

# 大唐宁夏太阳山（庙子梁）风电场 50MW 项目

## 环境影响报告表技术评审修改索引备忘

根据宁夏鼎兴环境工程评估咨询中心“大唐宁夏太阳山（庙子梁）风电场 50MW 项目环境影响报告表技术评审意见”中的有关内容，对报告表进行了修改，具体修改内容索引备忘见下表。

### 环境影响报告表修改索引

序号	初审意见	补充与修改内容在报告表中的位置
1	客观评述项目区域风能资源	P6
2	补充依托一期工程可行性分析	P6、7
3	核实项目占地面积、类型、施工工艺	P9
4	细化项目周边环境现状	P6、35
5	核实环保投资	P16
6	细化施工期污染防治措施	P29
7	按照批复的水土保持方案，核实生态防治措施，核实水土流失防治指标；	生态专章 P15
8	补充项目光影闪烁及阴影影响分析	P38
9	完善事故油池设置、防渗等具体要求	P33
10	规范相关图件，完善相关附件	附件 3、4、5
11	按照《电磁环控制限值》要求，对电磁环境影响进行评价；	P36
12	完善自然、社会概况分析	P18
13	专家提出其他意见	生态专章

# 大唐宁夏太阳山（庙子梁） 风电场 50MW 项目 环境影响报告表

建设单位（盖章）：大唐吴忠新能源有限公司

环境影响评价机构：宁夏环境科学研究院（有限责任公司）

编制日期：2015 年 2 月

## 《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》由具有环境影响评价资质的单位编制。

1. 封面“×××环境影响报告表”中“×××”指申报项目的名称。
2. 项目名称——指申报项目的名称。
3. 建设地点——指项目所在地详细地址，四至地理坐标，公路、铁路等线性工程应填写起止地点及地理坐标。
  4. 建设性质——指新建、改建、扩建。
  5. 项目设立依据——指项目立项或备案等的材料。
  6. 行业类别及代码——按《国民经济行业分类》填写。
  7. 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，以及与项目的相对位置关系。
  8. 结论与建议——明确建设项目环境可行性，提出减轻环境影响的对策措施。
  9. 本报告表应附以下附件、附图  
附件：与项目环评有关的文件。  
附图：项目地理位置图（应反映行政区划、水系，标明纳污口位置和地形地貌等）、项目平面布置图以及其他与项目环评有关的图件。
  10. 如果本报告表不能完全说明项目产生的污染及对环境造成的影响，应根据建设项目的特点和当地环境特征，选择下列 1--2 项（不能超过 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) 生态影响专项评价
    - (4) 声环境影响专项评价
    - (5) 土壤环境影响专项评价
    - (6) 固体废物环境影响专项评价
    - (7) 环境风险影响专项评价
  11. 如果其他法律法规有另行要求的，报告表应按要求进行分析评价。

# 建设项目环境影响评价资质证书

(彩色原件缩印1/3)

项目名称：大唐宁夏太阳山（庙子梁）风电场 50MW项目

环评机构：宁夏环境科学研究院（有限责任公司）（公章）

环评机构法定代表人：    聂  惠  军    （名章）

# 环境影响评价工程师登记证

(项目负责人的彩色原件缩印)

项目负责人： 王秀凤                      签名： \_\_\_\_\_

评价人员情况			
姓名	环评工程师登记证/编写人员岗位证书编号	编写内容	签名
王秀凤	A38010251000	审核	
范雯婷	A38010037	建设项目基本情况、建设项目所在地自然环境社会环境简况、环境质量现状、评价适用标准、建设项目工程分析、环境影响分析及环境保护措施、结论与建议、生态专章	

一、建设项目基本情况					
项目名称	大唐宁夏太阳山（庙子梁）风电场 50MW 项目				
建设单位	大唐吴忠新能源有限公司				
法人代表	邓少辉	联系人	张国军		
通讯地址	银川市阅海湾中央商务区万寿路 138 号				
联系电话	18995015009	传真	3938291	邮政编码	750004
建设地点及地理坐标	吴忠市太阳山开发区境内 N:37° 33' 53.51" , E:106° 25' 25.34"				
占地面积	8.72hm <sup>2</sup>	建设性质	扩建		
项目设立依据	宁发改能源（发展）函（2014）467 号	行业类别及代码	D4414 风力发电		
项目投资（万元）	38268.07	其中：环保投资（万元）	322.73	环保投资占总投资比例	0.84%
评价经费（万元）					
<p><b>工程内容简要介绍（包括选址、主要建设内容、与相关规划的符合性等）</b></p> <p><b>一、工程背景</b></p> <p>我国是世界上少数几个以煤炭为主要能源的国家之一，在能源生产和消费中，煤炭约占商品能源消费构成的 75%，已成为我国大气污染的主要来源。因此，大力开发风能、太阳能和生物质能等新能源已成为减少环境污染的重要措施之一。</p> <p>风能资源是一种无污染的可再生能源，大规模开发利用风能资源，对改善宁夏的能源结构，增加再生能源的比例有一定促进作用。宁夏风能资源开发条件较为优越，如本项目建设所在地宁夏吴忠太阳山开发区区域，就具有丰富的风能资源。为充分利用当地丰富的风能资源，提高我区风力发电装机容量，大唐吴忠新能源有限公司拟投资 38268.07 万元，在宁夏吴忠太阳山开发区区域</p>					

建设 50MW 风力发电工程。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》的要求，大唐吴忠新能源有限公司于 2015 年 1 月 15 日，正式委托宁夏环境科学研究院（以下简称评价单位），对该公司“大唐宁夏太阳山（庙子梁）风电场 50MW 项目”进行环境影响评价工作。评价单位在对该项目可研及有关资料研读的基础上，结合现场踏勘的实际情况，于近日编制完成了《大唐宁夏太阳山（庙子梁）风电场 50MW 项目环境影响报告表》，供建设单位上报审批。

## 二、建设地点

本项目位于宁夏吴忠市太阳山开发区境内，北距离吴忠市区约 50km，西南距太阳山镇 20km，东距银西高速 12.5km，南距定武高速 4km，西距滚红高速 28m，四周交通便利。地理位置为东经  $106^{\circ} 20' 41.19'' \sim 106^{\circ} 25' 25.34''$ ，北纬  $37^{\circ} 33' 53.51'' \sim 37^{\circ} 35' 4.44''$ 。项目永久占地面积约  $8.72\text{hm}^2$ 。本项目区域位置见图 1，地理位置见图 2。

## 三、本项目建设规模及内容

本项目安装 25 台 2000KW 的风力发电机组（风机型号 WTG1-2000），总容量为 50MW，年等效满负荷运行 1864h，年上网电量年发电量 9320 万 KW·h。

本项目主要建设风力发电机组、箱式变压器、110kV 升压站，配套建设 35kV 架空线路、场内检修道路等辅助设施。具体建设内容见表 1。

表1

本项目主要建设内容一览表

工程类别	工程名称		主要内容	
主体工程	风力发电机组及变压系统	风力发电机组 (50MW)	25 台 2000KW风电机组 (型号为WTG3-1500kW), 轮毂高度为 80m, 风轮直径 103m。风机桩基础为现浇钢筋混凝土棱台型扩展基础, 基础底部平面为正八边形, 内切圆直径 18.5m, 基础埋深 3.0m, 单台机组占地约 300m <sup>2</sup> , 风机总占地面积 7500m <sup>2</sup> 。	
		箱式变压器	采用“一机一变”方式, 每台风力发电机组旁接 1 台 DKSC-400/35 箱式变压器, 共设置 25 台。箱式变压器采用钢筋混凝土结构基础, 每台中心轴线长为 4.2m, 宽为 2.7m, 高为 2.2m, 单台占地面积约 12m <sup>2</sup> , 箱式变压器总占地面积 300m <sup>2</sup> 。	
	110kV 升压站	升压站占地面积为 8700m <sup>2</sup> , 内设 1 台 50MVA 主变压器 (型号为 SZ11-50000/110), 采用 3 回 35kV 进线, 1 回 110kV 出线, 接入太阳山星能 330KV 升压站, 并入电网。110kV 升压站内建筑物主要包括控制室、35kV 配电室、主变压器室、事故油池等。		
辅助工程	35kV 架空线路	采用 3 回 35kV 架空线路, 1 回线路接入 16 台风机, 1 回线路接入 17 台风机。架空线路总长度约 15km, 采用架杆 300 根。		
	电缆沟	风机至箱式变压器之间、箱式变压器至 35kV 架空线路之间以及 35kV 架空线路终端杆与 110kV 升压站间均采用电缆沟连接。电缆沟总长约 500m。		
	检修道路	用于设备维护和检修, 在施工道路基础上修建, 长 23.49km, 路面宽度 3m, 最小转弯半径 50m, 最大坡度小于 12%, 采用简易碎石路面, 占地面积 70.5hm <sup>2</sup> 。		
	进场道路	依托拟建场址南侧的大唐太阳山风电三期工程检修道路。		
	接入系统	接入太阳山星能 330KV 升压站, 并入电网。		
公用工程	供电	由场内配、变电装置及场外供电系统双向供给。		
环保工程	变压器、电容器事故集油	设置事故油池 1 座, 1 容积 20m <sup>3</sup> ; 设置事故集油井 1 座, 容积 20m <sup>3</sup> 。变压器、电容器事故状态下产生的废油 (HW08) 经事故油池及事故油井集中收集后交由有资质单位处置。		
	固废治理	检修废机油、废润滑油、废油纸 (HW08)	分类用油桶集中收集后, 暂存至宁夏太阳山风电场大唐一期危险废物专用库房内, 定期送有资质的单位安全处置。	
		废旧免维护铅酸蓄电池	设置聚乙烯桶集中收集后, 暂存至宁夏太阳山风电场大唐一期危险废物专用库房内, 定期由生产厂家处置。	
	水土保持	工程措施、生物措施、临时防护措施 (含施工期围挡、遮盖、洒水等防尘措施) 等。		
	施工期环境治理	施工期洒水降尘		
施工期旱厕				
施工期简易沉淀池				
施工期环境监理				

## 1. 风力发电机组及变压系统

### (1) 风力发电机组

本项目共安装 25 台 2000KW 风力发电机组，总装机容量 50MW。风力发电机采用“一机一变”的电器主接线方式。2000KW 风机桩基础为现浇钢筋混凝土棱台型扩展基础，基础由上下两部分组成：上部为圆柱体，高 1m，直径 7.0m；下部为棱台体，高 2.3m，底面为正八边形，内切圆直径 18.5m，基础埋深 3.0m，顶面高于周围地面 0.3m，基础下铺 150mm 厚 C15 素混凝土垫层。每台风力发电机占地面积约 300m<sup>2</sup>，25 台风力发电机组共占地 7500m<sup>2</sup>。风力发电机设备噪声参数为 104dB(A)。风力发电机的基本参数见表 2。

表 2 本项目风力发电机的基本参数一览表

名称	设计数据	名称	设计数据
型号	WTG1-2000	风轮直径	103m
额定电压	690V	轮毂高度	80m
额定功率	2000KW	叶片数	3 枚
额定风速	10m/s	安全风速	37.5m/s
切入风速	3m/s	切出风速	22m/s
扫风面积	8332m <sup>2</sup>	塔架结构	锥型钢筒

### (2) 箱式变压器

本项目采用“一机一变”方式，每台风力发电机组旁约 20m 处接 1 台 DKSC-400/35 箱式变压器，通过电缆沟连接，整个风电场共设置 25 台箱式变压器。风力发电机组输出的 0.69kV 电流经箱式变压器升压至 35kV，再通过 35kV 架空线路汇流后接入 110kV 升压站。

箱式变压器采用钢筋混凝土结构基础，为现浇 C30 钢筋混凝土箱型结构，中心轴线长为 4.2m，宽为 2.7m，高为 2.2m，基础顶面高出周边地面 0.5m。单台箱式变压器占地约 12m<sup>2</sup>，总占地面积 300m<sup>2</sup>。

### (3) 35kV 架空线路

全场 25 台 2000kw 风力发电机组经汇流后以 3 回 35kV 架空线路送至本项目 110kV 升压站，35kV 架空杆线选用 LGJ-185 导线，线路总长度约 15km。杆塔为 15m 高的非预应力钢筋混凝土杆，共 300 根，每根占地约 0.67m<sup>2</sup>，总占地面积 200m<sup>2</sup>。

## 2. 110kV 升压站

本项目升压站拟建于风电场东南角，110kV升压站内主要建设内容包括控制室、35kV配电室、主变压器基础、补偿电容器基础、事故油池等，总占地面积 8700m<sup>2</sup>。本项目采用 3 回 35kV进线接入 110 升压站，1 回 110kV出线接入太阳山星能 330kV升压站，并入电网。110kV出线不在本次评价范围内。

升压站内设 1 台 50MVA主变压器（型号为SZ11-500000/110），主变压器基础采用钢筋混凝土块形基础，埋深 2.5m，周围设事故油池 1 座，容积 20m<sup>3</sup>，内铺洁净卵石。主变压器北侧设钢筋混凝土事故油井 1 座，容积为 20m<sup>3</sup>。

35kV配电室、控制室均为单层砖混结构，基础形式为墙下钢筋混凝土条基；墙体材料为蒸压灰砂砖砌体；屋面板为钢筋混凝土现浇屋盖。其中 35kV配电室占地面积 147.5m<sup>2</sup>，控制室占地面积 719m<sup>2</sup>。

升压站总平面布置图见图 3。

## 3. 道路

本项目道路主要为检修道路及进场道路。

检修道路和施工道路合并统一建设，施工道路宽 10m，道路长 23.49km，紧靠各个风机布置。施工结束后，施工道路预留 3m作为检修道路，采用砾石覆盖，检修道路两侧范围进行植被恢复。检修道路占地面积 70.5hm<sup>2</sup>。

进场道路依托拟建场址南侧的大唐太阳山风电三期工程检修道路。

## 四、选址合理性分析

### 1. 区域风能资源分析

据中国气象局风能太阳能资源评估中心相关资料，宁夏风能资源总储量为 2253 万 kW，适宜风电开发的风能资源储量为 1214 万 kW，属风能资源较为丰富的省份之一。同时，宁夏地处西北内陆，每年冬春季节风力最强，风能资源丰富地区最大风力可达 7~8 级，区内无台风，最大风速小于对风力发电机叶片产生破坏的风速，并拥有适合风电机组全年运行的大陆性温带季风气候。

本项目建设地点位于宁夏吴忠市太阳山开发区境内，根据距其最近的韦州气象站 1970~2000 年 30 年气象统计资料显示，本项目所在区域年平均风速为 3.2m/s，最大风速为 22.0m/s，年大风日数 16.2d。

根据本项目测风塔测风数据分析（本项目测风塔坐标见表 3），本风电场实测完整年 10m 高度主导风向为 SE、80m 高度主导风向为 SE，频率分别为 13%、11.6%，次主导风向分别为 WSW、ESE，分别占 11.8%、10.8%；实测完整年 10m、80m 高度主能风向均为 SE，频率为 23.3%、16.1%。主风能方向与主风向一致，有利于风力发电机排布。风速春季大，夏季小，白天大，晚间小，年内变化较小，全年均可发电。

表 3 风电场测风塔一览表

测风塔名称	地理位置坐标	测风高度	海拔高度	测风时间
测风塔	N: 37° 36' 24.34" E: 106° 29' 13.53"	10、25、50、60、 70、80m	1350m	2013.1 至 2013.12

根据本项目《可行性研究报告》，本风电场实测完整年 10m 高度平均风速为 4.44m/s，平均风功率密度为 102.6W/m<sup>2</sup>；25m 高度平均风速为 4.80m/s，平均风功率密度为 129.3W/m<sup>2</sup>；50m 高度平均风速为 5.84m/s，平均风功率密度为 197.9W/m<sup>2</sup>；60m 高度平均风速为 5.92m/s，平均风功率密度为 200.6W/m<sup>2</sup>；70m 高度平均风速为 6.13m/s，平均风功率密度为 222.4W/m<sup>2</sup>；80m 高度平均风速为 6.25m/s，平均风功率密度为 235.5W/m<sup>2</sup>。逐月风速与逐月风功率密度年内变化规律基本一致，其中 7~10 月平均风速与平均风功率密度较小，其余月份相对较大，其随季节变化规律明显。

根据《风电场风能资源评估方法》判定该风电场风能资源达到一级标准，风能资源较为丰富。综上所述，本项目区域无破坏性风速，盛行风向稳定，风能资源较好，具有一定规模的开发的前景，是一个较理想的风力发电场。

## 2. 其他条件分析

本项目位于宁夏吴忠市太阳山开发区境内，北距离吴忠市区约 50km，西南距太阳山镇 20km，东距银西高速 12.5km，南距定武高速 4km，西距滚红高速 28m，风电场范围内有乡村道路，交通便利。本项目经 110kV 线路直接接入太阳山星能 330KV 升压站，目前该升压站已投入运行，接入电力系统条件良好。

本项目为大唐吴忠新能源有限公司在太阳山地区规划建设的第四期风电项目，前三期已于 2013 年前竣工投产（见附件）。其中一、二期位于定武高速南侧，三期位于定武高速北侧，本期紧邻三期工程。大唐太阳山风电一期工程建有

110kV 升压站，二、三期采用无人值守运行方式，共用一个升压站，生活区及远程监控系统均依托一期，技术成熟，系统运行稳定。本期规划建设一座 110kV 升压站，同样采用无人值守运行方式，生活区及远程监控系统均依托一期，依托工程便利、可靠，有效降低工程量及工程投资。

同时，本项目周围 500m 范围内无村庄、医院、学校等保护目标。采取切实可行的污染治理及生态保护措施后，工程施工期和营运期对周围环境影响较小。根据《大唐宁夏太阳山（庙子梁）风电场 50MW 项目水土保持方案报告书》，本项目占地基本满足《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）中相关规定。

因此，本项目选址是合理可行的。

## 五、风力发电机组布置

本项目所在区域风向比较稳定单一，根据本风场常年风向和主风能方向及地形条件，风机布置尽可能多的利用风能指标高、开发价值大的布置点，通过 WASP9.0 和 GHWindFarmer 软件进行优化布置，经过对发电量和尾流影响综合比较，选定风能利用率最高，尾流影响在允许范围内最小的布置方案为最终方案。本项目风机布置充分利用了风电场的土地和地形，恰当的选择了机组之间的行距和列距，使风机间距满足发电量较大，尾流影响较小的要求；充分考虑了工程周围的环境状况及风电场的运输和安装条件，使架空线路长度最短，修建道路最短，投资最少，便于项目运行后的管理。因此，本项目风力发电机组布局合理。本项目风机布置见图 2。

## 六、公用工程

### 1. 给排水

本项目不建设生活区，升压站内设置监控室，通过全计算机方式进行监控，采用无人值守的运行方式，因此无生活污水、生活垃圾产生。同时，项目运营过程中无生产废水产生。因此，本项目不建设给排水等公用工程。

### 2. 供电

由场内配、变电装置供给。

## 七、施工组织及条件

### 1. 施工营地及临时施工道路建设

施工营地设置在升压站附近，作为临时办公、生活、设备仓库和施工期间的材料堆放与加工厂、混凝土拌合站、砂石料堆放场等。占地面积 5000m<sup>2</sup>。

施工需修建临时施工道路，长 23.49km，路面宽 10m。施工结束后将施工道路中间 3m 改建为永久检修道路，两侧临时占地进行植被恢复。

### 2. 35kV 线路和电缆敷设工程建设

风力发电机全部安装调试完约 12 个月时间，因此本项目采用逐台安装调试并投入运行，以便尽早取得投资效益。因此，应将 35kV 线路和电缆敷设安排到风力发电机安装调试工作开始前完成施工。

### 3. 其它工程项目的施工

在保证前两项施工组织的条件下，其它工程如风电机组基础处理、混凝土基础等项目的施工可以同步进行，平行建设。

### 4. 施工人员

本项目高峰期施工人员 60 人。

### 5. 施工工期

本项目施工期为 12 个月，预计于 2015 年 4 月开工建设，大风、暴雨天气及冬季不施工。

### 6. 施工条件

#### (1) 给水

风电场施工用水拟计划采用水车从大唐风电场一期升压站区内拉水解决，在施工现场升压站所在区域设置 8m<sup>3</sup>蓄水池一座（施工结束后作为营运期消防蓄水池使用）。施工用水主要为混凝土搅拌用水及生活用水。

#### (2) 排水

施工期产生少量工作人员日常洗漱水，就地泼洒、自然蒸发。

#### (3) 电力

施工区用电自公共电网引入施工区域，经降压变压器降至施工用电。

#### (4) 交通

本项目场址所在区域有县、乡级道路广布其间，交通条件良好，可满足施

工需求。本项目大件运输过程中，应严格限制大件运输车辆车速，并告知沿线居民，尽量保证运输道路路况的完整性。

#### (5)建筑材料来源

本项目风机基础及箱变基础均采用现场浇筑的方式，所需水泥、砂石均通过外购解决。

### 八、工程投资及环保投资

本项目总投资 38268.07 万元，其中环保投资 322.73 万元，占总投资的 0.84%。本项目环保投资明细见表 4。

表 4 环保投资分项表 单位：万元

序号	项目	内容	投资（万元）	比例（%）
1	营运期环境治理	油桶、聚乙烯桶	0.5	0.16
		事故油池及事故集油井	10.15	3.15
2	水土保持	工程措施	191.68	59.39
		生物措施	3.99	1.24
		临时措施	11.37	3.52
		其他独立费用等	99.79	30.92
3	施工期环境治理	施工期洒水降尘	4	1.24
		简易沉淀池	0.75	0.23
		施工期旱厕	0.5	0.16
合 计			322.73	100.0

### 九、占地情况及土石方工程

本项目总占地 32.51hm<sup>2</sup>，其中永久占地 8.72hm<sup>2</sup>，临时占地 23.79hm<sup>2</sup>。占地类型均为荒草地。具体占地情况详见表 5。

表 5 本项目占地情况一览表 单位：hm<sup>2</sup>

项目分区		永久占地	临时占地	小计	占地类型
风电机组区	风机基础	0.75		0.75	荒草地
	箱变基础	0.03		0.03	
	吊装场地		7.25	7.25	
升压站区		0.87		0.87	
风场道路区	施工道路		16.44	16.44	
	检修道路	7.05		7.05	
集电线路区		0.02	0.10	0.12	
合计		8.72	23.79	32.51	

本项目挖方量为 9.51 万m<sup>3</sup>，填方量 9.51 万m<sup>3</sup>，在风电场范围内可以做到挖填方平衡，无弃土。本项目具体土方工程量见表 6。

表 6

土石方工程量一览表

单位：万m<sup>3</sup>

工程项目		挖方	填方	调运方		借方	弃方	流向
				调出	调入			
风电机组区	风机基础	3.96	1.47	2.49				吊装场地
	箱变基础	0.13	0.04	0.09				吊装场地
	吊装场地	0.00	2.58		2.58			风机箱变
升压站区	场地平整	0.26	0.38		0.12			建构筑物
	建构筑物	0.44	0.32	0.12				场地平整
风场道路区		4.70	4.70					
集电线路区		0.02	0.02					
合计		9.51	9.51	2.70	2.70	0	0	

#### 十、主要经济技术指标

本项目主要经济技术指标见表 7。

表 7

本项目主要经济技术指标一览表

序号	项 目	单位	数量	备注
1	装机容量	MW	50	
2	年均上网电量	万 KW·h	9320	
3	风电机组数量	台	25	每台 2000kW
4	风机轮毂高度	m	80	
5	风机风轮直径	m	103	
6	永久占地	hm <sup>2</sup>	8.72	
7	临时占地面积	hm <sup>2</sup>	23.79	
8	总投资	万元	38268.07	
9	上网电价（含增值税）	元/kW·h	0.58	
10	年发电收入（不含增值税）	万元/年	92398.48	
11	财务内部收益率（税前）	%	10.1	
12	投资回收期（税后）	年	10.42	
13	总投资收益率	%	6.44	
14	资本金净利润率	%	16.28	
15	投资利税率	%	3.72	
16	劳动定员	人	0	

## 十一、劳动定员

本项目采用无人值守的运行方式，风电场风力发电机组及 110kV 升压站均采用全计算机监控方式，通过一期监控室进行监控。因此，本项目不新增劳动定员，年运营 365 天。

## 十二、产业政策符合性

### 1. 与《西部地区鼓励类产业目录》（2014 年 10 月 1 日）的符合性分析

本项目建设 50MW 风力发电项目，建设内容属于国家发展和改革委员会令第 15 号《西部地区鼓励类产业目录》（2014 年 10 月 1 日）宁夏回族自治区“风力发电场建设及运营”项目，属于国家鼓励类项目。

### 2. 与《自治区电力行业结构调整实施方案》的符合性分析

根据《自治区电力行业结构调整实施方案》“加快全区风电的开发建设，实现全区风电新增装机 30 万千瓦”；“立足我区风电资源优势，依托技术先进的机械制造业，将风电资源开发、风机制造和旅游资源开发有机结合起来，开发 5~6 个较大的风电场。到 2010 年风电装机达到 50 万千瓦左右，2020 年达到 100~150 万千瓦，实现年产值 10 亿元，成为全国最大的风力发电场之一”。本项目为风力发电项目，建设规模为 50MW，年上网电量 9320 万 kW·h，符合《自治区电力行业结构调整实施方案》相关要求。

### 3. 与《宁夏回族自治区人民政府关于加快发展新能源产业的若干意见》的符合性分析

根据宁政发〔2009〕75 号《宁夏回族自治区人民政府关于加快发展新能源产业的若干意见》，“加快风电场规模化建设，充分发挥风电产业发展基础和优势，加快风电项目建设，逐步提高风电在电力总装机中的比例。对于已规划的适宜集中大规模开发的风能资源区域要集中开发，统筹建设，鼓励多个风电企业在同一规划风场内建设风电项目，积极推动单个风电场开发规模化，发挥规模效益，提高资源利用效率”。本项目位于宁夏吴忠市太阳山开发区境内，太阳山开发区风能资源丰富，区域内风能资源开发已形成一定规模，符合《意见》相关要求。

### 4. 与《宁夏回族自治区促进新能源产业发展的若干政策规定》的符合性分

析

根据宁政发〔2009〕130号《宁夏回族自治区促进新能源产业发展的若干政策规定》，“支持重点产业发展：鼓励发展风电、太阳能光热应用及光伏发电、煤层气发电、生物质能源利用、煤炭清洁利用及其他配套或相关产业，构建特色鲜明、带动能力强的新能源产业。”本项目利用清洁风能发电，装机规模50MW，符合《通知》要求。

5. 与《宁夏回族自治区人民政府关于印发〈宁夏回族自治区风电和太阳能光伏发电项目建设用地管理办法〉的通知》的符合性分析

根据《宁夏回族自治区人民政府关于印发〈宁夏回族自治区风电和太阳能光伏发电项目建设用地管理办法〉的通知》（宁政发〔2011〕103号）“风电和太阳能光伏发电项目建设用地，在符合土地利用总体规划的前提下，优先使用荒山、荒滩、荒漠等难以利用以及不适宜农业、生态、工业开发的土地，尽量不占或少占耕地。”

第七条风电项目建设用地面积由风机用地、生产区用地、生活区用地和永久性道路用地四部分组成。其中：风机用地、生产区用地和生活区用地必须符合下表规定（以50MW计算）：

表8 风电项目建设用地指标

项目	发电设备		用地标准 (hm <sup>2</sup> )			用地指标
	单机容量 (含箱变)	单机占地面积 (m <sup>2</sup> )	风机用地面积	生产区用地面积	生活区用地面积	
50MW	1500kW	420	1.4	1.02	0.98	3.40~4.40
本项目	2000kW	300	0.78	0.87	0	

1.“用地指标”包括“风机用地面积”、“生产区用地面积”和“生活区用地面积”。  
2.“生产区用地面积”包括升压站、配电室、控制室等生产用地。  
3.“生活区用地面积”包括办公、住宿、食堂、活动场所、库房等附属设施用地。

注：本项目升压站预留后续扩建升压能力。

本项目拟建场址位于荒草地内，不占用耕地，项目总占地32.51hm<sup>2</sup>，其中永久占地8.72hm<sup>2</sup>，临时占地23.79hm<sup>2</sup>。工程施工结束后将对临时占地进行植被恢复，减少项目建设带来的生态影响。因此，本项目的建设符合《宁夏回族自治区人民政府关于印发〈宁夏回族自治区风电和太阳能光伏发电项目建设用地管理办法〉的通知》要求。

#### 6. 与《开发建设项目水土保持技术规范》的符合性分析

《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)中规定：“选址(线)宜避开生态脆弱区、固定半固定沙丘区、国家划定的水土流失重点预防保护区和重点治理成果区，最大限度地保护现有土地和植被的水土保持功能。”本项目建设地点位于宁夏吴忠市太阳山开发区，根据《大唐宁夏太阳山(庙子梁)风电场 50MW 项目水土保持方案报告书》，本项目占地不属于上述区域，符合《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)中相关规定。

### 十三、规划符合性

#### 1. 与《能源发展“十二五”规划》的符合性分析

根据《能源发展“十二五”规划》“坚持集中与分散开发利用并举，以风能、太阳能、生物质能利用为重点，大力发展可再生能源。优化风电开布局，有序推进华北、东北和西北等资源丰富地区风电建设，加快风能资源的分散开发利用。协调配套电网与风电开发建设，合理布局储能设施，建立保障风电并网运行的电力调度体系。”本项目为风电场建设项目，符合《能源发展“十二五”规划》相关要求。

#### 2. 与《风电发展“十二五”规划》的符合性分析

根据《风电发展“十二五”规划》，“在‘三北’风能资源丰富地区，结合电网布局、电力市场、电力外送通道，优化风电开布局，有序推进风电的规模化发展。加快风能资源较丰富内陆地区的风能资源，包括：……宁夏的吴忠、银川和中卫地区，其中宁夏规划开发容量为300万kW”。本项目建设地点位于宁夏吴忠市太阳山开发区境内，建设规模为50MW，符合《风电发展“十二五”规划》相关要求。

#### 3. 与《可再生能源中长期发展规划》的符合性分析

根据国家发改委《可再生能源中长期发展规划》(2007年9月)“在‘三北’(西北、华北北部和东北)地区发挥其资源优势，建设大型和特大型风电场，在其他地区，因地制宜地发展中小型风电场，充分利用各地的风能资源。”本项目建设50MW风力发电场，符合《可再生能源中长期发展规划》相关要求。

#### 4. 与《宁夏回族自治区国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》的符

## 合性分析

根据《宁夏回族自治区国民经济和社会发展规划第十二个五年规划纲要》，“做好风电资源评价，科学规划风电场布局和规模，加快贺兰山东麓、宁东、盐池等百万千瓦风电基地建设，加快风机制造及配套产业发展，实现风电开发与配套产业协调发展。将宁夏建成我国重要的风能、太阳能光伏产品生产基地，使新能源产业成为我区重要的经济增长点。”“建设贺兰山东麓、宁东(含太阳山)、麻黄山百万千瓦级风电基地和中卫、红寺堡、同心、西吉及海原等五十万千瓦级大型风电场。”本项目位于宁夏吴忠市太阳山开发区境内，建设规模 50MW，符合《宁夏回族自治区国民经济和社会发展规划第十二个五年规划纲要》要求。

### 5. 与《自治区新能源产业发展规划》的符合性分析

《自治区新能源产业发展规划》具体规划目标中提到：到 2015 年、2020 年，风电、太阳能光伏并网发电、煤层气发电等新能源发电占全区电力总装机容量容量的比例分别为 14%（含水电 15%）、18%（含水电 22%）。主要任务、产业布局与重点项目提到：中远期，重点加快贺兰山、太阳山、红寺堡、麻黄山、青铜峡、长山头、宁东风电场扩建和石嘴山、中卫、固原等风电场的开发。到 2020 年全区风力发电装机达到 500 万千瓦以上，并在其他资源较好的区域开发建设新的风电场。本项目宁夏吴忠市太阳山开发区境内，建设规模 50MW，符合《规划》要求。

### 6. 与《宁夏回族自治区能源发展“十二五”规划》的符合性分析

根据《宁夏回族自治区能源发展“十二五”规划》“按照科学规划、因地制宜、系统配套、协调发展的原则，加快宁东、盐池、中卫、同心、红寺堡、海原大型风电场建设，引导风电规模化开发。鼓励风能资源相对丰富地区，因地制宜开发小型风电场，形成集中开发与分散开发相结合的格局。”本项目位于宁夏吴忠市太阳山开发区境内，属于宁东地区，建设规模为 50MW，符合《宁夏回族自治区能源发展“十二五”规划》相关要求。

## 十四、环境效益分析

### 1. 环境效益

本项目采用当地丰富的风能资源发电，风能作为一种洁净的可再生能源，

在整个风能资源转变为电能的过程中，不产生“三废”污染物，通过设备选型及合理的风机布置，噪声及电磁辐射对环境的影响也较小。

本项目装机容量为 50MW，年等效满负荷运行 1864h，年上网电量年发电量 9320 万KW·h。按照火电煤耗（标准煤）每度电耗煤 320g，建设投运每年可节约标准煤约 29824t。工程每年可减少烟尘排放量约 30.42t（煤灰份取 12%，飞灰份取 85%，综合除尘效率取 99%），SO<sub>2</sub>排放量约 38.17t（煤全硫分取 0.8%，脱硫效率取 90%），NO<sub>2</sub>排放量约 203.52t（产生量按 8.53kg/t标准煤，脱硝效率按 80%计），CO<sub>2</sub>排放量约 71875.84t（产生量按 2.41t/t标准煤计）。

## 2. 经济效益

本项目风能发电，年均上网电量为 9320 万 kW·h，本项目税前上网电价 0.58 元/kW·h，税前财务内部收益率为 10.1%，投资利税率为 3.72%，年发电收入（不含增值税）92398.48 万元，税后投资回收期为 10.42 年，在节煤增电的同时也具有一定的经济效益和抗风险能力。

## 3. 社会效益

(1)本项目采用洁净的风能发电，在提高经济效益的同时，不增加污染物的排放。

(2)本项目的开发建设能充分利用当地丰富的风能资源，可在一定程度上缓解日益增长的电力需求、改善当地能源结构，节约了有限的煤炭资源，为该地区人民生活和经济发展提供一定的电力保障。

综上所述，本项目的建设将减少污染物及温室气体CO<sub>2</sub>的排放、节约能源，具有一定的环境效益、经济效益及社会效益。

## 二、建设项目所在地自然环境社会环境简况

### 自然环境简况

#### 1. 地理位置

本项目位于宁夏吴忠市太阳山开发区境内，北距离吴忠市区约 50km，西南距太阳山镇 20km，东距银西高速 12.5km，南距定武高速 4km，西距滚红高速 28m，四周交通便利。地理位置为东经 106° 20' 41.19" ~ 106° 25' 25.34"，北纬 37° 33' 53.51" ~ 37° 35' 4.44"。项目永久占地面积约 8.72hm<sup>2</sup>。本项目区域位置见图 1，地理位置见图 2。

#### 2. 气象条件

本项目所在区地处内陆，属中温带干旱区，为典型的大陆性气候，属于大陆性季风气候区，其特点为：日照充足，温差大，春季多风而干燥，冬季寒冷而漫长，干旱少雨，蒸发强烈。距离项目场址最近的气象站为韦州气象站，位于项目场址东南侧 310km 处。韦州气象站（东经 106° 29'，北纬 37° 17'）1971~2000 年的气象统计数据如下：

年平均气压	862.3hPa	年平均气温	9.0℃
极端最高气温	37.4℃	极端最低气温	-27.1℃
年平均相对湿度	48%	年平均降水量	266.1mm
最大日降水量	73.5mm	年平均蒸发量	2364.5mm
平均风速	3.2m/s	最大风速	22.0m/s
年主导风向	S	主导风向频率	20%
年日照时数	2881.2h	年大风日数	16.2d
年沙尘暴日数	8.3d	年雾日数	0.8d
年冰雹日数	0.7d	年雷暴日数	18.7d
年降雪日数	18.0d	年积雪日数	13.3d
年霜日数	16.8d	最大积雪深度	11cm
最大冻土深度	102cm		

#### 3. 地形、地貌

项目所在区域位于鄂尔多斯台地的边缘，为缓坡丘陵地貌，地表多为荒漠草原，地形开阔有起伏，总地势为东南高、西北低，地面高程在 1315~1335m。

#### 4. 土壤

本项目场址区域土壤类型主要为淡灰钙土，及部分丘状半固定风沙土、平铺半固定风沙土和流动风沙土。

#### 5. 地质构造

项目所在区域地处鄂尔多斯西缘拗陷带边缘，西邻祁连褶皱系的走廊过渡带，此区域为一系列弧形活动构造带，近场区主要活动断裂的牛首山—罗山断裂带属其中一条。根据区域地质构造资料分析，风电场场址距离已知较大的活动性断裂带均超过安全避让距离。

#### 6. 植被

项目所在区域植被类型为荒漠草原植被，天然植被主要以旱生化的植物种类为特征，猫头刺、刺旋花、油蒿、短花针茅、荒漠锦鸡儿等是该区域最有代表性的植物。近年来，随着自治区实施封山禁牧，该区域天然草场植被得到了有效恢复，林草覆盖率在 20% 左右。在现场踏勘及走访过程中，项目所在区域内未发现珍稀、濒危或国家及自治区级保护植物物种。

#### 7. 动物

项目所在区域动物种类较少，为当地常见种，如小型啮齿鼠类、蜥蜴类、蛇类等，鸟类较少，无大型野生动物，且在现场踏勘及走访过程中，未见项目区域存在珍稀、濒危及国家级和自治区级野生保护动物栖息地或繁殖地。

#### 8. 地震

根据国家地震局《中国地震动反应谱特征周期区划图》(GB18306-2001B1)和《中国地震动峰值加速度区划图》(GB18306-2001A1)，本项目所在地区地震动峰值加速度为 0.2g，地震动反应谱特征周期为 0.35s，地震基本烈度为 VIII 度。

## 社会环境简况

本项目所在区域属吴忠市管辖，吴忠市位于宁夏中部，引黄灌区的精华地段。根据《宁夏统计年鉴》（2013年），2012年吴忠市土地调查面积21419.55km<sup>2</sup>，辖一市二县二区（青铜峡市、盐池县、同心县、利通区、红寺堡区），共辖14个乡、29个镇、1个街道办事处、58个居委会和514个村委会。2012年末吴忠市总人口为1312456人，其中汉族人口数为616352人，占总人口的46.96%；回族人口数为691849人，占总人口的52.72%；其他少数民族人口数为4255人，占总人口的0.32%。人口自然增长率为10.45‰。

吴忠市矿产资源主要有石油、煤炭、矿石、天然气等30多种矿产资源。其中石油储量3700万t，天然气储量8000亿m<sup>3</sup>，煤炭储量64.7亿t，石灰岩49亿t，冶镁白云岩储量23.7亿t。水电、火电资源丰富，是宁夏重要的能源基地之一。根据《宁夏统计年鉴》（2013），2012年吴忠市地区生产总值达到315.03亿元，产业结构渐趋于优化，三大产业协调发展。

太阳山开发区始建于2004年，位于吴忠市盐池县、同心县和红寺堡区三县（区）交界地带，区域总面积为557km<sup>2</sup>，总人口6462人，开发区代管红寺堡开发区小泉村，同心县韦州镇巴庄村、塘坊梁村，盐池县惠安堡镇惠安堡村的白疙瘩自然村、凤凰台自然村、南梁村，老盐池村的老盐池、李记坝、红墩子、梁台、烟墩山自然村等五个行政村、19个自然村。

开发区内有211国道、203省道、302省道等公路干线。太中银铁路、盐中高速公路从区内经过，工业区内有惠安堡110kV变电所、韦州365kV供电所。

太阳山开发区矿产资源丰富，蕴藏着煤炭、白云岩、石灰岩等20余种矿产资源。其中煤炭储量约142亿t，煤种齐全、煤质优良，适宜发展煤化工产业。白云岩及石灰岩储量分别为18亿t和49亿t，品质优良、品位稳定，是宁夏最大的冶镁原材料和建材基地。此外，太阳山开发区日照充足，风速稳定，发展再生清洁能源产业具有得天独厚的优势。

### 三、环境质量现状

#### 建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题

##### 1.环境空气

本次环境空气质量现状评价采用《宁东能源化工基地煤化工生态产业链设计与优化研究课题环境质量现状监测报告》中2012年11月11日至17日在刘家沟水库的监测数据，说明本项目所在区域环境空气质量现状，监测点位于本项目东北约16.6km处。监测期至今区域无新增大气污染源，监测数据可用，监测项目为SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>。具体监测数据见表9。

表9 环境空气质量现状监测结果表

监测点位	监测项目	日平均浓度范围(mg/m <sup>3</sup> )	超标率(%)	最大超标倍数	GB3095-1996及修改单二级标准(mg/m <sup>3</sup> )	最大值单项指数
刘家沟水库	SO <sub>2</sub>	0.002~0.005	0	0	0.15	0.03
	NO <sub>2</sub>	0.004~0.005	0	0	0.12	0.04
	PM <sub>10</sub>	0.012~0.311	42.86	1.07	0.15	2.07

监测结果表明：

SO<sub>2</sub>日均浓度变化范围为0.002~0.005mg/m<sup>3</sup>，最大值占《环境空气质量标准》(GB3095-1996)二级标准的3%。SO<sub>2</sub>日均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-1996)二级标准的要求。

NO<sub>2</sub>日均浓度变化范围为0.004~0.005mg/m<sup>3</sup>，最大值占《环境空气质量标准》(GB3095-1996)修改单二级标准的4%。NO<sub>2</sub>日均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-1996)修改单二级标准的要求。

PM<sub>10</sub>日均浓度变化范围为0.012~0.311mg/m<sup>3</sup>，最大值超过《环境空气质量标准》(GB3095-1996)二级标准的1.07倍。PM<sub>10</sub>超标是由区域气候干燥，风沙较大等自然原因引起的。

##### 2.地表水

项目所在区域无常年地表水体。

### 3. 声环境

本项目所在区域空旷，周围无工业企业。根据 2015 年 1 月 17~18 日现场实地监测数据显示，场址昼间噪声声级为 36.7~39.3dB(A)，夜间噪声声级为 32.3~34.5 dB(A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准。本项目所在区域声环境质量良好。

### 4. 生态环境

本项目所在区域生态环境简单，物种较单一。主要植被有油蒿、猫头刺、无芒隐子草、短花针茅等；动物主要为一些常见的鸟类、鼠类（如：田鼠、黄鼠、野兔、乌鸦、喜鹊等），无大型野生动物。根据现场踏堪及走访，项目所在区域未发现珍稀、濒危及国家级和自治区级保护动物的栖息地和繁殖地及植物物种。

### 5. 电磁环境

根据现场踏勘，本项目场区范围内无高压输电线路穿越，项目区域电磁环境质量较好。

## 主要环境保护目标及与项目相对位置关系

根据现场踏勘，本项目所在区域周围500m范围内无村庄、医院、学校等保护目标。

## 四、评价适用标准

### 环境质量标准

- (1) 《环境空气质量标准》(GB3095-1996)及其修改单二级标准;
- (2) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准。

### 污染物排放标准

- (1) 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准;
- (2) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011);
- (3) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1类标准;
- (4) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)
- (5) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)
- (6) 《高压交流架空送电线无线电干扰限值》(GB15707-1995)。

## 五、建设项目工程分析

### 现有工程（包括现有工程主要内容、主要污染物控制措施及存在的主要环境问题及整改措施等）

本项目为大唐吴忠新能源有限公司在太阳山地区规划建设的第四期风电项目，前三期已于 2012 年前竣工投产。其中一、二期位于定武高速南侧，三期位于定武高速北侧，本期紧邻三期工程。

宁夏太阳山风电场大唐一期工程装机容量为 49.5MW，建设有 33 台单机容量为 1500KW、轮毂高度为 75m、风轮直径为 87m 的风电机组及 33 台箱式变电器，通过 35kv 架空线路接入该工程 110kv 升压站。年平均发电量 9980 万 kw·h，总投资 410910 万元，环保投资 101.89 万元，占总投资的 0.25%。《宁夏太阳山风电场大唐一期 49.5MW 工程环境影响报告表》于 2010 年 2 月 9 日，由宁夏回族自治区环境保护厅以宁环表〔2010〕9 号通过审批。该工程于 2010 年 6 月开工建设，2011 年 4 月投入试运行。2012 年 3 月 30 日，宁夏回族自治区环境保护厅以宁环验〔2012〕23 号文通过了该工程竣工环境保护验收(附件 3)。

宁夏太阳山风电场大唐新能源风电二期 49.5MW 工程位于一期工程西侧。安装 33 台 1500kw 的风电发电机组，总投资 37980 万元，环保投资 135.6 万元，占总投资的 0.36%。项目于 2011 年 5 月开工建设，2011 年 12 月投入试运行。2012 年 12 月 10 日，宁夏回族自治区环境保护厅以宁环验〔2012〕32 号文通过了该工程竣工环境保护验收(附件 4)。

宁夏太阳山风电场大唐新能源风电三期 49.5MW 工程位于二期工程以北。安装 33 台 1500kw 的风电发电机组，总投资 34576 万元，环保投资 147.6 万元，占总投资的 0.39%。项目于 2011 年 5 月开工建设，2012 年 6 月投入试运行。2012 年 12 月 10 日，宁夏回族自治区环境保护厅以宁环验〔2012〕33 号文通过了该工程竣工环境保护验收(附件 5)。

二、三期均采用无人值守运行方式，共用一个升压站，生活区及远程监控系统均依托一期。本期规划建设一座 110kV 升压站，同样采用无人值守运行方式，生活区及远程监控系统同样依托一期。

根据验收监测调查，现有工程运营期污染物产生情况及环境影响如下：

#### (1)大气环境影响

现有工程运行过程中没有大气污染物产生，对区域大气环境无影响。

#### (2)固体废物环境影响

现有工程固体废物主要为工作人员的办公、生活垃圾，集中收集后定期运送磁窑堡垃圾处理厂统一处置；变压器检修废油产生量极少，属于危险废物，集中收集后全部交由宁夏医疗废物和危险废物集中处置中心安全处置。现有工程固体废物均得到妥善处置，对环境影响较小。

#### (3)水环境影响

现有工程无生产废水产生，少量生活污水经化粪池处理后用于升压站绿化，对环境影响较小。

#### (4)声环境影响

根据现有工程验收监测数据显示，现有工程生活区场界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准，风电场厂区夜间有2个监测点超标，由于工程所处荒地，现有工程运营期风机噪声对周边环境影响较小。

#### (5)电磁辐射影响

经类比一期工程东北侧5km处的宁夏发电集团太阳山风电场一期工程110kV升压站的监测数据可知，现有工程110KV升压站工频电磁场强度符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)标准限值；无线电干扰值均低于《高压交流架空送电线无线电干扰限值》(GB15707-1995)标准限值。因此，现有工程升压站产生的电磁辐射对环境影响较小。

#### (6)生态环境影响

根据现有工程验收监测资料可知，工程道路与施工扰动面积10.55万 $m^2$ ，减少生物量7.75t，重度、中度、轻度扰动区域植被覆盖度分别降低了63%、53%和16%。同时，工程施工过程中采取了洒水降尘措施，工程完成后对施工道路有选择的封堵及植被恢复工作，被破坏的植被逐步得到了恢复，对区域生态环境影响较小。

申报项目（包括施工期、运营期工程内容、工艺流程、主要污染工序、造成的环境污染或生态影响等）

## 一、工艺流程及产污环节

### 1. 工艺流程

#### (1) 风力发电场建设流程简述

本项目建设过程可分为前期准备、建筑施工和运营期三个阶段，前期准备阶段主要为施工前期准备及方案、工程设计和征地等，施工阶段分为场地平整、基础工程、主体工程施工。待竣工验收施工期结束后，进入运营期。本项目施工期流程及产污环节见图 4 所示。

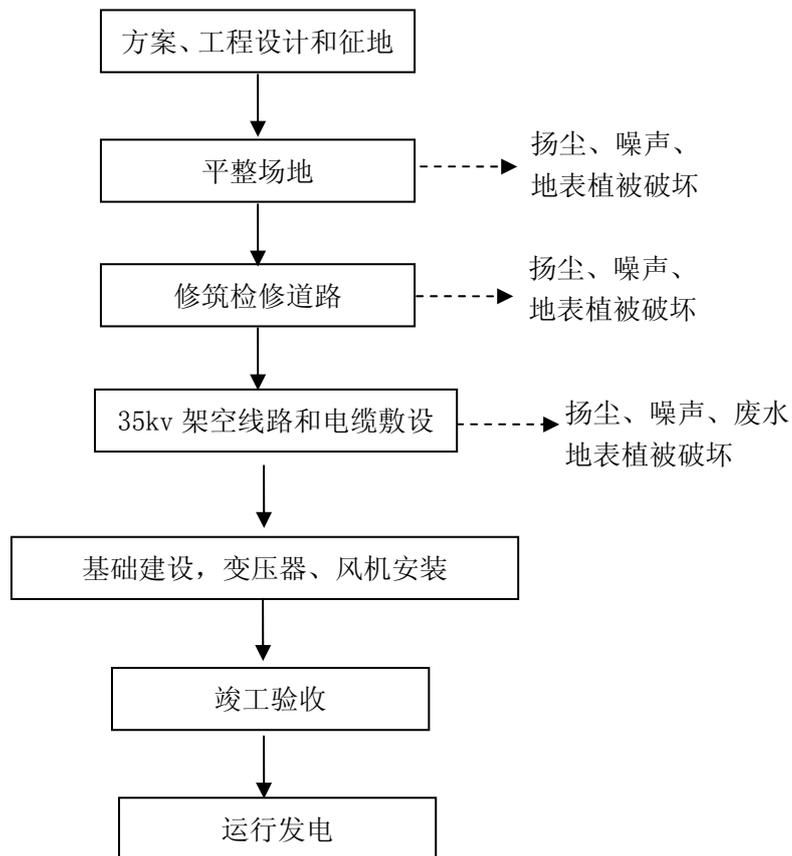


图 4 本项目施工期流程及产污环节图

#### (2) 风力发电工艺流程

风力发电机组由风叶轮、变速箱（加速齿轮箱）、发电机、偏移装置、控制

系统及塔架等部件组成。一般情况下，风力发电机对风速的要求为 3~21m/s，风力带动风叶轮转动，再通过加速齿轮将速度提升，使风能转变为机械能；变速齿轮箱引出的转轴与发电机相连接，转动产生的机械能经转轴传给发电机，最终转变为电能输出。

本项目采用 25 台 2000kW 风力发电机，其额定电压为 0.69kV，由于风机布置比较分散，单台风机到升压站的距离较长，为降低损耗，风力发电场的单机电压通过 DKSC-400/35 箱式变压器就地升压为 35kV，接入 35kV 汇流母线，由 35kV 汇流母线通过 35 kV 架空线路接至 110kV 升压站后，再经过主变升压至系统接入电压，将功率送入系统。

本项目营运期工艺流程及产污环节见图 5 所示。

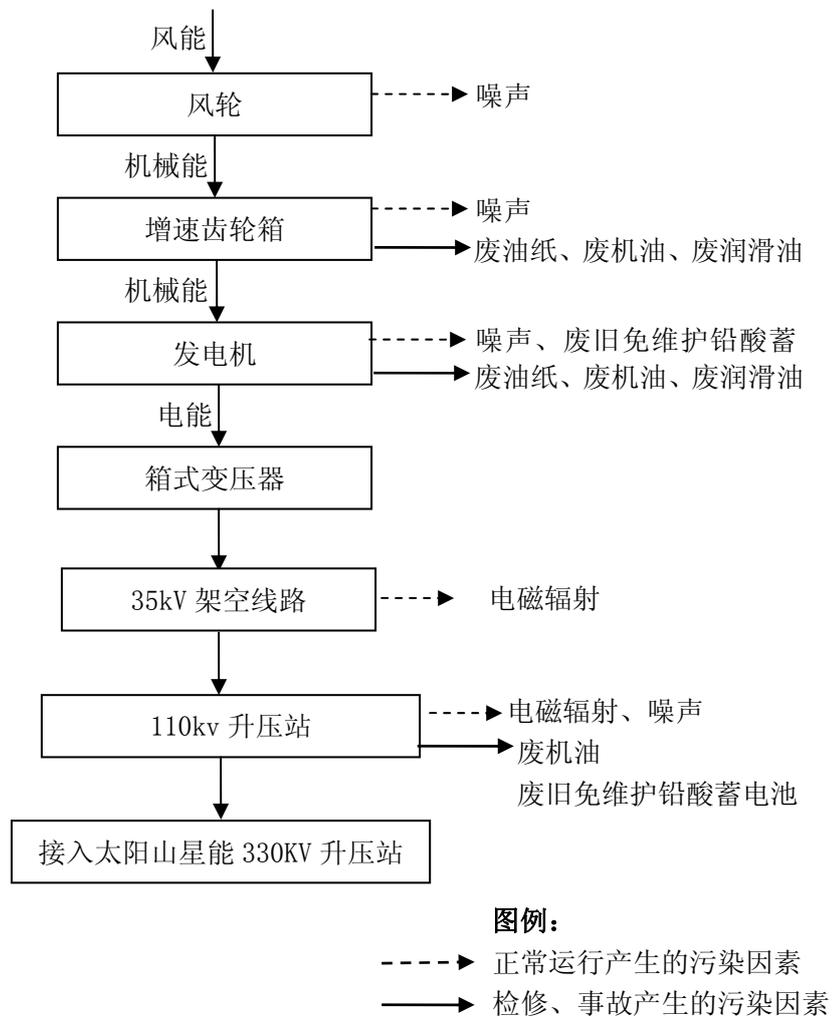


图 5 本项目营运期工艺流程及产污环节图

### (3)工艺可行性分析

风能是一种无污染的可再生能源，它取之不尽，用之不竭，随着生态环境的要求和能源的需要，对风能的开发利用日益受到重视。19 世纪末，丹麦人保罗·拉·库尔制造了世界上第一台风力发电机，由此开启了人类利用风能发电的时代。近一个多世纪以来，随着风电技术的日趋成熟，风力发电产品质量可靠，可用率已达 95%以上，风能已成为一种安全可靠的能源；同时，随着风电制造业技术的不断进步，风电机组的容量逐步增大，目前风电机组单机容量已发展为兆瓦级，本项目采用 2000kW 风电机组，使投资成本更为降低，发电性能也更为优越；就风力发电的工艺而言，简单地可总结为“风能→机械能→电能”的转换过程，发电原理较为简单，经过 100 余年的发展，装备制造业技术的更新、大容量风力发电机组的广泛应用也不断提高上述能量转换的效率，加之本项目所在区域风能资源丰富，地广人稀，并具有较好的交通、电力接入条件，因此特别适合发展风力发电项目。

本项目采用“无人值守”的运行方式。风力发电机组、110kV 升压变电所均采用全计算机方式进行监控。风电场分为三级监控：每台风力发电机组塔内设有就地监控柜，可在各组风力发电机组内对单机进行监控；本项目升压站内集控室采用微机监控，可在一期工程升压站内集控室对本项目风电机组及送变电设备集中监控和管理；项目公司总部可在地调或中调经电力系统光纤环网对风电场设备和 110kV 升压变电所实行远程监控，实现对风电场风电机组的遥信、遥测。同时，现有大唐太阳山二、三期工程均采用此种“无人值守，远程监控”的运行方式，具有成熟可靠的实际操作经验。

综上，本项目采用无人值守的运行方式，通过 2000kW 发电机组利用风力发电的工艺可行。

## 2. 产污环节分析

### (1)施工期产污环节分析：

- ①废水：主要为施工人员产生的洗漱水。
- ②废气：主要为土方开挖、材料运输及装卸过程产生的扬尘及汽车尾气。
- ③噪声：施工期噪声主要是各种机械设备和车辆行驶时产生的噪声。

④固体废物：主要为施工人员生活垃圾、旱厕清掏物及建筑垃圾。

⑤生态影响：主要表现在土方开挖、回填过程中造成的地表植被破坏，加剧水土流失。

(2)营运期产污环节分析：

①噪声：主要为风力发电机组叶片扫风时产生的噪声、机组内部的机械运转噪声及110kV 升压站内50MVA 变压器运营产生的噪声。

②固体废物：设备检修废机油、废润滑油、废油纸（HW08）；废旧免维护铅酸蓄电池。

③电磁影响：主要为箱式变压器和35kV 输电线路以及110kV 升压站运营过程产生的工频电场、工频磁场及无线电干扰。

## 六、环境影响分析及环境保护措施

### 施工期环境影响分析

本项目施工人员共 60 人，施工期 12 个月，大风、暴雨天气、冬季不施工。

#### 1. 废水

施工期废水主要为施工人员的少量洗漱水及施工废水。施工废水主要为设备冲洗废水、砂浆搅拌废水等，产生量较小，经沉淀池沉淀后回用于施工洒水抑尘。施工期生活污水主要为少量日常洗漱水，施工人员用水以 20L/人·d 计，施工期生活用水量为 1.2m<sup>3</sup>/d；排水量按用水量的 80% 计，则施工期生活污水产生量为 0.96m<sup>3</sup>/d，施工期生活污水总产生量约为 350m<sup>3</sup>，施工期日常洗漱水就地泼洒、自然蒸发，不外排。本项目区域无地表水体，且地下水资源匮乏，项目场地埋深 100m 范围内未见地下水。因此，本项目施工期对水环境的影响较小。

#### 2. 废气

施工期对大气环境造成的污染，主要来自土方开挖、堆放、回填及运输，建筑材料的运输卸载等过程产生的扬尘和汽车尾气。

汽车尾气主要为运输车队、施工机械（推土机、搅拌机、吊车等）等机动车辆运行时排放的尾气。由于本项目所在地较为开阔，空气流通较好，汽车排放的废气能够较快地扩散，不会对当地的环境空气产生较大影响，但项目建设过程中仍应控制施工车辆的数量，使环境空气质量受到的影响降至最低。

扬尘是本项目施工期的重要污染因素，主要来源于施工过程中粉状物料堆放、基础开挖、土方的临时堆存以及车辆运输等过程。扬尘产生具有随时间变化程度大，飘移距离近，产生影响的距离和范围小的特点。为减轻项目施工对环境空气质量的影响，施工期应设置以下扬尘污染防治措施：

(1) 加强施工管理，聘用现代化水平高，技术装备好的施工队伍，遵守相关的环保及卫生条例，进行文明施工。

(2) 合理安排工期，严禁大风天气施工，最大程度减少扬尘对大气环境的影响。

(3) 施工期对货物运输、存放进行合理的规划，加强运输车辆的调度及工地

的管理，以减少施工扬尘。

(4)土石方挖填过程中，还应设置围挡，设置土方、石方临时堆放区、加强管理，将土石方挖填过程的扬尘污染降至最低。

(5)运输车辆进入施工场地应低速行驶，或限速行驶，减少扬尘产生。

(6)水泥、中粗砂、土方堆放场地要合理选择，不易设在施工场地上风向，混凝土搅拌机设在棚内，搅拌时洒落的水泥、砂要及时清理，施工弃渣随时清运，外运车辆加盖篷布，减少沿途洒落。

(7)对堆放的水泥、砂、石灰等起尘原材料采取封闭、遮盖等有效防尘措施。

(8)合理安排工程进度，交叉作业，缩短施工时间。

施工机械汽车尾气主要污染物是CO、NO<sub>x</sub>等，由于本项目所在地较为开阔，空气流通较好，汽车排放的废气能够较快地扩散，不会对当地的环境空气产生较大影响，但项目建设过程中仍应控制施工车辆的数量，使环境空气质量受到的影响降至最低。

这些影响随着施工的开始而结束，采取上述措施后，本项目施工期对大气环境影响较小。

### 3. 噪声

本项目的施工机械主要有推土机、混凝土搅拌机、吊车等。在不同施工期所使用的机械不同，其产生的噪声强度也不同，故难以对其进行定量的预测。

因此，本次评价以《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)为分析标准，分析施工阶段噪声环境影响，标准值详见表 10。

表 10 建筑施工场界环境噪声排放标准 等效声级 Leq[dB(A)]

昼间	夜间	标准来源
75	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)

常用建筑施工机械的声压级及距施工机械不同距离处的噪声级见表 11。

表 11

距主要施工机械不同距离处的噪声级

单位:dB(A)

机械名称	离施工机械的距离(m)									
	5	10	40	100	158.2	177.4	225	281.2	561	889.2
推土机	86	80	68	60	56	55	53	51	45	41
挖掘机	84	78	66	58	54	53	51	49	43	39
吊装机械	88	82	70	62	58	57	55	53	47	43
载重汽车	80	74	62	54	50	49	47	45	39	35

对照分析表 10、表 11 可知，本项目施工期间，距离施工场地大于 40m 的地方噪声值为 45dB(A)，可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)规定的昼间噪声排放标准要求；距离施工场地大于 225m 的地方噪声值为 55dB(A)，可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)规定的夜间噪声排放标准要求。本项目通过在项目占地区域内合理规划施工场地，可使项目场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的规定要求。根据现场调查，项目区域 500m 范围内无声环境敏感目标，因此本项目施工期噪声对周围环境影响较小。

为将本项目施工噪声对周围声环境的影响降至最低，需采取以下防治措施：

- ①选择低噪声的施工机械设备，合理布置其活动区域，尽量控制车辆鸣笛；
- ②制定合理的施工计划，安排施工时序和工序，尽量避免高噪声设备在同一时段运行；
- ③合理安排施工进度，加强管理，提高施工效率尽可能地缩短施工时间，减轻噪声影响。

#### 4. 固体废物

由于本项目在风电场范围内可以做到挖填方平衡，无弃土。因此，施工期的固体废物主要包括施工人员产生的生活垃圾、旱厕清掏物、施工过程中产生的建筑垃圾。

施工人员生活垃圾产生量按 0.4kg/人·d 计，施工期生活垃圾产生总量为 8.76t。施工期生活垃圾集中统一收集后，送往就近村庄生活垃圾收集系统处置。施工期设置临时旱厕，定期清掏、消毒，清掏物产生量很小，用于周围植

被恢复区施肥。建筑垃圾多为无机物，如废弃混凝土块、钢筋、废弃包装材料等。其中大部分对水环境及大气环境直接影响不大，其主要的在景观方面。由施工人员及时清理，集中收集后送至政府指定地点堆放。因此，只要加强管理，采取有效的治理措施，施工期间产生的固体废物对周围环境影响较小。

综上所述，施工期对环境的影响范围小、影响距离近、持续时间短，影响时间随施工期结束而结束，不会有累积效应，加之本项目建设规模较小，因此施工期对环境的影响不大。虽然如此，在整个施工期内应当注重施工期环境保护，做到科学施工、精心安排，杜绝事故。

## 营运期环境影响分析

### 1. 大气环境影响分析

本项目为利用风能资源发电项目，在风能转变成电能的过程中，没有大气污染物产生，对区域大气环境无影响。

### 2. 固体废物环境影响分析

本项目不建设生活区，升压站内设置监控室，采用无人值守的运行方式，风电场采用全计算机方式依托一期监控系统进行监控，因此无工作人员生活垃圾产生。

本项目风机在检修过程会产生少量废机油、废润滑油及废油纸（HW08），属于危险废物，以每台风机每年维修产生 3kg 计，本项目每年共产生废机油、废润滑油及废油纸约 75kg，采用油桶集中收集后，暂存于宁夏太阳山风电场大唐一期危险废物专用库房，定期送有资质的单位安全处置。

主变压器事故状态时会产生少量废变压器油（HW08），因此，在主变压器下设置事故油池，用于收集废变压器油，然后经油污泵送至事故集油井集中收集后，暂存于宁夏太阳山风电场大唐一期危险废物专用库房，由有资质单位处置。主变压器内存油 14800kg，按最不利情况事故状态下需将变压器油全部放出，本项目事故油池及事故油井容积均为 20m<sup>3</sup>，可满足储存需求。同时，事故油池及事故油井均采取防渗及防腐处理，渗透系数 ≤ 10<sup>-8</sup>cm/s，可确保废变压器油不会渗漏。

风机及 110KVA 升压站每年将产生约 6kg/a 废旧免维护铅酸蓄电池，经聚乙烯桶集中收集后，由生产厂家集中处置。

综上，本项目固体废物均得到妥善处置，对环境影响很小。

### 3. 水环境影响分析

本项目不建设生活区，升压站内设置监控室，采用无人值守的运行方式，无生活污水产生。

### 4. 声环境影响预测与评价

#### (1) 本项目噪声源强

本项目运营期噪声源为各风力发电机组和变压器产生的噪声。风力发电机

组在运转过程中产生的噪声来自于叶片扫风产生的噪声和机组内部的机械运转产生的噪声。根据设备厂商提供的设备资料，本项目所采用的 2000kW 风电机组轮毂高度为 80m，风轮直径 103m，设备噪声参数为 104dB (A)。本项目共有 25 台风机。50MVA 变压器产生的噪声值最大为 60dB (A)。

## (2)声环境影响预测

由于风力发电机组相距较远，每个风机可视为一个点声源；50MVA 变压器视为一个点声源。因此本评价将利用点声源距离衰减公式和多声源叠加公式对运营期声环境影响进行预测，采用六五软件工作室 EIAN (V2.0.67) 软件预测，理论计算公式如下：

### A、点声源声压级距离衰减公式

$$L_p=L_{p_0}-20\text{Log}(r/r_0)-\Delta L$$

式中： $L_p$ ——距声源  $r$  (m) 处声压级，dB(A)；

$L_{p_0}$ ——距声源  $r_0$  (m) 处声压级，dB(A)；

$\Delta L$ ——环境因素衰减常数。

### B、多声源在某一点声压级的叠加公式

$$L_{p_{\text{总}}}=10\lg\left(\sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_{p_i}}{10}}\right)$$

式中： $L_{p_{\text{总}}}$ —— $n$ 个噪声源叠加后的总声压级，dB (A)

$L_{p_i}$ ——第  $i$ 个噪声源对该点的声压级，dB (A)

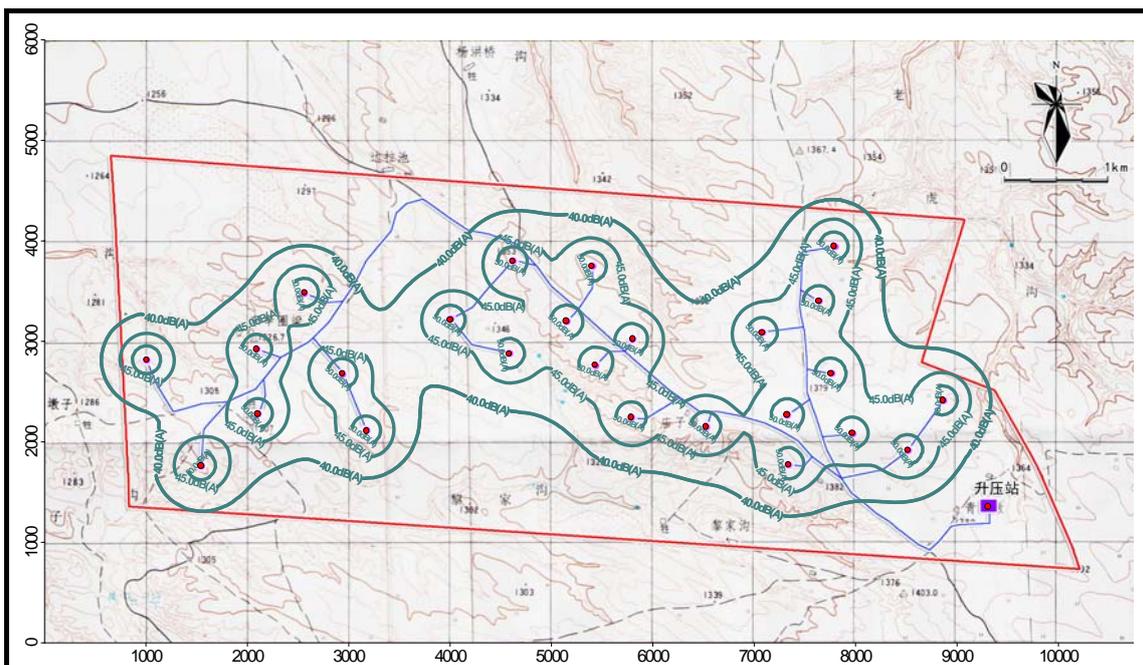


图6 本项目噪声预测结果图

### (3) 预测结果

考虑风电机组、50MVA 变压器声源情况下，声源最大影响预测结果见图 6。根据预测结果，本项目各场界噪声均小于 45dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1 类标准中昼间场界噪声要求；本项目场址周围 500m 范围内无医院、学校、居民区等保护目标。因此，项目营运期噪声对环境的影响较小。

## 5. 电磁环境影响分析

本项目产生的电磁辐射主要来自箱式变压器和 35kV 输电线路以及 110kV 升压站。

### (1) 箱式变压器和 35kV 输电线路产生的电磁影响

根据国家环境保护总局办公厅环办函〔2007〕886号《关于35千伏送、变电系统建设项目环境管理有关问题的复函》，本项目设置的25台DKSC-400/35箱式变压器和3回35kV输电线路，属于国家环境保护局令第18号《电磁辐射环境保护管理办法》中豁免的项目，可不履行环境影响评价。

### (2) 110kV 升压站产生的电磁影响

本项目110kV升压站采用1台50MVA主变压器，变压器规模、型号与宁夏发

电集团太阳山风电场一期工程110kV升压站采用的变压器相同。因此，本项目升压站运营过程产生的工频电场、工频磁场及无线电干扰强度类比宁夏发电集团太阳山风电场一期工程竣工验收监测数据，类比条件具体见表12。

表12 类比条件分析一览表

项目名称	升压变电所规模	主变压器规模	主变压器型号	室内/室外	接线方式	地表状况
宁夏太阳山风力发电场一期工程	110kV	50MVA	SZ10-50000/110	室外	1回110kV出线	其他草地
本项目	110kV	50MVA	SZ10-50000/110	室外	1回110kV出线	其他草地
可比性	√	√	√	√	√	√

①工频电场、工频磁场环境影响分析

根据宁夏发电集团太阳山风电场一期工程竣工验收监测数据，类比升压站的工频电场强度、工频磁场强度现状监测结果见表13。

表13 110kV升压站工频电场、磁场强度现状监测结果

点位描述	测量高度(m)	工频电场强度 (kV/m)	工频磁场强度 (mT)
升压站围墙南 5m	1.5	$5.53 \times 10^{-3}$	$4.59 \times 10^{-4}$
升压站围墙西 5m	1.5	$2.95 \times 10^{-2}$	$2.12 \times 10^{-4}$
升压站围墙北 5m	1.5	$1.99 \times 10^{-2}$	$1.27 \times 10^{-4}$
升压站围墙东 5m	1.5	$6.37 \times 10^{-2}$	$5.01 \times 10^{-4}$
升压站围墙东 10m	1.5	$4.93 \times 10^{-2}$	$4.13 \times 10^{-4}$
升压站围墙东 15m	1.5	$3.88 \times 10^{-2}$	$3.75 \times 10^{-4}$
升压站围墙东 20m	1.5	$3.23 \times 10^{-2}$	$3.16 \times 10^{-4}$
升压站围墙东 25m	1.5	$3.02 \times 10^{-2}$	$2.92 \times 10^{-4}$
升压站围墙东 30m	1.5	$2.86 \times 10^{-2}$	$2.71 \times 10^{-4}$
升压站围墙东 35m	1.5	$2.69 \times 10^{-2}$	$2.55 \times 10^{-4}$
升压站围墙东 40m	1.5	$2.54 \times 10^{-2}$	$2.35 \times 10^{-4}$
升压站围墙东 45m	1.5	$2.36 \times 10^{-2}$	$2.12 \times 10^{-4}$
升压站围墙东 50m	1.5	$2.17 \times 10^{-2}$	$2.01 \times 10^{-4}$

由表 13 可知，宁夏发电集团太阳山风电场一期工程 110kV升压站的工频电场最大值为  $6.37 \times 10^{-2}$  kV/m，出现在升压站围墙东 5m处。所有测点值均小于所有监测点值均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)标准限值(4kV/m)。

宁夏太阳山风力发电场一期 110kV升压站工频磁场强度为  $5.01 \times 10^{-4}$  mT，

出现在变电站围墙东 5m处，所有测点值均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值（0.1mT）。

根据类比，本项目 110kV 升压站正常运行工况下的实测工频电场强度、工频磁场强度可以低于 4kV/m 和 0.1mT 的标准限值，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值要求。

### ②无线电干扰

110kV 升压站内电器设备由于局部电晕或火花放电产生无线电干扰。宁夏太阳山风力发电场一期 110kV 升压站无线电监测结果见表 14 和表 15。

表14 110kV升压站无线电干扰监测结果

点位描述	测量频率 0.5MHz 时，测量值 dB(μV/m)
升压站围墙南 20m	34.3
升压站围墙西 20m	33.3
升压站围墙北 20m	32.1
升压站围墙东 1m	41.9
升压站围墙东 2m	41.3
升压站围墙东 4m	40.1
升压站围墙东 8m	38.2
升压站围墙东 16m	37.1
升压站围墙东 20m	36.6
升压站围墙东 32m	36.0
升压站围墙东 64m	34.0
升压站围墙东 128m	29.6

表15 110kV升压站20m处频谱测量结果

频率 MHz	0.15	0.25	0.5	1.0	1.5	3.0	6.0	10	15	30
升压站围墙	45.0	40.1	36.1	34.8	32.7	31.0	37.9	31.6	39.5	30.3

从表14和表15可知，宁夏太阳山风力发电场一期110kV升压站，0.5MHz时，升压站围墙东20m处的无线电干扰最大值为36.1dB(μV/m)，低于《高压交流架空送电线无线电干扰限值》（GB15707-1995）规定的46dB(μV/m)的标准限值。

根据类比宁夏太阳山风力发电场一期110kV升压站正常运行工况下的实测无线电干扰水平，可知本项目110kV升压站围墙外20m处，0.5MHz时，无线电干扰值满足《高压交流架空送电线无线电干扰限值》（GB15707-1995）要求。

综上，类比宁夏太阳山风力发电场一期工程竣工验收监测数据，本项目 110kV 升压站营运期工频电场强度、工频磁场强度可满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值（4kV/m）（0.1mT）；无线电干扰满足《高压交流架空送电线无线电干扰限值》（GB15707-1995）标准限值（46dB（ $\mu$ V/m）），且本项目 110kV 升压站周围 2000m 范围内无居民、医院、学校等环境保护目标。因此，本项目 110kV 升压站运营过程中产生的电磁环境影响较小。

## 6. 光影闪烁影响分析

风电机组不停地转动的叶片，在白天阳光入射方向下，可产生闪烁的光影，光影会使人时常产生心烦、眩晕的症状。

### (1) 风机光影影响防护距离计算方法

风电机组的光影影响范围取决于太阳高度角的大小，太阳高度角越大，风机的影子就越短，太阳高度角越小，风机影子就越大。因此，评价光影影响以太阳高度角最小时分析。

地球绕太阳公转，由于地轴的倾斜，地轴与轨道平面始终保持着大概  $66^{\circ} 34'$  的夹角，这样才引起太阳直射点在南北纬  $23^{\circ} 26'$  之间往返移动，冬至日，太阳直射南回归线，夏至日太阳直射北回归线。因此，在我国北方，冬至日是太阳高度角最小的。较长光影主要为日出日落时段，但日出日落时段日照强度较小，人的视觉感觉相对迟钝，风电机组的光影影响也相对较弱。根据日照强度变化及人视力随被观测物体的亮度变化情况分析，北方地区风机光影影响时段主要集中在 9~15 时。

#### ① 太阳高度角 $h_0$ 的计算

北方地区冬至日一年中日期序数为 355，太阳高度角计算公式如下：

$$h_0 = \arcsin[\sin\phi \sin\sigma + \cos\phi \cos\sigma \cos(15t + \lambda - 300)]$$

式中： $h_0$ —太阳高度角，deg；

$\phi$ —当地纬度，deg；

$\lambda$ —当地经度，deg；

$t$ —进行观测的北京时间；

$\sigma$ —太阳倾角，deg，按下式计算：

$$\sigma = [0.006918 - 0.39912 \cos \theta_0 + 0.070257 \sin \theta_0 - 0.006758 \cos 2 \theta_0 + 0.000907 \sin 2 \theta_0 - 0.002697 \cos 3 \theta_0 + 0.001480 \sin 3 \theta_0] 180 / \pi$$

式中： $\theta_0 = 360d_n/365$ , deg;

$d_n$ —一年中日期序数, 0, 1, 2... .. 364

### ②风机阴影长度 L 的计算

$$L = D / \tan h_0$$

式中：D 为风机高度。

### (2)计算结果

本项目风电场场址坐标为东经  $106^{\circ} 20' 41.19'' \sim 106^{\circ} 25' 25.34''$  , 北纬  $37^{\circ} 33' 53.51'' \sim 37^{\circ} 35' 4.44''$  , 冬至日太阳直射点纬度为  $-23^{\circ} 26'$  , 经计算太阳高度角在  $29.8^{\circ} \sim 29.4^{\circ}$  之间。项目风机高度为 80m, 叶轮直径为 103m, 由公式计算得风机阴影长度在为 273.8m ~ 277.2m 之间, 故可确定本项目光影防护距离为 280m。由于本项目周边 500m 范围内不存在学校、医院、居民区等敏感目标。因此, 本项目风机运行产生的太阳光影不会对居民产生影响, 不存在光影扰民现象。

建议建设单位与当地规划部门做好沟通, 规定项目建设区域内风机周围 280m 内不得新建居民住宅等生活居住设施, 避免产生光影扰民现象。

项目主要污染物产生、拟采取的环境保护措施汇总表						
内容 类型	污染源	污染物名称	产生浓度及产生量	防治措施	排放浓度	预期治理效果
大气污染源	/	/	/	/	/	/
水污染源	/	/	/	/	/	/
固体废物	风机检修	废机油、废润滑油、废油纸(HW08)	75kg/a	收集后暂存于一期危险废物专用库房内，定期送有资质单位安全处置。	/	安全处置
	主变压器事故状态	废变压器油(HW08)	少量	事故集油池及集油井收集，交有资质单位处置	/	安全处置
	风机及110KVA升压站	废旧免维护铅酸蓄电池	6kg/a	收集后临时放置在危险废物专用库房内，定期由生产厂家集中处置。	/	妥善处置
噪声	根据预测结果，本项目营运期间，场址区域噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1类标准中要求。同时，本项目场址周围500m内无噪声敏感点，项目噪声对环境的影响较小。					
主要污染物总量指标及来源	无					
主要生态影响、保护措施及预期效果	<p>本项目总占地 32.51hm<sup>2</sup>，其中永久占地 8.72hm<sup>2</sup>，临时占地 23.79hm<sup>2</sup>。项目运营后，对当地动物会产生一定影响，但影响程度较小。本项目通过减少开挖量，并将挖出的土方量集中堆放，采取拦挡、遮盖等临时防护措施；及时对临时占地进行植被恢复等措施可有效减轻水土流失影响。</p> <p>本项目运营期具体生态影响见生态环境影响专章。</p>					
其他	运营后 110kV 升压站产生的工频电、磁场满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)标准；无线电干扰值均满足《高压交流架空送电线无线电干扰限值》(GB15707-1995)标准。					

## 七、结论与建议

### 1. 项目概况

本项目位于宁夏吴忠市太阳山开发区境内，北距离吴忠市区约50km，西南距太阳山镇20km，东距银西高速12.5km，南距定武高速4km，西距滚红高速28m，四周交通便利。地理位置为东经 $106^{\circ} 20' 41.19'' \sim 106^{\circ} 25' 25.34''$ ，北纬 $37^{\circ} 33' 53.51'' \sim 37^{\circ} 35' 4.44''$ 。项目永久占地面积约 $8.72\text{hm}^2$ 。

本项目安装25台2000KW的风力发电机组（风机型号WTG1-2000），总容量为50MW，年等效满负荷运行1864h，年上网电量年发电量9320万 $\text{KW}\cdot\text{h}$ 。本项目主要建设风力发电机组、箱式变压器、110kV升压站，配套建设35kV架空线路、场内检修道路等辅助设施。项目采用无人值守的运行方式，风电场风力发电机组及110kV升压站均采用全计算机监控方式，通过一期监控室进行监控。项目总投资38268.07万元，其中环保投资322.73万元，占总投资的0.84%。

### 2. 产业政策及规划符合性

本项目为50MW风电发电场，建设内容属于《西部地区鼓励类产业目录》中鼓励类建设项目，同时符合《自治区电力行业结构调整实施方案》、《宁夏回族自治区人民政府关于加快发展新能源产业的若干意见》、《宁夏回族自治区促进新能源产业发展的若干政策规定》、《宁夏回族自治区人民政府关于印发〈宁夏回族自治区风电和太阳能光伏发电项目建设用地管理办法〉的通知》以及《开发建设项目水土保持技术规范》等相关产业政策。

同时，该项目的建设还符合《能源发展“十二五”规划》、《风电发展“十二五”规划》、《可再生能源中长期发展规划》、《宁夏回族自治区国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》、《自治区新能源产业发展规划》以及《宁夏回族自治区能源发展“十二五”规划》等相关规划。

### 3. 项目选址合理性

本项目位于宁夏吴忠市太阳山开发区境内，北距离吴忠市区约50km，西南距太阳山镇20km，东侧有银西高速，南侧有定武高速，西侧有滚红高速，风电场范围内有乡村道路，交通便利。本项目经110kV线路直接接入太阳山星能330KV升压站，接入电力系统条件良好。同时，本项目风场不设生活区，

仅建设监控室，采用无人值守的运行方式，风电场管理机构依托项目东南侧 5km 处的宁夏太阳山风电场大唐一期工程，依托工程便利、可靠，有效降低工程量及工程投资。

同时，本项目周围 500m 范围内无村庄、医院、学校等保护目标。采取切实可行的污染治理及生态保护措施后，工程施工期和营运期对周围环境影响较小。工程建设区域主风能方向与主风向一致，有利于风力发电机排布，风速春季大，夏季小，白天大，晚间小，年内变化较小，全年均可发电。区域无破坏性风速，盛行风向稳定，风能资源较好，具有一定规模的开发的前景，是一个较理想的风力发电场。根据《大唐宁夏太阳山（庙子梁）风电场 50MW 项目水土保持方案报告书》，本项目占地符合《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）中相关规定。

因此，本项目选址是合理可行的。

#### 4. 环境功能区划符合性

本项目所在区域环境空气质量功能区为二类区。监测区域 $PM_{10}$ 现状监测值出现超标现象，超标主要原因为监测期为冬季，监测区域气候干旱，颗粒物本底值较高。 $SO_2$ 、 $NO_2$ 日均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-1996）及其修改单二级标准。本项目为利用风能资源发电项目，在风能转变成电能的过程中，没有大气污染物产生，对区域大气环境基本无影响，可维持当地环境空气功能区划现状。

本项目区域内无常年地表水体。项目运营过程中无生活及生产废水。因此，本项目营运期对当地地表水环境无影响。

本项目所在区域声环境质量要求达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。根据预测结果，本项目昼夜间场址区域噪声小于 45dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准，风电场场址周围 500m 没有村庄、医院、学校等声环境敏感目标，项目营运期噪声对环境影响较小。

#### 5. 环境影响

##### (1) 施工期环境影响

本项目大风、暴雨天气及冬季不施工。施工期主要大气污染物为扬尘，采取围挡、遮盖、洒水等降尘措施治理。施工期废水主要来自施工人员产生的日常洗漱水。施工人员的日常洗漱水，就地泼洒、自然蒸发，不外排。本项目的施工机械噪声主要来自推土机、混凝土搅拌机、吊车等，据现场调查，项目施工区域附近 500m 范围内无声环境敏感目标。施工期生活垃圾及建筑垃圾集中收集后送往就近村庄生活垃圾收集系统处置。

本项目施工期对区域生态环境将产生一定影响，但通过合理规划施工布局及施工时段，对开挖的土方及时回填，避免在大风、暴雨天气施工，严格按水土保持要求做好水土保持工作，对区域临时占用土地及时进行植被恢复等措施，项目施工期对生态环境影响可得到有效控制，经过一定时期的恢复，可维持区域生态环境质量。

## (2) 营运期环境影响分析

### ① 大气环境影响分析

本项目为利用风能资源发电项目，在风能转变成电能的过程中，没有大气污染物产生，对区域大气环境基本无影响。

### ② 固体废物环境影响分析

本项目不建设生活区，升压站内设置监控室，采用无人值守的运行方式，风电场采用全计算机方式依托宁夏太阳山风电场大唐一期监控系统进行监控，因此无工作人员生活垃圾产生；本项目风机在检修过程会产生少量废机油、废润滑油及废油纸（HW08），属于危险废物，采用油桶集中收集后，暂存于宁夏太阳山风电场大唐一期危险废物专用库房，定期送有资质的单位安全处置；主变压器事故状态时会产生少量废变压器油（HW08），经事故集油池集中收集后，暂存于宁夏太阳山风电场大唐一期危险废物专用库房，由有资质单位处置；风机及 110KVA 升压站每年将产生一定量废旧免维护铅酸蓄电池，经聚乙烯桶集中收集后，由生产厂家集中处置。综上，本项目固体废物均得到妥善处置，对环境的影响很小。

### ③ 水环境影响分析

本项目不建设生活区，升压站内设置监控室，采用无人值守的运行方式，

无生活污水产生。

#### ④声环境影响分析

本项目营运期主要噪声源为风力发电机组及升压站 50MVA 变压器噪声。根据预测结果，根据预测结果，本项目场址区域噪声小于 45dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1 类标准中昼间场界噪声要求；本项目场址周围 500m 范围内无保护目标。因此，项目营运期噪声对环境的影响较小。

#### ⑤生态环境影响

本项目位于吴忠市太阳山开发区境内，本项目总占地 32.51hm<sup>2</sup>，其中永久占地 8.72hm<sup>2</sup>，临时占地 23.79hm<sup>2</sup>。本项目场址区域土壤类型为淡灰钙土，及部分丘状半固定风沙土及平铺半固定风沙土，灰钙土表层弱腐殖化，保水性能差；粗砂粒、粉粒及粘粒的含量甚微，有机质含量低。场址区域主要为荒草地，植物种类较少，草群结构简单，植被覆盖率较低。项目区域主要为松叶猪毛菜荒漠及丛生小禾草草原，植被主要有猫头刺和小芒草等。且在现场踏勘及走访过程中，未见项目区域存在珍稀、濒危及国家级和自治区级野生保护动物栖息地和繁殖地。施工会造成土地利用性质的改变并扰动地表，破坏地表植被；由于当地风力较强，临时堆积的土方、石方还会引起水土流失。本项目的建设会在短期内对当地生态环境造成一定影响，但通过采取适当的水土保持措施，施工期对生态影响较小。

本项目运营后，对当地动物会产生一定影响，但影响程度较小；通过合理的绿化恢复及水土保持措施，将在一定程度上改善项目所在区域生态环境质量，将本项目对生态环境的影响降至最低限度。

因此，本项目的建设运营对生态环境影响较小。

#### ⑥电磁环境影响分析

通过类比宁夏太阳山风力发电场一期工程竣工验收监测数据，本项目 110kV 升压站营运期工频电场强度、工频磁场强度可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)标准限值(4kV/m)(0.1mT)；无线电干扰满足《高压交流架空送电线无线电干扰限值》(GB15707-1995)标准限值(46dB(μV/m))，且本

项目 110kV 升压站周围 2000m 范围内无居民、医院、学校等环境保护目标。因此，本项目 110kV 升压站运营过程中产生的电磁环境影响较小。

#### ⑦光影闪烁影响

风电机组不停地转动的叶片，在白天阳光入射方向下，可产生闪烁的光影，光影会使人时常产生心烦、眩晕的症状。

本项目风电场场址坐标为东经  $106^{\circ} 20' 41.19'' \sim 106^{\circ} 25' 25.34''$ ，北纬  $37^{\circ} 33' 53.51'' \sim 37^{\circ} 35' 4.44''$ ，冬至日太阳直射点纬度为  $-23^{\circ} 26'$ ，经计算太阳高度角在  $29.8^{\circ} \sim 29.4^{\circ}$  之间。项目风机高度为 80m，叶轮直径为 103m，由公式计算得风机阴影长度在为  $273.8\text{m} \sim 277.2\text{m}$  之间，故可确定本目光影防护距离为 280m。由于本项目周边 500m 范围内不存在学校、医院、居民区等敏感目标。因此，本项目风机运行产生的太阳光影不会对居民产生影响，不存在光影扰民现象。

建议建设单位与当地规划部门做好沟通，规定项目建设区域内风机周围 280m 内不得新建居民住宅等生活居住设施，避免产生光影扰民现象。

### 6. 环境效益

本项目装机容量为 50MW，年等效满负荷运行 1864h，年上网电量年发电量 9320 万  $\text{KW}\cdot\text{h}$ 。按照火电煤耗（标准煤）每度电耗煤 320g，建设投运每年可节约标准煤约 29824t。每年可减少烟尘、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{CO}_2$ 排放量约 30.42t、38.17t、203.52t、71875.84t。从节约煤炭资源和环境保护角度分析，本风电场的建设具有明显的经济效益、社会效益及环境效益。

### 7. 结论

本项目符合国家产业政策及相关规划要求，项目选址合理可行。通过采取合理选址、布局以及切实可行的污染防治措施，工程运营过程产生污染物对环境的影响较小，实现了经济、社会与环境协调发展的目标。同时，采取加强绿化及防治水土流失等措施，对区域生态环境影响很小。本项目采用洁净的风能资源发电，起到利用清洁可再生资源、减少污染及保护生态环境的作用，会创造更好的经济效益、社会效益及环境效益。

综上所述，在严格落实本报告及设计文件所提的各项环境保护及生态保护

措施的情况下，从环境保护角度分析，项目在拟选场址建设可行。

**建议:**

1. 选用先进施工设备，尽可能减少施工占地。

## 相关附件：

- 附件1：大唐吴忠新能源有限公司，环境影响评价委托书（2015年1月15日）。
- 附件2：宁夏回族自治区发展和改革委员会，宁发改能源（发展）函〔2014〕467号《关于同意大唐宁夏太阳山（庙子梁）风电场项目开展前期工作的函》（2014年11月12日）。
- 附件3：宁夏太阳山风电场大唐一期工程项目竣工环境保护验收批复（2012年3月30日）；
- 附件4：宁夏太阳山风电场大唐新能源风电二期49.5MW工程项目竣工环境保护验收批复（2012年12月10日）；
- 附件5：宁夏太阳山风电场大唐新能源风电三期49.5MW工程项目竣工环境保护验收批复（2012年12月10日）。

## 相关附图：

- 附图1：本项目区域位置图；
- 附图2：本项目地理位置图；
- 附图3：本项目升压站总平面布置图。

## 1 生态环境现状

本工程位于宁夏吴忠市太阳山开发区境内，北距离吴忠市区约 50km，西南距太阳山镇 20km，东距银西高速 12.5km，南距定武高速 4km，西距滚红高速 28m，四周交通便利。地理位置为东经  $106^{\circ} 20' 41.19'' \sim 106^{\circ} 25' 25.34''$ ，北纬  $37^{\circ} 33' 53.51'' \sim 37^{\circ} 35' 4.44''$ 。

总占地  $32.51 \text{ hm}^2$ ，其中永久占地  $8.72 \text{ hm}^2$ ，临时占地  $23.79 \text{ hm}^2$ 。本工程占地情况详见表 5。本工程所在区域地理位置见图 2。

### 1.1 土壤类型

本工程场址区域土壤类型主要为淡灰钙土，及部分丘状半固定风沙土、平铺半固定风沙土和流动风沙土。灰钙土表层弱腐殖化，土壤有机质含量  $1\% \sim 2.5\%$ ， $< 0.002 \text{ mm}$  的粘粒含量一般为  $11\% \sim 31\%$ ，粉粒含量  $14\% \sim 52\%$ ，砂粒含量为  $25\% \sim 72\%$ ，保水性能差；风沙土质地粗，细砂粒占土壤矿质部分重量的  $80 \sim 90\%$  以上，而粗砂粒、粉粒及粘粒的含量甚微，有机质含量低，约在  $0.1 \sim 31\%$ 。土壤类型见图 7。

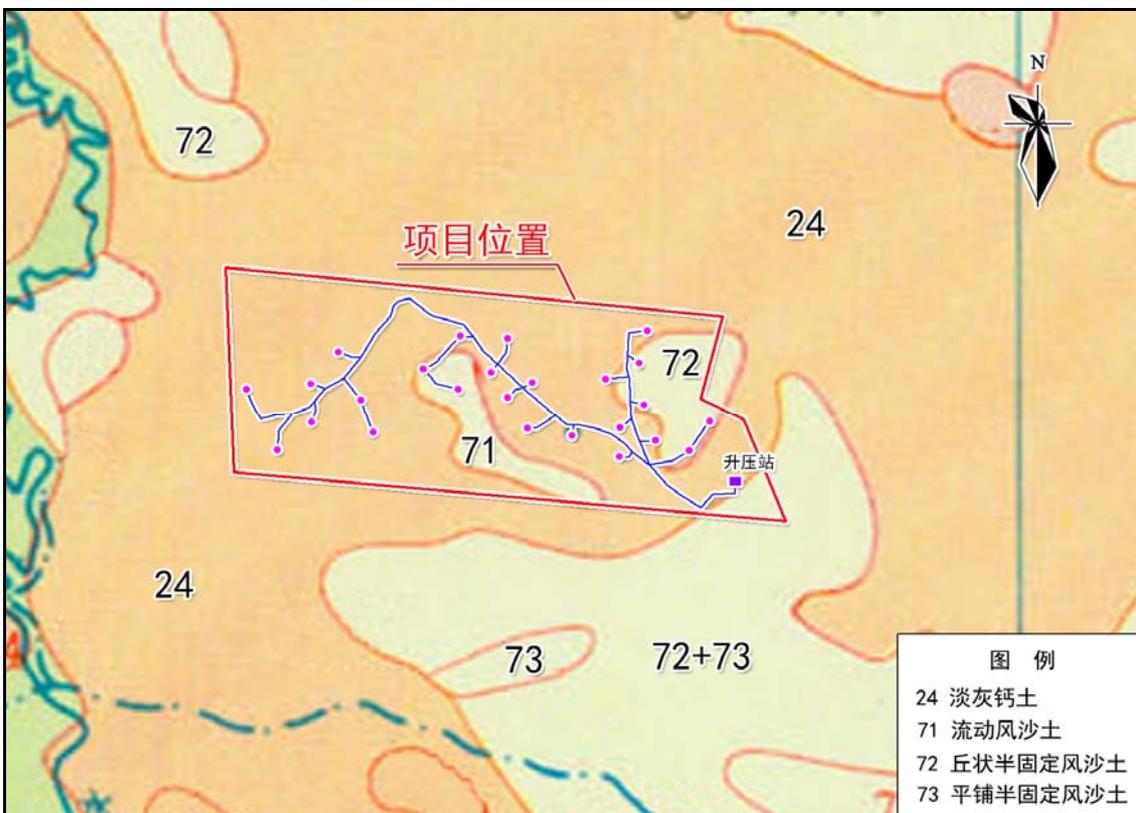


图 7 本工程土壤类型图

## 1.2 土地利用现状

根据现场实地调查，工程所在区域主要土地利用类型为荒草地，主要为中覆盖草及沙地。具体土地利用现状见图 8。



图 8 本工程土地利用现状图

## 1.3 土壤侵蚀现状

工程所在区域水土流失以风力侵蚀为主，侵蚀强度为中度侵蚀，该区域原地貌综合土壤侵蚀模数为  $3800\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，项目所在区域为省级水土流失重点治理区。具体土壤侵蚀情况见图 9。



图9 本工程土壤侵蚀情况图

## 1.4 植被

场址区域主要为荒草地，植物种类较少，草群结构简单，植被覆盖率较低。项目区域主要为松叶猪毛菜荒漠及丛生小禾草草原，植被主要有猫头刺和小芒草等，植被覆盖度约为 30%。在现场踏勘及走访过程中，项目区内未发现珍稀、濒危或国家及自治区级保护植物物种。

项目区植被类型为荒漠草原植被，主要为川青锦鸡儿、矮禾草荒漠及油蒿荒漠，天然植被主要以旱生化的植物种类为特征，荒漠锦鸡儿、猫头刺、刺旋花、油蒿、短花针茅等是该区域最有代表性的植物。近年来，随着自治区实施封山禁牧，该区域天然草场植被得到了有效恢复，林草覆盖率在 20% 左右。

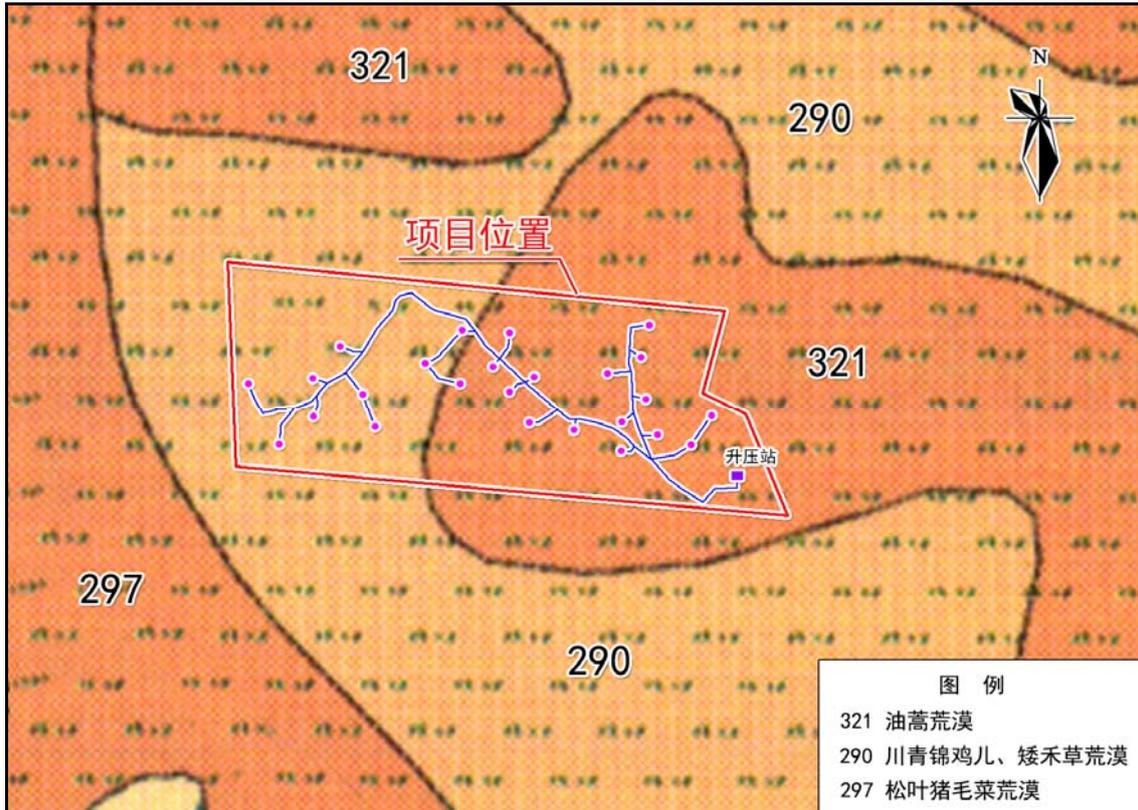


图 10 本工程植被类型情况图

## 1.5 动物

项目区动物种类较少，为当地常见种，如小型啮齿鼠类、蜥蜴类、蛇类等，鸟类较少，无大型野生动物，且在现场踏勘及走访过程中，未见项目区域存在珍稀、濒危及国家级和自治区级野生保护动物栖息地和繁殖地。

## 2 施工期对生态环境影响分析

本工程施工期主要活动有场地平整，道路修筑，35kV 架空线路和电缆敷设，风机、箱式变压器、110kV 升压站等基础建设及设备安装。本工程施工过程中将进行土方的填挖，对区域生态环境的影响主要表现为对土壤扰动后，地表植被破坏，可能造成水土流失；施工噪声对当地野生动物栖息环境的影响。本工程施工对地表的扰动主要是风机基础开挖及施工道路的建设。

### 2.1 对植被的影响分析

本工程场址区域主要为荒草地，生态环境单一，植被均为耐旱物种。施工过程中，土石方开挖、回填及堆放、主体及辅助等工程的施工活动均会引起当地植被的破坏；此外，施工人员的践踏、车辆运输过程中也会破坏地表植被；同时，永久占地会减少地表植被数量。

为了减少和避免施工期不必要的植被破坏，本工程先行建设施工道路，施工道路长 23.49km、宽 10m，施工期结束后保留 3m 铺碎石子作为运营期检修道路，两侧临时占用的土地进行植被恢复。施工过程中加强管理，能不碾压的地方不碾压，能不动用的地方不动用，尽量不损坏植被，最大限度减少对施工作业区周围植被的破坏；施工结束后，对临时占用的土地，撒播耐干旱、多年生草籽进行恢复。项目区域主要为荒草地，采取植被恢复措施后，施工期对区域植被影响较小。

### 2.2 对野生动物的影响分析

施工期施工人员的活动和机械噪声等将会对施工区及周围一定范围内野生动物的活动产生一定影响，但这种影响只是引起野生动物暂时的、局部的迁移，待施工结束这种影响亦将消失。

施工期应加强对施工人员的环保教育，宣传生物多样性与人类生存和发展关系的重要性，提高施工人员的环保意识，以减少对动物的负面影响。

因此，本工程施工过程中对动物影响较小。

## 2.3 对水土流失的影响分析

本工程建设过程水土流失主要表现在前期的场地平整，建筑物地基开挖、回填过程造成的土壤扰动及检修道路的建设等过程中所产生的水土流失。水土流失的影响主要表现为：压埋或损坏原有植被、地貌，对原有水土保持设施造成损坏，减弱了原有水土保持功能等，导致水土流失强度增加。

工程建设期总挖方 9.51 万 $m^3$ ，填方 9.51 万 $m^3$ ，挖填平衡，项目建设不产生弃土弃渣。同时，采取工程措施与生物措施相结合的方式水土流失防治措施，且水土流失防治工程与主体工程建设同时付诸实施，尽可能地减少地表植被破坏，最大限度地恢复表土层和原有植被，有效控制人为新增水土流失，保持项目区生态环境的完整性。

## 2.4 对土地利用性质的影响分析

根据现场实地调查，本工程占地均为荒草地，总占地 32.51 $hm^2$ ，其中永久占地 8.72 $hm^2$ ，临时占地 23.79 $hm^2$ 。施工结束后，对临时占用的土地，撒播耐干旱、多年生草籽进行恢复。经过一定恢复期后，土地的利用状况不会发生改变，仍可以保持原有使用功能。

## 2.5 对土壤的影响

施工过程中的机械碾压、人员践踏等活动也会对土壤结构产生不利影响，增高土壤紧实度，影响地表水的入渗。另外，由于施工破坏和机械挖运，使土地受到扰动，使土壤富集过程受阻，阻断生物与土壤间的物质交换。同时，施工活动使局部地表植被遭到破坏，地表裸露，即使没有被冲刷，表土温度变幅增加，对土壤的理化性质有不利影响。其中，最明显的变化是有机质分解作用加强，使土壤内有机质含量降低，不利于植物的重新生长。土壤理化性质的变化，直接影响到植被的恢复，因此要求在施工中注意尽量维持土壤现状。

综上所述，项目的建设将会对施工区域的土壤理化性质产生一定的影响，由于项目永久占地面积小，对临时占地采取了松土后植被恢复，不足以对整个区域的土壤理化性质产生影响，不会使区域土壤理化性质恶化。

## 2.6 小结

本工程所在区域生态系统结构较为简单，动、植物多为当地常见种，在施工期分别采取了工程、生物相结合的生态保护措施，同时加强施工管理可减缓对生态环境的破坏，因此，本工程施工期对区域生态环境影响较小。

## 3 营运期对生态环境影响分析

### 3.1 对植被的影响分析

本工程投入运营后，永久占地会减少地表植被数量。本工程永久占地面积约 8.72hm<sup>2</sup>。风电场内建构筑物永久占地不可避免地减少了当地生物量，本工程设计施工过程中，在保证生产要求的前提下，最大限度地采取避让的措施以减少永久性占地对地表植被的破坏。同时，项目建设本着“谁破坏谁恢复”的原则，采取在风电场内对临时占地撒播草种进行植被恢复。因此，本项目的建设只在短期内对区域植被的生态环境产生较小的影响，植被恢复措施实施后，区域内植被恢复到原有水平，对生态环境影响较小。

### 3.2 对野生动物的影响分析

本工程营运期风力发电机组产生的噪声会影响当地野生动物觅食、交偶等正常活动。本工程通过选用低噪声设备，将噪声对动物的影响程度降至最低。

本工程采取的风机轮毂高度为 80m，风轮直径为 103m，风机一旦运行，转动的风轮便形成了一道空中屏障，阻隔了鸟类的飞行通道。通过对已运营同类风电场工作人员的走访，风电场运营至今尚未发现过受伤或死亡的鸟类，说明风机运行过程对鸟类正常生活会产生一定影响，但并不会对鸟类构成致命的伤害，对鸟类种群的影响也较为有限。本次拟选风力发电机组叶片扫动到的最高高度约 130m，而候鸟迁徙飞行的高度一般在 200m 以上，对迁徙飞行中的鸟类不会造成太大的影响。本工程同行风力发电机组间距不小于 261m，行与行间距不小于 435m，足够让鸟类穿越，不会干扰鸟类飞行。

根据现场调查，本工程所在区域动物多为当地常见物种，无大型野生动物，鸟类数量较少，本工程通过选用低噪声设备，控制风机高度，对风机进行合理布置，项目营运期对野生动物的影响较小。

### 3.3 对土地利用的影响

本工程运营后，永久性占地将使原有荒草地变为生产用地，且这种变化是不可逆的。本工程永久占地主要为检修道路、风力发电机组基础、35kV 架空线路电

线杆基础、110kV 升压站用地，永久占地面积 8.72hm<sup>2</sup>，对区域土地利用性质的影响有限。

项目施工期间由于施工活动使少量植被生长遭到破坏，将对局部区域的水土保持有一定的影响。项目建设后期，施工单位应按建设项目水土保持的有关要求进行施工现场的回填、平整，采用适当的抚育措施，以利于自然植被的恢复。项目建成投运后，随着自然植被的逐步恢复，本工程建设对当地的土地利用影响较小。

### 3.4 区域景观生态影响分析

风电场建成投入运营后，就风机本身而言，已经为区域增添了色彩。25 台风机组组合在一起可以构成一个非常独特的人文景观，这种景观具有群体性、可观赏性，虽与自然景观有明显的差异，但可以反映人与自然结合的完美性，具有一定的社会效益和经济效益。

### 3.5 小结

本工程运营后，风力发电机组运行噪声对当地动物会产生一定影响，但影响程度较小；经过一定恢复期后区域内植被逐渐恢复到原有水平，项目营运期对生态环境的影响较小。

## 4 生态保护与减缓措施

### 4.1 施工期生态保护与减缓措施

#### (1) 临时占地生态保护及恢复措施

① 施工前，应合理规划施工工区，尽量缩小施工范围，减少临时占地面积；

② 施工过程中，应严格管理，确保在规定的施工范围内施工，施工机械应严格按照规定的临时施工道路行驶，严禁占用施工区域以外的土地，在大风及雨季不施工。

③ 施工结束后，对临时占地撒播适宜当地生长的草籽，如猫头刺和小芒草等；

④ 施工结束后，在施工道路的基础上修建场内检修道路，临时施工道路两侧撒播草种进行植被恢复，保留 3m 宽做为检修道路，用于运营期设备维护和检修；

⑤ 加强生态保护管理监督，切实落实各项生态恢复措施，确保撒播草种的成活率，使临时施工占地植被覆盖度至少恢复到原有水平。

#### (2) 地表、土壤保护措施

明确临时作业区，划分吊装区、设备储存区、临时堆土区等各功能区，各种施工活动应严格控制在施工区域内，尽量减少扰动面积。

在土方回填过程中，必须严格对表层土实行分层开挖、分层堆放、分层回填，表层土回填于上部，尽量减小因土壤回填活动对土壤养分造成流失影响。本工程电缆沟开挖后应及时回填。

遇大风天气应对开挖的土方采取适当遮盖措施，减少风蚀作用。

#### (3) 植物保护措施

进一步优化风机布置，尽量减少因风机布设引起的植被破坏。

风电机组安装过程中，应合理安排施工工区，尽量以小范围分区施工，控制临时占地面积，尽量缩小施工范围，减少对地表植被的扰动和破坏，将对植被的影响程度降至最小。

#### (4) 生态减缓措施

从保护生态与环境的角度出发，建议本工程开发建设前，尽量做好施工规划前期工作；加强施工人员的各类卫生管理；做好工程完工后生态环境的恢复工作，

以尽量减少植被破坏及水土流失等不利影响；加强环境管理和监理制度、减少污染，加强生态保护宣传教育。

本工程所在区域生态类型较为简单，施工对生态环境影响较小。在施工期分别采取工程措施、植物措施等各种措施相结合的措施。同时，加强施工管理、保证工程质量等，可减缓对生态环境的破坏，达到既发展经济，又保护生态的目的。

## 4.2 营运期生态减缓与恢复措施

(1)应严格按照本工程水土保持方案中提出的措施对各水土流失防治部位进行治理，并对不同部位采取不同的治理措施。

(2)施工结束后，对临时占用的土地撒播多年生耐旱草籽，保证植被覆盖率至少恢复到原有水平。

(3)加大对风电场植被的保护力度，检修道路宽度、长度严格遵守设计文件相关要求，对于检修道路两侧临时占地及时采取植被恢复措施，杜绝施工完成后仍有裸露临时占地情况的发生。

(4)营运期风电场巡视人员巡视期间走固定路线，最大限度的保护生态环境。

(5)为保护生态环境，营运期应制定环境管理和监理制度及任务。

## 5 水土保持

### 5.1 水土流失现状

根据《宁夏回族自治区第二次土壤侵蚀遥感调查报告》，项目区土壤侵蚀类型兼有风力侵蚀和水力侵蚀，以风力侵蚀为主，侵蚀强度为中度侵蚀。其中风力侵蚀模数为 $2600\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，水力侵蚀模数为 $1200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

### 5.2 水土流失防治责任范围

根据《开发建设项目水土保持方案技术规范》(GB50433-2008)，水土保持方案防治责任范围包括项目建设区和直接影响区。本工程水土保持方案防治责任范围面积共计  $39.25\text{hm}^2$ ，其中项目建设区占地面积共计  $32.51\text{hm}^2$ ，直接影响区面积为  $6.74\text{hm}^2$ 。具体水土流失防治责任范围见表 16。

表 16 水土流失防治范围表 单位： $\text{hm}^2$

序号	防治分区		建设面积	直接影响区面积	合计
1	风电机组区	风机及箱变	0.78	1.04	9.07
		吊装场地	7.25		
2	升压站区		0.87	0.04	0.91
3	风场道路区	施工道路	16.44	4.70	28.19
		检修道路	7.05		
4	集电线路区		0.12	0.96	1.08
合计			32.51	6.74	39.25

### 5.3 水土流失防治分区

根据工程建设特点、建设时序、工程类别、造成水土流失特点及防治措施的方便施工，将项目区水土流失防治责任范围整体纳入 4 个防治分区：分别为风电机组防治区、升压站防治区、风场道路防治区和集电线路防治区，水土流失防治责任范围及分区见表 17。

表 17 水土流失防治分区表

序号	防治分区	防治责任面积 ( $\text{hm}^2$ )	备注
1	风电机组防治区	9.07	主要包括风机基础、箱变基础及吊装场地
2	升压站防治区	0.91	升压站内构建筑物周围

3	风场道路防治区	28.19	包括检修道路及施工便道
4	集电线路防治区	1.08	电杆周围
合计		39.25	

## 5.4 水土流失预测

根据《宁夏太阳山风电场（庙子梁）大唐 50MW 工程水土保持方案报告书》的预测结果：工程建设将产生水土流失总量为 9995.13t，原地貌侵蚀量为 4932.16t，新增水土流失量 5062.97t。项目施工期水土流失量占总流失量的 73.84%，是水土流失防治的重点时段，风电机组区和风场道路区新增水土流失量分别占新增流失总量的 31.98%、65.62%，是水土流失防治的重点地段。

## 5.5 水土流失防治目标

项目区位于宁夏吴忠市太阳山开发区境内，属自治区水土流失重点治理区，按照《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)，本项目水土流失防治标准执行建设类项目二级标准。项目区年均降水量 226.1mm。根据规定，对水土流失总治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率指标进行修正，设计水平年水土流失防治目标见表 18。

表 18

本工程区水土流失防治标准

分类	分级		二级标准				
	时段		标准规定		按降水量修正	采用标准	
	施工期	试运行期			2、5、6 项指标调整标准	施工期	试运行期
1 扰动土地整治率 (%)	*	95			降水量 < 300mm 的地区，2、5、6 项指标降低 2	*	95
2 水土流失总治理度 (%)	*	85				*	83
3 土壤流失控制比	0.5	0.7				0.5	0.7
4 拦渣率 (%)	90	95				90	95
5 林草植被恢复率 (%)	*	95				*	93
6 林草覆盖率 (%)	*	20				*	18

注：“\*”表示指标值应根据批准的水土保持方案措施实施进度，通过动态监测获得，并做为竣工验收的依据之一。

## 5.6 防治措施整体布局

(1) 主体工程施工和设备安装的水土流失防治和植被恢复措施

在各项主体工程施工中，严格按设计施工减少开挖量，并将挖出的土方量集

中堆放,采取拦挡、遮盖等临时防护措施,以减少对附近植被的覆盖,保护局部植被的生长。土方开挖后,及时回填,其表层进行碾压,缩短裸露时间。

作业场地扩大会造成更大面积的植被破坏和土壤表层的破坏,风沙侵蚀和水蚀增强,因此,应将作业场地面积控制在一定的范围内。

具体采取以下水土流失防治措施:

①缩小施工影响范围,减少占用土地资源,提高土地利用率,减少水土流失。

②应合理安排施工季度与时序,减少开挖量,防止重复开挖和土石方多次倒运。缩小裸露面积和减少裸露时间,减少施工过程中因降水和风等水土流失影响因素可能产生的水土流失。

③施工开挖、填筑、堆置等裸露面,应采取临时拦挡、覆盖等措施。应控制施工范围,保护原地貌,减少对草地及地表结皮的破坏,防止土地荒漠化。

④及时对临时占地进行植被恢复。

(2)施工辅助占地区域水土流失防治和植被恢复措施

项目先行建设施工道路,施工道路长 23.49km、宽 10m,施工期结束后保留 3m 作为检修道路,采用简易碎石路面,两侧临时占用的土地撒播草籽进行植被恢复。检修道路等控制在规定的范围内,减少施工扰动范围。施工期及时对道路两侧临时占地进行植被恢复,减少地表裸露时间,遇暴雨或大风天气应加强临时防护。填筑土方时应随挖、随运、随填、随压,避免产生水土流失。土(砂、石)料在运输过程中应采取保护措施,防止沿途散落,造成水土流失。

施工结束后,需对施工辅助占地区域进行植被恢复,拆除辅助建筑物,而后翻松迹地表土,并对使用前剥离表土进行覆盖,然后进一步平整以达到要求,雨季前播撒草籽进行植被恢复。

(3)加强植被恢复

为改善减少因施工造成的局部水土流失,需在征用土地范围内雨季前进行撒播草种等植被恢复措施。

## 5.7 水土保持措施

根据《宁夏太阳山风电场(庙子梁)大唐 50MW 工程项目水土保持方案报告书》,为了有效地防治工程建设引起的水土流失,在主体工程设计水土保持措施的基础

上新增了工程措施、植物措施和临时措施。其中工程措施主要为机械整地 23.69hm<sup>2</sup>，人工整地 0.22hm<sup>2</sup>，砾石覆盖 7.69hm<sup>2</sup>；植物措施主要撒播草籽 23.79hm<sup>2</sup>，栽植灌木共计 70 株；临时措施主要有纤维网覆盖 10450m<sup>2</sup>，彩钢板拦挡 236m，洒水降尘 2400m<sup>3</sup>。各项措施按防治分区分述如下：

#### (1) 风电机组区

工程措施：砾石压盖 0.64hm<sup>2</sup>，机械整地 7.25hm<sup>2</sup>；

植物措施：撒播草籽 7.25hm<sup>2</sup>，需沙生冰草草籽量为 107kg，沙蒿草籽量 107kg；

临时措施：纤维网覆盖 10450m<sup>2</sup>。

#### (2) 升压站区

工程措施：人工整地 0.12hm<sup>2</sup>；

植物措施：栽植灌木月季 35 株，紫丁香 35 株；

临时措施：彩钢板拦挡 236m。

#### (3) 风场道路区

工程措施：砾石覆盖 7.05hm<sup>2</sup>，机械整地 16.44hm<sup>2</sup>；

植物措施：撒播草籽 16.44hm<sup>2</sup>，需沙生冰草草籽量为 242kg，沙蒿草籽量为 242kg；

临时措施：降尘洒水 2400m<sup>3</sup>。

#### (4) 集电线路区

工程措施：人工整地 0.10hm<sup>2</sup>。

植物措施：撒播草籽 0.10hm<sup>2</sup>，需沙生冰草草籽量为 2kg，沙蒿草籽量 2kg。

## 5.8 水土保持措施防治效果

本项目水保方案实施后，扰动土地整治率 99%；水土流失总治理度 99%；土壤流失控制比为 0.7；拦渣率为 95%；林草植被恢复率为 98%；林草覆盖率为 73.55%。通过六大指标可以看出，本方案实施后可以有效防治项目建设可能引发的水土流失，六大指标达到了设计目标。

## 5.9 水土保持结论

根据《宁夏太阳山风电场（庙子梁）大唐 50MW 工程水土保持方案报告书》

结论，项目建设将造成一定的水土流失。本工程通过减少开挖量，并将挖出的土方量集中堆放，采取拦挡、遮盖等临时防护措施；及时对临时占地进行植被恢复等措施可有效减轻水土流失影响。通过水土保持方面的分析论证，在工程建设和运行过程中建设单位认真落实水土保持方案设计的一系列水土保持措施后，可以有效防治工程建设造成的水土流失，使项目区生态环境得到重建和恢复。从水土保持角度分析，项目建设可行。

# 宁夏太阳山风电场（庙子梁）大唐 50MW 工程

## 生 态 环 境 影 响 评 价 专 题

宁夏环境科学设计研究院（有限公司）

二〇一五年二月九日



# 目 录

<b>1 生态环境现状</b> .....	<b>1</b>
1.1 土壤类型 .....	1
1.2 土地利用现状 .....	2
1.3 土壤侵蚀现状 .....	2
1.4 植被 .....	3
1.5 动物 .....	4
<b>2 施工期对生态环境影响分析</b> .....	<b>5</b>
2.1 对植被的影响分析 .....	5
2.2 对野生动物的影响分析 .....	5
2.3 对水土流失的影响分析 .....	6
2.4 对土地利用性质的影响分析 .....	6
2.5 对土壤的影响 .....	6
2.6 小结 .....	7
<b>3 营运期对生态环境影响分析</b> .....	<b>8</b>
3.1 对植被的影响分析 .....	8
3.2 对野生动物的影响分析 .....	8
3.3 对土地利用的影响 .....	8
3.4 区域景观生态影响分析 .....	9
3.5 小结 .....	9
<b>4 生态保护与减缓措施</b> .....	<b>10</b>
4.1 施工期生态保护与减缓措施 .....	10
4.2 营运期生态减缓与恢复措施 .....	11
<b>5 水土保持</b> .....	<b>12</b>

---

5.1 水土流失现状.....	12
5.2 水土流失防治责任范围.....	12
5.3 水土流失防治分区.....	12
5.4 水土流失预测.....	13
5.5 植物种类选择.....	13
5.6 防治措施整体布局.....	13
5.7 水土保持措施.....	14
5.8 水土保持措施防治效果.....	15
5.9 水土保持结论.....	15