

建设项目环境影响报告表

项目名称：靖边雷家山风电场项目

建设单位（盖章）：国电靖边新能源有限公司

编制日期：2020年8月

陕西科策公众平台

《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

- 1、项目名称——指项目立项批复时的名称，应不超过30个字（两个英文字段作一个汉字）。
- 2、建设地点——指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。
- 3、行业类别——按国标填写。
- 4、总投资——指项目投资总额。
- 5、主要环境保护目标——指项目区周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距厂界距离等。
- 6、结论与建议——给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其他建议。
- 7、预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。
- 8、审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

陕西科技集团有限公司

建设项目基本情况

项目名称	靖边雷家山风电场项目				
建设单位	国电靖边新能源有限公司				
法人代表	包鼎	联系人	杨站锋		
通讯地址	陕西省榆林市靖边县利民街 1653 号				
联系电话	18691060582	邮政编码	718599		
建设地点	陕西省榆林市定边县郝滩镇、靖边县宁条梁镇				
立项审批部门	陕西省发展和改革委员会	批准文号	陕发改新能源〔2016〕1612 号 陕发改新能源〔2018〕1692 号		
建设性质	新建■改扩建□技改□	行业类别及代码	D4415 风力发电		
占地面积	59148m ² (永久占地) 202964m ² (临时占地)	绿化面积	/		
总投资 (万元)	44692.64	其中：环保投资(万元)	218	环保投资占总投资比例	0.49%
评价经费	/	预期投产日期	2021 年 5 月		
<p>工程内容及规模：</p> <p>一、概述</p> <p>1、项目由来</p> <p>靖边雷家山风电场项目于2016年委托陕西科荣环保工程有限责任公司编制完成《国电靖边雷家山风电场50MW工程环境影响评价报告表》，于2016年7月25日取得原榆林市环境保护局关于本项目的批复（详见附件2）。实际建设过程因用地性质、电力线及最新林业政策影响，可用机位减少，为保证总装机容量不变，增加单台装机容量。调整风电场范围、风机位置、风机数量，由25台2000kW风机变为18台（14台3000kW+4台2000kW）风电机组，总装机容量仍为50MW，本项目风电场范围及风机位置均发生变化，建设地点发生变动，需重新报批环境影响评价文件。</p> <p>调整后靖边雷家山风电场项目位于榆林市定边县郝滩镇、靖边县宁条梁镇，总装机容量50MW，安装18台（14台3000kW+4台2000kW）风电机组，年上网电量为13775.5万kW.h，年等效满负荷利用小时数为2701h，所发电上传至雷家山风电场配套雷家山</p>					

110kV升压站。本项目目前正在建设，新进场道路及改扩建施工道路已施工完成，正在进行风机基础浇筑。

雷家山风电场配套的雷家山110kV升压站，因雷家山110kV升压站涉及辐射类，辐射需单独办理环评手续，因此本项目评价范围不包括雷家山110kV升压站。

2、环境影响评价过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部第44号），本项目属“三十一：电力、热力生产和供应 91 其他风力发电”应当编制报告表。本项目安装安装18台（14台3000kW+4台2000kW）风电机组，总装机容量为50MW，项目不涉及环境敏感区，因此本项目编制报告表。

国电靖边新能源有限公司于2020年6月委托我单位对本项目进行环境影响评价（委托书见附件1）。接受委托后，我公司收集了与该项目有关的技术资料，并组织技术人员现场踏勘和调查，在分析工程污染、现状及影响评价的基础上，编制完成了《靖边雷家山风电场项目环境影响报告表》。

二、项目分析判定情况

1、产业政策符合性分析

根据国家发展改革委发布的《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目不属于鼓励类、限制类及淘汰类项目，属于允许类项目。本项目于2016年12月8日取得陕西省发展和改革委员会《关于国电靖边新能源有限公司靖边雷家山风电场工程项目核准的批复》（详见附件3），因未能办妥电网接入等文件，不能开工建设，办理了延期手续，并于2018年12月29日取得陕西省发展和改革委员会关于本项目的核准延期的通知（详见附件4）。

因此本项目符合国家及地方产业政策要求。

2、《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”作为首位。该项目属该指导目录中“风力发

电”项目；同时，该项目属于国家发展和改革委员会发布的（发改能源[2016]2619 号）《可再生能源发展“十三五”规划》中全面协调推进风电开发项目。

因此本项目符合《可再生能源发展“十三五”规划》内容。

3、《陕西省国民经济和社会发展“十三五”规划纲要》符合性

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

本项目为风力发电项目，符合陕西省“十三五”规划纲要的要求。

4、与《关于规范风电场项目建设使用林地的通知》符合性分析

本项目与国家林业和草原局《关于规范风电场项目建设使用林地的通知》（林资发[2019]17号）的符合性分析见表1-1。

表1-1 与《关于规范风电场项目建设使用林地的通知》符合性分析

序号	林资发[2019]17号文件相关要求	项目实际情况	符合性
1	严格保护生态功能重要、生态脆弱敏感区域的林地。自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜區、鸟类主要迁徙通道和迁徙地等区域以及沿海基干林带和消浪林带，为风电场项目禁止建设区域。	本项目位于榆林市定边县、靖边县境内，项目风电场范围内无自然遗产、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、鸟类主要迁徙通道和迁徙地等区域。项目风机占地不涉及林资发【2019】17号文件中禁止建设区域。	符合
2	风电场建设应当节约使用林地。风机基础、施工和检修道路、升压站、集电线路等，禁止占用天然乔木林（竹林）地、年降雨量400毫米以下区域的有林地、一级国家公益林地和二级国家级公益林中的有林地。	项目建设不占用天然乔木林地，并取得陕西省林业局下发《使用林业审核同意书》。	符合
3	吊装平台、施工道路、弃渣场、集电线路等临时占用林地的，应在临时占用林地期满后一年内恢复林业生产条件并及时恢复植被。	同时项目在施工结束后应对临时占地内的植被进行恢复，主要撒播树种和草籽，种植当地优势乔、灌、草，同时对永久占地内的空地绿化。	符合
4	各级林业主管部门提前介入测风选址工作，指导建设单位避让生态脆弱区和生态敏感区。	陕西省林业局下发《使用林业审核同意书》，同意靖边雷家山50兆瓦风电项目使用集体林地4.5833hm ² （含定边县	

		2.5524 hm ² ，靖边县 2.0309 hm ²)。其中防护林地 1.3282hm ² ，薪炭林地 1.1982hm ² ，其他林地 2.0569hm ² 。风机选址避让了生态脆弱区及生态敏感区。	
--	--	--	--

5、与榆林市“多规合一”符合性分析

项目与榆林市“多规合一”控制线检测结果符合性分析见表 1-2，“多规合一”控制线检测报告见附件 5。

表 1-2 本项目与榆林市“多规合一”控制线检测符合性分析

控制线名称	检测结果及部门意见	于本项目符合性分析
土地利用总体规划	该项目涉及限制建设区，建议与自然资源规划部门对接	符合，本项目所在地区风能资源较好，适宜建设风电场，因此本项目建设符合《陕西省主体功能区划》中限制开发区（省级重点生态功能区）建设要求
城镇总体规划	符合	符合
产业园区总体规划	/	/
林地保护利用规划	该项目涉及二级保护林地，三级保护林地，四级保护林地，建议与林草部门对接	符合，本项目已取得陕西省林业局准予行政许可决定书（陕林资许准[2019]918号），具体见附件 6
生态红线	符合	符合
文物保护紫线（县级以上保护单位）	符合	符合，本项目取得榆林市文物局关于国电靖边雷家山风电场 50MW 工程选址意见的函，具体见附件 7
危险化学品企业外部安全防护距离控制线	/	/
河道规划治导线	/	/
基础设施廊道控制线（电力类）	以实地踏勘结果为准	经过建设单位实地踏勘，符合该电力类控制线
基础设施廊道控制线（长输管线类）	以实地踏勘结果为准	经过建设单位实地踏勘，符合该长输管线类控制线
基础设施廊道控制线（交通类）	符合	符合

根据《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》检测结果可知，本项目选址符合城镇总体规划、生态红线、文物保护紫线及基础设施廊道控制线。

7、选址合理性分析

根据本项目初步设计报告，拟建风电场风能资源较丰富，风向稳定，有效风速小时数高，具有很好的开发前景。

项目位于榆林市定边县郝滩镇、靖边县宁条梁镇，海拔高度在 1570m~1700m 之间，为黄土高原北部的低岗坡地，场地开阔，地势起伏不大。风电场北侧有青银高速、包茂高速、307 国道、S206 省道，交通条件较为便利；区域构造活动较弱、稳定性好，适宜工程建设。

项目所选场址不在自然保护区、风景名胜区、水源地保护区、文物保护区及国家限制的采矿区域，风电场范围内散布着一些村庄，风机在布置时已考虑避让，最近的风机距离村民住宅 1.0km，因此对村庄造成的影响很小。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；项目建设无明显制约因素。

综上所述，从风能资源、场地建设条件、环境制约因素、环境影响等方面分析，本项目风电场选址合理。

三、地理位置与交通

本项目位于榆林市定边县郝滩镇、靖边县宁条梁镇，地理坐标介于东经东经 108°18'37"~108°24'21"，北纬37°26'58"~37°30'07"，风电场南北宽约3km，东西长约 8km，海拔高度在1570m~1700m之间，为黄土高原北部的低岗坡地，场地开阔，地势起伏不大。风电场北侧有青银高速、包茂高速、307国道、S206省道，场内有简易道路可达，交通条件较为便利。地理位置见附图1。

四、风电场范围、风机、110kV 升压站布置

风电场拐点坐标变更前后比对见表 1-3，风机坐标变更前后对比见表 1-4，风电场范围及风机布置示意图变更前后比对见图 1-1。

表 1-3 风电场拐点坐标变更前后比对

涉及商业机密

表 1-4 风机坐标变更前后比对

涉及商业机密

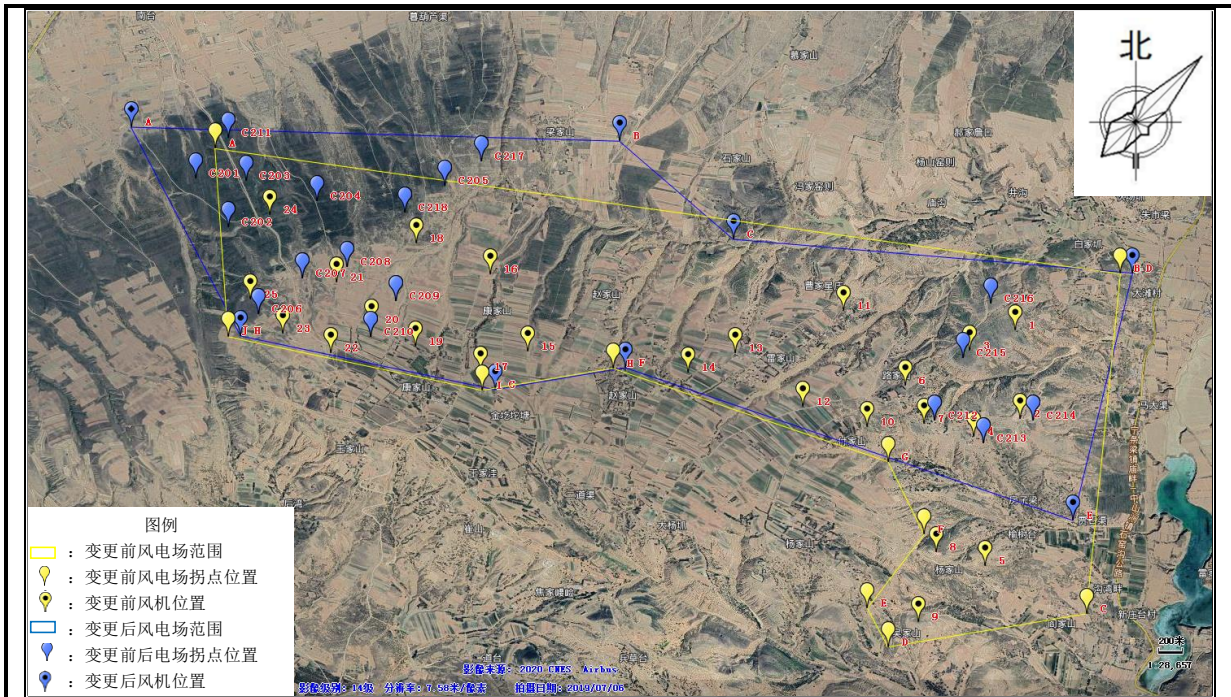


图 1-1 风电场范围及风机布置示意图变更前后比对

五、工程规模及内容

1、项目概况

项目名称：靖边雷家山风电场项目

项目性质：新建

建设单位：国电靖边新能源有限公司

建设地点：榆林市定边县郝滩镇、靖边县宁条梁镇

建设内容：安装 18 台（14 台 3000kW+4 台 2000kW）风力发电机组，总装机容量为 50MW

项目总投资：44692.64 万元，其中环保投资 88.4 万

2、主要建设内容及规模

本项目安装 18 台(14 台 3000kw+4 台 2000kw)风力发电机组，配套建设一座 110kV 升压站。项目建成后，风电场预计上网电量为 13775.5 万 kW.h，年等效满负荷利用小时数为 2701h。

本项目风力发电机组与箱变采用“一机一变”的单元接线方式，配套选用 18 台箱式变压器，箱变采用油变，布置在距离风电机组 20m 的地方。本项目风电场集电线路接线为汇流干线方式，共设计 2 回汇流干线，一回是 A 线，包括 AB 线、AT1 线，共连

接 8 台风机；另一回是 B 线，包括 B 线、BT1 线，共连接 10 台风机。风电机组出口电压为 0.69kV 经箱变升压至 35kV，采用 35kV 架空线路送至 110kV 升压站。

项目工程组成见表 1-5。本项目平面布置图见附图 2。

表 1-5 项目组成及主要建设内容

工程规模	本期规模	具体内容	备注
主体工程	工程规模	总装机容量为 50MW，新建 110kV 升压站。项目建成后，风电场预计上网电量为 13775.5 万 kW.h，年等效满负荷利用小时数为 2701h	/
	风电机组	安装 18 台（14 台 3000kW+4 台 2000kW）风力发电机组，总装机容量 50MW。3000kW 的风力发电机组型号 UP-3000，2000kW 的风力发电机组型号 UP-2000；风力发电机组均为 3 叶片，风轮直径均为 156m，轮毂高度均为 100m，机组出口电压均为 0.69kV	正建
	箱式变压器	风机与箱变采用“一机一变”单元接线方式，配套选用 18 台箱式变电站进行升压，箱变采用油变，升压器容量均为 3300kVA，均布置在距离风力发电机组 20m 处	未建
辅助工程	集电线路	本风电场集电线路为干线汇流接线方式，推荐采用 35kV 架空线路和电缆直埋相结合的布设方式。35kV 架空线路共 2 回，总长 20.4km；直埋电缆长度约 585m	未建
	场内道路	场内新修道路约 7.2km，路基宽度 5.5m，路面宽度为 4.5m，采用 20cm 厚级配碎石路面；场内改扩建道路 23.2km，单边拓宽 2.5m，施工期铺设 15cm 厚级配碎石路面，施工结束后，在简易施工道路的基础上铺设宽度为 4m，厚度 10cm 的碎石路面，左右路肩各 0.5m，作为场内永久检修道路，改扩建道路保证路面宽度为 4m，其余均恢复原貌	正建
公用工程	供水	项目水源为外运水	/
	排水	采用雨污分流制，污水处理设施依托雷家山 110kV 升压站，污水经处理后排入 50m ³ 集水池，最终用于场区内绿化使用或外运排放。	未建
环保工程	废气	废气处理设施依托雷家山 110kV 升压站，厨房油烟废气经油烟净化器处理后，经专用烟道排放。	未建
	废水	污水处理设施依托雷家山 110kV 升压站，餐饮废水经隔油器处理后，与其它生活废水一起进入生活污水处理系统处理，设一座 4m ³ 的化粪池、一座 4.5m ³ 的调节池和一座处理规模为 0.50m ³ /h 的地理式一体化污水处理设备，污水经处理后排入 50m ³ 集水池，最终用于场区内绿化使用或外运排放。	未建
	噪声	选用低噪设备，风电机组选用隔音防振型，变速齿轮箱为减噪型，叶片用减速叶片等。	未建
	固体废物	依托雷家山 110kV 升压站内危废暂存库	未建

3、主要建（构）筑物

工程主要建（构）筑物包括：风力发电机组、箱式变压器、集电线路、道路工程等。

(1) 风力发电机组

风电场布置了 18 台（14 台 3000kW+4 台 2000kW）风力发电机组，3000kW 的风力发电机组型号 UP-3000，2000kW 的风力发电机组型号 UP-2000；风力发电机组叶片均是 3 片，风轮直径均为 156m，轮毂高度均为 100m，机组出口电压均为 0.69kV。本方工程风力发电机组基础采用干作摩擦端承桩（不扩底混凝土灌注桩），桩基础布置为：承台底部为直径 18.8m，高 0.8m 的圆柱；上部为顶面直径 6.8m，高 0.8m 的圆柱；中间为底部直径 18.8m，顶部直径 7.2m，高 1.5m 的圆台。承台底部布设混凝土扩底灌注桩 41 根，桩长 30m。风机桩基础体型图见图 1-2。

基础平面布置图 1:100

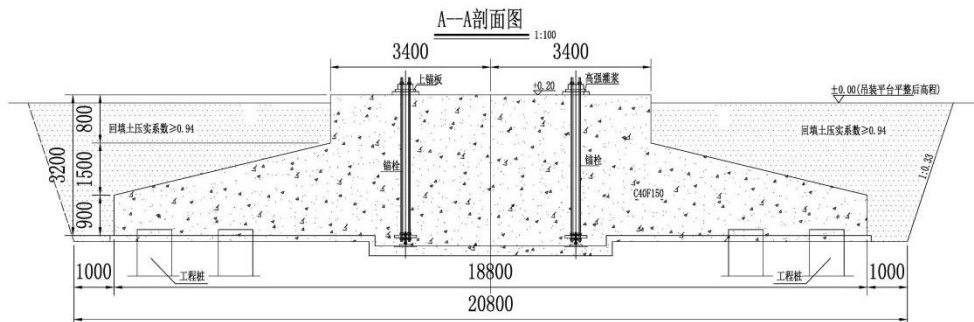
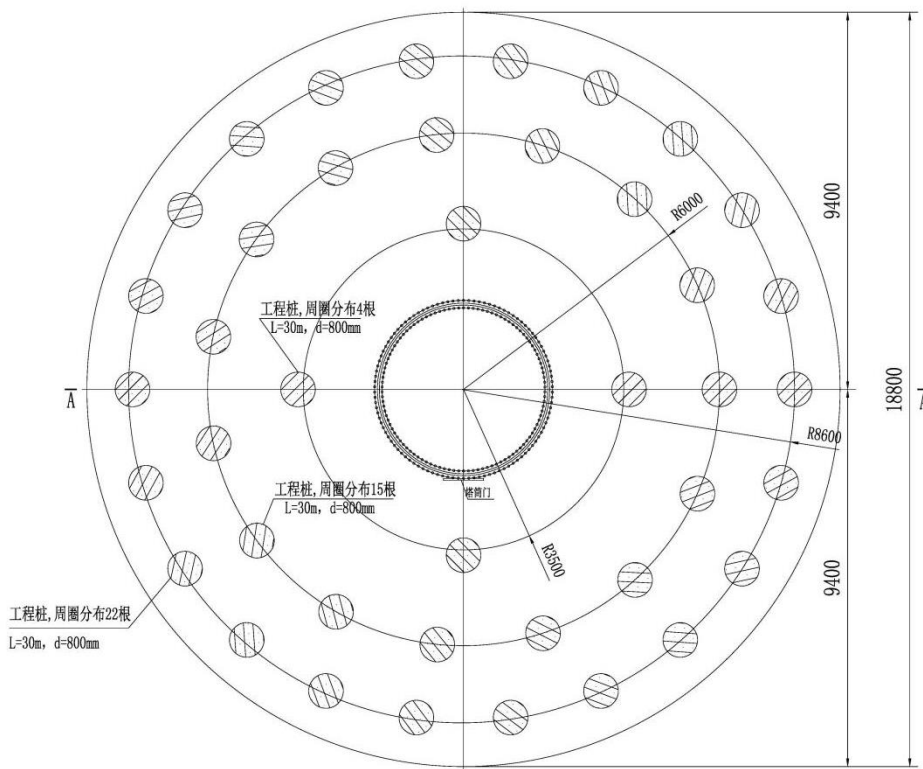


图 1-2 风机桩基础体型图

(2) 箱式变压器

本工程风力发电机组与箱式变压器采用 1 机 1 变单元接线方式，每台风电机组配备 1 台 35kV 箱式变压器，箱变采用油变，3000kw、2000kw 风力发电机组配备箱式变压器额定容量均为 3300kVA，共 18 台，箱变布置在距风机约 20m 处。

根据地质条件和箱式变容量，确定箱式变电站基础为 C25 混凝土基础，因该风场区域为湿陷性黄土，箱式变电站基础均应采取 30cm 厚 3:7 灰土垫层处理。基础断面为 4.0m(长)×5.5m(宽)×1.65m(高)，埋深 1.35m，露出地面 0.3m。

(3) 集电线路

本风电场集电线路为干线汇流接线方式，推荐采用 35kV 架空线路和电缆直埋相结合的布置方式。

①直埋电缆

本风场直埋电缆主要有风机至箱式变电站、箱式变电站至 35kV 架空线杆塔以及终端杆至升压站段，直埋电缆长度约 585m，通信光缆与电力电缆同沟埋设。

②35kV 架空线路

本工程 35kV 架空线路共 2 回，总长 20.4km。一回是 A 线，包括 AB 线、AT1 线，共连接 8 台风机；另一回是 B 线，包括 B 线、BT1 线，共连接 10 台风机。

项目集电线路总平面布置图见附图 3。

(4) 道路工程

在充分利用现有道路的情况下，场内需新建场内道路约 7.2km，路基宽度 5.5m，路面宽度为 4.5m，采用 20cm 厚级配碎石路面。场内改扩建道路长度 23.2km，单边拓宽 2.5m，施工期铺设 15cm 厚级配碎石路面。施工结束后，在简易施工道路的基础上铺设宽度为 4m，厚度 10cm 的碎石路面，左右路肩各 0.5m，作为场内永久检修道路，改扩建道路保证路面宽度为 4m，其余均恢复原貌。

项目道路总平面布置图见附图 4。

六、工程占地、平面布置

本期工程占地分永久占地和临时占地。永久占地共 59148m²；临时占地共

202964m²。本工程占地类型及数量见表 1-6。

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

2、临时性占地：包括施工中电缆埋设路径占地、临时堆放建筑材料占地、施工人员临时居住占地、设备临时储存所占场地、风力发电机组吊装时的临时占地、施工道路和其它施工过程中所需临时性占地。

表 1-6 本风电场工程占地情况表 单位： m²

项目	单位	面积
一、永久性占地项目		
风机基础	m ²	4719
箱变基础	m ²	442
集电线路杆塔征地	m ²	3348
场内永久道路(宽 4m)	m ²	51810
永久性占地合计	m²	59148
二、临时性占地项目		
电缆直埋征地(宽 1m)	m ²	585
场地平整	m ²	28839
临时施工道路	m ²	168740
生活临建	m ²	4800
临时性占地合计	m²	202964

七、风电场土石方工程量

本项目挖方量为 7.2 万 m³，填方量为 7.2 万 m³，无弃土弃渣。土石方平衡见表 1-7。

表 1-7 土石方平衡表 单位万 m³

项目	挖方量	填方量	剩余量
风机和箱变基础	2.3	1.3	1
道路	4.9	3.9	1
吊装场地	0	2	-2
合计	7.2	7.2	0

八、公用工程

1、给水

(1) 水源

项目水源采用外运水。本项目风电场管理人员依托雷家山 110kV 升压站，升压站内设地下水泵房，生活水泵房内设一座 8m³ 的生活水箱、一套生活变频恒压供水设备和两台紫外线消毒器。外运水贮存于生活水箱，再由生活变频恒压供水设备加压并经紫外线消毒器消毒后供各单体生活用水。

2、排水

排水采用雨、污水分流制。雨水根据场区地形排至场外：本项目风电场管理人员依托雷家山110kV升压站，餐饮废水经隔油器处理后，与其它生活废水一起进入生活污水处理系统处理，升压站生活污水处理设一座4m³的化粪池、一座4.5m³的调节池和一座处理规模为0.50m³/h的埋地式一体化污水处理设备，污水经处理后排入50m³集水池，最终用于场区内绿化使用或周边农田施肥。

九、职工定员

本项目管理人员依托雷家山 110kV 升压站内管理人员（15 人），全年工作 365 天，本项目不新增。

十、施工进度

施工总工期为 12 个月。

十一、总投资及环保投资

项目总投资 44692.64 万元，其中环保投资 88.4 万元，占总投资的 0.2%。

十二、项目特性

本项目工程特性见表 1-8。

表 1-8 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	1570~1700	/
	经度(东经)	/	108°18'37"~108°24'21"	/
	纬度(北纬)	/	37°26'58"~37°30'07"	/
	年平均风速(轮毂高度)	m/s	6.65 (wasp)	100m高度
	风功率密度(轮毂高度)	W/m ²	315.5 (wasp)	100m高度
	盛行风向	/	南西南(SSW)	/

主要设备	风电场主要机电设备	风力发电机组	台数	台	14+4	/
			额定功率	kW	3000/2000	
			叶片数	片	3	
			风轮直径	M	156	
			扫风面积	m ²	18818	
			切入风速	m/s	3.0	
			额定风速	m/s	9.5	
			切出风速	m/s	20.0	
			安全风速	m/s	52.5	
			轮毂高度	M	100	
			发电机额定功率	kW	3000/2000	
			输出电压	V	690	
	主要机电设备	35kV箱式变电站	台	18	/	
	升压变电所	主变压器	型号	SZ11-100000/110	1	/
台数			台	1	/	
容量			MW	100	/	
额定电压			kV	115±8	/	
出线回路数及电压等级		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	14+4	/	
		型式	钢筋混凝土基础	/	/	
	箱式变电站基础	台数	台	14+4	/	
		型式	钢筋混凝土基础		/	
施工	工程数量	土石方开挖	万m ³	7.2		
		土石方回填	万m ³	7.2		
		混凝土	m ³	21262		
		钢筋	T	1684		
		永久用地	亩	107.88		
		临时用地	亩	304.44		
		施工期限	总工期（建设期）	月	12	
	第一批机组发电		月	10		
概算指标	静态投资（含送出工程）		万元	43837.62		
	工程总投资		万元	44692.64		
	单位千瓦静态投资		元/kW	8595.61		
	单位千瓦动态投资		元/kW	8763.26		
	机电设备及安装工程		万元	29208.74		

	建筑工程	万元	6452.87	
	其它费用	万元	4779.28	
	基本预备费	万元	617.67	
	建设期利息	万元	815.20	

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题

本项目 2020 年 5 月开工建设，正在进行新进场道路及改扩建施工道路施工、风机基础的浇筑。施工过程中严格管理，做到以下：

- (1) 严格控制车辆超速、超载，尽量避免物料洒漏，减少二次扬尘产生的来源；
 - (2) 四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，目前无问题；
 - (3) 施工过程中产生的弃料及其它建筑垃圾，应及时清运；
 - (4) 施工过程中产生的生活垃圾定点收集，交环卫部门进行统一处理；
 - (5) 施工过程中采取表土剥离，将表土单独堆放，施工结束后用于表土回填；
- 采取以上措施后，本项目目前施工过程中无环保问题。

建设项目所在地自然环境简况

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）：

一、地理位置

靖边雷家山风电场位于陕西榆林市定边县郝滩镇、靖边县宁条梁镇，风电场介于东经东经 $108^{\circ}18'37''\sim 108^{\circ}24'21''$ ，北纬 $37^{\circ}26'58''\sim 37^{\circ}30'07''$ ，风电场南北宽约3km，东西长约8km，海拔高度在1570m~1700m之间，为黄土高原北部的低岗坡地，场地开阔，地势起伏不大。风电场北侧有青银高速、包茂高速、307国道、S206省道纵横交错，场内有简易道路可达，交通条件较为便利。

二、地形、地貌

项目地位于华北地台西南边陲的陕西北部，属陕甘宁盆地，陇东-陕北-晋西地区黄土高原的西北边缘地带，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。

场址区域地理环境按地形地貌可分为北部沙漠区、中部黄土梁峁涧区和南部丘陵沟壑区，分别约占总面积的三分之一。海拔介于1123m~1823m之间。

场址区位于毛乌素沙漠南缘黄土高原台地上，毛乌素沙漠绵延于北，黄土梁峁横亘于南。区内水系主要有红柳河、东川河等河流，总体流向由西南向东北。区域地貌主要以特有的黄土塬、梁、峁地形为特征。

风电场范围内地形、地貌、植被见图 2-1

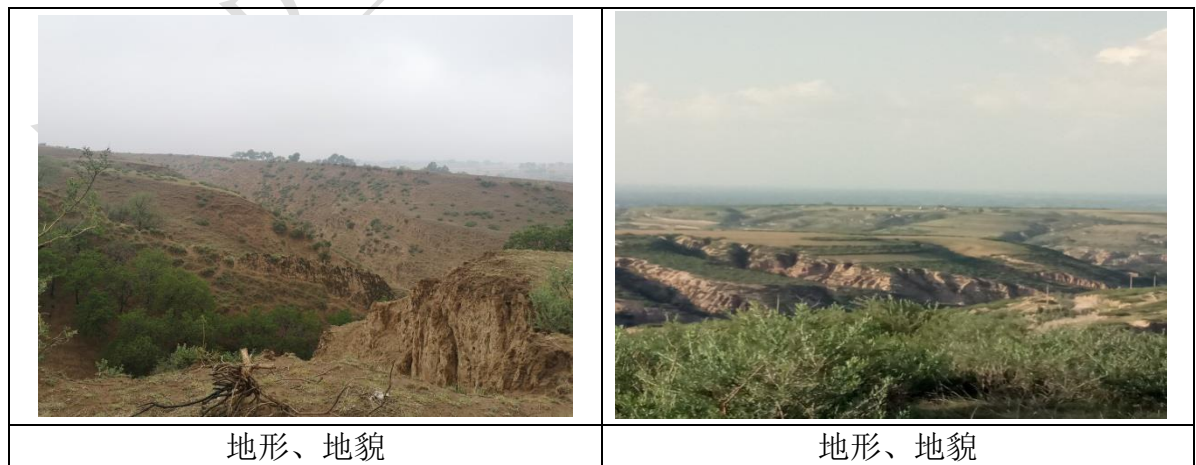




图 2-1 风电场内地形地貌

三、地质

根据本阶段勘探揭露，对照区域地质资料，场址区地层以第四系松散堆积物为主，主要由第四系风积黄土、粉质粘土（古土壤）等组成。

①层，全新统风积（ Q_4^{col} ）耕植土，浅黄色，干燥~稍湿，结构松散，以风成次生黄土及砂质粉土为主，含植物根系和腐殖质，地表广泛分布，黄土台地、黄土梁顶部厚度较薄，一般几十厘米不等。

②层，上更新统风积（ Q_3^{col} ）黄土，灰黄色，稍湿，结构稍密~中密，垂直节理发育，不具层理结构，孔隙发育，偶见植物根系腐败后形成的孔洞，偶见钙质斑点，以粉土为主，该层广泛分布于场址区勘探范围内，分布稳定，地层厚度 19.6m~33.3m。

③层，上更新统风积（ Q_3^{col} ）粉质粘土（古土壤层），灰褐色~红褐色，稍湿，硬可塑~硬塑状态，均匀，主要以粘性颗粒为主，含量约 55%~65%，土体新鲜面可见少量铁锰质斑点，地层厚度 0.6m~0.9m。

④层，中更新统风积（ Q_2^{col} ）黄土，灰黄色，稍湿，结构中密，均匀，以粉土为主，本组地层较为发育，场区均有分布，地层厚度 1.3m~3.2m。

④1层，中更新统风积（ Q_2^{col} ）粉质粘土（古土壤层），灰褐色~棕褐色，稍湿，硬塑状态，主要以粘性颗粒为主，含量约 55%~65%，土体新鲜面可见少量铁锰质斑点。地层厚度 1.4m~3.2m。

④2层，中更新统风积（ Q_2^{col} ）黄土，灰黄色，稍湿，结构中密，均匀，以粉土

为主，本组地层较为发育，场区均有分布。

④3层，中更新统风积（ Q_2^{eol} ）粉砂，褐黄色，稍湿，结构中密，均匀，以粉砂为主，含少量粉土，主要成分为长石、石英、云母，厚度薄，偶见于④1层下部。

④4层，中更新统风积（ Q_2^{eol} ）黄土，灰黄色，稍湿，结构中密，均匀，以粉土为主，含少量粉质粘土，本组地层较为发育，场区均有分布，本次勘探未穿透该层。

四、气候气象

项目地属半干旱大陆性季风气候，光照充足，气候干燥，通风条件好，雨热同季，四季变化较大，冬季主要受西伯利亚冷气团影响，严寒而少雪。春季因冷暖气团交替频繁出现，气温日较差大，寒潮霜冻不时发生，并多有大风，间以沙暴。夏季暑热，雨量增多，多以暴雨出现，同时常有夏旱和伏旱。秋季多雨，降温快，早霜冻频繁。由于受沙漠影响，一日之内，气温差异悬殊。主要自然灾害是干旱和低温霜冻，其次是大风和冰雹。基本气象要素特征统计值见表 2-1。

表 2-1 基本气象要素统计表

名称	单位	数值
平均气压	hPa	867.9
平均气温	℃	8.2
极端最高气温	℃	36.4
极端最低气温	℃	-28.5
平均水汽压	Mb	7.2
平均相对湿度	%	54
年平均降水量	Mm	377.1
最大一日降水量	Mm	113.2
年平均风速	m/s	2.6
最大风速	m/s	24.0
全年主导风向	S	
平均雷暴日数	D	25.3
日照时数	H	2698.3
日照百分率	%	61
沙尘暴日数	D	5.8
大风日数	D	5.8

最大积雪深度	Cm	13
最大冻土深度	Cm	113

根据资料统计，项目地盛行风向为偏南风。在时间分布上，年盛行风向和季节变化基本一致，春夏季盛行偏南风，秋冬季盛行西风。靖边县气象站风向玫瑰图见下图 2-2。

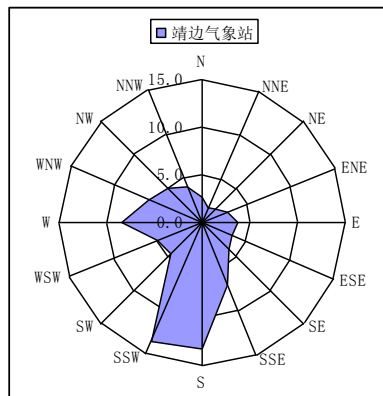


图 2-2 项目地风向玫瑰图

五、水文特征

1、地表水

境内河流纵横，水资源较丰富，有大小河流、水支沟 648 条，均属黄河水系。其中一级水支沟 65 条，二级 167 条，三级 416 条。

距本项目最近的地表水体为红柳河，红柳河为无定河干流的上游，源于定边和吴旗，在本县中山涧乡入境，纳发源于白于山的主支流，经宁条梁镇，东坑镇出境，过内蒙巴兔湾再度入境，经红墩涧乡出境入横山。境内流长 75 公里，流域面积 1534.3 平方公里，占全县总面积的 30.16%。年平均流量 $1.5\text{m}^3/\text{s}$ 。最大洪流量可达 $1080\text{m}^3/\text{s}$ ，最小 $0.15\text{m}^3/\text{s}$ 。年径流量 4730 万 m^3 ，年输沙量 1500 万吨。上游河谷呈“V”型，谷宽 200~500 米，深 30~50 米。

项目地最近风机与无定河相距 1.34km，项目地最近风机与无定河位置见图 2-2。

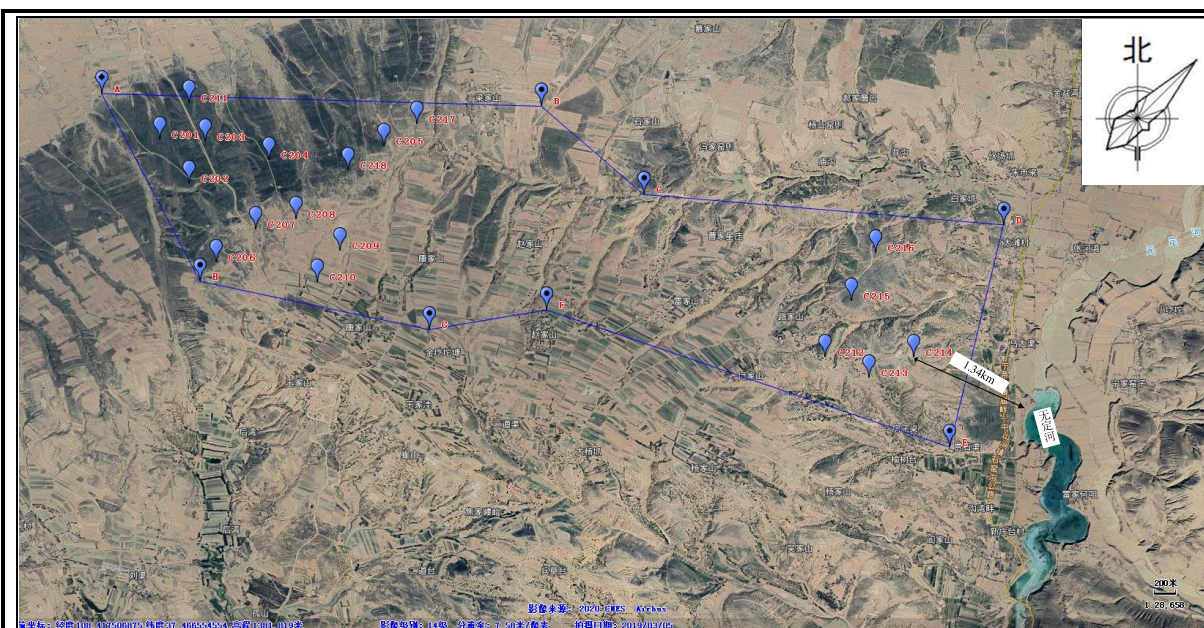


图 2-2 项目地最近风机与无定河位置关系

2、地下水

根据项目初步设计文件，场址区地下水类型主要为松散孔隙性潜水层，地下水主要接受大气降水垂直入渗补给。根据现场钻孔揭示，项目区域范围内在 35m 深度内未见地下水。

六、生态环境现状

1、植被

项目地植被从森林草原向干草原、荒漠草原过渡，以沙生植被和干草原植被为主，主要植被类型有沙生植被、草甸植被、干草原植被等。主要有自然生长的杂草、灌丛、乔木和农业植被，包括针茅属、百里香属、蒿属等草类和柠条、沙棘、马茹刺等灌丛植物，高粱、玉米、糜子、谷子、荞麦、马铃薯、豆类、向日葵、大麻、花生等农作物。

2、动物

项目地常见野生动物主要有麻雀、野鸡、家燕、喜鹊、草兔、鼠类、沙蜥等。

3、土壤

黄土性土壤是靖边县面积最大、分布最广的地带性土壤。面积422.19万亩，占总土壤面积的57.2%。依据质地和分布地形，可分为绵沙土和黄绵土两个亚类。

风沙土壤主要分布在杨桥畔、张家畔、东坑、柠条梁镇联线以北，在中南部丘陵

润地区的沙坨子地上也有零星分布，总面积为200.25万亩，占土壤总面积的27.13%。
包括风沙土和耕种风沙土两个亚类。

其他土壤主要为红土、黑垆土、潮土、草甸土、水稻土等。

陕西科策尔稿

环境质量现状

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

一、大气环境质量现状

1、项目所在区域达标区判定

本项目位于榆林市靖边县宁条梁镇、定边县郝滩镇，根据大气功能区划，本项目所在地为二类功能区，环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

项目涉及榆林市靖边县、榆林市定边县 2 个行政区域，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）6.4.1.2“如项目评价范围涉及多个行政区（县级或以上），需分别评价各行政区的达标情况”。

为了解项目所在地环境空气质量现状，本次评价根据陕西省生态环境厅发布的《环保快报 2019 年 12 月及 1~12 月全省环境空气质量状况》（2020-4）进行评价。根据环保快报附表 5“2019 年 1~12 月陕北地区 26 个县（区）空气质量状况统计表”，榆林市靖边县统计结果见表 3-1，榆林市定边县统计结果见表 3-2 所示。

表 3-1 榆林市靖边县空气质量现状评价表（2019 年）

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	二类区标准 值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	达标情况
PM ₁₀	年平均质量浓度	56	70	80	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	26	35	74.3	达标
SO ₂	年平均质量浓度	17	60	28.3	达标
NO ₂	年平均质量浓度	26	40	65	达标
CO 第 95 百分位浓度	24 小时平均 第 95 百分位数	1300	4000	32.5	达标
O ₃ 第 90 百分位浓度	最大 8 小时滑动平均 值的第 90 百分位数	150	160	93.8	达标

表 3-2 榆林市定边县空气质量现状评价表（2019 年）

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	二类区标准 值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	达标情况
-----	-------	--------------------------------------	---	--------	------

PM ₁₀	年平均质量浓度	67	70	95.7	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	29	35	82.8	达标
SO ₂	年平均质量浓度	18	60	30	达标
NO ₂	年平均质量浓度	23	40	57.5	达标
CO 第 95 百分位浓度	24 小时平均第 95 百分位数	2300	4000	57.5	达标
O ₃ 第 90 百分位浓度	最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数	147	160	91.9	达标

根据统计结果：靖边县和定边县 2019 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年平均质量浓度及 CO 第 95 百分位数浓度、O₃ 第 90 位百分位浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准，因此，项目所在区域为达标区。

二、环境噪声质量现状

为了解项目地声环境现状，本次评价委西安志诚辐射环境检测有限公司对风电场内敏感点进行监测（报告编号：XAZC-JC-2020-134），监测报告见附件 8。

1、声环境现状监测

监测点位置：雷家山、路家山、赵家山各设一个监测点，共布设 3 个环境噪声监测点，监测点位见附图 5。

监测项目：连续等效 A 声级。

监测时间及频次：2020.7.1 至 2020.7.2 连监测 2 天，昼、夜各监测一次。声环境质量监测方法见表 3-2，监测结果见表 3-3。

表 3-2 声环境监测方法

监测项目	监测依据	仪器名称/型号
厂界噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 GB 12348-2008	多功能声级计 AWA5680

表 3-3 噪声监测结果统计表

监测点位	监测结果			
	7 月 1 日		7 月 2 日	
	昼间	夜间	昼间	夜间
雷家山	42	37	38	36

路家山	42	37	38	39
赵家山	38	36	37	35
标准限值	60	50	60	50

2、噪声环境质量现状评价

根据监测结果表明雷家山、陆家山、赵家山住户声环境昼间、夜间均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类区标准要求，评价区域声环境质量状况良好。

主要环境保护目标：

根据对该项目周围环境状况的调查，本工程场址所在区域不涉及自然保护区、风景名胜區、水源地保护区、文物古迹等敏感区域；项目区没有需要特别保护的珍稀野生动植物，最近的敏感点距离风机 1.0km。

本项目评价范围为：

（1）根据《环境影响评价技术导则 声环境》声环境评价范围为风机周边 200m，类比当地风电场噪声现状监测结果，噪声达标范围一般在 245 米，由于本项目“14 单台装机容量增加”（由 2000kW 增加到 3000kW），因此声环境评价范围调整为风机周边 260 米；

（2）光影评价范围为风机北侧 320m；

风电场范围内的村庄均在本项目噪声、光影防护范围之外，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 3-3。

表 3-3 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
环境空气	风电场范围内的居民	《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准
声环境	风机周围 260m 范围内居民	《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类标准
地表水	风电场范围	《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) 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 320m 为半径画圆，轴北侧半圆区域作为本工程的光影防护区。
------	---------	---

陕西科莱尔

评价适用标准

<p>环 境 质 量 标 准</p>	<p>1、环境空气质量：执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级标准；</p> <p>2、地表水环境质量：执行《地表水环境质量》（GB 3838-2002）Ⅲ类水域标准；</p> <p>3、地下水环境质量：执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类水质标准；</p> <p>4、声环境质量：执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2类标准。</p>
<p>污 染 物 排 放 标 准</p>	<p>1、运营期不产生废水；</p> <p>2、废气：施工场界扬尘排放执行（DB 61/1078-2017）《施工场界扬尘排放限值》表 1 中浓度限值；运营期不产生废气</p> <p>3、施工期噪声排放执行《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值；运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准；</p> <p>4、一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场所污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年修改单中有关规定、生活垃圾执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中有关规定；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 修改单中有关规定。</p>
<p>总 量 控 制 指 标</p>	<p>本项目建成后，运行期无废气、废水产生，因此本项目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）

一、工艺流程

1、施工期主要流程

施工主要流程为：修建道路、平整场地，然后进行的主体部分—风电机组安装。施工的最后阶段是埋设电缆，架设电缆。项目施工流程及主要产污环节见图 5-1

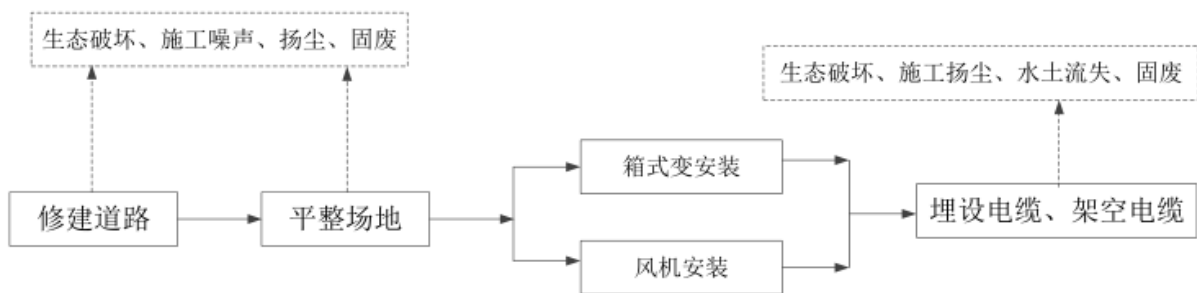


图 5-1: 施工期主要流程及污染环节示意图

2、运营期工艺流程

风电场工艺流程：风机叶片在风力带动下将风能转化成机械能，在齿轮箱和发电机作用下机械能转变成电能。发电机出口电压 0.69kV，经过风电机组自带的升压器变升压至 35kV 等级后由风电场电气接线接入 110kV 升压站。风电场工艺流程图见图 5-1。

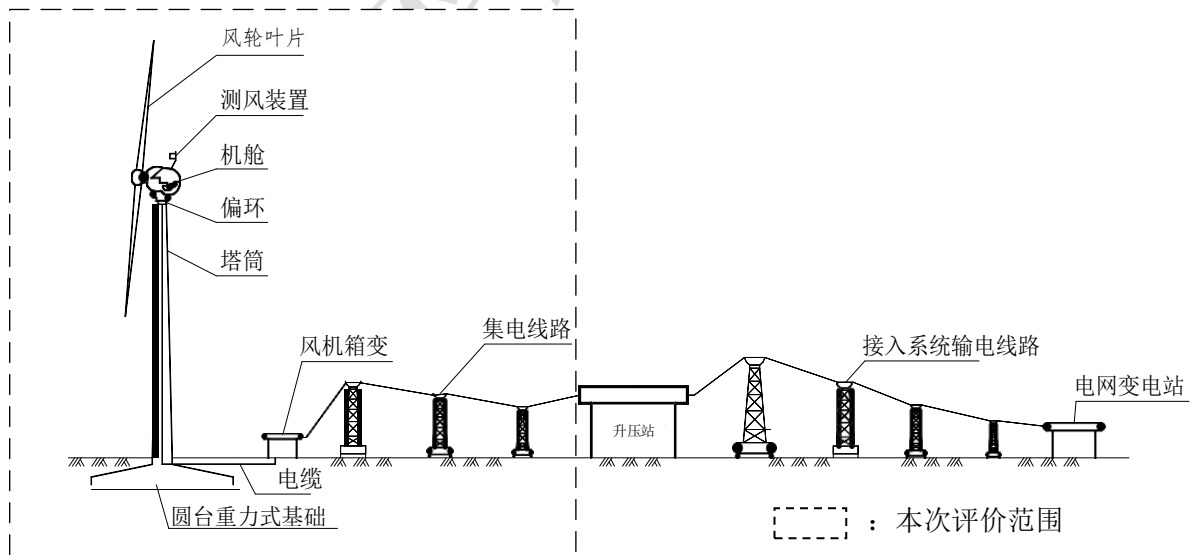


图 5-1: 运营期工艺流程示意图

主要污染工序：

一、施工期

1、大气污染源

(1) 施工扬尘

主要来自场地平整、电缆沟挖填、风机及箱式变基础挖填、道路基础挖填扬尘，物料堆放、装卸扬尘，以及车辆行驶的动力起尘。主要污染因子为 TSP。

(2) 木材加工、钢筋加工废气

施工期间加工木材、钢筋产生的废气，主要污染物为颗粒物。

(3) 施工机械和运输车辆废气

施工机械和运输车辆运行产生的废气，主要污染因子为 CO、NO_x、HC 等。

(4) 燃油废气

施工期配备挖掘机、起重机、自卸汽车等设备大多以柴油作为燃料，各设备在运行过程中会产生燃油废气，排放的主要污染物为 SO₂、NO₂、CO、烟尘等，因其产生量较小，本评价不作定量分析。

2、水污染源

(1) 生活污水

本项目施工期平均施工人数为 100 人/d，施工人员生活用水量按 60L/d 计，则施工期生活用水量为 6m³/d；生活污水排放量按用水量的 80% 计，则生活污水最大排放量为 4.8m³/d，施工期按照 12 个月计算，生活污水产生总量为 1752m³。生活污水主要污染物为 COD、BOD₅、氨氮、SS 等。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）》），本项目生活污水产生情况见表 51。

表 5-1 项目施工期生活污水产生情况

废水类别	污染物类别	产生浓度(mg/L)	产生量(t/a)
生活污水 1752m ³	COD	400	0.70
	BOD ₅	300	0.53
	SS	200	0.35

	NH ₃ -N	30	0.05
--	--------------------	----	------

(2) 施工废水

施工废水主要为混凝土保养时排放的废水，随工程进度不同产生情况不同，也与操作人员的经验、素质等因素有关，产生量与排放量较难估算，主要污染因子为SS，最高可达10%左右，一般平均浓度约为2000mg/L。要求在施工现场设置简易沉淀池沉淀后用于施工场地、道路洒水降尘。

(3) 机械冲洗废水

场区内车辆及施工设备需定期清洗会产生机械冲洗废水，用水量按1.5m³/d，则整个施工期机械冲洗废水产生量约为548m³。该废水主要污染物为SS和石油类，据同类资料调查，废水中污染物浓度可达SS 100mg/L、石油类 20mg/L，经计算，主要污染物产生量分别为：SS 0.05t、石油类 0.01t。机械冲洗废水暂存于沉淀池沉淀后用于施工场地、道路洒水降尘。

3、噪声

施工噪声主要是地基和建筑施工过程中各种施工机械和车辆产生的噪声，噪声源在85~112dB(A)之间。建设期间产生的噪声具有阶段性、临时性和不固定性。通过类比确定的主要噪声源源强见表5-2。

表 5-2 施工期主要噪声源源强一览表

序号	名称	噪声级 dB (A)	备注
1	起重机	112	距声源 1m, 流动不稳定源
2	混凝土输送泵	85	距声源 1m, 不稳定源
3	内燃压路机	93	距声源 1m, 不稳定源
4	钢筋切断机	108	距声源 1m, 不稳定源
5	柴油发电机	100	距声源 1m, 不稳定源
6	挖掘机	81	距声源 1m, 流动不稳定源
7	钎入式振捣器	101	距声源 1m, 不稳定源
8	电焊机	90	距声源 1m, 不稳定源

4、固体废弃物

施工期的固体废物主要是施工人员生活垃圾、建筑垃圾（如砂石、石灰、混凝土、

木材等)。

(1) 生活垃圾

施工期将产生少量的生活垃圾，施工期平均施工人数为 100 人/d，生活垃圾按 0.5kg/(人·天)计，50kg/d，施工期按照 12 个月计算，生活垃圾产生总量为 18.2t。施工期生活垃圾应及时收集到指定的垃圾箱(桶)内，定期运至当地环卫部门指定的垃圾填埋场处置。

(2) 建筑垃圾

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

本项目土石方动迁量为14.2万m³，其中开挖土方7.2万m³，回填土方7.2万m³，无弃土弃渣。

5、生态

本项目施工期占地、车辆行驶、人员活动等均会对生态产生影响，产生生态影响因素分析如下：

(1) 生态系统影响因素

项目临时占地、永久占地以及人员活动等会对植被、动物及其生境等产生影响，而对评价范围内生态系统产生影响，因此对生态系统影响因素为临时占地、永久占地、施工活动、车辆行驶。

(2) 动物影响因素

经调查，本区域内无大型野生动物，也无国家重点保护或珍稀濒危的野生动物，主要为鼠类、鸟类等常见的小型动物。施工期将会破坏该区域动物的生境，迫使动物迁徙至它处，这对动物的繁殖、栖息和觅食等产生干扰影响；工程占地使工程区内的动物活动范围减小，动物的种类和数量减少。风电场施工期尤其会对鸟类产生一定的影响，人为活动的增加及基础的开挖、机械振动及噪声等均会惊吓、干扰鸟类，破坏其原有生活环境，使场址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，因此对动物影响因素为临时占地、永久占地、施工活动、基础开挖、机械振动、施

工噪声。

(3) 植物影响因素

施工期由于风电机组基础开挖、场地平整、箱变基础开挖等工程永久占用土地，将使植被生境破坏，生物个体失去生长环境，原有植被遭到永久性损失。施工期临时占地包括施工便道、施工场地等，这些土地占用也会临时破坏植被，使植被生物量遭到大部分损失，因此对植物影响因素为风机和箱变基础开挖、场地平整，施工便道、施工场地等临时占地。

(4) 水土流失影响因素

项目建设期间，风机基础开挖、安装场地平整、施工道路施工、临时堆土等施工活动，将扰动地表，破坏地表形态，损坏植被，导致地表裸露，土层结构破坏，使场区内新增一定量的水土流失。本工程可能造成水土流失危害主要表现在以下几方面：

①在风电机组基础开挖前进行的表土剥离，施工过程中的基础开挖和覆土回填等施工工艺都会扰动地表，破坏微地形，造成土壤结构的破坏和肥力的下降，导致水土流失的发生。

②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。

③临时施工区、施工便道场地等开挖、平整及设备材料堆放等，使地面裸露增大，破坏原地貌，也会造成水土流失。

④输电线路和电缆铺设扰动地表，破坏植被，破坏土壤结构，造成水土流失。

⑤临时堆放弃土以及回填、施工等扰动地表造成水土流失。

(5) 土地利用类型影响因素

永久占地、临时占地影响土地利用类型，临时用地占用部分农用地，临时占地对土地利用类型影响是暂时的，随着施工结束和植被的恢复，临时占地将恢复原土地利用类型。

二、营运期

1、废气

风电场运营期本身不产生废气，雷家山 110kV 升压站食堂采用电能等清洁燃料，不产生燃料废气。雷家山 110kV 升压站内，油烟产生量为 0.013kg/d，4.75kg/a。

2、废水

本项目运营期不产生废水，运行管理人员依托雷家山 110kV 升压站内管理人员（15 人），不新增劳动定员，雷家山 110kV 升压站内总用水量为 1.4m³/d、511m³/a，排放量按用水量的 80% 计，约 1.1m³/d、401.5m³/a。

3、噪声

本项目运营期噪声主要来源于风电场风力机组的噪声。

风力发电机组运行过程产生的噪声主要来自机组内部机械噪声及结构噪声、空气动力噪声，机械及结构噪声主要包括齿轮噪声、轴承噪声、周期作用力激发的噪声、电机噪声等；空气动力噪声是由叶片与空气之间作用产生，来源于经过叶片的气流和风轮产生的尾流所形成，其强度依赖于叶尖线速度和叶片的空气动力负荷，且与风速有关，随风速增大而增强，它是风力发电机组的主要噪声源。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 98~106dB(A) 之间，其噪声呈现明显的低频特性。

4、固体废物

本项目运行管理人员依托雷家山 110kV 升压站，产生量为 2.74t/a，产生的生活垃圾分类收集后交由环卫部门统一清运。本项目运营期固体废物主要风电机组检修产生的废润滑油、风电场内 35kV 箱变检修或者事故时产生的废油、风电场产生的废变箱。

5、光影影响

本项目分电机组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。

7、生态

风电场建成后，风机等运行将对区域的生态景观和生态系统产生一定的影响。

项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型	排放源	污染物 名称	处理前产生浓度 及产生量(单位)	排放浓度及 排放量(单位)
大气 污染物	/	/	/	/
水污染物	/	/	/	/
固体 废物	生活垃圾	生活垃圾	依托雷家山 110kV 升压站，分类收集后交由环卫 部门统一清运	
	危险废物	废润滑油	0.02t/a	交由有资质单位处理
		事故废油	不定量	
		废箱变	少量	
噪声	风电机组噪声及 变压器设备噪声	噪声	单个风电机组为98~106dB(A)	

主要生态影响

1、工程施工期间因场地开挖扰动地表、损坏植被，使地表抗蚀性、抗冲性降低，易造成水土流失；工程施工过程中临时堆置的土石方，由于改变了原有的结构状态，成为松散体，同时压埋原有植被，易造成水土流失。因此施工中土石方的开挖填筑应尽量避免风雨季节，加强区间土方调配，做到边开挖边回填，土方回填后及时夯实，减少土石方堆放时间。

2、风机在运行时产生的生态影响主要为鸟类撞击。根据国内外经验，鸟类只会撞向他们难以看见的对象，例如高压电缆或大厦窗门，位于鸟类觅食区域或候鸟迁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，且营运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。

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；木材加工、钢筋加工过程的废气；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

施工期环境空气影响主要为施工扬尘。本项目施工扬尘产生环节主要有：场地平整、电缆沟挖填、风机及箱变基础挖填、道路挖填等过程产生的扬尘；物料临时堆放，在起动风速下形成的扬尘；物料运输、装卸过程中由于密闭措施不完善或者路面硬化处理不到位产生的扬尘；施工场地地面干燥时，施工机械和运输车辆经过时形成的动力起尘。

施工扬尘影响范围主要表现在施工现场，尤其是天气干燥及风速较大时，大气中总悬浮颗粒浓度增大，给环境空气带来较大的影响。施工期扬尘量的大小与施工现场条件、管理水平、机械化程度及施工季节、土质及天气条件等诸多因素有关，因此，其排放量难以定量估算。由于风电场位置的特殊性，区域内地面风速较大，且长期存在，此种情况势必会加重施工期扬尘对该区域的污染影响。

为减轻施工过程中扬尘对环境空气的影响，环评要求本项目施工期间，根据《陕西省建筑施工扬尘治理行动方案》及《陕西省建筑施工扬尘治理措施 16 条》、《陕西省人民政府铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018~2020）》（修订版）、《榆林市铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020 年）（修订版）》及其中的相关要求，本工程施工时应采取以下措施：

- ①加强施工期环境管理，杜绝粗放式施工。
- ②遇 4 级以上风力应停止土方等扬尘类施工。
- ③施工前应进行表土剥离，回填土方时应适当洒水，防止扬尘。
- ④堆放料场、土方加盖篷布遮盖，运输砂石料、水泥、石灰、土方等易产生扬尘物质的车辆必须用篷布封盖严密，严禁洒漏。

⑤运输车辆进入施工场地低速行驶或限速行驶，减少扬尘量。

⑥对施工点周围应采取绿化及地面临时硬化等措施。

⑦施工过程中产生的弃料及其他建筑垃圾，应尽量在施工现场进行综合利用，不能利用的应及时运往指定的建筑垃圾处理场统一处置。

⑧施工结束后，临时占地全部进行植被恢复。

由于项目施工规模小，施工时间短，在加强管理、切实落实好上述措施后，施工扬尘对环境的影响不大，同时该影响也将随施工的结束而消失。

(2) 木材、钢筋加工废气

施工期在临时施工场地加工少量的木材、钢筋会产生废气，主要污染物为 TSP，影响到施工场地的环境空气质量。

施工期间加工少量木材、钢筋量，临时施工场地地形较平坦，对废气有一定的扩散条件，排气排放量较少、非连续作业，且属于无组织排放，因此对周围环境影响不大。

(3) 施工机械废气

施工期间施工机械及运输车辆在运行中将产生机动车尾气，主要污染物为：NO_x、CO 和 HC 等，影响到场区及运输道路沿线的环境空气质量。

施工期间应加强施工机械和车辆管理，经常对施工机械、车辆进行保养和维护，减少废气排放。对于燃用柴油的施工机械，其排气污染物中的 NO_x、CO 及 HC 等排放量不应超过《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限制及测量方法（中国第三、四阶段）》（GB 20891-2014）排放限值。

施工机械、车辆废气排放影响属小范围短期影响，同时施工期工程运输车辆以及施工机械污染物排放强度小且为非连续，故对区域环境空气影响很小。

2、施工废水环境影响分析

(1) 施工废水

施工废水主要来自混凝土搅拌、养护和运输车辆及施工机械的冲洗过程，废水中的主要污染物为 SS、石油类，不含其它有毒有害因子，采用沉淀池进行澄清处理后，上清液回用于施工场地及道路洒水降尘，沉淀的泥浆可与施工垃圾一起处理。

由于本风电场工程施工布置较为分散，范围也较广，且产生时间不连续，因此产生的施工废水不会形成水流，不会对区域内水环境产生不利影响。

(2) 生活污水

本项目生活污水主要来自施工人员盥洗废水。本项目施工期平均施工人数为 100 人/d，生活用水按 60L/人·天考虑，生活污水产生量按用水量的 80% 计，则产生量为 4.8m³/d。生活污水主要污染物为 COD、SS、NH₃-N，其浓度较低，水质较简单。

施工生活区设旱厕，粪便可用于周围农田施肥，其它生活盥洗水收集用于施工场地、道路洒水降尘，对当地地表水环境的影响较小。

3、施工期噪声环境影响分析

(1) 施工机械噪声

施工期噪声具有临时性、阶段性和不固定性等特点，随着施工的开始，项目对周围环境的影响也会停止，施工期的噪声源主要为施工机械设备作业产生的噪声，施工机械如起重机、振捣器、压路机等。本项目施工机械及不同距离处噪声级见表 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	80	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	内燃压路机	1	93	67.0	61.0	57.4	54.9	53.0	49.5	47.0	43.5
4	钢筋切断机	1	108	82.0	76.0	72.4	69.9	68.0	64.5	62.0	58.5
5	柴油发电机	1	100	74.0	68.0	64.4	61.9	60.0	56.5	54.0	50.5
6	反铲挖掘机	1	81	55.0	49.0	45.4	42.9	41.0	37.5	35.0	31.5
7	钎入式振捣器	1	101	75.0	69.0	65.4	62.9	61.0	57.5	55.0	51.5
8	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	内燃压路机	70	55	14	79
4	钢切断机	70	55	79	447
5	柴油发电机	70	55	32	178
6	反铲挖掘机	70	55	4	20
7	钎入式振捣器	70	55	35	200
8	电焊机	70	55	10	56
9	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79m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。

根据现场调查，本项目风电场范围内风机及升压站200m内无居民点，距离升压站最近的居民约1.0km。通过可以看出，昼间风机周围的村庄均能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）。

（2）道路施工噪声影响

施工运输车辆的使用将增大现有村村通道路的交通量，导致施工运输交通噪声影响有所增大。风电场内运输道路途经村边。

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。

施工期噪声属非残留污染，随施工结束而消失，因此，施工机械和车辆噪声采取措施后对周围声环境质量不会产生明显影响。

4、固体废弃物影响分析

施工期的固体废弃物主要是施工人员生活垃圾、建筑垃圾（如砂石、石灰、混凝土、木材等）。

（1）生活垃圾

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

（2）建筑垃圾

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

本项目土石方动迁量为14.4万m³，其中开挖土方7.2万m³，回填土方7.2万m³，无弃土弃渣。

5、生态环境影响分析

本工程施工过程中将进行土石方的填挖，包括风电机组基础施工、箱变基础施工、风电场内道路的修建、临时便道修建等工程，不仅需要动用土石方，而且有大量的施工机械及人员活动。施工期对区域生态环境的影响主要表现在土壤扰动后，随着地表植被的破坏，可能造成土壤的侵蚀及水土流失；施工噪声对当地野生动物特别是鸟类栖息环境的影响。

工程建设对土壤的影响主要是占地对原有土壤结构的影响，其次是对土壤环境的影

响。风电场建设过程中，项目征地范围内的地表将受到不同程度的破坏，局部地貌将发生较大的改变，本工程建设期造成水土流失，且具有强度较大，影响范围及时段集中的特点，如不采取水土保持措施，开挖形成裸露地面和开挖堆土的水土流失，很容易对区域土地生产力，区域生态环境、工程本身等造成不同程度的危害。施工机械噪声和人类活动噪声是影响野生动物的主要因素，各种施工机械如运输车辆、推土机、振捣棒等均可能产生较强的噪声，虽然这些施工机械属非连续性间歇排放，但由于噪声源相对集中，且多为裸露声源，故其辐射范围和影响程度较大。

详见生态环境影响专项评价。

二、营运期环境影响分析

1、大气环境影响分析

本项目运营期不产生废气，依托的雷家山 110kV 升压站食堂采用电能等清洁燃料，不产生燃料废气。雷家山 110kV 升压站食堂厨房安装抽油烟机及油烟净化器，经处理后，可满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB 18483-2001）中相关排放限值要求，油烟排放量为 1.90kg/a。

2、水环境影响分析

本项目运营期不产生废水，运行管理人员依托雷家山 110kV 升压站内管理人员（15 人），不新增劳动定员，雷家山 110kV 升压站内废水排放量为 1.1m³/d，401.5m³/a。站内设生活污水处理设施，具体为设一座 4m³的化粪池、一座 4.5m³的调节池和一座处理规模为 0.50m³/h 的地理式一体化污水处理设备，污水经处理后排入 50m³集水池，最终用于场区内绿化使用，不外排。因此本项目运行不会对地表水产生影响。

3、声环境影响分析

项目运行期的噪声主要是风机运转噪声。

（1）风机噪声影响分析

①噪声源强

风电机组噪声分为机械噪声和空气动力学噪声：机械噪声主要来源于电机、齿轮、轴承等主要机械部件在运转过程中相互碰撞摩擦产生振动；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 98~106dB(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 106dB(A) 进行预测。

②预测方案

a) 风电场运行期的噪声影响又分为单机影响和机群影响。本项目风力发电机机群的排列是根据测风塔所测得当地风场参数确定，风机分布间距为不小于 $3.5D=546\text{m}$ (D 为风机直径为 156m)。通常，风机排距超过 200m，相互之间的影响可以忽略。因此，本项目主要存在单机噪声源影响，不考虑风机群的噪声影响问题。由于风机一般位于海拔较高的山梁上，风机四周地形开阔，周围村庄距离较远，且风机高度较高（风机配套轮毂距地面高度为 100m），因此不考虑地面植被等引起的噪声衰减、传播中建筑物的阻挡、地面反射作用及空气吸收、雨、雪、温度等影响。

b) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则声环境》，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：

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

$L_p(r)$ ——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。

d) 风机配套轮毂距地面高度为 100m，以此处作为预测计算的点声源中心，预测距离地面 1.2m 处的风电机组噪声贡献值（不考虑预测点与风电机组基底的海拔高度差距）。

③预测结果

预测结果见表 7-3。

表 7-3 单台风机噪声贡献值预测结果

项目	不同距离噪声值预测									
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
与风机距离 (m)	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
噪声值 dB(A)	54	52	50	48	46	45	44	43	42	41

④风机噪声影响分析

根据表 20 预测结果分析，本项目单台风机噪声贡献值在 150m 处可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准和《风电场噪声限值及测量方法》（DL/T1084-2008）2 类标准。类比当地风电场噪声现状监测结果，噪声达标范围一般在 245 米，据现场调查，拟建项目风机噪声源附近 1.5km 范围内无居民点，因此风机噪声基本不会对周边居民产生影响。

4、固体废弃物影响分析

本项目运行管理人员依托雷家山110kV升压站，产生量为2.74t/a，产生的生活垃圾分类收集后交由环卫部门统一清运。本项目运营期产生的固废主要是：风电机组检修产生的设备检修废润滑油；风电场内35kV箱变检修或者事故时产生的事故废油；风电场产生的废变箱。

（1）废润滑油

项目在运营期风机、箱变等设备检修时会产生少量的废机油和检修油污垃圾，类比同类项目，废润滑油产生量约0.02t/a，一般1~3年更换1次，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）。

项目依托110kV升压站内设有一间危险废物暂存间，设备检修废润滑油暂存于危废暂存间后，及时交由有危险废物处理资质的单位进行安全处置。

（3）35kV 箱变事故废油

项目风电场内选用的35kV 箱式变压器为油浸式变压器，箱式变压器维护、检修或发生事故时会产生废变压器油。根据《国家危险废物名录》，废变压器油属危险废物（HW08 废矿物油与含矿物油废物，代码：900-220-08）。

每台箱变底部设事故油池，可收集箱变发生事故时产生的事故废油。根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）中6.3危险废物的堆放6.3.1基础必须防渗，防渗层为至少1m厚黏土层（渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s），或2mm厚高密度聚乙烯，或至少2mm厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10}$ cm/s，因此事故油池的基础必须防渗，渗透系数符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）要求。项目依托雷家山110kV升压站内设有一间危险废物暂存间，废变压器油收集后暂存于危废品库，由有资质的单位进行安全处

置，不外排。

(3) 废箱变

项目在运行过程中，有部分箱变损坏、报废情况，根据《国家危险废物名录》，废箱变和废变压器属于危险废物【HW10多氯（溴）联苯类废物，代码：900-008-10】，报废之后暂存于危废暂存间，及时交由厂家回收进行安全处置。

项目固体废物产生情况及拟采取的处理处置措施见表7-5。

表 7-5 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 (t/a)	废物处置措施
废润滑油	危险废物	900-217-08	0.02t/a	依托雷家山 110kV 升压站，暂存于危废暂存间，交有资质单位处理
事故废油	危险废物	900-220-08	不定量	依托雷家山 110kV 升压站，暂存于事故油池，交有资质单位处理
废箱变和废变压器废变压器	危险废物	900-008-10	少量	依托雷家山 110kV 升压站，暂存于危废暂存间，交由厂家回收进行安全处置

采取上述措施后，项目产生的危险废物可以得到合理的暂存及处置，对外环境造成的影响较小。

5、风机光影影响分析

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

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

①项目所在地太阳高度角、方位角的计算方法

从地面某一观测点指向太阳的向量 S 与地平面的夹角定义为太阳高度角。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

光影长度计算公式为： $L = D / \text{tgh}_0$

式中： L ——为光影长度，m；

D ——风机高度，m；

h_0 ——太阳高度角，°；

根据建设单位提供资料，本项目风机轮毂高度 100m，风轮直径 156m，则本次评价风机最大高度取 178m。

③光影影响范围计算结果

风机光影影响时段确定为冬至日 9:00 时至 15:00 时，风电场范围介于东经 $108^\circ 18' 37'' \sim 108^\circ 24' 21''$ ，北纬 $37^\circ 26' 58'' \sim 37^\circ 30' 07''$ 。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 $60^\circ 56'$ ，计算可知最小太阳高度角为 $29^\circ 4'$ ；经计算得到最大风机光影长度为 315m。保守估计，风机光影防护范围确定为 320m。

④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 320m 作为光影防护区，风机南侧 260m 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 320m 为半径画半圆，轴南侧以 260m 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 7-1。

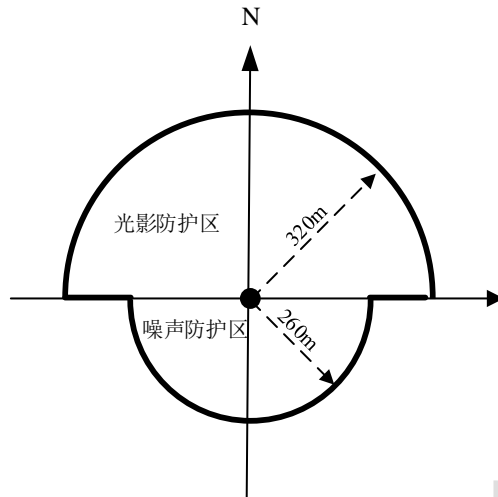


图 7-1 风机噪声光影联合防护区

据现场调查，风力发电机组 320m 范围内无居民点分布，本项目不存在光影影响范围及光影扰民现象；同时防护范围内禁止新建村庄及迁入居民、学校等环境敏感点。

6、土壤环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）附录 A，本项目属于表 A.1 土壤环境影响评价项目类别中的“电力热力燃气及水生产和供应业；其他”，列入 IV 类，因此本项目土壤不做评价。

7、生态影响分析

详见生态环境影响专项评价。

8、环境经济效益分析

（1）节能减排效益

本项目工程装机容量为 50MW，每年可为电网提供电量 13775.5 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 4.7 万 t；按消耗纯净水 3.10L/kWh 计，每年可节水 42.7 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 99.2t/a，SO₂ 790.7t/a，NO_x 1187.5t/a，CO₂ 108823.7t/a，灰渣排放量 16455.19t/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、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。

9、环保投资概算和竣工环保验收清单

本项目总投资 44692.64 万元，项目环保投资预计 88.4 万元，占总投资 0.2%，环保投资见表 7-6。项目建成后，建议竣工环保验收清单见表 7-7。

表 7-6 环保投资

项目	名称	单位	数量	投资额（万元）
废变压器油	箱变基础防渗，且基础下设事故油坑	座	18	18
生态恢复（施工期生态保护措施、植被恢复措施、植被补偿措施、水土保持措施）		/	/	200
合计				218

表 7-7 环保设施竣工验收清单

序号	污染源		环保设施	单位	数量	要求
1	噪声	风电机组	低噪设备	套	18	风机布置离居民点大于 260m，不影响周围居民
		箱变	低噪设备	套	18	
2	固体	检修废润滑油	依托雷家山 110kV 升压站内危废库暂存，交由有资质的单位处置	/	/	危废品库严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及 2013 修改单要求
		废变压器油	事故油池，基础进行防渗，依托雷家山 110kV 升压站内危废库暂存，交由有资质的单位处置	/	/	
		废箱变	依托雷家山 110kV 升压站内危废库暂存，交由厂家回收	/	/	
3	生态		因施工破坏植被而裸露的土地均应在施工结束后立即整治利用，恢复植被			恢复原有生态环境

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	/	/	/	/
水污 染物	/	/	/	/
固体 废物	危险废物	设备检修固废	依托雷家山 110kV 升压站 内危废库暂存，由有资质 的单位进行安全处置	合理、安全处置
		事故废油		
		废箱变	依托雷家山 110kV 升压站 内危废库暂存，交由厂家 回收处置	
噪声	风力发电 机组及箱 变设备	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 风机附近不得新建学 校、医院、民房等敏感 目标	《工业企业厂界环境噪声排 放标准》（GB 12348-2008）2 类标准
其它	生态影响见专题评价			
<p>生态保护措施及预期效果</p> <p>通过临时、工程、植物防治措施，可以有效的减少水土流失；通过植被恢复等措施，使项目区生态环境得到重建和恢复，可以有效减少项目建设对区域生态环境的影响。</p> <p>详见生态影响专题评价。</p>				

结论与建议

一、结论

1、项目概况

靖边雷家山风电场项目位于榆林市定边县郝滩镇、靖边县宁条梁镇，地理坐标介于东经东经 108°18'37"~108°24'21"，北纬 37°26'58"~37°30'07"，南北宽约 3km，东西长约 8km，总装机容量 50MW，安装 18 台（14 台 3000kW+4 台 2000kW）风电机组。

项目总投资 44692.64 万元，其中环保投资 218 万元，占总投资的 0.49%。项目建成后，风电场预计上网电量为 13775.5 万 kW.h，年等效满负荷利用小时数为 2701h。

2、产业政策符合性及相关规划符合性

本项目属于清洁能源项目，属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》允许类项目，符合国家产业政策；“风能及风力发电”列在《可再生能源产业发展指导目录》的首位，符合国家发改委的能源发展规划。

项目建设符合《陕西省国民经济和社会发展“十三五”规划纲要》、《榆林电网规划》、《关于规范风电场项目建设使用林地的通知》及《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》。因此项目建设符合国家产业政策及相关规划。

3、项目选址合理性分析

根据本项目初步设计报告，拟建风电场风能资源较丰富，风向稳定，有效风速小时数高，具有很好的开发前景；海拔高度在 1570m~1700m 之间，为黄土高原北部的低岗坡地，场地开阔，地势起伏不大。风电场北侧有青银高速、包茂高速、307 国道、S206 省道纵横交错，场内有简易道路可达，交通条件较为便利；区域构造活动较弱、稳定性好，适宜工程建设。

项目所选场址不在自然保护区、风景名胜区、水源地保护区、文物保护区及国家限制的采矿区域。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；项目建设无明显制约因素。

综上所述，从风能资源、场地建设条件、环境制约因素、环境影响等方面分析，本项目风电场选址合理。

4、区域环境质量

(1) 空气环境质量

陕西省生态环境厅于2020年1月环保快报发布的《2019年12月及1~12月全省环境空气质量状况》，靖边县和定边县2019年SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}年平均质量浓度及CO第95百分位数浓度、O₃第90位百分位浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准，因此，项目所在区域为达标区。

(2) 声环境质量

雷家山、陆家山、赵家山住户声环境昼间、夜间均满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中的2类区标准要求，评价区域声环境质量状况良好。

5、环境影响评价结论

(1) 施工期

施工过程中排放的主要污染物为施工扬尘、运输车辆产生的扬尘以及各机械设备在运行过程中产生的燃油废气；施工废水及机械冲洗废水、施工人员产生的生活污水；施工机械产生的施工噪声和运输车辆进出产生的噪声；施工过程产生的建筑垃圾及施工人员产生的生活垃圾。通过加强施工管理，采取及时回填、适时洒水、限速行驶以防止扬尘污染；合理检修管理车辆，加强机械、车辆的管理和维护保养，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；生产废水沉淀池进行澄清处理后贮存，用于施工场地、道路洒水降尘，施工生活区设旱厕，定期清理用作农肥；其他生活盥洗水收集后用于施工场地、道路洒水，对项目区域的环境质量影响较小；有效控制机械噪声。及时清理施工人员的生活垃圾，此外，由于施工时间较短，施工期在认真执行评价建议的污染防治措施的前提下，施工期对环境的破坏可得到有效控制，因此施工期对周边环境影响较小。

(2) 运营期

① 环境空气影响分析

本项目运营期不产生废气，依托的雷家山 110kV 升压站食堂采用电能等清洁燃料，不产生燃料废气。雷家山 110kV 升压站食堂厨房安装抽油烟机及油烟净化器，经处理后，可满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB 18483-2001）中相关排放限值要求，油烟排放量为 1.90kg/a。

② 水环境影响分析

本项目运营期不产生废水，运行管理人员依托雷家山 110kV 升压站内管理人员（15 人），不新增劳动定员，雷家山 110kV 升压站内废水排放量为 $1.1\text{m}^3/\text{d}$ ， $401.5\text{m}^3/\text{a}$ 。站内设生活污水处理设施，具体为设一座 4m^3 的化粪池、一座 4.5m^3 的调节池和一座处理规模为 $0.50\text{m}^3/\text{h}$ 的地理式一体化污水处理设备，污水经处理后排入 50m^3 集水池，最终用于场区内绿化使用，不外排。因此本项目运行不会对地表水产生影响。

③ 声环境影响分析

本项目单台风机噪声贡献值在 150m 处可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准和《风电场噪声限值及测量方法》（DL/T1084-2008）2 类标准。据现场调查，拟建项目风机噪声源附近 260m 范围内无居民点，因此风机噪声基本不会对周边居民产生影响。

④ 固体废物环境影响分析

本项目运行管理人员依托雷家山 110kV 升压站，产生量为 2.74t/a，产生的生活垃圾分类收集后交由环卫部门统一清运。项目运营期废润滑油产生量为 0.02 t/a，依托雷家山 110kV 升压站内设有一间危废库，交由有资质的单位处置；箱变底部设有事故油池，可收集箱变发生事故时产生的事故废油。废变压器油收集后暂存于危废品库，由有资质的单位进行安全处置，不外排；废箱变暂存于雷家山 110kV 升压站后，及时交由厂家回收进行安全处置。

⑤ 光影影响分析

保守估计，风机光影防护范围确定为 320m，风力发电机组 320m 范围内无居民点分布，本项目不存在光影影响范围及光影扰民现象。

⑥生态环境影响分析

工程对生态环境的影响主要表现在施工期，营运期对生态影响较小。施工过程中主要对区域土地利用性质、动植物、水土流失、景观、生态系统稳定性等都有不同程度的影响，运行期主要影响在于项目建设对土地利用、鸟类及景观的影响。工程施工周期短，影响程度和范围小，采取相应保护措施后影响的范围和程度有限，不会明显改变区域生态系统结构、类型和生态系统的稳定性，对生态环境的影响可控制在可接受范围内

6、总结论

项目符合国家产业政策和陕西省风电总体规划要求，项目选址选线合理、场区平面布置可行，在认真落实项目可研及环评提出的污染防治措施和生态保护措施的前提下，对周围环境的影响较小，从环境保护角度分析，本项目建设可行。

二、要求及建议

1、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。

3、环评要求以每台风机为圆心，东西向为轴，轴北侧以 320m 为半径画半圆，轴南侧以 260m 为半径画半圆作为本工程的光影噪声联合防护区，防护范围内不应再新建村庄及迁入居民。

4、施工结束后，应及时对施工时涉及土地进行恢复，恢复原有土地功能。

5、制定严格的规章制度，保持设备良好运行，定期维护。

预审意见：

经办人：

年 月 日
公 章

下一级环境保护行政主管部门审查意见：

经办人：

年 月 日
公 章

审批意见：

陕西科莱尔公司

公章

经办人：

年 月 日

评价专题

靖边雷家山风电场项目
生态环境影响专项评价

陕西科荣环保工程有限责任公司

2020年8月

陕西科荣公尔稿

1 总则

1.1 评价依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修订），2018年12月29日；
- (3) 《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日；
- (4) 《中华人民共和国土地管理法》（修订），2004年8月28日；
- (5) 《基本农田保护条例》，1999年1月1日；
- (6) 《土地复垦条例》国务院第592号令，2011年3月；
- (7) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2009年8月27日；
- (8) 《中华人民共和国野生植物保护条例》，1997年1月1日。
- (9) 中华人民共和国国务院第682号令《建设项目环境保护管理条例》2017年10月1日；
- (10) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》原环境保护部令第44号），2018年4月修订；
- (11) 环境保护部《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (12) 环境保护部《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）；
- (13) 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB 50433-2008）；
- (14) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- (15) 中国电建西北勘测设计研究院有限公司编制的《国电靖边雷家山风电场50MW工程初步设计报告》，2019年8月；
- (16) 建设单位提供的其他有关资料。

1.2 评价目的

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

2 评价工作等级及范围

2.1 评价工作等级

本项目永久性占地面积 59148m²、临时占地面价 202964m²，总占地面积为 273712m²（0.27km²），小于 2km²；项目所在区域不涉及特殊生态和重要生态敏感点，属一般区域。依据《环境影响评价技术导则—生态环境》（HJ 19-2011）分级规定（见表 1-1），生态评价工作等级判定为三级。

表 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≥20km ² 或长度≥100km	面积 2~20km ² 或长度 50~100km	面积≤2km ² 或长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级
本项目	①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 评价范围及面积

本项目生态评价等级为三级，相应的评价范围确定为场区边界的区域，评价区面积 21.8752m²。

2.3 评价内容

本次评价将在生态环境现状调查的基础上，分析预测项目建设对评价范围内生态环境影响的程度和范围，提出减少生态破坏和保护生态环境的措施。主要评价内容为：

- （1）工程建设对动、植物影响分析；
- （2）工程占地对土地利用的影响分析；
- （3）工程可能产生的水土流失影响分析；
- （4）生态环境保护措施评述。

3 生态评价原则与方法

3.1 评价原则

以《环境影响评价技术导则-生态影响》提出的“三个坚持”（坚持重点与全面结合的原则、坚持预防和恢复相结合的原则、坚持定量和定性相结合的原则）为总体指导，从实际出发，制定可行的生态保护对策。

3.2 评价方法

本次生态环境评价采用现场调查法、资料收集和卫星遥感影像解译相结合的方法，试图以现场调查和资料收集为基础，建立解译标志，以卫星遥感影像解译法获得较为客观的评价区生态环境现状特征。

1、现场调查与走访

本项目现场调查主要为路线调查。线路调查是获取评价区植物植被生态环境整体特征的重要环节。

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

2、资料收集

收集榆林市靖边县、榆林市定边县生态相关资料。

3、遥感解译法

为了科学准确地反映项目区植被类型、土地利用现状、土壤侵蚀强度、植被覆盖度等主要生态环境要素信息，本次工作采用 3S 技术结合的方法进行环境影响项目区生态环境信息的获取。首先，根据国家或相关行业规范，结合遥感图像的时相与空间分辨率，建立土地利用现状、植被类型、土壤侵蚀强度、植被覆盖度分类或分级体系；其次，对高分一号（GF-1）遥感图像数据进行投影转换、几何纠正、直方图匹配等预处理，制作项目区高分一号（GF-1）卫星影像图；第三，以项目区高分一号（GF-1）遥感影像为信息源，结合项目区的相关资料，建立基于土地利用现状、植被类型、土壤侵蚀强度、植被覆盖度的分类分级系统的遥感

解译标志，采用人机交互目视判读对遥感数据进行解译，编制项目区土地利用现状、植被类型、植被覆盖度、土壤侵蚀强度生态环境专题图件。第四，采用专业制图软件 ARCGIS 进行专题图件数字化，并进行分类面积统计。

4 生态环境现状调查与评价

生态环境现状及项目对生态环境的影响是本次环评的重点内容。为做好该项评价，我们采用现场调查、资料查阅、遥感技术等多方法综合运用，对项目影响区域生态环境现状及主要生态影响得出比较准确、定量的评价。

4.1 评价区生态环境现状解译

1、生态环境遥感解译

在 ERDAS 等遥感图像处理软件的支持下，对高分一号（GF-1）影像数据进行了投影转换、几何纠正、直方图匹配等图像预处理。根据土地利用现状、植被类型、植被覆盖度、土壤侵蚀类型与强度等生态环境要素的地物光谱特征的差异性，选择全波段合成方案，全波段合成图像色彩丰富、层次分明，地类边界明显，有利于生态要素的判读解译。遥感影像图见图 4-1。

2、植被类型遥感解译

雷家山风电场评价区植被类型分为草丛、农田栽培植物为主，乔木次之。风电场内植被类型面积及比例分别见表 4-1，植被类型分布见图 4-2。

表 4-1 评价区内植被类型面积统计表

大类	名称	面积(km ²)	比例(%)
乔木	云杉、侧柏针叶林	2.52	11.52
	小叶杨、刺槐阔叶林	2.21	10.11
灌丛	柠条、沙棘山地灌丛	3.58	16.37
草丛	针茅、百里香杂类草丛	3.15	14.40
	沙蒿、长芒草杂类草丛	3.25	14.86
农田栽培植被	旱地农作物	6.85	31.32
无植被区域	居民区	0.31	1.42
合计		21.87	100

由上表可知，项目评价区范围内植被类型：主要为农田栽培制备为主，所占比例为 31.32%；草丛次之，所占比例为 29.26%，可分为①针茅、百里香杂类草丛，所占比例为 14.40%，②沙蒿、长芒草杂类草丛，占总比例为 14.86%；乔木在次之，所在比例为 21.63%，可分为①云杉、侧柏针叶林，所占比例为 11.52%，②小叶杨、刺槐阔叶林，占总比例为 10.11%；灌丛和无植被区较少分别为 16.37%和 1.42%。

3、土地利用现状遥感解译

根据卫星图片解译及现场调查，本项目评价区土地利用类型按照《土地利用现状分类标准》（GB/T 21010-2007）的进行地类划分，将项目区的土地利用类型划分为旱地、有林地、灌木林地、其它草地、农村宅基地共计 7 个地类。土地利用现状见表 4-2 和图 4-3。

表 4-2 评价区土地利用现状类型面积及比例

一级类	二级类		面积 (km ²)	比例 (%)
	地类代码	地类名称		
耕地	013	旱地	6.85	31.32
林地	031	有林地	4.73	21.63
	032	灌木林地	3.58	16.37
草地	043	其它草地	6.40	29.26
城镇村	072	农村宅基地	0.31	1.42
合计			21.87	100.00

由上表可知，本项目区范围内土地利用类型以林地为主，所占比例为 38%，可分为①有林地，占总比例为 21.63%②灌木林地，占总比例为 16.37%

3、土壤侵蚀强度与类型遥感解译

评价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，将评价区土壤侵蚀划分为微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强度侵蚀共 4 个级别。评价区主要为水力侵

蚀，以轻度和中度侵蚀为主。土壤侵蚀强度面积统计见表 4-3。土壤侵蚀强度类型图见图 4-4。

表 4-3 评价区内土壤侵蚀强度面积统计

侵蚀强度	面积 (km ²)	比例 (%)
微度侵蚀	3.4	15.55
轻度侵蚀	6.8	31.09
中度侵蚀	8.69	39.73
强度侵蚀	2.98	13.63
合计	21.87	100.00

由上表可知，项目区土壤侵蚀以中度为主，所占比例为 39.73%；其次为轻度侵蚀，所占比例为 31.09%；微度侵蚀所占比例为 15.55%；强度侵蚀所占比较少，为 13.63%。

4、植被覆盖度遥感解译

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

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

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；fc 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：

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

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，得到了评价区的植被覆盖度图。

区域植被覆盖度分级及面积统计见表 4-4 和图 4-5。

表 4-4 评价区内植被覆盖度面积统计

覆盖度	面积 (km ²)	比例 (%)
高覆盖: >80%	4.73	21.63

中高覆盖: 60-80%	3.58	16.37
中覆盖: 40-60%	3.15	14.40
中低覆盖: 20-40%	3.25	14.86
耕地	6.85	31.32
非植被区	0.31	1.42
合计	21.87	100

由上表可知，项目区植被覆盖以耕地为主，所占比例为 31.32%；其次为高覆盖，所占比例为 21.63%；非植被区较少分别占 1.42%。

4.2 生态调查小结

1、从植被现状调查来看：项目评价区范围内植被类型：主要为农田栽培制备为主，所占比例为 31.32%；草丛次之，所占比例为 29.26%，可分为①针茅、百里香杂类草丛，所占比例为 14.40%，②沙蒿、长芒草杂类草丛，占总比例为 14.86%；乔木在次之，所在比例为 21.63%，可分为①云杉、侧柏针叶林，所占比例为 11.52%，②小叶杨、刺槐阔叶林，占总比例为 10.11%；灌丛和无植被区较少分别为 16.37% 和 1.42%。

2、在土地利用结构中：本项目区范围内土地利用类型以林地为主，所占比例为 87.17%，可分为①乔木林地，占总比例为 72.04%②灌木林地，占总比例为 15.13%

3、从土壤侵蚀现状看：项目区土壤侵蚀以中度为主，所占比例为 39.73%；其次为轻度侵蚀，所占比例为 31.09%；微度侵蚀所占比例为 15.55%；强度侵蚀所占比较少，为 13.63%。

4、从植被覆盖率看：项目区植被覆盖以耕地为主，所占比例为 31.32%；其次为高覆盖，所占比例为 21.63%；非植被区较少分别占 1.42%。

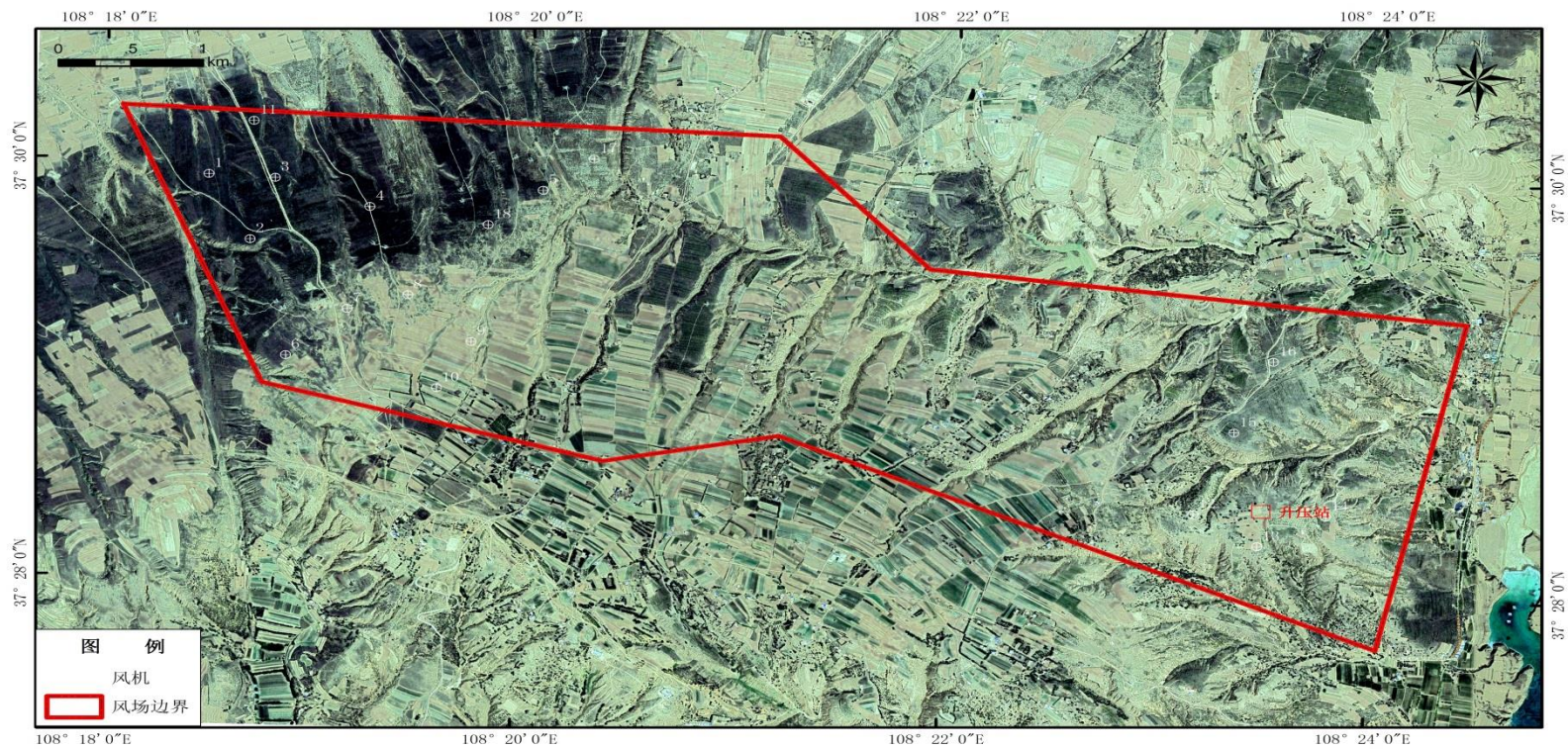


图 4-1: 遥感影像图

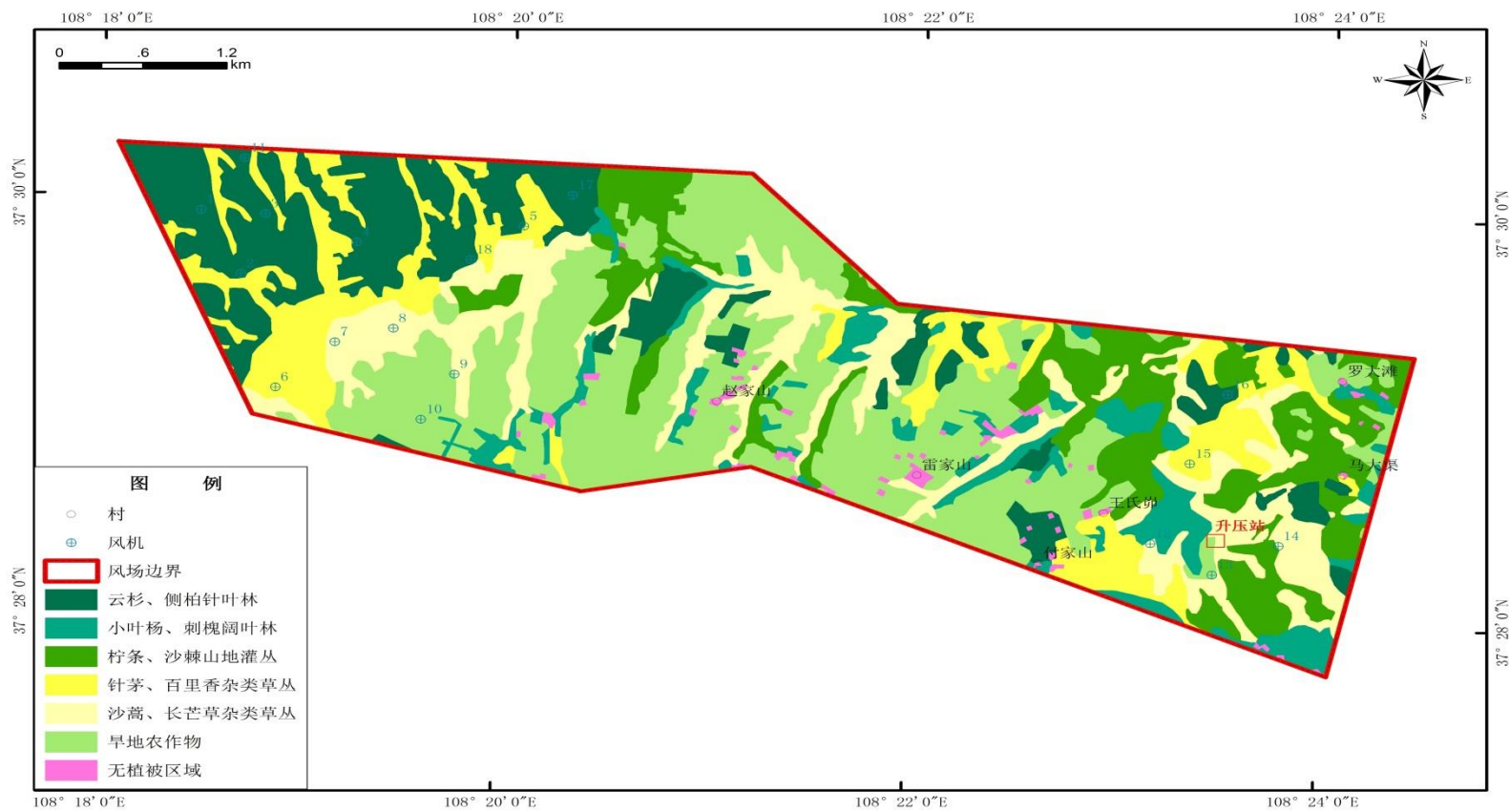


图 4-2: 植被类型图

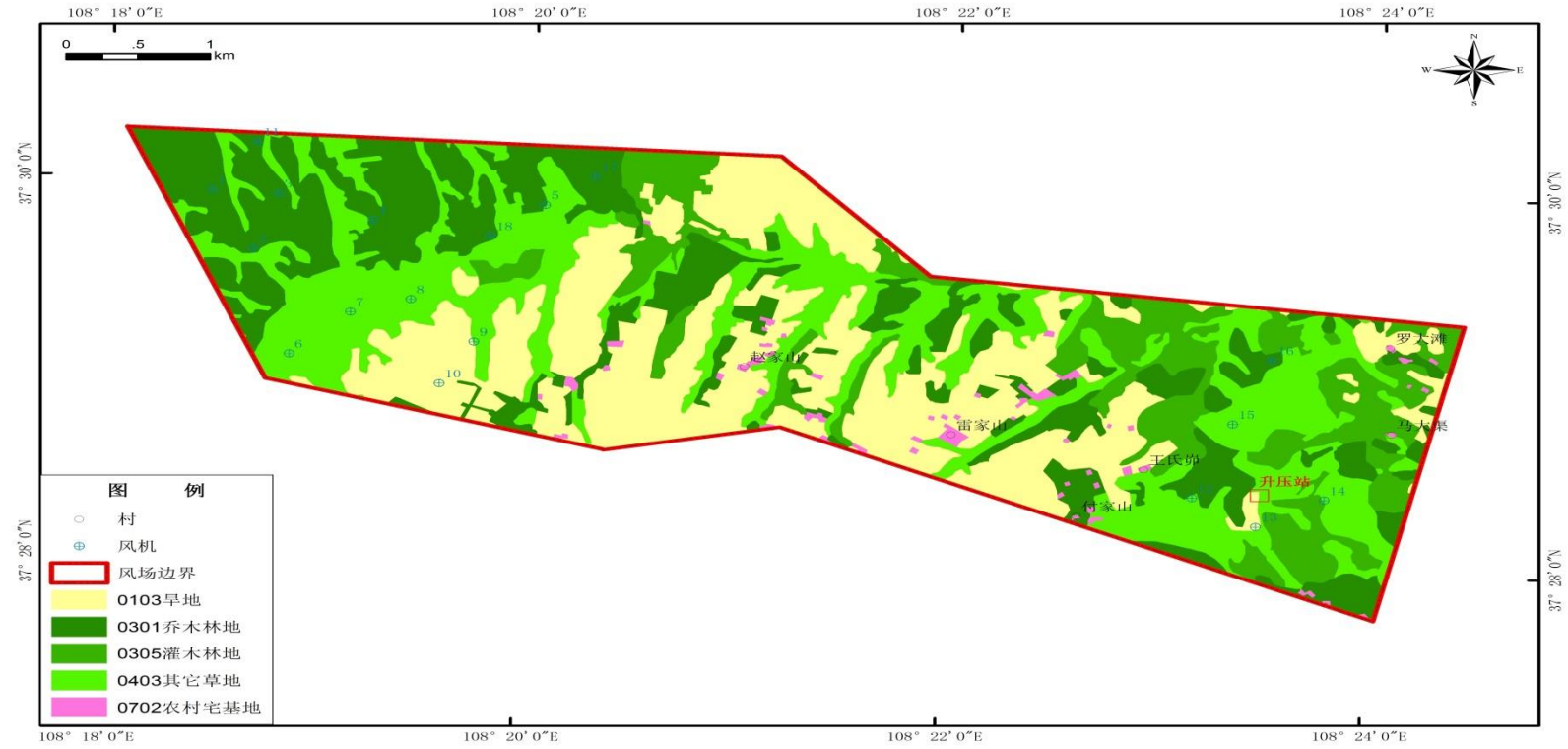


图 4-3: 土地利用现状图

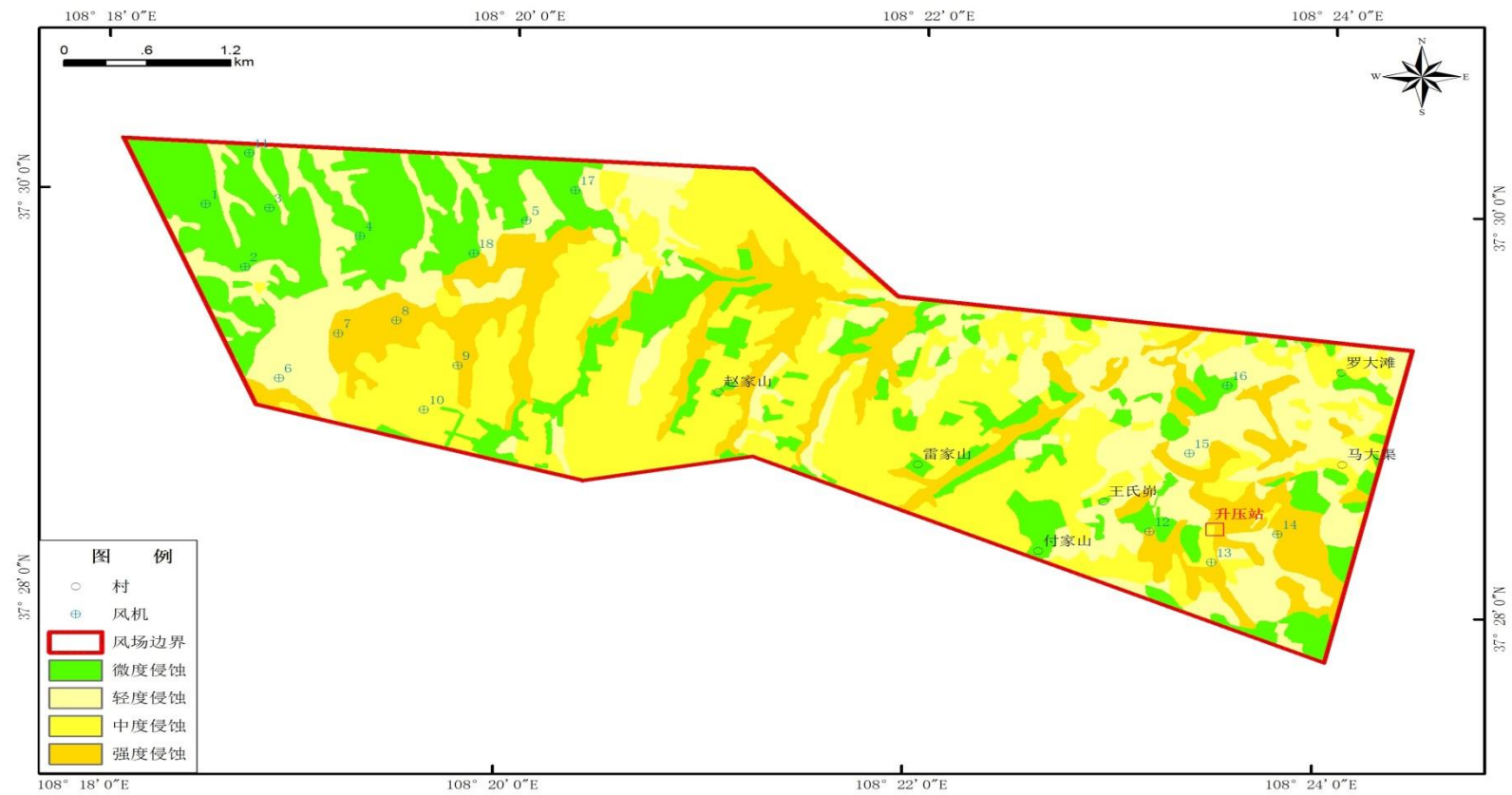


图 4-4: 土壤侵蚀强度类型图

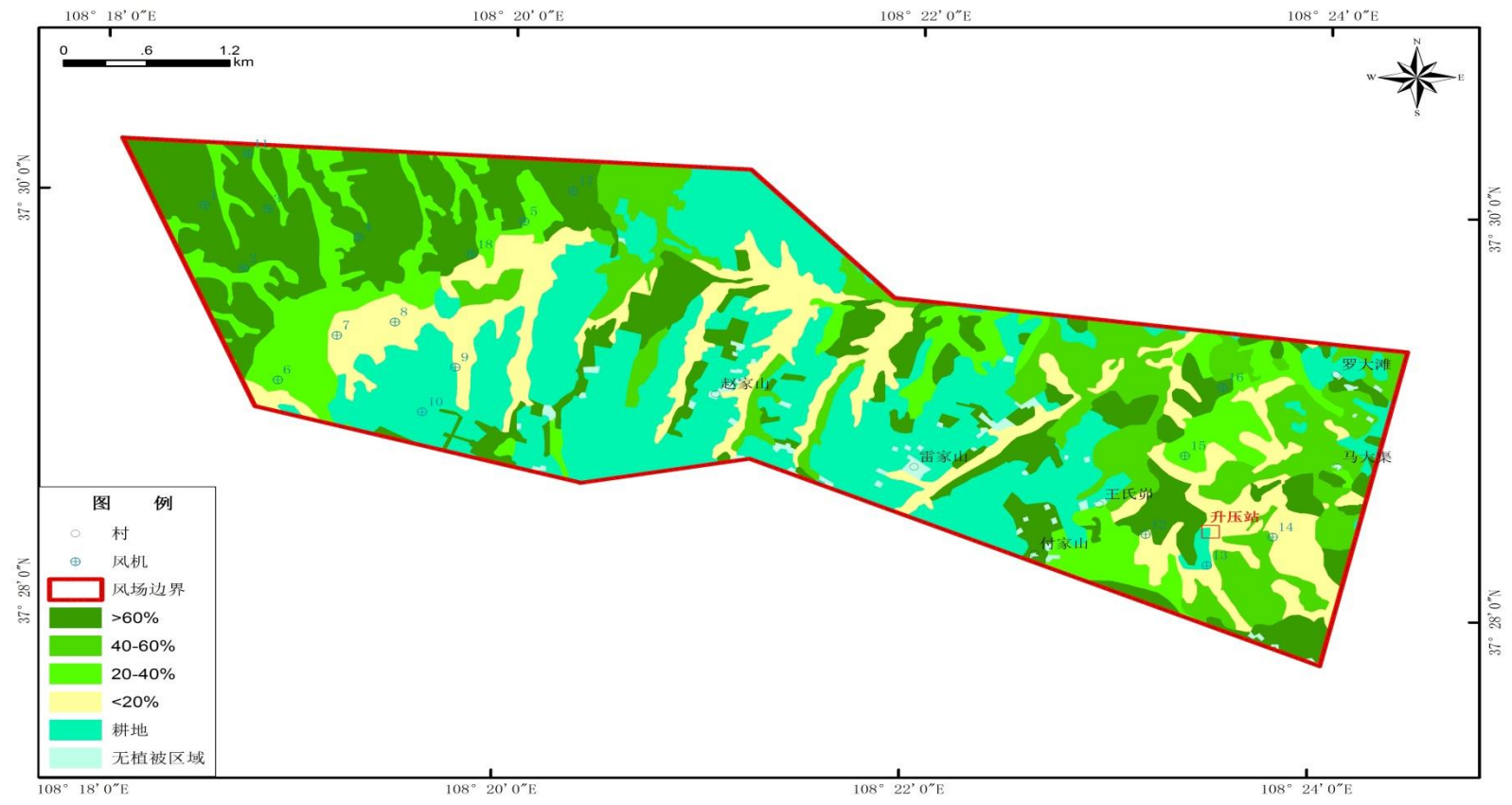


图 4-5: 植被覆盖度分级图

5 生态环境影响分析

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

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

5.1.1 工程占地对土地利用影响

1、项目占地情况

本项目永久性占地面积 59148m²、临时占地面价 202964m²，总占地面积为 273712m²。永久占地包括风机基础、箱变基础、进场道路、检修道路、110kV 升压站，临时占地包括吊装平台、施工道路、电缆直埋等，占地类型主要为林地、草地、耕地。

2、占地对土地利用类型影响分析

项目永久占地类型为林地、草地、耕地，不占用基本农田。施工结束后永久占地大部分为永久建筑物或硬化场地，将改变土地的利用方式，减小林地、草地的面积。项目永久占地面积 59148m²，占规划用比例较小，并可采取在相邻区域对已破坏的植被采取补偿种植措施。因此，评价区永久占地对土地利用结构和农业生产影响较小。

施工临时占地主要占地类型为林地、草地、耕地，不占用基本农田。临时占地主要影响是风电机组、箱式变等设备及建筑材料的运输、安装、堆放时，施工机械、车辆的碾压和人员的踩踏。施工结束后可通过水土流失治理措施恢复其原有功能。因此施工临时占地对土地利用仅为短期影响，不会根本上改变土地利用类型。

总体来说，项目对评价区内土地利用结构影响较小。

5.1.2 植被影响分析

工程建设包括以下内容：场内修路、输电电缆、风电机组、箱式变电站、架设输电线路以及材料运输等人为活动，将会造成施工区域内的植被破坏，影响区域内的植被覆盖率、植物群落种类组成和数量分布，使区域植物生产能力降低。

1、永久占地对植被的影响

工程永久性占地主要为林地、草地、耕地，其分布主要植被为常见的大多为柠条、云杉、侧柏针叶林、小叶杨、刺槐阔叶林。工程永久性占地造成原有植物物种多样性和生物量降低，这种破坏是不可恢复的。因此，在优化设计方案时永久占地应尽可能利用植被覆盖率低的林地，以减少对植被带来的损失。

项目建成后，计划在风电机组周围的地面上种植刺槐、油松、柠条等或者撒播草木犀、紫花苜蓿等，可使永久性占地造成的植被破坏得到补偿。

2、临时占地对植被的影响

工程施工过程中，施工临时占地将对当地植被产生直接的破坏作用，但这种破坏是短暂的，可恢复的。环评要求场内施工道路、设备卸载场地等临时占地应选用在征地范围内，不占用周围土地。要避让植被生长条件好的区域，利用植被覆盖率低的林地。不可避免占压植被时，应在施工开挖前首先进行表土剥离，待施工结束后，及时对施工场地进行全面平整，并对占压土地进行复垦，恢复原有植被。

通过采取措施，项目临时运输道路、设备卸载、堆放区以及拌合场地等临时占地对区域生态环境影响较小。

3、施工扬尘对植被的影响

工程施工过程中扬尘主要来自于材料运输过程中的漏撒，临时道路及未铺装道路路面起尘等。

施工扬尘会造成局部地段降尘量增多，扬尘对植物的不利影响主要表现为扬尘降落在植物叶面上吸收水分形成深灰色的一层薄壳，降低叶面的光合作用，堵

塞叶面气孔，阻碍其呼吸作用；阻碍水分蒸发，减少调湿和有机体代谢功能，造成叶尖失水、干枯、落叶和减产，使植物，抗逆性下降，从而使其生长能力衰退。

工程施工期较短，扬尘对项目区及其周围植被的影响也是局部的、短期的，工程完成之后这种影响就会消失，工程可通过洒水抑尘、物料运送采用密闭蓬遮盖等措施将其影响程度降至最低。

项目区植被较多，类型为常见刺槐、杨树、油松、侧柏、酸枣、虎榛子、白羊草、蒿草等植被，没有较珍稀的植物，且项目建设将尽量避开耕地，因此，根据上述分析可知，本项目建设对当地植被的总体影响并不大。因施工造成的部分植被灭失不会导致评价区植物群落的改变、生物多样性改变等不良后果。

5.1.3 野生动物影响分析

施工机械噪声和人类活动噪声是影响野生动物的主要因素，各种施工机械如运输车辆、推土机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，本区的鸟类会受到一定影响。项目区主要野生鸟类为麻雀、野鸡、家燕、喜鹊等常见鸟类，区域内未发现较为珍稀的野生鸟类。

风电场工程建设区内大型哺乳动物已不多见，小型野生动物多为草兔、鼠类、沙蜥，无珍稀保护动物。

总体来说，施工期对野生动物的影响较小。

5.1.4 对土壤影响分析

项目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基础开挖、回填过程中。工程在施工时进行开挖、堆放、回填、人工踩踏、机械设备夯实或碾压等施工操作，这些物理过程对土壤的最大影响是破坏土壤结构、扰乱土壤耕作层。土壤结构是经过较长的历史时期形成的，一旦遭到破坏，短期内难以恢复。在施工过程中，对

土壤耕作层的影响最为严重。但对临时占地而言，这种影响是短期的、可逆的，施工结束后，经过 2~3 年的时间可以恢复。

风电场施工、建设所使用的材料均选用符合国家环保标准的材料，不会土壤环境造成危害；建造基座材料是普通的钢筋水泥，不会造成土壤和地下水污染；风电机组和塔架等的材料都是耐腐蚀、无毒、无害的材料，在施工期和运行期不会产生环境污染；电缆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，本项目施工过程中加强管理，对土壤环境影响较小。

5.1.5 水土流失影响分析

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发电机组场地平整及基础开挖、箱式变基础开挖等。根据施工特点，场地平整、基础开挖等工程在施工过程中将造成对原地表开挖、扰动和再塑，使地表植被遭到破坏，失去原有固土和防冲能力，极易造成水土流失。

(2) 场内道路

本工程风电场道路分进站道路和进场道路两部分。

进升压站道路约 0.2km，路面基层为厚 35cm，宽 6.0m 的碎石土，路面铺设 20cm 厚，5m 宽的混凝土路面。

在充分利用现有道路的情况下，场内需新建场内道路约 7.2km，路基宽度 5.5m，路面宽度为 4.5m，采用 20cm 厚级配碎石路面。场内改扩建道路长度 23.2km，单边拓宽 2.5m，施工期铺设 15cm 厚级配碎石路面。施工结束后，在简易施工道路的基础上铺设宽度为 4m，厚度 10cm 的碎石路面，左右路肩各 0.5m，作为场内永久检修道路，改扩建道路保证路面宽度为 4m，其余均恢复原貌。施工期不

铺设路面，检修期铺设天然碎石作为路面。施工期间临时占地范围内的植被和地表土壤遭到一定程度的破坏，同时开挖排水沟、路基，对原有植被造成一定程度破坏，为水土流失的发生和加剧创造条件。

(3) 集、供电线路埋设

集、供电线路主要是开挖直埋电缆沟、架空线路塔杆基础，对地表植被的破坏，增加水土流失量。

(4) 施工生产生活区

施工生产生活区的建设将进行场地平整，期间地表遭到人为扰动破坏，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。

(5) 临时堆土区

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

5.1.5.1 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 5-1。

表 5-1 水土流失影响因素分析

因素	影响因子	水土流失影响分析
自然	降水、风	降水和风是该地区造成水土流失的主要动力。

因素	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。

5.1.5.2 水土流失可能造成的危害

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

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

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

3) 对周边生态环境带来不利影响

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

4) 危害主体工程运行

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

5.1.5.2 水土流失预测

项目在施工过程中将直接破坏、干扰地表和地表植被，打破了地表的原有平衡状态，在水力作用下，使植被根系网络和结皮保护的黄土重新裸露，土壤结构

变松，形成新的侵蚀面，加重水土流失。本项目永久占地 59148m²，临时占地 202964m²，施工期总计 273712m² 的地表土壤被扰动，增加新的水土流失。

开挖扰动造成的水土流失量采用经验公式计算：

$$M_s = F \cdot A \cdot P \cdot T$$

式中：M_s—新增水土流失量（t/a）；

F—加速侵蚀系数，据施工扰动情况在 2~5 间取值（取 3）；

A—加速侵蚀面积（km²）；

P—现状侵蚀模数（t/km² a），取 15000t/km² a；

T—加速侵蚀期（2 年）。

经预测估算，在不采取任何水土保持措施情况下，本项目预测时段按 2 年考虑，在施工期新增水土流失量为 24300t。环评要求工程应分区段有序作业：施工结束立即覆土并恢复植被。施工期认真落实该作业程序，实际新增水土流失量将会大大低于预测量，将水土流失对环境的影响降低到最小范围内。

5.2 营运期生态环境影响分析

5.2.1 营运期对地表植被生物量影响分析

工程永久性占地约 59148m²，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、升压站等，因此，会减少地表植被的生物量。评价建议就近或在场区植树和种草，合理绿化，增加场地及周边草地绿化盖率，3 年后生态可以得到恢复，并会在一定程度上改善原有生态。因此本项目只在短期内对区域的生态环境产生较小的影响，植树种草措施完成后，区域生物量减少很少。因此，本项目建成后对区域生态环境质量不会造成明显的不利影响。

5.2.2 工程营运期对候鸟迁徙、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 100m，再加上叶片的高度，一般不超过 178m，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。本项目风电站建成后，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。拟建风电场风机轮毂高度 100m，叶片直径为 156m，叶片扫过区域的高度在 22~178m 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

由于候鸟迁徙飞行高度往往高于 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 150m-1000m 之间或更高。本项目风电场风机轮毂高度 100m，叶片直径为 156m，叶片扫过区域的高度在 22~178mm 之间，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放生撞击死亡时间的可能。

我国候鸟迁徙的路线有东、西、中 3 条路线，这 3 条迁徙路线上的候鸟都是南北向迁移，（1）东部迁徙路线为在俄罗斯、日本、朝鲜半岛和我国东北与华北东部繁殖的湿地水鸟，春、秋季节通过我国东部沿海地区进行南北方向的迁徙；（2）西部迁徙路线：内蒙古西部、甘肃、青海和宁夏的候鸟，秋季向南迁飞，至四川盆地西部和云贵高原越冬。新疆地区的湿地水鸟可向东南汇入该西部迁徙路线。（3）中部迁徙路线：在内蒙古东部、中部草原，华北西部和陕西地区繁殖的候鸟，秋季进入四川盆地越冬，或继续向华中或更南的地区越冬。陕西地区繁殖的候鸟主要分布于黄河及主要支流，河流为水鸟的迁徙提供了地理坐标和食物。

综上所述，本项目位于榆林市定边县郝滩镇、靖边县宁条梁镇，风电场范围内没有大的地表水系，风电场距离黄河及其主要支流均较远，不属于候鸟迁徙通道，所以本项目建设对候鸟迁徙影响不大。

5.2.3 运行期区域景观生态影响分析

本风电场工程地原有景观为一望无际的丘陵荒滩景观，虽然这是一种自然景观，但人们的视觉效果往往会感到枯燥、疲倦，如果出现白色风塔点缀其间，这不但会减轻人们的视觉疲劳，也会使人们的视觉感到是一种享受。因此要求本工程的地面建设要尽量简洁、流畅，避免杂乱无章的建筑物的出现。

风电场工程建成后，8台风机组合在一起可以构成一个独特的人文景观，这种景观具有群体性、可观赏性，虽与自然景观有明显差异，但可以反映人与自然结合的完美性。如果风电场区能够按规划，有计划的实施植被恢复，种植灌草、经济果类、形成规模，将使场区形成一个结构合理、系统稳定的生态环境，不仅可以大大改变原有较脆弱、抗御自然灾害能力差的自然环境，而且可以起到以点代面、示范推广的作用，使人们不仅可以观赏到壮观的风机群，也可感受到半干旱区园林式的生态美，激发人们保护自然环境的热情，促进当地经济与环境的协调发展。

5.2.4 道路生态影响分析

本项目的道路建设只在短期内对区域生态环境产生较小的影响，道路两侧植树种草措施完成后，区域植被生物量不仅不会较少，随着保护力度的加强，可能有利于区域生态环境的改善。

6 生态保护措施可行性分析与建议

6.1 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。

6.2 项目设计阶段应完善的生态保护措施

1、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；对无法避让的林木尽量采取异地种植，以减少对植被的砍伐、损坏。

2、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。

3、制定详细的植被恢复方案，在施工作业完成后，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。

4、在项目设计中除考虑选择适合当地适生速成树种外，在绿化布局上还应考虑多树种的交错分布，以增强生态系统的稳定性。绿化树种选择是应避免采用对当地植被和作物产生生态入侵危害的树种。

6.3 施工期生态保护及植被恢复措施

6.3.1 施工期间生态保护措施

1、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。

2、临时开挖土应该实行分层堆放与分层回填，地表 30cm 厚的表土层堆放在下层，用无纺布进行隔离，其他土方需采用无纺布进行苫盖，并设置草袋装土进行拦挡压盖，同时采取洒水降尘措施。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。

3、植被恢复要有专项资金保证，并做到专款专用。

4、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。

5、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。

6.3.2 植被恢复措施

施工结束后对临时性占地及时进行生态恢复，应因地制宜、严禁引入外来植被等。根据评价区的环境特征，当地条件、气候等限制因素，选择适宜本地生长的灌木，以及适于生存的草种进行合理绿化。

1、风机及箱式变区临时占地区

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，撒播针茅、沙蒿草等。

2、集电线路区临时占地区

对整治后的电缆沟临时占地进行种草绿化，草种建议选用白羊草、长芒草、黄背草、狗尾草等，种植方式为条播，种草季节为春夏季。。

3、道路临时占地区

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，撒播白羊草、长芒草、黄背草、狗尾草等。

4.3.3 沿线动物保护措施

1、积极宣传野生动物保护法规，打击捕杀野生动物的行为

提高施工人员保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，在施工时严禁对其进行猎捕。

2、调查工程施工时段和方式，减少对动物的影响

野生鸟类和兽类大多是晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工时间的计划。

3、防止动物生态环境污染

从保护生态与环境的角度出发。建议本项目开发建设前，尽量做好施工规划前期工作；加强施工人员的各类卫生管理（如个人卫生、粪便和生活污水），避免生活污水的直接排放，减少水体污染；做好工程完工后生态环境的恢复工作，以尽量减少植被破坏。

6.3.3 加强生态保护宣传教育工作

施工前后，应加强沿线生态环境保护的宣传教育工作，在工地及周边，特别是环境较为敏感的路段，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、拟建项目所采取的生态保护措施及意义等。此外，为了加强沿线生态环境的保护及实施力度，建议建设单位与施工单位共同协商制定相应的环境保护奖惩制度，明确环保职责。

6.3.4 对施工单位的要求

1、作为具体的施工机构，其施工行为直接关系到能否将环境的影响和破坏降低到最小程度。施工单位必须自觉遵守和维护有关环境保护的政策法规，教育施工人员爱护施工路段周围的植被。在施工前对施工平面图设计进行科学合理的

规划，充分利用原有的地形、地貌，以尽量少占农田、林地为原则，严禁乱挖乱弃，做到文明施工，规范施工，按设计施工。

2、施工单位应合理进行施工布置，精心组织施工管理，严格将工程施工区控制在工程征用土地范围内，在工程开挖过程中，尽量减小和有效控制对施工区生态环境的影响范围和程度。

3、合理安排施工季节和作业时间，优化施工方案，减少废弃土石方的临时堆放，并尽量避免在雨季进行大量动土和开挖工程，有效减少区域水土流失，从而减小对生态环境的破坏。

6.4 营运期生态保护措施

6.4.1 植被保护措施

在项目运行期间，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、项目运行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。

6.4.2 动物保护措施

考虑风电项目的影响特征，对运行期鸟类保护提出特殊要求：

1、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，降低对鸟类飞行的影响；

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。

7 结论

本风电场工程主要占地类型为林地、草地、耕地，不占用基本农田，永久占地面积、临时占地面积占规划面积份额较小，项目区不在候鸟迁徙线上，在采取优化风电机组位置、减少施工临时占地，以及对临时占地及时恢复、合理绿化等措施后，可有效减缓项目区的植被、土地利用和土壤侵蚀影响。从生态环境影响角度分析，本项目可行。

8 要求和建议

8.1 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。

(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。

8.2 建议

(1) 应加强生态环境保护的宣传教育工作，在施工场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。