

《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、规模和距场界距离等。

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它建议。

7、预审意见—由行建设单位管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。

8、审批意见—由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

建设项目基本情况

项目名称	大唐新能源靖边天赐湾 50MW 风电项目				
建设单位	大唐靖边新能源有限公司				
法人代表	彭刚	联系人	马文强		
通讯地址	陕西省榆林市靖边县小河镇元渠湾沙沟村				
联系电话	18502950966	传真	/	邮政编码	718500
建设地点	陕西省榆林市靖边县天赐湾镇				
立项审批部门	陕西省发展和改革委员会	批准文号	陕发改新能源〔2016〕393号 陕发改新能源〔2018〕1394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	D4414 风力发电	
占地面积	206358m ²		绿化面积	750m ²	
总投资(万元)	39700.51	其中：环保投资(万元)	370.0	环保投资占总投资比例	0.93%
评价经费(万元)	/	预期投产日期	2021年5月		
工程内容及规模					
<p>一、项目由来</p> <p>随着石油和煤炭的大量开发，不可再生资源储量越来越少，鼓励新能源、可再生能源、清洁能源的开发已势在必行。风力发电作为可再生和清洁的能源，是当前可再生能源技术发展的重点，也是电源结构调整、节能减排的有效措施之一。</p> <p>陕西省风资源可利用区主要集中在陕北明长城沿线、渭北和黄河小北干流沿岸地区，其中陕北长城沿线是陕西省风电开发建设的重点区域。靖边县位于陕北明长城沿线，盛行风向稳定，有利于风电场风机的排布，属风能资源可利用区，开发风电符合可再生能源发展规划和能源产业发展方向。</p> <p>根据《陕西省“十三五”电力发展规划》中方案预测结果，陕西电网 2020 年需电量为 2.043×10^{11} kWh，电力需求为 35870MW，系统电量缺口较大。大唐新能源靖边天赐湾 50MW 风电项目已列入陕西省 2016 年核准计划建设的 43 个风电项目之一（见附件），因项目拟接入的靖边吉山梁 330kV 升压站未开工建设，项目电网接入系统未获批复，因而项目延期建设，2018 年 11 月，陕西省发展和改革委员会以陕发改新能源〔2018〕1394 号（见附件）同意项目延期建设，本项目符合国家能源政策和陕西省风能资源开发的需求。</p> <p>根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）、《中华人民共和国环</p>					

境影响评价法》(2016年修订)中的有关条款规定,该项目须进行环境影响评价。根据《建设项目环境保护分类管理名录》(环境保护部令第44号)及修改单,本项目属于其中“三十一、电力、热力生产和供应业”中“91、其他能源发电”,项目不涉及环境敏感区,应编制环境影响报告表。

为此,大唐靖边新能源有限公司于2019年4月22日委托我公司承担本项目的环评工作。接受委托后,我公司立即组织人员踏勘现场,收集、整理有关资料,对项目的建设等情况进行初步分析,并根据项目的性质、规模及项目所在地的区域环境特征,在现场踏勘、资料调研、环境监测、数据核算的基础上,编制完成了本项目环境影响报告表。

本次环境影响评价仅针对50MW风电项目中风机工程、场内35kV变电工程、场内输电线路工程及生活区(不含110kV升压站及输出线路声环境、辐射环境、固体废物等影响评价),工程处于前期准备阶段,尚未动工。

二、分析判定相关情况

1、产业政策符合性分析

工程为风力发电项目,不属于《产业结构调整指导目录(2011年本)》(2013年修正)鼓励类、限制类和淘汰类,属于允许类项目,符合国家相关产业政策。

2、相关规划符合性分析

工程与的符合性分析见表1,工程符合相关规划要求。

表1 工程与相关规划的符合性分析

规划名称	内容	本工程情况	符合性
可再生能源发展“十三五”规划	到2020年,全部可再生能源发电装机6.8亿千瓦,发电量1.9万亿千瓦时,占全部发电量的27%。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。另外,利用跨省跨区通道消纳风电容量4000万千瓦(含存量项目)	本项目位于西北地区,项目建设有助于西北地区可再生能源总装机规模目标的实现	符合
陕西省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要	推进输变(配)电、石油天然气钻采输送、煤炭开采洗选等传统装备提质增效,做大做强风电、地热、核电、和新型储能装置等新兴装备,提升能源装备产业竞争力	本项目属于风电建设,符合能源装备要求	符合
陕西省“十三五”环境保护规划	科学开发陕南水电资源,有效发挥陕南水电产业优势;持续推进陕北百万千瓦风电基地建设,重点发展关中地区分布式光伏发电项目	本项目属于风电建设,且位于陕北地区,符合规划要求	符合

续表 1 工程与相关规划的符合性分析

规划名称	内容	本工程情况	符合性
陕北能源化工基地城镇体系规划（2006~2020）	规划提出发展三条产业带：北部沿长城煤、电、油、气、化、载能产业带；中部纵向煤、油、化、盐、电、食品加工产业带；中部横向煤、石油开采、食品、机械装配产业带。规划还在能源体系规划中明确了可再生能源的利用，特别是风能资源：规划陕北能源化工基地可再生能源的利用总量达到总用能量的 18%	本项目位于北部沿长城煤、电、油、气、化、载能产业带，与规划确定的产业发展类型不冲突，且不会对区域产业发展造成不利影响。项目为风电场项目，属于可再生能源	符合
榆林市经济社会发展总体规划（2016~2030 年）	加快新能源电力消纳，建成国家新能源示范城市，风电、光伏发电装机规模分别突破 5000MW	本项目属于风电建设，有助于风电装机规模实现	符合

3、选址合理性分析

(1) 风能资源

项目区域轮毂高度处风功率密度等级为 1 级，接近 2 级，具备风能开发条件。风电场区域海拔高度约在 1500m~1680m，地貌属黄土梁峁涧类型，区域场地开阔、构造简单，场地符合风电项目场址要求。

(2) 敏感区域

项目选址区域无国家级、省级重点保护野生动物，不涉及靖边县四柏树水源保护区及村镇分散水源地，也不涉及风景名胜区、自然保护区、基本农田、文物保护单位等敏感区域。升压站及风机周边 200m 范围内无居民、学校等环境敏感点。

(3) 环境影响

项目风电机组周边居民分布距离较远，风电机组周边 450m 范围内无居民分布，风电机组噪声在 58m、178m 处可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准昼间、夜间噪声限值，运行期噪声对当地居民影响较小。

项目运行期无生产废水产生，生活污水经处理后回用于升压站生活区绿化、洒水；食堂油烟经油烟净化器处理后排放；生活垃圾定期运至当地环卫部门指定地点处置；危险废物全部合理处置。

综上所述，项目对周边环境影响较小，选址可行。

(4) 工程与榆林市“多规合一”控制线符合性分析

榆林市“多规合一”是指以经济社会发展总体规划为龙头、国土空间规划为基础、专项规划和区域规划为支撑的规划体系，建立基于市域“一张图”的“多规合一”业务平台和规划全过程管理、规划衔接协同、投资项目并联审批等配套机制，实

现政府治理体系和治理能力现代化的制度安排。项目与榆林市“多规合一”控制线检测结果符合性分析见表2，“多规合一”控制线检测报告见附件。

表2 本工程榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测结果

工程名称	检测报告	控制线名称	检测结果及意见	与本项目符合性分析
大唐新能源靖边天赐湾50MW风电项目	榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告(编号:2019)1640号)	土地利用总体规划	该项目涉及限制建设区,建议与国土部门对接	正在办理
		城镇总体规划	符合	符合
		产业园区总体规划	/	/
		林地保护利用规划	该项目涉及二级保护林地、三级保护林地,建议与林业部门对接	项目已取得陕西省林业局许可文件
		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
		危险化学品企业外部安全防护距离控制线	/	/
		河道规划治导线	/	/
		基础设施廊道控制线(电力类)	符合	符合
		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)	符合	符合		

4、与“三线一单”符合性分析

根据环保部《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》要求,切实加强环境管理,落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”(简称“三线一单”)约束,建立项目环评审批与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制,更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用,加快推进改善环境质量。本工程与“三线一单”的符合性分析见表3。

表3 本工程与“三单一线”的符合性分析表

“三线一单”	本工程	符合性
生态保护红线	根据《榆林市投资项目选址“一张图”控制线检测报告》(2019(1640)号),本工程不涉及榆林市生态保护红线	符合
环境质量底线	工程施工期及运营期采取相应措施,各项污染物能够达标排放,不触及环境质量底线	符合
资源利用上限	工程运行期主要消耗水资源,主要为升压站生活用水,用量较少,不会对区域水资源造成影响	符合
环境准入负面清单	工程为风力发电项目,不属于《产业结构调整指导目录(2011年本)》(2013年修正)限制类和淘汰类,属于允许类项目,符合国家相关产业政策;不属于《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)和《榆林市经济社会发展总体规划》中“榆林市空间开发负面清单”内禁止新建、扩建项目	符合

三、地理位置与交通

项目拟建场址位于靖边县天赐湾镇，东经 $108^{\circ}47'3.48'' \sim 108^{\circ}53'22''$ 、北纬 $37^{\circ}20'43.77'' \sim 37^{\circ}26'28.58''$ 之间，海拔 1500m~1680m，为黄土梁峁润类型，场址距靖边县县城约 13km。风电场南侧有天杨路与 G307 国道、包茂高速相接，场区内有油井道路、数条通村便道穿过，交通较为便利。地理位置图见附图 1。

四、风电场范围及风机布置

工程安装 25 台单机容量 2.0MW 的风力发电机，风电场范围拐点坐标见表 4，风机机位坐标见表 5。风电场范围及总平面布置图见附图 2。

表 4 风电场拟开发区域界址坐标

拐点编号	X (m)	Y (m)
1	36569456	4139814
2	36573323	4145808
3	36578206	4142917
4	36577817	4135289

表 5 风电场风机机位坐标

风机编号	X (m)	Y (m)
1	36577581.103	4136586.492
2	36576112.518	4136790.823
3	36575732.088	4137031.504
4	36575098.356	4137659.258
5	36574665.733	4137966.582
6	36574185.342	4138124.571
7	36571613.733	4139493.582
8	36572118.457	4139643.421
9	36572551.291	4140023.061
10	36572223.997	4140909.509
11	36571806.208	4142413.102
12	36574258.058	4140641.937
13	36575609.665	4140651.074
14	36576283.175	4141139.101
15	36575459.666	4142311.474
16	36575159.592	4142015.853
17	36574689.219	4142474.521
18	36574616.800	4144603.879
19	36573863.981	4145186.036
20	36573361.594	4145429.607
21	36575221.021	4141261.065
22	36571228.200	4139964.908
23	36575355.202	4143763.271
24	36572192.114	4141455.118
25	36574207.891	4144944.755

五、风能资源

为开发天赐湾风电场，大唐靖边新能源有限公司在风电场区域设立测风塔，编号为 5263#、6636#。各测风塔基本情况见表 6。

表6 风电场测风塔基本情况表

塔号	塔高	测风时段	坐标(N, E)	海拔	测风塔配置	仪器
5263#	100m	2017/01/15 ~ 2018/07/24	N37°23'25.04" E108°49'2.43"	1671m	风速: 100m\90m\80m\70m\50m\30m\10m 风向: 100m\10m 气温、气压	NRG
6636#	70m	2017/06/05 ~ 2018/07/22	N37°23'48.84" E108°51'16.08"	1690m	风速: 70m\50m\30m\10m 风向: 70m\10m 气温、气压	NRG

由于收集到的天赐湾风电场场址内 5263#测风塔测风数据仅有 6 个多月，采用再分析数据对其数据进行插补延长，得到满一年的数据。通过对风电场测风数据的分析处理，风电场风能资源初步评价结论如下：

(1) 5263#测风塔代表年 10m、30m、50m、70m、80m、85m、90m、100m 高度平均风速分别为 5.28m/s、5.19m/s、6.00m/s、6.03m/s、6.16m/s、6.04m/s、5.95m/s、6.25m/s，相应的年平均风功率密度分别为 134W/m²、139W/m²、194W/m²、197W/m²、214W/m²、208W/m²、205W/m²、222W/m²。6636#测风塔代表年 10m、30m、50m、70m、80m、85m、90m 高度平均风速分别为 5.13m/s、5.73m/s、6.02m/s、6.28m/s、6.37m/s、6.42m/s、6.46m/s，相应的年平均风功率密度分别为 114W/m²、153W/m²、179W/m²、204W/m²、213W/m²、217W/m²、217W/m²。根据《风电场风能资源评估方法》判定该风电场风功率密度等级为 1 级。

(2) 5263#测风塔的风能主要集中在 SSE、NNW 及其相邻扇区，6636#测风塔的风能主要集中在 NNW、W 及其相邻扇区，风能分布较为集中，有利于风能资源的有效利用。

(3) 5263#测风塔 100m 高度年有效风速(3.0~25.0m/s)的众值出现在 3.0~10.0m/s 风速区间，约占全部风速的 85.13%；风能的众值出现在 5.0~14.0m/s 风速区间，约占全部风能的 90.93%。5263#测风塔 10m 高度年有效风速的众值出现在 3.0~11.0m/s 风速区间，约占全部风速的 87.81%；风能的众值出现在 4.0~13.0m/s 风速区间，约占全部风能的 95.91%。6636#测风塔 70m 高度年有效风速 (3.0~25.0m/s) 的众值出现在 3.0~10.0m/s 风速区间，约占全部风速的 86.8%；风能的众值出现在 5.0~13.0m/s 风速区间，约占全部风能的 87.54%。6636#测风塔 10m 高度年有效风速的众值出现在 3.0~9.0m/s 风速区间，约占全部风速的 86.11%；风能的众值出现在 4.0~12.0m/s 风速区间，约占全部风能的 89.3%。

(4) 利用风速与高度呈指数增长的规律，对测风塔不同高度对应的平均风速进行

幂指数拟合，拟合的风切变值 5263#-0.0647、6636#-0.1019。

(5) 本风电场 85m 轮毂高度标准空气密度下 50 年一遇最大风速小于 37.5m/s，根据国际电工协会 IEC61400-1(2005)标准判定本风电场可选用 IECIII类及以上等级的风电机组。80m 高度以上 15m/s 风速区间的湍流强度不大于 0.12，风电场湍流强度属中等偏低程度，可选择湍流强度 C 型级以上等级的风力发电机组。根据国际电工协会 IEC61400-1(2005)标准判定本风电场可选用IIIC 类及以上等级的风机。

六、工程概况

1、建设规模

工程计划安装 25 台单机容量 2.0MW 的风力发电机，总装机容量 50MW，新建 110kV 升压站 1 座（位于风电场区内部东侧，分为生活区、生产区两部分，本次评价仅包含升压站内生活区，不含 110kV 升压站生产区及输出线路评价）。运行期年上网电量为 122.43GW·h，年等效满负荷小时数为 2449h。

工程风力发电机组出口电压 0.69kV，配套选用 25 台 35kV 箱式变电站（简称箱式变）进行升压，风电机组与箱式变的接线方式采用一机一变的单元接线方式。箱变容量为 2200kVA，均布置在距离风电机组约 25m 的位置。风机地面控制柜位于塔筒底部，与箱式变采用 1kV 电力电缆连接。每台箱式变的高压侧选用 35kV 等级，采用 2 回 35kV 架空集电线输送至风电场 110kV 升压变电站围墙外终端塔，再由电力电缆引接至 110kV 升压站 35kV 开关柜（经主变压器升压至 110kV），项目 35kV 集电线路走向见附图 3。

2、主要建设内容

工程主要建（构）筑物包括：风力发电机组、箱式变压器、直埋线缆、35kV 架空线路、道路工程以及 110kV 升压站生活区等。110kV 升压站生活区位于风电场占地区域东侧，总占地面积 2048m²，主要布置有：综合楼、备品备件库、水泵房、生活污水处理设施等。项目工程组成及主要建设内容见表 7。

表7 项目组成及主要建设内容

工程组成		项目组成	
主体工程	风电机组	拟安装 25 台 2.0MW 的 FD127-2000-85 型风力发电机，风机轮毂高度 85m，风机叶轮直径为 127m，风电机组出口电压 0.69kV	
	风机基础	风机基础采用端承摩擦桩，承台底部为半径 8.6m 的圆形，边缘高度为 1.0m； 棱台高度 1.2m，上部为直径 7.0m 的圆柱体高 1.3m	
	35kV 箱式变电站	配套选用 25 台容量为 2150kVA 的箱式变电站（简称箱式变）进行升压，箱式变型号为 S11-2150/35，额定电压为 37kV±2×2.5%/0.69kV	
		根据地质条件和箱变容量，确定箱变基础为钢筋混凝土基础，基础下设厚 100mm 的 C15 素混凝土垫层，基础埋深为-1.8m	
	110kV 升压站生活区	占地面积 2048m ² ，主要布置有综合楼、备品备件库、水泵房、生活污水处理设施等	
	直埋电缆	由两部分组成，第一部分为风电机组至箱式变电站、箱式变电站至 35kV 架空线杆塔之间；第二部分为 35KV 架空线出风电场下杆塔后至进入 110kV 升压站之前。直埋电缆长度约 2000m，通信光缆与电力电缆同沟埋设。箱变出线电缆选用 YJV ₂₃ -26/35kV-3×70mm ² ，进站电缆选用 YJV ₂₃ -26/35kV-3×300mm ²	
35kV 架空线路	箱式变高压侧选用 35kV 电压等级，风电场集电线路接线为汇流干线方式，采用 35kV 架空线路输送电能。设计有 2 回集电线路，35kV 架空线路导线型号为 JL/G1A-240/30、JL/G1A-120/20，总长度约为 25.50km		
	工程全线使用铁塔共 101 基		
辅助工程	道路工程	升压站道路	新建进升压站道路长 50m，路宽为 4m，20cm 厚混凝土路面
		场内道路	场内道路总长度 22.6km，改扩建 15.8km 现有道路，在原有基础上拓宽 2m 以满足运输要求，新建施工道路约 6.8km，路面宽度为 6m，施工期不设路面。风电场施工完成后，在施工道路的基础上改建为 4m 宽天然级配砂砾石路面，其余 2m 路面恢复为原地貌
	过电保护	在风电机组和控制系统的互相连接处设置冲击电容器和避雷器。箱式变 35kV 及 690V 电气系统均设有过电压保护装置。每台箱变高压侧均装设一组氧化锌避雷器	
		35kV 集电线路终端杆、35kV 母线上均安装有一组氧化锌避雷器；在 110kV 母线安装有一组避雷器	
接地系统	110kV 升压变电站内根据设备布置情况，在配电装置上设置 1 支避雷针，避雷针高度为 30m		
临时工程	施工临建场地	箱式变与风电机组共用一个接地系统。箱式变设备与接地网引出线连接采用热镀锌扁钢，至少引接 2 处。接地网采用有限延伸复合接地网，埋深在风机基础和箱式变基础下方，接地电阻不大于 4Ω	
	风机吊装场地	项目计划在风场内设置 1 处施工临建场地，临时场地包括生产、生活两部分，其中生产场地包括：材料加工及堆场、设备堆放场、材料仓库和维修车间；生活场地包括：生产用办公室，生活用临时住房等。风电场工程临时设施占地约 8000m ²	
公用工程	给水	根据风机布置情况及施工吊装的要求，依托施工道路布置施工吊装平台，吊装平台的尺寸至少为 40m×50m	
		施工供水利用罐车从附近村庄拉，施工场地内设 1 个 200m ³ 临时蓄水池用于供应施工用水	
		运行期拟在升压站内修建水井，以满足生活用水需求。站内设 1 座综合水泵房，泵房内设置 1 台压力式一体化净水器	

续表 7 项目组成及主要建设内容

工程组成		项目组成
公用工程	排水	本工程排水系统采用雨、污水分流制 食堂含油废水经隔油池处理后同生活污水一起进入化粪池（9m ³ ）进行预处理，化粪池出水经埋地式生活污水处理设备（0.5m ³ /h）处理达标后排入 50m ³ 集水池用于站区绿化和道路洒水等。站内雨水沿道路坡向自流排出场外
	供电	施工电源考虑从附近村庄接至施工现场；运行期的照明系统工作电源从场用电 0.4kV 母线上引接
	采暖	综合楼采用对流式电加热器供暖系统
	制冷	综合楼采用空调制冷
	消防	消防设施包括消防供水、消防供电、事故应急照明、火灾自动报警、防火排烟系统等
环保工程	生活污水	食堂含油废水经隔油池处理后同生活污水一起进入化粪池（9m ³ ）进行预处理，化粪池出水经生活污水处理设备（0.5m ³ /h）处理达标后排入 50m ³ 集水池用于站区绿化和道路洒水等
	噪声处理	选用低噪声设备，风电机选用隔音防振型，变速齿轮箱为减噪型，叶片选用减速叶片等
	固废处理	生活垃圾定期运至当地环卫部门指定地点处置；项目每台 35kV 变压器单独设置事故油池 1 座，废变压器油交有资质单位处理；废蓄电池、废变压器属于危险废物，经升压站生活区内危险废物暂存间暂存后，委托有回收业务的厂家回收处理
	生态	生态保护：优化风电机组位置，减少对植物破坏。施工期进行环境监理，减少施工临时占地，避免对植物的破坏；对临时占地及恢复合理绿化。对永久占地采取生态补偿措施

3、主要生产设备

项目主要设备包括风力发电机组、发电机、35kV 箱式变电站等，项目主要生产设备及其特性一览表见表 8。

表 8 本工程主要设备清单表

项目	设备名称	设备参数	单位(或型号)	数量
风电场	风力发电机组	台数	台	25
		额定功率	kW	2000
		叶片数	片	3
		风轮直径	m	127
		切入风速	m/s	3.0
		额定风速	m/s	8.5
		切出风速	m/s	20.0
		安全风速	m/s	52.5
		轮毂高度	m	85
		额定电压	V	690
	额定转速	rpm	12.8	
	主要机电设备	35kV箱式变电站	S11-2150/35	25台

七、工程占地

1、永久占地

工程永久占地面积约为 101908m²，主要包括升压站占地、风电机组基础占地、箱变基础占地、塔杆基础占地、永久道路占地等。各工程占地面积见表 9。

表 9 工程永久用地数量表 单位：m²

项目	单位	面积
风机基础	m ²	8250
箱变基础	m ²	550
杆塔基础	m ²	460
升压站生活区	m ²	2048
升压站道路	m ²	200
场内道路	m ²	90400
合计	m ²	101908

2、临时占地

根据项目可研报告，本工程临时占地面积约 104450m²，主要为风机安装吊装场地、临建工程设施、电缆直埋、施工道路等，各工程占地面积见表 10。

表 10 工程临时用地数量表 单位：m²

项目	单位	面积
施工临建场地	m ²	8000
吊装场地	m ²	50000
电缆直埋	m ²	1250
施工道路临时用地	m ²	45200
合计	m ²	104450

八、公用工程

1、给水

项目用水由自备井供给。项目用水主要为员工生活用水和道路洒水、绿化用水，总用水量为 3.02m³/d，即 1102.30m³/a；新鲜水用量 1.88m³/d，即 686.20m³/a；再生水用量 1.14m³/d，即 416.10m³/a。依据《行业用水定额》（陕西省地方标准 DB 61/T 943-2014）进行估算，项目用水量见表 11。

表 11 项目给水水量核算表 单位：m³/d

用水项目	用水标准	用水量		备注
		新鲜水	再生水	
生活用水	95L/人·d	1.43	/	劳动定员 15 人
道路、站内洒水	2L/m ² ·次，100 次/a	0.45	0.76	2200m ²
绿化用水	2L/m ² ·次，100 次/a	0	0.38	700m ²
合计	/	1.88	1.14	/

2、排水

(1) 雨水

本项目采用雨污分流制，站内雨水沿道路坡向自流排出场外。

(2) 生活污水

项目排水主要是升压站产生的生活污水，食堂含油废水经隔油池处理后同生活污水一起进入化粪池（9m³）进行预处理，化粪池出水经生活污水处理设备（0.5m³/h）处理达标后排入 50m³ 集水池用于站区绿化和道路洒水等，冬季严寒无法用于绿化、洒水时，生活污水在集水池内暂存。污水量以用水量的 80% 计，项目用排水水量见表 12。

表 12 项目用排水水量核算表 单位：m³/d

用水项目	用水总量		损耗量		废水产生量	废水排放量
	新鲜水	再生水	新鲜水	再生水		
生活用水	1.43	/	0.29	/	1.14	0
道路洒水	0.45	0.76	0.45	0.76	0	
绿化用水	0	0.38	0	0.38	0	
合计	1.88	1.14	1.74	1.14	1.14	

3、供电

施工电源为 10kV 供电，本风电场电源接入点为附近村镇，供电距离考虑 2.5km。施工临时场地配备 1 台 150kW 柴油发电机作为备用，风电场施工配 3 台 15kW 柴油发电机（二用一备）。

运行期 110kV 升压变电站的照明系统工作电源从场用电 0.4kV 母线上引接，不单独设置专用的照明变压器。事故照明采用应急灯自带充电电池的方式。照明系统电压为 380/220V。

4、供暖、制冷及通风

(1) 供暖系统

工程办公室、会议室、休息室、活动室、餐厅等采用对流式电加热器供暖系统。

(2) 通风、制冷系统

在水泵房、二次盘室、配电室及无法采用自然通风的卫生间各处设机械排风系统，加强通风换气，排除室内余热或异味。油品库排风机选用防爆型。在配电室、二次盘室等房间同时设置空调系统，在室外温度较高时可同时开启空调系统进行冷却降温。

5、消防

本工程消防总体设计采用综合消防技术措施，根据消防系统的功能要求，从防火、监测、报警、控制、灭火、排烟、救生等各方面入手，同时确保火灾时人员的安全疏散。

根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）的相关规定，本工程 110kV

升压站消防设施包括消防供水、消防供电、事故应急照明、火灾自动报警、防火排烟系统等。

风力发电机组机舱消防由设备厂家随机配备的灭火设备（器具）进行灭火，并在可能发生起火的部位、部件、电气成套设备等处设置感温感烟探测器，火灾探测器具有报警功能，报警信号可接入风机计算机监控系统，实现远程监测。并能在高限报警的同时启动专用的灭火装置及时扑灭起火部位。火灾报警及灭火系统采用稳定、可靠、准确的系统，并具有抗电磁干扰、抗低温、抗震动、抗摇摆等功能。

每台风力发电机组在风机塔筒附近配置有 1 台箱式变电站，箱式变电站容量为 2150kVA，消防车沿风场内道路可到达箱式变电站及塔筒附近进行灭火。

九、施工方案

1、施工工期

施工工期为 2020 年 4 月~2021 年 5 月，计划工期 12 个月。

2、施工场地布置

由于风电场的机组为分散布置，机组点多，运输距离较远，因此，计划在风场内设置 1 处施工临建场地，临时场地包括生产、生活两部分，项目使用商混，临时场地中生产场地包括：材料加工及堆场、设备堆放场、材料仓库和维修车间；生活场地包括：生产用办公室，生活用临时住房等。临建设施集中布置在风电场范围内较平坦的地方，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。风电场工程临时设施占地约 8000m²。

3、风机吊装场地

项目采用 1 台风电机组配备 1 台升压变压器的方式。根据风机布置情况及施工吊装的要求，依托施工道路布置施工吊装平台。风电设备到货后采用一次运输到位的原则，具体吊装场地布置，结合各机位地形情况，在施工组织中确定，原则是吊装场地靠近施工道路一侧，以减少施工占地面积。吊装平台的尺寸至少为 40m×50m，同时在此平台内以轮毂为中心，半径 40m 的区域内，设立一个无障碍区域，用于叶轮的组装。吊装平台示意图如图 1。

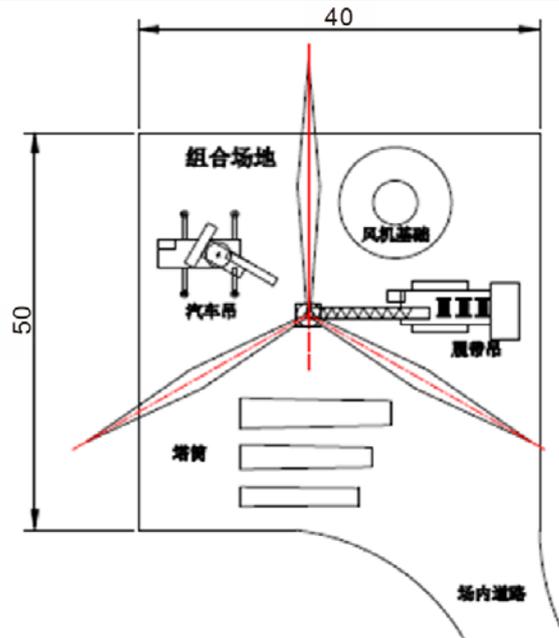


图 1 吊装平台示意图

十、劳动定员与工作制度

项目风电场年运行 365 天，定员 15 人，其中生产生活区常驻日常维护检修人员 12 人，管理人员 3 人。

十一、主要经济技术指标

经工程设计概算，本工程总投资 39700.51 万元，主要经济技术指标见表 13。

表 13 项目主要经济技术指标一览表

序号	项目	单位	数量	备注
1	装机规模	MW	50	/
2	单机容量	kW	2000	/
3	年发电量	10 ⁸ kW·h	1.2243	/
4	年可利用小时数	h	2449	单台风机最大值
5	静态投资	万元	38940.99	/
6	动态投资	万元	39700.51	/
7	建设期利息	万元	759.52	/
8	单位千瓦静态投资	元/kW	7788.20	/
9	单位千瓦动态投资	元/kW	7940.10	/

本项目有关的原有污染情况及主要问题：

项目属于新建项目，无原有污染情况及环境问题。

建设项目所在地自然环境社会环境简况

自然环境简况(地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等):

一、地形地貌

靖边县地处鄂尔多斯地台南缘与黄土高原北部过渡地带，白于山横亘于南，毛乌苏沙漠绵延于北，靖边平原呈东西走向居中。全县分为三个地貌类型区，即北部风沙滩区，占总面积 36.2%，中部梁峁涧区，占总面积的 23%；南部丘陵沟壑区，占总面积的 40.8%。

项目所在区域属于靖边县中部梁峁涧区，梁缓涧宽，梁峁涧发育有封闭或半封闭涧地。

二、地质构造

场址区地质构造单元上属华北地台的鄂尔多斯台斜、陕北台凹的中北部，隶属华北板块中的鄂尔多斯晚古生代~中新世上迭式盆地，是由周缘河套、渭河、银川及山西断陷带所围限的相对构造稳定区。第四系下伏的基岩构造型式主要表现为断裂构造，中生代地层单斜缓倾，褶皱构造不发育，具地台构造特征。由于本区黄土广覆，断裂在地表的迹象和证据较少，主要根据水系变化、沟壑深切、航磁异常及影像特征等综合分析推断。据遥感地质调查，区内主要断裂均为隐伏状的基底断裂，对工程建设的影响甚微。

场址区位于鄂尔多斯周缘较稳定地台区，属古老的地台，未见岩浆岩生成和岩浆活动。无论从新构造的展布、活动性，还是从史前地震灾害上看，场址区新构造运动的特点是：新构造少，活动弱，而且地震极少，地震强度低。根据《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015)附录，场址区 50 年超越概率 10%的地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s，相对应的地震基本烈度为小于Ⅵ度。场址区属构造稳定区。

三、气候气象

靖边县属半干旱大陆性季风气候，光照充足，温差大，气候干燥，通风条件好，雨热同季，四季明显。冬季主要受西伯利亚冷气团影响，严寒少雪；春季因冷暖气团交替频繁出现，气温日较差大，寒潮霜冻不是发生，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。

靖边县多年气象观测统计资料见表 14。

表 14 靖边县多年气象要素统计表

气象要素		单位	数值
			靖边县
气温	年平均	°C	7.8
	极端最高	°C	35.9
	极端最低	°C	-28.5
平均相对湿度		%	54
年平均降水量		mm	417.7
年平均蒸发量		mm	891.7
风速	平均	m/s	3.1
	最多风向	/	S、NW
地面温度	平均	°C	10.4
日照时数		h	2777.4
大风日数		d	21.6
最大积雪深度		cm	9.0
冻土深度	标准冻深	cm	106

四、水文

靖边县水资源丰富，县境内有芦河、大理河、红柳河、黑河、杏子河、周河 6 条较大河流，其中芦河流经杨桥畔。全县共建成各类水库 89 座，总库容量 $6.4 \times 10^8 \text{m}^3$ ，居陕西省之首。水资源总量为 $3.4 \times 10^3 \text{m}^3$ ，其中地下水资源量为 $2.7 \times 10^3 \text{m}^3$ ，可利用量 $2.2 \times 10^3 \text{m}^3$ ，人均水资源占有量约 1200m^3 。

芦河主源于白于山北麓的新城乡柴岷毗村，有芦西与芦东两大支流汇流于镇靖，经新农村乡折东过杨桥畔乡出境入横山县。县内流长 102km，流域面积 1670km^2 ，占全县总面积的 32.8%，年径流量 $2366 \times 10^4 \text{m}^3$ ，最大为 $4593 \times 10^4 \text{m}^3$ （1959 年），年输沙量 $913 \times 10^4 \text{t}$ ，最大为 $3440 \times 10^4 \text{t}$ 。最大洪流量为 $720 \text{m}^3/\text{s}$ ，最小为 $0.5 \text{m}^3/\text{s}$ ，平均洪流量为 $0.75 \text{m}^3/\text{s}$ 。杨米涧乡以上河道平均比降为 2.66‰。两岸有宽窄不等的川台地和川道，以下谷宽 200~1000m，河床宽、深均在 20~60m 之间。

大岔水库位于东芦河上游、镇靖乡大岔村，北距靖边县城约 19km。水库由靖边县水电队设计。1977 年动工建筑，1984 年竣工。国家投资 90 万元，完成土方量 $130 \times 10^3 \text{m}^3$ 。主建筑为水坠土坝，高 52m。水库控制流域面积 186km^2 。1984 年测量，淤积量 $260 \times 10^3 \text{m}^3$ ，蓄水 $1000 \times 10^3 \text{m}^3$ 。

项目区域属于芦河水系，区域内河流主要为东芦河支流，项目区域水系情况详见附图 1。根据《陕西省水功能区划》，该区域为芦河靖边县源头水保护区，河长 48.4km，该区地处风沙草滩区，应大力营造防风固沙林带，控制流沙，保护水源区生态，该区

水质目标为II类。

五、动植物

1、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、鸟类等繁衍极盛。

两栖纲动物：有黑斑侧褶蛙、中华大蟾蜍等。

爬行纲动物：有鳖、壁虎、沙蜥、石龙子、黄脊蛇、虎斑游蛇、白条锦蛇等。

鸟纲动物：有鹳、绿头鸭、赤麻鸭、毛腿沙鸡、岩鸽、大杜鹃、环颈雉、啄木鸟、家燕、百灵、喜鹊、老鸱、画眉、鹌鹑、麻雀等。

哺乳纲动物：有刺猬、蝙蝠、蒙古兔、五趾跳鼠、子午沙土鼠、三趾跳鼠、长爪沙鼠、黄鼠、小家鼠、褐家鼠、红狐、黄鼬、獾等。

2、植物

靖边县境内植物可分为以下六类：

蕨类植物：有节节草等，可为牧草。

裸子植物：现多为人工栽培的樟子松、侧柏、油松，主要用于防风固沙及绿化。

被子植物：(1)木本植种：有河北杨、小叶杨、河柳、龙爪柳、怪柳、杞柳、酸枣、柠条、沙棘、枸杞等。(2)草本药用植种：有甘草、黄芪、防风、柴胡、秦艽、菟丝子、黄芩、夏枯草、益母草、白蒺藜、艾、茵陈蒿、红花、苍耳、蒲公英、贝母、知母、败酱、车前、远志、牵牛、鸡冠花、马齿苋等 50 多种。(3)牧草有：草木樨、沙打旺、苜蓿、花棒、芨芨草、扁穗鹅冠草、沙芦草、羊草、厚穗葵草、隐子草、沙竹、长芒草、马蔺、冷蒿、沙米、龙须草、狗尾草、沙蓬、萱草、稗、寸草、碱茅、骆驼蓬 200 多种。

本工程位于靖边县天赐湾镇，经现场调查，评价区植被主要为杏树、小叶杨、柠条、沙棘、长芒草、狗尾草等；所在区域受油田开发等人为活动频繁，主要的野生动物为草兔、松鼠、老鼠、麻雀等常见动物。评价区无国家级及陕西省级重点保护动植物。

环境质量状况

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

一、环境空气质量现状

本项目位于陕西省榆林市靖边县范围内，项目所在区域环境空气质量达标情况未发布，本次区域环境空气质量达标判定采用靖边县常规空气质量监测结果。根据陕西省环境保护厅《环保快报 2018 年 12 月及 1~12 月全省环境空气质量状况》(2019 (7) 号)附表 5 陕北 25 个县区空气质量状况统计，靖边县 2018 年全年优良天数 278 天，重污染以上天数 6 天，空气质量综合指数 4.50，陕北 25 区县排行第 6。

本次评价采用《快报》中 2018 年度靖边县空气质量状况统计结果进行区域环境质量达标判定。统计结果见表 15 所示。

表 15 2018 年靖边县空气质量状况统计结果

		SO ₂ (µg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)	PM ₁₀ (µg/m ³)	PM _{2.5} (µg/m ³)	CO (mg/m ³)	O ₃ (µg/m ³)
年均值	监测值	27	23	78	29	/	/
	标准值	60	40	70	35	/	/
相应百分位数 24h 均值或 8h 均值	监测值	/	/	/	/	1.9	168
	标准值	/	/	/	/	4	160
达标情况		达标	达标	未达标	达标	达标	不达标

根据 2018 年靖边县空气自动监测站基本污染物常规监测结果，PM₁₀ 年均浓度超标，O₃ 相应百分位数 8h 均值超标，根据《环境空气质量评价技术规范（试行）HJ663-2013》，判定项目所在区域为不达标区。

二、地表水环境质量现状

1、项目所在区域地表水质量状况

根据靖边县人民政府《2018 年第二季度芦河、大理河出境断面水质监测数据统计》，2018 年 7 月份，芦河杨家湾水库出口断面、河口庙出境断面监测结果及达标情况详见表 16。

表 16 芦河断面监测结果 单位: mg/L

断面	化学需氧量			氨氮			溶解氧			石油类			
	2018年7月	考核目标(≤)	达标情况										
芦河	杨家湾水库出口	55	20	不达标	1.56	1	不达标	8.2	5	达标	0.03	0.05	达标
	河口庙出境	9	20	达标	0.36	1	达标	5.1	5	达标	0.01	0.05	达标

由表 16 可知，芦河杨家湾水库出口断面水质监测结果中化学需氧量、氨氮存在超标现象，不满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水体标准限值要求；其余监测项目可以满足III类水体标准限值要求。

2、地表水质量补充监测

为了解项目区域水环境质量，大唐靖边新能源有限公司委托西安瑞谱检测技术有限公司于 2019 年 6 月 11 日~6 月 12 日，按照《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ2.2-2008）、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的有关规定，对项目地表水环境质量现状进行了实测。

(1) 监测点及监测项目

监测地点为风电场区域内大岔水库及其下游芦河支流，具体监测点位置及监测项目见表 17，监测点位见附图 2。

表 17 地表水监测点位置及监测项目

编号	监测点位置	相对位置	监测项目
1	大岔水库	风电场区域内	pH 值、化学需氧量、石油类、氨氮
2	大岔村上游 100m 芦河支流	风电场西北 500m	

2、监测结果

项目监测结果见表 18。

表 18 地表水现状监测结果

断面	监测时间	浓度 (mg/L)			pH 值
		化学需氧量	石油类	氨氮	
大岔水库	2019.6.11	63	0.02	0.64	7.91
	2019.6.12	61	ND0.01	0.63	7.87
大岔村上游 100m 芦河支流	2019.6.11	44	ND0.01	0.36	7.83
	2019.6.12	47	ND0.01	0.38	7.81
II 类标准		≤15	≤0.05	≤0.5	6~9
超标率 (%)		100	0	50	0
最大超标倍数		3.20	0	0.28	/

由表 18 可知，两个监测断面化学需氧量均存在超标现象，超标率 100%，最大超标倍数 3.20，大岔水库监测断面氨氮存在超标现象，最大超标倍数 0.28，不满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类水体标准限值要求；其余监测项目可以满足 II 类水体标准限值要求。

根据现场调查，项目所在区域仅有油田井场、站场分布，无其他大型工业企业，评价认为化学需氧量、氨氮超标与居民生活污水散排、畜禽养殖污水有关。

三、声环境质量现状

本次风电场声环境质量现状监测设 4 个监测点位，分别为姬滩村、白杨树湾村、刘家峁村及拟建升压站站址，委托西安志诚辐射环境检测有限公司于 2019 年 5 月 9 日进行监测；监测因子为等效连续 A 声级，监测点位见附图 2，监测结果见表 19。

表 19 环境噪声现状监测结果 单位: LAeq(dB)

编号	监测点位	监测日期	现状监测值		标准限值		超标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	姬滩村	2019.5.9	31	29	60	50	/	/
2	白杨树湾村		30	27	60	50	/	/
3	刘家峁村		30	27	60	50	/	/
4	升压站站址		30	28	60	50	/	/

根据监测结果表明，敏感点昼夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类标准限值；拟建升压站昼夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类标准限值；监测值表明项目所在区域声环境质量较好。

主要环境保护目标(列出名单及保护级别):

项目评价范围内无自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产、饮用水水源保护区等环境敏感区，调查未见珍稀、濒危野生动物和保护物种。根据现场调查，拟建风电场范围内无重要军事设施，主要保护目标是场区内村庄，拟建 35kV 架空线路周边 30m 范围内无敏感目标分布，评价范围内主要环境保护目标见表 20、附图 2。

表 20 主要环境保护目标一览表

项目名称	保护对象	评价范围内户数		距离 (m)	坐标	保护内容	保护目标
		户数	人口				
大气环境 光影环境	刘家峁村	11	39	5 号风机东北 550m	N37°22'42.86" E108°50'47.53"	人群健康	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
	赵台村	5	17	2 号风机西南 490m	N37°21'8.39" E108°51'30.25"		
	倒座湾村	13	53	14 号风机东 530m	N37°24'11.56" E108°51'56.48"		
	姬滩村	15	63	9 号风机东北 460m	N37°23'31.28" E108°49'31.33"		
声环境	双圪坨村	3	11	场内道路东侧 130m	N37°23'7.50" E108°51'40.79"	人群健康	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准
	刘家峁村	11	39	场内道路紧邻	N37°22'42.86" E108°50'47.53"		
	姬滩村	15	63	场内道路紧邻	N37°23'31.28" E108°49'31.33"		
	白杨树湾	5	19	场内道路紧邻	N37°22'56.46" E108°49'36.76"		
水环境	芦河	自风电场内中部流过				地表水质	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类标准
生态环境	评价区内动物、植物、土壤，水土流失					减少生态破坏	合理确定风机位置，临时占地施工结束后及时进行恢复，涉及林耕地的进行“占补平衡”

评价适用标准

根据靖边县环境保护局对该项目环境影响评价执行标准的批复，本次评价执行如下标准：

- 1、环境空气：执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准；
- 2、地表水：执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ类标准；
- 3、声环境：执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

表 21 环境质量标准

标准名称	标准号	执行标准	项 目	标准值		单 位
				类 别	限 值	
《环境空气质量标准》	GB3095-2012	二级	PM ₁₀	24 小时平均	150	μg/m ³
			PM _{2.5}	24 小时平均	75	
			SO ₂	24 小时平均	150	
				1 小时平均	500	
			NO ₂	24 小时平均	80	
				1 小时平均	200	
			CO	24 小时平均	4000	
				1 小时平均	10000	
O ₃	1 小时平均	200				
	日最大 8h 平均	160				
《地表水环境质量标准》	GB3838-2002	Ⅱ类	pH 值	6~9		mg/L
			COD	≤15		
			溶解氧	≥6		
			NH ₃ -N	≤0.5		
			BOD ₅	≤3		
			石油类	≤0.05		
			挥发酚	≤0.002		
			阴离子表面活性剂	≤0.2		
			总氮	≤0.5		
			总磷	≤0.1		
粪大肠菌群	≤2000					
《声环境质量标准》	GB3096-2008	2 类	等效 A 声级	昼间	60	dB (A)
				夜间	50	

环境质量标准

污染物排放标准

1、大气污染物：《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表2二级标准；施工期扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）相关限值；

2、废水：综合利用不外排；

3、噪声：施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求；运行期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准；

4、一般固体废物贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单，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）及其修改单中有关规定。

表 22 污染物排放标准

标准名称	标准号	执行标准	项目	标准值		
				类别	限值	单位
《大气污染物综合排放标准》	GB16297-1996	二级	颗粒物	无组织排放监控浓度限值	≤1.0	mg/m ³
《施工场界扬尘排放限值》	DB61/1078-2017	/	施工扬尘（周界外浓度最高点/小时平均浓度）	拆除、土方及地基处理工程	≤0.8	mg/m ³
				基础、主体结构及装饰工程	≤0.7	mg/m ³
《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》（中国第三、四阶段）	GB20891-2014	第Ⅲ阶段	Pmax>560	CO	3.5	g/KWh
				HC+NO _x	6.4	
《建筑施工场界环境噪声排放标准》	GB12523-2011	/	噪声排放限值	昼间	70	dB（A）
				夜间	55	
《工业企业厂界环境噪声排放标准》	GB12348-2008	/	2类标准	昼间	60	dB（A）
				夜间	50	

总量控制指标

本项目运行期无生产废气产生，生活污水综合利用不外排，因此不申请废气、废水总量控制指标。

建设项目工程分析

工艺流程简述(图示):

1、施工期工艺流程

施工期主要建设内容为 25 台风电机组、35kV 箱式变电站、110kV 升压站生活区和 35kV 架空线路，辅助工程主要为道路工程、过电保护、接地系统、电气工程等。工艺流程及产污环节如下：

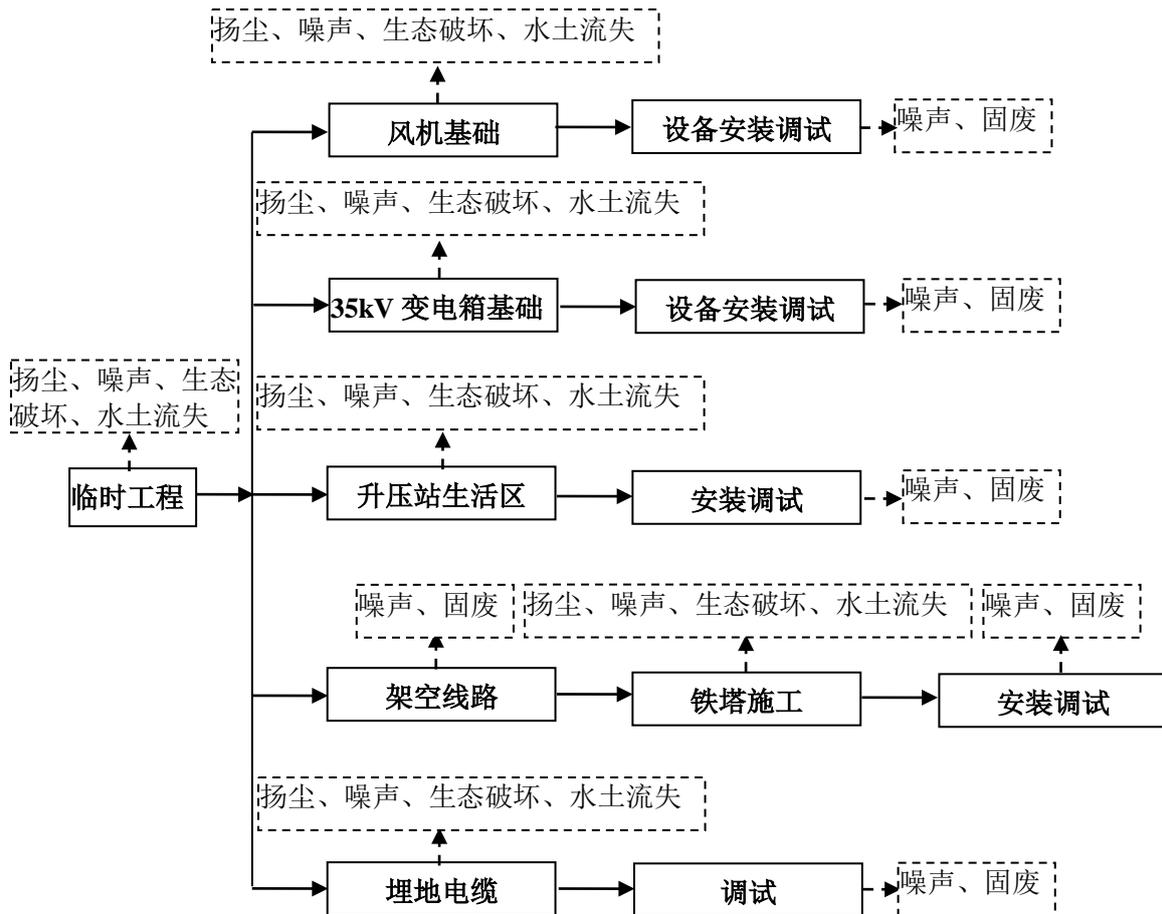


图 2 施工期产污环节图

2、运行期工艺流程

风电场工艺流程为风机叶片在风力带动下将风能转化成机械能，经过齿轮的传动系统（变速箱），在齿轮箱和发电机的作用下，机械能转化为电能，带动发电机发电产生电流。风力发电机组出口电压为 0.69kV，采用一机一变的单元接线方式，通过埋地电缆与箱变相连，电压通过箱变升至 35kV。25 台风机共设计有 2 回汇流干线，集电线路分别连接 12 或 13 台箱变，经 35kV 自立式铁塔架空线路输送至风电场 110kV 升压站。项目运行期工艺流程及产污环节如下：

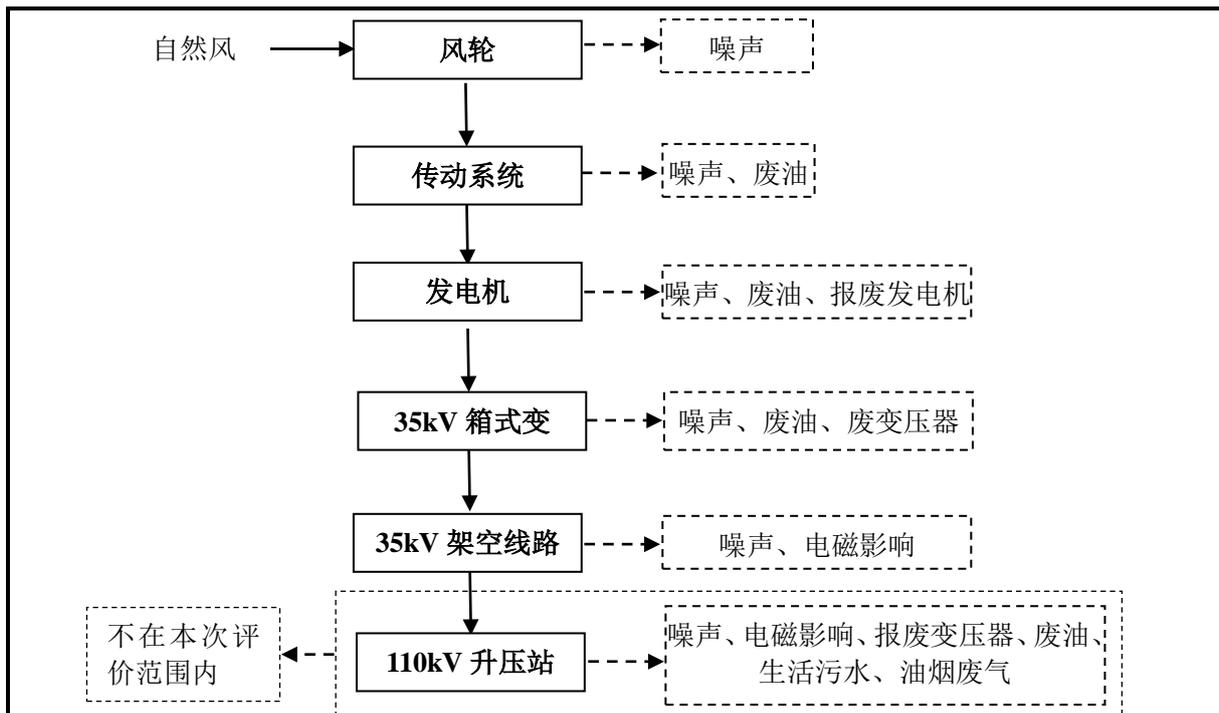


图3 运营期产污环节图

主要污染工序：

一、施工期

项目施工期主要施工影响为废气、废水、噪声、固体废物和生态。

1、施工废气

施工废气主要为施工期道路建筑、建材装卸产生扬尘污染；土方开挖、填筑产生大量扬尘；车辆运输行驶过程中产生的无组织扬尘及施工机械和运输车辆排放的尾气。施工期主要污染因子为粉尘、扬尘、CO、NO_x及THC等。

2、施工废水

项目施工过程中主要产生的废水主要为施工人员的生活污水和施工生产废水，生产废水主要来自混凝土养护排水、车辆冲洗废水。

(1) 生活污水

施工人员生活用水量按每人每天60L计，污水产出系数0.8，高峰期按每日用工最大200人计，则生活盥洗污水最大产生量9.6m³/d，即生活污水产生总量为3504m³，污水中主要污染物有COD、BOD₅、SS、氨氮等。施工场地设置临时防渗旱厕，定期进行消毒、清掏外运用作农肥；生活盥洗废水经临时沉淀池收集沉淀后回用于施工场地、道路浇洒抑尘等。

(2) 生产废水

施工废水主要包括结构阶段混凝土养护排水，及各种车辆冲洗水。项目建设过程中，根据《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》的要求，应在施工区设置单体沉淀池，用于处理施工过程产生的废水，经沉淀处理后用于洒水降尘，不外排。

3、施工噪声

(1) 机械噪声

施工期噪声源主要包括起重机、推土机、搅拌机等，产生的等效噪声级约 81~108dB (A)。根据常用机械的实测资料，其污染源强见表 23。

表 23 施工机械噪声值

序号	机械类型	测点距施工机械距离	最大声级
1	起重机	10	85
2	混凝土输送泵	1	85
3	混凝土搅拌机	1	103
4	内燃压路机	1	93
5	钢筋切断机	1	108
6	柴油发电机	1	100
7	反铲挖掘机	1	81
8	嵌入式振捣机	1	101
9	电焊机	1	90

(2) 运输车辆噪声

施工期间，随着项目运输建筑物料车辆的增多，势必将增加运输道路的车流量及沿线交通噪声污染。类比监测，该类运输车辆噪声级一般在 75~85dB(A)，属间断运行。

4、固体废物

本工程施工期固体废弃物主要为施工人员的生活垃圾及损坏或废弃的各种建筑材料。

(1) 建筑垃圾

建筑垃圾主要在建筑物的建设、装修阶段产生的，不同结构类型的建筑产生的建筑垃圾各种成分的含量虽不同，但其基本组成是一致的，主要有渣土、废钢筋、废铁丝和各种废钢配件、金属管线废料、废竹木、木屑、刨花、各种装饰材料的包装箱、包装袋、散落的砂浆和混凝土、碎砖和碎混凝土块、搬运过程中散落的黄沙、石子和块石等。

本工程建筑垃圾产生量参照“洛阳市建设委员会关于印发《洛阳市建筑垃圾量计算标准》的通知（洛建〔2008〕232号）”，钢筋混凝土结构建筑垃圾产生量为 30kg/m²，本工程升压站生活区总建筑面积约为 1453.0m²，建筑垃圾产生量约为 43.59t，工程产

生的建筑垃圾收集后堆放于指定地点，其中可再生利用部分回收出售给废品站，不可再生利用的部分清运到靖边县建筑垃圾填埋场处置，严禁随意丢弃。

(2) 施工人员生活垃圾

根据类比调查，施工期现场施工人员按最大 200 人，按照每人每天产生生活垃圾 0.34kg 计算，施工期每天产生生活垃圾 68.0kg，施工期生产垃圾产生总量为 24.82t。生活垃圾由施工队设置临时生活垃圾收集桶，统一收集后，定期运至当地环卫部门指定地点处置。

5、生态

项目施工过程中将进行土石方的挖填，包括风电机组基础施工、箱式变基础施工、升压站、公用设施的施工、风电场内道路的修建、临时便道修建等工程。不仅需要动土，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。

施工期生态影响详见生态环境影响评价专题。

二、运行期

风能是清洁能源，项目建成运营后，主要为噪声、固废、光影、生态和电磁影响，升压站因设有生活区，会产生油烟废气、生活污水和生活垃圾。

1、废气

风电场运行期本身不产生废气，运行期的主要大气污染源为职工餐厅产生的油烟废气，项目油烟废气经去除效率不低于 60% 的油烟净化器处理后，引至所在建筑楼顶排放。项目食用油消耗和油烟废气产生情况见表 24。

表 24 项目食用油消耗和油烟废气产生情况

类型	耗油量(t/a)	油烟挥发系数(%)	油烟产生量(t/a)	油烟去除效率(%)	工作时间(h/d)	风机风量(m ³ /h)	油烟排放量(t/a)	排放浓度(mg/m ³)
食堂	0.16	2.83	0.005	60	4	2500	0.002	0.55

2、废水

项目运行期无生产废水产生，主要废水为生活污水。项目生活用水按照 15 人计算，生活用水量按照《陕西省行业用水定额》(DB 61T 943-2014) 中小城市 95L/人·d 计，总用水量约为 1.43m³/d，产污系数为 0.80，则生活污水产生量约为 1.14m³/d，即约为 416.10m³/a。升压站设隔油池、化粪池及地理式一体化污水处理设施，经处理后

全部用于道路洒水和绿化浇灌，不外排。

3、噪声

运行期工程主要噪声源为风力发电机、35kV 箱式变电站噪声。

在风机运行时将产生噪声，在一定范围内会对周围声环境产生影响。风力发电机组在运行过程中产生的噪声来自于叶片扫风产生的噪声与机组内部的机械运转噪声，其中以机组内部的机械运转噪声为主。根据浙江大学《风电机组噪声预测》，当风速为 8m/s 时，兆瓦级以下的风电机组声功率级在 98~106dB(A)之间。

根据国家电网公司环境保护实验室对 35kV 箱式变压器噪声测量结果，箱式变压器 1m 左右的声压级为 74dB (A)。

4、固体废物

运行期固体废物主要是风电场工作人员生活垃圾以及废变压器、废变压器油。

(1) 生活垃圾

项目劳动定员 15 人，生活垃圾产量参考《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》，5 类区居民生活垃圾产生量按 0.34kg/人·d 计，则生活垃圾产生量为 5.1kg/d，定期运至当地环卫部门指定地点处置。

(2) 其他废物

项目产生其他固废主要为故障状况下产生的废变压器油、废润滑油以及箱式变压器报废后的废变压器。该部分固体废物均属于危险废物，危险废物类比为 HW08 废矿物油与含矿物油废物。

项目废变压器油、废润滑油以每台风机每年维修产生 4kg 计算，则废油产生量为 0.1t/a，经收集后暂存于升压站生活区危险废物暂存间内，最终交由危险废物处理资质的单位进行安全处置。

项目箱式变压器运行较为稳定，损坏概率较低，产生量约 1 个/a，由有回收业务的厂家回收处置，不外排。

5、光影污染

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

6、生态影响

项目建成后，由于大量人为景观的出现，将对区域生态景观和生态系统产生一定

影响。

7、土壤影响

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），项目属于IV类项目，可不开展土壤环境影响评价。

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	油烟废气	油烟	1.37mg/m ³ 0.005t/a	0.55mg/m ³ 0.002t/a
水污染物	生活污水	污水量	416.10t	0
		COD	350mg/L, 0.146t	0
		BOD ₅	200mg/L, 0.083t	0
		SS	300mg/L, 0.125t	0
		氨氮	40mg/L, 0.017t	0
		动植物油	50mg/L, 0.021t	0
固体废物	风电场、升压 站维修	废油	0.1t/a	0
		废变压器	1个/a	0
	升压站生活 区	生活垃圾	1.86t	0
噪声	风力发电机组及 35kV 箱式变电站噪声，风电机组正常运转时产生的噪声值为 98~106dB (A)，35kV 箱式变压器产生的噪声值为 74dB (A)			
其它	风力发电机叶片在日光照射下会产生较长的阴影，如果阴影投射在居民区内，会对居民的日常生活产生干扰			
主要生态影响（不够时可附另页）： 1、施工期 工程施工期间场地开挖扰动地表、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，由于改变了原有的场地结构，同时铲除地表植被，易造成水土流失。因此施工期土石方开挖应尽量避免雨季，加强区域土方调配，对开挖土方及时回填，并夯实，减少土石方堆放时间。 2、运行期 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。经过现场踏勘，项目区范围内不存在鸟类迁徙通道，且鸟类活动较少，不属于鸟类的主要觅食区域，且运行期产生的风机噪声也会使鸟类主动回避风机，故风电场运行时对鸟类的影响很小。				

环境影响分析

一、施工期环境影响分析

项目建设施工过程中主要污染因素有：(1)废气：汽车尾气、施工扬尘；(2)废水：施工废水和生活污水；(3)噪声：施工机械噪声；(4)固体废物：主要为施工建筑垃圾和生活垃圾。

1、施工废气

施工过程中产生的大气污染物主要是施工作业车辆尾气、施工扬尘。

(1) 车辆排放尾气

施工期运输建筑材料及机械设备的车辆较多，且多为大动力柴油发动机，由于荷载重，尾气排放量大，将增加施工路段和运输道路沿线的空气污染物排放。根据大气污染源分析结果，每辆车平均日排放烃类 0.025kg/d、NO_x 为 0.034kg/d。施工期运输车辆尾气将对沿线环境空气有一定影响，影响范围主要在道路沿线两侧 50m 范围。

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) 施工扬尘

① 一般施工扬尘

施工扬尘主要集中在土建施工阶段，按起尘的原因可分为风力起尘和动力起尘。其中风力起尘主要是由于露天堆放的建材及裸露的施工区表层浮尘由于天气干燥及大风，产生风力扬尘；动力起尘，主要是建材的装卸的过程中，由于外力而产生的尘粒再悬浮而造成，其中施工及装卸车辆行驶造成的扬尘最为严重。

据有关调查显示，施工工地的扬尘主要是运输车辆行驶时产生的，约占扬尘总量的 60%。而扬尘又与车速有关，在相同清洁路面车速越快扬尘量越大，在同样车速下路面越脏扬尘量越大。表 25 为一辆 10t 卡车，通过 1km 路面不同行驶速度的扬尘量：

表 25 不同车速，相同清洁度路面的汽车扬尘 单位：kg/km.辆

距离(km) 车速(km/h)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574
15	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
20	0.255	0.429	0.349	0.722	0.853	1.435

由表 25 可知，车速每增加一倍，扬尘量增加 1~2 倍。如果施工阶段对车辆行驶路面勤洒水（每天 4~5 次），可使空气中扬尘量减少 70%左右，收到很好的降尘效果。

洒水作业的试验资料见表 26。当施工场地洒水频率为 4~5 次时，扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20~50m 范围内，可有效地控制施工扬尘，不会造成较大范围粉尘污染。

表 26 施工期使用洒水车降尘试验结果一览表

距路边距离 (m)		5	20	50	100
TSP 小时平均浓度 (mg/Nm ³)	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

因此，限速行驶及保持路面清洁，同时适当洒水是减少汽车扬尘的有效手段。

施工扬尘的另一种情况是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工需要，一些建材露天堆放，一些施工点表层土壤需开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘。这类扬尘的主要特点是与风速和尘粒含水率有关，因此，禁止大风天气作业和减少建材的露天堆放、保证一定的含水率是抑制这类扬尘的有效手段。

② 施工扬尘防治措施

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。

(3) 道路影响

项目需修建施工道路约 22.6km，路面宽度为 6.0m。

施工期设备、材料运输过程中车辆的往来将产生道路二次扬尘污染，运输车辆的

行驶速度越快，扬尘产生量越大。道路运输过程中车辆往来产生的二次扬尘污染情况见表 25。由表 25 可知，车速每增加一倍，扬尘量增加 1~2 倍。如果施工阶段对车辆行驶路面勤洒水（每天 4~5 次），可使空气中扬尘量减少 70%左右，收到很好的降尘效果。因此环评建议，采取降低车速、定期喷洒道路的办法，可使扬尘大大降低，此外由于施工期是暂时性的，项目施工结束后，污染将随之消失。

3、施工废水

(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) 施工生活废水

施工期作业人员平均约 200 人，生活用水量按 60L/人·d 计，排污系数按 80%计，则生活污水产生量约为 9.6m³/d，施工期 12 个月，总废水量为 3504m³；污染物产生浓度：COD 为 300mg/L、BOD₅ 为 200mg/L、SS 为 300mg/L、氨氮为 40mg/L，则污染物产生量约为 COD1.226t/a、BOD₅0.701t/a、SS1.051t/a，氨氮 0.140t/a。施工场地设置临时防渗旱厕，定期进行消毒、清掏外运用作农肥；生活盥洗废水经临时沉淀池收集沉淀后回用于施工场地、道路浇洒抑尘等。

3、施工噪声

(1) 施工机械噪声影响

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。设备噪声级在 81~108dB(A)之间。上述噪声源可视为点声源，噪声衰减公式如下：

$$L_A = L_0 - 20 \log\left(\frac{r}{r_0}\right)$$

式中：

L_A——距离声源 r m 处的施工噪声预测值 dB (A)；

L₀——距离声源 r₀ m 处的施工噪声预测值 dB (A)。

根据上述公式，本项目施工机械及不同距离处噪声级见表 27，主要施工机械和车辆的噪声影响范围见表 28。

表 27 主要施工机械不同距离处的噪声级预测 单位: dB(A)

序号	设备名称	测距 (m)	声源 (dBA)	不同距离处的噪声级(dBA)							
				20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	300m
1	起重机	10	85	79.0	73.0	69.4	66.9	65.0	61.5	59.0	55.5
2	混凝土输送泵	1	85	59.0	53.0	49.4	46.9	45.0	41.5	39.0	35.5
3	混凝土搅拌机	1	103	77.0	71.0	67.4	64.9	63.0	59.5	57.0	53.5
4	内燃压路机	1	93	67.0	61.0	57.4	54.9	53.0	49.5	47.0	43.5
5	钢筋切断机	1	108	82.0	76.0	72.4	69.9	68.0	64.5	62.0	58.5
6	柴油发电机	1	100	74.0	68.0	64.4	61.9	60.0	56.5	54.0	50.5
7	反铲挖掘机	1	81	55.0	49.0	45.4	42.9	41.0	37.5	35.0	31.5
8	嵌入式振捣机	1	101	75.0	69.0	65.4	62.9	61.0	57.5	55.0	51.5
9	电焊机	1	90	64.0	58.0	54.4	51.9	50.0	46.5	44.0	40.5
10	运输车辆	1	85	59.0	53.0	49.4	46.9	45.0	41.5	39.0	35.5

表 28 主要施工机械和车辆的噪声影响范围 单位: dB(A)

序号	设备名称	噪声限值 dB(A)		影响范围(m)	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1	起重机	70	55	56	316
2	混凝土输送泵	70	55	6	32
3	混凝土搅拌机	70	55	45	251
4	内燃压路机	70	55	14	79
5	钢筋切断机	70	55	79	447
6	柴油发电机	70	55	32	178
7	反铲挖掘机	70	55	4	20
8	嵌入式振捣机	70	55	35	200
9	电焊机	70	55	10	56
10	运输车辆	70	55	6	32

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, 其中钢筋切断机影响最大, 昼间影响范围在距机械 79m 内, 其他施工设备昼间影响主要出现在距施工机械 60m 的范围内, 夜间钢筋切断机影响最大, 影响范围在距钢筋切断机 447m 的范围内。材料运输造成车辆交通噪声在昼间道路两侧 6m 以外可基本达到标准限值, 夜间在 32m 处基本达到标准限值。

从噪声源衰减特征可以看出, 施工机械对不同距离的声环境有一定影响, 施工场

地边界达标距离将超出施工道路宽度范围，特别是夜间，影响范围更大。

③ 根据现场调查,距项目风机点位最近的村庄为姬滩村(距9号风机最近460m)。由此可知,昼间、夜间风机施工场地周围的村庄噪声值均能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。为进一步控制对周边居民噪声影响,建设单位施工时应严格控制作业时间,尤其是夜间(22:00~6:00)禁止钢筋切割机、起重机施工作业,避免高噪声机械同时施工作业。对于连续浇筑需要夜间作业时,应到当地环保行政主管部门办理夜间施工许可证,并至少提前一天公示告知周边人群。同时在夜间施工作业点面向村庄一侧增加硬质围挡材料隔声,减轻噪声影响。同时为降低施工噪声对施工人员的影响程度,应对现场施工人员加强个人防护,如佩戴防护用具等。

(2) 施工运输车辆噪声影响

施工期间,随着项目运输建筑物料车辆的增多,势必将增加运输道路的车流量及沿线交通噪声污染。类比监测,该类运输车辆噪声级一般在75~85dB(A),属间断运行,由于项目运输量有限,加上禁止车辆夜间和午休鸣笛,因此施工期间运输车辆产生噪声污染是短时的,一般不会对沿线居民生活造成大的影响。

(3) 噪声防治措施

为有效减小施工噪声对环境的影响,保证施工噪声符合国家相关标准,施工单位施工期采用以下噪声防治措施:

① 合理布置施工场地,安排施工方式,控制环境噪声污染。

② 选用低噪声施工机械,严格限制或禁止使用高噪声设备,要求采用混凝土灌注桩或静压桩等低噪音新工艺;

③ 严格操作规程,加强施工机械管理,降低人为噪声影响。不合理施工作业是产生人为噪声主要原因,如脚手架安装、拆除,钢筋材料装卸,及其安装过程产生的金属撞击声和落料声等均会产生较大距离的声环境影响,因此要杜绝人为敲打、野蛮装卸现象,规范建筑物料、土石方清运车辆进出工地高速行驶和鸣笛等。

④ 严格控制施工车辆运行时段,避免进出场地造成道路堵塞;要对车辆限速行驶、禁鸣喇叭,减少交通噪声对沿途敏感点的影响。此外,夜间应尽量避免大量施工车辆运行,以保证道路两侧居民的休息环境。

⑤ 合理安排工期,严格控制施工时间。根据不同季节合理安排工期,要避开午休时间动用高噪声设备,夜间(22:00~6:00)禁止起重机施工作业,避免高噪声机械同时施工作业。对于连续浇筑需要夜间作业时,应到当地环保行政主管部门办理夜间

施工许可证，并至少提前一天公示告知周边人群，同时在夜间施工作业点面向村庄一侧增加硬质围挡材料隔声，减轻噪声影响。

⑥ 强化项目施工期间环境管理，提高施工机械化程度，缩短施工工期。

4、固体废弃物

工程施工期固体废物主要为施工建筑垃圾、生活垃圾，均为一般固体废物。

(1) 建筑垃圾影响

工程施工期建筑垃圾主要为废弃建筑拆除产生的建筑垃圾、施工场地剩余的少量筑路材料，如石灰、水泥等。对于施工场地剩余的少量筑路材料，集中收集，定期运至当地环卫部门指定的建筑垃圾填埋场处理。

(2) 生活垃圾影响

施工平均人数 200 人，施工期 12 个月，生活垃圾按 0.5kg/(人·d) 计，则施工期生活垃圾总量 36.5t。施工期生活垃圾应及时收集到指定的垃圾箱（桶）内，定期运至当地环卫部门指定地点处置。

5、生态环境

工程的生态环境影响主要集中在施工期间，施工过程中将进行土石方的填挖，包括风电机组基础施工、箱式变基础施工、升压站生活区施工、公用设施的施工、风电场内道路的修建、临时便道修建等工程，不仅需要动用土石方，而且有大量的施工机械及人员活动。施工期对区域生态环境的影响主要表现在土壤扰动后，随着地表植被的破坏，可能造成土壤的侵蚀及水土流失；施工噪声对当地野生动物及鸟类栖息环境的影响。

施工期生态环境影响分析详见生态环境影响专项评价。

6、施工期环境监理

依据陕环发〔2008〕14 号《关于进一步加强建设项目环境监理工作的通知》，本工程施工期应实行环境监理。主要要求：

(1) 建设单位必须加强施工单位的监督管理，制定施工期环境监理计划，将评价提出的各项环保措施要求列入招标书及合同等文件中，实行环境监理，确保在施工过程中得到落实。

(2) 建设单位应当在接到环境影响评价批复文件之后，通过公开招标的方式，委托符合环境监理条件的单位实施环境监理，建设单位和施工单位应配合环境监理单位，并各负其责，共同做好施工阶段的污染防治和生态保护工作。环境监理人员要定

期以书面形式（施工环境保护监理报告）及时向有关部门汇报，内容主要是施工方是否严格执行和落实工程初步设计和环境影响报告提出的施工期环境保护措施；建设单位应派专人负责施工监督管理工作，对施工单位进行经常性的检查，监督施工单位环境保护措施的落实情况，发现环境问题及时解决、改正，确保本项目“三同时”制度的贯彻落实。

(3) 环境监理主要内容：包括施工期环境管理和环保工程监理。

① 施工期环境管理主要是监督施工单位在项目建设过程中严格遵守国家和地方相关环境保护程序、法规和标准，保证施工现场噪声、扬尘、污废水、建筑垃圾等排放能够满足排放标准要求。

② 环保工程监理包括建设项目设计和施工过程中，项目的规模、位置、工艺及环保措施是否发生重大变动；建设项目施工设计中是否全面落实了环境影响报告及其批复文件的要求；建设项目的施工过程是否落实环境影响报告及其批复文件的要求；临时工程选址是否合理，是否征得环保部门意见；建设项目施工期间污染防治设施、生态建设与保护措施的落实与进度；施工期间的环境质量、污染物排放是否符合国家和地方规定的标准；环境保护投资是否落实到位。

(4) 环境监理时段

环境监理时段为项目施工准备阶段至试运行期结束，进行全过程的监理。

(5) 监理人员：配置环境监理专业人员 1~2 名，对施工单位进行经常性检查、监督，查看施工单位落实环境保护措施的情况，发现问题及时解决、改正。

(6) 监理进度与监理规划要求：环境监理的进度应当同主体工程的监理进度一致，环境监理人员同其它专业监理人员应当同时进场，在编制主体工程监理规划的同时应当同时编制环保工程监理专项监理实施细则，明确环保工程监理的要求。

二、运行期环境影响分析

风电为清洁能源，工程运营后，风电场的环境影响主要表现在风力发电机组产生的噪声；110kV 升压站生活区产生的生活废水、油烟废气。

1、环境空气影响分析

项目运行后升压站生活区职工日常生活、工作所需能源均采用电能，大气环境影响主要来源于职工餐厅油烟废气。项目劳动定员 15 人，按目前居民人均日食用油用量约为 30g/人·d 计算，每天餐厅食用油用量约为 0.45kg/d，则年食用油用量约为 0.16t/a。根据调查，一般油烟挥发量占总耗油量的 2~4%，平均为 2.83%。油烟废气

经过油烟净化器处理，油烟去除效率不低于 60%（小型规模）。项目配套安装风量 2500m³/h 的油烟净化器 1 台，食堂操作间每天集中工作时间按 4h 计，年工作 365d，则计算出油烟排放量为 0.002t/a，油烟排放浓度为 0.55mg/m³，可以满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中油烟排放浓度 2.0mg/m³ 的限值要求，餐饮油烟废气对环境空气影响轻微。

2、水环境影响分析

项目风电场无废水产生，运行期产生的废水主要包括升压站生活区内职工生活、办公产生的生活污水，生活污水产生量约为 1.14m³/d，即约为 416.10m³/a，其中食堂含油废水经隔油池处理后同生活污水一起进入化粪池进行预处理，化粪池（9m³）出水经地理式生化一体化设备（0.5m³/h）处理达标后送到集水池（50m³）用于场区绿化和道路洒水等。生活污水经处理后全部回用不外排，不会对地表水环境产生影响。

项目生活污水采用“生化+消毒”工艺处理，该工艺在国内外技术成熟，在景区、宾馆、学校等生活污水处理中广泛应用，处理工艺简述如下：

项目生活污水经化粪池处理后进入地理式一体化生活污水处理设备，污水经格栅池进入调节池，经调节后自流到接触氧化池。在接触氧化池中绝大部分有机物被微生物降解，最后废水自流到二沉池，经沉淀去除大部分悬浮物后流进消毒池，消毒池采用投加氯片消毒处理后，污水中有毒病原体及部分有机物被彻底去除，最终污水流入蓄水池全部用于绿化或道路洒水，不外排。格栅拦截的污物和二沉池污泥均进入污泥池，污泥池内设有污泥消化系统，污泥池上清液回流至调节池。处理过程中产生的剩余污泥，干化处理后按当地环卫部门规定外运处理。生活污水处理工艺流程见图 5。

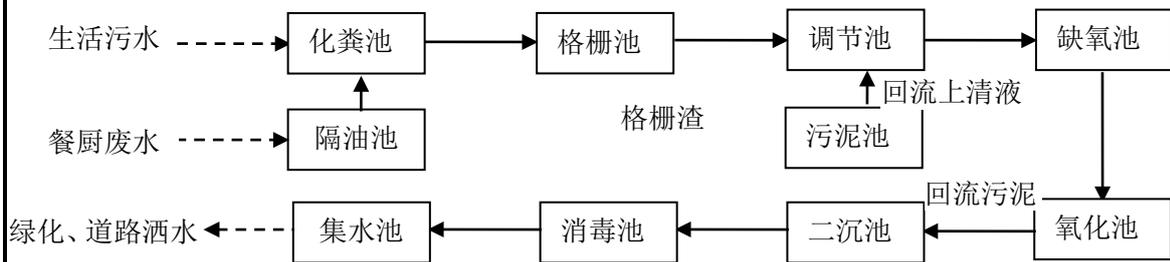


图 5 生活污水处理系统工艺流程图

生活污水各种污染物的去除效果见表 29。

表 29 生活污水污染物浓度及处理效果一览表

生活污水		pH	COD (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	氨氮 (mg/L)	SS (mg/L)	动植物油 (mg/L)	产生量 (m ³ /a)
处理前	浓度	6.5~8.5	350	200	40	300	50	416.10
	污染物含量 (t/a)	/	0.146	0.083	0.017	0.125	0.021	
化粪池处理率(%)		/	≥20	≥15	0	≥50	≥15	/
一体化处理效率		/	≥85	≥90	≥70	≥80	≥60	/
处理后	浓度 (mg/L)	6.5~8.5	42	17	12	30	17	416.10
	污染物含量 (t/a)	/	0.017	0.007	0.005	0.012	0.007	
《农田灌溉水质标准》旱作 GB5084-2005		5.5~8.5	≤200	≤100	/	≤100	/	/
《城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2002)		6~9	/	≤20	≤20	/	/	/
达标判断		达标	达标	达标	达标	达标	达标	/

从表 29 可知，生活污水处理后各出水指标均满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）旱作指标及《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2002）绿化用水指标，处理后的生活污水全部回用不外排。

项目生活污水处理方案合理、可行。

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、35kV 箱式变电站噪声。

(1) 噪声源强

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

根据《中国环境科学》2012 年 5 月浙江大学环境与资源学院环境科学系编制的《风电机组噪声预测》，在典型风速（8m/s）下，现代风电机组声功率级在 98~106dB(A) 之间，其噪声呈现明显的低频特性。本次评价单个风电机组声功率级取 106dB(A)。

(2) 预测方案

① 根据可研，本风电场风机行列间距方案为 5D×3D，行间距最小不低于 5D，列间距最小不低于 3D，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；

② 由于风机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 85m），因此不考虑地面植被等引起的

噪声衰减、传播中建筑物的阻挡、地面反射作用及空气吸收、雨、雪、温度等影响；

③ 根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)，采用点声源预测模式；

④ 主要预测单个风机在正常运行条件下，噪声贡献值达到《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 预测模型

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

声源衰减公式为：

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

$L_p(r)$ ——噪声源在预测点的声压级，dB(A)；

L_{AW} ——噪声源声功率级，dB(A)；

R ——声源中心至预测点的距离，m。

(4) 预测结果

项目风机轮毂中心距地面 85m 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 32。根据计算，本项目风电机组噪声贡献值在距离风机 57m、178m 处可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准昼间、夜间噪声限值。

表 30 单台风机噪声预测值预测结果

项目		不同距离噪声贡献预测									
与风机距离(m)		50	100	115	150	200	250	300	350	400	450
噪声贡献值 dB(A)		61.0	55.0	53.8	51.5	49.0	47.0	45.5	44.1	43.0	41.9
背景值 dB(A)	昼	昼间 30~31，取 31									
	夜	夜间 27~29，取 29									
预测值 dB(A)	昼	61.0	55.0	53.8	51.5	49.1	47.1	45.7	44.3	43.3	42.4
	夜	61.0	55.0	53.8	51.5	49.1	47.1	45.6	44.2	43.2	42.1

项目风机周围 200m 范围内无声敏感点分布，最近敏感点姬滩村位于 9 号风机东北侧 460m，因此，项目噪声会对周围 200m 范围内声环境有一定影响，但对周围敏感点影响甚微。

由于风机运行噪音与风速、风叶转速、风机功率、环境特征等多方面因素有关，项目噪声预测仅考虑在典型风速（8m/s）下的噪声源强，随着风速增加，风机噪声源强仍会增加，为确保风机周边居民点声环境达标，评价要求项目在微观风机选址时，距最近居民点的直线距离必须大于 250m；同时要求在风机 250m 范围内不得新建学

校、医院、民居等敏感目标，以确保居民点噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类区的限值要求，达到控制各风机运行噪声对周围居民点产生影响。

同时，在项目建成后应定期对风机附近居民点噪声情况进行监测，若在特定气象条件下居民点噪声监测值出现超标，可采取在风大或夜间时对居民点影响较大的风机进行限制功率运行或关停，以降低在特殊气象条件下对居民点的噪声影响。

4、固体废物环境影响分析

根据工程分析，项目运行期产生的固体废物主要为废变压器、废变压器油、废润滑油和生活垃圾。

(1) 项目生活垃圾产生量约为 1.86t/a，装袋放入垃圾箱内，集中收集，定期运至当地环卫部门指定地点处置。

(2) 对 35kV 变压器维护、检修或发生事故时产生废变压器油及废变压器，属危险废物，一般情况下变压器检修周期为 3~5 年 1 次，检修及发生事故时产生的废油由 35kV 箱式变压器下的事故油池收集后交有危废资质的单位安全处置，废变压器交由有回收业务厂家回收处理。事故油池的容积足够满足箱式变压器的最大储油量。环评要求对事故油池底部及四周涂刷防渗、防腐涂料，并严格按照《危险废物贮存污染控制标准》做好防风、防雨、防晒等相应措施。故即使是在事故状况下，废变压器油也可以做到不外排，且不会下渗污染土壤及地下水。

(3) 风电机组机械需定期添加和更换润滑油，润滑油包括齿轮油和润滑脂。当需要换油时使用小型旋盖油桶加盖后通过塔筒内提升机送下，不换桶直接装车运至升压站，暂存于升压站危废暂存间内，最终同废变压器油一起交有危废资质的单位安全处置。

(4) 对危险废物管理、暂存、处置提出以下要求：

① 废变压器油、废变压器、废齿轮油桶、废润滑脂桶应按危险废物处置，实行危险废物转移联单制度，并由具备危险废物处置资质的单位处置；

② 建立危险废物污染防治和管理制度，根据不同危险废物的性质、形态选择安全的包装储存方式；

③ 升压站区内设置统一的危险废物暂存场所，危险废物暂存间应布置于防雨的室内，设置危险废物标志标识，严格落实“三防”（防扬散、防流失、防渗漏）措施；

④ 做好收集、利用、贮存和转运中的二次污染防治并实行联单制管理，处理率必须达到 100%，符合环保相关要求。

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

5、光影环境影响分析

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 $\pm 180^\circ$ 。由于冬至日太阳高度角最小，因此选择冬至日进行光影范围计算。冬至日逐时太阳高度角计算公式如下：

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

式中： ho —太阳高度角，rad；

φ —当地纬度，deg； 37°

λ —当地经度，deg； 110°

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 $\tau=0$ ，每隔 1 小时增加 15° ，上午为正，下午为负。

太阳方位角计算公式如下：

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

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

光影长度计算公式为： $L = D / \tan ho$

冬至日时段 L 为光影长度。

(3) 光影影响范围计算结果

风机光影影响时段选取 9:00 时至 15:00 时日照集中时段进行计算。项目风机轮毂中心距地面 85m，风轮直径 127m，则风叶旋转的最高高度为 148.5m。风电场范围介

于东经 108°47'3.48"~108°53'.22"，北纬 37°20'43.77"~37°26'28.58"之间，取风电场内坐标（E110°，N37°）作为风机经纬度进行光影影响的预测分析。计算得到代表风机冬至日 9:00 时至 15:00 时逐时太阳高度角、太阳方位角和投影长度，具体见表 31。

表 31 项目冬至日各时段风机光影长度

冬至日时段	9: 00	10: 00	11: 00	12: 00	13: 00	14: 00	15: 00
太阳高度角（度）	16.18	23.27	27.93	29.56	27.93	23.27	16.18
太阳方位角（度）	42.49	29.96	14.26	0.00	-14.26	-29.96	-42.49
地面投影方向(m)	西北	西北偏北	正北偏西	正北	正北偏东	东北偏北	东北
风机光影长度(m)	438	295	240	224	240	295	438

(4) 光影影响分析

由预测结果可知，冬至日 9:00~15:00 之间，光影长度由大变小，再由小变大，投影区域也逐渐从风机东西轴线以北的西北、西北偏北、正北偏西、正北、正北偏东、东北偏北、东北等 7 个大角度逐渐移动，其中最大光影长度出现在上午 9:00 和下午 15: 00，为 438m，影响方向为风机西北和东北方向，该范围内无村庄分布；第二长度的光影出现在上午 10:00 和下午 14: 00，光影长度 295m，影响方向为风机西北偏北、东北偏北方向，该范围内无村庄分布；第三长度的光影出现在上午 11:00 和下午 13:00，光影长度为 240m，影响方向为正北偏西、正北偏东，该范围内无村庄分布；正午 12:00，光影长度为 224m，影响方向为正北，该范围内无村庄，经分析光影影响范围内无村庄分布，对环境的影响较小。

由上述可知，风电场内光影范围内无现状敏感点分布。风电场建成后，建议在风机影响的光影范围 438m 内不新建村庄及迁入居民、学校等环境敏感点。风电场单机及光影防护范围见图 5。

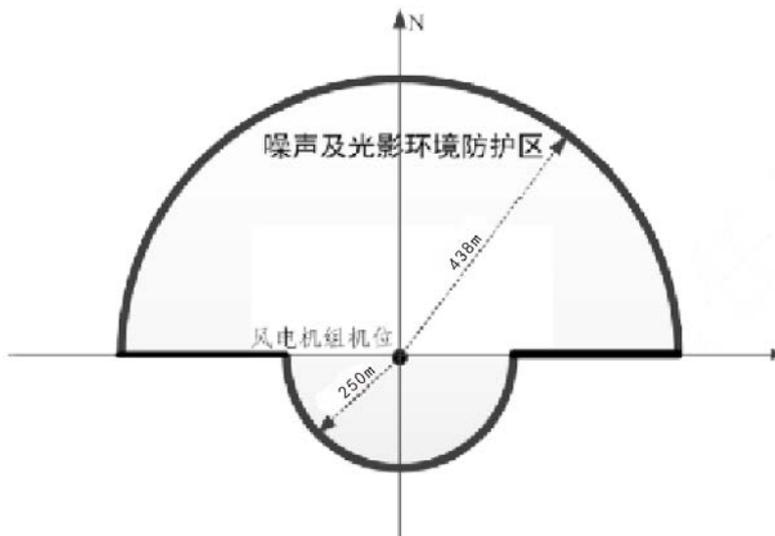


图 5 风电机组单机光影、噪声环境保护距离图

6、生态环境影响分析

风车基础、道路、升压站等设施会永久占地，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的存在一定影响。项目风电场区域共计 52.99km²，其中永久占地约 10.19hm²，占评价区域面积的 0.20%，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。

项目区主要野生鸟类为喜鹊、麻雀、乌鸦等常见鸟类，在区内未发现较为珍稀的野生鸟类，且无珍稀鸟类在此迁徙越冬。因此，项目建设对国家保护鸟类的迁徙路线和栖息环境不会产生太大干扰。

风电场工程建成后，25 台风机组组合在一起可以构成一个独特的人文景观，这种景观具有群体性、可观赏性，虽与自然景观有明显差异，但可以反映人与自然结合的完美性。如果风电场区能够按规划，有计划的实施植被恢复，种植灌草、经济果类、形成规模，将使场区形成一个结构合理、系统稳定的生态环境，不仅可以大大改变原有较脆弱、抗御自然灾害能力差的自然环境，而且可以起到以点代面、示范推广的作用，使人们不仅可以观赏到壮观的风机群，也可感受到半干旱区园林式的生态美，激发人们保护自然环境的热情，促进当地经济与环境的协调发展。

项目施工结束后对风电机组、塔基、道路等临时占地进行全面整地、植被恢复，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。

项目运行期生态影响详见生态专题评价。

三、环保投资及竣工环保验收清单

项目总投资 39700.51 万元，根据咨询建设单位、工程概算以及评价提出的环保措施及建议，估算本工程所需环境保护投资 370.0 万元，占总投资的 0.93%，详见表 32。项目建成后，建议竣工环保验收清单见表 33。

表32 本工程主要环保投资一览表

实施时段	类别	污染源或污染物	污染防治措施或设施	建设费用	运行维护费用	其他费用	资金来源	责任主体
准备阶段	环境咨询	/	/	/	/	30.0	自有资金	设计单位
施工期	废气	施工扬尘、机械废气等	定期洒水、建围挡、封闭运输等	15.0	/	/	自有资金	施工单位
	废水	施工废水	单体沉淀池、防渗旱厕	5.0	/	/		
	噪声	75~90dB(A)	采用低噪声机械设备等	1.0	/	/		
	固废	生活垃圾、建筑垃圾	运至指定垃圾填埋场	5.0	/	/		
	环境管理	/	施工期环保措施落实	10.0	/	/		
	环境监理	/	/	/	/	40.0	建设单位	
验收阶段	/	/	/	/	/	20.0	自有资金	建设单位
运营期	废气	食堂油烟	油烟净化器	1.5	/	/	自有资金	建设单位
	废水	生活污水	隔油池+化粪池+埋地式一体化处理设施+集水池	18.0	2.0	/		
	噪声	风电机组	选用低噪声设备，风电机选用隔音防振型，变速齿轮箱为减噪型，叶片选用减速叶片等	纳入工程主体投资中				
	固废	废油、废变压器、生活垃圾	事故油池、危废暂存间、生活垃圾桶	54.0	1.5	/		
	生态	临时占地	植被恢复	150.0	15.0	/		
环境监测	详见环境管理与监测计划小节			/	/	2.0		
总投资（万元）				259.50	18.50	92.0	/	/
				370.0			/	/

表 33 环保设施竣工验收清单

序号	类型	环保治理措施	单位	数量	要求
运营期	废气	油烟净化器(处理效率不低于 60%)	个	1	满足《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)中油烟排放浓度 2.0mg/m ³ 的限值要求
	废水	化粪池(9m ³)	座	1	生活污水处理后各出水指标均满足《农田灌溉水质标准》(GB5084-2005)旱作指标及《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2002)绿化用水指标, 处理后的生活污水全部回用不外排
		集水池(50m ³)	座	1	
		隔油池(2m ³)	座	1	
		埋地式生活污水处理设备(0.5m ³ /h)	座	1	
噪声	风电机组选用低噪声设备	/	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类标准	

表 33 环保设施竣工验收清单

序号	类型	环保治理措施	单位	数量	要求
运营期	固废	事故油池	座	25	变压器、事故废油、废润滑油等危险废物不外排
		危废暂存间	处	1	
		垃圾桶	个	若干	定期运至当地环卫部门指定地点处置
	生态	场内道路等临时用地植被恢复	hm ²	13.95	恢复原有生态环境
		升压站绿化	m ²	750	

四、环境监控计划与信息公开

1、环境监控计划

(1) 监测计划

本次监测计划见表 34。监测单位根据监测合同要求，执行监测计划，按环境监测要求定点和流动监测定时和不定时抽检相结合的方式进行。

表 34 环境监测计划表

类别	环境要素	监测地点	阶段	监测项目	监测频次	监测历时	负责机构
污染源	大气环境（扬尘）	施工场地上风向设 1 个对照点，下风向设 2~3 个控制点	施工期	TSP	1 次/年	3d/次，2 次/d	大唐靖边新能源有限公司
	声环境（施工噪声）	施工场地	施工期	LeqdB（A）	1 次/年	2d/次，每天昼夜各 1 次	
	声环境	风电场边界	运营期	LeqdB（A）	1 次/年	2d/次，每天昼夜各 1 次	

(2) 监测方法

应严格按照《污染源统一监测分析方法》和《环境监测技术规范》要求执行。

2、社会公开信息内容

根据《企业事业单位环境信息公开办法》（环保部令第 31 号）的相关要求，企业事业单位应当建立健全本单位环境信息公开制度，指定机构负责本单位环境信息公开日常工作。

(1) 环境信息公开方式

建设单位可通过采取以下一种或者几种方式予以公开：

- ① 公告或者公开发行的信息专刊；
- ② 广播、电视、网站等新闻媒体；
- ③ 信息公开服务、监督热线电话；
- ④ 单位的资料索取点、信息公开栏、信息亭、电子屏幕、电子触摸屏等场所或

者设施；

⑤ 其他便于公众及时、准确获得信息的方式。

(2) 环境信息公开内容

① 基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

② 排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

③ 防治污染设施的建设和运行情况；

④ 建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

⑤ 其他应当公开的环境信息。

五、污染物排放清单及污染物排放管理要求

1、施工期污染物排放清单及管理要求

工程施工期各污染物排放清单及管理要求见表 35。

2、运营期污染物排放清单及管理要求

运行期各污染物排放清单及管理要求见表 36。

表 35 施工期污染物排放清单及管理要求

环境要素	工序	污染源	污染物	污染物排放			主要环保措施	排放管理要求
				排放量 (m³/h)	排放浓度 (mg/m³)	排放量 (kg/h)		
废气	开挖场地临时堆场	扬尘	TSP	/	/	/	施工现场和建筑体分别采取围栏、设置工棚、覆盖遮蔽等措施，洒水抑尘伴随整个施工期	封闭围挡施工，建立洒水制度，篷布遮挡，《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)
	运输车辆	汽车尾气	NO ₂	/	/	少量	加强施工车辆运行管理与维护保养	车辆定期维护保养
			HC	/	/	少量		
			CO	/	/	少量		
污水	生活区	生活污水	COD	0	0	0	施工场地设置临时防渗旱厕，定期进行消毒、清掏外运用作农肥；生活盥洗废水经临时沉淀池收集沉淀后回用于施工场地、道路浇洒抑尘等	不外排
			BOD ₅	0	0	0		
			SS	0	0	0		
			氨氮	0	0	0		
	生产区	生产废水	SS	0	0	0	采用沉淀池进行澄清处理后用于施工场地、道路洒水降尘	不外排
噪声	施工期	施工机械	等效连续 A 声级	81~108dB (A)			① 合理确定施工场界、布置施工场地；② 合理安排施工时间；③ 加强施工管理	选用低噪声机械设备，定期进行监测，《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)
		施工车辆		75~85dB (A)				
固废	施工期	施工区域	建筑垃圾	43.59t			外运建筑垃圾填埋场	合理处置，处置率 100%
		施工生活区	生活垃圾	24.82t			定期运至当地环卫部门指定地点处置	合理处置，处置率 100%

表 36 运行期污染物排放清单及管理要求

环境要素	位置	污染源	污染物	污染物排放			主要环保措施	排放管理要求
				排放量 (m³/h)	排放浓度	排放量 (kg/h)		
废气	升压站生活区	油烟废气	油烟废气	2500	0.55mg/m³	1.38	厨房油烟废气经不低于 60%净化效率的油烟净化器处理后引至食堂所在建筑楼顶排放	楼顶排放，排放浓度小于 2.0mg/m³，《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中小型标准
污水	升压站生活区	生活污水	COD	0	0	0	经隔油池、化粪池及地理式一体化污水处理设施处理后全部用于道路洒水和绿化浇灌，不外排	不外排
			BOD ₅		0	0		
			SS		0	0		
			氨氮		0	0		
			动植物油		0	0		
噪声	风电场	风电机组	等效连续 A 声级	98~106dB (A)			选用低噪声设备，风电机组选用隔音防振型，变速齿轮箱为减噪型，叶片选用减速叶片等	对周围敏感点无影响，《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值
	35kV 箱式升压站	变压器噪声	等效连续 A 声级	74dB (A)			选用低噪声设备	对周围敏感点无影响，《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值
固废	风电场和升压站生活区	场区	废变压器	1 个/a			交由有回收业务的厂家回收处理	不外排，处置率 100%
		场区	废变压器油、废润滑油	0.1t/a			事故油池收集后，交由危废资质的单位安全处置	不外排，处置率 100%
	升压站	生活区	生活垃圾	1.86t/a			定期运至当地环卫部门指定地点处置	合理处置，处置率 100%

建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容 类型	排放源 (编号)	污染物 名称	防治措施	预期治理效果
大气污 染物	油烟废气	油烟	净化效率不低于 60%的油烟 净化器，楼顶排放	达标排放
水污染 物	生活污水	COD BOD ₅ SS 氨氮 动植物油	经隔油池、化粪池及地埋式 一体化污水处理设施处理后 全部用于道路洒水和绿化浇 灌，不外排	不外排
固体 废物	升压站	生活垃圾	定期运至当地环卫部门指定 地点处置	不外排，处置率 100%
		废变压器	交由有回收业务的单位回收 处理	处置率 100%
		废变压器 油	事故油池收集后，交有危废 资质的单位安全处置	不外排，处置率 100%
		废润滑油	交有危废资质的单位安全处 置	不外排，处置率 100%
噪 声	风电场根据运行期噪声预测结果，项目风电机噪声贡献值在距离风机 57m、 178m 处可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标 准昼间、夜间噪声限值，且周围 200m 范围内无敏感点分布，最近敏感点姬 滩村位于 9 号风机东北 460m。			
其它	风电场内村庄均未受到光影影响			
<p>生态保护措施及预期效果：</p> <p>项目运行期对生态环境的影响较小，随着路基边坡的防护、绿化带的建设及临时 占地的场地平整、植被恢复，会对施工期产生的生态影响得到一定的补偿作用。</p> <p>项目临时占地和道路两侧绿化工程根据设计在道路工程完成后及时进行绿化隔 离带及人行道绿化带建设。</p>				

结论与建议

一、结论

1、工程概况

大唐新能源靖边天赐湾50MW风电项目场址位于陕西省榆林市靖边县天赐湾镇，场址距离靖边县县城约13km，场地区域坐标介于东经108°47'3.48"~108°53'22"、北纬37°20'43.77"~37°26'28.58"之间，工程安装25台单机容量2000kW的风力发电机，建设110kV升压站1座。

项目总投资 39700.51 万元，环境保护投资 370.0 万元，占总投资的 0.93%。

2、项目建设与产业政策及规划符合性分析

项目为风力发电项目，不属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正）限制类和淘汰类，属于允许类项目，符合国家相关产业政策。

项目的建设均符合《可再生能源发展“十三五”规划》、《陕西省国民经济和社会发展规划第十三个五年规划纲要》、《陕北能源化工基地城镇体系规划（2006-2020）》、《榆林市经济社会发展总体规划（2016~2030 年）》中相关要求。

3、环境质量现状

(1) 环境空气

本项目位于陕西省榆林市靖边县范围内，项目所在区域环境空气质量达标情况未发布，本次区域环境空气质量达标判定采用靖边县常规空气质量监测结果。根据 2018 年靖边县空气自动监测站基本污染物常规监测结果，PM₁₀ 年均浓度超标，O₃ 相应百分位数 8h 均值超标，根据《环境空气质量评价技术规范（试行）HJ663-2013》，判定项目所在区域为不达标区。

(2) 地表水环境

根据靖边县人民政府《2018 年第二季度芦河、大理河出境断面水质监测数据统计》，2018 年 7 月份，芦河杨家湾水库出口断面水质监测结果中化学需氧量、氨氮存在超标现象，不满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水体标准限值要求；其余监测项目可以满足III类水体标准限值要求。

为了解项目区域水环境质量，本次共布设 2 个监测点位，风电场区域内大岔水库及其下游芦河支流，两个监测断面化学需氧量均存在超标现象，超标率 100%，最大超标倍数 3.20，大岔水库监测断面氨氮存在超标现象，最大超标倍数 0.28，不满足《地

表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类水体标准限值要求;其余监测项目可以满足 II类水体标准限值要求。

根据现场调查,项目所在区域仅有油田井场、站场分布,无其他大型工业企业,评价认为化学需氧量、氨氮超标与居民生活污水散排、畜禽养殖污水有关。

(3) 声环境

本次风电场声环境质量现状监测设 4 个监测点位,分别为姬滩村、白杨树湾村、刘家峁村及拟建升压站站址,敏感点昼夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准限值;拟建升压站昼夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准限值;监测值表明项目所在区域声环境质量较好。

3、污染防治措施与环境 impact 分析

(1) 施工期

① 施工废气

施工期废气主要为施工产生的无组织扬尘、施工机械和运输车辆排放的尾气,本工程风机基础施工、110kV 升压站施工、埋地线缆施工等工程施工过程产生的扬尘主要为堆场扬尘、施工作业区扬尘及运输车辆行驶扬尘。施工扬尘的主要污染因子为 TSP;风电场施工场地内施工机械和运输车辆排放的废气主要污染物包括 HC、CO、NO₂。采取相应措施后,对环境 impact 小。

② 施工废水

项目施工过程中产生的废水主要为施工人员的生活污水和施工生产废水,生活盥洗污水最大产生量 9.6m³/d,施工场地设置临时防渗旱厕,定期进行消毒、清掏外运用作农肥;生活盥洗废水经临时沉淀池收集沉淀后回用于施工场地、道路浇洒抑尘等;施工生产废水产生量约 1.6m³/d(每天按 8h 计),设置沉淀池处理后综合利用,不外排。对环境 impact 小。

③ 施工噪声

施工期噪声源主要包括起重机、推土机、搅拌机等,产生的等效噪声级约 81~112dB(A)。施工期间,随着项目运输建筑物料车辆的增多,势必将增加运输道路的车流量及沿线交通噪声污染。类比监测,该类运输车辆噪声级一般在 75~85dB(A),属间断运行。昼间施工噪声对敏感点声环境将产生一定的影响,伴随着施工期的结束,

其影响将会消失。

④ 固体废物

施工期的固体废物主要为施工过程中产生的建筑垃圾及施工生活垃圾；建筑垃圾产生量为 43.59t，外运建筑垃圾填埋场；生活垃圾产生量为 36.5t，定期运至当地环卫部门指定地点处置。

⑤ 生态

施工过程中永久占地和临时占地，将对地表土壤和植被产生扰动和破坏，一定程度加重水土流失，对区域生态环境产生一定影响。

(2) 运行期

① 环境空气

项目大气环境影响主要来源于职工餐厅油烟废气，油烟废气经过油烟净化器处理，油烟去除效率不低于 60%（小型规模），油烟排放浓度为 $0.55\text{mg}/\text{m}^3$ ，经油烟净化器处理后引至食堂所在建筑楼顶排放，对环境影响小。

② 地表水

项目运行期产生的废水主要为升压站生活区内职工生活、办公产生的生活污水。生活污水产生量约为 $1.14\text{m}^3/\text{d}$ ，经隔油池、化粪池及埋地式生化一体化设备处理达标后用于场区绿化和道路洒水，不外排。

③ 声环境

预测结果表明，经预测，本项目风电机噪声贡献值在距离风机 57m、178m 处可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准昼间、夜间噪声限值，且周围 200m 范围内无敏感点分布。因此，项目噪声会对周围 200m 范围内声环境有一定影响，但对周围敏感点影响甚微。为确保风机周边居民点声环境达标，评价要求项目在微观风机选址时，距最近居民点的直线距离必须大于 250m；同时要求在风机 250m 范围内不得新建学校、医院、民居等敏感目标，以确保居民点噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区的限值要求，达到控制各风机运行噪声对周围居民点产生影响。

④ 固体废物

项目运行期产生的固体废物主要为废变压器、废油和生活垃圾，其中废油包括废变压器油和废润滑油。生活垃圾产生量约为 1.86t/a，装袋放入垃圾箱内，集中收集，

定期拉运至当地环卫部门指定地点处置；废变压器油经事故油池收集后，交有危废资质的单位安全处置；废润滑油收集后交有危废资质的单位安全处置；报废变压器交由回收业务的厂家回收处理。

4、环境管理与监测

为了减少项目对环境的影响，本项目设施工期环境管理要求和运营期环境管理要求。同时为有效监控项目对环境的影响，建设单位应建立环境监测制度，定期委托有资质环境监测部门开展污染源及环境监测，以便及时掌握产排污规律，加强污染治理。

5、环境影响可行性结论

项目符合国家产业政策。在认真落实评价提出的各项污染防治措施，强化生态保护措施，确保环保设施正常稳定运行，切实执行“三同时”前提下，污染物能够达标排放，对周围环境影响小。从环境保护的角度看，该建设工程可行。

二、要求

(1) 在项目施工阶段，对于施工扬尘一定要进行合理控制洒水降尘，遮挡及覆盖，减少施工产生的扬尘对附近区域影响；

(2) 切实落实工程可研及环境影响评价中对于各类污染物提出的防治措施和生态保护措施；

(3) 实行施工期环境监理制度，制定施工期环境监理计划，确保各项环保措施和生态保护措施的落实，最大程度地减少施工对生态的破坏；

(4) 项目产生的危险废物交有资质单位进行合理处置并签订处置协议；

(5) 风电场建成后，在风机影响噪声范围 250m 内不得新建村庄及迁入居民、学校等环境敏感点。

大唐靖边新能源有限公司
大唐新能源靖边天赐湾 50MW 风电项目

生态环境影响评价专题

建设单位： 大唐靖边新能源有限公司

评价单位： 西安海蓝环保科技有限公司

二〇一九年七月

前 言	1
1 总论	2
1.1 编制依据	2
1.2 评价目的	2
1.3 评价等级与评价范围	2
1.3.1 评价等级.....	2
1.3.2 评价范围.....	3
1.4 评价时段	3
2 建设工程概况	3
2.1 工程规模	3
2.2 工程施工方案	3
2.3 生态环境影响特征	4
2.4 生态环境保护目标	4
3 生态环境现状调查及评价	4
3.1 生态功能区划	4
3.2 生态系统类型及特征	4
3.3 土地资源现状	6
3.3.1 土地利用现状.....	6
3.3.2 土壤类型及肥力.....	6
3.3.3 土壤侵蚀类型与强度.....	7
3.4 植被资源现状	7
3.4.1 植被类型现状.....	7
3.4.2 植物群落及特征.....	8
3.4.3 植物资源现状.....	111
3.4.4 植被覆盖度现状.....	13
3.5 野生动物资源现状	133
3.6 区域景观现状	14
3.7 水土流失现状	14
3.8 小结	14
4 生态环境影响评价	144
4.1 建设期生态环境影响	144
4.1.1 土地利用影响.....	144
4.1.2 土壤影响分析.....	155
4.1.3 植物及植被影响分析.....	16
4.1.4 动物影响分析.....	16
4.1.5 生态系统完整性影响分析.....	17
4.1.6 景观格局影响分析.....	18
4.2 运行期生态环境影响	18
4.2.1 土地利用影响.....	168
4.2.2 对动物的影响.....	178
4.2.3 对植物的影响.....	20

4.2.4 景观影响分析.....	20
5 生态环境影响防治措施	21
5.1 生态保护恢复目标	21
5.2 生态影响防治措施	21
5.3 生态保护措施预期效果	23
6 结论	23

前 言

随着石油和煤炭的大量开发，不可再生资源储量越来越少，鼓励新能源、可再生能源、清洁能源的开发已势在必行。风力发电作为可再生和清洁的能源，当前是可再生资源技术发展的重点，也是电源结构调整、节能减排的有效措施之一。

陕西省风资源可利用区主要集中在陕北明长城沿线、渭北和黄河小北干流沿岸地区，其中陕北长城沿线是陕西省风电开发建设的重点区域。靖边县位于陕北明长城沿线，盛行风向稳定，有利于风电场风机的排布，属风能资源可利用区，开发风电符合可再生能源发展规划和能源产业发展方向。

根据《陕西省“十三五”电力发展规划》中方案预测结果，陕西电网 2020 年需电量为 2.043×10^{11} kWh，电力需求为 35870MW，系统电量缺口较大。

为此，大唐靖边新能源有限公司拟在靖边县天赐湾镇建设 50MW 风力发电项目。项目总装机容量 50MW，共安装 25 台单机容量 2000kW 的风力发电机，运行期年上网电量为 122.43GW·h，年等效满负荷小时数为 2449h。

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2016 年修订）中的有关条款规定，该项目须进行环境影响评价。根据《建设项目环境保护分类管理名录》（环境保护部令第 44 号）及修改单，本项目属于其中“三十一、电力、热力生产和供应业”中“91、其他能源发电”，项目不涉及环境敏感区，应编制环境影响报告表。为此，大唐靖边新能源有限公司于 2019 年 4 月 22 日委托我公司承担本项目的环评工作。

接受委托后，我单位通过现场调查与收集资料，根据环境影响评价的相关法律法规和技术导则、规范要求，在深入分析工程内容和所在地环境特征的基础上，编制完成了工程环境影响报告表，并根据工程建设运行特征在报告表的基础上编制完成了生态环境影响专项评价。

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), 2016年9月1日;
- (3) 《中华人民共和国水土保持法》, 2010年12月25日;
- (4) 《中华人民共和国野生动物保护法》, 2004年8月28日;
- (5) 《中华人民共和国森林法》(修订), 2009年8月27日;
- (6) 《中华人民共和国野生植物保护条例》, 2017年10月7日;
- (7) 《土地复垦条例》, 国务院令 592号, 2011年3月;
- (8) 《建设项目环境保护管理条例》, 2017年7月16日;
- (9) 《全国生态环境保护纲要》, 2000年11月26日;
- (10) 《陕西省生态功能区划》, 2004年11月;
- (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) 《开发建设项目水土流失防治标准》, (GB50434-2008);
- (14) 《陕西省国民经济和社会发展“十三五”规划纲要》, 2016年2月;
- (15) 《榆林市经济社会发展总体规划(2016~2030)》, 2016年3月;
- (16) 《大唐新能源靖边天赐湾 50MW 风电项目可行性研究报告》, 2018年8月。

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 评价等级与评价范围

1.3.1 评价等级

项目总占地 0.21km², 新建、扩建道路长度 22.65km, 项目占地范围及周边区域无需要保护的特别、重要生态敏感区, 依据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011), 生态影响评价工作等级按表 1.3.1-1 判别, 根据各单项影响因子判定, 项

目生态环境影响评价等级应为三级。

表 1.3.1-1 生态环境影响评价工作等级

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积≥20km ² 或 长度≥100km	面积 2km ² ~20km ² 或 长度 50km~100km	面积≤2km ² 或 长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级
本项目	项目新增占地面积≤2km ² ，道路长度≤50km，位于一般区域		
评价级别	三级		

1.3.2 评价范围

以风力发电机组、场内道路等地面设施占地边界外延 500m 区域为生态评价范围；基于项目所处地理环境较为脆弱，故以风电场边界外延 1000m 区域作为本次生态评价范围，总面积约 86.08km²。

1.4 评价时段

评价时段分施工期、运行期两个时段。

2 建设工程概况

2.1 工程规模

大唐新能源靖边天赐湾 50MW 风电项目位于陕西省榆林市靖边县天赐湾镇，项目永久占地面积 10.19hm²，总装机容量为 50MW，安装 25 台风电机组，单机容量 2000kW，建设期为 12 个月，运行期年上网电量为 122.43GW·h、年等效满负荷小时数为 2449h。工程新建 1 座 110kV 升压站，风力发电机组均通过 2 回集电线路接入升压站 35kV 侧，通过主变压器升压至 110kV 后，以 1 回 110kV 线路并入电网。

项目建设内容包括风机、35kV 箱式变、进站道路、110kV 升压站等工程。项目总投资 39700.51 万元，其中环保投资 370.0 万元，占总投资的 0.93%。

2.2 工程施工方案

项目设 1 处施工临建场地，临时场地包括生产、生活两部分，项目使用商混，临时场地中生产场地包括：材料加工及堆场、设备堆放场、材料仓库和维修车间；生活场地包括：生产用办公室，生活用临时住房等。临建设施集中布置在风电场范围内较平坦的地方，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。

项目采用 1 台风电机组配备 1 台升压变压器的方式。根据风机布置情况及施工吊装的要求，依托施工道路布置施工吊装平台。风电设备到货后采用一次运输到位的原则，

具体吊装场地布置，结合各机位地形情况，在施工组织中确定，原则是吊装场地靠近施工道路一侧，以减少施工占地面积。吊装平台的尺寸至少为 40m×50m，同时在此平台内以轮毂为中心，半径 40m 的区域内，设立一个无障碍区域，用于叶轮的组装。

2.3 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主要表现为风电场建设改变当地景观。

项目建设对评价区的生态环境主要影响因素见表 2.3-1。

表 2.3-1 生态环境影响因素

评价时段	工程行为	影响因素
施工期	施工占地	改变土地利用性质
	土石方开挖、施工	扰动地表、破坏植被；产生弃渣、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
运行期	日常运行	改变自然景观，占用土地

综上所述，现状评价和影响评价因子筛选结果见表 2.3-2。

表 2.3-2 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	土壤、植被、水土流失、陆生生物	土地利用、植被、陆生动物、水土流失、景观

2.4 生态环境保护目标

工程生态环境保护目标见表 2.4-1。

表 2.4-1 生态环境保护目标表

环境要素	保护对象	保护内容	保护目标或保护对策
生态环境	评价区生态环境	植被、动物、土壤性状、景观、水土流失	水土流失得到控制，减少植被和景观破坏，评价区植被覆盖率不低于现有背景

3 生态环境现状调查及评价

3.1 生态功能区划

项目位于陕西省榆林市靖边县天赐湾镇，场址海拔 1500m~1680m 之间。根据《陕西省生态功能区划》，区域属长城沿线风沙草原生态区~白于山河源水土保持生态亚区~白于山河源水土保持区。此区是靖边、定边重要的水源地，无定河等河流的源头，水源涵养功能重要，水土流失极敏感，因此该功能区生态保护对策主要有开展流域综合治理、退耕还林还草、控制水土流失。项目在陕西省生态功能区中的位置见附图 4。

3.2 生态系统类型及特征

根据实地调查，评价区共有 5 种生态系统类型。其中以草地生态系统为主，分布广，

面积大。各个生态系统的组成及分布见表 3.2-1。

表3.2-1 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	农田生态系统	农作物有玉米、豆类、谷类、薯类等	呈带状或斑块状分布于评价区内
2	草地生态系统	草本植物主要有长芒草、铁杆蒿、狗尾草、茵陈蒿等	呈片状分布于评价区内的黄土梁峁及弃耕地
3	林地生态系统	乔木有小叶杨、杏树、榆树、旱柳等； 主要灌木有柠条、沙棘等	呈斑块状分布于评价区内的黄土梁峁
4	水域生态系统	水生藻类、芦苇等	呈条带状、斑块状分布于评价区
5	村镇生态系统	以人为主，人工绿色植物	呈斑块状散布评价区

评价区内主要生态系统的现状描述如下：

(1) 农田生态系统

农田生态系统结构简单，作物种类较单一，占较大比例的农作物群落与其它生物群落相互作用，共同生存。受人类活动的强烈干扰，农田生态系统系统具有高度开放性，系统内能量流动和物质循环量较大。

该地区农业耕作方式主要是人工耕作，机械化程度低。区域土壤肥力不足，属中、低产土壤；旱耕地玉米产量约 250kg/亩，土豆产量约 500kg/亩。

(2) 草地生态系统

评价区草地主要是天然草地，主要分布在山间沟谷洪水冲刷、水土流失较严重、土壤瘠薄地区以及山坡，其生长缓慢、稀疏、低矮，牧用价值不高，平均生产力 1.77t/hm²。该系统中动物种群简单，以野兔为主，还有蛇、蛙等。

整个草地生态系统比较脆弱，随着近年来退耕还林（草）工程的实施，草地面积有所增大，草地生态系统稳定性逐步增强。

(3) 林地生态系统

区内以灌木林为主，另有部分乔木林分布，均为次生林或人工林。乔木集中分布梁峁缓坡及村落间，树种有杨树、杏树、榆树、旱柳等。林木胸径一般在 6~25cm，树高 4~9m，林地郁闭度 0.2~0.6，林木蓄积量空间分布差异较大，一般在 20~30m³/hm²。灌林地较广泛分布于评价区沟谷两侧，且以阴坡陡坡沟坡地为主，分布较均一，以灌木、半灌木为优势类群，主要灌木有柠条、沙棘等。林地生态系统中的鸟类种类稀少，数量不多，多为广布种。

(4) 水域生态系统

评价区内的水域主要为芦河支流及风电场范围内的小型坑塘水面，各种水草及其微生物相互作用形成了水域生态系统。

(5) 村镇生态系统

评价区村庄呈斑块状散布，零散分布于评价区内。村镇生态系统以人为主，辅以人居环境。村居四邻栽植有槐树、杨树等乔木，院落内有桃、杏、花椒等果树，在零散土地种植各类蔬菜。整体上，评价区村镇生态环境发展良好。

3.3 土地资源现状

3.3.1 土地利用现状

(1) 土地利用类型及遥感影像特征

按照《土地利用现状分类标准》(GB/T 21010-2007)，将土地利用类型分 8 类，遥感影像采用 landsat8 卫星影像，影像日期 2017 年 7 月 16 日，遥感影像特征见表 3.3.1-1。

表 3.3.1-1 土地利用现状类型及遥感影像特征

序号	土地利用类型	遥感影像特征
1	林地	呈深红色、暗红色色彩，具斑点状影纹，分布于较陡沟谷或沟谷阴坡
2	草地	呈灰色~浅红色色彩，广泛分布于评价区内
3	耕地	呈粉红色色彩，色彩均匀，具格状影纹，分布于黄土梁峁盖地和缓坡地，在河道两侧呈带状，块状分布，解译标志明显
4	工矿用地	呈蓝色或者黑色色彩，有规则形状，零散分布于评价区内
5	住宅用地	呈浅灰色色彩，呈片状分布或棋盘状，零散分布于评价区内
6	水域及水利设施	呈深蓝色色彩，斑块状集中分布于评价区中部、南部
7	交通运输用地	呈淡蓝色色彩，条带状横穿评价区
8	裸土地	呈浅黄色或白色色彩，呈片状分布或棋盘状，零散分布于评价区内

(2) 土地利用现状特征

根据解译结果（附图 5）和统计结果（表 3.3.1-2），评价区土地利用类型以草地为主，其次为林地和耕地，其余土地利用类型的面积和比例较小。

表 3.3.1-2 评价区土地利用类型面积、比例及空间分布

序号	土地利用类型	面积 (hm ²)	比例 (%)
1	林地	2104.93	24.45
2	草地	4787.88	55.62
3	耕地	1141.67	13.26
4	住宅用地	58.52	0.68
5	工矿用地	34.28	0.40
6	交通运输用地	71.59	0.83
7	水域及水利设施	344.55	4.00
8	裸土地	64.80	0.76
9	合计	8608.22	100.00

3.3.2 土壤类型及肥力

评价区土壤类型以黄绵土为主，广泛分布在梁、峁顶部和向阳的坡地、台地、阶地上，大部分农耕地属于此类土壤。黄绵土具有颗粒细小、质地疏松、结构较好、易于渗水、保墒性差等特点，性热、口松、粘性小、利于耕作。抗蚀性随降雨程度而异，中、

小雨有减轻水土流失的作用，遇大雨和暴雨，水土流失严重。有机质含量低，一般在 0.7%左右；含氮量低，在 0.04~0.15%之间。含钾量较多，在 1.5~2.5%之间。

3.3.3 土壤侵蚀类型与强度

(1) 土壤侵蚀类型与强度分类系统

据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，将评价区土壤侵蚀类型 6 个土壤侵蚀等级，分级方法见表 3.3.3-1。

表 3.3.3-1 土壤水力侵蚀强度分级方法

地类		地类坡度		0~5	5~8	8~15	15~25	25~35	>35
		60~100	45~60	微度	轻度	轻度	轻度	中度	中度
非耕地林草 覆盖度 (%)	60~100	微度	轻度	轻度	轻度	中度	中度	强烈	极强烈
	45~60	微度	轻度	轻度	中度	中度	强烈	极强烈	剧烈
	30~45	微度	轻度	中度	中度	强烈	极强烈	剧烈	剧烈
	<30	微度	中度	中度	强烈	极强烈	剧烈	剧烈	剧烈
坡耕地		微度	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	剧烈	剧烈
工矿、住宅用地		微度	微度	微度	微度	微度	微度	微度	微度

(2) 土壤侵蚀类型与强度特征

解译结果见附图 6，统计结果详见表 3.3.3-2。评价区土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，侵蚀强度以中度侵蚀为主。

表 3.3.3-2 评价区土壤侵蚀强度面积、比例及空间分布特征

序号	土壤侵蚀强度	面积(hm ²)	比例(%)
1	微度水力侵蚀	1149.62	13.36
2	轻度水力侵蚀	1272.67	14.78
3	中度水力侵蚀	4789.09	55.63
4	强烈水力侵蚀	1211.57	14.08
5	极强烈水力侵蚀	176.78	2.05
6	剧烈水力侵蚀	8.49	0.10
7	合计	8608.22	100.00

3.4 植被资源现状

3.4.1 植被类型现状

(1) 植被类型及遥感影像特征

参考《中国植被图集》(2001 年)，评价区的植被类型分为 5 类，植被类型的遥感影像特征见表 3.4.1-1。

表 3.4.1-1 植被类型及遥感影像特征

序号	植被类型	遥感影像特征
1	小叶杨-杏树林地	深红色色彩，散布于评价区的沟谷阳坡及山岭岭顶
2	柠条灌丛	呈暗红色色彩，具斑点状影纹，分布于较陡沟谷或沟谷阴坡
3	长芒草草地	呈灰色~浅红色色彩，广泛分布于评价区内
4	农作物	呈粉红色色彩，色彩均匀，具格状影纹，分布于黄土梁岭盖地和缓坡地。在河道两侧呈带状，块状分布，解译标志明显
5	水生植被	呈蓝色色彩，斑块状分布于评价区内，解译标志明显

(2) 植被类型的分布特征

解译结果见附图 7，数据统计结果（表 3.4.1-2）表明，评价区植被类型以长芒草草地为主，其次为农业植被和灌木林，其它植被类型分布面积较小。

表3.4.1-2 评价区植被类型面积、比例及空间分布

序号	植被类型	面积 (hm ²)	比例 (%)
1	小叶杨-杏树林地	697.86	8.11
2	柠条灌丛	1407.07	16.34
3	长芒草草地	4787.88	55.62
4	农作物	1141.67	13.26
5	水生植被	344.55	4.00
6	植被稀少区域	229.19	2.67
7	合计	8608.22	100.00

3.4.2 植物群落及特征

根据评价区植物样方调查统计结果，主要植物群落及特征见表 3.4.2-1，植物样方调查统计结果见表 3.4.2-2~6。

表3.4.2-1 评价区主要植物群落及特征

序号	群落名称	群落描述	群落分布
1	杏树群落	群落植物以杏树为主，乔木有杏树、山楂分布，林下灌木为柠条、沙棘，林下草本植物有铁杆蒿、长芒草、苦卖菜、荩草等。杏树高 2.5~4m，胸径 3~12cm，冠幅 1.5~3m。	主要分布于黄土梁岭顶及缓坡地带
2	柠条群落	群落植物以柠条为主，伴生植物有茵陈蒿、铁杆蒿、长芒草、看麦娘、苜蓿等。该群落成片状或团块状分布，柠条高度 80~167cm，丛幅 110~136cm	主要分布于黄土陡坡及梁岭阴坡地带
3	铁杆蒿群落	群落植物主要有铁杆蒿、长芒草、茵陈蒿、紫菀等，铁杆蒿为建群种，群落平均高度 30cm，盖度 90%	主要分布于评价区四周黄土梁岭陡坡
4	长芒草群落	群落植物主要有长芒草、鸡眼草、角蒿、铁杆蒿、蒲公英等，长芒草为建群种，群落平均高度 15cm，盖度 40%	主要分布于评价区四周黄土梁岭缓坡
5	百里香群落	群落植物主要有百里香、狗尾草、小薊、苦麦菜等，百里香为建群种，群落平均高度 10cm，盖度 30%	主要分布于评价区黄土梁岭顶部

表 3.4.2-2 评价区植物样方调查统计表

样方编号	01	群落类型	杏树林	样方大小	10×10m
调查地点	拟建 110kV 升压站场址			调查日期	2019.5.9
海拔(m)	1563	地貌	<input type="checkbox"/> 山地 <input type="checkbox"/> 低洼地 <input type="checkbox"/> 平原 <input type="checkbox"/> 丘陵 <input checked="" type="checkbox"/> 高原		
坡度(°)	5	坡位	<input type="checkbox"/> 谷地 <input type="checkbox"/> 下部 <input type="checkbox"/> 中部 <input type="checkbox"/> 上部 <input checked="" type="checkbox"/> 梁顶		
土壤类型	黄土	植被起源	<input type="checkbox"/> 原生 <input type="checkbox"/> 次生 <input checked="" type="checkbox"/> 人工		
坡向	NW	干扰程度	<input type="checkbox"/> 无干扰 <input type="checkbox"/> 轻微 <input type="checkbox"/> 中度 <input checked="" type="checkbox"/> 强烈		
经度	108°53'8.98"	纬度	37°22'5.12"		
群落结构	层高 (m)	盖度 (%)	主要种类		
乔木层	1.6~2.8	90	杏树		
灌木层	0.3~0.62	10	柠条、沙棘		
草本层	0.10~0.73	40	长芒草、角蒿、紫花苜蓿、铁杆蒿、甘草、鸡眼草等		

表 3.4.2-3 评价区植物样方调查统计表

样方编号	02	群落类型	柠条灌丛	样方大小	4×4m
调查地点	3号风机占地区域			调查日期	2019.5.9
海拔(m)	1649	地貌	<input type="checkbox"/> 山地 <input type="checkbox"/> 低洼地 <input type="checkbox"/> 平原 <input type="checkbox"/> 丘陵 <input checked="" type="checkbox"/> 高原		
坡度(°)	10	坡位	<input type="checkbox"/> 谷地 <input type="checkbox"/> 下部 <input type="checkbox"/> 中部 <input checked="" type="checkbox"/> 上部 <input type="checkbox"/> 梁顶		
土壤类型	黄土	植被起源	<input checked="" type="checkbox"/> 原生 <input type="checkbox"/> 次生 <input type="checkbox"/> 人工		
坡向	SW	干扰程度	<input type="checkbox"/> 无干扰 <input checked="" type="checkbox"/> 轻微 <input type="checkbox"/> 中度 <input type="checkbox"/> 强烈		
经度	108°51'14.27"	纬度	37°22'5.37"		
群落结构	层高 (m)	盖度 (%)	主要种类		
灌木层	0.42~1.85	40	柠条		
草本层	0.07~0.72	85	铁杆蒿、赖草、鸡眼草、苦麦菜、大蓟等		

表 3.4.2-4 评价区植物样方调查统计表

样方编号	03	群落类型	长芒草草地	样方大小	1×1m
调查地点	20号风机占地区域			调查日期	2019.5.9
海拔(m)	1674	地貌	<input type="checkbox"/> 山地 <input type="checkbox"/> 低洼地 <input type="checkbox"/> 平原 <input type="checkbox"/> 丘陵 <input checked="" type="checkbox"/> 高原		
坡度(°)	3	坡位	<input type="checkbox"/> 谷地 <input type="checkbox"/> 下部 <input type="checkbox"/> 中部 <input type="checkbox"/> 上部 <input checked="" type="checkbox"/> 梁顶		
土壤类型	黄土	植被起源	<input checked="" type="checkbox"/> 原生 <input type="checkbox"/> 次生 <input type="checkbox"/> 人工		
坡向	N	干扰程度	<input type="checkbox"/> 无干扰 <input checked="" type="checkbox"/> 轻微 <input type="checkbox"/> 中度 <input type="checkbox"/> 强烈		
经度	108°51'20.58"	纬度	37°24'2.19"		
群落结构	层高(m)	盖度(%)	主要种类		
草本层	0.05~0.20	40	长芒草、鸡眼草、铁杆蒿、角蒿、蒲公英等		

表 3.4.2-5 评价区植物样方调查统计表

样方编号	04	群落类型	柠条灌丛	样方大小	4×4m
调查地点	9号风机占地区域			调查日期	2019.5.9
海拔(m)	1624	地貌	<input type="checkbox"/> 山地 <input type="checkbox"/> 低洼地 <input type="checkbox"/> 平原 <input type="checkbox"/> 丘陵 <input checked="" type="checkbox"/> 高原		
坡度(°)	5	坡位	<input type="checkbox"/> 谷地 <input type="checkbox"/> 下部 <input type="checkbox"/> 中部 <input checked="" type="checkbox"/> 上部 <input type="checkbox"/> 梁顶		
土壤类型	黄土	植被起源	<input type="checkbox"/> 原生 <input type="checkbox"/> 次生 <input checked="" type="checkbox"/> 人工		
坡向	N	干扰程度	<input type="checkbox"/> 无干扰 <input checked="" type="checkbox"/> 轻微 <input type="checkbox"/> 中度 <input type="checkbox"/> 强烈		
经度	108°49'31.79"	纬度	37°23'22.99"		
群落结构	层高(m)	盖度(%)	主要种类		
灌木层	0.25~0.60	50	柠条		
草本层	0.05~0.52	50	长芒草、铁杆蒿、鸡眼草、角蒿、紫菀、黄花苜蓿等		

表 3.4.2-6 评价区植物样方调查统计表

样方编号	05	群落类型	长芒草群落	样方大小	1×1m
调查地点	4号风机占地区域			调查日期	2019.5.9
海拔(m)	1649	地貌	<input type="checkbox"/> 山地 <input type="checkbox"/> 低洼地 <input type="checkbox"/> 平原 <input type="checkbox"/> 丘陵 <input checked="" type="checkbox"/> 高原		
坡度(°)	10	坡位	<input type="checkbox"/> 谷地 <input type="checkbox"/> 下部 <input type="checkbox"/> 中部 <input checked="" type="checkbox"/> 上部 <input type="checkbox"/> 梁顶		
土壤类型	黄土	植被起源	<input checked="" type="checkbox"/> 原生 <input type="checkbox"/> 次生 <input type="checkbox"/> 人工		
坡向	S	干扰程度	<input type="checkbox"/> 无干扰 <input checked="" type="checkbox"/> 轻微 <input type="checkbox"/> 中度 <input type="checkbox"/> 强烈		
经度	108°51'14.16"	纬度	37°22'5.13"		
群落结构	层高 (m)	盖度 (%)	主要种类		
草本层	0.06~0.46	30	长芒草、铁杆蒿、紫菀、百里香、黄花草木樨、鸡眼草、地稍瓜等		

3.4.3 植物资源现状

评价区属于靖边县天赐湾镇，属黄土梁峁涧地貌。评价区植被以干草原植被为主，另有人工种植的灌木林、乔木林分布。

评价区植物名录见表 3.4.3-1。

表 3.4.3-1 评价区植物名录

序号	中文名	学名	生活型	水分生态型
一、杨柳科				
1	旱柳	<i>Salix matsudana</i>	乔木	中生
2	小叶杨	<i>Populus simonii Carr</i>	乔木	中生
二、荨麻科				
3	麻叶荨麻	<i>Urtica cannabina L</i>	多年生草本	早生
三、蓼科				
4	篇蓄	<i>Polygonum aviculare L</i>	一年生草本	中生
四、藜科				
5	刺沙蓬	<i>Salsola ruthenica</i>	一年生草本	早生
6	藜(灰菜)	<i>Chenopodium album</i>	一年生草本	早生
六、十字花科				
7	独行菜	<i>Lepidium apetalum</i>	一年生草本	旱中生
七、蔷薇科				
8	轮叶委陵菜	<i>Potentilla verticillaris</i>	多年生草本	早生
9	杏树	<i>Armeniaca vulgaris Lam.</i>	乔木	早生
八、豆科				
10	黄花草木樨	<i>Melilotus officinalis (L.) Lam.</i>	二年生草本	中生
11	紫花苜蓿	<i>Medicago sativa L</i>	多年生草本	中生
12	天蓝苜蓿	<i>Medicago lupulina L.</i>	二年生草本	中生

续表 3.4.3-1 评价区植物名录

序号	中文名	学名	生活型	水分生态型
13	柠条锦鸡儿	<i>Caragana korshinskii</i>	灌木	旱生
14	鸡眼草	<i>Kummerowia striata (Thunb.) Schindl.</i>	一年生草本	旱生
15	甘草	<i>Glycyrrhiza uralensis Fisch.</i>	多年生草本	旱生
九、蒺藜科				
16	蒺藜	<i>Tribulus terrestris</i>	一年生草本	中生
十、大戟科				
17	乳浆大戟	<i>Euphorbia esula Linn</i>	多年生草本	旱生
十一、玄参科				
18	轮叶马先蒿	<i>Pedicularis verticillata</i>	多年生草本	湿中生
十二、天南星科				
19	菖蒲	<i>Acorus calamus L.</i>	多年生草本	湿生
十三、莎草科				
20	荆三棱	<i>Scirpus yagara Ohwi</i>	多年生草本	湿生
十四、车前科				
21	车前	<i>Plantago asiatica</i>	多年生草本	中生
十五、菊科				
22	阿尔泰狗娃花	<i>Heteropappus altaicus</i>	多年生草本	中旱生
23	茵陈蒿	<i>Artemisia capillaries</i>	多年生草本	中旱生
24	蒙古蒿	<i>ArtemisiamongolicaFisch.etBess</i>	多年生草本	中旱生
25	播娘蒿	<i>Descuminia sophia(L.)webb</i>	一年生草本	中生
26	紫菀	<i>Aster tataricus</i>	多年生草本	中生
27	旱蒿	<i>ArtemisixerophyticaKrasch.</i>	半灌木	强旱生
28	油蒿	<i>Artemisia ordosica</i>	半灌木	旱生
29	苍耳	<i>Xanthium sibiricum Patrín ex Widder</i>	一年生草本	旱中生
30	草地风毛菊	<i>Saussurea amara</i>	多年生草本	中生
31	小蓟	<i>Cirsium setosum</i>	多年生草本	中生
32	蒲公英	<i>Herba Taraxaci</i>	多年生草本	中生
33	抱茎苦苣菜	<i>Ixeridium sonchifolium</i>	多年生草本	中生
34	冷蒿	<i>Artemisia frigida Willd. Sp. Pl.</i>	多年生草本	旱生
35	沙蒿	<i>Artemisia desterorum Spreng</i>	多年生草本	旱生
36	大蓟	<i>Cirsium japonicum Fisch.ex DC.</i>	多年生草本	旱生
37	铁杆蒿	<i>Artemisia gmelinii</i>	半灌木	旱生
38	角蒿	<i>Incarvillea sinensis Lam.</i>	一年生草本	旱中生
十六、禾本科				
39	荻草	<i>Arthraxon hispidus</i>	多年生草本	旱生
40	赖草	<i>Leymus secalinus</i>	多年生草本	旱中生
41	拂子茅	<i>Calamagrostis epigeios</i>	多年生草本	中生
42	芨芨草	<i>Achnatherum splendens</i>	多年生草本	旱中生
43	小画眉草	<i>Eragrostis minor Host</i>	多年生草本	旱生
44	糙隐子草	<i>Cleistogenes squarrosa</i>	多年生草本	旱生
45	长芒草	<i>Stipa bungeana Trin.</i>	多年生草本	旱生
46	看麦娘	<i>Alopecurus aequalis Sobol.</i>	一年生草本	旱中生
十七、榆科				
47	榆树	<i>Carex duriuscula.</i>	乔木	中生
十八、萝藦科				
48	地稍瓜	<i>Cynanchum thesiodes(Freyne). K.Schum</i>	多年生草本	旱中生

续表 3.4.3-1 评价区植物名录

序号	中文名	学名	生活型	水分生态型
十九、唇形科				
49	百里香	<i>Thymus mongolicus</i> Ronn	半灌木	旱生

3.4.4 植被覆盖度现状

(1) 植被覆盖度及遥感影像特征

根据植被覆盖度的百分比，将区内的植被覆盖度划分为五级，植被覆盖度类型的分级标准见表 3.4.4-1。

表 3.4.4-1 植被覆盖度类型分级标准

序号	植被覆盖度类型	覆盖度 (%)
1	高覆盖度	>75
2	中高覆盖度	60~75
3	中覆盖度	45~60
4	中低覆盖度	30~45
5	低覆盖度	≤30

(2) 植被覆盖度特征

解译结果（附图 8）和数据统计结果（表 3.4.4-2）表明，区内植被覆盖度以中覆盖度为主，其次为中低、中高覆盖度植被。

表 3.4.4-2 评价区植被覆盖度面积、比例

序号	植被覆盖度类型	面积 (m ²)	比例 (%)
1	高覆盖度	148.86	1.73
2	中高覆盖度	1350.38	15.69
3	中覆盖度	3917.56	45.51
4	中低覆盖度	1837.86	21.35
5	低覆盖度	211.89	2.46
6	耕地	1141.67	13.26
7	合计	8608.22	100.00

3.5 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。

(3) 水生动物

据查阅相关文献和现场调查，芦河现状河床底质多为砂土，且水流量较小，底栖生物稀少。

据调查，评价区内无国家或省级重点保护野生动物。

3.6 区域景观现状

评价区现有景观基质以黄土梁峁涧为主，占景观面积的绝对优势，间有河流、耕地所形成的条带状斑块，但所占比例较少，斑块排布相对分散。区内现有廊道主要为县乡道路、油田道路和河流，整体呈南北向贯穿评价区。整体来看区域景观异质性较低，均一化程度较高，属典型的黄土梁峁涧景观。

3.7 水土流失现状

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（水利部〔2013〕188号），评价区所在区域属于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区。按照《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），工程所在区域属于陕北风沙区及丘陵沟壑重点治理区，详见附图8。

评价区水土流失以水力侵蚀为主，兼有风力侵蚀分布。容许土壤流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

3.8 小结

- (1) 区域土壤以黄绵土为主，土壤养分较低，土地类型以草地为主；
- (2) 评价区属黄土峁状丘陵沟壑水土流失敏感区。自然植被以耐旱的天然草地为主，林草植被覆盖率 $10\% \sim 90\%$ ；
- (3) 评价区地处陕北风沙区及丘陵沟壑重点治理区，主要以水力侵蚀为主，侵蚀强度以中度为主；
- (4) 区域主要生态系统类型为以草地生态系统为主，兼有少量其他生态系统存在；
- (5) 根据调查和收集资料，评价区无自然保护区、风景名胜区、水源地等特殊敏感保护区域。

4 生态环境影响评价

4.1 建设期生态环境影响

4.1.1 土地利用影响

项目总占地面积 20.64hm^2 ，其中永久占地面积 10.19hm^2 ，临时占地面积 10.45hm^2 ，具体占地情况详见表4.1.1-1。

表 4.1.1-1 项目占地情况 单位: m²

占地类型		草地	耕地	林地	交通运输用地	合计
永久占地	风机基础	2310	0	5940	0	8250
	箱变基础	154	0	396	0	550
	杆塔基础	322	46	92	0	460
	升压站生活区	0	0	2048	0	2048
	升压站道路	0	0	200	0	200
	场内道路	19040	0	8160	63200	90400
	小计	21826	46	16836	63200	101908
临时占地	施工临建场地	4000	4000	0	0	8000
	吊装场地	36000	0	14000	0	50000
	电缆直埋	700	0	550	0	1250
	施工道路临时用地	37620	3400	4180	0	45200
	小计	78320	7400	18730	0	104450
合计		100146	7446	35566	63200	206358

(1) 永久占地

项目永久占地包括风机基础、箱变基础、110kV 升压站、塔杆基础、升压站道路、场内道路等，占地面积为 10.19hm²，占总占地面积的 49.37%，占地类型主要为交通运输用地、草地。永久占地将彻底改变原土地利用的性质，但项目永久占地面积相对较小，总体而言对区域土地利用变化格局影响很小。

(2) 临时占地

项目临时占地主要为施工临建场地、吊装场地、电缆直埋、施工道路等，占地面积为 10.45hm²，占总占地面积的 50.63%，占地类型主要为草地，另有少量林地、耕地分布。临时占地在施工结束后按照相关规定进行生态恢复，这种影响是短期暂时、可逆的，对评价区土地利用结构影响较小。

4.1.2 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。

项目施工过程中会进行土石方开挖，各工程土石方情况详见表 4.1.2-1。

表 4.1.2-1 工程土石方平衡表 单位: m³

序号	项目	挖方	填方	调出方	调入方	弃方
1	风机基础	30593.40	18895.50	11697.90	0	0
2	箱变基础	2147.00	644.10	1502.90	0	0
3	改建道路	77699.70	84609.00	0	6909.30	0
4	新建道路	70820.50	77112.00	0	6291.50	0
5	吊装平台	154000.00	154000.00	0	0	0
6	集电线路	8011.90	8011.90	0	0	0
7	升压站生活区	8765.00	8765.00	0	0	0
合计		352037.50	352037.50	13200.80	13200.80	0

由表 4.1.2-1 可知, 项目土方全部利用, 无弃方产生。

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, 地理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。

4.1.3 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、110kV 升压站等工程的建设活动。

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、禾本科等, 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。随着渣场造地、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。

4.1.4 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，机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。

4.1.5 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。

4.1.6 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。

4.2 运行期生态环境影响

4.2.1 土地利用影响

风机基础、道路、升压站等设施会永久占地，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的存在一定影响。项目风电场区域共计 86.08km²，其中永久占地约 10.19hm²，占评价区域面积的 0.12%，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。

4.2.2 对动物的影响

(1) 道路建设对动物影响

风电场内道路建成后使得动物的活动范围受到限制，生境碎化对其觅食、交偶产生一定的影响，同时还有可能因交通原因导致穿行动物死亡。但项目区域范围内兽类以小型为主，其迁徙和活动能力较强，能迁移至附近受道路干扰的小地方，且动物选择生境和建立巢区通常会回避和远离道路。故项目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。项目区域内的兽类主要以鼠类和兔类等为主，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 对鸟类数量的影响

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

工程风电机组噪声最大为 106dB(A)，该噪声对鸟类的影响较大，这对鸟类的栖息环境将产生比较明显的影响。一般来说，风电场建成后，场内鸟类数量将有所减少。

风电场风电机组桨叶的运动对鸟类会产生影响。风电场建成后，风机的额定转速在 8.3~16.8r/min，速度极慢，加之鸟类的视觉极为敏锐，反应机警，对运动中的物体会产生规避反应，而远离这一物体，因此发生鸟类撞击风机致死现象的可能性很小。评价区内以麻雀最为常见，多见其在开阔旷野、开垦的耕作区、林草地和村庄上空。它们活动主要在白天，性机警，视觉敏锐，善飞翔，主要以昆虫和农田植物种子为食，其飞行高度一般均低于 80m。荷兰自然物理研究所曾对风电场鸟类的伤害进行研究，认为鸟类撞击风机而死亡的事件总体来说是稀少，每公里风电伤害的飞鸟比每公里高压输电线伤害的鸟只少 10 倍。工程各台风电机组之间的间距不等，足够让鸟类穿越，不会干扰到鸟类的飞行。

② 对候鸟迁徙的影响

由于候鸟迁徙飞行的高度往往高于 150m，一般鸣禽类为 150m 以上，游禽和涉禽为 200m~1500m 之间，日间迁飞的高度大多在 200m~1000m 之间，夜间的迁飞高度大多在 50m~1000m 之间或更高。项目风力发电场安装的风机高度为 85m，再加上叶片的高度，一般不超过 150m，对于迁徙飞行中的鸟类不会造成太大的影响。

在我国候鸟迁徙的路线有东、西、中 3 条路线，榆林市地处黄河水系中游，位于我国候鸟迁徙的中线上。榆林市分布的候鸟和旅鸟主要是水鸟雁鸭和鸨鹬类。迁徙路线主要是黄河及主支流，河流为水鸟的迁徙提供了地理指标和食物，主要停歇地是河道滩涂地和水库等。大部分候鸟经黄河南北迁徙，黄河流域的其他支流窟野河、佳芦河、孤山川、清水川、清涧河及延河、洛河、泾河上游支流只有少数候鸟迁徙。项目建设区域远

离这些地区，最近距离超过 20km，故项目建设对鸟类迁徙影响不大。

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

4.2.3 对植物的影响

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

项目风轮机叶片数量均为三叶片，且叶片在不停转动。根据风机设计方案，风机设定的叶片阴影影响时间每天不超过 10h，否则必须考虑风力发电机在特定时段关机，可以给风力发电机组安装传感器，在特定时段控制停止运行。按照每天阴影时间 10h 考虑，由于风机阴影会随着时间移动，单一区域白天的阴影时间约为 5h。

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

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

4.2.4 景观影响分析

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

风电场工程建成后，25 台风机组合在一起可以构成一个独特的人文景观，这种景观具有群体性、可观赏性，虽与自然景观有明显差异，但可以反映人与自然结合的完美性。如果风电场区能够按规划，有计划的实施植被恢复，种植灌草、经济果类、形成规模，将使场区形成一个结构合理、系统稳定的生态环境，不仅可以大大改变原有较脆弱、

抗御自然灾害能力差的自然环境，而且可以起到以点代面、示范推广的作用，使人们不仅可以观赏到壮观的风机群，也可感受到半干旱区园林式的生态美，激发人们保护自然环境的热情，促进当地经济与环境的协调发展。

5 生态环境影响防治措施

5.1 生态保护恢复目标

根据水土流失防治标准以及项目区的环境特征，确定生态保护目标如下：

- (1) 扰动土地治理率 $\geq 95\%$ 。
- (2) 水土流失总治理度 $\geq 95\%$ 。
- (3) 林草植被恢复率 $\geq 95\%$ 。

5.2 生态影响防治措施

(1) 施工期生态保护措施

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、弃沙集中堆放，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。项目道路建成后对两侧进行绿化。

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。工程结束后要对厂区适宜绿化的地方（规划的绿化带）进行绿化，场地内播撒适合当地生长的草籽，提高土壤保水性等生态功能。

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。

⑦ 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。

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。

(2) 运行期生态保护措施

① 风电机组施工临时占地恢复

对平整后的临时占地进行全面整地，犁地、剔出石块、施农家肥，基础与周围地面形成的渣体边坡采取植物护坡，撒播长芒草和紫花苜蓿；在临时占地内原用地类型为耕地的，恢复为耕地交于当地农民，其余临时占地按照株距 2m、行距 3m、整 0.4m×0.4m 的植树穴，栽植柠条，每个植树穴栽植 3 株树苗。

② 塔基地面植被恢复

对塔基地面进行全面整地，撒播冰草和紫花苜蓿。

③ 道路两侧植被恢复

项目施工结束后，场内道路从 6m 缩减为 4m，对于缩减部分占地，两侧主要占地类型为耕地的，占地全面整地恢复为耕地后移交给当地农民耕作。对占地类型为草地的土地进行整地后，撒播长芒草和紫花苜蓿，并在检修道路两侧空地内按照株距 3m、行距 2m、整 0.4m×0.4m 的植树穴，栽植柠条苗，每个植树穴栽植 3 株树苗。

④ 升压站植被恢复

升压站内空地的美化和道路边栽植行道树。

⑤ 建设单位应设置专门的生态环境监理机构，负责生态环境保护和生态环境恢复重建的监督管理工作。

(3) 水土保持措施

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、升压站区进行地表清理，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、升压站区、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、施工生产生活区和升压站等部位布设排水、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。

5.3 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。

6 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，对生态环境的影响在可接受范围内。

预审意见:

公 章

经办人:

年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见:

公 章

经办人:

年 月 日

审批意见：

经办人：

公 章

年 月 日

注 释

一、本报告表应附以下附件、附图：

附图 1、地理位置与交通图

附图 2、平面布置图

附图 3、监测点位及环境保护目标图

附件 1、委托书

附件 2、执行标准

附件 3、一张图检测报告

附表、审批基础信息表

二、如果本报告表不能说明项目产生的污染及对环境造成的影响，应进行专项评价。根据建设项目的特点和当地环境特征，应选下列 1~2 项进行专项评价。

1、大气环境影响专项评价

2、水环境影响专项评价

3、生态环境影响专项评价

4、声影响专项评价

5、固体废弃物影响专项评价

6、环境风险专项评价

以上专项评价未包括的可另列专项，专项评价按照《环境影响评价技术导则》中的要求进行。