

## 1 生态环境现状

本项目位于宁夏吴忠市盐池县境内，项目充分利用积家井矿区无煤区土地开发风力发电，同时实现风光互补。本项目安装 25 台 2000kW 的风力发电机组（风机型号 WTG4-2000kW），总容量为 50MW，年等效满负荷运行 2204.3h，平均单机上网电量为 440.9 万 kW·h，年上网电量 11022.5 万 kW·h。项目总占地面积 26.07 hm<sup>2</sup>，其中永久占地面积为 8.99hm<sup>2</sup>，临时占地面积为 17.08 hm<sup>2</sup>。

本项目占地情况详见表 1。

表 1 本项目占地情况一览表 单位：hm<sup>2</sup>

项目	小计	占地性质		占地类型	备注
		永久	临时		
升压站	1.33	1.26	0.07	其他草地	升压站永久占地面积 12600m <sup>2</sup>
风机及箱式变压器	6.38	0.88	5.5	其他草地	永久占地：每台风机占地 330m <sup>2</sup> ，总占地面积 8250m <sup>2</sup> ；箱式变压器占地面积 500m <sup>2</sup> 。 临时占地：每个吊装施工平台 40×40m，吊装平台临时占地 4hm <sup>2</sup> ；风机基础及箱变基础临时堆土用地约为 1.5hm <sup>2</sup> 。
集电线路	0.56	0.05	0.51	其他草地	永久占地：线路长 18km，设置 130 基铁塔，每基铁塔占地 36m <sup>2</sup> ，总占地 4680m <sup>2</sup> 。 临时占地：每基铁塔临时堆土及施工占地 20m <sup>2</sup> ，临时占地约 2600m <sup>2</sup> ；电缆沟 825m 长，临时占地约 2475m <sup>2</sup> 。
检修道路	17.00	6.80	10.20	其他草地	道路长 17km，施工期道路宽 10m，施工结束后保留 4m 作为检修道路。
施工营地	0.8	0	0.8	其他草地	施工营地面积 40m×200m。
合计	26.07	8.99	17.08	/	/

### 1.1 土壤类型

本项目场址区域土壤类型主要为灰钙土、半固定风沙土、固定风沙土。土质为粉土及砂层，土质结构疏松多孔，以粉沙为主，层厚 0.50~8.2m。土壤有机质含量低，为 0.7~2.0% 之间，土壤渗透性和通气性较好，土壤质地轻、含钙量不均，肥力较低。本项目土壤类型图见图 1。

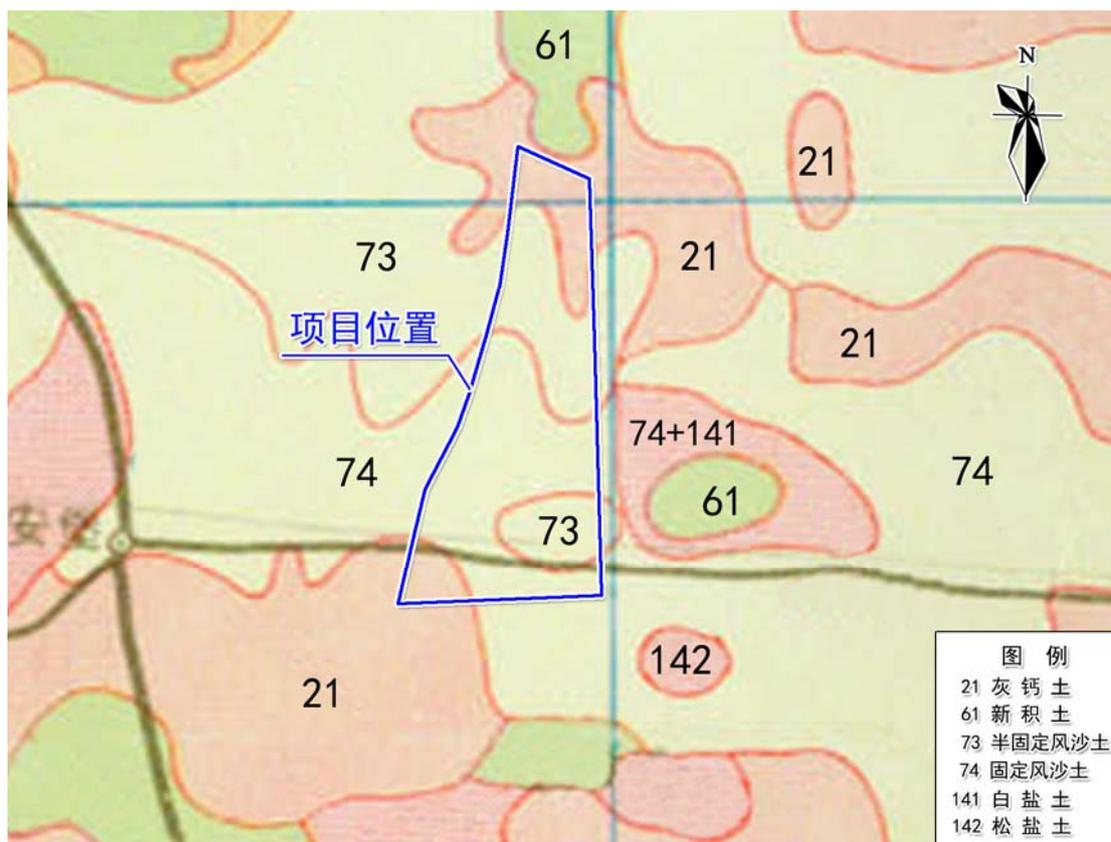


图1 本项目土壤类型图

## 1.2 土地利用现状

根据现场实地调查，项目区域主要土地利用类型为其他草地，植被覆盖度约为 30%。本项目土地利用现状图见图 2。

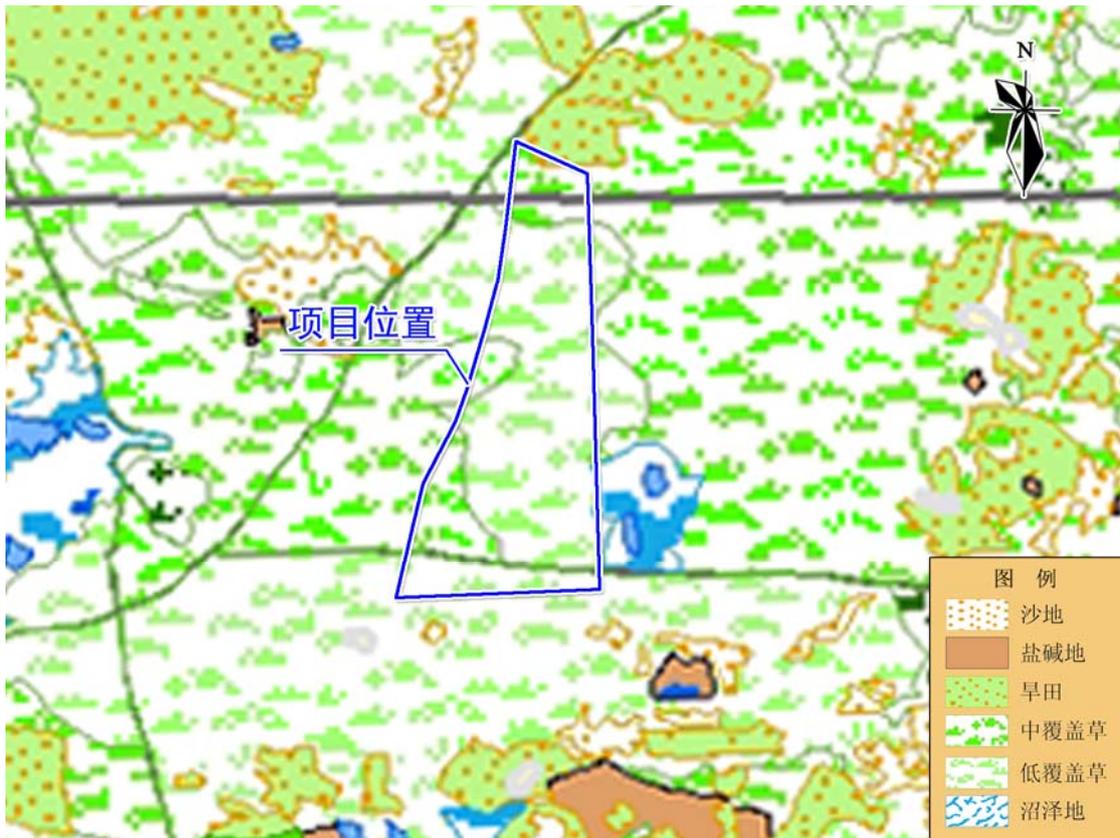


图 2 土地利用现状图

### 1.3 土壤侵蚀现状

项目区域土壤侵蚀主要为轻度风蚀、微度风蚀、中度风蚀。本项目土壤侵蚀情况见图 3。

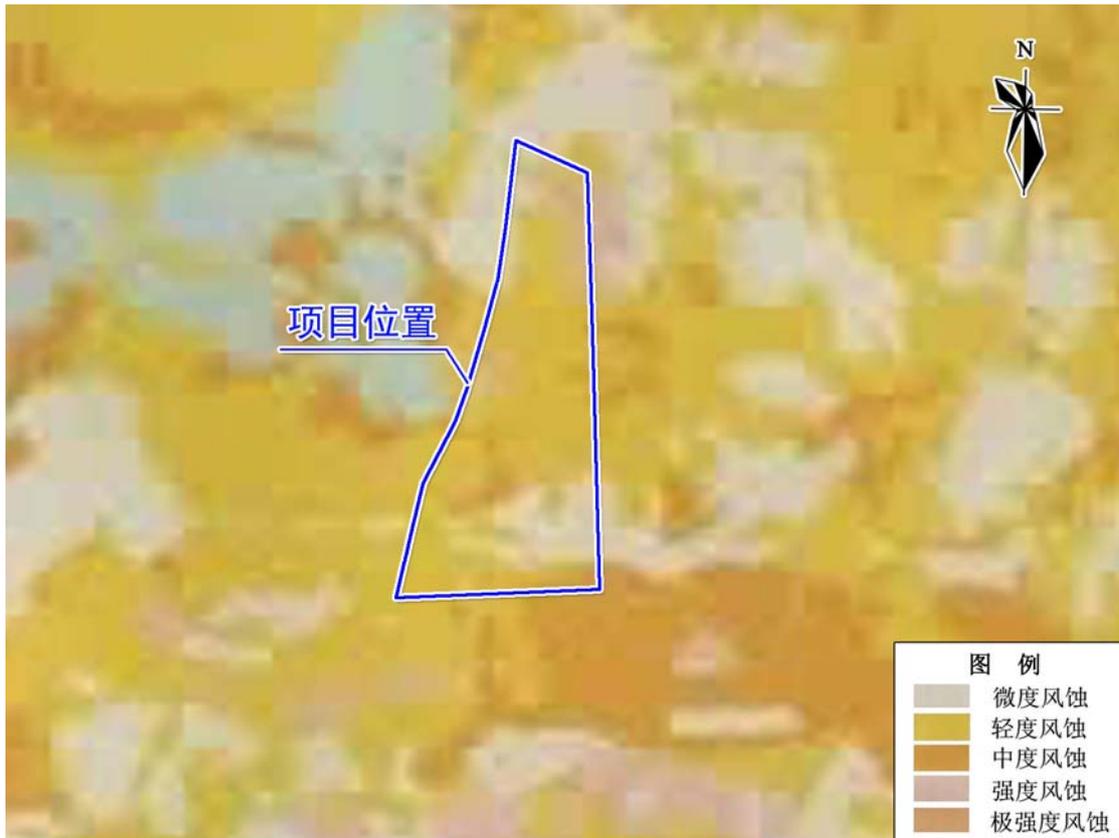


图3 本项目土壤侵蚀情况图

## 1.4 植被

本项目所在区域植被类型以油蒿半灌丛（含苦豆子、甘草、沙柳）、老瓜头等草原带沙生植被为主，在评价区内普遍分布，集中分布于评价区东部、南部和东北部；牛枝子、旱生杂类草干草原植被，分布于评价区西北角较小的范围内；现场调查时在评价区中东部，还发现有少量的短花针茅、狗尾巴草、银灰旋花等荒漠草原植被和棘豆、红砂、猫头刺等荒漠植被，数量少而杂，偶尔散落分布于评价区内；在评价区村庄内有人工栽培植被（杏树、玉米、向日葵、洋芋）分布在北部和南部村庄内。区域植被覆盖度约为 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。本项目区域植被类型见图 4。

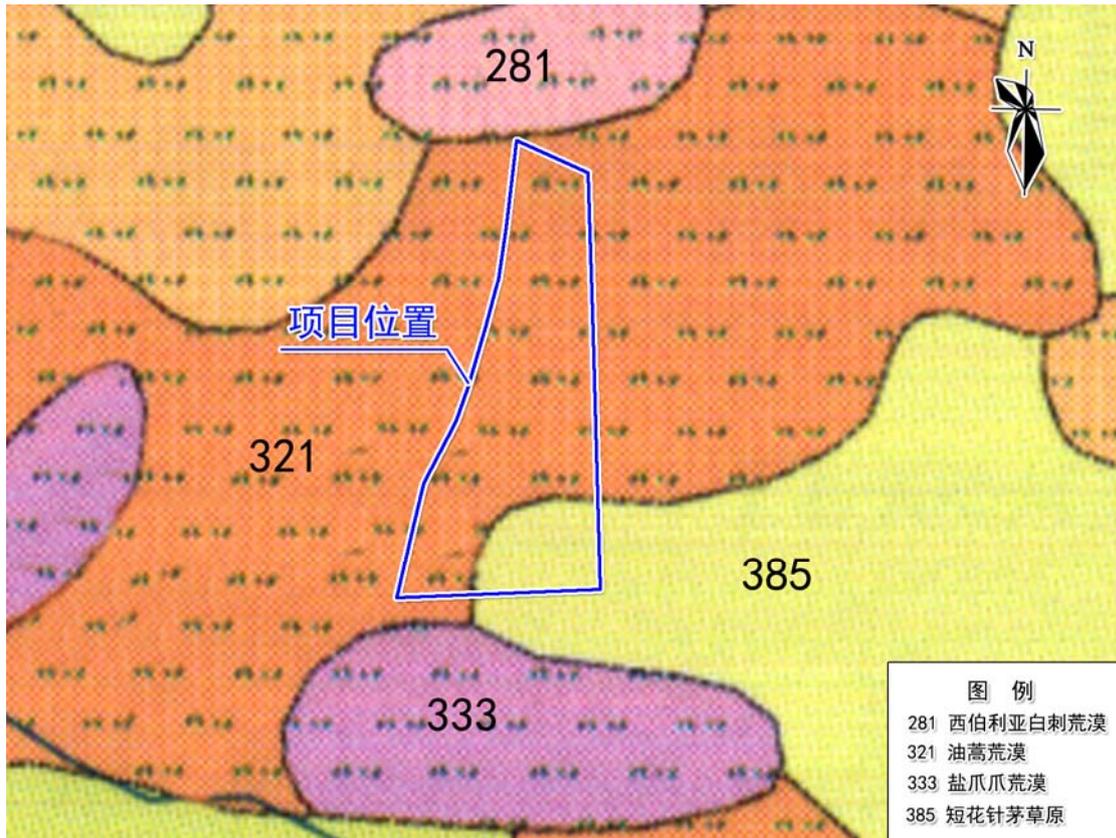


图4 本项目区域植被类型图

## 1.5 动物

目前该区的野生动物组成比较简单，种类较少。根据资料记载，该区的野生动物（指脊椎动物中的兽类、鸟类、爬行类和两栖类）约有 50 多种，隶属于 15 目 27 科，其中兽类 4 目 8 科，鸟类 8 目 15 科，爬行类 2 目 2 科，两栖类 1 目 2 科。兽类主要有啮齿类中的蒙古兔、黑线仓鼠、子午沙鼠等及食肉类中的鼬、沙狐等；鸟类主要有、戴胜、石鸡、野鸡、伯劳、喜鹊等；爬行类主要有沙蜥和麻蜥；两栖类主要有种类和数量众多的昆虫。此外，还有种类和数量众多的昆虫。

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

本项目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。本项目施工过程中将进

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。本项目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

本项目场址区域主要为其他草地，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。施工期为了减少和避免不必要的植被破坏，本项目先行建设施工道路，施工道路长 17km、宽 10m，施工期结束后保留 4m 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。项目区域主要为其他草地，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，本项目施工过程中对动物影响较小。

## 2.3 对水土流失的影响分析

本项目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。本项目多余弃土用于土地平整、回填等，因此项目建设可以做到挖填方平衡，无弃土弃渣。本项目的水土流失采取工程措施与生物措施结合的方式，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，本项目占地均为其他草地，项目总占地面积 26.07 hm<sup>2</sup>，其中永久占地面积为 8.99hm<sup>2</sup>，临时占地面积为 17.08 hm<sup>2</sup>。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，土地の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。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。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。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

本项目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，本项目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

本项目投入运营后，永久占地会减少地表植被数量。本项目永久占地面积约

8.99hm<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，本项目设计施工过程中，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

本项目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。本项目通过选用低噪声设备，将噪声对动物的影响程度降至最低。

本项目采取的风机轮毂高度为 85m，风轮直径为 115m，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低于 150m，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。本项目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，本项目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，本项目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

本项目运营后，永久性占地将使原有其他草地变为生产用地，且这种变化是不可逆的。本项目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 升压站等用地，永久占地面积 8.99hm<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，本项目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

本项目运营后，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，项目运营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严格划定施工范围，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 4m 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堆放和分层回填，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。本项目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，建议本项目开发建设前，尽量做好施工规划前期工作；加强施工人员的各类卫生管理；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。

本项目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)应严格按照本项目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

项目所在区域土地利用类型主要其他草地，属低覆盖度草。根据《宁夏回族自治区第二次土壤侵蚀遥感调查报告》，本项目区域地貌为荒漠草原，水土流失以轻度风蚀、微度风蚀、中度风蚀为主，风力侵蚀模数为  $2600\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

### 5.2 水土流失防治

项目区属省级水土流失重点治理区，生态系统脆弱，水土保持工作以预防为主，自然封育恢复植被。近年来，该区域所在地政府不断建立健全预防监督机构和人员，大力宣传水土保持法律、法规，大力开展水土保持预防监督工作，实行水土保持方案报告制度，加大了查处生产建设过程中人为造成水土流失案件，全力遏制生产建设、乱挖、滥牧等人为造成的水土流失和土地荒漠化，有效地巩固了水土保持成果，在依法防治水土流失方面取得了可喜成效，对改善区域生态环境发挥了重要作用。在治理方面，该区大力开展了以植树种草为主的水土流失综合治理工作，采取开发黄河水资源，建设防护林带等方式，建立农牧绿洲式措施布局，取得了良好的防护效果。

### 5.3 水土流失防治责任范围

根据《开发建设项目水土保持技术规范》规定，结合风电场工程建设的特点，将本项目水土流失防治责任范围划分为项目建设区和直接影响区。本项目水土流失防治责任范围包括升压站占地、风电机组占地、35kV 输电线路占地等工程永久性用地和风场道路、风机和集电线路等临时用地。本项目水土流失防治范围见表 2。

表 2

水土流失防治范围表

单位:  $\text{hm}^2$ 

序号	防治分区		建设区面积	直接影响区面积	合计
1	风电机组区	风机及箱变	0.88	1.50	6.38
		吊装场地	4		
2	升压站区		1.26	0.07	1.33
3	风场道路区	施工道路	10.02	6.08	22.9
		检修道路	6.80		
4	集电线路区		0.05	0.51	0.56
5	施工营地		0.8	0.4	1.2
合计			23.81	8.56	32.37

## 5.4 水土保持措施总体布局

本项目的水土流失防治分区为升压站及生活区防治区、风机机组防治区、风场道路防治区、集电线路防治区和施工营地防治区五个分区。根据本项目特点及工程区水土流失治理难易程度,在各分区内布设合理的防护措施进行防护,有效控制和减少施工扰动造成的水土流失。水土流失防治分区详见表 3。

表3

水土流失防治分区表

分区	责任范围	防治项目
升压站防治区	变电设施占地。	场地建设扰动、破坏地表。
风机防治区	风机、箱变基础施工扰动面、风机至箱变之间电缆沟、临时堆土及吊装场地扰动面。	风电机组基础施工扰动面、临时堆土区、风机吊装区。
风场道路防治区	风场道路	道路施工扰动地表。
集电线路防治区	箱式变压器至变电站集电线路。	箱式变压器至变电站集电线路杆塔施工扰动面。
施工营地防治区	施工期间临时宿舍、办公、料场、加工场等。	施工营地扰动地表范围

## 5.5 水土保持措施

### (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 17km、宽 10m，施工期结束后保留 4m 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。

## 5.6 水土保持措施防治效果

按照《宁夏回族自治区人民政府关于划分水土流失重点防治区和限期退耕陡坡耕地的公告》，项目区属省级水土流失重点治理区，根据《开发建设项目水土流失防治标准》，确定项目区水土流失防治执行一级标准，按降水量和土壤侵蚀强度修正后的防治目标见表 4。

表 4

本项目区水土流失防治标准

分级 时段 分类	二级标准				
	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		*	30.91

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。

本项目水土保持措施实施后，扰动土地治理率可达到 95%，水土流失总治理度达到 83%，土壤流失控制比 0.7，拦渣率达到 95%，林草植被恢复率达到 93%，最终林草覆盖率 30.91%，可满足本项目确定的防治目标。由于当地自然条件较差，恢复期较长，采取水土保持措施后预计自然恢复期为 3 年。

## 5.7 植物种类选择

项目区在布设植物措施时，应选择速生、固土力强、抗旱、抗风沙、耐瘠薄、适应性强的植物。根据立地条件分析，结合工程点多、分散、需采取植被恢复措施的面积较小等实际情况，本着因地制宜的原则，植物选择主要考虑乡土植物，且具有较好的水土保持功能，易于管理，同时兼顾植物多样性，以利于植被恢复。

## 5.8 水土保持资金

本工程新增水土保持防治措施总投资为 150 万元，其中工程措施投资 50 万元，植物措施投资 20 万元，施工临时工程费用 30 万元，独立费用 20 万元，预备费 10 万元，水土保持设施补偿费 20 万元。

## 5.9 水土保持结论

项目建设将造成一定的水土流失。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。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。



# 宁夏盐池惠安一期 50MW 风电场工程

## 生 态 环 境 影 响 评 价 专 题

宁夏环境科学研究院（有限责任公司）

二〇一五年二月四日



# 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 .....	3
1.4 植被 .....	4
1.5 动物 .....	5
<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 .....	6
2.2 对野生动物的影响分析 .....	6
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 .....	7
2.5 对土壤的影响 .....	7
2.6 小结 .....	7
<b>3 营运期对生态环境影响分析</b> .....	<b>7</b>
3.1 对植被的影响分析 .....	7
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>9</b>
4.1 施工期生态保护与减缓措施 .....	9
4.2 营运期生态减缓与恢复措施 .....	10
<b>5 水土保持</b> .....	<b>11</b>

---

5.1 水土流失现状.....	11
5.2 水土流失防治.....	11
5.3 水土流失防治责任范围.....	11
5.4 水土保持措施总体布局.....	12
5.5 水土保持措施.....	12
5.6 水土保持措施防治效果.....	13
5.7 植物种类选择.....	14
5.8 水土保持资金.....	14
5.9 水土保持结论.....	14