测点	等效A声级	每季1次	委托监测

施工期环境监测工作委托地方环境监测站，地方环境保护主管部门（监理所）和业主应监督施工单位按照要求实施监测计划。

(2) 运营期监测计划

对项目的噪声进行常规监测，主要监测点位、监测项目及监测频率如下：

监测点位：风力发电机组噪声

监测项目：等效连续A声级

监测频率：每季度监测一次，测昼、夜间噪声。

12、环境保护竣工验收

本项目应按照《建设项目竣工环境保护验收管理办法》的规定向当地环保管理部门申请竣工验收，竣工环保验收内容见表 6-10。

环境影响分析（续二十）

表 6-10 环保设施验收清单

序号	污染源	环保设施	数量	单位	要求		
1	废气	餐饮油烟	油烟净化装置（净化效率不低于60%）	1	套	达标排放	
2	废水	餐饮废水	隔油池1m ³	1	座	餐饮废水经隔油池处理后进入化粪池	
		生活污水	化粪池20m ³	1	座	经处理后作为站区绿化及周边农田施肥，不外排；冬季地温低于零度时储存在储存池。	
储存池190m ³	1		座				
3	噪声	风电机组	选用低噪设备	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)	若干	个	交环保部门指定的垃圾场卫生填埋	
		餐饮油污(隔油池)	交有资质单位处置		/	交有资质单位处置。	
		餐厨垃圾	交由附近的农户资源化处理		/	交由附近的农户资源化处理	
		废润滑油	交有危险废物处理资质的单位处置		/	/	合理处置
		检修废机油			/	/	
废变压器		/		/			
5	生态恢复	生态恢复	临时占地	140698.9	m ²	覆以原表层土，植树、种草	
		绿化	办公生活区绿化	3882	m ²	/	

建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容 类型	排放源 (编号)	污染物 名称	防治措施	预期治理效果
大气 污染物	职工食堂	油烟废气	安装油烟净化器，净化效率大于 60%	满足 GB18483-2001《饮食业油烟排放标准》中的要求
水污 染物	生活污水	COD BOD ₅ SS NH ₃ -N	餐饮废水经隔油池处理后与生活污水一起经化粪池处理后，用于绿化及周边农田施肥。冬季及雨季污水暂存于储存池。	综合利用，不外排
固体 废物	员工生活	生活垃圾	集中收集，运往环卫部门指定地点处置	合理处置
		餐饮油污	交有资质单位处置	合理处置
		餐厨垃圾	交由附近的农户资源化处理	合理处置
	生产过程	废润滑油	交有危险废物处理资质的单位处置	合理处置
		检修废机油		
报废变压器				
噪声	主要噪声源为风力发电机组。风电机组正常运转时产生的噪声值在 104dB (A) 左右。项目在设备选型时应选用低噪声设备。根据预测结果及类似风电场风电机组的噪声影响范围，评价保守确定风电机组距最近居民点应在 200m 以上。在风电机组 200m 范围内不应新建居民点。			
其他	本项目的配电室及输电线路电压均为 35KV，属于中低压电力设施，这类设施周围的工频电场和工频磁感应强度远低于限值。根据《电磁辐射环境保护管理办法》及《电磁辐射防护规定》(GB8702-88) 中的规定，35kV 的电力设施产生的工频电场和工频磁感应强度很低，对周围环境影响很小。			
生态保护措施及预期效果： 详见生态环境影响专项评价。				

结论与建议

一、结论

1、项目概况

陕西长岭绥德县吉镇 50MW 风电项目位于陕西省榆林市绥德县吉镇，规划装机容量 50MW，拟开发利用面积约 76.60km²，安装 25 台单机容量 2000kW 的风力发电机组，风机与箱变采用“一机一变”的接线方式，共选用 25 台 35kV 箱变，风机出口电压（0.69kV）经箱变升至 35kV，再经 110kV 升压站升压后送出。

本项目总投资 43113.53 万元，其中环保投资为 462 万元，占总投资的 1.1%。

2、项目与国家产业政策及相关规划的符合性

风能是可再生清洁能源，本项目属于《产业结构调整指导目录（2013 年修正本）》中允许类项目，符合国家产业政策，同时也符合《可再生能源产业发展指导目录》、《陕西省国民经济和社会发展“十三五”规划纲要》、《关于印发 2017 年陕西省风电开发建设方案的通知》、《绥德县土地利用总体规划（2006~2020）年》等的要求。

3、选址可行性

本项目场址地势较为平坦开阔，便于风电开发和运输、管理，也可减少场地平整土方量；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；评价范围不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区；也没有以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域、文物保护单位及具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地。因此，从环保角度分析本风电场工程选址是可行的。

4、项目所在地环境质量现状

（1）环境空气质量现状

2017 年 7 月 16 日至 7 月 22 日对项目所在地环境空气质量现状进行了监测，监测结果表明监测期间，项目所在区域环境空气中 SO₂、NO₂1 小时均值、24 小时均值及 PM₁₀24 小时均值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

结论与建议（续一）

（2）声环境质量现状

2017年7月16日对项目集控中心场界及风电场区域主要敏感点声环境质量现状进行了监测。监测结果表明项目集控中心及风电场区域声环境质量现状满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类区标准限值要求（昼间 ≤ 60 ，夜间 ≤ 50 ）。

5、环境影响分析结论

（1）施工期

项目施工期排放的主要污染物为施工扬尘、尾气；施工废水、施工人员生活污水；施工机械产生的施工噪声和运输车辆进出产生的噪声；施工弃土、施工人员产生的生活垃圾。通过加强施工期管理，在认真落实环评提出的污染防治措施的情况下，项目施工不会对环境造成大的影响，且其影响会随着施工期的结束而结束。

（2）营运期

根据环境影响预测与评价，该项目营运期排放的主要污染物为废气、废水、噪声和固体废物。

①大气环境影响评价结论

本项目运营期主要大气污染物为食堂油烟。安装油烟净化器对餐饮油烟进行处理，油烟净化器净化效率不小于60%，油烟排放满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB19883—2001）的标准要求，通过专用烟道排放，对区域环境空气质量影响小。

②水环境影响评价结论

本项目运行期废水主要来自职工生活、办公产生的生活污水。

餐饮废水通过隔油池处理后排入化粪池，其他办公生活污水直接排入化粪池，化粪池出水存入储存池，用于站内绿化及周边农田施肥。雨季不需要绿化或冬季绿化灌溉频率较低情况下，化粪池出水暂存于储存池内，储存池停留时间取整个采暖季125天，因此建议储存池的容积不小于 190m^3 ，满足雨季及冬季植物灌溉频率的最低要求。化粪池、储存池均应采取防渗措施。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。

结论与建议（续二）

③噪声环境影响评价结论

预测结果表明：风电机组噪声贡献值在距离风机 114m 处可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准夜间要求，项目风机距离周围居民点距离大于 200m，居民点声环境质量可以满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求，风机噪声不会造成扰民现象。

④固废环境影响评价结论：

生产人员生活及办公垃圾集中收集，收集后交当地环卫部门处理；餐饮油污交有资质的单位处置；餐厨垃圾交由附近的农户资源化处理；废润滑油、检修废机油及废变压器属危险固废，在油品库内分区暂存，最终交有处理资质的单位处置。经以上措施处理后，项目运行期产生的固体废物均得到合理处理处置。

（3）生态环境影响评价结论

项目的建设不会影响当地农业生产，对鸟类的影响不大，项目采取工程措施、植物措施、临时措施后，可有效缓解施工期带来的水土流失影响，使项目区的水土流失量大大减少；本工程采取的植物措施发挥效益后，可使项目区的生态环境得到一定改善。综上所述，本工程的建设对周围生态环境影响较小。

6、总量控制结论

项目风电场工程建成后SO₂、NO_x排放量为0，COD、NH₃-N排放量为0。

7、评价总结论

综上所述，本项目属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》中的允许类项目。根据预测结果，在满足环评要求的前提下，项目风机运行不会影响当地居民正常生活，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、当地风速较大，在项目施工期间，易产生扬尘的环节要采取洒水抑尘、遮挡和覆盖等措施，以减少因施工而产生的扬尘对附近区域影响；

2、切实落实工程设计和环评提出的污染控制和生态保护措施，制定环境保护管理计划，对项目施工期和运行期产生的废气、废水、固废以及噪声等污染及时监控，发现问题及时采取措施；

结论与建议（续三）

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

4、编制水土保持方案，制定水土保持监测计划；

5、环评要求以每台风机为圆心，东西向为轴，轴北侧以 270m 为半径画半圆，轴南侧以 200m 为半径画半圆作为本工程的光影噪声联合防护区，防护范围内不得再新建村庄及迁入居民；

6、施工结束后，应及时对施工时设计土地进行恢复，恢复原有土地功能。

陕西科荣环保工程有限责任公司

注 释

一：本报告表附以下附件附图

附件：

附件 1 委托书；

附件 2 陕西省发展和改革委员会关于印发 2017 年陕西省风电开发建设方案的通知；

附件 3 榆林市环境保护局关于陕西长岭绥德县吉镇 50MW 风电项目环境影响评价执行标准的函；

附件 4 环境质量现状监测报告

附图：

附图 1 项目地理位置图

附图 2 风电场范围及风机机位布置图

附图 3 集控中心平面布置图

附图 4 环境空气质量现状监测点位布设图

附图 5 声环境质量现状监测点位布设图

附图 6 项目环境保护目标分布图

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 生态环境影响评价专题

图 3.6-1 项目区植被类型分布图

图 3.6-2 项目区土地利用类型分布图

图 3.6-3 项目区土壤侵蚀强度分布图

图 3.6-4 项目区植被覆盖度分布图

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:

公 章

经办人:

年 月 日

审批意见：

陕西科荣环保工程有限责任公司

公 章

经办人：

年 月 日

陕西长岭绥德县吉镇 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公司

1 评价依据

- (1) 《中华人民共和国环境影响评价法（修订）》，2016年9月1日；
- (2) 《中华人民共和国水土保持法》，2010年12月25日；
- (3) 国务院第253号令《建设项目环境保护管理条例》，1998.11；
- (4) 《全国生态环境保护纲要》，2000.11.26；
- (5) 《环境影响评价技术导则—总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (6) 《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2011）；
- (7) 《开发建设项目水土保持方案技术规范》（GB50433-2008）；
- (8) 《陕西长岭绥德县吉镇风电项目 50MW 工程可行性研究报告》，2017年5月。
- (9) 建设单位提供的其他有关资料。

2 评价工作等级与范围

2.1 评价工作等级

依据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2011）与相关环境标准规定，本项目生态环境影响评价工作等级判别依据见表 2-1。

表 2-1 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~ 20km^2 或长度 50~ 100km	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 333149.1m^2 其中，永久占地面积 192450.2m^2 ，临时占地面积 140698.9m^2 ，占地面积小于 2.0km^2 ）； ②本项目影响区域不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等特殊或重要生态敏感区，生态敏感性属一般区域。		
评价等级	三级评价		

2.2 评价范围

以风力发电机组、场内道路等地面设施占地边界外延 500m 的包络线圈定区域为生态评价范围；基于本项目所处地理环境较为脆弱，故以整个风电场边界外延 500m 区域作为本次生态评价范围。

3 生态环境现状调查与评价

3.1 地形、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。

场址区位于榆林市绥德县吉镇和马家川乡的黄土丘陵地带。场地地貌类型为黄土丘陵（黄土梁峁涧区）。场址区黄土梁（塬）地势开阔、平缓，场址区内高程为1000m~1220m。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。

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、白家硷、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、白家硷、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、狗爪瓜、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、猫眉眉草等。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、席芨等种植物为共建种。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。以猫眉眉草、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峁顶部。

(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、沼针藨等。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、沼针藨等。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。

本项目用地使用现状主要为荒草地，地表植被主要为灌丛、草甸和农田栽培植被。

3.4 动物

一、野生动物

兽类：有獾、狼、老鼠、野兔、“兔鼠子”、狽等。

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 水土流失现状

根据《陕西省水土保持区划》，绥德县全县有水土流失面积1660km²，占土

地面积的90%。年均侵蚀模数为18931 t/(km² 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400.43km²，流失面积241.19km²，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1452.57km²，流失面积1418.81km²，占本区面积的98%。

项目区处于黄河峡谷剧烈侵蚀沟坡兼治区。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目区属水力侵蚀类型区的西北黄土高原区，水土流失为极强烈~剧烈侵蚀，容许土壤流失量为1000t/(km² 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。

3.6.1 植被类型调查

该区域内乔木林均为次生林或人工林，乔木集中分布于山坡处，树种以杨树、泡桐、刺槐、旱柳为主，有少量油松、侧柏等。灌丛主要广泛分布于沟谷两侧以及林缘地带，主要灌木有柠条、沙棘、丁香、酸刺、狼牙刺、马茹刺、白笈梢等。草地分布较为广泛，是风场区域内主要的植被类型，主要草种有针茅、白羊草、铁杆蒿、大油芒、狗尾草、冷蒿、沙米、沙竹等。农田主要分布于风场区域内沟谷以及缓坡地带，主要种植玉米、豆类、谷类、薯类等。

根据解译结果，风场区各类植被类型面积见表 3.6-1，植被类型分布见图 3.6-1。

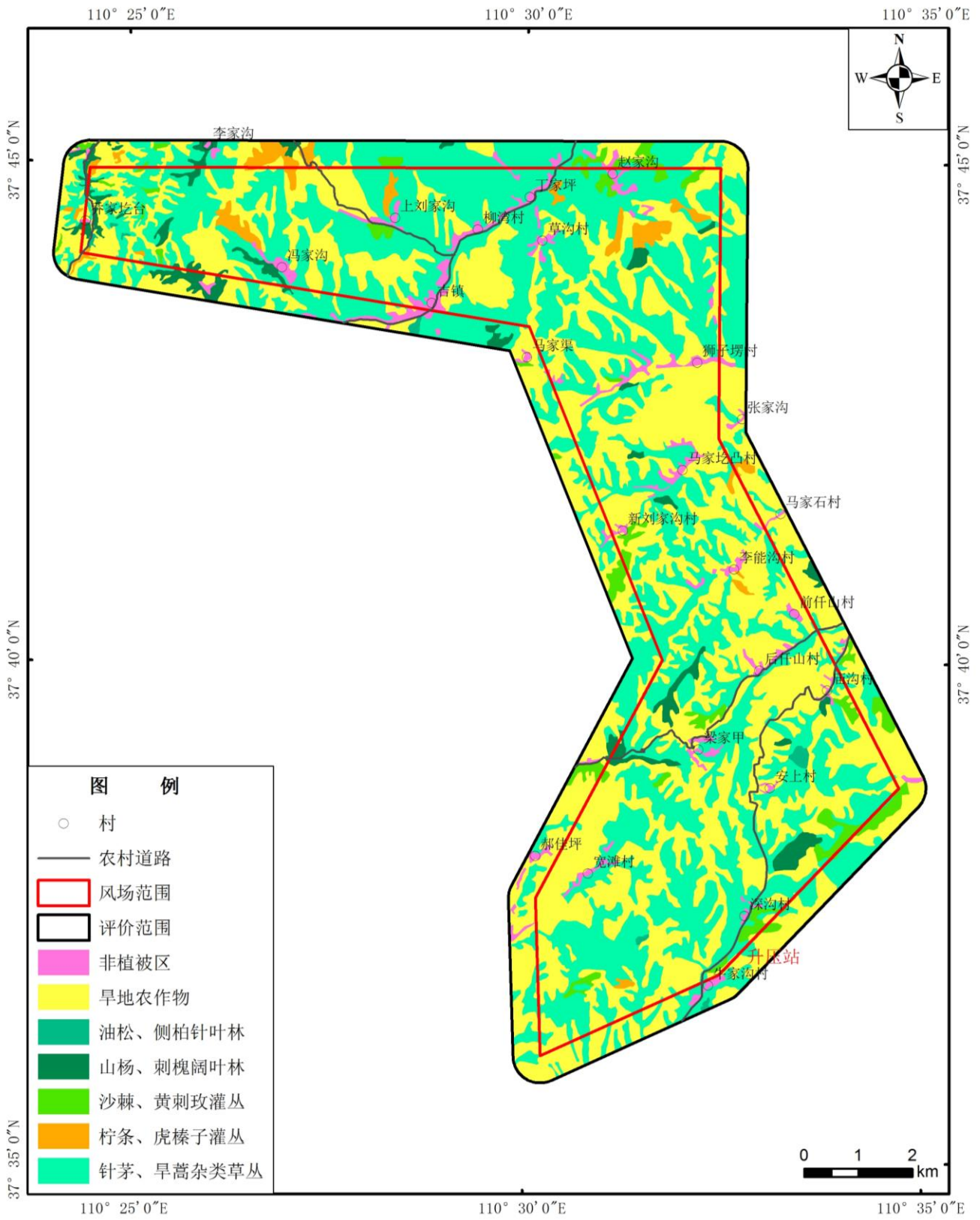


图 3.6-1 植被类型分布图

表 3.6-1 风场区植被类型面积统计表

植被类型		面积 (km ²)	比例 (%)
乔木	油松、侧柏针叶林	0.1751	0.23
	小叶杨、刺槐阔叶林	1.6136	2.11
灌丛	沙棘、酸枣灌丛	1.4832	1.94
	柠条、黄刺玫灌丛	1.1944	1.56
草甸	针茅、旱蒿杂类草丛	35.8238	46.77
农田栽培植被	旱地农作物	34.0120	44.40
无植被区域	居民点、道路等	2.2931	2.99
合计		76.5952	100

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)》的进行地类划分, 将项目区的土地利用类型划分为旱地、有林地、灌木林地、其它草地、工业用地、公路用地、河流水面、水库水面、裸地与村庄共计 10 个土地类型。风场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 3.6-2。

表 3.6-2 项目区土地利用类型及面积统计

一级类	二级类		面积(km ²)	比例(%)
	代码	名称		
耕地	013	旱地	34.0120	44.40
林地	031	有林地	1.7887	2.34
	032	灌木林地	2.6776	3.50
草地	043	其它草地	35.8238	46.77
住宅用地	072	农村宅基地	2.1319	2.78
交通用地	104	农村道路	0.1612	0.21
合计			76.5952	100

3.6.3 土壤侵蚀强度与类型调查

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。风场区土壤侵蚀以轻度与中度为主。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 3.6-3。

表 3.6-3 项目区土壤侵蚀强度面积统计

侵蚀类型	面积 (km ²)	比例 (%)
微度侵蚀	9.2198	12.04
轻度侵蚀	19.8580	25.92
中度侵蚀	35.4607	46.30
强度侵蚀	12.0567	15.74
合计	76.5952	100

3.6.4 植被覆盖度调查

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。

风场区植被覆盖度分级及面积统计见表 3.6-4, 项目区内植被覆盖度分布见图 3.6-4。

表 3.6-4 项目区内植被覆盖度统计表

覆盖度	面积 (km ²)	比例 (%)
高覆盖: >70%	1.7887	2.34
中高覆盖: 50-70%	2.6776	3.50
中覆盖: 30-50%	27.1423	35.44
低覆盖: <30%	8.6815	11.33
耕地	34.0120	44.40
无植被覆盖(居民点、道路等)	2.2931	2.99
合计	76.5952	100

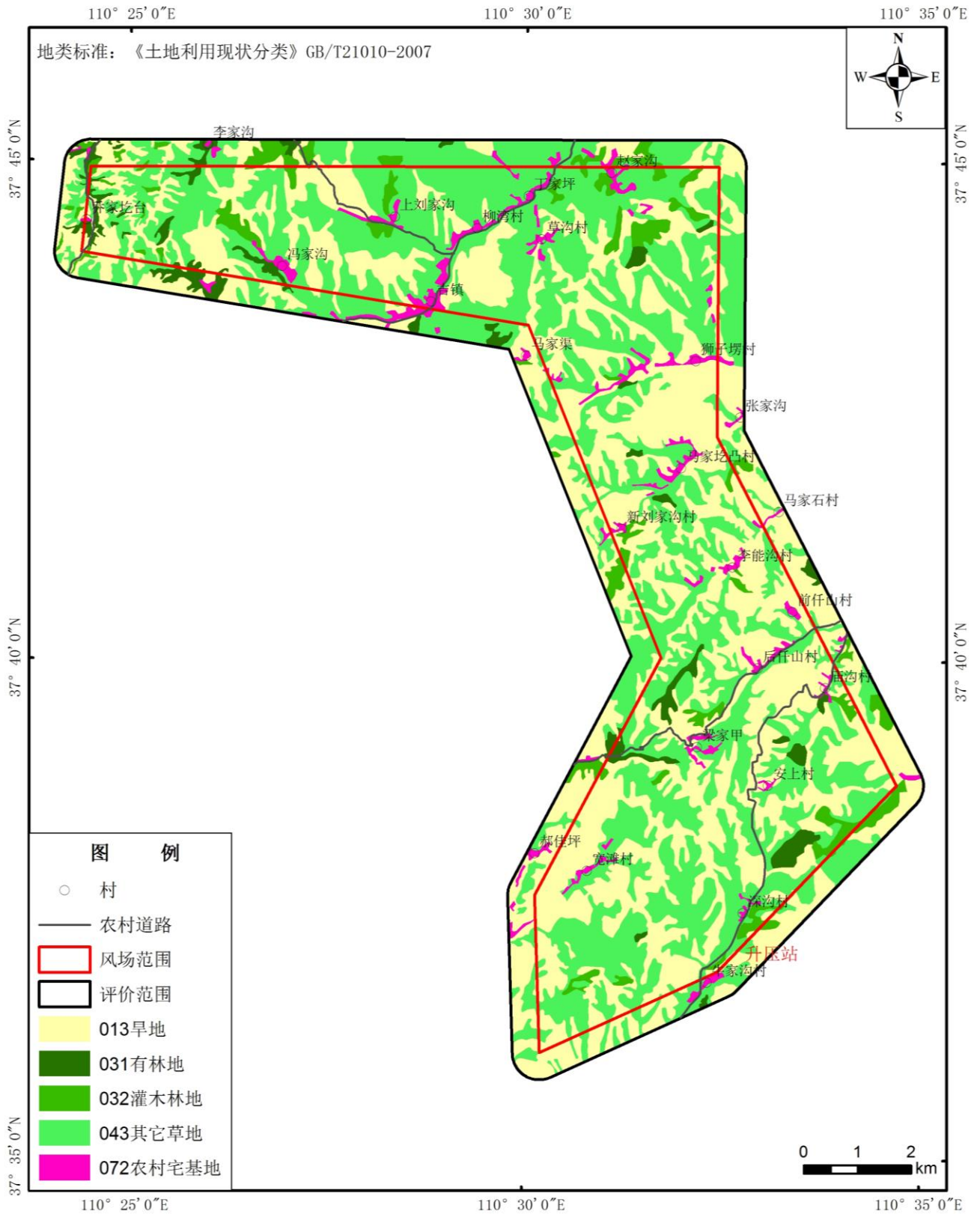


图 3.6-2 土地利用类型分布图

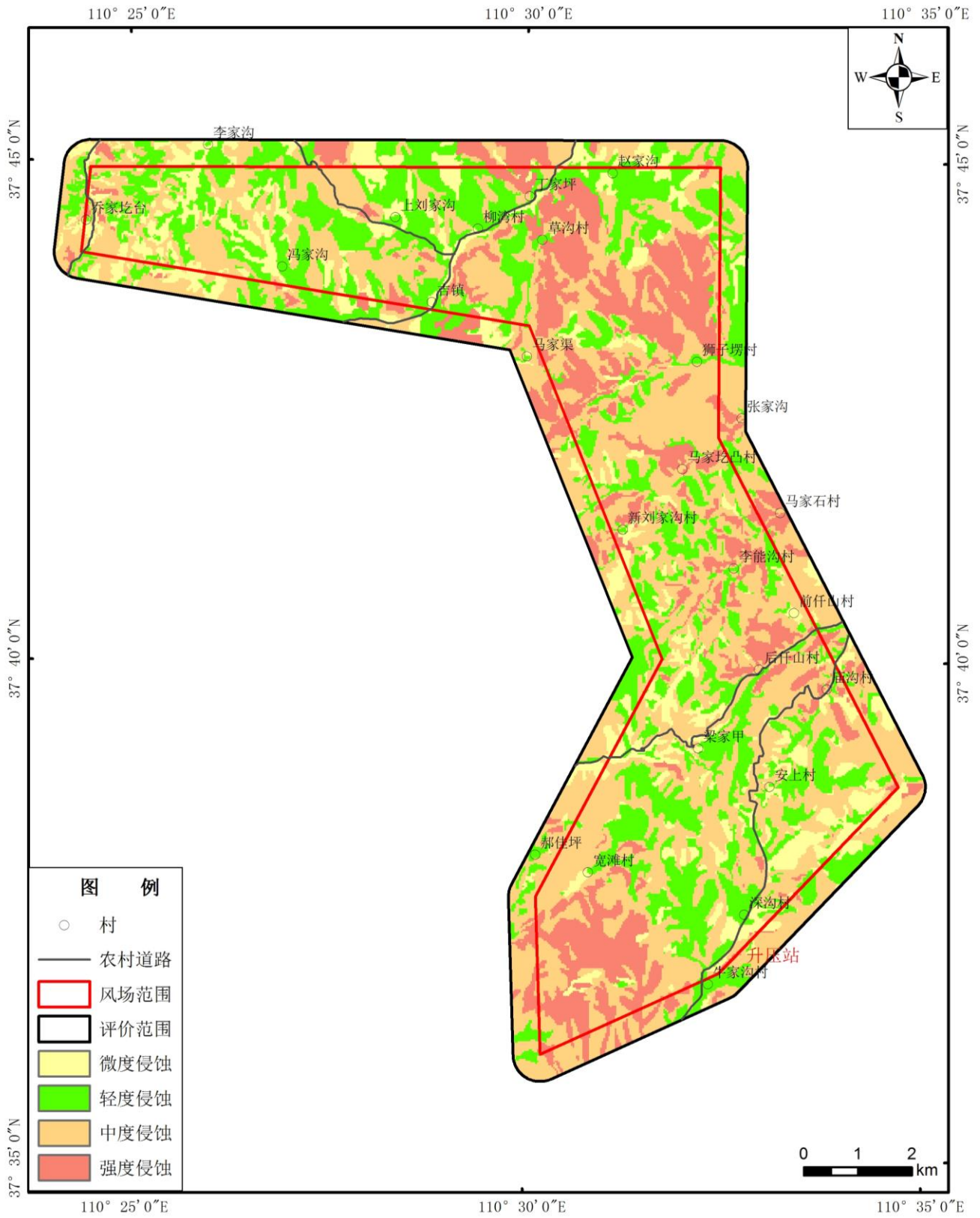


图 3.6-3 土壤侵蚀强度分布图

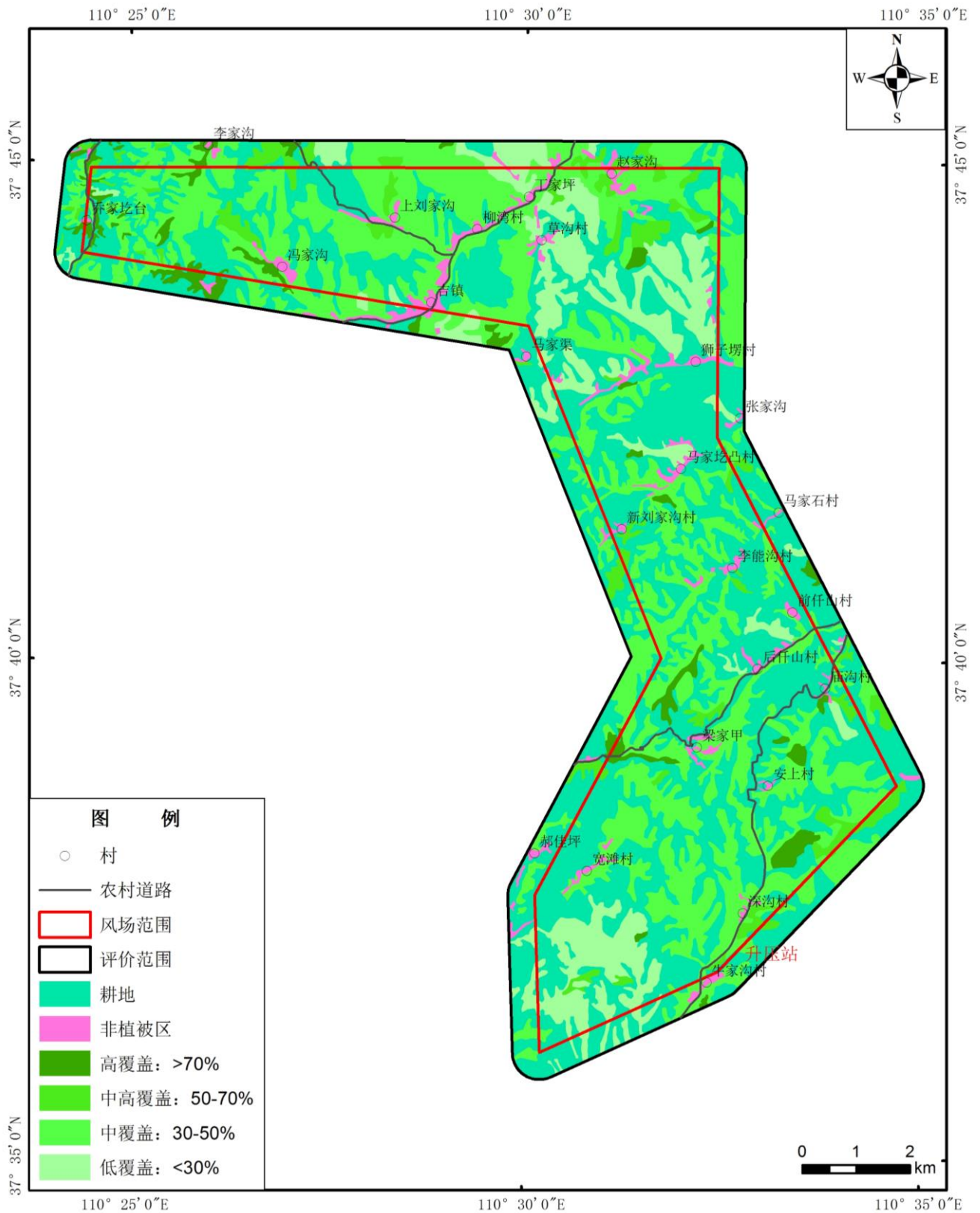


图 3.6-4 植被覆盖度分布图

3.6.5 生态调查小结

1、项目区植被类型主要为草甸，其次为农田栽培植被，草甸面积占风场区总面积的 46.77%；农田栽培植被占风场区的 44.40%；非植被区（居民区、道路等）、灌木、乔木面积分别为 2.99%、3.50%、2.34%。

2、项目区的土地利用类型划分为耕地、林地、草地、住宅用地、交通用地，其中耕地、草地，占风场区部面积的 91.17%；其余仅占 8.83%。

3、评价区植被覆盖度在 50% 以上的区域面积占风场区面积约 5.84%，覆盖度在 30-50% 面积 35.44%，小于 30% 的面积约 11.33%。其余 44.40% 为耕地、2.99% 为非植被区（居民区、道路）。

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、公用设施的施工、风电场内道路的修建、临时便道修建等工程，不仅需要动用土石方，而且有大量的施工机械及人员活动。

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

4.1.1 工程占地对土地利用结构的影响

风电场规划面积 76.60km²，实际占地面积 333149.1m²，包括永久占地和临时占地，其中永久占地面积 192450.2m²，占总占地面积的 57.8%；临时占地面积 140698.9m²，占总占地面积的 42.2%，本项目工程占地情况见表 4.1-1。

表 4.1-1 工程占地情况

项目	单位	面积
一、永久性占地项目		
(1) 风机基础	m ²	6010.2
(2) 箱变基础	m ²	500.0

(3) 架空线杆征地	m ²	5004.0
(4) 集控中心	m ²	17936.0
(5) 进场监控中心道路	m ²	9000.0
(6) 场内检修道路	m ²	154000.0
永久性占地合计		192450.2
二、临时性占地项目		
(1) 吊装场地	m ²	55898.9
(2) 施工道路	m ²	77000.0
(3) 电缆直埋	m ²	3000.0
(4) 临建工程设施	m ²	4800.0
临时性占地合计		140698.9

从工程占地性质分析，施工结束后永久占地大部分为永久建筑物或硬化场地，不再产生水土流失；其余施工临时占地，对土地利用仅为短期影响，施工结束后可通过治理措施恢复其原有功能。工程占地占规划面积的份额较小，不会对区域土地利用结构产生影响。

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 年后即可使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 施工期道路、风机基础及塔基建设生态影响分析

(1) 施工期道路建设生态影响分析

根据风电场风电机组的总体布局，场内交通运输线路在充分利用现有道路的情况下，经布置需建设场内简易道路约 38.5km，道路宽度 6m，为碎石土路面。风电场建成后留路面 4m 宽的碎石土路面做为场内永久检修道路，其余 2m 宽路面恢复为原地貌。

道路施工都需要对表土进行剥离，地形起伏较大的路段，需要采取削高填低的土方开挖和填筑措施，这些施工活动会破坏地表植被，扰动地表。如果项目

实施过程中的临时防护措施不到位或施工工艺不合理都会导致水土流失。

因此，修路时的施工便道临时工程应尽量利用已有道路，施工运输车辆按照指定运输道路路线行驶，禁止肆意碾压草场，减少对地表植被的破坏；同时注意做好路面洒水等防尘工作，减少扬尘影响。临时用地应尽量缩短使用时间，用后及时恢复土地原来的功能。

(2) 风机基础及塔基建设生态影响分析

本工程共设置2回35kV架空集电线路，其中一线11台风机，线路长度12.0km；二线14台风机，线路长度15.8km；两回集电线路的线路总长度为27.8km。共设铁塔基数139基。

风机基础及塔基在建设过程中需要开挖土方，需要进行基础开挖，施工过程中，施工范围内的植物地上部分与根系均被铲除，同时还伤及附近植物的根系；施工带内植被由于挖掘出的土方堆放、人员践踏、施工车辆和机械碾压等，会造成地上部分破坏甚至去除。这些将会造成施工区域植被的破坏，影响区域内植被覆盖度及植物群落组成和数量分布，使区域植被生产能力降低。永久占地内的植被破坏一般是不可逆的。

因此，风机基础及塔基在开挖时，应进行表土剥离，保存好表土层，施工结束后及时对临时占地进行表层回覆及植被恢复措施，以减小对生态环境的影响。

4.1.3 施工期对野生动物影响分析

(1) 对兽类的影响

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。

在施工期对兽类的影响主要体现在对动物栖息、觅食地所在生境的破坏，施工区植被的破坏、施工设备产生的噪声、施工人员以及各施工机械的干扰等均会使施工区及其周边环境发生改变，迫使动物迁徙至它处，使施工范围内动物的种类和数量减少。据调查，本区无野生保护动物及大型野生动物，野生动物主要为鼠、兔等小型动物，其迁徙和活动能力较强，能迁移至附近受干扰小的区域，对整个区域内的动物数量影响不大。

(2) 对鸟类的影响

施工期间，人为活动的增加以及路基的开挖、机械的振动、噪声，均会惊吓、干扰鸟类，破坏其原有生活环境，使施工范围内的鸟类无法在此觅食、筑巢和繁殖，从而影响施工区域内的鸟群数量。根据现场调查，项目区主要野生鸟类为喜鹊、麻雀、乌鸦等常见鸟类。

由于动物本身具有躲避危险的本能，可通过迁移和飞翔至场址区域内与其生活环境类似的区域避免工程对其造成的影响。故本项目施工对区域内的鸟类影响不大，不会造成鸟类数量的下降。

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，该区域内乔木林均为次生林或人工林，乔木集中分布于山坡处，树种以杨树、泡桐、刺槐、旱柳为主，有少量油松、侧柏等。灌丛主要广泛分布于沟谷两侧以及林缘地带，主要灌木有柠条、沙棘、丁香、酸刺、狼牙刺、马茹刺、白笈梢等。草地分布较为广泛，是风场区域内主要的植被类型，主要草种有针茅、白羊草、铁杆蒿、大油芒、狗尾草、冷蒿、沙米、沙竹等。农田主要分布于风场区域内沟谷以及缓坡地带，主要种植玉米、豆类、谷类、薯类等，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变化、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 施工期对土壤影响分析

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

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

风电场施工、建设所使用的材料均选用符合国家环保标准的材料，不会对土壤环境造成危害；建造基座材料是普通的钢筋水泥，不会造成土壤和地下水污染；风电机组和塔架等的材料都是耐腐蚀、无毒、无害的材料，在施工期和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。

4.1.6 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，基本无弃方。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。

4.1.7 施工期水土流失影响分析

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。

4.1.7.1 施工期水土流失影响因素分析

①主体工程

主要产生水土流失时段为土建施工期，土建期工程主要包括场地平整、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

检修路采用碎石土路面，路面宽度 4m。在建设过程中，开挖排水沟、路基，对原有植被造成一定程度破坏，为加速水土流失创造了条件。

③集电线路埋设

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

④临时施工道路

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

⑤施工生产生活区

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

⑥临时堆土区

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

4.1.8.2 自然恢复期水土流失影响因素分析

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

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

造成项目所在地区水土流失的原因包括自然因素和人为因素。自然因素引起的水土流失为正常侵蚀，人为因素造成的水土流失为加速侵蚀。水土流失影响因素分析见表 4.1-2。

表 4.1-2 水土流失影响因素分析

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

4.1.8.3 可能造成的水土流失危害

本工程在建设过程中，风机施工、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，不仅会造成水土流失，而且会对当地环境造成一定影响。

(1) 降低土壤肥力，减少土地资源

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

(2) 破坏景观

工程区现状植被主要为草地，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

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

④危害主体工程运行

项目建设过程中如果不重视水土保持措施，遇大雨天气，雨水横流，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。

4.1.8.4 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 333149.1m²，其中永久占地面积 192450.2m²，临时占地面积 140698.9m²。

(2) 预测时段

本工程工期 12 个月，其中施工准备期 2.5 个月，施工期 9.5 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 4.1-3。

表 4.1-3 本工程水土流失预测单元划分表 单位：m²

项目	单位	面积
一、永久性占地项目		
(1) 风机、箱变基础	m ²	8800
(2) 杆塔基础	m ²	3000
(3) 集控中心	m ²	16625
(4) 进场道路	m ²	1800
(5) 场内检修道路	m ²	144000
永久性占地合计		192450.2
二、临时性占地项目		
(1) 吊装场地	m ²	62500
(2) 电缆直埋	m ²	3000
(3) 临建工程设施	m ²	12000
(4) 施工道路临时用地	m ²	96000
临时性占地合计		140698.9

(4) 预测内容

由于项目永久性占地在施工结束后，地表被设备、建筑等覆盖，所以评价对永久性占地仅预测施工期水土流失量，对临时占地进行施工期及自然恢复期2个时段预测，自然恢复期按3年计。

(5) 侵蚀模数

根据本项目遥感解译数据，项目区 46.30%的面积为中度侵蚀，强度侵蚀占 15.74%，其余均在中度侵蚀以下，评价按中度侵蚀进行预测，由于当地为黄土丘陵沟壑区，地形起伏非常大，侵蚀模数取中度侵蚀上限，即 $5000t/km^2 a$ 。加速侵蚀系数按背景模数 4 倍计，在自然恢复期以每年 0.5 倍的速率递减，第 4 年即可恢复至背景水平，具体取值见表 4.1-4。

表 4.1-4 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 1	植被恢复 2	植被恢复 3
永久占地	风机、箱变基础	5000	20000	/	/	/
	杆塔基础	5000	20000	/	/	/
	集控中心	5000	20000	/	/	/
	进场道路	5000	20000	/	/	/
	场内检修道路	5000	20000	/	/	/
临时占地	吊装场地	5000	20000	20000	15000	10000
	电缆直埋	5000	20000	20000	15000	10000
	临建工程设施	5000	20000	20000	15000	10000
	施工道路临时用地	5000	20000	20000	15000	10000

(6) 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 4.1-5。

表 4.1-5 分时段水土流失量统计表

时段	背景流失量 (t)	总流失量 (t)	新增流失量 (t)
建设期	1665.7	6663.0	4997.2
自然恢复期 (第一年)	703.5	2814.0	2110.5
自然恢复期 (第二年)	703.5	2110.5	1407.0
自然恢复期 (第三年)	703.5	1407.0	703.5
合计	3776.2	12994.4	9218.2

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 192450.2m²，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、箱式变压器基础施工、场内检修道路、进场道路等，因此，会减少地表植被的生物量。评价建议就近或在场区植树和种草，合理绿化，增加场地及周边草地绿化盖率，3年后生态可以得到恢复，并会在一定程度上改善原有生态。

4.2.2 工程运营期对动物的影响分析

(1) 道路对动物的影响

本风电场场内道路建成后使得动物的活动范围受到限制，生境碎化，对其觅食、交偶产生一定的影响，同时还有可能因交通原因导致穿行的动物死亡。但本项目区域范围大，区内兽类以小型兽类为主，其迁徙和活动能力较强，能迁移至附近受道路干扰小的地方，且动物选择生境和建立巢区通常会回避和远离道路。故本项目道路建设对动物的阻隔影响较小。

(2) 噪声对动物的影响

风机、箱式变压器等设备运行过程中产生的噪声可能使动物失去行为能力，出现烦躁不安、失去常态等现象。本项目区域内的兽类主要以鼠类和兔类等为主，受噪声的干扰影响将会迫使动物避开噪声影响区域，逐渐迁移至附近受干扰较小的区域，这会使动物的活动范围发生改变。风力发电机组是间歇运行，当机组停止运行时，动物又可回到原来的活动区域。工程建成后，随着植被的逐渐恢复，生态环境的好转，人为干扰逐渐减少，许多外迁的兽类会陆续回到原来的栖息地。

(3) 对鸟类的影响

风电场对鸟类的影响主要表现在两个方面，一是风电机组的噪声，二是风电机组桨叶的运动。

本工程风电机组噪声最大为 104dB(A)，该噪声对鸟类的影响较大，这对鸟类的栖息环境将产生比较明显的影响。一般来说，风电场建成后，场内鸟类的数量将有所减少。

风电场电机组桨叶的运动对鸟类也会产生影响。本风电场建成后，风机的额定转速在8.3~16.8r/min，速度极慢，加之鸟类的视觉极为敏锐，反应机警，对运动中的物体会产生规避反应，远离这一物体，因此发生鸟类撞击风机致死现象的可能性很小。评价区内以麻雀最为常见，多见其在开阔旷野、开垦的耕作区、林草地和村庄上空。它们活动主要在白天，性机警，视觉敏锐，善飞翔，主要以昆虫和农田植物种子为食。其飞行高度一般均低于80m。荷兰自然物理研究所曾对风电场对鸟类的伤害进行研究，认为鸟类撞击风机而死亡的事件总体来说是稀少的，每公里风电伤害的飞鸟比每公里高压输电线伤害的鸟只少10倍。本项目风力发电机组的间距最小距离为460m，足够让鸟类穿越，不会干扰鸟类飞行。鸟类在正常情况下能够避开这一转速的风机，不会被风机叶片击伤或致死。

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基本不会产生干扰。

4、陆生动物保护措施

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

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

②风电场除必要的照明外，减少夜间灯光投射，减少对兽类惊扰影响；

③防火、禁猎，保护风电场周边林地、灌丛、草丛等植被，保护动物的生存环境。

4.2.3 叶片阴影区对植被的影响

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

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

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

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

4.2.4 区域景观生态影响分析

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。建设项目所处区域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 生态环境保护措施

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 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 2018~2019 年，中远期 2019~2021 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》(GB50434--2008)，确定风电场近期和中远期的发展规划目标为：

近期：2018 至 2019 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：2019~2021 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 2021 年，施工临时占地植被恢复治理率达到 100%；道路两侧植被恢复治理率 100%；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 5.2-1。

表 5.2-1 生态环境治理控制指标现状与目标值一览表

项目	指标名称	2018 目标	2019 目标	2020 目标	2021 目标
生态恢复治理指标	施工临时占地植被恢复治理率	60%	80%	90%	100%
	塔基地面植被恢复治理率	70%	80%	90%	100%
	道路两侧植被恢复治理率	60%	80%	90%	100%
	水土流失治理率	40%	50%	60%	60%
	风电场生态环境监控和应急系统覆盖率	40%	60%	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。

项目施工结束后,对临时占地进行土地平整及绿化,苗木种植时间一般为春季(4-5月)和秋季(9-10月),以阴而无风天气最佳,种前先检查树穴,土有塌落的坑穴应适当清理。在植苗造林时要求根系舒展,深浅要适当,根系与土壤要紧密结合。采用“一提(苗)二踩三覆土”的栽植方法。结合当地实际情况,草种播种选择雨季条播或撒播,撒播前精细整地,适时抢墒种植,以保证正常出苗。

植树后及时灌水2~3次,第一次浇灌应确保水能渗透根部,一般为一周浇灌一次,成活后视旱情及时浇灌;每6月下旬给幼苗喷药,每半月1次,共喷4次;每年冬季应施一次有机肥,每年5~6月应追施一次复合肥;每年冬季进行一次修剪;视成活情况进行补植。草地根据旱情及时浇灌,每年中耕、除杂草2~3次,根据出苗率进行补播。

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 5.4-1 水土流失综合防治目标(设计水平年)

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	侵蚀强度	地形地貌	重点治理区	施工期	试运行期
扰动土地整治率		95%				+2		97%
水土流失总治理度		95%				+2		97%
土壤流失控制比	0.7	0.8		-0.1		+0.1	0.7	0.8
拦渣率	95%	95%					95%	95%
林草植被恢复率		97%						97%
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集控中心

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：

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挡挡；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 个风蚀背景值监测点、1 个水蚀背景值监测点和 4 个植被样方监测点。监测点布设见表 5.4-2。

表 5.4-2 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
集控中心	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

6.1 生态环境现状

场址区位于榆林市定边县红柳沟镇，主要地貌为黄土梁与沟壑相间分布，梁顶地形较为平坦、地势较开阔，地表为荒漠，生长有耐旱植物，总的地势南高北低。

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甸，其次为农田栽培植被，草甸面积占风场区总面积的 46.77%；农田栽培植被占风场区的 44.40%；非植被区（居民区、道路等）、灌木、乔木面积分别为 2.99%、3.50%、2.34%。

②项目区的土地利用类型划分为耕地、林地、草地、住宅用地、交通用地，其中耕地、草地，占风场区部面积的 91.17%；其余仅占 8.83%。

③评价区植被覆盖度在 50% 以上的区域面积占风场区面积约 5.84%，覆盖度在 30-50% 面积 35.44%，小于 30% 的面积约 11.33%。其余 44.40% 为耕地、2.99% 为非植被区（居民区、道路）。

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为主。

6.2 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，同事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。

6.3 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。

6.4 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。

7、要求和建议

7.1 要求

(1) 建设单位应加强项目施工期的环境保护管理。在与施工单位签订施工合同时，应明确其环境保护的内容和责任，要按照环评文件提出的要求，切实落实各项生态保护措施，减轻因施工造成的环境污染。在项目施工期应开展环境监理工作，将环境监理工作情况作为环保竣工验收的依据。

(2) 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。优化施工方式，临时用地优先考虑永临结合，尽量少占地，少破坏耕地。

(3) 在工程建设中的环保投资和水保投资专项资金应列入工程总投资之中，并切实做到专款专用。

7.2 建议

(1) 应加强生态环境保护的宣传教育工作，在工地及周边设立与环境保护有关的科普性宣传牌，包括生态保护的科普知识、相关法规、项目所采取的生态保护措施及意义等。

(2) 开工前临时施工征占的林地、草地、耕地等用地，应提前协商沟通好，方才能开工，施工结束后按照原貌进行恢复，使其恢复原来的土地使用功能。

陕西科荣环保工程有限责任公司