建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称:韩城市朗功新能源30MW分散式风电项目

建设单位（盖章）:韩城市朗功新能源有限公司

编制日期：2021年8月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号：1628216431000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	fnqg4c
建设项目名称	韩城市朗功新能源30MW分散式风电项目
建设项目类别	41—090陆上风力发电；太阳能发电；其他电力生产
环境影响评价文件类型	报告表
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	韩城市朗功新能源有限公司
统一社会信用代码	91610581MA6YDQ9H76
法定代表人（签章）	葛晶晶
主要负责人（签字）	葛银春 葛银春
直接负责的主管人员（签字）	朱海波 朱海波
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	西安文海工程咨询有限公司
统一社会信用代码	916101310571288491
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
张建新	2014035130350000003512130525	BH028896	张建新

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
张建新	报告全文	BH028896	张建新

一、建设项目基本情况

建设项目名称	韩城市朗功新能源30MW分散式风电项目		
项目代码	2019-610581-44-02-036357		
建设单位联系人	朱海波	联系方式	13773787456
建设地点	陕西省韩城市龙门镇、西庄镇		
地理坐标	风场范围：东经110°27′34″～110°31′7″、北纬35°34′24″～35°37′1″		
建设项目 行业类别	风力发电D4415	用地面积（m^2）	永久性占地 8208m^2 临时性占地 142336m^2
建设性质	■新建（迁建） □改建 □扩建 □技术改造	建设项目 申报情形	■首次申报项目 □不予批准后再次申报项目 □超五年重新审核项目 □重大变动重新报批项目
项目核准部门 （选填）	韩城市发展和改革委员会	项目核准文号 （选填）	韩发改发[2019]86号
总投资（万元）	19500	环保投资（万元）	300
环保投资占比（%）	1.54	施工工期	12
是否开工建设	■否 □是：		
专项评价设置情况	本项目风电场位于陕西省韩城市龙门镇和西庄镇，位于陕西黄河湿地省级自然保护区（韩城段）西侧，距离约4km，考虑到项目拟建地距离湿地自然保护区较近，风场运营期影响范围可能涉及环境敏感区，因此，本项目设置生态环境影响评价专题。		
规划情况	无		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	无		

其他符合性分析	（1）与产业政策符合性分析 本项目为风力发电项目，不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的限制类和淘汰类，可视为允许类；且项目已取得《韩城市发展和改革委员关于韩城市朗功新能源有限公司 30MW 分散式风电项目核准的批复》（韩发改发[2019]86 号），同意本项目的建设。 由于核准批复有限期为两年，到目前为止由于核准批复已到期，因此，于 2021 年 6 月 28 日，再次取得韩城市发展和改革委员关于本项目的延期通知（见附件）。 因此，本项目的建设符合国家及地方产业政策。 （2）与《陕西省分散式风电开发建设规划（2018-2020 年）》的符合性分析 根据建设单位提供的相关资料，本项目原名称为西庄镇分散式风电，规模为 30MW，现项目名称改为韩城市朗功新能源 30MW 分散式风电项目。 根据陕西省能源局《关于印发陕西省分散式风电开发建设规划（2018-2020 年）的通知》（陕能新能源[2018]26 号），本项目属于陕西省“十三五”分散式风电开发建设计划之列（详见附件）。 因此，本项目符合《陕西省分散式风电开发建设规划（2018-2020 年）》相关规划。 （3）与《国家林业局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 文件要求“风电场建设使用林地禁建区域：严格保护生态功能重要、生态脆弱敏感地区的林地。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、风景名胜区、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。”“风电场建设使用林地限制范围：风电场建设应当节约集约使用林地。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、一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地。”“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。”“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”。 本项目风场位于韩城市龙门镇和西庄镇，项目其风场范围内无风景名胜区、饮用水源保护区、鸟类主要迁徙通道和迁徙地区域等敏感区。因此，本项目不属于《通知》中所规定的禁止建设区域。 根据现场勘查，本项目建设严格控制用地面积，项目选址涉及林地，但不涉及限制使用的林地。施工结束后对临时占地及时进行生态植被恢复措施。 因此，本项目的建设符合《国家林业局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）的要求。 （4）与《可再生能源发展“十三五”规划》符合性分析 文件中（二）全面协调推进风电开发 2、有序建设“三北”大型风电基地。在充分挖掘本地风电消纳能力的基础上，借助“三北”地区已开工建设和明确规划的特高压跨省区输电通道，按照“多能互补、协调运行”的原则，统筹风、光、水、火等各类电源，在落实消纳市场的前提下，最大限度地输送可再生能源，扩大风能资源的配置范围，促进风电消纳。在解决现有弃风问题的基础上，结合电力供需变化趋势，逐步扩大“三北”地区风电开发规模，推动“三北”地区风电规模化开发和高效利用。到 2020 年，“三北”地区风电装机规模确保 1.35 亿千瓦以上，其中本地消纳新增规模约 3500 万千瓦。 本项目位于韩城市龙门镇和西庄镇，风电场规划容量为 30MW，产生的电能区域就地消纳。因此本项目的建设符合《可再生能源发展“十三五”规划》要求。

	（5）与《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》符合性分析 根据《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》，风电场工程建设用地应本着节约和集约利用土地的原则，尽量使用未利用土地，少占或不占耕地，并尽量避开省级以上政府部门依法批准的需要特殊保护的区域。 本项目占地不涉及占用基本农田及需要特殊保护的区域，占用少量的耕地，采取“一占一补”的原则进行补偿；对于项目临时占地的土地，项目建成后恢复为原有用地类型。因此项目占地基本符合《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》要求。 （6）与《陕西省主体功能区规划》符合性分析 根据《陕西省主体功能区规划》（2013 年 9 月），本项目地属于重点开发区域，符合“加快建设陕北百万千瓦风电基地，积极推进渭北、秦岭山区风电建设”的要求，因此，本项目符合《陕西省主体功能区规划》要求。 （7）与“陕西省十三五生态环境保护规划”符合性分析。 关于“陕西省十三五生态环境保护规划”中文件中要求“发挥主体功能区在国土空间开发保护中的基础作用，促进生产空间集约高效、生活空间宜居适度、生态空间山青水秀。加强空间管控，引导重点开发区域集约集聚高效开发，统筹工业和城镇发展布局，提供自然资源利用率和经济发展效益；……加强对城市地下空间统筹规划，形成布局合理、功能完善的生产、生活和生态空间”。 本项目为风能发电项目，充分合理利用区域内风能资源，有益于区域经济发展。项目位于韩城市龙门镇和西庄镇，项目所在区无自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等敏感区，不在禁止开发区内，不涉及生态红线。且当项目施工结束后，立即对项目所占临时用地，及时进行生态恢复措施，对区域生态环境影响较小。 （8）与《自然资源部农业农村部关于加强和和改进永久基本

	农田保护工作的通知》（自然资规［2019]1 号）符合性分析 关于《自然资源部农业农村部关于加强和和改进永久基本农田保护工作的通知》中提到，临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般不超过两年。 本项目为分散式风电建设项目，已纳入过渡期国土空间规划单独选址项目名单中。项目建设和施工临时用地需占用农用地，不占用基本农田，且施工结束后，及时对临时占地进行生态恢复为原种植条件。 （9）与《韩城市土地利用总体规划（2006-2020 年）》符合性分析 文本中提到：“规划期内，电力能源用地重点保障国家电网建设、输油管网和天然气管网建设、各类大型发电站建设，积极保障风能、太阳能等新能源项目用地，适当控制小水电开发用地。”。 本项目位于韩城市龙门镇和西庄镇，属于新能源风力发电项目。本项目已纳入过渡期国土空间规划单独选址项目名单中。项目用地类型为农用地（不占基本农田）和裸地，且项目风电场范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等敏感区。 因此，本项目符合《韩城市土地利用总体规划（2006-2020 年）》要求。 （10）与《渭南市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》符合性分析 《渭南市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》中提到：“加快再生能源建设，提高风电、太阳能光伏、生物质等再生能源比重，继续实施重点区域绿化和水土保持工程，增强森林及生

	态系统碳汇能力。” 本项目为风力发电项目，项目装机容量 30MW，可推进新能源及节能环保产业发展，符合规划要求。 （11）与《韩城市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》符合性分析 《韩城市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》中第二章 推进改革创新新增添发展动力 二、建设“新能源示范市 5、统筹开发水电风电中提到：统筹风能资源分布、电力输送和市场消纳—优化开发布局，建立适应风电发展的电力调度和运行机制，提供风电上网利用效率，完善风电标准及产业服务体系；重点在高祖山等风力资源优势地区开展风力发电项目，建成韩城风电基地；加快王峰、桑树坪低风速风电场建设，禹门口黄河滩地分散式风电开发，建设龙源 100 兆瓦风力发电项目”。 本项目位于韩城市西庄镇和龙门镇，风电场风功率等级为 D-3 级，风速为低风速，风能资源良好，项目建成后，场所电能可区域内就地消纳，符合规划要求。 （12）与所在地“三线一单”符合性分析 a.生态保护红线 本项目位于韩城市龙门镇、西庄镇，已纳入过渡期国土空间规划单独选址项目名单中。 项目所在区无自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等敏感区，不涉及生态红线。 b.资源利用上线 本项目为风力发电建设项目，施工期主要能源消耗为 水、电，能源消耗量较小，因此项目不触及资源利用上线。 c.环境质量底线 本项目建成后无废气、废水排放，固废合理处置，对环境的影响较小，不会改变区域环境功能，项目的建设不触及环境质量底线。

	d.环境准入负面清单 根据关于印发《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（陕发改规划[2018]213 号）的通知，本项目不在其之列。 综上所述，本项目符合相关政策和规范要求。

二、建设内容

<table>
<tr><td>地理位置</td><td>韩城市朗功新能源有限公司拟在韩城市桑树坪镇建设韩城市朗功新能源 30MW 分散式风电项目，但由于项目原有选址风力不足，且受林地、土地等因素影响，对项目选址进行调整，由桑树坪镇调整为龙门镇和西庄镇，且风机数量及单机容量均变化，但总装机容量不变（见附件）。
本项目位于韩城市龙门镇、西庄镇，风电场场址位于东经 110°27′34″～110°31′7″、北纬 35°34′24″～35°37′1″之间，海拔 600m～850m 之间，地貌类型为中低山。风电场区域及附近有龙象公路、国道 G108、G327 等经过，交通较为便利。项目地理位置见附图 1。</td></tr>
<tr><td>项目组成及规模</td><td>1、风场范围
项目风电场范围约为 8.4675km^2，由 8 个拐点组成，坐标见下表 1。
表 1　风电场拐点坐标
<table>
<tr><td rowspan="2">编号</td><td colspan="2">坐标（国家 2000）</td></tr>
<tr><td>X</td><td>Y</td></tr>
<tr><td>1</td><td>3938354.9890</td><td>451422.5111</td></tr>
<tr><td>2</td><td>3938691.9387</td><td>450988.6001</td></tr>
<tr><td>3</td><td>3942548.7630</td><td>452883.8873</td></tr>
<tr><td>4</td><td>3943148.4371</td><td>455301.7725</td></tr>
<tr><td>5</td><td>3942209.5661</td><td>456389.1557</td></tr>
<tr><td>6</td><td>3941670.4791</td><td>455882.7875</td></tr>
<tr><td>7</td><td>3942113.7027</td><td>455000.2001</td></tr>
<tr><td>8</td><td>3938533.6645</td><td>451749.8531</td></tr>
</table>
2、项目组成及规模
韩城 30MW 分散式风电项目，拟安装 9 台单机容量 3300kW，轮毂高度 164m、叶轮直径 100m 的 WTG1 型风电机组，装机容量 29.7MW，风电场运行期年上网电量为 68009.4MW·h，年等效满负荷小时数为 2289.9h。
本项目主要建设内容包括：风力发电机组、箱式变压站、集电线路、风电场道路、35kV 开关站一座及其配套工程，本次评价不包括外输线路部分。
具体内容见下表 2。</td></tr>
</table>

表 2　项目组成一览表

类别	工程名称		主要建设内容
主体工程	风电机组		安装 9 台 3.3MW 风力发电机组，轮毂高度 100m，叶轮直径 164m，叶片数 3 片，风力发电机出口电压 0.69kV。
	箱式变电站		安装 9 台油浸式箱式变电站，箱变设计容量 3700kVA，电压组合为 37/0.69kV，箱式变电站距离风电机组约 15-20m。
	35kV 开关站		风电场内部建 35kV 开关站一座，占地面积 1800m^2，主要建设二次预制舱、35kV 配电室、SVG 降压变，25 米独立避雷针等,站内变压器采用干式变压器。
辅助工程	集电线路		根据风机分布情况对 9 台风机进行分组，共设计 2 回 35kV 集电线路，集电线路分别连接 9 台箱式变，单台容量为 3500kVA。线路起于各风机箱变，止于新建 35KV 开关站。35KV 线路由各风机箱变电缆出线，至电缆终端塔后架空至 35KV 开关站，电缆进 35KV 配电室，架空线总长度 12.1km。
	接地网		在每台风力发电机基础与箱式变基础周围铺设人工接地网，接地装置采用接地扁管和钢管。一台风机与一台箱式变共同组成一个独立接地网。
	进站道路		本项目开关站进站道路长 0.24km，路基宽度为 5.5m，路面宽度为 4.5m，泥结碎石路面，占地面积 1320 m^2。
	场内道路		场内道路为风电场新建及改建道路，其新建道路 6.17km，改建道路 6.931km，施工期，临时道路设计宽度为 6m，路面宽 5.0m，泥结碎石路面，施工完成后，施工完成后保留路基宽 5.5m、修复路面宽 4.5m 作为运营期检修道路，占地面积 36630m^2。
	事故油池		每个箱变设置一个有效容积 2.5m^3 的事故油池，共 9 个事故油池。
公用工程	供水		项目水源由外部车辆运输至站内。
	排水		采用雨、污水分流制，建筑物屋面雨水采用外排，由道路旁设置的雨水明沟收集后自流排出站外。
	供电		由风电场内部电网供电
	采暖		本项目不设采暖设施
	消防		项目设置消防设备，开关站室内配置手提式磷酸铵盐干粉灭火器，室外配置砂箱及建筑灭火器；风场每台风电机组配置手提式磷酸铵盐干粉灭火器。
环保工程	废气	施工期	针对施工扬尘要求采用洒水抑尘、土方覆盖、设置围挡等措施；针 对施工机械废气要求选用优质燃料、加强车辆保养。
		运营期	本项目不设置食堂，因此项目运营期无废气产生。
	废水	施工期	施工废水经沉淀池处理后用于场地洒水降尘；施工生活区设置环保旱厕，定期清掏，盥洗水直接用于施工场地的洒水降尘，不外排。
		运营期	本项目为无人值守式开关站，运营期不产生废水。

噪声	施工期	针对机械设备噪声和交通噪声，要求合理布置场地、安排施工工序等措施，在经过居民区时限速行驶、禁止鸣笛。
	运营期	针对风机噪声，选用隔音防振型，变速齿轮箱为减噪型等降噪措施。 35kV 开关站内选用低噪声设备，采取基础减振、隔声等降低噪声措施。
固废	施工期	生活垃圾定点收集，送环卫部门指定收收运点；施工建筑垃圾应按照当地城建、环卫等部门要求运往指定建筑垃圾场集中处置，不外排。
	运营期	废蓄电池、废箱式变压器、废变压油属于危险废物，集中收集，暂存于危废暂存间（10m^3），交由危废资质单位处置；另外在风机的每个箱变处设置 1 个事故油池（2.5m^3）及收集导流系统，并进行防渗处理。
生态环境	施工期	优化风电机组位置，减少对植物的破坏；限制施工作业范围，不得超出项目占地范围，减少施工开挖面积和临时占地等措施。
	运营期	施工结束后恢复临时占地原有地貌，合理绿化，施工迹地进行生态修复，采取工程措施、植物措施相结合控制水土流失量。

（1）风电机组

本拟建项目采用 WTG1 型，单机容量为 3.3MW 风机，共 9 台，总装机容量 29.7MW，轮毂高度 100m，直径 164m。风机基础结构为混凝土灌注桩基础，基础承台为现浇 C40 钢筋混凝土圆形承台，承台底面直径为 20.0m，埋深 3.0m。混凝土灌注桩直径 800mm，桩长 35m，单台风机桩数为 36 根。

表 3　　风电场主要机电设备一览表

名称			单位	数量	备注
风电场主要机电设备	风力发电机组	台数	台	9	/
		额定功率	kW	3300	/
		叶片数	片	3	/
		风轮直径	m	164	/
		扫风面积	m^2	21113	/
		切入风速	m/s	2.5	/
		额定风速	m/s	13	/
		切出风速	m/s	20.0	/
		极大风速	m/s	59.5	/
		轮毂高度	m	100	/

		发电机额定功率	kW	3500	/
		发电机功率因数	/	-0.95~+0.95	/
		额定电压	V	690	/
	机电升压变压器	套数	台	9	/
		型号	/	S11-3500/35	/
	集电线路	电压等级	kV	35	
		回路数	/	2	
		长度	km	12.1	
	电压等级	电压等级	kV	35	
		出现回路数	回	1	

表 4　　风机位置坐标

编号	坐标（国家 2000）	
	X	Y
风机		
F11	37454365.1300	3942523.3230
F13	37454073.2000	3941489.3710
F14	37453328.6900	3940759.1810
F15	37453028.5800	3940629.4490
F17	37452604.2800	3940146.1270
F18	37452468.9000	3939831.4020
F19	37452133.3800	3939520.9500
F20	37451851.4180	3939267.8310
F22	37451469.4450	3938815.8740
开关站		
J1	37456213.5427	3942302.7494
J2	37456249.1572	3942320.9596
J3	37456269.6437	3942280.8934
J4	37456234.0292	3942262.6832

（2）箱式变电站

本项目风电机组与箱式变电站组合方式为一机一变方案，即每台风机设

一座箱式变电站。项目风电场共设置 9 台油浸式变压器，箱变设计容量为 3500kVA。变电站采用钢筋混凝土箱型基础，基础下设厚 100mm 的 C15 素混凝土垫层，基础埋深定为 2.2m，边坡拟采用 1:1。箱变基础周围设置储存 100%油量的事故油池，容积为 2.5m^3。

（3）35kV 开关站

本项目新建一座 35kV 的开关站，占地面积约 1800m^2，采用“无人值班，少人值守”模式，定期进行巡检。主要建设二次预制舱、35kV 配电室、SVG 降压变（干式变压器），25 米独立避雷针等，站区有一个出入口与外部道路连通。35kV 开关站平面布置见附图。

（4）吊装场地

本工程风电机组塔架、机箱组及叶片安装均采用履带吊直接吊装，每台风机设置一块吊装场地，共设置 9 处吊装场地，吊装平台的尺寸至少为 40m×50m，9 处吊装平台占地涉及一般农用地（园地、林地和草地）及裸地，施工结束后将安装附件移走，进行原地貌恢复和植被绿化措施。

（5）35kV 架空输电线路

根据风机分布情况，风电场集电线路按汇流干线方式。每台箱式变的高压侧均用一根电力电缆引接至临近的 35kV 架空输电线路上，35kV 架空线路将电能输送至本风电场中的 35kV 开关站围墙外终端塔，再采用一根电力电缆引接至开关站 35kV 开关柜。线路起于各风机箱变，止于新建 35KV 开关站。架空线路长 12.1km，导线型号选择 JL/GIA-95/20、JL/GIA-150/25、JL/GIA-185/30 钢芯铝绞线。集电线路图见附图。

（6）直埋电缆

本风电场直埋电缆主要有风机至箱变、箱变至 35kV 架空线杆塔以及终端杆至升压站段，电缆规格为交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚乙烯护套阻燃电力电缆，选用 ZC-YJY23-26/35 型号，总长度约 900m，约占地 1140m^2，为临时占地，占地类型为一般农用地（园地、林地和草地），施工结束后进行原地貌恢复和植被绿化，通信光缆与电力电缆同沟埋设。

根据环境保护部与国家质量监督检验检疫总局联合颁布的《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定：100kV 以下电压等级的交流输变电设施可

免于管理。本项目变压器属于 100kV 以下，因此本项目属于辐射豁免范畴，故不进行电磁辐射评价。

（7）场内道路

本工程道路考虑到既要保证施工建设期设备、材料运输要求，又要满足生产运行期间道路的交通运输、方便维修保养，道路设计过程中，应本着节约的目的，充分利用现有道路，风电场道路修建后，方便当地民众出行，改善当地交通条件。因此各种道路与施工道路均采用永临结合方式。

根据场内道路初步设计，场内道路分为风电场新建及改建道路，总长为 13.101km，其新建道路 6.17km，改建道路 6.931km，场内道路路基宽度为 5.5m，路面宽度为 4.5m，泥结碎石路面结构。场内新建和改扩建道路均为临时占地，占地面积约 36630m^2，占地类型为一般农用地（耕地、园地、林地和草地）和裸地。在施工完成后，场内新建道路和改扩建道路拓宽部分均进行生态恢复，恢复原地貌。

3、工程占地

本工程占用包括永久占地和临时占地。项目占地范围内不涉及基本农田占地。

（1）永久占地

本项目永久性占地包括风电机组基础（含箱变基础）用地、开关站用地和线路杆塔基础用地，总占地面积 8208m^2。项目永久占地情况见下表 5。

表 5　工程永久占地情况一览表

占地性质	项目组成	占地面积（m^2）	占地类型
永久占地	风机机组基础及箱变基础	4284	园地、林地、草地、裸地
	开关站	1800	园地
	线路杆塔基础	2124	园地、林地、草地、裸地
合计		8208	

（2）临时占地

本项目临时性占地包括风场检修道路用地、吊装场地用地、施工道路用地、直埋电缆用地、施工临建场地用地，总占地约 142336m^2。项目临时性占地面积情况见下表 6。

表 6　工程临时性占地情况一览表

占地性质	项目组成	占地面积（m^2）	占地类型

临时占地	检修道路	36630	耕地、园地、林地、草地、裸地
	进站道路	1320	
	吊装场地	18000	
	直埋电缆	1140	
	施工道路	79946	
	施工临建	5300	
合计		142336	

4、土石方

本项目建设过程中土石方开挖量约为158737m^3，土石方回填约158737m^3，无需弃方。

表7　土石方平衡一览表 单位m^3

工程		挖方	填方
风机机组	风机基础	12150	8500
	箱变基础	1035	735
	吊装平台	81000	62500
开关站		672	1714
施工临时场地		1080	580
场内道路和进站道路		62800	84708
总计		158737	158737

5、公用工程

（1）给水

项目采用“无人值班”模式，巡检人员定期巡检。

（2）排水

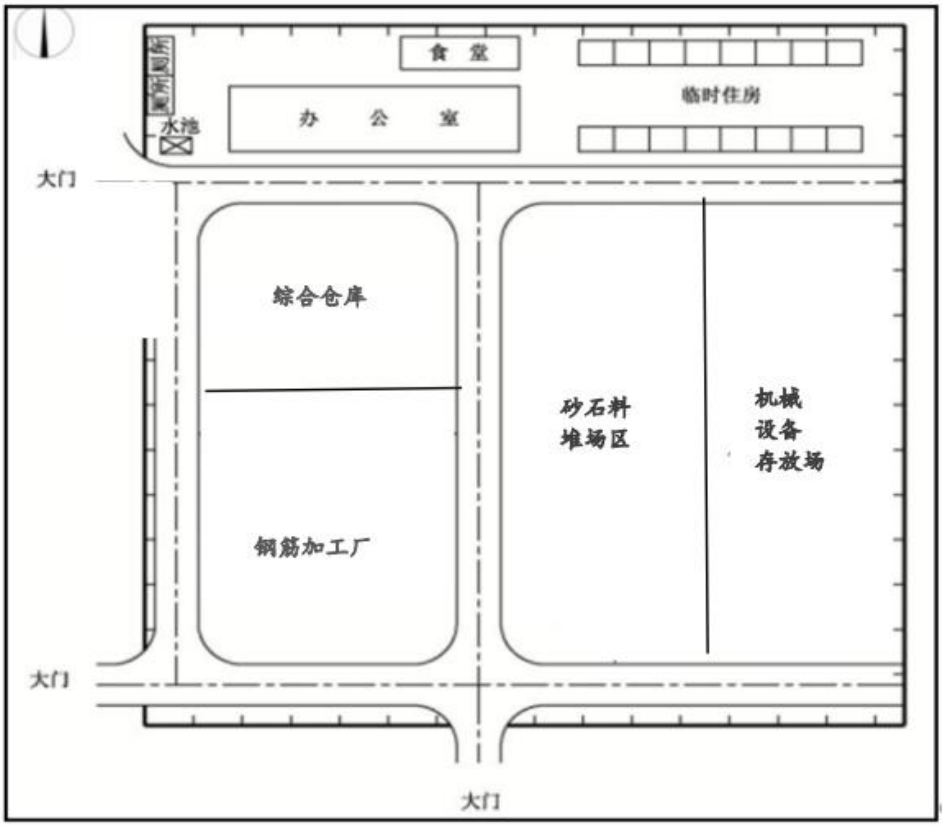
项目排水采取雨污分流制，建筑物屋面雨水采用外排，由道路旁设置的雨水明沟收集后自流排出电站外。

（3）供配电

工程施工期用电从附近现有电力供电线路引接线路至风电场；运营期员工生活用电电源由开关站内配电装置引接。

6、劳动定员

工程结合本风电场的特点，采用“无人值守”的模式，初步运行及管理人员4人，定期巡检。

总平面及现场布置	1、施工期布置 本拟建项目风机和箱式变压器总体布置分散。根据工程施工特点，为满足本工程施工期要求，计划设置 1 个施工临建场地，布置于开关站旁。临时场地包括临时生活办公区、综合仓库、钢筋加工厂、砂石料堆场、机械设备存放场。生产、生活设施布置在一起，形成一个集中的施工生活管理区，占地面积约 5300m²。施工期场地平面示意见图 1。  **图 1　　施工期场地平面示意图** 2、营运期布置 （1）总平面布置

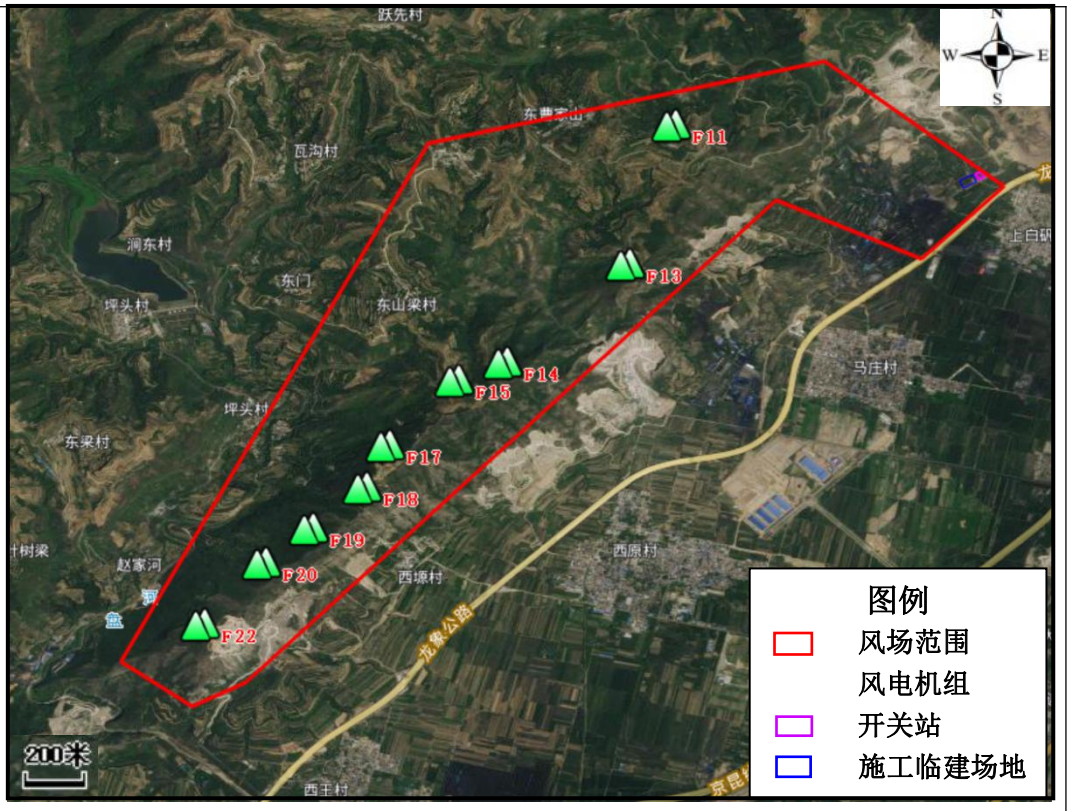


图 2　　项目总平面布置图

（2）35kV 开关站平面布置

本项目新建一座 35kV 开关站占地面积约 1800m^2，开关站建设二次预制舱、35kV 配电室、SVG 降压变（干式变压器等，站区有一个出入口与外部道路连通。开关站平面布置见附图。

（3）道路布置

风场道路：总长度 13.101km，其中新建道路 6.17m，改扩建道路 6.931km，其中改扩建道路利用原有生产路。

进站道路：总长度 0.24km，路基宽度为 5.5m，路面宽度为 4.5m。

项目道路分布情况见详附图。

施工方案	1、施工工艺流程 项目施工过程主要由土建工程和设备安装调试工程组成，9 个机位点的基础等土建工程按照统筹考虑施工顺序。土建工程完成后进行风机、箱式变、开关站等设备安装调试。 （1）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。

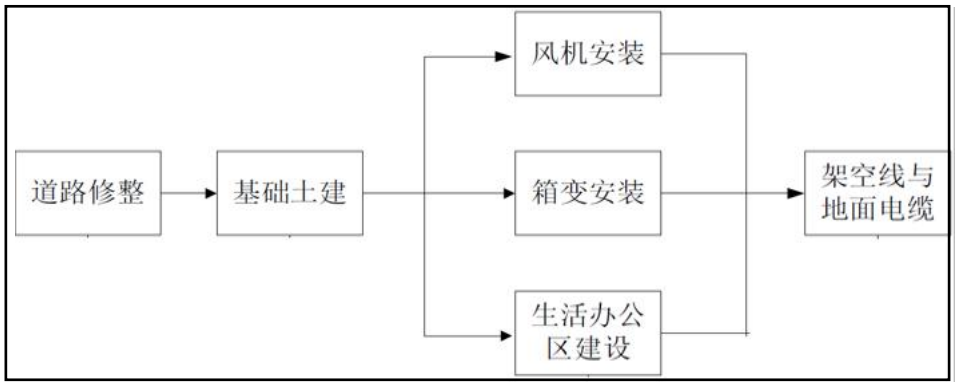


图 3　施工工艺流程

2、施工场地安排

为满足工程施工期要求，设置 1 个施工临建场地，位于开关站附近，占地约 5300m^2，平面布置见图 1。施工临时场地包括临时生活办公区、综合仓库、钢筋加工厂、砂石料堆场、机械设备存放场，生产、生活设施布置在一起，形成一个集中的施工生活管理区

（1）混凝土

本工程混凝土考虑购买商品混凝土。

（2）砂石料堆场

本工程不设砂石料加工系统，仅布置砂石料堆场，占地面积 1000m^2。

（3）机械设备存放场

机械设备存放场主要用于机械停放及维修，但主要承担施工机械的小修

	及简单零件和金属构建的加工任务，大、中型修理则外委。占地面积 1000m^2。 （4）钢筋加工厂 钢筋加工厂主要用于加工钢筋和存放，占地面积 800m^2。 （5）综合仓库 综合仓库包括临时生产、生活用品仓库等。占地面积 500m^2。 （6）施工临时生活办公区 施工现场生活办公区，临近仓库区域布置，占地面积 2000m^2。 3、工期安排 根据项目建设单位的建设安排，本项目施工总工期为 12 个月，计划从 2021 年 9 月至 2022 年 8 月。 4、人员安排 施工人员定额 80 人，住宿依托施工临建场地，临建场地不设置食堂，就近村镇自行解决。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

环境质量现状：

（1）环境空气质量现状

本评价环境空气质量基本污染物 SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、PM_{10}、CO、O_3，监测数据引用陕西省生态环境厅办公室《2020 年 12 月及 1～12 月全省环境空气质量状况环保快报》，具体见表 8。

表 8　区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度 (ug/m³)	标准值 (ug/m³)	占标率%	达标分析
PM_{10}	年平均质量浓度	72	70	102.8	超标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	43	35	122.8	超标
SO_2	年平均质量浓度	21	60	35.0	达标
NO_2	年平均质量浓度	29	40	72.5	达标
CO	第 95 百分位数日均浓度	2300	4000	57.5	达标
O_3	日最大 8h 浓度	166	160	103.7	超标

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 6.4.1 区域达标判断，本项目区域 PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3 不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求。因此，本项目所在区域属不达标区。

（2）声环境现状

本次环评委托陕西恒信检测有限公司对本项目实施了专项监测，于 2021 年 6 月 4 日~5 日对项目周边区域的噪声进行环境质量现状监测。监测报告详见附件。

本项目共布设 13 个监测点位，分别为开关站厂界四周各一个点位，以及 9 台风机厂界内各设一个点位。各监测点位结果如下表 9。

表 9　噪声监测结果统计表　单位：dB（A）

监测点位	6 月 4 日		6 月 5 日		标准限值	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
F11	45	42	46	41	60	50

F13		44	41	45	41		
F14		45	42	44	41		
F15		45	42	46	40		
F17		46	42	45	43		
F18		45	42	46	41		
F19		44	41	45	40		
F20		45	43	44	42		
F22		44	42	45	41		
开关站	东	52	48	50	47		
	南	50	48	50	47		
	西	49	46	49	45		
	北	48	47	48	46		

由监测结果表明，项目各监测点昼、夜声环境质量现状均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，表明项目所在地声环境质量现状良好。

生态环境现状：

（1）生态环境

本工程位于韩城市，地处关中平原和陕北黄土高原的过渡地带，地势西北高、东南低。韩城属暖温带半干旱大陆性季风气候区，四季冷暖分明，干湿季节明显。常年平均气温 13.8℃，降水量 552.2mm，年均风速 2.0m/s，最多风向为 NE。1957 年韩城气象站建立以来，极端最高气温 42.6℃（1966 年 6 月 21 日），极端最低气温-16.7℃（1991 年 12 月 28 日），最大年降水量 1081.8 mm（1958 年），最少 266.0mm（1997 年），无霜期 158.5 d。

韩城市依山向河，水热条件比较优越，植被发育良好。地带性天然植被为暖温带落叶阔叶林，但由于人为原因，几乎破坏殆尽。根据现场调查，项目区域内由于农业开发，区域内以农用地为主，人工栽培植被多，自然植被少，主要为杂草群落，人工栽培植被包括农作物、果树、林木等。

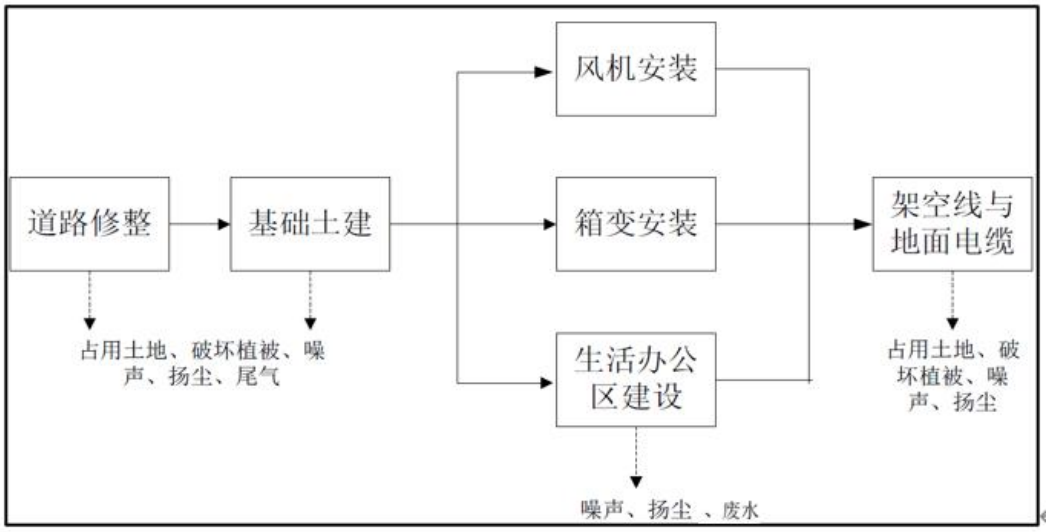
项目区域地形地貌为黄土高原丘陵区，由于自然植被保留少，区域内大型兽类很少，但小型兽类和鸟类较多。其中兽类主要有兔、黄鼠狼、狐

	等；鸟类有家燕、金翅雀、棕头鸦雀、灰喜鹊、黄鹂、大杜鹃、乌鸦、喜鹊、麻雀、山斑鸠、山雀等。 项目区域土壤侵蚀类型主要是水力侵蚀。水力侵蚀主要由暴雨径流引发的。根据项目区生态遥感解译可知，本项目区土壤侵蚀主要以微度侵蚀和轻度侵蚀为主，土壤水土保持较好。 （2）陕西黄河湿地省级自然保护区 根据调查，本项目风场范围距离陕西黄河湿地省级自然保护区边界最近距离约 4km 之外，不在保护区的控制建设地带和可视范围内。本项目与陕西黄河湿地省级自然保护区位置关系见附图。 陕西黄河湿地省级自然保护区位于关中平原的东端，北起韩城禹门口以龙门铁路桥为界；南到潼关港口以渭河南堤和老崖为界；东至风陵渡黄河铁路桥以省界与山西相接；西界北段大致以黄河老岸为界，南段以第二道防洪堤为界。在行政区划上包括韩城、合阳、大荔、潼关的黄河河道、河漫滩、泛洪平原和黄河、渭河洛河的交汇地区。地理坐标介于北纬 34°35′～35°40′，东经 110°9′～110°37′ 之间。南北长 130 多 km，东西宽除峡谷口外，多在 4 公里以上，最宽处超 10km，总面积 45950hm^2，其中核心区面积 18209hm^2，占保护区总面积的 39.63%，缓冲区面积 18169hm^2，占保护区总面积的 39.54%，实验区面积 9572hm^2，占保护区总面积的 20.83%。 陕西黄河湿地省级自然保护区是以保护与恢复河流湿地生态系统为主，集湿地资源保护与恢复、湿地科学研究与监测、国内外交流与宣传教育、生态休闲旅游和湿地生态示范等多功能于一体的河流湿地类型自然保护区。主要保护对象是保护区范围内的河流湿地生态系统及生物多样性，即保护区范围内的河漫滩涂、河流水体、 河心沙洲、黄河与渭河交汇处形成的河流三角洲，区内天然和人工建造的各种景观，以及区内的生物资源尤其是珍稀水禽及其栖息环境，主要分布于保护区的核心区和缓冲区。

<table>
<tr><td>与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</td><td>本项目为新建项目，无与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。</td></tr>
<tr><td>生态环境保护目标</td><td>
根据敏感因素的界定原则，经现场调查，本项目评价范围内无风景名胜区、世界文化和自然遗产、饮用水水源保护区；也没有以医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，无文物保护单位，无具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地等环境敏感区。
本项目主要保护对象为项目区附近村庄居民等，项目环境保护目标基本情况见表 10，环境保护目标分布见附图。
表 10　　项目主要环境保护目标情况一览表
<table>
<tr><td rowspan="2">环境要素</td><td colspan="2">坐标</td><td rowspan="2">保护对象</td><td rowspan="2">保护内容</td><td rowspan="2">相对开关站/风机方位</td><td rowspan="2">相对开关站/风机距离/m</td><td rowspan="2">保护目标</td></tr>
<tr><td>经度</td><td>纬度</td></tr>
<tr><td rowspan="2">声环境</td><td>110°31′16″</td><td>35°36′22″</td><td>上白矾村，298 人</td><td rowspan="2">人群健康</td><td>开关站东南</td><td>215m</td><td rowspan="2">《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准</td></tr>
<tr><td>110°28′42.44″</td><td>35°34′58.78″</td><td>西塬村，68 人</td><td>F18 东南</td><td>438m</td></tr>
<tr><td rowspan="2">生态环境</td><td colspan="6">风力发电机组、箱式变压器、开关站、道路工程等永久占地和临时占地周边动植物</td><td>合理确定风电机组位置，优化施工作业对区域内植被、土壤的影响；严禁猎杀野生动物，减少高噪声设备运行时间</td></tr>
<tr><td colspan="6">项目区域内国家重点保护动物</td><td>保护野生动物的栖息地和觅食区等的生态</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td><table><tr><td></td><td></td><td>环境不受破坏</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td>1、环境质量标准
（1）环境空气：执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的二级标准；
（2）声环境：执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准。
2、污染物排放标准
（1）废气：施工扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）中限值要求；
（2）废水：无废水产生；
（3）噪声：施工期厂界噪声执行《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准限值；运营期开关站噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类限制标准，风机噪声执行《风电场噪声限值及测量方法》（DL/T1084-2008）中 2 类标准；
（4）固体废物：一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）的要求，危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单相关规定。</td></tr>
<tr><td>其他</td><td>总量控制指标：
本项目建设内容为风力发电项目，不涉总量控制指标。</td></tr>
</table>

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	项目施工期为 12 个月，施工过程主要由土建工程和设备安装调试工程组成，9 个机位点的基础等土建工程按照统筹考虑施工顺序。土建工程完成后进行风机、箱式变、开关站等设备安装调试。 施工期主要工艺及产污环节见图 4。  **图 4　　施工期风电场工艺及产污环节图** **主要污染工序：** 1、施工废气 施工期大气污染物主要为施工扬尘和车辆废气。 施工过程中土石方开挖、物料装卸及运输过程中将可能导致扬尘；车辆废气主要指运输车队、施工机械(推土机、搅拌机、吊车等机动车辆）运行时排放的尾气。废气中主要污染因子为 CO、NOx、THC 等。 2、废水 项目施工期间产生的污水主要包括生活污水和施工废水，其中施工场地施工搅拌砂浆、润湿建筑材料、清洗施工设备等产生的少量施工废水，主要污染物为 SS，经临时沉淀池处理后用于场地洒水。生活污水，主要污染物是 COD、氨氮、BOD_5 和 SS 类等。根据工程类比资料，施工期施工人员排放的废水中 COD 浓度约 100mg/L，氨氮 15mg/L。 拟建项目施工高峰期施工人员 80 人，根据实际情况，每人每天生活水量为 27L，污水量取用水量的 0.8，因此，施工期每天产生生活污水量为 1.73m^3。

总工期 12 个月，则整个施工期产生的生活污水量为 622m³/a。施工期在生活区设置环保旱厕，定期清掏，用作农肥，盥洗水直接用于施工场地、道路的洒水降尘，不外排。

3、噪声

施工期噪声主要是施工过程中土石方开挖噪声、施工场地内的机械修配噪声等，主要噪声源设备为挖掘机、推土机、搅拌机、吊车、电焊车等。施工期主要机械设备噪声值见下表 11。

表 11　　主要施工机械设备噪声值　　单位：dB(A)

噪声源	噪声级	施工期声源性质	备注（距声源）(m)
挖掘机	82	间歇性	10
推土机	84	间歇性	10
混凝土搅拌机	80	间歇性	10
钢筋切断机	84	间歇性	10
钢筋弯曲机	84	间歇性	10
钢筋调直机	84	间歇性	10
吊车	75	间歇性	10
电焊机	84	间歇性	10
混凝土输送泵	85	间歇性	10

4、固体废物

施工期固废包括施工人员产生的生活垃圾、工程施工产生的建筑垃圾等。施工期工人数为 80 人，每人每天产生生活垃圾按 0.2kg 计，因此每天生活垃圾产生量为 16kg，施工期为 12 个月，因此施工期共产生生活垃圾 5.8t。施工过程材料尽量使用不浪费，建筑垃圾产生量较少。

5、生态环境

本工程施工过程中将进行土石方的填挖，包括风电机组基础施工、箱式变基础施工、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。

项目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。建设过程中，地表开挖形成裸露地面，如不采取水土保持措施，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。

施工期生态环境影响分析详见“韩城市朗功新新能源 30MW 分散式风电项目生态环境影响评价专题”。

环境影响分析：

1、废气

施工期的大气污染主要来源于材料运输和堆放、车辆行驶、土石方挖掘等产生的扬尘，以及施工机械和机动车辆排出的尾气。

施工过程中土石方开挖、物料装卸及运输过程中将可能导致扬尘，为减轻本项目施工过程中扬尘对环境的污染，禁止大风天气施工、对施工场地经常性洒水、减少地面扰动面积、限制运输车辆的行驶速度、对运输车辆覆盖篷布、加强施工管理等措施，以减少扬尘对周边环境造成的影响。

据类比调查，在一般气象条件下（平均风速为 2.5m/s）施工扬尘的影响范围为其下风向 150m 内，被影响地区的 TSP 浓度平均值为 0.49mg/Nm^3 左右。本项目施工规模小，工期短，最近居民点位于 35kv 开关站东南约 215m 处的上白矾村，不在影响范围内。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，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。

施工过程中废气主要来源于施工机械和运输车辆等排放的废气。施工过程中应加强施工机槭和车辆的维护保养，满足排放要求。本拟建工程施工期车辆高峰期约 40 辆，消耗量约为 0.03t/辆·d，总消耗量约为 1.2t/d，因此，施工期消耗总燃油量最大为 432t。

根据工程分析，由于施工机械和运输车辆等排放的废气产生量较小，项目拟建地较开阔，空气流动性好，废气扩散快，对当地的空气环境影响较小。

2、废水

拟建项目施工期间产生的污水主要包括生活污水和施工废水，其中施工

废水包括施工搅拌砂浆、润湿建筑材料、清洗施工设备废水，主要污染物为SS，经临时沉淀池处理后用于场地洒水；生活污水，主要污染物是COD、氨氮、BOD_5和SS类等，施工生活区设置临时环保旱厕，定期清掏，不外排；生活舆洗废水回用于施工场地洒水抑尘，废水不外排，对外环境影响较小。

因此，施工期废水排放对环境不会产生较大影响。

3、噪声

施工期机械噪声具有临时性、阶段性和不固定性等特点，随着施工的结束， 项目施工期噪声对周围声环境的影响就会停止。施工期噪声源主要是土石方、结构、设备安装等阶段机械、工具的使用。本项目固定声源噪声影响采用点声源衰减模式，对几个典型的噪声设备进行预测，计算不考虑声屏障、空气吸收等衰减。

预测公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20\lg(\frac{r_2}{r_1})$$

式中：r_2、r_1——分别为距声源的距离（m）

L_2、L_1——分别为r_2和r_1处的等效声级[dB(A)]

施工场地主要施工机械噪声随距离衰减后的预测值见表12。

表12　　主要施工机械设备噪声值　　单位：dB(A)

机械设备	噪声源	至不同距离噪声值						标准限制	
		50m	100m	200m	300m	400m	500m	昼间	夜间
挖掘机	82	68	62	56	52	50	48	70	55
推土机	84	70	64	58	54	52	50	70	55
混凝土搅拌机	80	66	60	54	48	46	44	70	55
钢筋切断机	84	70	64	58	54	52	50	70	55
钢筋弯曲机	84	70	64	58	54	52	50	70	55
钢筋调直机	84	70	64	58	54	52	50	70	55
吊车	75	61	55	49	43	41	39	70	55

混凝土输送泵	85	71	65	59	55	53	51	70	55
电焊机	84	70	64	58	54	52	50	70	55

从上表可以看出，在施工机械噪声源昼间衰减至 50m、夜间衰减至 300m 时，产生的噪声能满足噪声污染排放标准《建筑施工厂界环境噪声排放限值》（GB12523-2011）的要求。

根据现场踏勘，项目开关站东南方向距离 215m 存在声环境敏感目标，若夜间施工，对居民存在一定程度的影响，因此环评要求项目施工期夜间禁止施工。

4、固体废物

施工期固废包括施工人员产生生的生活垃圾、工程施工产生的建筑垃圾等。施工人员产生的生活垃圾应分类定点收集，送环卫部门指定收收运点。施工建筑垃圾应按照当地城建、环卫等部门要求运往指定建筑垃圾场集中处置，同时要强化运输和存放过程环境保护与环境监督管理。

通过采取上述措施后，项目施工期产生的固体废弃物对环境影响较小。

运营期生态环境影响分析

生产环节：

风力发电场营运期主要原料是风能，产品是电能。风能吹动叶轮，经过齿轮的传动系统(变速箱)，带动发电机发电产生电流。发电机的电流经初步升压后，进入风电场开关站，经开关站的电流送入变电站，最终纳入当地电网，供用户使用。

风电场营运期工艺流程如图 5。

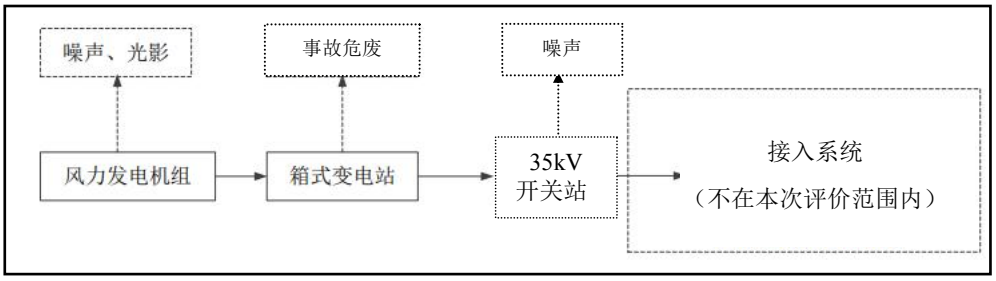


图 5　营运期风电场发电工艺及产污环节图

主要污染工序：

本项目运营期采用“无人值守”模式，定期巡检，因此运营期无废气、废水产生。运营期主要影响为噪声、光影影响和生态影响，其次为废变压油、废箱式变压器、废旧蓄电池。

1、固体废物

（1） 废蓄电池

本项目采用铅蓄电池作为应急能源，这些蓄电池由于全密封，无需加水维护，正常使用寿命在 3～5 年。当蓄电池无法使用从而影响变电站的正常运行时，进行更换处理，废蓄电池属于危险废物（废物类别：HW13 含铅废物，废物代码：900-052-31），暂存于危废暂存间，交由危废资质单位处置。

（2）废箱式变压器

在运营过程中，风电场内有部分变压器损坏、报废情况，按每年平均损坏报废一个变压器计，废变压器产生量约 0.1t/a。根据《国家危险废物名录》，废变压器属危险废物[HW10 多氯（溴）联苯类废物，900-008-10）]，报废之后集中收集，暂存于开关站内的危险废物暂存间，交有资质单位处置。

（3）废变压器油

35kV 油浸式箱式变压器在事故工况时会产生废变压油，废油产生量为 1.7t/a（以每年更换一个箱式变压器中变压器油计算），属于危险废物（HW08 废矿物油与含矿物 900-220-08/900-219-08）。要求在每个风机下的箱式变压器处各设置 1 个 2.5m^3 的防渗事故油池，并在箱式变压器装置区设制事故油收集及导流系统，一旦发生渗油事故后经导流系统排入事故油池，交由有资质的单位处置。

2、噪声

运行期本工程的噪声源主要为风力发电机及开关站噪声。风力发电机在运转过程中会产生噪声，噪声主要包括叶片扫风产生的噪声和机组内部的机械运转产生的噪声。

3、光影影响

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。

4、生态环境影响

项目运营期主要对鸟类和区域景观产生一定的影响。运行期生态环境影响详见“韩城市朗功新新能源 30MW 分散式风电项目生态环境影响评价专题”。

环境影响分析：

本项目运营期采用“无人值守”模式，定期巡检，无废气、废水产生，因此，运营期对周围大气及地表水环境无影响。

1、声环境

项目运行期的噪声主要是风力发电机运行产生的噪声、开关站内 SVG 变压器产生的噪声。

（1）风力发电机运行产生的噪声影响预测

风机噪声影响分为单机影响和机群影响。通常，风机排距超过 200m 时相互之间影响可忽略。本项目各风机间距均大于 330m，因此，本项目主要存在单机噪声影响，不考虑风机群的噪声影响问题。

风电机组产生的噪声主要由两部分组成：机械噪声和空气动力学噪声，机械噪声主要来自齿轮箱、轴承、电机，空气动力学噪声产生于风电机组叶片与空气撞击引起的压力脉动，其中的空气动力学噪声是主要的噪声来源。

根据风机生产厂家提供资料，本型号风机运行产生噪声源强为 110dB。因此本次评价单个风电机组噪声源强以 110dB（A）计。

根据《环境影响评价技术导则声环境》，风机噪声可近似为点源处理。采用点声源预测模式；由于风机轮毂距地面高度为 100m，因此，采用半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：

$$L_A(r) = L_{AW} - 20\lg r - 8$$

式中：L_{AW}—声源声功率级，dB(A)；

$L_A(r)$—预测点 r 处的声压级，dB(A)；

r—预测点距离声源的距离，m。

由于风机高度较高，不考虑地面植被等引起的噪声衰减作用，因此单台风机噪声贡献预测结果见下表 13。

表 13　运营期单台风机噪声贡献值预测结果

距声源水平距离（m）	贡献值		标准值
	昼间	夜间	
50	68	68	昼间≤60 夜间≤50
100	62	62	

125	**60**	**60**	
150	58.5	58.5	
200	56	56	
250	54	54	
300	52.5	52.5	
350	51.1	51.1	
400	**50**	**50**	
450	48.9	48.9	
500	48	48	

由表 13 预测结果可知，本拟建项目单台风机昼间、夜间噪声贡献值分别在 125m 处、400m 处达到《风电场噪声限值及测量方法》（DL/T1084-2008）限值要求。

根据现场调查，拟建项目风电场范围内各风机间距最小 340m，离风机最近距离的敏感点为风机 F18 东南方 438m 的西塬村，其声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准要求。同时考虑到一般正常情况下，风机多数都非满负荷运行。因此，风机噪声基本不对周边居民产生影响。

（2）开关站内 SVG 变压器产生的噪声影响预测

本项目运营期噪声源主要来 SVG 变压器，以中低频噪声为主，源强一般为 75dB（A）左右，在经墙体隔声后，噪声声压级一般≤65dB(A)，评价噪声源强以 65dB（A）计，理论计算按点声源衰减模式，计算噪声源至厂界处的距离衰减，公式如下：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20\lg\frac{r}{r_0}$$

式中：$L_A(r)$—距离声源 r 处的声压级，dB(A)；

$L_A(r_0)$—参考位置 r_0 处的声压级，dB(A)；

r—预测点距离声源的距离，m；

r_o—参考位置距离声源的距离，m。

根据开关站平面布置图，确定噪声源与预测点的距离如下表 14。

表 14　　噪声源与厂界及敏感点的距离

噪声源设备名称	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
SVG 变压器	6	6	26	36

开关站噪声源对开关站厂界及敏感点贡献值结果见下表 15。

表 15　　运营期开关站场界噪声及敏感点预测结果　　单位：dB(A)

项目预测点	背景值		贡献值	预测值		标准值	达标情况
	昼间	夜间		昼间	夜间		
东厂界	52	49	49.4	/	/	昼间≤60 夜间 ≤50	达标
南厂界	50	48	49.4	/	/		达标
西厂界	50	46	36.7	/	/		达标
北厂界	49	45	33.9	/	/		达标

由表 15 可知，开关站运行设备对场界噪声的贡献值最大为 49.4dB（A），符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。

综上分析，项目运营期产生的噪声对周围环境影响较小。

2、固废环境

项目运营期固体废弃物主要为废蓄电池、废箱式变压器和废变压器油，其中废蓄电池和废箱式变压器分别集中收集，暂存于危废暂存间，定期交由危废资质单位处置；项目运营期在事故工况下可能会产生废变压器油，项目在每个风机下的箱式变压器处各设置 1 个 2.5m^3 的防渗事故油池，并在箱式变压器装置区设置事故油收集及导流系统，事故时产生的废变压油全部经导流系统排入事故油池，暂存于危废暂存间，交由危废资质单位处置。

根据《国家危险废物名录》（2021 年版）可知，废变压油、废蓄电池和废箱式变压器均为危险废物。

项目 35kV 开关站拟建危险废物暂存间 1 座（10m^3），用于危险废物的暂存，定期交由有资质的单位处置。危险废物暂存间应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修订）及其修改单及《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）等相关要求对其进行收集、贮存、转移及运输。

对危险废物管理、暂存、处置，环评提出以下建议：

①危废暂存间应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求进行，要做到防风、防雨、防渗、防晒，根据危险废物的种类分别设有废变压油、废变压器、废旧蓄电池暂存区。

②基础必须防渗，防渗层为 2mm 厚高密度聚乙烯或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数≤10-10cm/s。衬里放在一个基础或底座上，衬里材料与堆放危险废物相容。

③装载液体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间

保留 100mm 以上的空间。不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。

④装载危废的容器底部设金属托盘，防漏、防渗、防腐蚀。

⑤运营期应做好危险废物情况记录，填写危废转移联单，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。

⑥危险废物暂存间必须粘贴符合国家标准的标签标识。危险废物需要按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单（环保部公告 2013 年第 36 号）的规定，进行储存、转移和处置且按国家有关规定申报登记。

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

3、风机光影影响分析

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

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

（1）项目所在地太阳高度角、方位角的计算方法

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

冬至日逐时太阳高度角计算公式如下：

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

式中：ho—太阳高度角，rad；

φ—当地纬度，deg；

σ—太阳赤纬角，冬至日太阳赤纬角为-23.442°；

τ—太阳时角，在正午时τ=0，每隔一小时增加 15°，上午为正，下午为负。

太阳方位角计算公式如下：

$$\gamma=\arcsin(\cos\sigma\cdot\sin\tau)/\cos h_0)$$

式中：γ—太阳方位角，rad；其他参数含义同前

（2）光影长度计算方法

光影长度计算公示为：

$$L=D/tgh_0$$

其中：L——风机光影长度 m；

D——风机高度 m。

（3）光影影响范围计算结果

根据《城市居住区规划设计标准》中的 2 类区日照时间，有效日照时数≥3 小时，因此本次评价风机光影影响时段选取 10:30 时至 13:30 时日照集中时段进行计算。本项目风机轮毂高度为 100m，叶轮直径为 164m，则风叶旋转的最高高度为 182m。风电场范围介于东经 110°27′34″～110°31′7″、北纬 35°34′24″～35°37′1″之间，取风电场内大致位于风电场中部的 F15 风机（东经 110.215022°；北纬 35.594082°）作为为代表风机进行光影影响的预测分析。计算得到代表风机冬至日 10:30 时至 13:30 时逐时太阳高度角、太阳方位角和投影长度，具体见表 16。

表 16　　本项目冬至日各时段风机光影长度

冬至日时段	**10：30**	**11：00**	**12：00**	**13：00**	**13：30**
太阳高度角	28.32	30.65	32.25	30.65	28.32
太阳时角	-22.5	-15	0	15	22.5
地面投影方向	西北偏北	正北偏西	正北	正北偏东	东北偏北
风机光影长度(m)	337	308	289	308	337

（4）影响分析

由预测结果可知，冬至日 10:30~13:30 之间，光影长度由大变小，再由小变大，投影区域也逐渐从风机东西轴线以北的西北偏北、正北偏西、正北、正北偏东、东北偏北等 5 个大角度逐渐移动，其中最大光影长度出现在上午

10:30 和下午 13：30，为 337m，影响方向为风机西北偏北和东北偏北。第二长度的光影出现在上午 11:00 和下午 13:00，光影长度为 308m，影响方向为正北偏西、正北偏东。第三光影为正午 12:00，光影长度为 289m，影响方向为正北。

因此确定光影影响范围为风机北侧 337m 为半径的半圆形区域。根据现场调查，本项目风电场范围内离风机点最近的村为风机 F18 东南方的西塬村，距离约 438m（见附图），因此不存在光影扰民现象。

4、环境风险分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，对于涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存（包括使用管线输运）的建设项目可能发生的突发性事故（不包括人为破坏及自然灾害引发的事故）进行环境风险评价。以突发性事故 导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评 估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

（1） 风险潜势分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本工程主要存在危险的物质为变压器油，其临界量详见表 18。

表 18　环境风险潜势分析

序号	危险物质名称	最大存在总量（t）	临界量（t）	Q 值
1	变压器油	15.3	2500	0.006

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C，当存在多种危险物质时，按以下公式计算物质总量与其临界量比值：

$$\mathbf{Q} = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_1} + \cdots \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q1，q2，…，qn—每种危险物质的最大存在总量，t；

Q1，Q2，…，Qn—每种危险物质的临界量，t；

当 Q＜1 时，该工程环境风险潜势为Ⅰ。

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：⑴1≤Q＜10；⑵10≤Q＜100；⑶Q≥100。通过以上计算，本工程 Q=0.006，小于 1，根据《建设项目环境风险评价技术导

则》(HJ 169-2018)，该工程环境风险潜势为Ⅰ，本次评价仅进行简要分析。

（2）环境风险分析

① 大气环境影响

当发生泄漏时，油品溢出后在地面呈不规则的面源分布，油品发生挥发，对周围大气环境会产生一定影响。一旦泄漏的油品遇火发生火灾，其未完全燃烧的危险物质在高温下会迅速挥发释放至大气环境，燃烧过程中产生的伴生/次生污染物也会释放到大气环境，在短时间内对周围大气环境造成不利影响。

② 水环境影响

本拟建项目风场范围内无流域分布，若发生变压器油泄漏，对地表水环境无影响。泄漏时，对地下水环境的影响，取决于其在土壤中的迁移转化、地面污染程度以及泄漏点的地质构造，一旦油品经过包气带进入地下水，对地下水环境会造成不利影响。

③ 土壤环境影响

若发生泄漏，变压器油在土壤内部由于重力作用沿垂直方向向地下渗透，油粘度较大，渗透深度有限，泄漏后覆盖表土或渗入土壤后，将堵塞土壤孔隙，使土壤板结，通透性变差，从而造成土壤长期处于缺氧还原状态，土壤养分释放慢，不能满足农作物生长发育的需要而致其死亡，对土壤环境造成不利影响。

④ 生态环境影响

变压油泄漏可影响区域生态环境，降低有机物的生物量，危害最显著的表现为植物，油品黏附于枝叶，阻止植物进行光合作用，可使植物枯萎死亡；在土壤中黏附于植物根系，可阻止植物吸收水分和矿物质而死亡。因此，变压油泄漏可能引起原生植被生态系统退化，次生植被生态系统的演替，从而相应改变生态系统中各组成对应生态位的变动。

（3）环境风险防范措施

为使环境风险减小到最低限度，必须加强劳动安全管理，制备完善、有效、长效的 安全防范措施，尽可能降低项目环境风险事故发生的概率。

① 严禁野外生火、乱丢烟头等可能引发火灾的不良行为；在秋收季节火

	灾高风险时期严禁一切野外用火；对进入风机附近的人员进行必要的监管，对进入的人员及车辆进 行细致的检查工作，防止各类火种入场。 ② 加强对各种仪器设备的管理并定期检修，及时发现和消除火灾隐患。 ③ 建立严格的环境管理制度，加强对工作人员和运行管理人员的防火意识和宣传教育，成立防火工作领导小组，进行定期和随机监督检查，发现隐患及时解决，并采取一定的奖惩制度机制，对引起火灾的责任者追究行政和法律责任。 ④ 建设单位必须保证每个事故油池的容积能满足事故状态下排油的需要。 ⑤ 及时制定突发环境事件应急预案。 （4）结论和建议 项目具有潜在的事故风险，要切实从建设、生产、贮存等各方面积极采取防护措施， 做好与环境风险防控体系的衔接与分级响应措施。
选址选线环境合理性分析	本项目场址位于韩城市西庄镇、龙门镇，本次环评从风能资源、场地建设条件、土地规划、环境影响等方面分析电场选址的合理性。 ① 风能资源有保障 风电场属于风能开发项目，其厂址选择取决于风力资源情况，具有不可替代性。根据建设单位提供的初步设计资料可知，1109#测风塔实测资料统计，本风电场100m、90m、70m、50m、10m高度年平均风速分别为5.61m/s、5.56m/s、5.45m/s、5.31m/s、5.03m/s，年平均风速较大，有利于风能的开发利用。本工程位于陕西省风能资源可利用区，风能资源有保障，适宜建设大型风电场。 ② 场地建设条件较好 根据区域地质资料，拟建风电所处山顶区域较为开阔、平缓，便于风电开发和运输、管理，也可减少场地平整土方量；场址区地质构造稳定，无不良地质作用；周边有对外公路，交通较为便利。 ③ 对气候影响小 本项目装机容量为30MW，属于小型风电场。根据赵宗慈等人在2011年发表的研究论著中所述，数值模拟研究表明，如果全球建立大量大型风电场，例如假定全球使用风能占总能源10%以上,即全球陆地的30%—40%和全

	球海洋浅水区均建有风电场，这些风电场的运行将可能造成全球变暖和风速减小。根据《自然·通讯》上发表的一项研究表明，风力发电场不会对区域气候产生显著影响，风力发电厂的气候影响比自然气候变化弱的多。 由以上研究表明，本项目对区域气候甚至无影响。 ④ 对环境影响小 本项目拟建设 9 台风力发电机组，项目施工区较为分散，施工期影响范围是局部的，在采取相关环保措施之后，施工期污染物废气、废水、噪声和固废对环境的较小，且施工完成后对占地采取植被恢复措施，减小对区域的生态环境影响。 项目运营期影响主要为噪声、光污染和鸟类的影响。根据影响分析可知，噪声经过距离衰减后对敏感点影响较小，各风机光影防护范围内无敏感点存在，不存在光影扰民现象。根据鸟类调查可知，项目区处于山地次生落叶林和农田交汇处，食物贫乏，野生动物资源以山地林灌-农田动物群为主，无湿地鸟类，零星出现红脚隼和红隼两种国家Ⅱ级重点保护动物，根据影响分析可知，运营期风机的运行对区域鸟类飞行、鸟类的迁徙和保护鸟类等影响很小 拟建项目风电场不在自然保护区、水源地保护区、文物保护区、及国家限制的采矿区域，场地周围无军用设施，地下无文物等，风场距离陕西黄河湿地省级自然保护区边界最近距离约 4km 以上，黄河河道为主要的鸟类迁徙通道，吸引众多珍稀鸟类如鹰类和水禽在此觅食、停歇，而本项目区域环境不适合珍稀鸟类在此觅食、停歇。因此，项目运营对保护区基本无影响。 综上所述，本项目选址合理。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	（1）大气环境保护措施 项目施工期对环境空气的影响主要是基础开挖、场地平整、车辆行驶等产生的施工扬尘，以及施工机械排放的尾气。为了避免施工期对区域环境空气质量产生其他影响，评价建议施工期应严格按照《陕西省大气污染防治条例》、《陕西省铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018—2020 年）》、《陕西省建筑施工扬尘治理行动方案》、《建筑施工扬尘治理措施 16 条》、《渭南市蓝天保卫战 2020 年工作方案》等文件中的相关规定，以减缓施工对周边大气环境的影响： ①严格管控施工扬尘，全面落实周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分百”要求。 ②四级以上大风天气，应暂停土石方作业和拆除工程，并采取有效的防尘措施，以达到防风降尘的目的，减轻对周围环境空气的影响。 ③加强物料堆场扬尘监管，建设围墙、覆盖和围挡等防风抑尘措施。 ④地表开挖过程中，应洒水使作业面保持一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土，也应经常洒水防尘；回填土方时，对干燥表土适当洒水，防止粉尘飞扬。 ⑤运输建筑材料和设备的车辆严禁超载，运输沙土、水泥、土方的车辆必须采取加盖篷布等防尘措施，防止物料沿途抛撒导致二次扬尘。 ⑥土石方挖掘完后，要及时回填，防止扬尘污染，施工场地定期洒水抑尘，减小扬尘量。 ⑦施工机械、运输车辆采用低含硫量的优质柴油，执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法》（GB20891-2014）。 ⑧必须强化施工期环境管理，加强环保宣传和教育工作，努力提高施工人员的环保意识，杜绝粗放式施工。 （2）水环境保护措施 本项目在采取施工期废水防治措施后，无废水排放，不会影响项目拟建地的水环境现状。本评价对施工期水污染防治提出如下要求： ①施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规

	定》，对污水的排放进行组织设计，严禁乱排污染环境。 ②施工时产生的搅拌砂浆、润湿建筑材料、清洗施工设备废水等应设置临时简易沉淀池，经沉淀池沉淀后全部回用。 ③施工场地旱厕定期清淘，用作农肥，其他生活盥洗水收集后用于施工场地、道路洒水，不外排。 （3）声环境保护措施 根据施工期噪声影响分析，若夜间施工，对居民存在一定程度的影响。为了最大限度减小施工噪声对周边敏感点的噪声影响，评价提出以下要求： ①选用低噪声机械设备或自带隔声、消声的设备，降低设备声级；同时做好施工机械的维护和保养，有效降低机械设备运转的噪声源强。 ②各种材料设备轻拿轻放，减少撞击性噪声。 ③合理安排强噪声施工机械的工作频次，合理调配车辆来往行车密度，尽量避开附近村民休息时间； ④ 事先公告施工状况，以征得周围居民的谅解； ⑤ 避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部声级过高。 （4）固废环境保护措施 ①施工期生活垃圾严禁乱堆乱倒，施工场地设置临时储存设施，生活垃圾定期集中收集运往当地环卫部门指定的地点处置。 ②对产生的建筑废料采取有计划的堆放，按要求分类处置、综合回收利用后，严禁乱堆乱放。 ③开挖的土石方要定点堆放，要尽可能回填场地区。 （5）生态环境保护措施 ①施工前，对施工范围临时设施的布置要进行严格的审查，少占耕地，又方便施工； ②严格按照设计文件确定征占，禁止在征占土地之外的土地上进行施工作业。 ③施工营地等临时建筑尽可能采用成品或简易拼装方式，尽量减轻对土壤及植被的破坏，避免加开新路，尽可能减少对地表的破坏； ④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； ⑤可能的缩短疏松地面、坡面的裸露时间，合理安排施工时间，尽量避开大风和雨天施工，避免加剧大气污染和水土流失； ⑥施工期间要求尽量做到挖填同步，确需临时堆置的场地四周采取土袋防护以及苫盖措施，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，及时对场地进行平整和恢复植被； 施工期生态环境保护措施详见“韩城市朗功新新能源 30MW 分散式风电项目生态环境影响评价专题”。
运营期生态环境保护措施	本项目运营期采用“无人值班”模式，巡检人员定期巡检，因此运营期无废水和废水产生，对大气环境和水环境无影响。 （1）声环境保护措施 本项目噪声源主要为风力发电机、箱式变压器及开关站噪声。为降低噪声影响，项目拟采取的降噪措施有： ① 选择低噪声设备。 ② 采取减振措施，风电机选用隔音防振型、变速齿轮箱选用减噪型装置等，并加强保养，降低噪声影响。 （2）固废环境保护措施 本项目固废主要包括废变压器、废变压油和废蓄电池。废变压器、废变压油和废蓄电池均为危险废物，环评要求严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单、《陕西省环境保护厅关于进一步加强危险废物简单管理工作的通知》、《危险废物转移联单管理办法》（国家环保总局 5 号令）相关要求，对其进行收集、贮存和转移，防止造成二次污染。收集后的危废必须委托有危废处置资质的单位进行回收处置。因此，危险固废处置措施可行。 （3）生态环境保护措施 本项目不涉及自然保护区、风景名胜区和森林公园等生态敏感区域，且不在鸟类迁徙的主要通道和迁徙地。 项目离陕西黄河湿地省级自然保护区边界最近距离约 4.0km，对陕西黄

	河湿地省级自然保护区候鸟迁徙的影响小，但对建设区域内活动的红隼、红脚隼会产生一定影响，由于红隼、红脚隼活动范围大、且周边具有相同类似的生境分布较广，通过采取风机涂警戒色、开展生态监测、加强鸟类观测等措施，可进一步减轻对鸟类的影响。 同时本项目通过临时、工程、植物的防治措施，使项目区生态环境得到重建和恢复，可有效减少工程建设对区域生态环境的影响。 运行期生态环境保护措施详见“韩城市朗功新新能源 30MW 分散式风电项目生态环境影响评价专题”。
其他	环境管理与监测计划 （1）环境管理 为使环保措施落实并正常发挥作用，公司应设立专门的环保机构，配备专职人员并建立环保档案。认真贯彻执行国家有关环境保护方面的法规和标准，切实做到环保工程与主体工程同时设计，同时施工，同时投产。 A 施工期 ①落实环评报告及批复意见中的环境保护措施，并将环境保护相关 工程内容及施工期环境管理要求纳入工程招投标中，明确相关责任，确保施工期环保措 施切实落实，并协助环保部门进行施工期的环保监督与管理。 ②在项目施工期搞好环保设施的三同时”及施工现场的环境保护工作。 ③加强对施工过程中废水、废气、噪声、固体废物等污染物的管理。 B 运营期 ①贯彻执行环境保护法规和标准，建立健全公司的环境保护工作规章制度并监督执行，明确环保责任制及其奖惩办法。 ②建立健全环保档案，包括环评报告、环保工程验收报告、环保设备及运行记录，做好环境统计、环境监测报表及其它环保资料的上报和保存 ③收集有关污染物排放标准、环保法规、环保技术资料。 ④负责组织突发性污染事故的应急措施及善后处理，追查事故原因及事故隐患。 ⑤搞好环保设施与生产主体设备的协调管理，使污染防治设施的完好率、运行率与生产主体设备相适应，并与主体设备同时运行和检修，污染防

<table>
<tr><td></td><td>治设施发生故障时要及时 采取补救措施，防治污染事故的扩大和蔓延。</td></tr>
<tr><td>环保投资</td><td>建设项目总投资 19500 万元，项目环保投资预计 300 万元，环保投资约占总投资的 1.54%。主要环保设施及投资额如下表。

表 19　　环境保护投资估算一览表

<table>
<tr><th>实施时段</th><th colspan="2">治理项目</th><th>污染防治设施或措施</th><th>投资（万元）</th></tr>
<tr><td rowspan="4">施工期</td><td>废气</td><td>施工扬尘、机械废气</td><td>洒水、淋水，车辆运输苫盖</td><td>5</td></tr>
<tr><td>噪声</td><td>搅拌机、挖掘机等</td><td>采用低噪声机械设备、减振等措施</td><td>2.5</td></tr>
<tr><td>废水</td><td>施工废水</td><td>临时沉淀池、防渗环保旱厕</td><td>4.5</td></tr>
<tr><td>固废</td><td>生活垃圾</td><td>生活垃圾收集桶若干</td><td>0.5</td></tr>
<tr><td rowspan="3">运行期</td><td>噪声</td><td>风电机组、箱变</td><td>选用低噪声设备，基础减振等</td><td>4.8</td></tr>
<tr><td rowspan="2">固废</td><td>废变压油</td><td>2.5m^3 事故油池 9 座</td><td>12.3</td></tr>
<tr><td>危险固废</td><td>危废暂存间 1 座（10m^3）</td><td>3</td></tr>
<tr><td colspan="3">生态恢复</td><td>场地平整、临时占地恢复、水土保持以及植被绿化等措施</td><td>245</td></tr>
<tr><td colspan="3">生态监测</td><td>鸟情监测</td><td>22.4</td></tr>
<tr><td colspan="4">合计</td><td>300</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	减少占地，表土剥离、分层堆放，平整绿化，恢复地貌	临时占地植被恢复	植被恢复	恢复原有生态环境
水生生态	--	--	--	--
地表水环境	施工废水由沉淀池处理后用于场地洒水降尘；施工生活污水经防渗环保旱厕处理，定期清掏，用于肥田，不外排	废水不外排	--	--
地下水及土壤环境	--	--	--	--
声环境	低噪音设备，并加强维修保养，避免深夜运输（22 点之后），禁止夜间机械施工等	满足《建筑施工场界环境噪声排放限值》（GB12523-2011）的要求	选用低噪声设备，隔声减振，加强保养	开关站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准；风机噪声满足《风电场噪声限值及测量方法》（DL/T1084-2008）中相关限值要求

振动	--	--	--	--
大气环境	施工设置挡风墙、物料库存或苫盖，加强运输车辆管理，洒水降尘	施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）中限值要求	--	--
固体废物	收集后按照当地建设或环卫部门规定外运处理。	处置率 100%	废蓄电池、废箱式变压器、废变压器油暂存于危废暂存间，交由资质单位处置	处置率 100%
电磁环境	--	--	--	--
环境风险	--	--	--	/
环境监测	--	--	开关站厂界四周	达标
其他	--	--	鸟情生态监测	100%落实

七、结论

本项目建设虽然会对环境产生一些不利的影响，但在落实环保措施并加强监督管理的前提下，可使项目建设对环境的影响降低到最小程度。同时项目在采取工程措施、植物措施以及临时措施后，使生态环境得到一定程度的改善。

综上所述，从环境保护角度分析，本项目建设可行。

韩城市朗功新能源

30MW 分散式风电项目

生态环境影响评价专题

2021 年 7 月

1.项目由来

韩城市朗功新能源30MW分散式风电项目位于韩城市西庄镇、龙门镇，由韩城市朗功新能源有限公司负责建设。本项目规划装机容量为29.7MW，拟安装9台单机容量3.3MW的风力发电机组，并新建一座35kV开关站，预计年上网电量为68009.4MW·h。项目总投资19500万元，其中环保投资预计300万元，环保投资约占总投资的1.54%。

本项目永久占地8208m^2，临时占地142336m^2，项目永久、临时占地均不涉及基本农田。

为贯彻《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》以及《环境影响评价技术导则 生态影响》的相关规定，本项目应编制环境影响报告表。我公司受韩城市朗功新能源有限公司委托，编制本项目环境影响报告表，并结合项目特点，对生态环境影响作专项评价。

2.评价依据

⑴《中华人民共和国环境保护法》（2015年）；

⑵《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年修订）；

⑶《中华人民共和国水土保持法（最新修订版）》（2010年）；

⑷《中华人民共和国土地管理法（2004年修正版）》（2004年8月28日）；

⑸《中华人民共和国水法》（2016年7月修订）；

⑹《中华人民共和国野生动物保护法（2018年修正版）》（2018年10月26日）；

⑺《中华人民共和国野生植物保护条例》（1996年9月30日）；

⑻《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》，2017年10月1日；

⑼陕西省人民政府《陕西省生态功能区划》（陕政办发[2004]115号），2004.11.17；

⑽《陕西省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》（陕政发[1999]6号，1999年2月27日）；

⑾《建设项目环境影响评价技术导则·总纲》（HJ2.1-2016）；

⑿《环境影响评价技术导则·生态影响》（HJ19-2011）；

(13)《生产建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2018）；

(14)《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

(15)《生产建设项目水土保持设施自主验收技术规程（试行）》，水利部办公厅，2018 年 7 月 10 日；

(16)建设单位提供的其他有关资料。

3、项目简况

3.1 项目地理位置

本项目位于韩城市龙门镇、西庄镇，风电场场址位于东经 110°27′34″～110°31′7″、北纬 35°34′24″～35°37′1″之间，海拔 600m～850m 之间，地貌类型为中低山。风电场区域及附近有龙象公路、国道 G108、G327 等经过，交通较为便利。

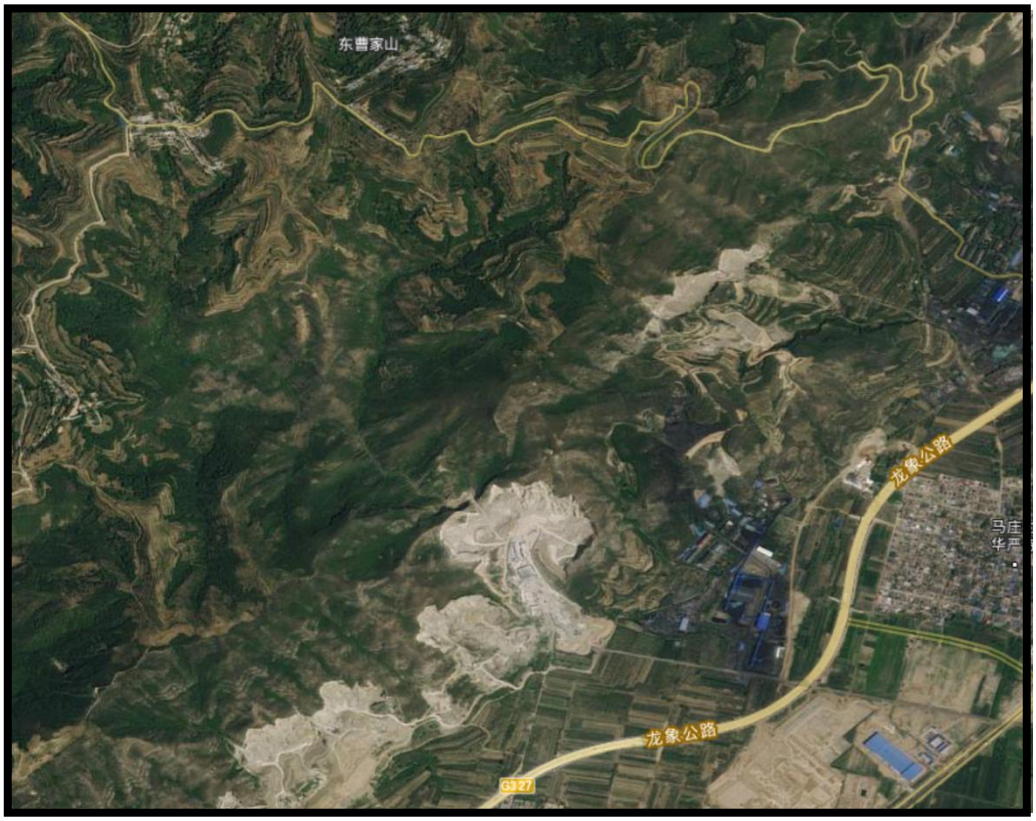


图 1　项目区地形地貌

3.2 项目的主要组成和规模

本项目总装机容量 29.7MW，主要建设内容包括：9 台单机容量 3300kW、轮毂高度 164m、叶轮直径 100m 的 WTG1 机型的风力发电机、箱式变压站、集电线路、风电场道路、35kV 开关站一座及其配套工程。

3.3 项目占地情况

本工程占用包括永久占地和临时占地。项目占地范围内不涉及基本农田占地。其中永久性占地包括风电机组基础（含箱变基础）用地、开关站用地和线路杆塔基础用地，总占地面积 8208m²。临时性占地包括风场检修道路用地、进站道路、吊装场地用地、施工道路用地、直埋电缆用地、施工临建场地用地，总占地约 142336m²。项目占地情况见下表。

表 1　工程永久占地情况一览表

占地性质	项目组成	占地面积（m²）	占地类型
永久占地	风机机组基础及箱变基础	4284	园地、林地、草地、裸地
	开关站	1800	园地
	线路杆塔基础	2124	园地、林地、草地、裸地
合计		8208	

表 2　工程临时性占地情况一览表

占地性质	项目组成	占地面积（m²）	占地类型
临时占地	检修道路	36630	耕地、园地、林地、草地、裸地
	进站道路	1320	
	吊装场地	18000	
	直埋电缆	1140	
	施工道路	79946	
	施工临建	5300	
合计		142336	

3.4 生态环境影响特征

施工期生态环境影响主要表现为土石方填挖、土地占用、植被破坏以及水土流失影响等；运行期生态环境影响为永久占地破坏地表植被，风机运转对鸟类飞行和候鸟迁徙形成障碍，风电场及开关站的建设改变当地自然景观，风电场裸露面产生水力侵蚀将造成水土流失等。本项目建设对评价区的生态环境主要影响因素见表 3。

表 3　生态环境影响因素

评价时段	工程行为	影响因素
施工期	永久占地	扰动土壤、改变土地利用性质、破坏地表植被、造成水土流失
	临时占地	改变土地利用性质
	土石方开挖、施工	扰动地表、破坏植被；引发水土流失；影响自然景观

	施工噪声	影响施工周围野生动物栖息环境
营运期	日常运行	鸟类飞行、迁徙
		区域阴影减少植被日照
		改变自然景观
		造成水土流失

综上所述，现状评价和影响评价因子筛选结果见表 4。

表 4　环境评价因子筛选表

项目	现状评价因子	影响评价因子
生态环境	土地利用、土壤、植被、水土流失、动物生境、鸟类迁徙、景观等	土地利用、土壤、植被、水土流失、动物生境、鸟类迁徙、景观等

4、评价工作等级和评价范围

4.1 评价等级

项目不涉及自然保护区和森林公园、水源地等特殊环境敏感区，不属于秦岭生态保护规划范围内区域，不属于《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2011）中的特殊生态敏感区和重要生态敏感区，属于一般区域。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）中有关评价等级的划分，本工程生态评价工作等级确定为三级，见表 5。

表 5　　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≥20km²或长度≥100km	面积2~200km²或长度50~200km	**面积≤2km²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	工程占地0.15km²		
评价等级	**三级评价**		

4.2 评价范围

本工程生态评价等级为三级，以整个风电场边界外延 500m 区域作为本次生态评价范围。

5、生态环境现状调查及评价

生态环境现状调查范围与评价范围一致，即风电场边界外延 500m 区域，通过分析，评价区域面积为 17.2976km^2。

5.1 生态现状调查范围、方法及因子

本次自然环境调查通过翻阅资料、实地调查掌握当地自然环境因素外，以 2020 年 6 月的资源三号（ZY-3）影像数据作为基本信息源，全色空间分辨率 2.1 米，在 ERDAS 等遥感图像处理软件的支持下，对资源三号（ZY-3）影像数据进行了投影转换、几何纠正、直方图匹配等图像预处理。建立各生态环境因子的遥感影像特征，结合当地生态环境特征及行业特点，主要生态环境现状调查评价因子为：

（1）植被：植被类型、分布、覆盖度等。

（2）土地利用：土地利用类型、分布及面积等。

（3）土壤侵蚀：土壤侵蚀类型、侵蚀强度、分布情况等。

（4）植被覆盖：植被覆盖类型、分布、面积等

5.2 生态系统类型

（1）生态功能区划

根据《陕西省人民政府办公厅关于印发陕西省生态功能区划的通知》（陕政办发 [2004]115 号）及其《陕西省生态功能区划》报告，本项目区为渭河谷地农业生态区—关中平原城乡一体化生态功能区—黄河湿地生物多样性保护与水文调控区。本项目在陕西省生态功能区划位置详见图 2。

图 2　本工程区域生态功能区划

（2）生态系统类型及特征

根据实地踏勘，评价区共有 4 种生态系统类型，即农田生态系统、林地生态系统、草地生态系统及村镇生态系统，其中以草地、农田系统为主，分布广，面积大。生态系统特征见表 6。

表 6　　评价区生态系统类型及特征

序号	生态系统类型	主要物种	分布
1	草地生态系统	长芒草、针茅、白羊草、蒿草草等	广泛分布于全区
2	农田生态系统	小麦、玉米、豆类、谷类、薯类、蔬菜等	呈片状分布于评价区内黄土台塬及沟谷两侧
3	林地生态系统	项目区域经济树种主要以花椒树为主， 其他分布杨树、油松、侧柏等人工林或次生林	呈斑块状分布于评价区
4	村镇生态系统	人工绿色植物	呈斑块状散布评价区

5.3 土地利用现状

本项目总占地 150544m^2，永久占地 8208m^2，临时用地 142336m^2，施工期临时用地主要包括场地平整、道路施工临时用地、施工临建等，占地类型为农用地和裸地，施工结束后立即进行生态恢复措施。因此，本项目建设对土地利用影响较小。

按照《土地利用现状分类标准(GBT21010-2007)》的进行地类划分，将项目区的土地利用类型划分为耕地、园地、林地、草地、工矿用地、住宅用地、交通用地和其他土地共计 8 种类型。

根据生态解译调查，项目评价区主要占地类型为草地和耕地，占地面积分别为 8.29933km^2、4.2761km^2，约占总占地面积的 72.64%。项目评价区土地利用类型及面积见表 7；风电场区主要占地类型为草地和耕地，占地面积分别为 4.5473km^2、1.8303km^2，约占总占地面积的 75.33%。项目风电场区土地利用类型及面积见表 8，项目所在地土地利用现状图见图 3。

表 7　　评价区土地利用现状统计表

一级类	二级类		面积（km²）	比例（%）
	地类代码	地类名称		
耕地	0103	旱地	4.2761	24.72
园地	0204	其他园地	1.6255	9.40
林地	0301	乔木林地	0.3505	2.03
	0305	灌木林地	0.5011	2.90
草地	0401	天然草地	6.3949	36.97
	0404	其它草地	1.9044	11.01
工矿用地	0601	工业用地	0.4841	2.80
	0602	采矿用地	0.8456	4.89
住宅用地	0702	农村宅基地	0.4989	2.88
交通用地	1003	公路用地	0.0587	0.34
其他土地	1206	裸地	0.3578	2.07
合计			17.2976	100

表 8　　风电场区土地利用现状统计表

一级类	二级类		面积（km²）	比例（%）
	地类代码	地类名称		
耕地	0103	旱地	1.8303	21.62
园地	0204	其他园地	0.8122	9.59
林地	0301	乔木林地	0.0056	0.07
	0305	灌木林地	0.1756	2.07
草地	0401	天然草地	3.1902	37.68
	0404	其它草地	1.3571	16.03
工矿用地	0601	工业用地	0.2703	3.19
	0602	采矿用地	0.4207	4.97
住宅用地	0702	农村宅基地	0.1802	2.13
交通用地	1003	公路用地	0.0465	0.55
其他土地	1206	裸地	0.1788	2.11
合计			8.4675	100

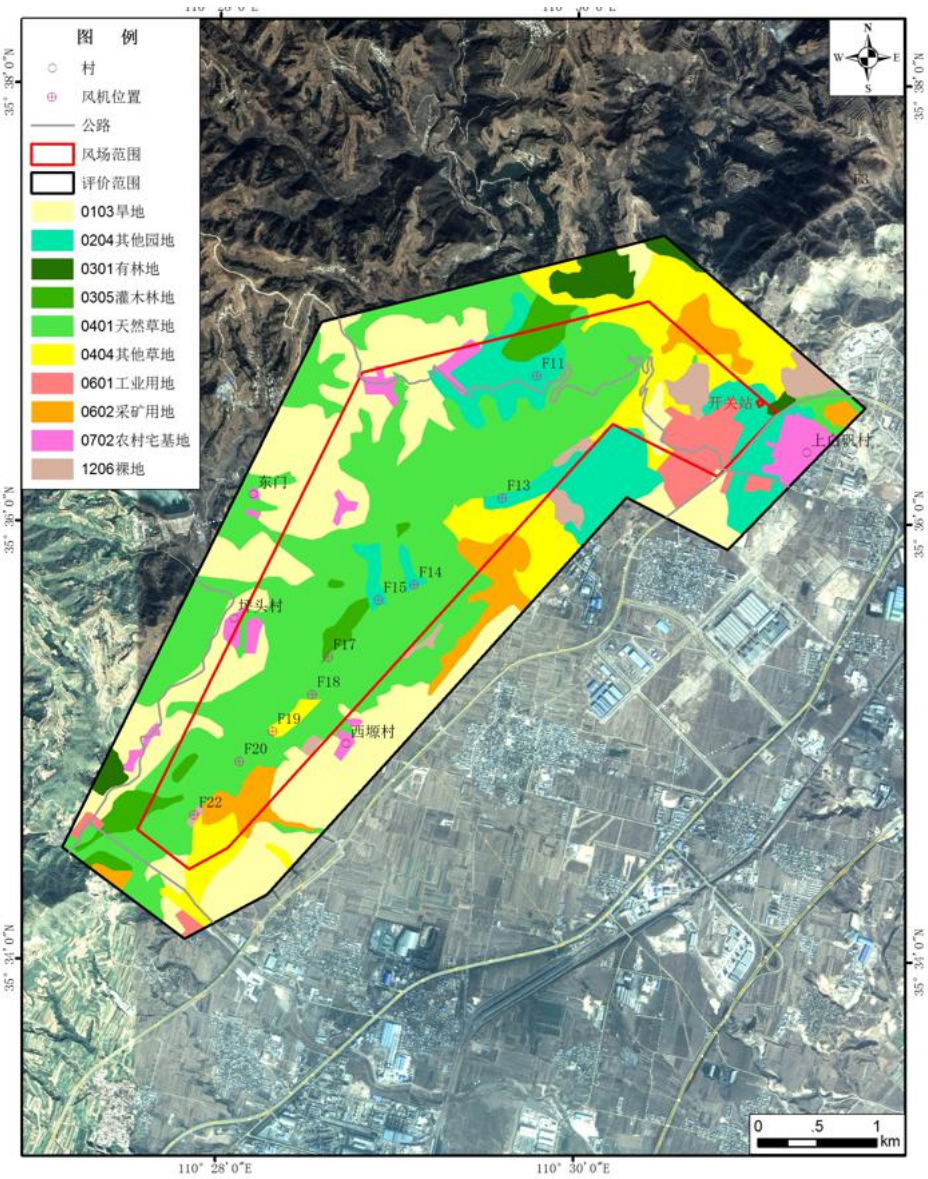


图 3　　评价区土地利用现状图

5.4 植被类型分布

本项目所在评价区域生态系统结构较简单，主要由草丛、栽培植被、林地以及无植被区域（居民点等）构成。

根据生态解译调查，项目评价区主要植被类型为草地和栽培植被，占地面积分别为 8.2993km^2、5.9016km^2，约占总占地面积的 82.1%，其次为无植被区（居民点等），占地面积为 2.2451km^2，约占总面积的 12.98%，具体分布类型及面积见表 9；风电场区主要占地植被类型仍为草地和栽培植被，占地面积分别为 4.5374km^2、2.6425km^2，约占总占地面积的 84.92%，其次为无植被区（居民点等），

占地面积为 1.0965km^2，约占总面积的 12.95%，具体分布类型及面积见表 10；项目所在地土地植被类型图见图 4。

表 9　评价区植被类型现状统计表

植被类型		面积(km^2)	比例(%)
乔木	杨树、栎树阔叶林	0.0886	0.51
	油松、侧柏针叶林	0.2619	1.51
灌丛	沙棘、黄刺玫灌丛	0.1783	1.03
	荆条、虎榛子灌丛	0.3228	1.87
草丛	白羊草、蒿草杂类草丛	6.3949	36.97
	长芒草、针茅杂类草丛	1.9044	11.01
栽培植被	农作物	4.2761	24.72
	经济作物	1.6255	9.40
非植被区	居民区、公路等	2.2451	12.98
合计		17.2976	100

表 10　风电场区植被类型现状统计表

植被类型		面积(km^2)	比例(%)
乔木	杨树、栎树阔叶林	0.0045	0.05
	油松、侧柏针叶林	0.0011	0.01
灌丛	沙棘、黄刺玫灌丛	0.0607	0.72
	荆条、虎榛子灌丛	0.1149	1.36
草丛	白羊草、蒿草杂类草丛	3.1902	37.68
	长芒草、针茅杂类草丛	1.3571	16.03
栽培植被	农作物	1.8303	21.62
	经济作物	0.8122	9.59
非植被区	居民区、公路等	1.0965	12.95
合计		8.4675	100

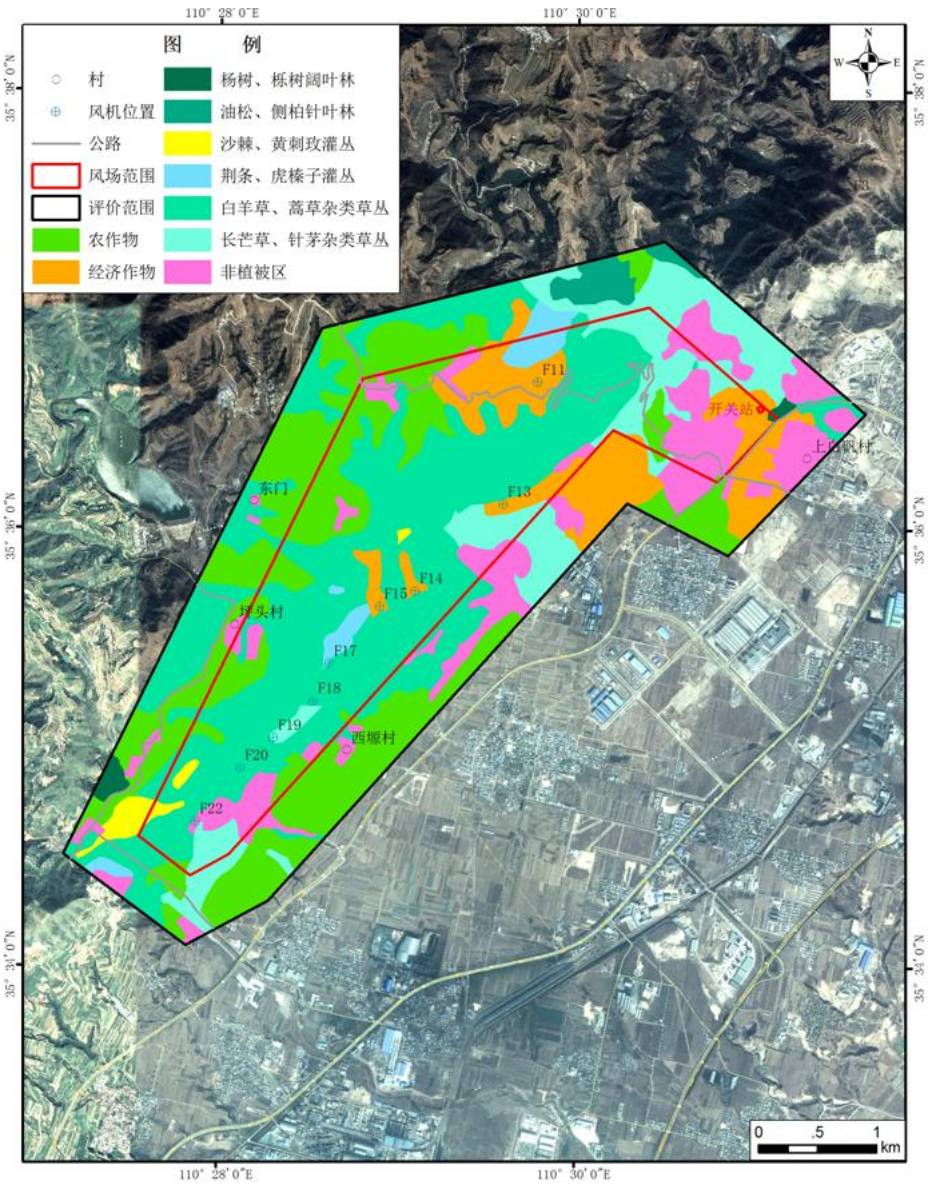


图 4　　评价区植被类型现状图

5.5 土壤侵蚀强度

根据陕西省土壤侵蚀现状图，将项目区土壤侵蚀划分为微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀和强度侵蚀 4 个级别。依据陕西省土壤侵蚀现状图、陕西省水土保持区划以及《土壤侵蚀分级分类标准（SL190-2007）》，本项目用地范围内均为水力侵蚀。

根据生态遥感解译可知，评价范围内以轻度侵蚀和中度侵蚀为主，分别占评价区范围的 55.99％和 35.54％，土壤侵蚀强度面积统计见表 11；风电场区仍以轻度侵蚀和中度侵蚀为主，分别占评价区范围的 70.16％和 24.81％，土壤侵蚀强度面积统计见表 12，项目所在地土壤侵蚀现状图见图 5。

表 11　评价区土壤侵蚀现状统计表

侵蚀强度	面积（km²）	比例（%）
微度侵蚀	0.3505	2.03
轻度侵蚀	9.6843	55.99
中度侵蚀	6.1477	35.54
强度侵蚀	1.1151	6.45
合计	17.2976	100

表 12 风电场区土壤侵蚀现状统计表

侵蚀强度	面积（km²）	比例（%）
微度侵蚀	0.0056	0.07
轻度侵蚀	5.9406	70.16
中度侵蚀	2.1006	24.81
强度侵蚀	0.4207	4.97
合计	8.4675	100

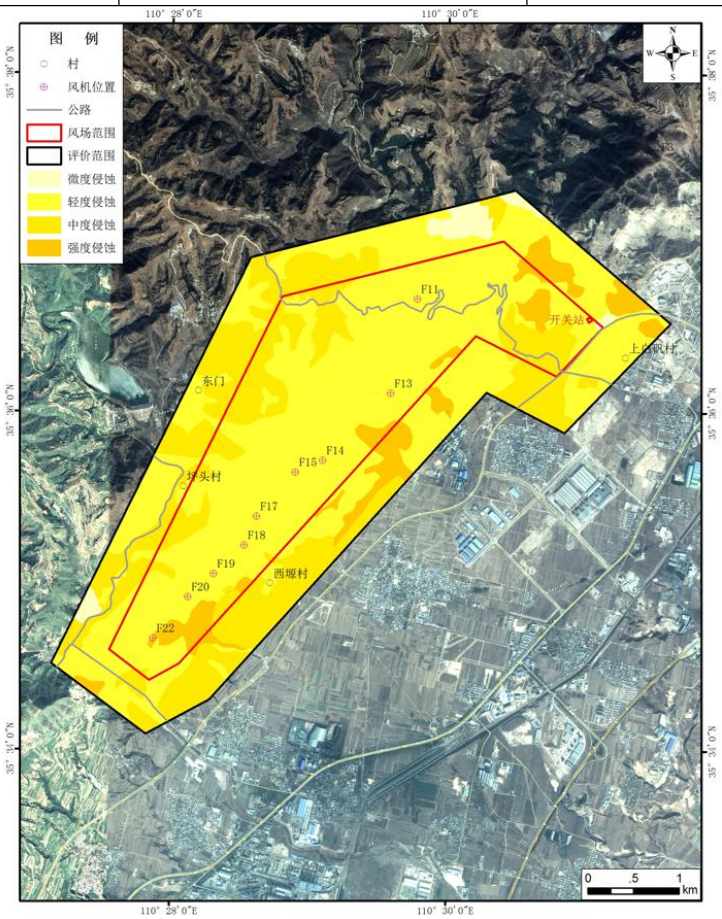


图 5　　评价区土壤侵蚀强度现状图

5.5 植被覆盖度

根据植被覆盖地表的百分比，区域植被覆盖度划分为四个等级，即高覆盖度、中高覆盖度、中覆盖度和低覆盖度。评价区中覆盖面积较大，总面积为 6.9301km^2，占评价区面积的 40.06%，其次为农作物，主要为一年一熟农作物，总面积为 4.2761km^2，占评价区面积的 24.72%，植被覆盖度面积统计见表 13；风电场区中覆盖度面积较大，面积为 3.9925km^2，占评价区面积的 47.15%，其次为农作物，面积为 1.8303km^2，占评价区面积的 21.62%，植被覆盖度面积统计见表 14，项目所在地植被覆盖图见图 6。

表 13　评价区植被覆盖度现状统计表

覆盖度	面积（km^2）	比例（%）
高覆盖：>70%	0.3505	2.03
中高覆盖：50-70%	0.5156	2.98
中覆盖：30-50%	6.9301	40.06
低覆盖度：<30%	2.9802	17.23
旱地农作物	4.2761	24.72
非植被区(居民区等)	2.2451	12.98
合计	17.2976	100

表 14　风电场区植被覆盖度现状统计表

覆盖度	面积（km^2）	比例（%）
高覆盖：>70%	0.0056	0.07
中高覆盖：50-70%	0.1755	2.07
中覆盖：30-50%	3.9925	47.15
低覆盖度：<30%	1.3671	16.15
旱地农作物	1.8303	21.62
非植被区(居民区等)	1.0965	12.95
合计	8.4675	100

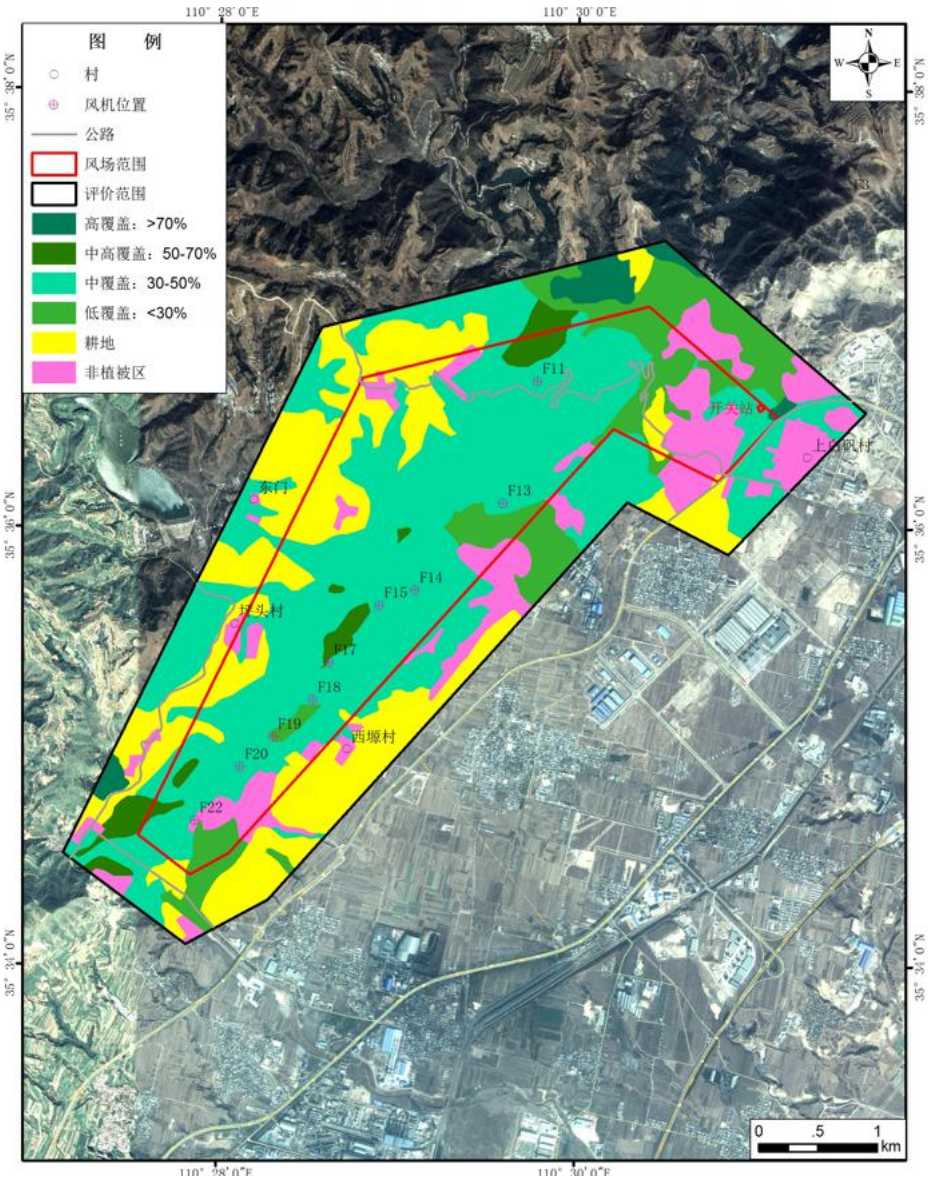


图 6　评价区植被覆盖度分布现状图

6、评价区鸟类生态现状调查与评价

6.1 调查方法

鸟类调查采用资料收集法、样线调查、访问调查法相结合的方法，现地调查主要采用点样线调查。调查内容包括鸟类（兼顾其他动物类群）的种类、数量、分布现状等。根据上述调查结果，结合访问调查和查阅相关文献资料，得出项目建设区、影响评价区内分布的鸟类的种类、数量（级）、分布以及活动规律。

① 样线调查法

本项目建设单位分别于 2020 年 11 月 14 日-11 月 17 日、2021 年 6 月 4 号、2021 年 6 月 6 号-6 月 9 号在拟建风机组沿线进行路线调查，以点线调查反馈全线，调

查范围在规划拟建风机组建设工程直线 1km 范围内，本次采用步行进行样线、随机样点相关合的观察方式在项目风场区域及周边共布设 7 条调查样线。由于该区域为丘陵沟壑区，交通不畅，样线长度在 0.4-5km 不等，宽度 50m，7 条样线总长度为 13.9km。项目调查样线分布见图 7。

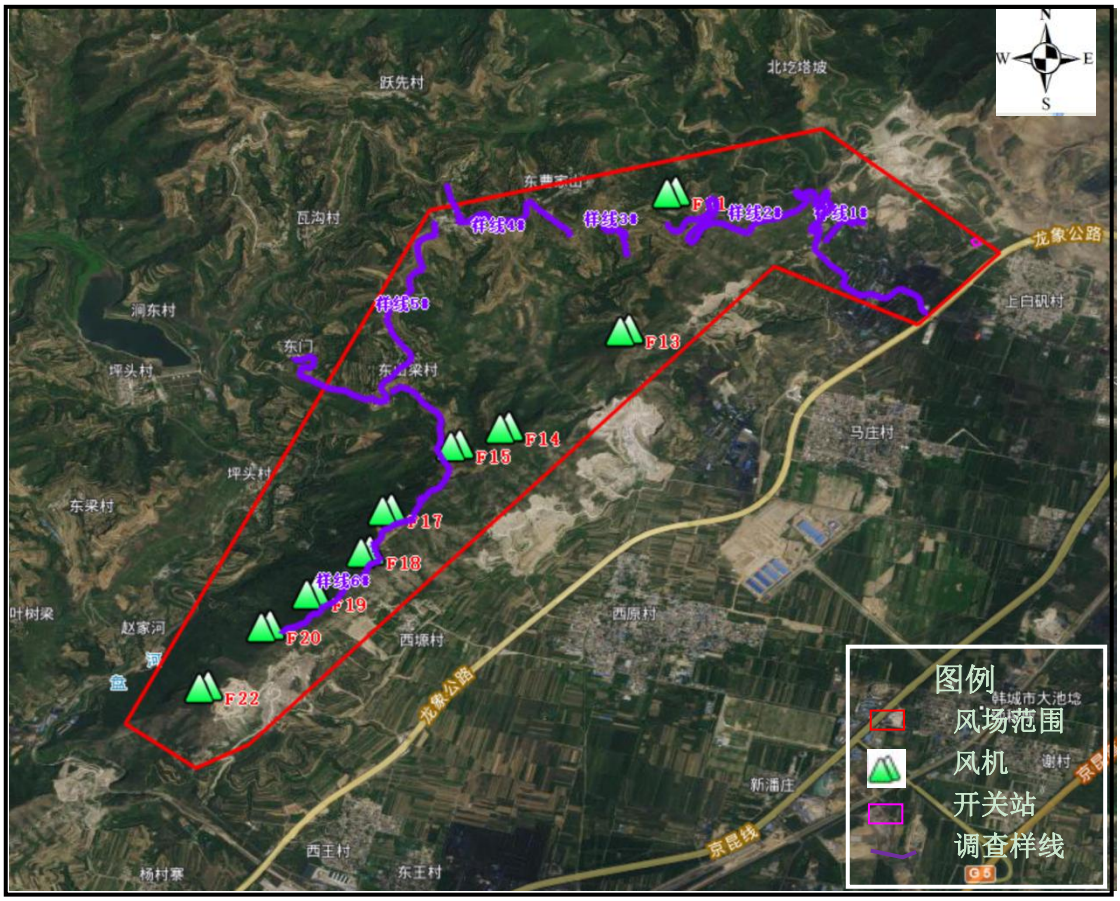


图 7　调查样线布设图

② 资料收集法

文献资料收集主要对黄河湿地渭北段、韩城的鸟类资源调查、监测、研究的相关文献、考察报告，并按照生境类型、分布区系、居留型等进行甄别，推测在影响评价区是否有分布。

③访问调查法

在鸟类样线调查的四天活动中，在当地乡村进行了走访，重点了解每年春秋两季候鸟迁徙季节的相关情况。

6.3 野生动物调查现状

本建项目地位于陕西韩城龙门镇、西庄镇，在中国动物地理区划上属于

古北界、华北区、黄土高原亚区的渭河谷地省和黄土高原丘陵沟壑省，动物生态地理类型属于林灌-农田动物群。以夏季现地调查鸟类为例，评价区鸟类以古北种和广布种占优势，均为 11 种，其次东洋界成分 7 种。

拟建项目地有鸟类 7 目 18 科 29 种。其中，本项目区周边有国家Ⅱ重点保护动物红隼 *Falco tinnunculus* 和红脚隼 *Falco amurensis* 2 种。另外，区内无陕西省重点保护鸟类分布。拟建项目地特有鸟类较为贫乏，仅有山噪鹛 *Garrulax davidi* 和黄腹山雀 *Parus venustulus* 2 种 。

6.3.1 鸟类调查现状

根据本次现场调查，评价区范围内鸟类有 7 目 18 科 29 种，项目评价区鸟类调查记录见附件，鸟类调查汇总见下表 15。

表 15　项目评价区鸟类调查记录汇总

目	科	中文名	学名	IUCN 等级	国家保护等级	居留型（针对本评价）
隼形目	隼科	红隼	*Falco tinnunculus*	LC	Ⅱ	留鸟
		红脚隼	*Falco amurensis*	LC	Ⅱ	留鸟
鸡形目	雉科	环颈雉	*Phasianus colchicus*	LC	--	留鸟
鸽形目	鸠鸽科	山斑鸠	*Streptopelia orientalis*	LC	--	留鸟
鹃形目	杜鹃科	四声杜鹃	*Cuculus micropterus*	LC	--	夏候鸟
		大杜鹃	*Cuculus canorus*	LC	--	夏候鸟
		噪鹃	*Cuculus scolopaceus*	LC	--	留鸟
戴胜目	戴胜科	戴胜	*Upupa epops*	LC	--	旅鸟
䴕形目	啄木鸟科	大斑啄木鸟	*Upupa epops*	LC	--	留鸟
		灰头绿啄木鸟	*Upupa epops*	LC	--	留鸟
雀形目	燕科	家燕	*Hirundo rustica*	LC	--	夏候鸟
	鹎科	领雀嘴鹎	*Spizixos semitorque*	LC	--	留鸟
		白头鹎	*Pycnonotus sinensis*	LC	--	留鸟
	黄鹂科	黑枕黄鹂	*Oriolus chinensis*	LC	--	夏侯鸟
	卷尾科	黑卷尾	*Dicrurus macrocercus*	LC	--	旅鸟
	鸦科	灰喜鹊	*Cyanopica cyanus*	LC	--	留鸟
		红嘴蓝鹊	*Urocissa erythroryncha*	LC	--	留鸟
		喜鹊	*Pica serica*	LC	--	留鸟
		红嘴山鸦	*Pyrrhocorax pyrrhocorax*	LC	--	留鸟

目	科	中文名	学名	IUCN等级	国家保护等级	居留型（针对本评价）
	鸫科	北红尾鸲	*Phoenicurus auroreus*	LC	--	夏候鸟
	画眉科	山噪鹛	*Pterorhinus davidi*	LC	--	留鸟
	鸦雀科	棕头鸦雀	*Sinosuthora webbiana*	LC	--	留鸟
	扇尾莺科	山鹪	*Rhopophilus pekinensis*	LC	--	留鸟
	山雀科	大山雀	*Parus cinereus*	NR	--	留鸟
		黄腹山雀	*Parus venustu*	LC	--	留鸟
	雀科	麻雀	*Passer montanu*	LC	--	留鸟
		山麻雀	*Passer rutilans*	LC	--	留鸟
	燕雀科	金翅雀	*Chloris sinica*	LC	--	留鸟
	鹀科	三道眉草鹀	*Emberiza cioides*	LC	--	留鸟
		灰眉岩鹀	*Emberiza godlewskii*	LC	--	留鸟

注：IUCN红色名录等级说明

EX（Extinct） 灭绝； EW（Extinct in the Wild） 野外灭绝；

CR（Critically Endangered） 极危； EN（Endangered） 濒危；

VU（Vulnerable） 易危； NT（Near Threatened） 近危；

LC（Least Concern） 低度关注；DD（Data Deficient） 资料缺乏；

NR（Not Recognised as a species） 未认可；NE（Not Evaluated） 未评估。

本项目距离陕西省黄河湿地自然保护区边界较远，最近距离相隔 4km 以上，不在鸟类迁徙通道上。由调查可知，项目评价区鸟类多为小型的雀形目种类，大多数属于留鸟，常栖息于山地灌丛、矮树林和草丛中，且无水禽在区域活动。

2021 年 6 月秋季鸟类调查发现 2 种国家二级保护动物，即红隼和红脚隼，数量均仅 1 只，由此判断本项目区域不是保护动物的繁殖地和栖息地；根据调查，区内无陕西省重点保护鸟类分布，项目地特有鸟类较为贫乏，仅有山噪鹛 *Garrulax davidi* 和黄腹山雀 *Parus venustulus* 2 种 ，主要栖息于山地灌丛和矮树林中。

其中红隼生态习性如下：

红隼（学名：*Falco tinnunculus*）：是隼科的小型猛禽之一。国家二级保护动物，栖息于山地森林、森林苔原、低山丘陵、草原、旷野、森林平原、山区植物稀疏的混合林、开垦耕地、旷野灌丛草地、林缘、林间空地、疏林和有稀疏树木生长的旷野、河谷和农田地区。以猎食时有翱翔习性而著名。吃大型昆虫、鸟和小哺乳动物。分布范围很广，除干旱沙漠外遍及各地。

红脚隼（学名：*Falco amurensis*）：国家二级保护动物，是迁徙旅程最远的猛禽，栖息于低山疏林、林缘、山脚平原、丘陵地区的沼泽、草地、河流、山谷和农田耕地等开阔地区，尤其喜欢具有稀疏树木的平原、低山和丘陵地区。吃大

型昆虫、鸟和小哺乳动物，其中害虫占其食物的 90%以上，在消灭害虫方面功效卓著，分布范围很广。

6.3.2 其他动物调查现状

评价区在中国动物地理区划上属于古北界、华北区、黄土高原亚区中的渭河谷地省和黄土高原丘陵沟壑省。根据现场调查，区域调查到的兽类 1 目 1 科 1 种，即蒙古兔 *Lepus tolai*，爬行类 1 目 1 科 1 种，即和丽斑麻蜥 *Eremias argus*。

7、陕西黄河湿地省级自然保护区

陕西黄河湿地省级自然保护区位于关中平原的东端；北起韩城禹门口以龙门铁路桥为界；南到潼关港口以渭河南堤和老崖为界，止风陵渡黄河铁路桥；东与山西相接；西界北段大致以黄河老岸为界；南段以第二道防洪堤为界。在行政区划上包括韩城、合阳、大荔、潼关的黄河河道、河漫滩、翻红平原和黄河、渭河、洛河的交汇地区。地理坐标介于北纬 34°35′—35°40′，东经 110°9′—110°37′之间，南北长 130 多 km，东西宽除峡谷口外，多在 4 公里以上，最宽处超 10km，总面积 45950hm^2，其中核心区面积 18209hm^2，占保护区总面积的 39.63%，缓冲区面积 18169hm^2，占保护区总面积的 39.54%，实验区面积 9572hm^2，占保护区总面积的 20.83%。

陕西黄河湿地省级自然保护区是以保护与恢复河流湿地生态系统为主，集湿地资源保护与恢复、湿地科学研究与监测、国内外交流与宣传教育、生态休闲旅游和湿地生态示范等多功能于一体的河流湿地类型自然保护区。主要保护对象是保护区范围内的河流湿地生态系统及生物多样性，即保护区范围内的河漫滩涂、河流水体、河心沙洲、黄河与渭河交汇处形成的河流三角洲，区内天然和人工建造的各种景观，以及区内的生物资源尤其是珍稀水禽及其栖息环境，主要分布于保护区的核心区和缓冲区。

经查阅文献，陕西黄河湿地保护区有鸟类16目36科119种，国家I级重点保护物种有东方白鹳、黑鹳、丹顶鹤、大鸨、金雕、白肩雕6种，国家II级重点保护物种有大天鹅、鸳鸯、白琵鹭、灰鹤等15种。从分布型看，古北界种类81种，占61.4%；东洋界种类14种，占10.6%；广布种37种，占28.0%。从居留情况看，留鸟42种，占35.3%；冬候鸟33种，占27.7%；旅鸟27种，占22.7%；夏候鸟17种，占35.3%。从生活类型看，水禽（涉禽和游禽）67种，占50.8%，特别以雁鸭类

为优势类群，充分体现了湿地鸟类组成之特点。上述种类和数量多集中在黄河合阳段和大荔段，而黄河韩城龙门段则相对较低。

陕西黄河湿地省级自然保护区功能区划见图8

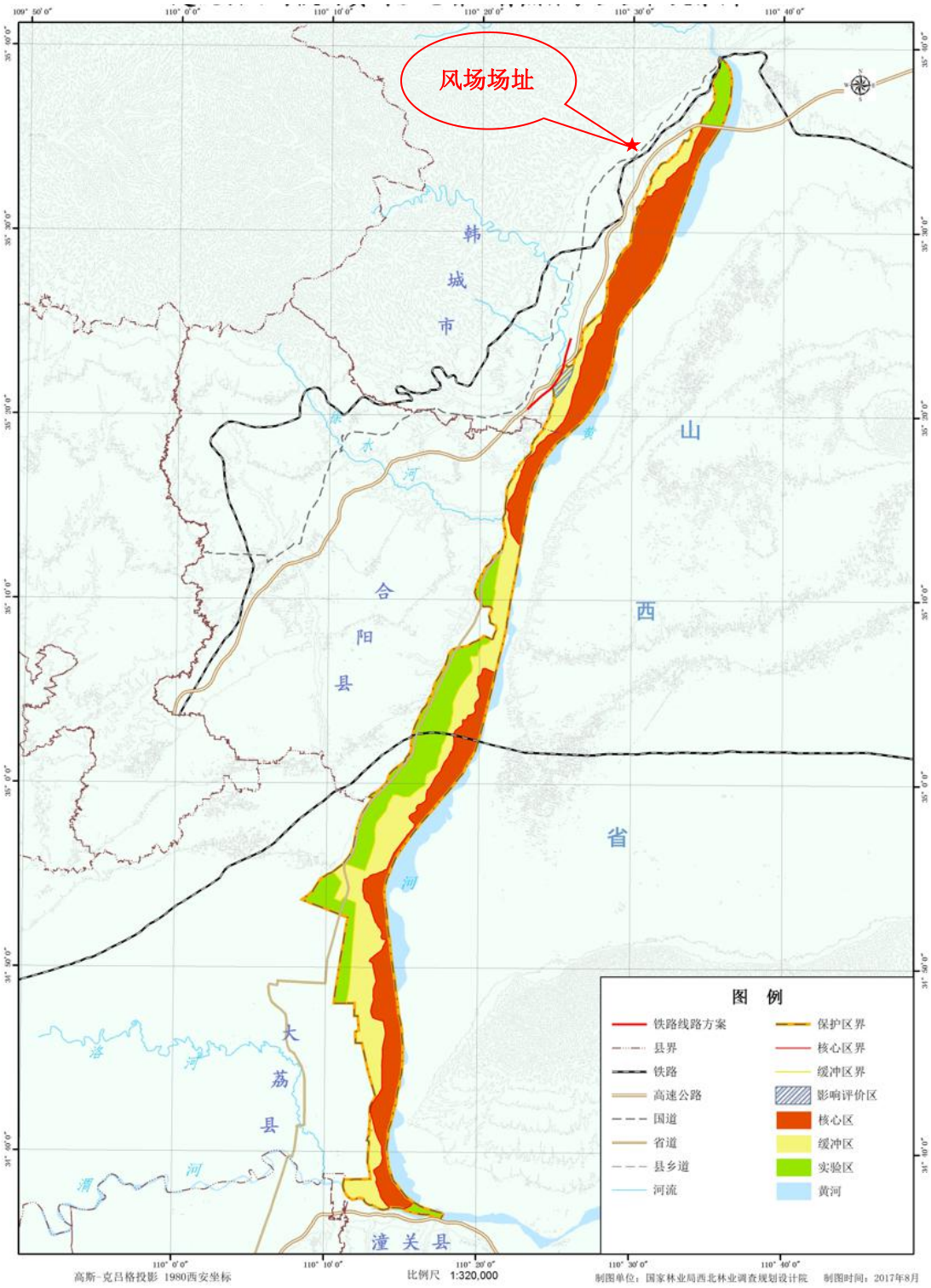


图 8　陕西黄河湿地省级自然保护区功能区划图

8、生态环境影响分析与评价

8.1 施工期生态环境影响分析

本项目工程施工过程中将进行风机基础施工、箱式变基础施工、开关站修建、场内道路的修建等工程。据工程估算，本项目土石方总动迁量为317474m³，其中挖方158737m³，全部回填于项目区，无弃方。项目土石方平衡见表16。

表16　土石方平衡一览表 单位m³

工程		挖方	填方
风机机组	风机基础	12150	8500
	箱变基础	1035	735
	吊装平台	81000	62500
开压站		672	1714
施工临时场地		1080	580
场内道路和进站道路		62800	84708
总计		158737	158737

项目施工期通过土石方的填挖等途径，造成了原有地貌扰动，使地表植被遭到破坏，影响土壤肥力，造成水土流失。项目施工期限定施工期作业带范围，并严格施工界限，不得超出项目占地范围，施工过程不得超出划定施工范围，减少临时用地，施工道路尽量利用原有道路，施工运输车辆按照指定路线行驶，禁止肆意碾压，减少对地表植被的破坏。工程施工结束后立即进行植被恢复和绿化，使其恢复原有功能，并采取工程措施、植物措施相结合的方式控制水土流失，因此工程的建设对区域内生态环境影响较小。

8.1.1 土地利用影响分析

本项目总占地面积150544m²，其中永久占地8208m²，临时用地142336m²。

项目永久占地类型主要为农用地和裸地，其中农用地包括园地、林地、草地，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，减小农用地面积。项目永久占地面积0.82hm²，占区域用地面积比例较小，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。

施工期临时占地类型主要为耕地、园地、林地、草地和裸地，占地面积14.23hm²，不占用基本农田。临时占地主要影响是风电机组、箱式变压器等设备

及材料的运输、安装、堆放以及施工机械、车辆的碾压和人员的踩踏。施工结束后及时进行生态恢复措施恢复其原有功能。因此，施工期占地对土地利用仅为短期、可逆影响，不会根本上改变土地利用类型。

综上所述，项目对评价区土地利用结构影响较小。

8.1.2 植被影响分析

工程建设包括以下内容：风机基础、箱式变压器基础、场内道路、开关站、电缆沟、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，使得区域内植物生产能力降低。此外，施工时临时施工场地等也需要占地，破坏地表植被。

① 占地对植被的影响

本工程总占地 150544m^2，永久占地 8208m^2，临时用地 142336m^2，占地类型包括农用地和裸地。施工过程中，施工范围内的植物地上部分与根系均被铲除，同时还伤及附近植物的根系；施工带内植被由于挖掘出的土方堆放、人员践踏、施工车辆和机械碾压等，会造成地上部分破坏甚至去除，但根系仍然保留。这些将会造成施工区域植被的破坏，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，临时占地内的植被破坏具有暂时性，随施工结束而终止。从总体上来讲，本地区现状的植被主要是一些常见的草类、农作物等，没有较珍稀的植物。本环评要求施工结束后及时对临时占地进行植被恢复措施，使评价区域造成的植被生物量损失得到补偿，从而降低占地对植被生态环境的影响。

因此，本工程占地造成的植被生物量损失，可通过植被措施得到补偿，对植被生态环境影响较小。

② 施工扬尘对植被的影响

工程施工过程中扬尘主要来自材料运输过程中的漏撒，土石方开挖、临时道路路面起尘等。

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，且项目区无较珍稀植被，主要为农作物、经济林木、草本等植被。因此，本项目的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。

8.1.3 土壤资源影响分析

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

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；建造基座的材料是普通的钢筋水泥，不会造成土壤和地下水污染；风电机组和塔架的材料，都是耐腐蚀、无毒、无害的材料，在建设期和营运期不会产生环境污染；输电线路材料是符合国家标准的电工材料；建设施工道路和其它辅助设施的是普通的建筑材料，这些均不会对土壤环境造成影响。施工过程中施工机械的管理及使用不当产生的机械燃油、润滑油漏损将会污染土壤，因此在项目施工过程中，必须加强管理，并安排专人定期对施工机械进行检查，杜绝机械燃油、润滑油漏损事件的发生；而且受机械油箱体积的限制，即使发生漏油现象，其渗透量微小，不会对土壤环境造成污染，且施工场地都在黄土梁卯顶部，施工机械在施工道路及施工场地中来回运转，距离水源较远，不会对地下水造成影响。

总体而言，本项目施工过程对土壤环境影响较小，

8.1.4 野生动物影响分析

（1）一般野生动物的影响

施工期对野生动物的影响主要为随着工程的开工，施工机械、施工人员陆续

进场，施工占地和施工噪声等将破坏和改变局部原有野生动物的生存、栖息环境，使上述区域的动物被迫暂时迁移到适宜的环境中去栖息和繁衍。

① 对爬行动物影响分析

施工期施工机械、车辆产生的噪声及施工人员人为活动的干扰，可能导致施工区域附近的两栖爬行类动物产生回避行为，使其向外围转移迁徙到工程影响区外的相似生境内。项目所在区域爬行动物较少，且由于爬行动物具有较强的运动迁徙能力，对外界环境的适应能力较强，能够比较容易找到新的栖息场所，因此，项目建设对爬行动物影响较小。

② 对兽类影响分析

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态环境的破坏，包括对施工区域评植被的破坏和林木的砍伐，施工噪声，各种施工人员以及施工机械的干扰等，使施工区及其周边环境发生改变。项目建设区人为活动频繁，区内大型兽类分布较少，受影响的主要是鼠类、草兔等啮齿类动物为主，将迁移至附近受干扰小的区域。同时由于项目施工影响范围较小且影响时间较短，施工结束后这种影响可大大缓解。

③ 对鸟类影响分析

拟建项目对当地鸟类种群的影响主要是机械噪声和人为活动干扰，对鸟类的不利影响主要表现在破坏部分鸟类的觅食环境。风电场建设过程中会对项目建设区的鸟类类群的栖息地形成噪音、扬尘污染等短时间的干扰，噪声的影响主要在场地建设区及其周边邻近地区，建设中机械噪声、人为活动等因素将引起项目建设区内鸟类等野生动物觅食栖息地暂时性、季节性局域破碎化，但不会引起生物多样性降低或物种消失，这种不利影响是有时间限制的。随着施工破坏的生态植被逐渐恢复，人为活动的减少，该区域内鸟类的种类、数量和分布也将重新达到一种新的平衡状态，新的分布格局将重新形成，它们仍可以回到原来领域，继续生活，对其生存不会造成长期的、不可逆的不利影响。

（2）对国家 II 级保护动物红隼和红脚隼的影响

根据鸟类现场调查，项目区域出现国家 II 级保护动物红隼和红脚隼，但数量极少，属于猛禽类，但项目区域不是保护动物的繁殖地和栖息地，仅为暂时的觅食场所。

项目道路、风机、箱变、塔基等占地，灌丛和树木的砍伐以及施工人员活动增加等使得保护动物食物资源减少，影响其觅食行为；施工机械、车辆及施工人员施工噪声干扰使其远离施工区，在其他地方寻找新的活动觅食场所。由于施工活动的影响，保护动物红隼和红脚隼将会减少在项目区的觅食活动。但由于项目区周边替代栖息区域比较广，对红隼影响红隼小。

因此，项目施工对其影响较小，并随着施工的结束和植被的恢复，不利影响将逐渐缓解。

8.1.5 水土流失影响分析

项目建设中，施工过程中由于人为扰动，使得地表植被受到破坏，使得土壤失去固土防冲能力，如果不采取有效的水土流失防止措施，就会对周围的环境产生影响，加剧水土流失。

本项目施工区域较为分散，产生的土方量较少，考虑到环境保护的要求，建设单位对场内产生的开挖土方量在其场区进行就地摊平、压实，不做弃渣外运处理。施工期土方开挖阶段最好避开雨季，若雨季施工，要有排水、挡土、土工布围遮挡等措施，以防水土流失。

项目建设区域植被种类较少，为了防止临时堆土等产生新的水土流失，堆土场周围进行简易防护，采用无纺布进行苫盖措施，在堆土周围进行部分拦挡；施工结束后，施工单位必须对施工场地进行土地整治，拆除临时建筑物，并将建筑垃圾可回用部分全部回用，不可回用部分及时运往城建部门指定的建筑垃圾处理场统一处置，避免产生新的水土流失。施工临时占地在工程结束后要全部恢复植被。对场内新建道路和改扩建道路进行硬化，同时加强周围绿化种植，确保道路路基稳定。通过采取以上措施后，项目施工期对水土流失影响较小。

本项目环评建议在项目开发实施过程，绿化工程应与主体工程同步实施，同步完成。

8.2 运营期生态环境影响分析

8.2.1 运营期对地表植被生物量影响分析

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、开关站，因此，会减少地表植被的生物量。评价建议

永久占地区空地合理绿化，临时占地区恢复成原有植被，3 年后场区植被恢复，区域植被覆盖率增加，可在一定程度上改善区域环境。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，生态恢复措施完成后，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。

8.2.2 运营期对鸟类的影响分析

韩城龙门镇为关中平原东部重镇，长期的农业耕作和煤炭开采，导致陆地生活的鸟类基本上都是适应林灌-农田生境的物种，它们多为人类伴生物种，表现在种类少、数量多，抗人为干扰强度大等特点。

本风电项目拟安装 9 台单机容量为 3300kW 的风电机组，运营期由于风机的运转对鸟类产生一定程度的影响，根据现场鸟类调查发现，区域类鸟类物质多样性比较丰富区域都在山谷地带，而到了山顶，土壤肥力下降，岩石较多，黄刺玫丛生，鸟类数量、种类均明显下降。本拟建项目风机选址于山顶平坦区域，由此对鸟类的影响有限。

① 对鸟类飞行的影响

已有多数研究表明，风机运行对鸟类影响较小。研究表明，在风机运行初期，鸟类对运动中的物体会产生明显的绕避风电场行为，这就是所谓的风电场“屏障效应”，随着时间的推移改变，鸟类会对风电场逐渐“适应”，从而降低影响。

鸟类一般具有较好的视力，它们很容易发现并躲避障碍物，会趋向改变直飞行路径，自行避开风机，一般在远离风力发电 100～200 m 的安全距离飞越或由周围越过风机。研究表明，一般情况下，相应的飞行高度下穿越风电场的鸟类撞击风机的概率只有 0.01%-0.1%，主要多发生于天气恶劣多雾时，因视线不良而撞击风力发电机叶片或塔架。

本拟建项目风机叶轮直径 164m，各台风电机组之间的间距不等，最小距离 340m，此间距足够让小型鸟类穿越，如麻雀、喜鹊、燕子等，不会干扰其飞行。同时，风力发电机的额定转速较低（11～22r/min），尾流也较小，对气流的扰动作用较小，鸟类很容易发现并躲避，对飞行鸟而言并不构成威胁。

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 20 m 高的范围内，平均约 18.8 m， 雀形目约 5.5 m，鸽形目约 6.6 m。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。本次调查

结果表明，三道眉草鹀、山鹛、噪鹃等鸟类都是偏爱灌丛草地的种类，它们喜欢在地面草丛里活动。本区域主要树种是低矮花椒、枣树和少量的槐树，以及大量分布的灌木黄刺玫，高度基本在 15m 以下，因此，喜鹊、麻雀、山雀等树栖息活动也受制于树木的高度。家燕是喜爱在高空活动的鸟类，然而其主要在河流、居民点等蚊虫比较多的区域进行空中捕食活动，而拟建的风机相对高度较高，且运转时会驱赶各种蚊虫，因此家燕也会回避该风机区域。

同时本环评建议项目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，以减少鸟类碰撞风机而死亡的事件。因此，本项目建设对鸟类飞行影响很小。

② 对保护鸟类的影响

本拟建项目区人工种植大量的花椒，花椒林下几乎杂草清除干净，这种单一的景观、食物贫乏的区域并不能吸引较多的珍稀鸟类来此。

根据鸟类样线调查，拟建风电场区 2021 年 6 月发现 2 只国家 II 级保护动物红隼和红脚隼，它们常顺着山谷上升的气流爬升到山顶盘旋或振翅悬停。红隼和红脚隼翅膀为尖翼，飞翔能力强，喜逆风飞翔，视力敏捷，见地面有食物时便俯冲下来，偏爱捕捉老鼠和小型鸟类甚至蝗虫，取食迅速。

红隼和红脚隼在中国广泛分布，红脚隼繁殖于西伯利亚东部、朝鲜半岛和中国东北部，越冬于亚洲南部；红隼繁殖于欧亚、非洲大部分地区，在一些地区如陕西关中可能是留鸟。总之，隼类具有较好的视力、敏捷的飞翔能力和警惕性高，以及对有规律的运动物体（风扇）会产生规避反应，隼类撞击风机而死亡是低概率的事件。因此，风机运行不会对红隼和红脚隼造成较大的影响。

此外，拟建风电场区 4km 外就是陕西黄河湿地省级自然保护区保护区，每年吸引众多珍稀鸟类如鹰类和水禽在此觅食、停歇。而拟建项目区处于山地次生落叶林和农田交汇处，食物贫乏，这成为珍稀鸟类很少在此的主要因素，因此风机运行更不会对珍稀保护鸟类造成明显影响。

③ 对鸟类迁徙的影响

鸟类的迁徙是指鸟类种群在夏天繁殖区和冬天越冬区之间所进行的一种大规模的、有规律的、广泛的和季节性的运动。这种运动的基本特点是定期和定向并且常常集成大群进行。鸟类迁徙的方向取决于越冬地和繁殖地之间的位置，由

于大多数迁徙鸟类在北方高纬度地带繁殖，南方越冬，因此，鸟类多是南北迁徙。

A 对风场范围内鸟类迁徙的影响

当鸟类迁徙时，其高度一般在 300 以上。小型鸟禽迁徙高度在 300m左右，大型鸟类可达 300～3600m，如燕的迁徙高度为 450m，鹤为 500m，雁为 900m。拟建项目区主要以当地小型雀形目鸟类为主，常见种有家燕、喜鹊、山雀、麻雀等，迁飞高度一般在 300m 左右，风机最高高度为 182m，迁飞高度远高于风电机高度之上，因此，不会对项目区域鸟类迁徙产生较大影响。此外，根据鸟迁徙时期的习性，如果天气情况非常恶劣，它们则停止迁飞暂避一时，等待良好时机再飞，因此发生碰撞几率较小。

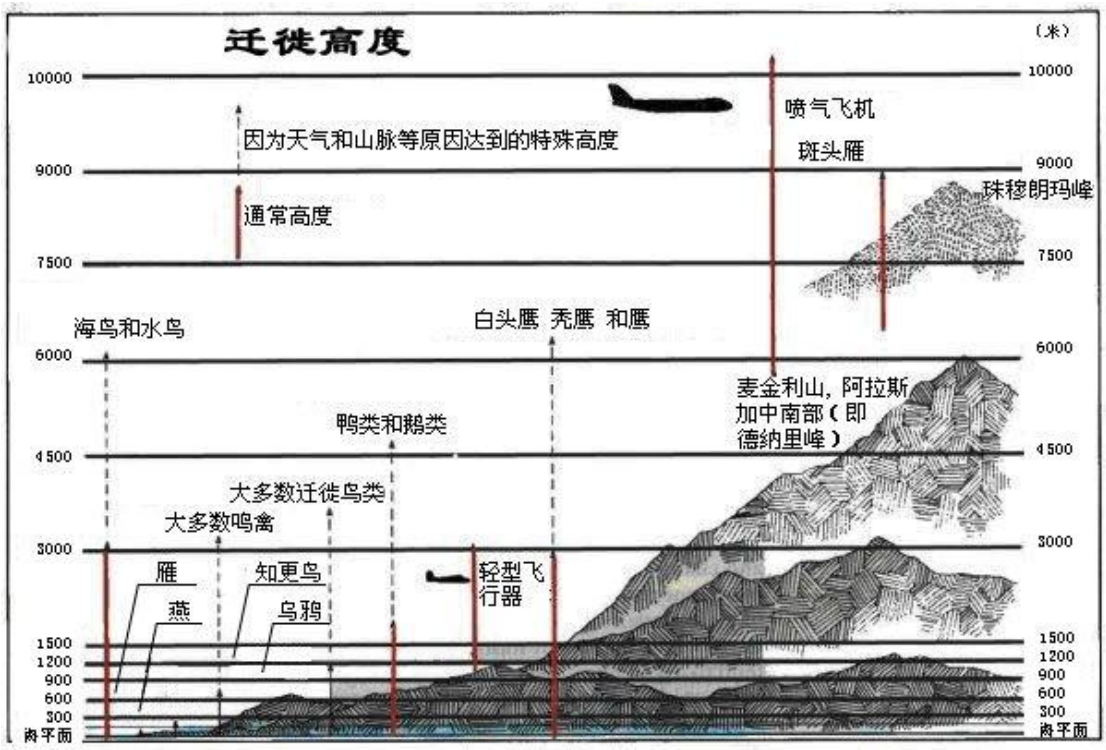


图 9　鸟类迁徙飞行高度图

B 对陕西省黄河湿地自然保护区鸟类迁徙的影响

我国鸟类学界一般认为我国有三条迁徙通道：西部通道、中部通道和东部通道。

a 西部通道：包括在内蒙西部干旱草原、甘肃、青海、宁夏等地的干旱或荒漠、半荒漠草原地带和高原草甸草原等生境中繁殖的夏候鸟，如斑头雁、渔鸥等。它们迁飞时可沿阿尼玛卿、巴颜喀拉、邛崃等山脉向南沿横断山脉至四川盆地西部、云贵高原直至印支越冬，西藏地区候鸟除东部可沿唐古拉山和喜马拉雅山向

东南方向迁徙外，估计大部分大中型候鸟亦可能飞越西马拉雅山脉至印度、尼泊尔等地区越冬。

b 中部通道：包括在内蒙东部、中部草原，华北西部地区及陕西地区繁殖的候鸟，冬季可沿太行山、吕梁山越过秦岭和大巴山区进入四川盆地以及经大巴山东部到华中或更的地区越冬。

c 东部通道：包括在东北地区、华北东部繁殖的候鸟，如鸳鸯、中华秋沙鸭、鸻鹬类等。它们可能沿海岸向南迁飞至华中或华南，甚至迁到东南亚各国；或由海岸直接到日本、马来西亚、菲律宾及澳大利亚等国越冬。

我国境内的 3 条鸟类迁徙通道，主要为迁徙水鸟的通道，可形象地称为迁徙水鸟的迁徙的“高速公路”。陕西东部位于我国鸟类迁徙的中部通道上，从鸟类迁徙规律来看，韩城区域鸟类主要沿黄河河道迁徙，鸟类沿着类沿着狭窄的河岸线进行南北迁移。它也是我国侯鸟迁徙的驿站和重要越冬地之一，共有水禽 7 目 14 科 61 种；在冬季候鸟越冬期间，鸟类数量最多时达 40 多万只。每年 10 月下旬至 11 月下旬黄河陕西段为水禽的迁来期，其间最先到达的种类有小䴙䴘、苍鹭、白鹭、大麻鳽、斑嘴鸭和红嘴鸥；11 月下旬是越冬水禽种类稳步上升时期，包括普通鸬鹚、大天鹅、豆雁、赤麻鸭、绿翅鸭、罗纹鸭、绿头鸭、琵嘴鸭、红头潜鸭、斑头秋沙鸭、普通秋沙鸭、骨顶鸡、银鸥、渔鸥；12 月下旬至翌年 1 月中下旬，越冬种类基本稳定，出现的种类已经很少，有白琵鹭、黑鹳、鹊鸭、灰鹤和大鸨；2 月中旬之后为迁走期，各种水禽陆续离开本区，到 4 月中旬以后基本无越冬个体停留。上述种类到达后在区内稳定越冬长达 3-5 个月。

本拟建风电场项目位于韩城市龙门镇、西庄镇，距离黄河湿地最近约 4.0km 之外，在拟建风电场和保护区之间为城镇区域，水禽适应了已有的人类生活布局，基本上都在黄河河滩和河道内活动。根据现场调查结果表明，拟建项目区为低山丘陵沟壑地貌地形，主要以当地小型雀形目鸟类为主。通过调查和咨询林业等相关部门，拟建项目区的地形地貌、气象条件和水分特征都说明风场范围无法吸引水鸟来此迁徙、停歇。因此本拟建区不属于鸟类，尤其是水鸟类的迁徙范围，同时也不是其适宜的栖息生境。

拟建项目区域内偶尔有猛禽飞到评价区，但其飞行高度远远大于风电机组高度，不会对其迁徙造成直接碰撞、击落等影响。

8.2.3 运营期对一般野生动物的影响

（1）永久占地对野生动物的影响

根据现场调查，本项目区域调查到的兽类1目1科1种，即蒙古兔*Lepus tolai*，爬行类1目1科1种，即和丽斑麻蜥*Eremias argus*。拟建项目永久占地导致野生动物原有栖息地面积的缩小，迫使野生动物搬离原有栖息地。但由于项目永久占地面积小，且风机占地较为分散，因此，项目永久占地对野生动物影响较小。

（2）风机噪声对野生动物的影响

风机噪声的生态影响主要体现为对野生动物栖息和觅食的影响。风电机在运转过程中产生较大噪声，对动物将造成一定的驱赶作用。由于大多数鸟类和兽类对噪声具有较高的敏感，因此在该噪声环境条件下，大多数动物会选择回避，且风机周边区域均分布有相似生境，因此，野生动物仍能栖息、觅食，风机噪声对野生动物影响较小。

（3）道路阻隔对野生动物的影响

本项目需扩建及新建一部分道路，对评价区内动物活动增加了线性屏障，使得动物的活动范围受到限制，阻隔动物正常活动。一般来说，受道路阻隔和生境破碎化影响的主要是迁移能力较差的两栖类、爬行类动物。根据调查结果，项目区域野生动物主要为鸟类，其次是兽类和爬行类。检修道路宽度较小，风电场运行期间通行车辆较少，大部分兽类动物可以越过道路前往其他区域，受影响较小。鸟类大多可以在道路两侧自由飞翔，受道路阻隔影响较小，因此，道路主要对爬行类动物产生阻隔影响。

8.2.4 运营期对区域景观生态影响分析

景观是一个空间异质性的区域，由相互作用的拼块和生态系统组成，其基 本构成包括拼块、廊道和基质，成片的风力发电机呈现及线路的建设，对沿线 生态系统进行切割，会使拼块数增加，破坏自然生态景观的完整性与连续性，将使景观破碎化。

建设项目所在地所处的地区原有的景观为关中平原向黄土高原过渡景观，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，9台风力发电机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生态恢复措施，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。

9、生态环境保护与恢复

9.1 生态减缓措施

本工程拟采取的生态减缓措施有：

（1）合理安排施工时间及工序，挖填作业应避开大风天气及雨季，将土壤受风蚀、水蚀的影响降至最小程度。

（2）强化施工管理，努力增强施工人员的环境保护意识，规范施工人员的行为，严禁砍伐、破坏施工区以外的农作物、经济林木等，杜绝破坏动物巢穴，捕杀野生动物。

（3）施工过程应采取平行作业，边开挖、边回填平整，边采取临时性排水、护坡措施，及时绿化种植进行生态恢复。

（4）挖填作业时，施工时，分层开挖、分层堆放、分层回填压实原则，保护植被生长层所需的熟土，将表层种植土单独存放，减少对土壤理化性质的影响，待施工结束后将表层土回覆于场区，尽量恢复土壤生产力，以利于农用地的恢复。且施工过程中，对剥离的表土暂存，做好防雨措施。

（5）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）对施工期易产生扬尘的环节要采用洒水、遮挡和覆盖等方法，降低扬尘对项目区域植被的影响，

（7）施工道路尽量利用原有道路，施工运输车辆按照指定路线行驶，禁止肆意碾压，减少对生态环境的破坏。

（8）对施工期产生的各类污染物要妥善处理，施工产生的固体废物和生活垃圾要集中处理，应设置专门的废物堆放场地堆存，施工结束后分别送往建筑垃圾填埋场及生活垃圾填埋场卫生填埋。

9. 2 植被恢复措施

本项目占地包括永久占地和临时占地，其中永久占地类型包括园地、林地、草地和裸地，临时占地类型包括耕地、园地、林地、草地和裸地。

施工结束后对临时性占地及时采取恢复措施，根据评价区的环境特征，当地条件、气候等限制因素，占用耕地，恢复为耕地；占用草地或林地，选择适宜本地生长的草本或灌木或林木，以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。

9.2.1 工程技术措施

建设前，对场地进行表土剥离，剥离的表土就近堆放于区域内，做好剥离的表土的堆存工作，施工期结束后，进行全面平整，犁地、剔出石块，对土地进行翻耕、覆土，最好根据周边土地利用状况，选取合适的林木草种，恢复地表植被。其中对于临时占地耕地，进行土地平整，回填表土，施肥，翻地等措施后，交给当地农民耕作。

9.2.2 生物工程措施

生物工程措施是恢复土壤肥力与生物生产活力的活动，是实现植被恢复的关键环节，实在土地利用类型、土壤、当地气候和水文等的前提下进行的。本项目生物工程措施包括土壤改良和植被恢复。

（1）土壤在改良措施

为了形成适于植物生长的 土壤结构条件和水、肥条件。主要措施为：

①充分疏松和晾晒，在阳光、高温和空气作用下，有利于生土的改良进程；

②风化层回填，熟土在上，生土垫底；

③掺加有机肥和植物秸秆，形成腐殖质，以改良土壤团粒结构和肥力条件。

（2）植被恢复

工程植被恢复包括植物品种筛选、植物配置和植物栽培。

A. 植被品质筛选

植物品种选择过程中，尽量遵循以下原则：

① 植物措施的选择本着“适地、适树、适草、因害设防”的原则，根据工程自身特点和所处地区气候特点，以乡土植物为主，适当引进适宜本地区生长的优良植物。

② 播种栽培较容易，成活率高，种源丰富。若采用播种则要求种子发芽力

强， 繁殖量大，苗期抗逆性强，易成活。

③ 具有优良水土保持作用的植物种属，能减少地表径流，涵养水源，阻挡泥 沙流失和固持土壤。

④ 具有较强的适应脆弱环境和抗逆境的能力，对于风害、冻害、瘠薄等不良立地因子有较强的忍耐性和适宜性。

根据实地调查和收集的相关资料，项目区植被类型以草原植被为主，主要植被品种——乔木：油松、白皮松、侧柏等；灌木：胡枝子、狼牙刺等；草种：白羊草、黄背草、紫花苜蓿等。

考虑本项目特点和项目区地形、降雨等情况，本项目植被恢复物种选择——乔木：油松；灌木：狼牙刺和胡枝子；草本：紫花苜蓿。各植被种植规格详见下表 17。

表 17 项目植被恢复选择种植规格一览表

植被	株行距（m）	种植密度	种植方式	栽植标准（穴/株）
油松	1.5*1.5	5000 株/hm^2	穴植	1/1
狼牙刺	1.0*1.5	6000 株/hm^2	穴植	1/2
胡枝子	1.0*1.5	6000 株/hm^2	穴植	1/2
紫花苜蓿	——	1kg/hm^2	撒播	---

B. 植物配置

植物措施布设的主要原则有：

①保持植物措施与原地貌景观相协调的原则，占用灌木林地、裸地的地区应种植灌木、草本恢复植被；

②复垦植被选择乔、灌、草相结合，深根性植物与浅根性植物相结合，灌木树种与草相结合，以充分利用光热资源和水资源；

③在复垦林地树种选择上除初步考虑其综合防护作用外，还应符合防尘抗噪、 美观大方和经济适用的要求。

结合周边土地利用状况，合理确定植被恢复方向，应为因地制宜原则，结合项目区实际，确保恢复的用地类型不低于原用地类型。

C. 植被栽培

① 整地形式：本项目区位于丘陵区，采用穴状整地，在雨季或雨季前 进行。在栽植时应注意其栽植的技术要点，即“三填、两踩、一提苗”。

② 苗木规格：乔木苗木采用两年生的一级苗，苗高不低于 1m，且顶芽饱满，无病虫害和机械损伤；灌木苗龄选择一年生的一级苗，株高 0.5m 以上，每穴 2 株；紫花苜蓿草籽选择一级种，千粒重 1.8g，发芽率 91%以上的新鲜饱满草籽

③ 栽植时间：苗木种植时间一般为秋季（8～9 月），草籽撒播一般在雨季或墒情较好时。

④ 造林方法：栽植苗木时要扶正入坑，用表土填至坑 1/3 处，将苗木轻轻上提，保持树身垂直，树根舒展，栽植后填高约高于原土痕 5cm，然后将回填土壤踏实。栽好后用底土在树坑外围筑成灌水埂，及时浇灌，然后覆土，防止蒸发。

⑤ 种草方法：在种草前耙耱平整土地，为了防治病虫害，种子在播种前应进行消毒或晒种并用农药包衣拌种。采用撒播方法，将草籽均匀撒在整好的地上，然后用耙或耱等方法覆土埋压，覆土厚度一般为 2--3cm。干旱季节用晒水车浇水，第二年，缺苗断垄处适时进行补播，并加强后期管护。

9.2.3 植被管护措施

植被管护可以根据地区的性质和气候、土壤、物化性能、土地利用等特点做出考虑，由于项目所处地区生态环境相对脆弱，受人工干扰程度较大，因此植被恢复能否达到预期效果的保障在于养护，即通过合理养护，提高植物存活率，保证恢复措施发挥生态效应。

① 林地管护：采用幼林抚育方式，即定时对林地松土、除草、培垄、定株、修枝、施肥、浇水、喷药。第一年抚育 2 次，第 2、3 年各抚育 1 次，并定期进行人工巡护，及时补植。

② 草地管护：采用幼草抚育方式，即定时对草地施肥、浇水、喷药。第一年抚育 2 次，第 2、3 年各抚育 1 次。并定期进行人工巡护，注意播种后出苗前，若土壤表层形成，及时采取处理措施，以防缺苗现象产生。

9.3 动物恢复措施

9.3.1 建设期保护措施

（1）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，减少对动物惊扰影响。

（3）建议项目开发建设前，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。

9.3.2 营运期保护措施

运营期的野生动物的影响主要是针对鸟类的影响，根据上文分析，本项目对鸟类飞行、迁徙等影响很小。为进一步保护区域内鸟类，本环评提出如下建议：

（1）风机上涂覆亚光涂料，防止鸟类看到转动的风机光亮去追逐风叶。

（2）在雾、雨或强逆风的夜晚严格控制风电场区域光源使用量或者进行遮蔽，减少对外界的漏光量。

（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）开展生态监测，监测评估运营期项目对鸟类的干扰及变化情况。运营期连续监测3年（每年3次，分别安排在鸟类迁徙期、越冬期和繁殖期），设置固定的监测样线，监测内容包括鸟类种类、数量或密度、分布、栖息地类型、集群迁徙时间与集群大小等情况。

9.4 景观生态保护措施

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，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。

9.5 管理措施

9.5.1 施工期环境管理措施

①对施工单位提出要求，督促施工单位在施工过程中将作业场地面积控制在一定的范围内，尽量缩小施工作业面和减少破土面积。

②定期检查，督促施工单位按要求收集和处理施工垃圾和生活垃圾。

③方案实施

建设单位应检查委托生态恢复的执行情况，要求按照生态恢复方案落实。

④实施时间

应按照边施工建设边恢复的原则进行，并考虑工程竣工环境保护验收的要求，抓紧进行。缩短土地裸露时间也是减缓生态影响十分需要的。

9.5.2 运营期环境管理措施

① 项目建成后，应建立绿化管理制度，设置绿化管理机构，配置专职工作人员负责项目区的生态植被恢复工作。

② 领导小组应每月至少巡查 2 次，并及时记录巡查结果。向自然学习，即按照当地自然生态系统的理想结构进行调整、优化。对需要补种的区域，督促专门的管护人员及时落实。

③ 健全植被管护制度，对种植区域竖立栏、标牌，并进行人工巡查。

④ 建议在方案实施过程中，聘请生态等专业人员进行技术咨询、培训、指导，并委托有资质的单位对各项措施的实施进度、质量、投资进行全过程控制。

10、生态环境专项评价结论

本工程的建设不会影响当地农业生产，对鸟类的影响不大，工程采取优化风电机组位置，减少对植物的破坏等措施。施工期减少施工临时占地，施工结束后对临时占地及时恢复。本工程需编制水土保持方案，制定水土保持控制目标，采取工程措施、植物措施相结合控制项目区水土流失量。在采取工程措施、植物措施以及临时措施后，使项目区的水土流失量较开发前的背景流失量大大减少，所有临时占地均进行了复耕或绿化，当恢复措施的效果全部显现后，项目区植被基本可恢复至项目开发前的水平。综上所述，本工程的建设对周围生态环境影响较小。

11、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，少破坏农用地。

（3）在工程建设中的环保投资资金应列入工程总投资之 中，并切实做到专款专用。