

建设项目环境影响报告表

(试 行)

项 目 名 称: 国电靖边梁吉台风电场工程项目

建设单位(盖章): 国电靖边新能源有限公司

编制单位: 陕西科荣环保工程有限责任公司

编制日期: 二〇二〇年八月

陕西科荣公尔稿

《建设项目环境影响报告表》编制说明

《建设项目环境影响报告表》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

1、项目名称——指项目立项批复时的名称，应不超过 30 个字（两个英文字段作一个汉字）。

2、建设地点——指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。

3、行业类别——按国标填写。

4、总投资——指项目投资总额。

5、主要环境保护目标——指项目区周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等，应尽可能给出保护目标、性质、规模和距厂界距离等。

6、结论与建议——给出本项目清洁生产、达标排放和总量控制的分析结论，确定污染防治措施的有效性，说明本项目对环境造成的影响，给出建设项目环境可行性的明确结论。同时提出减少环境影响的其他建议。

7、预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。

8、审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

陕西科荣公尔稿

建设项目基本情况

工程名称	国电靖边梁吉台风电场工程项目				
建设单位	国电靖边新能源有限公司				
法人代表	包鼎	联系人	杨战锋		
通讯地址	陕西省榆林市靖边县利民街 1653 号				
联系电话	18691060582	传真	/	邮政编码	718599
建设地点	陕西省榆林市靖边县东坑镇				
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[2014]1585 号 陕西发改新能源函〔2016〕1478 号		
建设性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>		行业类别及代码	风力发电 (D4415)	
占地面积 (平方米)	74280 (永久占地) 187500 (临时占地)		绿化面积 (平方米)	/	
总投资 (万元)	41190.28	其中：环保投资 (万元)	238	环保投资占总投资比例	0.58%
评价经费 (万元)	/		预期投产日期	2021 年 5 月	

工程内容及规模：

一、项目由来

国电靖边梁吉台风电场工程项目位于陕西省靖边县东坑镇，于 2014 年 8 月委托北京中安质环技术评价中心有限公司编制《国电榆林靖边梁吉台风电场项目环境影响报告表》，于 2014 年 12 月 17 日取得原陕西省环保厅关于本项目环境影响报告表的批复（陕环批复[2014]698 号）（详见附件 2）。2014 年 12 月 23 日取得陕西省发展和改革委员会关于本项目核准的批复（陕发改新能源[2014]1585 号）。因本项目在通过环评审批后，项目由安装 25 台 2000kW 风机变为 17 台（16 台 3000kW+1 台 2000kW）风机，总装机容量仍为 50MW，根据《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办[2015]52 号，2015 年 6 月 4 日），本项目风电场范围及风机位置均发生变化，项目发生重大变动，故按要求重新报批环评。

因此，国电靖边新能源有限公司委托陕西科荣环保工程有限责任公司承担本项目环境影响评价工作（详见附件 1），重新报批环评。

本项目场址位于陕西省靖边县城西南约 28km，东经 108°26'14.10"~108°33'25.02"，北纬 37°27'56.71"~37°31'59.39"，东西长约 11km，南北宽约 7km，总面积约 26km²，场址区海拔高度在 1380m~1710m 之间，为黄土高原北部的黄土低岗斜坡，场地开阔，地势起伏不大。靖边县内青银高速、包茂高速、307 国道、S206 省道纵横交错，对外交通较为便利。

国电靖边梁吉台风电场规划装机容量 50MW，设计安装 17 台（16 台 3000kW+1 台 2000kW）风力发电机组，接入雷家山 110kV 升压站，施工工期 1 年。

接受委托后，我公司组织相关技术人员进行了现场勘查，收集项目有关技术资料，在分析工程污染、现状及影响评价的基础上，编制完成了《国电靖边梁吉台风电场工程项目环境影响报告表》。

二、分析判定相关情况

2.1 产业政策符合性分析

本项目不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的鼓励类、限制类及淘汰类项目，属于允许类项目。项目已取得陕西省发展和改革委员会文件《关于国电陕西新能源公司靖边梁吉台风电场工程项目核准的批复》（陕发改新能源[2014]1585 号）（详见附件 3），同意本项目的建设，则本项目建设符合国家产业政策要求。该项目于 2016 年 10 月 17 日，取得陕西省发展和改革委员会文件《关于同意国电靖边梁吉台风电场工程项目单位变更的通知》（陕发改新能源函[2016]1478 号）（详见附件 4），同意本项目建设单位由“国电陕西新能源有限公司”变更为“国电靖边新能源有限公司”。

2.2 《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《可再生能源产业发展指导目录》的首位。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，该项目符合《可再生能源发展“十三五”规划》内容。

2.3 与陕西省相关规划的符合性

2.3.1 项目与《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。新能源发电装机达到 2020 万千瓦。

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。

2.3.2 项目与榆林电网规划的符合性分析

榆林电网位于陕西电网的最北部，通过双回 750kV 线路和双回 330kV 线路和关中电网相连，通过天桥水电站及西山变和山西电网相连，榆林地区西部电网的定边变电站还与宁夏电网连接。榆林电网的电力由榆林供电公司和榆林供电局共同供电。

榆林电网负荷保持较快的增长态势。2005 年 1374MW，2010 年 2412MW，2015 年 6306MW，“十一五”期间年均增长率为 11.9%， “十二五”期间年均增长率为 21.17%；2005 年榆林电网用电量 69.4 亿 kWh，2010 年 123.6 亿 kWh，2015 年 445.6 亿 kWh，“十一五”期间年均增长率为 12.2%， “十二五”期间年均增长率为 29.24%。

预测榆林电网 2020 年最大负荷 8400MW，“十三五”期间负荷增长率为 5.9%。2020 年用电量 593 亿 kWh，“十三五”期间电量增长率 5.88%。

综上，榆林地区电力电量负荷充足，具有较好的电力保障和接入条件，能够为榆林地区产业发展提供充足的电力供给，保障落户企业的安全生产。

2.4 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）的符合性分析见下表。

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、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、风景名胜、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	风电场施工和检修道路，应尽可能利用现有	本项目风电场施工道路利用原有道	符合

	森林防火道路、林区道路、乡村道路等道路，在其基础上扩建的风电场道路原则上不得改变现有道路性质。风电场新建配套道路应与风电场一同办理使用林地手续，风电场配套道路要严格控制道路宽度，提高标准，合理建设排水沟、过水涵洞、挡土墙等设施；严格按照设计规范施工，禁止强推强挖式放坡施工，防止废弃砂石任意放置和随意滚落，同步实施水土保持和恢复林业生产条件的措施。	路 18.3km，不改变现有道路性质，道路单侧设排水沟，严格按照设计规范施工。	
4	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，种植当地优势灌、草，同时对永久占地内的空地进行绿化。	符合
5	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《使用林地审核同意书》，同意国电靖边新能源有限公司建设靖边梁吉台风电场工程使用靖边县东坑镇车路壕村等3村集体林地 3.6917hm ² 。其中防护林地 0.7158hm ² ，经济林林地 0.2194hm ² ，其他林地 2.7565hm ² 。风机选址避让了生态脆弱区及生态敏感区。	符合

2.5 与陕西省人民政府办公厅关于印发四大保卫战 2020 年工作方案的 通知（陕政办发[2020]9 号、陕规[2020]7 号）符合性分析

本项目与四大保卫战 2020 年工作方案的符合性分析见下表。

表 1-2 与《关于印发四大保卫战 2020 年工作方案的 通知》符合性分析

序号	四大保卫战 2020 年工作方案	项目实际情况	符合性
1	陕西省蓝天保卫战 2020 年工作方案： 加强物料堆场扬尘监管。城区、城乡接合部等各类煤堆、灰堆、料堆、渣土堆等要采取苫盖等有效抑尘措施，灰堆、渣土堆要及时清运。严格落实煤炭、商品混凝土、粉煤灰等工业企业物料堆场抑尘措施，配套建设收尘和密封物料仓库，建设围墙、喷淋、覆盖和围挡等防风抑尘措施。采用密闭输送设备作业的，必须在装卸处配备吸尘、喷淋等防尘设施，并保持防尘设施的正常使用，严禁露天装卸作业和物料干法作业。	本项目施工时，对现场物料、土石方采用防尘布进行苫盖；土方工程作业时，辅以洒水抑尘。	符合
2	陕西省碧水保卫战 2020 年工作方案： 提升水污染防治水平。	本项目为风电场工程，正常运营不产生废水，管理人员产生的生	符合

		活污水依托雷家山 110kV 升压站内生活污水处理设施处理后用于绿化, 不外排。	
3	陕西省净土保卫战 2020 年工作方案: 加强土壤污染风险管控和修复活动监管, 依法依规落实相关管理要求, 工程实施中要防止土壤挖掘、堆存造成二次污染。	本项目为风电场工程, 施工时对风机基础进行土石方开挖, 对开挖的土石方进行苫盖, 防止扬尘污染。	符合
4	陕西省青山保卫战 2020 年工作方案: 各类生态破坏行为得到有效遏制, 生态系统有效保护, 生态功能持续提升。	本项目为风电场工程, 对生态的破坏仅在施工期, 且边施工边恢复, 对当地生态环境影响较小。	符合

2.6 项目与榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告符合性分析

本项目与《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》2020(1647)号的符合性分析见表 1-3, 控制线检测报告见附件 5。

表 1-3 项目与榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告符合性分析

控制线名称	检测结果及意见	与本项目符合性分析
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	项目已取得陕西省国土资源厅《关于国电陕西祭山梁四期 49.5MW 风电场项目用地预审的复函》(陕国土资规函[2013]52 号)(详见附件 6)和陕西省住房和城乡建设厅的选址意见书(610000201400047)(详见附件 7)“梁吉台”原名“祭山梁四期 49.5MW”, 是同一项目。
城镇总体规划	符合	符合
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]1054 号), 具体见附件 8。
生态红线	符合	符合
文物保护紫线(县级以上文物保护单位)	符合	符合, 本项目已取得榆林市文物局同意该项目选址(榆文审服发〔2018〕号)。(详见附件 9)
基础设施廊道控制线(电力类)	以实地踏勘结果为准	经过实地踏勘, 符合该类控制线
基础设施廊道控制线(长输管线类)	符合	符合
基础设施廊道控制线(交通类)	以实地踏勘结果为准	经过实地踏勘, 符合该类控制线

由上表可知, 本项目与榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告符合。

2.7 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。

项目位于陕西省榆林市靖边县东坑镇，场区海拔高度在 1380m~1710m 之间，为黄土高原北部的黄土低岗斜坡，场地开阔，地势起伏不大，便于风电开发和运输、管理。可经 307 国道、S206 省道转至乡村公路进入风电场，交通较为便利；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。风电场内风机与敏感点的最近距离是 D14 号风机距离黄羊脑村住户 310m，根据声环境影响分析，在距风机地面直线距离 150m 处噪声贡献值可衰减至 50dB(A)，达到《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类标准夜间 (50 dB(A)) 要求。据现场调查，拟建项目风机噪声源附近 260m 范围内无居民点，噪声评价范围为风机周围 260m，评价范围内无村庄等敏感点分布，因此风机噪声不会对风电场内的居民声环境质量造成影响。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

国电靖边梁吉台风电场位于陕西省靖边县城西南约 28km (项目地理位置图见附图 1)，东经 108°26'14.10"~108°33'25.02"，北纬 37°27'56.71"~37°31'59.39"，东西长约 11km，南北宽约 7km，总面积约 26km²，场址区海拔高度在 1380m~1710m 之间，为黄土高原北部的黄土低岗斜坡，场地开阔，地势起伏不大。靖边县内青银高速、包茂高速、307 国道、S206 省道纵横交错，对外交通较为便利。

四、风电场范围及风机布置变化比对

风电场拐点坐标变更前后比对见表 1-4，风机坐标变更前后对比见表 1-5，风电场范围及风机布置示意图变更前后比对见图 1-1。

表 1-4 风电场拐点坐标变更前后比对

涉及商业机密

表 1-5 风机坐标变更前后比对

涉及商业机密

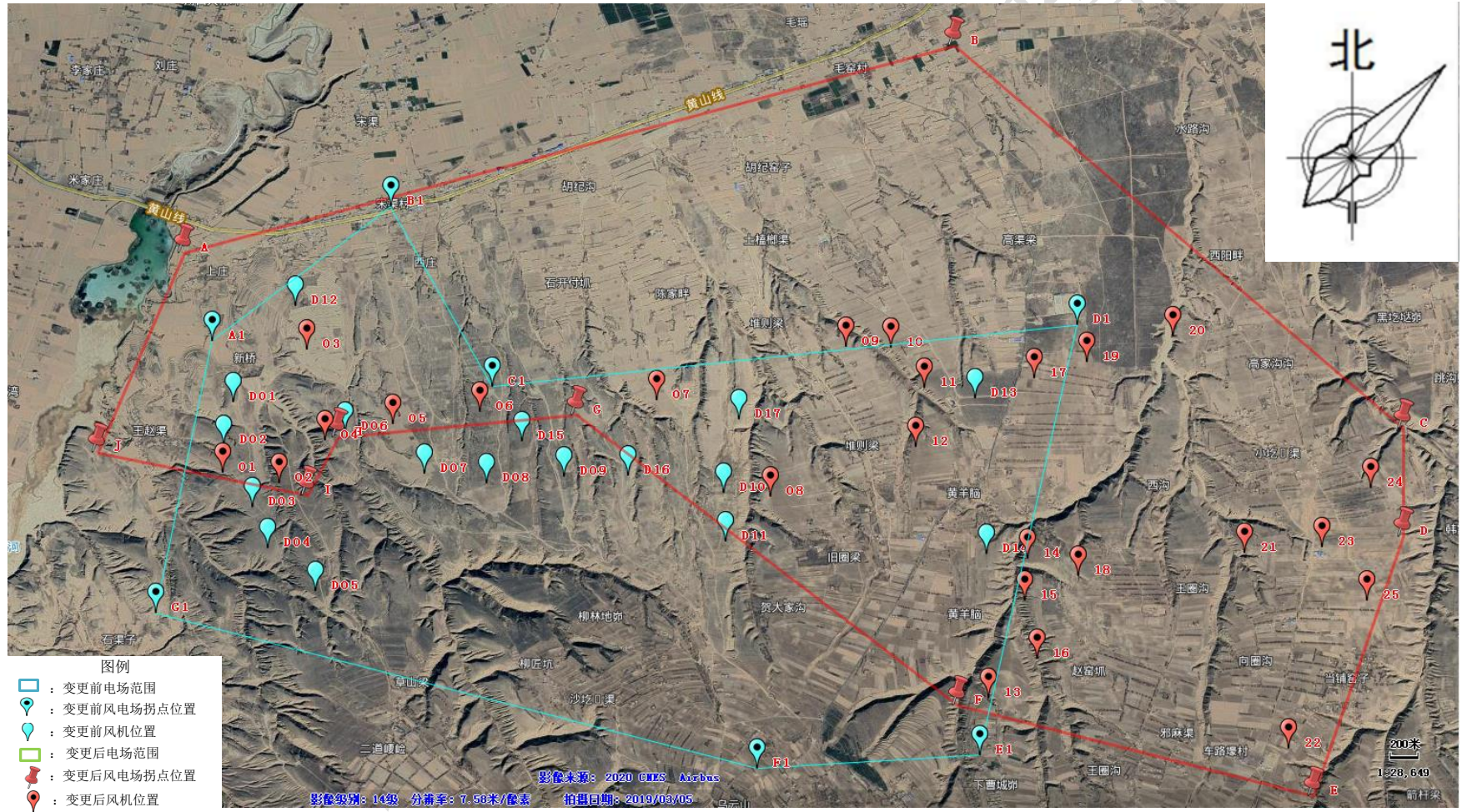


图 1-1 风电场范围及风机布置示意图变更前后比对

陕西科荣公尔稿

五、当地风能资源

该风电场主风向和主风能方向基本一致，但风向分布较为分散，以南（S）～西南（SW）扇区、东东北（NNE）～东北（NE）的风向和风能分布频率最高，盛行风向稳定，风速夏季大，冬季小。

根据各测风塔代表年资料统计，该风电场 100m 高度年平均风速在 5.85m/s～6.20m/s 之间，年平均风功率密度在 235.5W/m²～337.2W/m²。风速频率主要集中在 1m/s～9m/s，无效风速少，破坏性风速较少，全年均可发电。

用 WAsP11.4 程序进行曲线拟合计算，得到各测风塔 50m 高度年平均风速为 5.34m/s～5.77m/s，平均风功率密度为 175.7W/m²～273.4 W/m²；100m 年平均风速为 5.91m/s～6.13m/s，平均风功率密度为 242.0W/m²～347.2 W/m²。根据《风电场风能资源评估方法》判定本风电场风功率密度等级为 1 级。

折算到标准空气密度下 100m 高度 50 年一遇最大风速分别为 32.32m/s，小于 37.5m/s。风电场 50m～90m 高度湍流强度介于 0.05～0.09 之间，小于 0.12，湍流强度较小。根据国际电工协会 IEC61400-1(2005)判定该风电场可选用适合 IECIIIc 及以上安全等级的风力发电机。

六、建设规模、建设内容

1、实际建设及其变更情况说明

项目由安装 25 台 2000kW 风机变为 17 台（16 台 3000kW+1 台 2000kW）风机，总装机容量仍为 50MW，但风电场范围及风机位置均发生变化。建设项目性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏措施发生重大变动，需重新报批环境影响报告表，本项目建设地点发生重大变动，因此需要重新报批。

2、项目工程组成

本项目计划安装 17 台（16 台 3000kW+1 台 2000kW）的风力发电机组，总装机容量 50MW。项目风电场预计年发电量为 12578.8 万 kW h，年等效满负荷小时数为 2466 小时。

风机选用 17 台箱式变电站，箱变采用油变，布置在距风机约 20m 处，风机与箱变采用“一机一变”单元接线方式，风机出口电压（0.69kV）经箱变升至 35kV，采用 35kV 架空线路送至 110kV 升压变电站。箱变额定容量为 3300kVA。

项目工程组成表见表 1-6，项目平面布置图见附图 2。

表 1-6 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	风电机组	设计安装 17 台（16 台 3000kW+1 台 2000kW）风机，总装机容量 50MW，3 叶片，风轮直径 156m，轮毂高度 100m，机组出口电压 0.69kV。	未建
	箱式变压器	配套选用 17 台型箱式变电站，箱变采用油变，布置在距风机约 20m 处，额定容量为 3300kVA。	未建
	升压站	依托雷家山 110kV 升压站	/
辅助工程	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。	未建
	35kV 架空线路	本工程以 2 回 35kV 线路接入雷家山升压站：一回是 A 线，包括 AB 线、AT1 线，共连接 9 台风机；另一回是 B 线，包括 B 线、BT1 线、BT2 线，共连接 8 台风机。新建 35kV 架空线路总长 23km	未建
	场内道路	施工期间共需新建场内道路长 11.8km，路基宽度 5.5m，路面宽度 4.5m，采用 20cm 厚级配碎石路面。场内改扩建道路长度 18.3km，单边拓宽 2.5m，施工期铺设 15cm 厚级配碎石路面。风电场施工完成后，在简易施工道路的基础上铺设宽度为 4.5m，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 4.5m，其余均恢复原貌。	正建
公用工程	供水	施工用水拟从东坑镇拉水使用，拉水距离为 5km。现场设置一座 200m ³ 临时蓄水池作为施工用水，并配备 2 个 10m ³ 水箱用于生活用水。	未建
	排水	采用雨污分流制，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
	供电	施工用电：从草山梁一期工程架设 10kV 线路引至本期工程，路线长度约为 5km。	未建
环保工程	废气	依托雷家山 110kV 升压站，食堂厨房安装抽油烟机及油烟净化器 1 套，净化效率大于 60%	未建
	固体废物	依托雷家山 110kV 升压站危废库暂存	未建
	废水	依托雷家山 110kV 升压站，站内设生活污水处理设施，具体为设一座化粪池、一座调节池和一座地埋式一体化污水处理设备，污水经处理后排入集水池，最终用于场区内绿化使用，不外排。	未建
	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；	未建
	生态保护和水土流失治理	生态保护：优化风电机组位置，减少植被破坏。施工期减少施工临时占地，避免对植物的破坏；对临时占地及时恢复，合理绿化，施工迹地进行生态修复。	未建

2、建设内容

工程主要建（构）筑物包括：风力发电机组、箱式变压器、直埋电缆、35kV 架空线路、道路工程等。

(1) 风力发电机组

风电场布置了 17 台（16 台 3000kW+1 台 2000kW）风机，叶轮直径 156m，轮毂高度 100m。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 29m。风机基础采用干作业摩擦端承桩（不扩底混凝土灌注桩）。风机桩基础体型图见图 1-2。

(2) 箱式变压器

风电机组与箱式变电站组合方式为一机一变方案，额定容量为 3300kVA，箱式采用油变。箱式变电站基础为 C25 混凝土基础。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。

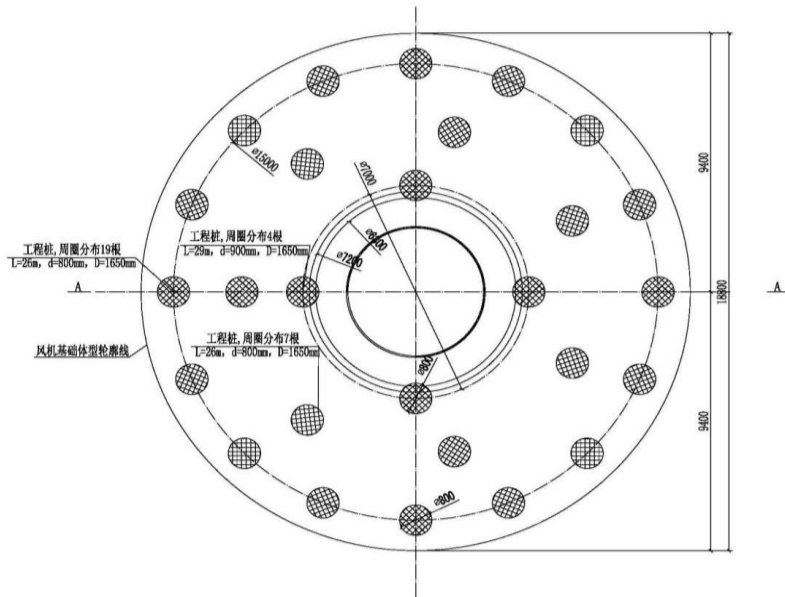
(3) 吊装场地

本工程风电机组塔架、机仓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，规格为 40m×50m，全场 17 台风机需设置施工吊装场地 17 处，每处占地 0.20hm²，合计占地 3.4hm²，施工结束后将安装附件移走，进行原地貌恢复。风机吊装平面示意图见图 1-3。

(4) 集电线路

本工程集电线路采用直埋电缆和架空线路相结合的方式。电缆埋设线路 0.585km，架空线路总长 23km。35kV 架空线路路径见附图 3。

风机桩基础平面图



基础剖面图 (A—A)

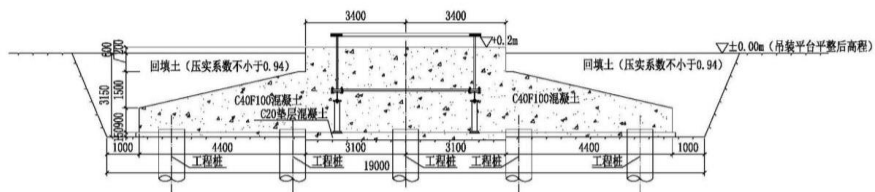


图 1-2 风机桩基础体型图

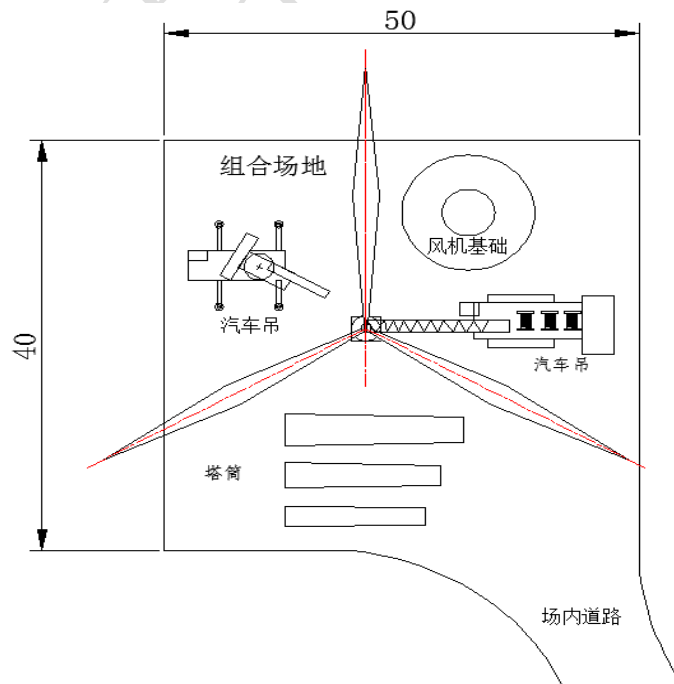


图 1-3 风机吊装平面示意图

①直埋电缆

本风电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，总开挖量约 702m³，回填量 702m³，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，新建 35kV 架空线路 23km。一回是 A 线，包括 AB 线、AT1 线，共连接 9 台风机；另一回是 B 线，包括 B 线、BT1 线、BT2 线，共连接 8 台风机。

(5) 道路工程

根据风电场风电机组的总体布局，场内交通道路从风电场北侧的G307接入。在充分利用现有道路的情况下，场内需新建场内道路约11.8km，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18.3km，单边拓宽2.5m，施工期铺设15cm厚级配碎石路面。风电场施工完成后，在简易施工道路的基础上铺设宽度为4.5m，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4.5m，其余均恢复原貌。风电场内道路总平面布置图见附图4。

七、工程占地、平面布置

本期工程占地分永久占地和临时占地。本工程总占地面积为 26.178hm²，永久占地面积共 7.428hm²，临时占地面积共 18.75hm²。

(1) 永久性占地：包括风电机组（含箱变基础）占地、架空线路杆塔基础占地、风场永久道路占地及风场内连接升压站道路和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、砂石料堆放场、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。

本项目占地情况见表 1-7。

表 1-7 本风电场工程占地情况表 单位：m²

项目	单位	面积	备注
一、永久性占地项目			
风机基础	m ²	4719	直径 18.80m/台
箱变基础	m ²	442	26m ² /台

110kV 升压站	m ²	0	接入雷家山风 110kV 升压站
集电线路杆塔征地	m ²	3780	
场内永久道路（宽 4.5m）	m ²	65340	
永久性占地合计	m²	74281	
二、临时性占地项目	m ²		
电缆直埋征地(宽 1m)	m ²	585	1m 宽
场地平整	m ²	34000	40×50-风机、箱变基础占地
临时施工道路	m ²	148115	施工道路宽度减去永久道路宽度
施工临建	m ²	4800	
临时性占地合计	m²	187500	

八、公用工程

1、给水

施工用水：本项目施工用水拟从东坑镇拉水使用，拉水距离为 5km。现场设置一座 200m³ 临时蓄水池作为施工用水，并配备 2 个 10m³ 水箱用于生活用水。

营运期用水：本项目风电场管理人员依托雷家山 110kV 升压站，升压站设地下水泵房（消防泵房与生活泵房合建），生活水泵房内一座 8m³ 的生活水箱、一套生活变频恒压供水设备（含两台生活供水泵，互为备用）和两台紫外线消毒器。

2、排水

排水系统采用雨、污水分流制。

①雨水排水系统：室外雨水根据场区地形排至场外。

②污水排水系统：本项目风电场管理人员依托雷家山 110kV 升压站，厨房污水经隔油器处理后排入室外污水管网。室外设一座化粪池、一座和一座地埋式一体化污水处理设备，污水经处理后排入集水池，最终用于场区内绿化使用。

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、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	1420~1660	/
	经度(东经)			108°26'14"~108°33'25"	/
	纬度(北纬)			37°27'56"~37°31'60"	/
	年平均风速(轮毂高度)		m/s	5.91(wasp)	100m高度
	风功率密度(轮毂高度)		W/m ²	242(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	16+1
			额定功率	kW	3000/2000
			叶片数	片	3
			风轮直径	M	154.79
			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
			输出电压	V	690
	主要机电设备	35kV箱式变电站	ZGSB11-2350/35	17	/
土建施工	风力发电机组基础	台数	座	17	/
		型式	钢筋混凝土基础	17	/
	箱式变电站基础	台数	台	17	/
		型式	钢筋混凝土基础	17	/
	混凝土		m ³	21480	/
	钢筋		T	1698	/
	永久用地		亩	111.42	/
	临时用地		亩	273.51	/
	施工期限	总工期(建设期)	月	12	/
		第一批机组发电	月	10	/

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，正在修建新进场道路及改扩建施工道路。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环境简况

自然环境简况（地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等）：

1、地理位置

国电靖边梁吉台风电场工程场址位于陕西省靖边县城西南约 28km 的东坑镇，场址区坐标 E108°27'10"~108°31'59"、N37°28'52"~37°30'38"，南北宽约 4km，东西长约 8km。场址区海拔高度在 1420m~1650m 之间，为黄土高原北部的黄土梁、黄土台地，场地开阔，地势起伏不大。场址区周边青银高速、包茂高速、307 国道、S206 省道纵横交错，对外交通较为便利。

2、地形、地貌

风电场址区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。

场址区位于靖边县东坑镇南部的黄土台地上，属黄土高原台地、黄土梁地貌。风机多位于黄土台地、黄土梁顶部，梁顶地势较为开阔、平缓，平均地形坡度 1°~6°，高程 1420m~1650m。黄土梁边缘分布有冲沟，黄土溯源侵蚀作用强烈。地表多为灌木林地、耕地。

3、地层岩性

根据本阶段勘探揭露，对照区域资料，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，结构松散~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 19.9m~30.0m。

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 0.7m~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 1.1m~1.9m。

4、地质、地震

本区域属于中朝准地台陕甘宁台坳的陕北台凹，为陕甘宁台坳的主体部分，被拗缘褶皱断束环绕。中部出露中生界，边缘为古生界。褶皱断裂稀少，未见岩浆侵入活动。断裂不发育，见于台凹边缘，以正断层和平推断层为主，集中分布在北部河曲和府谷附近及吴旗—绥德一带和南部铜川—韩城以北。

（1）八渡—虢镇—眉县—户县—铁炉子—三要断裂带（F9）：通常称为（中朝）台、（秦岭）槽分界断裂，自 NW 向转为近东西向，横贯陕西省中部，西段为半隐伏状，切割中元古至古生代地层，控制了白垩纪断陷盆地的形成。

（2）新集川—哑柏断裂（F8）：位于中朝准地台西南侧，走向 NW，长约 200km，可能插入秦岭，倾向 NE，倾角 $60^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 。推测石炭纪以前就已发生，以后，插入秦岭段受到右行扭动，印支期运动以后控制侏罗、白垩纪沉积。

（3）桃园—龟川断裂（F10）：半隐伏，走向 NW，倾向 NE，倾角 70° ，正断层。断裂带岩石破碎，且强烈蚀变。

（4）吴旗—磻楞断裂带（F1）：为隐伏断裂，重力、航磁探测均有明显 NE 向的梯度带显示，深变质基底顶面起伏图形为明显的变异阶梯。形成时间较早，可能为元古代，但中、新生代，仍有复活迹象。

（5）定边—吴堡断裂（F2）：为隐伏断裂，东西展布于北纬 $37^{\circ}\sim 38^{\circ}20'$ 之间，推断古生代已经发生，中生代对内陆盆地的沉积差异有控制作用，可能主要发生在盖层中。

根据 1: 400 万《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2015）及《中国地震动反应谱特征周期区划图》资料，场址区 50 年超越概率 10% 的地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.40s，场址区场地类别为 III 类，根据场地地震动峰值加速度调整系数和场地基本地震动加速度反应谱特征周期调整表，场址区地震动峰值加速度为 0.065g，地震动反应谱特征周期为 0.55s，相对应的地震基本烈度为 6 度。场

址区构造稳定性好。

5、水文、冻土

与本项目距离最近的地表水为12号风机西侧约970m处的新桥水库，是陕西省最早建成的一座大型水库，总库容2亿立方米。坝址位于靖边县东坑乡新桥村附近无定河上游红柳河上，东距县城37公里，太原至银川的公路从坝顶通过。工程于1958年动工兴建，1961年竣工，总库容达到2亿 m^3 ，控制流域面积861 km^2 ，为陕西省当时最大的一座大(二)水库。新桥水库是红柳河水系中一座控制性骨干工程，承拦坝址以上的洪水、泥沙，确保下游金鸡沙、巴图湾水库正常运用和无定河两岸的安全生产，同时新桥水库还是307国道的咽喉工程，每年减少入黄泥沙441万 m^3 。

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，场址区域范围内在35m深度内未见地下水，因此可不考虑地下水对基础的影响。

根据《中国季节性冻土标准冻深线图》及当地工程建设经验，场址区存在季节性冻土，其标准冻深线深度为地面以下1.2m。

6、气候气象

靖边县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。年平均降雨量395.4mm，多集中于七、八、九月。平均日照时数为2767.8h。年平均气温7.8 $^{\circ}C$ ，年平均无霜期为130d。地震烈度为6度。靖边县风向以南风居多，西北风次之，年平均风速为3.24m/s。年平均气温为7.8 $^{\circ}C$ ，极端最高温度为35.9 $^{\circ}C$ ，极端最低温度为-28.5 $^{\circ}C$ 。

根据靖边气象站近30年气象站资料统计，该地区盛行风向为偏南风。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图2-1。

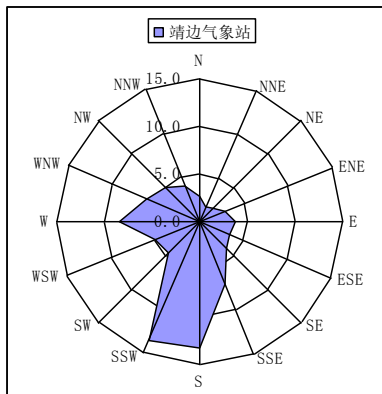


图 2-1 靖边气象站风向玫瑰图

6、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，在中南部丘陵涧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。

7、植被、动物

(1) 植被

靖边县处于沙化干草原和干草原两个植被带，植被呈退化趋势。主要植被类型包括干草原、灌丛草原、沙生植被及低温草甸。境内野生植物主要有六大类，包括菌类植物、地衣植物、苔藓植物、蕨类植物、裸子植物及被子植物。草本药用植物有甘草、黄芪、防风、柴胡、秦艽、菟丝子、黄芩、夏枯草、益母草、马齿苋等50多种。牧草有草木樨、沙打旺、苜蓿、花棒、芨芨草、沙芦草、羊草、骆驼蓬、蒙古沙葱等200多种。

(2) 动物

靖边县野生动物既有蒙新地区的典型成份，又有黄土高原的见习种类，表现出明显的过渡性。其中啮齿类、鸟类中的猛禽以及昆虫纲中的蝗虫等繁衍极盛。

风电场区域内未发现受保护的国家级野生动物和植物。

项目地地形、地貌、植被图见图 2-2。



地形、地貌



地形、地貌



植被



植被

图 2-2 地形、地貌、植被

环境质量状况

建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题（环境空气、声环境、生态环境等）

1、环境空气

项目位于榆林市靖边县，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》（GB 3095-2012）二级标准要求。

根据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》，对靖边县环境空气质量现状进行分析，统计结果见表 3-1：

表 3-1 环境空气环境质量状况统计结果

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
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
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
CO	第 95 百分位数的浓度	1.3mg/m ³	4mg/m ³	32.5%	达标
臭氧	第 90 百分位数的浓度	150	160	93.75%	达标

如上表所述，靖边县 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

为了解区域声环境质量现状，2020 年 7 月 1 日~2 日西安志诚辐射环境检测有限公司对项目风电场范围内及风机周围环境敏感目标进行了现场监测，监测结果见表 3-2，各监测点示意图见附图 5，监测报告见附件 10。

表 3-2 本项目声环境现状监测结果表

序号	测点位置	测量值/dB (A)			
		7 月 1 日		7 月 2 日	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1#	黄羊脑村	41	36	40	37
2#	无把梁村	45	38	43	36
3#	王家窑	45	39	42	38
4#	新桥村 4	42	37	40	38

5#	新桥村 1 (水塔)	46	35	40	37
6#	新桥村 2 (油井)	39	33	39	35
7#	新桥村 3	41	36	40	36
8#	王赵渠村	41	35	40	37
评价标准:《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2 类区标准		60	50	60	50

监测结果表明:项目拟建地环境敏感目标背景噪声值昼间为 39~46dB(A),夜间为 33~39dB(A),满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类区标准,说明该区域声环境质量较好。

3、生态环境

项目区植被主要为乔木、灌丛、草丛等,适生的树木主要有云杉、小叶杨、侧柏、针叶林、刺槐阔叶林、柠条、针茅等,农作物以玉米、马铃薯、荞麦为主。项目区自然郁闭性差,覆盖率低,没有被列入国家及省级法定保护的植物种类。

项目区主要野生禽类为喜鹊、麻雀和乌鸦等常见鸟类,区内无大型野生动物,哺乳动物主要是鼠、兔等小型动物。风电场区域内未发现受保护的国家级野生动物和植物。

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、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。距离风机较近的居民点有 D14 风机西北侧 310m 黄羊脑村住户, D02 号风机西侧 350m 王赵渠村住户。项目风机较近的敏感点见图 3-1。

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;

评价区内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



D14 风机西北侧 310m 黄羊脑村住户

D02 号风机西侧 350m 王赵渠村住户

图 3-2 距离风机较近的敏感点分布图

评价适用标准

环境质量标准	<p>(1) 环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准;</p> <p>(2) 声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 的 2 类标准;</p> <p>(3) 地表水环境执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准;</p> <p>(4) 声环境执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类标准。</p>
污染物排放标准	<p>(1) 施工场界扬尘排放执行《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017) 中标 准限值; 运营期不产生废气;</p> <p>(2) 本项目运营期不产生废水;</p> <p>(3) 施工期噪声排放执行《建筑施工场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 类限值要求;</p> <p>(4) 一般固废执行《一般工业固体废物贮存、处置场所污染控制标准》 (GB18599-2001) 及修改单、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>
总量控制指标	<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）：

1、风电场工艺流程

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

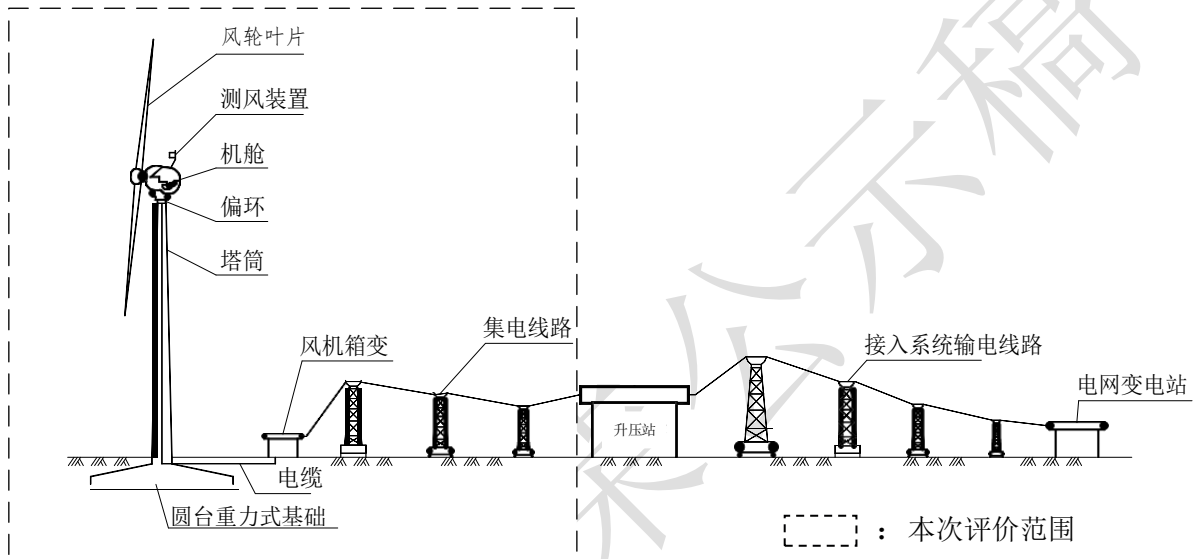


图 5-1 拟建风电场工艺流程示意图

2、施工期主要流程及污染环节

本项目施工期 12 个月，对环境的影响主要表现为：施工扬尘、施工废水、施工机械噪声以及施工对生态环境的破坏。项目施工流程及主要产污环节见图 5-2。

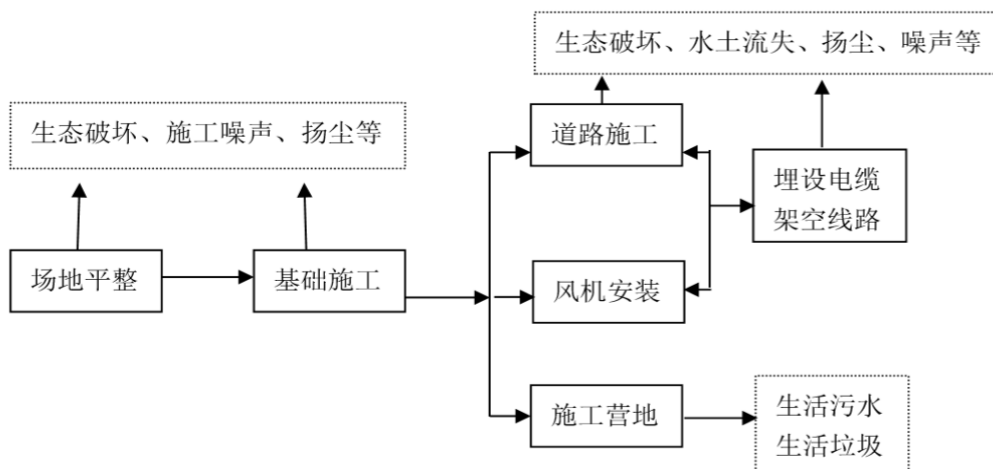


图 5-2 项目施工期产污环节示意图

3、营运期主要工艺流程及污染环节

风电场工艺流程：风机叶片在风力带动下将风能转化成机械能，经过齿轮的传动系统（变速箱），在齿轮箱和发电机的作用下，机械能转化为电能，带动发电机发电产生电流。项目风电发电机组单机容量为 3000kW/2000kW，经出口电压为 35kV 的箱式变压器，接线方式采用一机一变的单元接线，单机通过 35/0.69kV 箱式变压器就地升压至 35kV，经 35kV 架空输电线路送至 110kV 升压站。

风电场运行期工艺流程及产污环节见图 5-3（110kV 升压站依托雷家山 110kV 升压站，不在本次评价范围）。

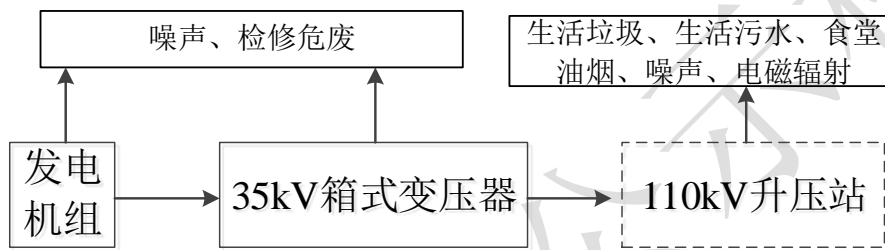


图 5-3 营运期主要工艺流程及污染环节示意图

主要污染工序：

一、施工期

1、废气

（1）施工扬尘

项目施工期扬尘污染主要来源于以下各个方面：

①表土剥离、场地平整、风机和箱式变压器基础土石方的开挖、回填、堆放、道路填筑等过程形成的露天堆场和裸露场地的风力扬尘；

②建筑材料及土石方运输车辆在施工便道及施工场地行驶过程中会产生道路扬尘。

③施工场地区材料加工厂生产过程形成的粉尘。

④本项目不设现场拌合站，采用商品混凝土，可减少扬尘产生。

（2）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、噪声

项目施工过程中噪声主要来自于施工场地材料加工厂、砂石料堆场、木材、钢筋加工厂等设备噪声会对周围环境声环境产生一定影响。施工期间产生的噪声具有阶段性、临时性和不固定性，其强度与施工设备的种类及施工队伍的管理等有关。通过类比确定的主要噪声源源强见表 5-1。

表 5-1 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	反铲挖掘机	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

3、废水

主要来自施工人员排放的少量生活污水、施工废水及机械冲洗废水。

(1) 生活污水

施工高峰期进驻施工人员约 150 人，用水量按 30L/(人•d) 计，则生活用水量为 4.5m³/d，废水量按用水量的 80% 计，则污水产生量为 3.6m³/d，本项目施工期为 12 个月，施工期生活污水产生量为 1314m³。生活污水主要污染物为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N、动植物油等。

(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 $1.5\text{m}^3/\text{d}$ ，则整个施工期机械冲洗废水产生量约为 810m^3 。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 0.08t 、石油类 0.02t 。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。

4、固废

根据本项目初步设计报告，本工程道路的土方开挖量约 5.5万 m^3 ，土方回填量约 4.4万 m^3 ；风机和箱变基础工程的土方开挖量约 2.3万 m^3 ，土方回填量约 1.3万 m^3 ，开挖量减去回填量尚余方约 2.1万 m^3 ，多余土方用于吊装场地的平整，做到挖填平衡，不产生弃土。

施工阶段的固废主要为施工过程产生的建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾。

(1) 建筑垃圾

本项目施工期建筑垃圾主要为材料加工厂产生的废旧材料，应及时外运，按当地环保要求运至靖边县政府指定的建筑垃圾填埋场。

(2) 施工期生活垃圾 本项目施工高峰期施工人员平均 150 人，生活垃圾的发生量按 $0.5\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，日生活垃圾产生量为 75kg ，施工工期 12 个月，则施工期生活垃圾产生量为 27.375t 。生活垃圾经场区内分类收集后，委托当地环卫部门进行统一处理。

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，从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、机械振动及噪声等都会惊吓、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

风电属于清洁能源，风电场自身运行不产生废水、废气污染物。

1、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 $1.4\text{m}^3/\text{d}$ 、 $511\text{m}^3/\text{a}$ ，排放量按用水量的 80% 计，约 $1.1\text{m}^3/\text{d}$ 、 $401.5\text{m}^3/\text{a}$ 。

2、废气

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能源，不产生燃料废气。雷家山 110kV 升压站内，油烟产生量为 $0.013\text{kg}/\text{d}$ 、 $4.75\text{kg}/\text{a}$ 。

3、噪声

工程运营期噪声来源于风机运转噪声。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》，各种不同类型的现代风电机组在不同风速下的声功率级在 $100\sim 106\text{dB}(\text{A})$ 之间，其噪声呈现明显的低频特性。

4、固体废弃物

本项目运行管理人员依托雷家山 110kV 升压站，产生量为 $2.74\text{t}/\text{a}$ ，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为风电机组检修产生的检修机油、箱变产生的事故废油以及风电场产生的废变压器。

（1）检修废润滑油

风电机组需定期维护（主要为更换润滑油），类比同类项目，废润滑油产生量约 $0.02\text{t}/\text{a}$ ，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）。

项目依托的雷家山 110kV 升压站内设有一间危废库，风电机组检修废润滑油

由收集后暂存于危废库，及时交由有资质的单位进行安全处置，不外排。

（2）废变压器油

对 35kV 箱式变压器维护、检修或发生事故时会产生废变压器油，属危险废物，一般情况下变压器检修周期为 3~5 年 1 次，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坑，可收集箱变发生事故时产生的事故废油。项目依托的雷家山 110kV 升压站内设有一间危废库，废变压器油收集后暂存于危废品库，及时交由有资质的单位进行安全处置，不外排。

（3）废箱变

本项目产生的废箱变为危险废物，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、生态影响因素分析

（1）生态系统影响因素

风机运转过程中可能会对鸟类产生恫吓作用，使得食物链下级动物增多，如啮齿类动物和兔子等，从而使动物啃食量增加，通过食物链作用影响植物的种类和数量，在一定程度上会破坏生态系统的生态平衡，因此运营期生态系统影响因素为风机运转。

（2）动物影响因素

项目运营期间对野生动物的影响主要是针对鸟类的影响，主要包括以下几方面：

①风电场范围内飞行的鸟类可能会碰撞到风力发电机的塔架或旋转的叶片上造成伤亡、撞到输电线路被电死，这种碰撞可能发生在鸟类的觅食、饮水等活动中（来往休息地与觅食地、饮水地之间等），也可能发生在季节性迁徙途中。

②对鸟类繁殖、栖息和觅食的干扰影响，风电场建成后，对该地带鸟类的生境产生影响，鸟类可能趋向于避开风机附近的区域，即随着风电机数量的增加，适宜鸟类生活的生境减少，可能迁徙至其他适宜的生境，从而影响区域的鸟群数量。

（3）植物影响因素

本项目运营期无破坏植被的行为，运营期对植被无影响。

(4) 水土流失影响因素

本项目建成营运后，风机基础、升压站等永久占地失去原有的生物生产功能和生态功能，植被基本完全损失，植被覆盖率降低，在恶劣天气条件下会加剧该区域的水土流失。另外，运营初期的植物措施恢复期，也存在着一定的水土流失。

(5) 土地利用类型影响因素

本项目的建成运营不会使土地利用类型发生改变。

(6) 景观影响因素

本风电场所在区域原有景观为低矮丘陵山区景观，大面积风机布置，打破了原有的自然景观，会对人的视觉产生一定的影响，由原来的自然景观转变为风电人工和自然组合景观。

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	运营过程	检修废机油	0.02t/a	交由有资质的单位处理
		废变压器油	不定量	
		废箱变	少量	依托雷家山 110kV 升压站内危废库暂存，交由厂家回收
噪声	风电机组噪声 及变压器设备	噪声	单个风电机组声功率级为 98~104dB(A)	
<p>主要生态影响</p> <p>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，同时铲除地表植被，易造成水土流失。因此施工中土石方开挖应尽量避免雨季，加强区域土方调配，做到边开挖边回填，土方回填后及时夯实，减少土石方堆放时间。</p> <p>2、风机在运行时产生的生态影响主要为鸟类撞击。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徙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。</p>				

环境影响分析

一、施工期环境影响分析

1、大气环境影响分析及防治措施

(1) 施工扬尘

对整个施工期而言，施工扬尘主要集中在土建施工阶段，扬尘产生量主要取决于风速及地表干湿状况。若在春季施工，风速较大，地表干燥，扬尘量必然很大，将对风电场周围特别是下风向区域空气环境产生严重污染。而夏季施工，因风速较小，加之地表较湿，不易产生扬尘，对区域空气环境质量的影响也相对较小。

项目施工过程中地面扰动较大，在不采取必要的防尘措施条件下，受风蚀作用影响，将进一步造成土壤侵蚀，而且扬尘对空气环境的影响也将有所加重。施工期影响主要集中在临时施工场地附近，为减轻本项目施工过程中扬尘对环境的污染，建议采取禁止大风天气施工、对施工场地经常洒水、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，在施工期间对施工场地材料堆场加苫布遮盖，施工完毕后对施工场地及时进行恢复等措施，以减少扬尘对周边环境造成的影响。同时风机基座开挖的土方回填后剩余的土方必须就近填入低洼地，这样不但有利于区域生态环境的改善，也有利于风机稳定。

本项目施工规模小，工期短，风机施工区均布置在山梁和山丘等高处，施工时间短，且村庄主要位于低缓处，施工期扬尘影响是暂时的，随着施工的完成，这些影响也将消失，因此在采取本项目提出的防尘措施后施工扬尘对环境的影响很小。

根据《陕西省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：

a 遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间。四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网。

b 施工过程中使用水泥、石灰、砂石等易产生扬尘的建筑材料，应采取用防

尘布苫盖等措施。

c 施工过程中产生的弃料及其它建筑垃圾，应及时清运。

d 运输车辆出场时应清洗车轮，保证净车上路，对粉沙状物料应进行密闭运输，尽可能采用袋装运输。

e 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。

f 施工场地及车辆运输道路要及时洒水抑尘。

g 完工后应及时进行场内绿化，减少地表裸露时间。

综上，采取以上措施后，项目施工期对环境空气影响较小。

(2) 施工机械废气

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

环评建议，项目在施工期缩短车辆怠速、减速和加速的时间，增加正常运行时间，以减少 NO_x 及 CO 等汽车尾气的排放量；再加上大气的稀释和自然扩散作用，其对大气环境的影响较小。

2、水环境影响分析

① 施工生产废水

工程建设过程中的生产废水中主要污染物为 SS。评价要求施工单位设置沉淀池，并采取相应的措施后，将废水经处理后回用于其他施工作业或施工场地的洒水抑尘。

② 施工生活污水

施工高峰期进驻施工人员约 150 人，用水量按 $30\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ 计，则生活用水量为 $4.5\text{m}^3/\text{d}$ ，废水量按用水量的 80% 计，则污水产生量为 $3.6\text{m}^3/\text{d}$ ，本项目施工期为 12 个月，施工期生活污水产生量为 1314m^3 。生活污水主要污染物为 COD、 BOD_5 、SS、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、动植物油等，施工生活区设旱厕，粪便可用于周围农田施肥，其它生活盥洗水可收集沉淀后用于施工场地、道路洒水降尘，对项目区域的环境质量影响较小。

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，随着施工的结束，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)							
				20 m	40 m	60 m	80	100 m	150 m	200 m	300 m
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80m的范围内，夜间起重机影响最大，环评要求对部分风机点位夜间禁止施工（22:00-06:00），施工开始后，施工单位应合理布置场地、安排工序和时间，将搅拌机 etc 产生连续较大噪声的设备布置在尽量远离居民处的施工营地，因此施工期对区域声环境影响较小。另外，施工噪声影响较大的还有现场施工人员。若多台机械设备同时作业，产生噪声叠加，叠加后的噪声将增加3~8dB。须按国家关于建筑施工场界噪声的要求进行施工，并尽量分散噪声源，减少对周边声环境的影响。为降低施工噪声对施工人员的影响程度，应对现场施工人员加强个人防护，如配戴防护用具。对于连续浇筑需要夜间作业时，应取得当地环保部门办理的夜间施工许可证，并至少提前一周公示告知周边人群。

(2) 道路影响

施工运输车辆将增大相关道路的交通噪声，虽然场外运输全部利用已有道路，对道路附近居民影响不大，但仍应对车辆行驶时间、行驶路线进行严格控制和管，注意避开噪声敏感区域和噪声敏感时段，文明行车。噪声属非残留污染，随工程结束而消失，所以施工机械和车辆噪声对周围声环境质量不会产生明显影响。但施工道路沿线200m范围内有村庄住户，建议施工期采取以下噪声防治措施：

检修道路两侧加强绿化，定期检查与保养路面，对受损路面要及时维修与修复，使路面保持良好状态，减缓因道路破损而增加噪声影响。加强距道路较近的道路两侧的绿化，同时加强该段车辆管理，路过车辆控制车速、严禁鸣笛，严禁超载超速。

4、固体废弃物影响分析

施工期的固体废弃物主要是施工过程产生的建筑垃圾和施工人员产生的生活垃

圾。

(1) 建筑垃圾

本项目施工期建筑垃圾主要为材料加工厂产生的废旧材料，应及时外运，按当地环保要求运至靖边县政府指定的建筑垃圾填埋场。

(2) 施工期生活垃圾 本项目施工高峰期施工人员平均 150 人，生活垃圾的发生量按 0.5kg/人·d 计，日生活垃圾产生量为 75kg，施工工期 12 个月，则施工期生活垃圾产生量为 27.375t。生活垃圾经场区内分类收集后，委托当地环卫部门进行统一处理。

综上所述，施工期产生的固体废物经妥善处理，对环境影响不大。

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，本工程建设期水土流失面积为 26.178hm²，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能源，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，具体为设一座化粪池、一座调节池和一座地埋式一体化污水处理设备，污水经处理后排入集水池，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

风电机组产生的噪声主要由两部分组成：机械噪声和空气动力学噪声，机械噪声主要来自齿轮箱、轴承、电机，空气动力学噪声产生于风电机组叶片与空气撞击引起的压力脉动，其中的空气动力学噪声是主要的噪声来源。根据浙江大学《风电机组噪声预测》，各种不同类型的现代风电机组在不同风速下的声功率级在 100~106dB(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) 根据可研，本风电场风机最小间距为 3.5D，由于风机之间距离较远，相互之间的影响可以忽略，因此环评预测主要考虑单机噪声源影响，不考虑风机群的噪声影响。

b) 由于风机一般位于海拔较高的山梁上，风机四周地形开阔，周围村庄距离较远，且风机高度较高（风机配套轮毂距地面高度为 100m），因此不考虑地面植被等引起的噪声衰减、传播中建筑物的阻挡、地面反射作用及空气吸收、雨、雪、温度等影响。

c) 根据《环境影响评价技术导则声环境》，采用点声源预测模式。

d) 主要预测单个风机在正常运行条件下，噪声贡献值达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准要求的距离，分析风机噪声的影响范围。

③预测模式

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

声源衰减公式为：

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

$L_p(r)$ ——噪声源在预测点的声压级，dB(A)；

L_{Aw} ——噪声源声功率级，dB(A)；

r ——声源中心至预测点的距离，m。

④预测结果

本项目风机轮毂中心距地面100m，以此处作为预测计算的点声源中心，预测距离地面1.2m处的风电机组噪声贡献值（不考虑预测点与风电机组基底的海拔高度差距）。单个风机随距离衰减预测结果见表7-3。

表 7-3 单台风机噪声贡献值预测结果

项目	不同距离噪声贡献预测									
	50	100	120	150	200	250	300	350	400	450
与风机距离 (m)	50	100	120	150	200	250	300	350	400	450
噪声贡献值 dB(A)	54.04	52.0	51.2	49.9	48.0	46.4	45.0	43.8	42.8	41.8

⑤影响分析

根据预测结果，在距风机地面直线距离150m处噪声贡献值可衰减至50dB(A)，达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2类标准夜间（50 dB(A)）要求。据现场调查，拟建项目风机噪声源附近260m范围内无居民点，噪声评价范围为风机周围260m，评价范围内无村庄等敏感点分布，因此风机噪声不会对风电场内的居民声环境质量造成影响。

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为风电

机组检修产生的检修机油、箱变产生的事故废油以及风电场产生的废变压器。

(1) 检修废润滑油

风电机组需定期维护（主要为更换润滑油），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）。

项目依托的雷家山110kV升压站内设有一间危废库，位于升压站南侧，占地面积70m²，设备检修废润滑油油钢质储罐收集后暂存于危废库，由有资质的单位进行安全处置，不外排。

(2) 废变压器油

对35kV箱式变压器维护、检修或发生事故时会产生废变压器油，属危险废物，一般情况下变压器检修周期为3~5年1次，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坑，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，渗透系数符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）要求。废变压器油暂存于事故油坑收集后，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。

本项目各类固废得到安全处置，项目运行对周围环境影响较小。

5、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。

6、生态环境影响分析

详见生态环境影响专项评价。

7、项目环保投资和竣工环保验收清单

本工程静态总投资为 41190.28 万元，其中环保投资为 238 万元，占总投资 0.58%，本工程环保投资表见表 7-4。项目建成后，建议竣工环保验收清单见表 7-5。

表 7-4 项目环保投资一览表

项目	名称	单位	数量	投资额（万元）
废变压器油	箱变基础下设事故油坑，事故油坑进行基础防渗	座	17	38
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				238

表 7-5 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	17	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	17	
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》（GB18597-2001）及 2013 修改单要求
		废变压器油	暂存于事故油坑，事故油坑进行基础防渗，交由有资质的单位处置	/	/	
		废变压器	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

建设项目拟采取的防治措施及治理效果

内容 类型	排放源	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	废润滑油	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
		箱变事故废油	暂存于事故油坑，事故油坑进行基础防渗，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，交由厂家回收处置	
噪声	发电机组及箱变设备	噪声	项目和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)中的 2 类标准
<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>				

结论和建议

一、结论

1、项目概况

国电靖边梁吉台风电场工程项目位于陕西省榆林市靖边县东坑镇，东经 108°26'14.10"~108°33'25.02"，北纬 37°27'56.71"~37°31'59.39"，东西长约 11km，南北宽约 7km，总面积约 26km²，规划总装机容量 50MW，计划安装 17 台（16 台 3000kW+1 台 2000kW）。风机选用 17 台箱式变电站，布置在距风机约 20m 处。项目风电场预计年发电量为 12578.8 万 kW h，年等效满负荷小时数为 2466 小时。

本工程总投资 41190.28 万元，其中环保投资为 238 万元，占总投资 0.58%。

2、项目与国家产业政策及相关规划的符合性

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《陕西省人民政府办公厅关于印发四大保卫战 2020 年工作方案的方案的通知》以及《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、选址可行性

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；场区海拔高度在 1380m~1710m 之间，为黄土高原北部的黄土低岗斜坡，场地开阔，地势起伏不大，便于风电开发和运输、管理。可经 307 国道、S206 省道转至乡村公路进入风电场，交通较为便利；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；采取环保措施后，项目建设、运营对区域及环境敏感点生态、噪声、水和大气环境造成的影响较小；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、环境质量现状

（1）环境空气质量现状

根据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 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) 声环境质量现状

2020 年 7 月 1 日~2 日西安志诚辐射环境检测有限公司对项目风电场范围内及风机周围环境敏感目标进行了现场监测。监测结果表明：项目拟建地环境敏感目标背景噪声值昼间为 39~46dB(A)，夜间为 33~39dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类区标准，说明该区域声环境质量较好。

4、环境影响分析结论

(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

风电是清洁能源，项目建成投运后，工艺过程中无废气、生产废水产生。

①大气环境影响

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

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。站内设生活污水处理设施，具体为设一座化粪池、一座调节池和一座地埋式一体化污水处理设备，污水经处理后排入集水池，最终用于场区内绿化使用，不外排。

③噪声影响

项目运行期的噪声主要是风机运转噪声。

根据预测结果，在距风机地面直线距离 150m 出噪声贡献值可衰减至 50dB（A）以下（2 类声环境功能区夜间环境噪声限值）。且一般正常情况下风机多数都非满负荷运行，风机噪声影响更小。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

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坑，可收集箱变发生事故时产生的事故废油，事故油坑进行基础防渗，废变压器油暂存于事故油坑，收集后交由有资质的单位处置，不外排；废箱变依托雷家山 110kV 升压站内危废库暂存，及时交由厂家回收。

本项目各类固废得到安全处置，项目运行对周围环境影响较小。

⑤生态环境影响评价结论

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。

5、环评结论

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、要求与建议

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以 260m 为半径画半圆作为本工程的噪防护区，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。

预审意见：

经办人：

公 章
年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见：

经办人：

公 章
年 月 日

审批意见：

陕西科莱尔稿

经办人：

公 章

年 月 日

国电靖边新能源有限公司
国电靖边梁吉台风电场工程项目

生态环境影响专题报告

陕西科荣环保工程有限责任公司

二〇二〇年七月

1 总论

1.1 编制依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订），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10月29日；
- (3) 《中华人民共和国水土保持法》，2010年12月25日；
- (4) 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；
- (5) 《全国生态环境保护纲要》，2000年11月26日；
- (6) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2017年1月1日；
- (7) 《中华人民共和国森林法》（修订），2009年8月27日；
- (8) 《土地复垦条例》，国务院令第592号，2011年3月；
- (9) 《陕西省生态功能区划》，2004年11月17日；
- (10) 《环境影响评价技术导则—总纲》（HJ/T2.1-2016）；
- (11) 《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2011）；
- (12) 《开发建设项目水土保持方案技术规范》（GB50433-2008）；
- (13) 中国电建西北勘测设计研究院有限公司编制的《国电靖边梁吉台风电场工程初步设计报告》，2020年5月；
- (14) 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》，利用《环境影响评价技术导则生态影响》等评价技术手段，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，促进项目区生态环境的可持续发展。

1.3 评价工作等级和范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）表1中规定：“依据影响区域的生态敏感性和评价项目的工程占地（含水域）范围，包括永久占地和临时占地，将生态影响评价工作等级划分为一级、二级和三级。”具体见表1.3-1。

表 1.3-1 生态环境评价工作等级判定依据表

影响区域生态敏感性	工程占地（含水域）范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2\sim 20\text{km}^2$ 或长度 $50\sim 100\text{km}$	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级
本项目	①本项目总占地面积 26.178hm^2 （永久占地面积 7.428hm^2 ，临时占地面积 18.75hm^2 ，占地面积小于 2.0km^2 ； ②本项目影响区域不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等特殊或重要生态敏感区，生态敏感性属一般区域。		
评价等级	三级评价		

项目评价范围以整个风电场范围作为本次生态评价范围。

2 生态环境影响识别和评价因子筛选

2.1 生态环境影响识别

本项目建设对生态环境的影响主要分为施工期和运营期。

施工期由于风电场建设、修路、架空电缆等过程中，开挖扰动地表，改变原地貌，破坏地表植被，受降水和风的影响，使地层原有结构被破坏，植被退化，造成了水土流失。

运营期由于风电机组改变了当地景观，永久占地改变了植被生长环境，会对植物生长产生影响；暴雨季节雨水从道路冲刷而下产生水力侵蚀将造成水土流失以及对野生动物活动范围影响。

2.2 生态环境影响评价因子筛选

根据以上分析，结合当地的生态环境特征，本项目生态评价因子筛选为：

(1)现状调查与评价因子：

- ①土地利用：土地利用构成、面积等；
- ②植被：植被类型、组成、覆盖率等；
- ③土壤侵蚀：土壤侵蚀程度、面积。

(2)影响评价因子：

- ①土地影响；
- ②植被破坏影响；
- ③动物影响。

3 建设工程概况

3.1 地理位置

国电靖边梁吉台风电场工程场址位于陕西省靖边县城西南约 28km 的东坑镇，场址区坐标 E108°27'10"~108°31'59"、N37°28'52"~37°30'38"，南北宽约 4km，东西长约 8km。场址区海拔高度在 1420m~1650m 之间，为黄土高原北部的黄土梁、黄土台地，场地开阔，地势起伏不大。场址区周边青银高速、包茂高速、307 国道、S206 省道纵横交错，对外交通较为便利。

3.2 工程规模

国电靖边梁吉台风电场工程总装机容量 50MW，设计安装 17 台（16 台 3000kW+1 台 2000kW）风力发电机组，接入雷家山 110kV 升压站，风机选用 17 台箱式变电站，布置在距风机约 20m 处。项目风电场预计年发电量为 12578.8 万 kW h，年等效满负荷小时数为 2466 小时。

4 生态环境现状调查与评价

本次生态环境现状调查采用现场踏勘、资料调查和遥感解译的方法进行。遥感图像处理以 2019 年 8 月高分一号（GF-1）影像数据作为基本信息源，全色空间分辨率 2.0 米，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。

4.1 生态功能区划

本项目位于陕西省榆林市靖边县东坑镇。根据《陕西省生态功能区划》，本项目所在区域属于长城沿线风沙草原生态区~定靖北部沙化、盐渍化控制生态区~定靖东北部防风固沙区。该功能区生态服务功能为土地沙漠化控制功能，生态保护对策为保护和恢复现有植被，营造防风固沙植被。本项目在陕西省生态功能区中的位置见图 4.1-1。

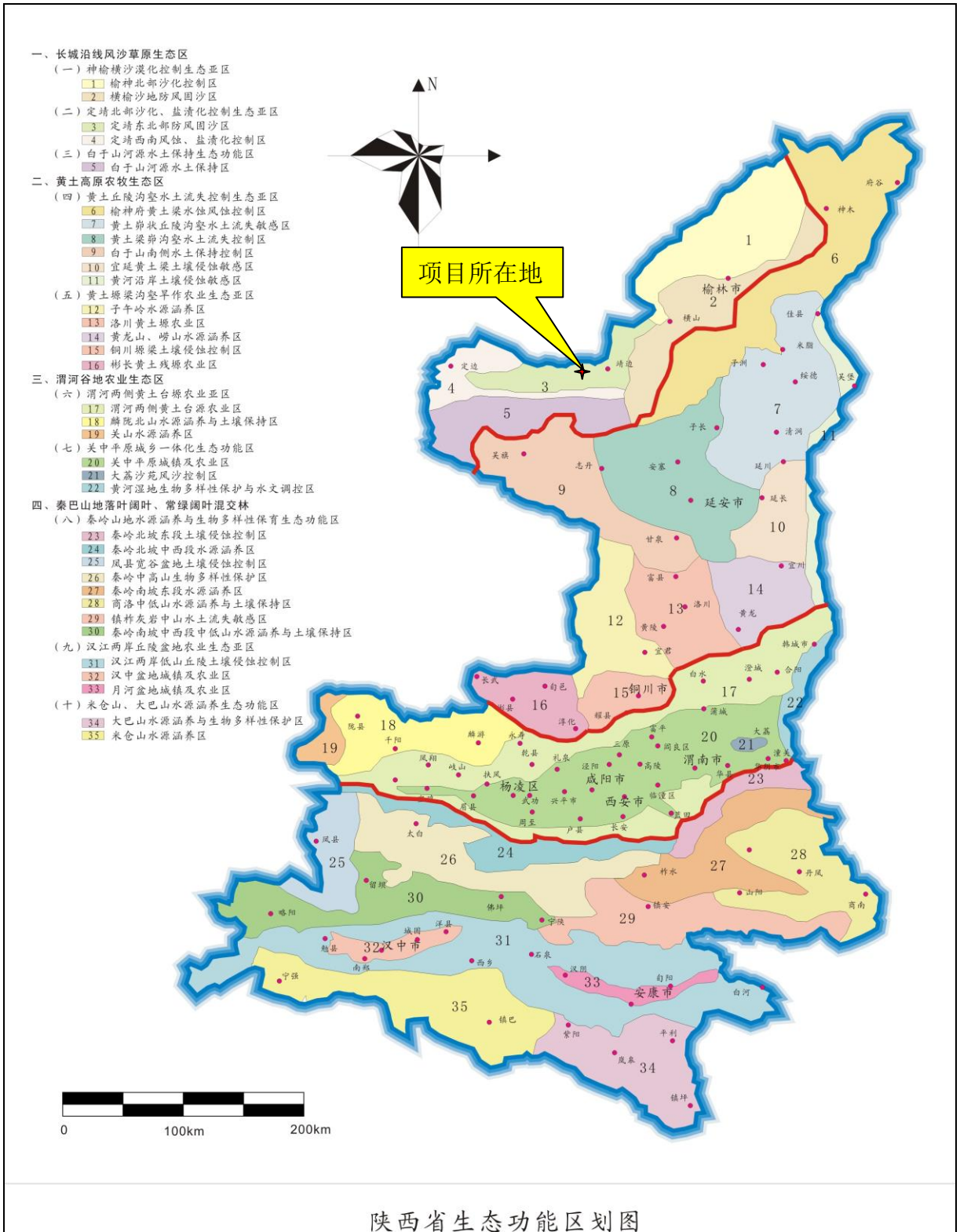


图 4.1-1 陕西省生态功能区划图

4.2 土地利用现状

根据本项目解译结果，项目区的土地利用类型划分为旱地、乔木林地、灌木

林地、其它草地、农村宅基地及公路用地共计 6 个土地类型。梁吉台风电场土地利用类型以旱地和草地为主，所占比例分别为 45.18%和 40.61%；其次为林地，所占比例为 13.3%，再次为农村宅基地和公路用地，占比很小，仅为 0.91%。

项目区土地利用现状面积统计见表 4.2-1，土地利用现状见附图 6。

表 4.2-1 项目区土地利用现状面积

一级类	二级类		面积(km ²)	比例(%)
	代码	名称		
耕地	0103	旱地	11.5796	45.18
林地	0301	乔木林地	1.5254	5.95
	0305	灌木林地	1.8827	7.35
草地	0404	其它草地	10.4081	40.61
城镇村	0702	农村宅基地	0.1946	0.76
交通用地	1003	公路用地	0.0392	0.15
合计			25.6296	100.00

4.3 土壤侵蚀类型与强度

根据解译结果，梁吉台风电场项目区土壤侵蚀强度类型以轻度和中度侵蚀为主，所占比例分别为 32.07%和 34.37%；其次为强度侵蚀，占比为 19.5%；微度侵蚀占比较小，为 14.06%。

项目区土壤侵蚀现状统计结果见表 4.3-1，土壤侵蚀现状见附图 7。

表 4.3-1 风场区土壤侵蚀强度面积统计

侵蚀强度	面积 (km ²)	比例 (%)
微度侵蚀	3.6027	14.06
轻度侵蚀	8.2201	32.07
中度侵蚀	8.8081	34.37
强度侵蚀	4.9987	19.50
合计	25.6296	100.00

4.4 植被类型现状

根据解译结果，梁吉台风电场项目区植被类型以草丛和农田栽培植被为主，所占比例分别为 40.61%和 45.18%；其次为灌木和乔木，分别占比为 7.35%和 5.95%；非植被区域占比很小，仅为 0.91%。项目区植被类型面积见表 4.4-1。植被类型影像见附图 8。

表 4.4-1 风场区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	0.5771	2.25
	小叶杨、刺槐阔叶林	0.9483	3.70
灌木	柠条、沙棘山地灌丛	1.8827	7.35
草丛	针茅、百里香杂类草丛	4.2638	16.64
	沙蒿、长芒草杂类草丛	6.1443	23.97
农田栽培植被	旱地农作物	11.5796	45.18
无植被区域	居民区等	0.2338	0.91
合计		25.6296	100

4.5 植被覆盖度现状

利用归一化植被指数与象元二分模型进行植被覆盖度的反演，最终得到了评价区域的植被覆盖情况。梁吉台风电场项目区植被覆盖度以耕地和低覆盖为主，所占比例分别为 45.18% 和 23.97%；其次为中覆盖、中高覆盖和高覆盖，分别占比为 16.64%、7.35% 和 5.95%；无植被区占比很小，仅为 0.91%。

项目区植被覆盖度具体分级标准及各级覆盖度面积统计见表 4.5-1，项目区植被覆盖度见附图 9。

表 4.5-1 风场区植被覆盖度统计表

覆盖度	面积 (km ²)	比例 (%)
高覆盖: >60%	1.5254	5.95
中高覆盖: 40-60%	1.8827	7.35
中覆盖: 20-40%	4.2638	16.64
低覆盖: 20%	6.1443	23.97
耕地	11.5796	45.18
无植被区域	0.2338	0.91
合计	25.6296	100

4.6 野生动物资源现状

(1) 野生动物

根据调查，评价区的野生动物组成比较简单，种类较少，多为常见种类，物种组成以小型兽类和鸟类为主。兽类主要有蒙古兔、花鼠、小家鼠等；鸟类主要有大斑啄木鸟、杜鹃、家燕、喜鹊、乌鸦、麻雀等。

(2)饲养动物

家畜主要有羊、猪、兔、犬、猫等；家禽主要有鸡、鸭、鹅等。

据调查，评价区内无国家或省级重点保护野生动物。

4.7 小结

(1) 本项目评价区土地利用现状主要以耕地为主，占评价区的 45.18%。

(2) 本项目风场评价区植被类型以农田栽培植被为主，占评价区的 45.18%。

(3) 本项目风场评价区植被覆盖度以耕地为主，占评价区面积 45.18%。

(4) 项目风电场内土壤侵蚀划分为微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强度侵蚀 4 个级别。本项目风场评价区土壤侵蚀强度以中度侵蚀为主，占评价区面积的 34.37%。

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、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结构的影响

施工期永久占地、临时占地对植被以及动物生存环境产生影响，施工活动对动物产生惊扰影响，从整体上影响评价范围生态系统，本项目施工活动相对于整个评价范围，占地较少，对整个生态系统功能、类型、结构、过程等产生影响较小。

本评价区域总面积为 25.6296km²，土地利用类型为林地、草地、耕地。包括风电机组基础(含箱变基础)占地、集电线路杆塔占地、永久检修道路等，占地

7.428hm²，除永久占地外，临时性占地包括施工作业区、施工道路、电缆沟及施工临建区等，临时占地总占地面积 18.75hm²。临时用地在施工结束后，及时采取相应措施，并选择合适的草种或灌木进行恢复性种植，随着时间的推移，破坏的土地能够得以恢复，不改变占用土地原有的功能，其影响是可逆的。因此，本项目施工期对土地利用功能影响不大。

5.1.2 土壤影响分析

项目施工期对土壤的影响主要是挖损、占压造成土壤破坏和对土壤表层的剥离，由于挖方堆放、填方取土、土层扰乱以及对土壤肥力和性质的破坏，使占地区土壤失去其原有植物生长能力。永久占地对土壤影响较大；临时占地通过待用地结束后可逐步恢复为原有土地功能，对土壤影响相对较小。

风机及箱变施工前对该区进行表土剥离，所剥离表土临时堆存于吊装场地一角；道路施工前对道路两侧临时占地及道路挖方边坡进行表土剥离，将所剥离表土临时堆存于道路两侧；施工生产生活区所剥离表土临时堆存于临时场地四角；塔基开挖剥离表土及基础开挖土方临时堆存于铁塔施工区的一角，地埋电缆的剥离表土及基础开挖临时堆放在电缆沟一侧，用于施工结束后原地表恢复。

5.1.3 植物及植被影响分析

项目建设对植物的直接影响主要来自于风力发电机组、箱变等工程的建设活动。

施工过程中的开挖、弃渣堆放等工程活动，将剥离、清理及占压占地范围内的原有植被；施工人员的践踏、施工车辆和机具的碾压也将造成原有植被受到不同程度的破坏甚至死亡。此外施工道路的建设工程中，也将清除压占宽度 6m 的地表植物，受破坏植物主要为草地，主要的植物物种为各种蒿类、长芒草等，均为区域广布种，生存能力较强，无珍稀保护植物，对区域及流域物种在分布状况和种群生长影响不大。

由于区域气候因素影响，植被自然恢复速率较低，评价要求项目建设应在施工结束后及时采取植被恢复措施，降低工程对植被的影响。随着人工植树种草等水土保持方案措施的实施，上述扰动破坏植被大部分在一定时间内可得到恢复。总体看来工程对当地植被的影响较小。

5.1.4 动物影响分析

受人类活动影响，评价区大型兽类已不多见，现状调查记录到的野生动物主要为鸟类、哺乳类、爬行类。现对各类动物影响分析如下：

(1)对鸟类的影响

施工期间，施工占地必然会对该区域的植被造成破坏，从而造成区域内鸟类栖息地的丧失、巢穴及鸟卵的破坏，影响鸟类的繁殖。施工期间各种施工机械噪声将对鸟类产生惊吓，尤其是繁殖期的鸟类对噪声影响尤为明显，可造成周边鸟类的显著不安，甚至弃巢放弃繁殖。

项目占地区鸟类主要有杜鹃、家燕、喜鹊、乌鸦、麻雀等，这些鸟类在陕西省及全国均广泛分布，非项目占地区特有物种。

因此，项目施工不会对上述鸟类物种多样性及种群繁衍造成影响，项目施工对鸟类的影响可以接受。

(2)对哺乳类的影响

因人类活动影响，场址区大型哺乳动物已难寻觅，主要物种以跳鼠科、仓鼠科等小型啮齿类动物为主，上述物种广布于陕西省，风电场施工会破坏场址内动物巢穴，但影响数量及范围有限，更不会对上述物种多样性及种群繁衍造成影响。因此，风电场施工对哺乳动物影响较小。

(3)对爬行类的影响

爬行类种类有丽斑麻蜥、黄脊游蛇、白条锦蛇等，上述物种广布于陕西省，项目施工可能会对破坏场址内动物巢穴，但影响数量及范围有限，不会对上述物种多样性及种群繁衍造成影响。因此，项目施工对爬行动物影响较小。

综上所述，施工期会对占地区内的鸟类、哺乳类、爬行类造成一定影响，不会威胁这些物种多样性及种群繁衍，项目施工对野生动物的影响可以接受。为保护区内野生动物，评价要求工程建设营地应设立围栏，控制施工范围，并对施工人员加强野生动物保护教育，严禁捕杀。

5.1.5 生态系统完整性影响分析

项目施工期破坏地表植被，改变土地利用性质，加剧区域水土流失，打破了工程区已建立的相对稳定的生态系统平衡，形成新的人工生态系统，建立新的系统结构。从以下两方面分析对区域生态系统完整性的影响。

(1)恢复稳定性分析

项目对区内生物生产力的影响主要来自占压、扰动地貌、土地利用性质的改变破坏植被，从而使项目区内的生物生产力降低。由于工程实际占地相对总评价范围比例较小，在施工结束后及时恢复植被后，项目区内因工程实施造成的生物生产力变化较小，总体上生物生产力基本仍处于原有水平，对项目区生态体系恢复稳定性影响较小。

(2)阻抗稳定性分析

从生物多样性来讲，工程区无需保护的珍稀动植物资源，动植物类型均为区域常见物种，项目的建设基本不会对生物多样性产生影响。

工程建设将改变原有的土地利用方式，将部分土地转为建设用地，但评价区物种多样性不高，且实际建设占地仅占总用地面积较小比例，工程建设基本不会改变原有陆生生物生境，物种数目不会有减少的可能，总体上生物多样性水平仍将维持原状，对生态系统的阻抗稳定性影响小。

综上所述，本工程建设不会导致物种的丧失，对天然植被、物种影响小，对整个生态体系的稳定性不构成显著影响。项目区生态体系阻抗稳定性仍将维持现状，对区域自然系统生态完整性和稳定性的影响较小。

5.1.6 景观格局影响分析

工程建设的各种工程行为会对区域自然景观产生一定的不利影响，工程开挖、施工用料和土方的堆存、施工营地设置及施工后迹地处理若未全面及时进行，可能出现土石乱弃、植被枯死、一片狼藉的景象，产生斑块状地形地貌，破坏原有自然景观的美感与和谐性。由于项目施工期较短，在施工结束后及时采取对受损地貌进行妥善恢复的情况下，项目施工期对区域景观生态的影响是暂时的。

5.2 营运期生态环境影响分析

5.2.1 土地利用影响

风机基础、道路等设施会永久占地，地面硬化后，植物第一生产力基本完全丧失，植食性动物因缺少食物而迁移，因此，土地利用性质的改变对生态系统存在一定影响。项目风电场区域共计约 26km^2 ，其中永久占地约 7.428hm^2 ，占评价区域面积的 0.28% ，且风机分布较为分散，因此，从整个评价区域尺度来看，土地利用性质的改变对该地区的生态系统基本无影响。

5.2.2 对动物的影响分析

(1) 道路建设对动物的影响

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

(2) 噪声对动物的影响

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

(3) 对鸟类的影响

① 风机布设距离对鸟类的影响

风机对鸟类的影响不外乎与鸟类发生碰撞及产生干扰和鸟类栖息地的迁移有关。根据国外二十几年风场设计规划的经验，将风力机排列在一起可以减少风场所影响的总面积，因为风机与风机之间的距离远大于风机可能对于鸟类所产生影响的距离。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，研究资料显示，鸟类一般会远离风力发电机 100~200m 的安全距离飞越或由周围越过风力机（如隼形目中的短趾鹰回避距离为 50~250m，隼类的回避距离为 2250m）（文献来源分别为：Barrios & Rodriguez, 2004 和 Madders & Rodriguez）。本工程在机组距离的设计上不仅从主导风能方向上，而且也从垂直于主导风能方向上均进行了考虑，因此，机组间距可以足够让鸟类穿越，不会干扰到鸟类的飞行。但这并不排除鸟类于夜间及天气恶劣多雾时飞过风力发电场区域，可能因视线不良而撞击风力发电机叶片或塔架的可能。但是，风机叶片的旋转干扰，迫使鸟类避开原有之飞行路径，使得风机的排列很有可能产生栖

息地切割之效应。

②风力发电场对鸟类活动的影响

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，风轮直径为 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 22~178m 之间。对于保护区分布的大多数雀形目鸟类而言，其活动范围一般均在 20m 高的范围内，因此，风电场运转对其影响较小。

③风力发电场对鸟类栖息地利用分布、飞行行为、碰撞伤亡的影响

风力发电场对鸟类的影响包括栖息地利用分布、飞行行为、碰撞伤亡等，其中以碰撞伤亡的影响最为明显，其次是分布位移，而栅栏效应改变飞行的影响最小。

风力发电场对鸟类栖息地利用的影响，主要在于风机的装设，直接减少鸟类的栖息地利用面积，以及当风机运转时，产生视觉和听觉的干扰，间接减少鸟类对栖息地的利用。

从鸟类组成以及栖息地的利用程度，可以判断风机对鸟类的干扰程度，当干扰持续发生时，大多数鸟类会习惯干扰的存在，且持续利用栖息地，风力发电场对鸟类的干扰程度属于低度。当风力机组越大时，鸟类分布越远，同时鸟类栖息地利用分布与风力机产生的噪声大小有关，当声音在 79.8~110.2dB (A) 时，鸟类群居数量最少。当栖息地面积减少时，大多数的鸟类族群会避开风力机的伤害与干扰，而改变活动范围，使得栖息地利用分布呈现位移或分散分布现象。风力机的大小与数量对鸟类种群的影响轻度是小型机组要大于大型机组，由于拟建风电场设计不封闭，故不会形成生态隔离或孤岛，而且该拟建项目海拔较高，机组大多安装于山脊，鸟类分布的种类较少，因此对大多数鸟类的栖息地利用的干扰也较少。

5.2.3 视觉景观影响分析

本项目为了获得较好的风况，一般将风轮机布置在地势相对较高处，因此，

人们从很远的地方就可以看到风轮机，风电场的建设对景观的影响十分明显。风电场的视觉影响主要与风机颜色的选择和布置相关。

为了避免风轮机看起来在景观中占据统治地位，风机之间应保持一定的距离。本项目风力发电机组的间距最小距离为 440m，对人的视觉影响相对较小；风机的颜色选择对景观具有决定性的影响，通常需要根据景观特点及该地区的一般天气状况来选择风轮机的颜色。本项目选择灰白色风轮机，反射太阳光较小。

本项目附近无自然保护区、生态旅游区、风景名胜区，项目建设对周围视觉景观影响较小。

5.2.4 食物链组成及生态完整性影响分析

由于评价区域主要为荒草地，生产力较低，啮齿类动物和大型鸟类总量不多，食物链各级生物量基数较小，因此风场建设项目对食物链及当地生态完整性反应较缓慢，影响较小。

6 生态环境保护措施

6.1 初步设计已考虑的环保措施

①强化施工管理，努力增强施工人员的环境保护意识，杜绝因对施工人员的流动管理不善及作业方式不合理而产生对植被和土地资源的人为影响和破坏。如：施工人员对植被的任意践踏、焚烧；机械、车辆操作驾驶人员超越施工活动范围而对植被造成碾压；施工材料，固体废物任意堆放而埋压植被等；

②施工期间，应划定施工区域界限，在保证施工顺利进行的前提下，严格控制施工人员和施工机械的活动范围；尽可能缩小施工作业面和减少破土面积；努力压缩开挖土方量，并尽量做到挖填平衡和减少弃土量，以最大限度地降低工程开挖造成的水土流失；

③合理安排施工时间及工序，基础及缆沟开挖应避开大风天气及雨季，并尽快进行土方回填，将影响降至最小程度；

④施工期内人员、机械、营地等应严格按设计集中在有限范围内，严禁随意扩大扰动范围，将对植被和土体结构的影响降至最低程度；

⑤在本工程设计当中，合理规划，使本工程对土地的占用达到最小程度。施工便道少占地，有固定路线，不要随意向两边拓展，或单另开道；

⑥综合考虑空气密度的影响、各台机组受尾流的影响、风电场各高度的年平均风功率密度、年有效风力小时数、年有效风功率密度、湍流强度等参数影响，已对风机点位及检修道路进行了优化。

由上述可见，这些设计原则及环保措施已部分考虑了一般建设项目中可能涉及的减少占地、植被保护、生态防护等内容，减缓和降低了项目设计阶段可能造成的环境影响。

6.2 施工期生态环境影响减缓和保护措施

6.2.1 植被保护措施

施工时尽可能保留占地内的现有植被，对于破坏的植被地段，在施工期结束后，及时恢复，最大限度减小原生植被的破坏面积。施工时临时占地植被恢复先进行土地整治以便于植被恢复，采用灌草结合的方式进行植被恢复，应首选当地物种。临时占地恢复面积 187500m²。具体措施为：

①施工前，对施工范围临时设施的布置要进行严格的审查，既少占林地，少占耕地，又方便施工。

②严格按照设计文件确定征占土地范围，进行地表植被的清理工作。

③新建道路尽量绕植被覆盖度高的草地，针对确实无法绕过的区域建议进行植被移栽工作。

④工程施工过程中，禁止将工程临时废渣随处乱排；场内运输车辆严格按照指定运输道路行驶。

⑤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。

⑥凡因风电场施工破坏植被而造成裸露的土地应在施工结束后立即整治利用，尽量采用当地土种进行植被恢复。

⑦施工结束后对临时道路进行恢复，尽量恢复为原有植被类型。

⑧基础、电缆沟等开挖时，应将表层土与下层土分开，单独收集并保存表层土，暂时堆放于临时表土堆场，用于今后的植被恢复覆土，以恢复土壤理性；临时表土堆场采取临时防护措施：设土袋挡护、拍实、表层覆盖草垫或苫盖纤维布等其它覆盖物。对于在坡度大于 15° 的地区放置风机的区域，施工时应及时在坡脚处设置草袋挡土墙挡护或坡面种植草本植物等防护措施加以防护，以减少水土

流失现象发生；在施工结束后，临时占地应立即覆土恢复植被，采用当地土种进行植被恢复。

6.2.2 野生动物保护措施

①施工机械噪声和人类活动噪声会影响野生动物的栖息和繁殖环境，规划施工时间，避免在野生动物的繁殖高峰期施工。

②项目施工期应加强对施工人员的宣传教育，发现野生动物，应加强保护，严禁猎杀野生动物。

6.2.3 土壤保护措施

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

①施工过程中，严格限定作业范围，不得超出项目占地范围。在保证施工质量的前提下，应采用减少场内车辆的行驶距离，进而降低对土壤碾压力度和碾压范围。

②对场址范围内的原料堆场和临时堆渣场，要进行遮盖和洒水处理，减小风蚀影响；施工中应尽量减少地表固结层的破坏，临时弃土集中堆放，并进行碾压、固结表面，防治风蚀、水蚀作用；工程基坑开挖后及时平填，尽量缩短施工时间，避免扰动土壤长时间裸露，形成扬沙。

③项目道路建设过程中应加强施工管理，制定严格的操作规程，线路敷设过程中应划定施工路线和地基位置，线路沟道的铺设不得超出划定的范围，从而进一步减小生态影响和地表扰动。项目进场道路建设应对施工两侧进行压实和整治，尽可能减小车辆移动导致风蚀、水蚀加剧现象；道路所铺砂石料均从附近县城购买，注意道路修整过程中进行洒水抑尘等；完工后对临时便道进行达标整理。

④施工完工后对临时场地进行恢复，拆除临时建（构）筑物，掘除硬化地面，弃碴运至规定地点掩埋；同时对恢复后的场地进行洒水，以固结地表，防止产生扬尘和对土壤的侵蚀。

⑤基础、电缆沟等开挖时，应将表层土与下层土分开，单独收集并保存表层土，暂时堆放于临时堆场，用于今后的植被恢复覆土，以恢复土壤理性；临时表土堆场采取临时防护措施：设土袋挡护、拍实、表层覆盖草垫或苫盖纤维布等其

它覆盖物平整填埋时，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。

⑥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。

⑧尽可能避开雨季施工，以免雨水或施工用水浸基坑；做好降雨或渗水等不利条件的预案准备工作；减小施工期对厂区土壤的破坏，防止水土流失。

6.3 营运期生态保护措施

6.3.1 植被保护措施

①完善施工期未实施到位的植被保护措施。确保项目建设区内（除永久用地）植被覆盖率和存活率。

②项目运营期可能存在主体工程（风电机组、箱变等）的维修，维修过程中，存在周边植被被占压等破坏，因此，需对破坏后植被进行修复。

6.3.2 陆生野生动物保护措施

①及时清理施工现场和恢复遭受破坏地段的自然生境原貌、减少景观变化对野生动物的不利影响。

②对金属塔材表面涂刷低反射率的油漆和涂料、减轻对野生动物的视觉刺激。也可以在风机上描绘鹰眼和不同颜色彩条，根据日本等地的成功经验，风机叶片及输电线应采用橙红与白色相间的警示色，警示鸟类绕行，以防鸟类碰撞风机。必要时，配套建设鸟类观测救护站，易于观测鸟类迁徙情况、活动特征，便于及时合理调整运营及防范措施。

③对没有达到会影响鸟类飞行高度的风机一律不准设光源，不要安装红色的闪光灯，也不要使用钠蒸汽灯。

6.3.3 水土流失的生态保护措施

（1）总体规划

水土流失防治措施主要采用工程措施、植物措施、临时措施、管理措施相结合的综合防护措施，在时间上、空间上形成水土保持措施体系。

①工程措施：对风机区、施工生产生活区进行地表清理，施工结束后进行覆土平整；风机区和道路区采取土地整治措施，以利于地表恢复。对于坡度较大的场内道路，道路两侧建设排水沟，截排道路雨水，防治雨水对道路冲刷。

②植物措施：对风机区、施工生产生活区、道路区进行植被恢复。采用灌木绿化，应从当地优良的乡土树种、草种或经过多年种植已经适应当地环境的引进种中选择，避免引入外来物种。对占地类型为耕地的，复垦后移交当地农民耕种。

③临时措施：主体施工过程中，特别是汛期或刮风期施工时，为防止开挖填垫后的场地水蚀和风蚀，对风机区和施工生产生活区等部位布设排水、拦挡和遮盖等临时防护措施，考虑临时工程的短时效性，选择有效、简单易行、易于拆除且投资小的措施。

④管理措施：合理安排工程施工时序和施工安排，做好预防水土流失的工作，采取有效的治理措施。弃渣应“先挡后弃”，并考虑综合利用，减少占地；道路路面要定期洒水，临时堆放的土石料和运输车辆应遮盖；定期对施工生产生活区空地洒水降尘等。

（2）水土保持措施

在项目运营期间，要坚持利用与管护相结合的原则，经常检查，保证环保措施发挥应有效应。

①完善施工期未实施到位的植被保护措施及水土保持的工程措施。确保项目建设区内（除永久占地）植被覆盖率和成活率。

②施工期临时堆土水土预防措施按照水土保持防治原则，首先应防止堆土塌落，堆土表面应采用密目网或苫布遮盖等临时防护措施，防止强降雨及大风对堆土表面的吹蚀和冲刷。

③项目运营期可能存在主体工程（风电机组等）的维修，在维修过程中，存在周边植被被占压破坏等情况，因此，需对破坏后植被进行恢复，防止水土流失加剧。

④保证主体工程完成后生态恢复费用的落实和兑现。

6.4 生态保护措施预期效果

工程实施后，对场区内迹地及时平整、撒播草种，土地整治率可达95%以上，场区植被覆盖率可恢复到原有水平。工程的建设对当地的生态环境带来了一定影响，在采取了上述的环境保护措施后，可以将工程对生态环境的影响降到最低，当地的生态系统可以较快恢复到原有水平。

7 生态环境专项评价结论

综上所述，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。

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。