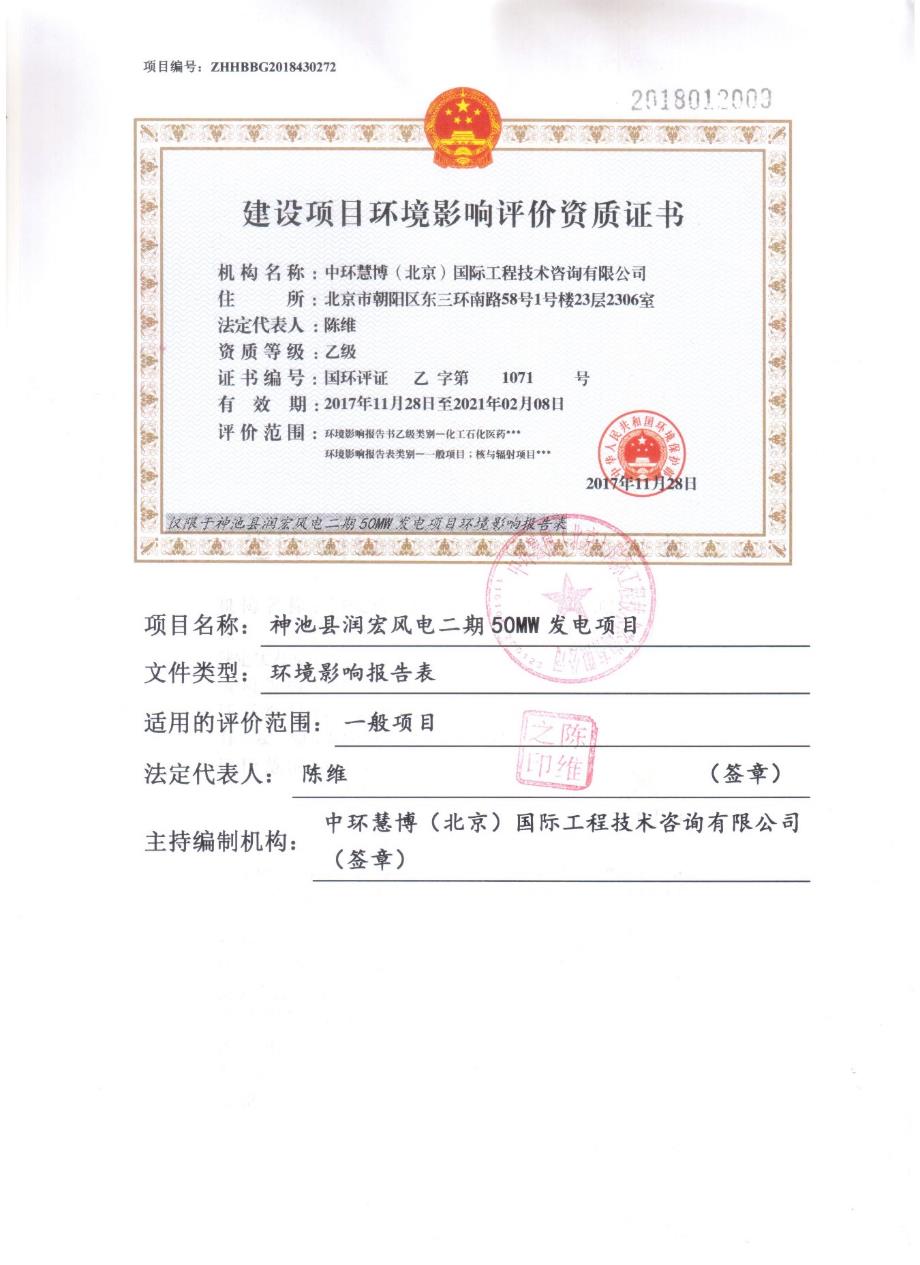
风电场项目环境影响报告表

（报批本）

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称： | 神池县润宏风电二期50MW风力发电项目 |
| 评价单位： | 中环慧博（北京）国际工程技术咨询有限公司 |

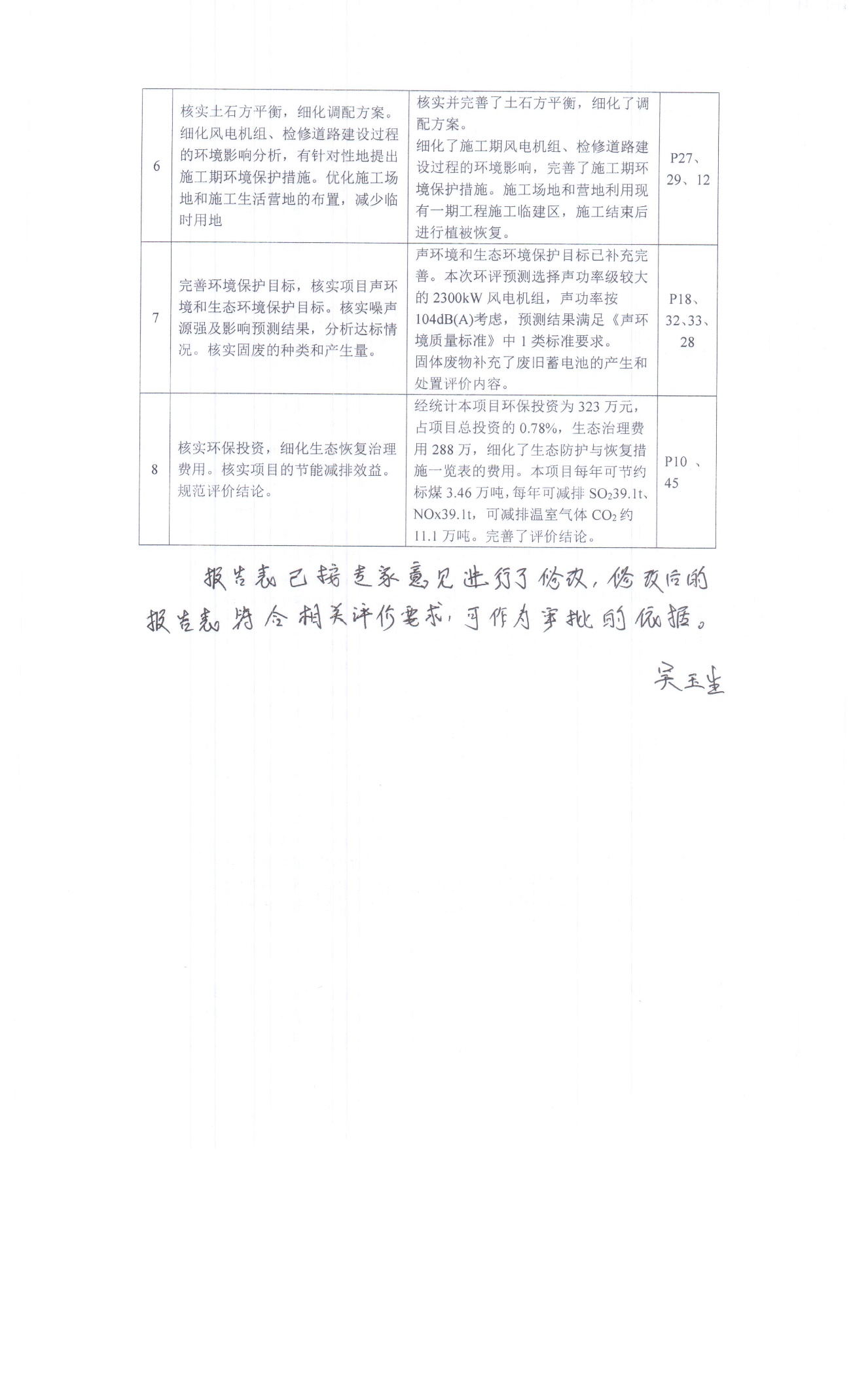
编制日期：二O一九年一月











《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》由具有从事环境影响评价工作资质的单位编制。

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

2、建设地点——指项目所在地详细地址，公路、铁路应填写起止地点。

3、行业类别——按国标填写。

4、总投资——指项目投资总额。

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

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

7、预审意见——由行业主管部门填写答复意见，无主管部门项目，可不填。

8、审批意见——由负责审批该项目的环境保护行政主管部门批复。

# 一、建设项目基本情况

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目名称 | 神池县润宏风电二期50MW风力发电项目 | | | | | |
| 建设单位 | 神池县润宏风电有限公司 | | | | | |
| 法人代表 | 尚俊鹏 | | 联系人 | 尚俊鹏 | | |
| 通讯地址 | 忻州市神池县龙泉镇东大南街 | | | | | |
| 联系电话 | 13303560300 | 传真 |  | 邮政编码 | 036100 | |
| 建设地点 | 山西省忻州市神池县大严备乡周围的山前丘陵区 | | | | | |
| 建设性质 | 新建 | | 行业类别  及代码 | 风力发电D4415 | | |
| 永久占地面积(平方米) | 126100 | | 绿化面积  (平方米) | - | | |
| 工程静态总投资(万元) | 41177 | 环保投资  (万元) | 323 | 环保投资占工程静态总投资比例 | | 0.78% |
| 建设规模  (MW) | 50 | 预期投  产日期 | 2020年3月 | | | |
| 工程内容及规模：  1、项目背景  山西水电资源贫乏，主要以燃煤发电为主，燃煤排放的SO2、烟尘、氮氧化物对环境造成污染，同时因燃煤发电需水量大，加剧了地区干旱缺水的紧张局面。风电作为一种清洁环保的能源，基本不存在环境污染，在山西风力资源丰富的地区建设风电场，可减少对煤炭和水资源的消耗，保护环境，有利于国民经济的可持续发展。山西省发展和改革委员会制定的《山西省风电开发规划》，总装机容量为3000万kW，其中十二五（2011年～2015年）期间共规划风电装机容量为1200万kW，十三五（2016年～2020年）期间共规划风电装机容量为1800万kW。山西省发展和改革委员会于2018年5月18日以晋发改新能源发[2018]319号文件（附件2）将神池县润宏风电有限公司神池县润宏风电二期50MW风力发电项目正式列入到山西省2018年风电开发方案中。神池县发展和改革局以神发改函[2017]6号文件（附件3）“关于同意神池县润宏风电二期50MW风力发电项目开展前期工作的函”允许本项目开展前期工作。  按照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第44号）中“第91项其他能源发电”的规定，本项目属不涉及环境敏感区总装机容量5万千瓦及以上的风力发电项目，应编制环境影响报告表。神池县润宏风电有限公司于2018年11月27日委托中环慧博（北京）国际工程技术咨询有限公司对本项目进行环境影响评价。  我公司接受委托后，立即组织技术人员进行现场踏勘，对区域自然环境和项目进展情况进行调查了解，并收集了当地的水文、地质、气象资料，在此基础上分析了项目的工艺流程、产排污环节，结合有关环境保护法规和当地环境功能区划，制定了污染防治和生态保护对策措施，编制了《神池县润宏风电有限公司神池县润宏风电二期50MW风力发电项目环境影响报告表》（报审本）。  忻州市环境保护局于2018年12月28日在忻州市主持召开了《神池县润宏风电二期50MW风力发电项目环境影响报告表》技术审查会，根据技术审查意见，我们对报告表进行了认真修改和完善，完成了《神池县润宏风电二期50MW风力发电项目环境影响报告表》（报批本），现提交建设单位，并由建设单位呈报环保主管部门审批。  神池县润宏风电有限公司拟在神池县划定的风场范围投资建设150MW风电项目，分两期开发建设，一期工程建设规模为98MW，二期工程（以下简称本项目）建设规模为50MW。一期工程位于风场北部和南部（详见附图2），于2016年11月1日由忻州市环境保护局以忻环评函〔2016〕23号文件出具了一期工程环评批复，山西省发展和改革委员会以晋发改新能源发[2017]484号文件出具了一期工程的核准批复，2017年该项目开工建设，目前正在施工建设中，预计2019年3月竣工。  一期工程设计建设一座220kV升压站，升压站规划建设2台100MVA主变，1#主变与一期工程同步建设，预留2#主变安装位置。二期工程增建2#100MVA主变，不新增工作人员，运行维护由一期项目工作人员代管，运行期产生的固体废物处置依托一期工程45m3事故油池和10m2危险废物暂存间。  按计划，2#主变为润宏风电二期50MW工程和“神池县磨石山、义井50MW风电项目”配置。“神池县磨石山、义井50MW风电项目”也已被列入山西省2018年风电开发方案（详见山西省发展和改革委员会晋发改新能源发[2018]319号文件），目前神池县磨石山、义井50MW风电项目环评手续正在办理中。  本次评价不包含220kV升压站的电磁辐射环境影响评价，其电磁辐射环境影响另行委托评价，报请主管部门审批。  2、“三线一单”相符性分析  2.1生态保护红线  截止目前，山西省生态保护红线忻州市划定方案尚未批准公布，根据《忻州市环境保护局关于忻州市2018年风电开发建设项目涉及生态保护红线划定方案的报告》（忻环[2018]117号），神池县润宏风电有限公司二期5万千瓦风电项目及其他风电项目共计7个，在第一次《生态保护红线划定方案》征求意见中上报了修改意见，省红线办反馈意见均为原则采纳。本项目不在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、森林公园、地质公园等环境敏感区内。  综上，本项目选址符合生态保护红线划定原则。  2.2环境质量底线  项目所在地为神池县大严备乡周围的山前丘陵区，区内无工业企业分布，环境空气质量良好；距离本项目最近的地表水体为朱家川河，流经风电场的东侧和南侧，本项目运营期废水量很小，依托一期工程污水处理设施处理后回用于绿化洒水，不会影响朱家川河地表水环境质量。  本项目运行期无废气和废水外排，噪声源为升压站主变噪声，场内合理布置不会对区域声环境产生明显影响。施工期的环境影响是短暂可逆的，所以本项目符合环境质量底线划定原则。  2.3资源利用上线  本项目永久占地面积为126100m2，临时占地面积为103100m2，风力发电项目为点征占地，不会对区域土地资源大面积占用。通过对风电场7024#、7044#、7069#测风塔风速资料的处理、分析，可得出初步结论：本风电场区域内的90m高度主导风向以W为主，风能主方向与主导风向具有很好的一致性，盛行风向稳定；从风能分布来看，较大比例在可利用区间，风能品质较好。综上，本项目符合资源利用上线划定原则。  2.4环境准入负面清单  截止目前，本项目所在地尚未公布环境准入负面清单。本次评价对照国家产业政策及规划进行了说明。具体分析如下：  （1）产业政策  根据《产业结构调整指导目录（2011年本）》及修改单（2013年5月），本项目属允许类，符合产业政策要求。  （2）规划符合性  根据山西省发展和改革委员会以晋发改新能源发[2018]319号文 “关于明确山西省2018年度风电开发建设项目的通知”将神池县润宏风电有限公司神池县润宏风电二期50MW风力发电项目正式列入到山西省2018年风电开发方案中，本项目符合山西省新能源发展规划。  3、工程概况  （1）地理位置  神池县润宏风电二期50MW风力发电项目位于忻州市神池县大严备乡周围的山前丘陵区，风电场位置约为东经111°42′～112°18′，北纬38°56′～39°24′之间，风场范围包含有一期98MW项目，边界所含区域总面积约131km2。地貌上属于中山区，地势总体起伏较大，基岩裸露，沟谷纵横，局部为黄土披挂，地面标高一般在1520m～1936m，地形破碎，切割强烈。拐点坐标见表1，地理位置见附图1。  表1 风电场范围拐点坐标表   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 编号 | 经度 | 纬度 | 编号 | 经度 | 纬度 | | 1 | 111°57′44.21″ | 39°8′3.40″ | 19 | 112°11′11.48″ | 39°12′38.50″ | | 2 | 111°59′58.24″ | 39°8′17.90″ | 20 | 112°9′22.06″ | 39°12′39.16″ | | 3 | 112°0′48.56″ | 39°9′22.72″ | 21 | 112°9′38.54″ | 39°13′23.10″ | | 4 | 112°1′56.24″ | 39°9′24.92″ | 22 | 112°7′24.51″ | 39°15′2.42″ | | 5 | 112°2′25.02″ | 39°11′12.14″ | 23 | 112°4′36.86″ | 39°12′27.07″ | | 6 | 112°3′37.75″ | 39°11′11.48″ | 24 | 112°5′26.51″ | 39°11′8.63″ | | 7 | 112°4′24.55″ | 39°11′48.18″ | 25 | 112°5′55.92" | 39°10′35.12" | | 8 | 112°2′33.81″ | 39°12′6.86″ | 26 | 112°7′13.55″ | 39°11′19.97″ | | 9 | 112°3′11.16″ | 39°14′48.13″ | 27 | 112°8′5.06″ | 39°10′19.99″ | | 10 | 112°4′22.35″ | 39°15′23.51″ | 28 | 112°6′28.25" | 39°9′58.37" | | 11 | 112°4′42.57″ | 39°15′3.96″ | 29 | 112°7′41.87″ | 39°8′34.38″ | | 12 | 112°5′17.94″ | 39°15′6.81″ | 30 | 112°7′33.96″ | 39°8′0.54″ | | 13 | 112°6′9.80″ | 39°16′16.68″ | 31 | 112°6′15.51″ | 39°7′35.49″ | | 14 | 112°7′25.39″ | 39°16′28.99″ | 32 | 112°5′38.82″ | 39°7′56.37″ | | 15 | 112°8′50.20″ | 39°16′18.88″ | 33 | 112°2′16.45″ | 39°7′8.69″ | | 16 | 112°8′53.06″ | 39°15′49.22″ | 34 | 112°2′5.02″ | 39°6′32.87″ | | 17 | 112°9′43.59″ | 39°15′47.90″ | 35 | 111°59′1.33″ | 39°6′34.85″ | | 18 | 112°10′49.07″ | 39°14′52.53″ |  |  |  |   （2）风电场规模  本期工程风电装机容量为50MW，共装设22台风力发电机组，其中20台单机容量为2300kW，2台单机容量为2000kW，并配备建设22台35kV的箱变，年上网电量为111719.7MW·h，等效满负荷小时数为2234.4小时。风电场工程特征见表2。  表2 风电场工程主要特征及设备   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 项目 | 名称 | | 单位/型号 | 数量 | | | 风电场  场址 | 海拔高度 | | m | 1520m～1936m | | | 经度（东经） | | 111°42′～112°18′ | | | | 纬度（北纬） | | 38°56′～39°24′ | | | | 年平均风速（轮毂高度） | | m/s | 6.28 | | | 风功率密度（轮毂高度） | | W/m2 | 221 | | | 盛行风向 | | 西（W） | | | | 主要设备  技术参数 | 发电  工程 | 风机 | 台数 | 22 | | | 20 | 2 | | 型号 | -- | WTG2-2300 | GW115/2000 | | 额定功率 | kW | 2300 | 2000 | | 叶片数 | 片 | 3 | 3 | | 叶轮直径 | m | 131 | 115 | | 切入风速 | m/s | 3 | 3 | | 额定风速 | m/s | 9.5 | 9 | | 切出风速 | m/s | 19 | 19 | | 极限风速 | m/s | 52.5 | 52.5 | | 轮毂高度 | m | 90 | 85 | | 额定电压 | V | 690 | | | 箱式变压器 | S11-2200/37 | 22台 | | | 升压站 | 主变压器 | SFPSZ100000/220±8×1.25%/110/35 | 1台 | | | 动态无功补偿装置 | SVG-27MVar | 1套 | |   （3）风电场接入系统方案  本期工程润宏220kV变电站扩建1台100MVA三项三绕组变压器，本项目以2回35kV集电线路接入升压站。升压后，利用已经建设的神池县润宏风场～义井的1回220kV线路接入义井220kV变电站并网。  （4）风机选型  根据目前国内外风力发电机市场的现状以及国内已建风电场的装机情况，按照单机容量的大小可以将风力发电机划分为四个级别，各级别风力发电机组布置、运输控制参数见下表3。  表3 各级别风力发电机组安装、运输控制参数比选表   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 项目 | 机型 | | | | | 1 | 单机容量级别 | 1500kW级 | 2000kW级 | 3000kW级 | 多兆瓦级 | | 2 | 转轮直径（m） | 70～110 | 90～120 | 100～120 | ≥110 | | 3 | 叶片长度（m） | 35～55 | 45～60 | 50～60 | ≥55 | | 4 | 机舱重量（t） | 60～70 | 70～80 | 80～90 | ≥90 | | 5 | 安装履带吊（t） | 350～450 | 450～600 | 600～700 | ≥700 | | 6 | 公路转弯半径（m） | 28～36 | 36～40 | 40～44 | ≥44 |   1500kW级机组：单机容量为1500kW左右，叶片长度在35m～55m，机舱重量在60t～70t，这类机组技术成熟，是目前山地风电场的主流机型之一，适合地形条件复杂、运输困难的风电场。  2000kW级机组：单机容量在2000kW左右，叶片长度在45m～60m左右，机舱重量在70t～80t左右。这类机组技术成熟，是目前山地风电场的主流机型之一，适合交通运输方便、场地比较平坦的风电场，但随着特殊运输车辆的不断优化，2000kW级机组越来越多应用于山地风电场。  2500kW级机组：单机容量在2500kW左右，叶片长度在50m～60m左右，机舱重量在80t～90t左右。这类机组对场地平坦程度和运输条件相对有较高的要求，目前主要安装在滩涂、平原等地形平坦的区域，但随着特殊运输车辆的不断优化，2500kW级机组越来越多应用于山地风电场。  多兆瓦级机组：单机容量在3000kW及以上，这类风力发电机的部件属超长、超重件，运输和吊装难度很大，目前在国内和欧美等发达国家有一定数量的安装，主要安装在海上风电场，但随着特殊运输车辆及风机技术的不断优化、创新，使风电机组的适用范围更广，也针对一些条件较特殊的地区研究应对措施，提高风电机组的安全性和可靠性，部分单机容量3000kW机组逐渐应用于交通运输条件较好、地形起伏不大的山地区域。  本项目风场拟选风场位于神池县西北大严备乡，属于中山区，基岩裸露，沟谷纵横，局部为黄土披挂，地面标高一般在1600-1950m。因此，在技术稳定可靠，经济合理可行的基础上，本着节约占地，减少对当地生态环境破坏的原则，建设单位进行综合考虑，最终选择20台单机容量为2300kW、2台单机容量为2000kW的风机、总装机容量为50MW的设计方案。  （5）主要工程内容  本工程主要建设内容包括风电机组、箱变、集电线路、检修道路、220kV升压站主变扩建等。主要生产设备见表2，本工程建设内容见表4。  表4 本工程主要建设内容   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 工程类型 | | | | 建设内容 | 备注 | | 主体工程 | 风力  发电机 | | | 风机：安装20台WTG2-2300型风力发电机，轮毂高90m；安装2台GW115/2000型风力发电机，轮毂高85m。  风机基础：基础底面为直径20m的圆形；基础由上下两部分组成，上部尺寸为1.10m，平面尺寸为直径7.0m的圆柱体，下部为圆台，高为2.60m，采用钢筋混凝土独立基础。 | 新建 | | 箱变 | | | 箱变：配设22座35kV箱变，箱变基础占地16m2（包含油池），埋深2.0m，采用钢筋混凝土基础。 | 新建 | | 升压站 | | | 本期增建一台100MVA主变压器 | 扩容 | | 户外GIS断路器间隔：252kV，2000A，50kA/3S | 改造 | | 无功补偿装置选用采用1组补偿容量为±16Mvar的SVG和容量为11Mvar的电容器组 | | 配套工程 | 集电线路 | | | 通过2回35kV架空集电线路接入升压站，线路长度约为29km，其中双回路0.9km，单回路28.1km，设115基杆塔。 | 新建 | | 检修道路 | | | 新建道路长26.0km，施工期路基宽度6.5m，施工结束后道路宽度恢复至4.5m，作为运行期检修道路。道路采用山皮石路基，碎石路面。 | 新建 | | 公用工程 | 施工期 | 临建区 | | 位于润宏220kV升压站西侧和南侧，利用一期已建的生活区、综合加工厂、仓库、机械停放场等，占地面积4800m2，施工结束后进行植被恢复。 | 利旧 | | 供水 | | 施工用水由水罐车拉运。 | 新建 | | 供电 | | 施工电源从四十亩沟村10kV线路接线至施工临建区。配备2台40kW移动式柴油发电机作为风力发电机基础的施工电源。 | 利旧 | | 环保工程 | 生态 | | | 对临时占地区块进行植被恢复，恢复面积103100m2。 | 新建 | | 风机检  修废油 | | | 依托润宏一期98MW风电项目配套的润宏220kV升压站配套的10m2危险废物暂存间，定期交有资质单位处置。 | 依托 | | 变压器检修废油 | | | 压器废油依托润宏一期项目配套建设的45m3事故油池。 | 依托 | | 废旧蓄电池 | | | 废旧蓄电池由高密度聚乙烯袋包装后贮存于一期工程的危废暂存间。 | 依托 | | 风机噪声 | | | 在风机选型定货中考虑噪声排放限值，选用低噪声设备。 | 新建 | | 升压站噪声 | | | 选用低噪声设备，基础减振，润宏220kV升压站东侧设置40m声环境防护距离。 | 新建 | | 依托工程 | 润宏一期项目 | | 运行维护 | 一期工程运行期劳动定员12人，二期工程扩建升压站后，运行维护由一期工作人员负责，不再新增人员。 | 在建 | | 环保工程 | 压器废油依托润宏一期项目配套建设的45m3事故油池。 | 在建 | | 废旧蓄电池由高密度聚乙烯袋包装后贮存于一期工程的危废暂存间。 | 在建 | | 变风机检修废油依托一期在建的10m2危险废物暂存间。 | 在建 |   （6）依托工程可行性  本项目为润宏风电二期50MW风力发电项目，运行管理依托一期工作人员，不再新增人员。二期50MW风力发电项目扩建一台100MVA主变压器，检修期产生的废油依托一期工程在建设的一座45m3事故油池收集处置。二期工程22台风机检修废油依托一期在建的一座10m2危废暂存库进行收集贮存，定期交有资质单位处置。  单台100MVA主变含油量为35.8t/台，油的密度为880kg/m3，绝缘油体积为81.4m3。根据《火力发电厂与变电站设计防火规范》(GB50229-2006)，并参照《220～500kV变电所设计技术规程》(DL/T 5218-2005)，变压器事故油池容量不小于最大单台设备油量的60%。按照规范要求，升压站事故油池最小容积为24.4m3。一期工程设计在站内东北角建设一座45m3的事故油池，一期工程环评要求事故油池整体做防渗处理，采用至少2mm后的人工防渗材料或其他同等防渗效果的材料，渗透系数≤10-10cm/s。二期工程扩建1台100MVA主变后，可依托该事故油池储存检修期间废油。  润宏风电一期工程预计2019年3月建成投运，二期工程于2020年3月建成，依托时序可行。  综上，本项目运行期固废处置依托润宏风电一期98MW项目的环保工程可行。  4、占地概况  本项目用地包括永久占地和临时用地（可恢复植被区），升压站扩建工程在原有占地范围内建设，不新增用地。永久占地包括风电机组基础、箱变基础、检修道路占地以及集电线路杆塔基础占地；临时用地包括风电机组吊装临时用地、线路塔基区域、施工临建区占地等。本工程永久占地面积为126100m2，临时占地面积为103100m2。永久和临时占地情况列于表5和表6。  表5 工程永久占地情况   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 占地类型 | 占地面积（m2） | | | | | | 发电机基础 | 箱变（含油池） | 检修道路 | 集电线路杆塔 | 小计 | | 灌木林地 | 414.48 | 11.26 | 4160 | 40 | 4625.74 | | 其它草地 | 6493.52 | 340.74 | 56680 | 1800 | 65314.26 | | 耕地 | - | - | 56160 | - | 56160 | | 合计 | 6908 | 352 | 117000 | 1840 | 126100 | | 备注 | 22台风机，每台占地314m2；22台箱变，每台占地16m2 | | 道路长26km，路基宽4.5m | 共115基，每基占地16m2 |  |   表6 工程临时占地情况   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 占地类型 | 占地面积（m2） | | | | | | 集电线路杆塔 | 风机吊装平台 | 施工临建区 | 施工道路 | 小计 | | 灌木林地 | 50 | 1936 | - | 2080 | 4066 | | 其它草地 | 2250 | 42064 | - | 21840 | 66154 | | 建设用地 | - | - | 4800 | - | 4800 | | 耕地 | - | - | - | 28080 | 28080 | | 合计 | 2300 | 44000 | 4800 | 52000 | 103100 | | 备注 | 共115基，每基占地20m2 | 每台风机设1座40m×50m平台 | - | 长26km，路基宽6.5m，恢复至4.5m，作为运行期检修道路，临时占地为2×26000=52000m2 | -- |   5、公用工程和职工定员  （1）职工定员  本工程不新增定员，运维由润宏一期98MW风电项目工作人员负责。  （2）供水  润宏220kV升压站内设水泵引站外深井供水。  （3）供热  润宏220kV升压站采用空调机和电暖器供热。  （4）供电  施工电源从四十亩沟村10kV线路接线至施工临建区，配备2台40kW移动式柴油发电机作为风力发电机基础的施工电源。  6、技术经济指标  本工程主要技术经济指标见表7。  表7 本工程主要技术经济指标   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 名称 | | 单位 | 数量 | | 技术指标 | 建设规模 | MW | 50 | | 风机规格 | kW（台） | 2300（20） | | kW（台） | 2000（2） | | 年发电量 | 万kW·h/年 | 11171.97 | | 劳动定员 | - | 一期工作人员12人，本期不新增 | | 等效满负荷小时数 | h | 2234.4 | | 经济指标 | 工程静态总投资 | 万元 | 42131 | | 平均上网电价 | 元/kWh | 0.58 | | 投资回收期（税后） | 年 | 10.3 | | 总投资收益率 | % | 6.51 | | 资产负债率 | % | 80 |   7、环保投资  风力发电是利用可再生的清洁能源，将风能转化成机械能，最后转化成电能的过程。在这个转化过程，不产生废气、废水和废渣，对环境的负面影响仅在于改变部分土地的利用功能，产生一定的噪声、少量的生活污水和固废。本项目的环保投资主要用于废水、固废的防治措施和植被恢复费用，经统计本项目环保投资为323万元，占项目总投资的0.78%。本项目环保投资具体见表8。  表8 本工程环保投资   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 时序 | 污染源 | 防治措施 | 投资  万元 | | 施工期 | 扬尘、废水、噪声 | 设置施工围挡、覆盖防尘网、苫布遮盖；设置废水收集沉淀池。 | 30 | | 植被破坏  水土流失 | 对临时占地进行植被恢复，检修道路两侧绿化，边坡防护。 | 288 | | 运行期 | 固废 | 依托润宏220kV升压站的一座45m3事故油池和一座10m2危废暂存库，以及若干垃圾桶。 | -- | | 噪声 | 选用低噪声风机和主变，基础减振。 | 5 | | 总计 | | | 323 | | | | | | | |

# 二、风电场总平面布置图

## 1、风电机组布置

针对该风电场风资源状况及交通运输条件、机组单位电量造价等，可研推荐风电机组为20台WTG2-2300型风电机和2台GW115/2000型风电机。风电机组的布置按充分利用风电场场区的风能资源，并避开基本农田、军事禁区、村庄等敏感目标进行布置。本工程风机分布见附图2。

表9 风机位置坐标表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 经纬度 | | 序号 | 西安80坐标系3°带 | |
| N | E | X | Y |
| 1 | 39°13'27.03" | 112° 4'55.33" | 1 | 593318 | 4343947 |
| 2 | 39°13'28.50" | 112° 4'30.56" | 2 | 592724 | 4343996 |
| 3 | 39°13'27.44" | 112° 4'1.94" | 3 | 592037 | 4343952 |
| 4 | 39°13'17.60" | 112° 3'53.53" | 4 | 591841 | 4343637 |
| 5 | 39°13'9.59" | 112° 3'41.79" | 5 | 591566 | 4343387 |
| 6 | 39°13'3.61" | 112° 4'3.49" | 6 | 592087 | 4343209 |
| 7 | 39°12'51.75" | 112° 2'57.79" | 7 | 590516 | 4342826 |
| 8 | 39°12'36.99" | 112° 2'55.38" | 8 | 590462 | 4342368 |
| 9 | 39°12'35.69" | 112° 3'18.07" | 9 | 591007 | 4342335 |
| 10 | 39°12'15.82" | 112° 4'3.64" | 10 | 592107 | 4341732 |
| 11 | 39°11'58.62" | 112° 3'51.83" | 11 | 591831 | 4341202 |
| 12 | 39°10'59.80" | 112° 2'54.18" | 12 | 590469 | 4339375 |
| 13 | 39°10'44.76" | 112° 2'54.73" | 13 | 590487 | 4338904 |
| 14 | 39°10'33.07" | 112° 3'7.78" | 14 | 590805 | 4338552 |
| 15 | 39°10'14.60" | 112° 5'39.57" | 15 | 594457 | 4338029 |
| 16 | 39°10'2.83" | 112° 5'42.40" | 16 | 594530 | 4337663 |
| 17 | 39° 9'51.09" | 112° 5'42.90" | 17 | 594544 | 4337309 |
| 18 | 39°10'3.82" | 112° 4'57.60" | 18 | 593453 | 4337677 |
| 19 | 39° 9'50.14" | 112° 5'12.91" | 19 | 593824 | 4337269 |
| 20 | 39° 9'31.76" | 112° 5'10.58" | 20 | 593776 | 4336696 |
| 21 | 39° 9'19.23" | 112° 5'5.61" | 21 | 593662 | 4336306 |
| 22 | 39° 8'58.60" | 112° 4'58.74" | 22 | 593502 | 4335666 |

## 2、220kV升压站

润宏220kV升压站占地面积9200m2，采用户外GIS，35kV采用户内配电装置，开关柜双列布置。220kV屋外配电装置布置在站区南侧，便于出线与对侧升压站连接；主变压器、35kV配电装置布置在站区的中部，220kV配电装置的北侧；无功补偿装置布置在站区的西侧；主变场地与配电装置区域设有环行道路，便于安装、检修和消防。生产区布置紧凑、简洁，便于运行维护。升压站平面布置见附图3。

## 3、检修道路

设计新建检修道路26km，路面宽4.5m，两侧设置排水沟。平曲线最小转弯半径需满足叶片的运输要求，初步设计最小转弯半径为50m，极限圆曲线半径35m；设计最大纵坡为12%，转弯处最大纵坡为8%，最小竖曲线半径为500m。风电场检修道路分布见附图4。

## 4、集电线路

山西神池润宏二期50MW风力发电项目工程场区内集电线路全线路均采用铁塔架设。仅在箱变至架空线侧和升压站出线段采用电缆连接。本期工程共安装22台风机，总容量为50MW。通过2回35kV架空集电线路接入升压站。

本工程有2条集电线路，线路长度约为29km，其中双回路0.9km，单回路28.1km。

架空导线采用JL/G1A-240/25钢芯铝绞线，地线采用GJ-50（2001）镀锌钢绞线。35kV架空线路走向见附图5。

## 5、施工布置

本项目施工期利用神池县润宏风电有限公司神池县9.8万千瓦风电项目（润宏神池风电一期工程）的施工临建区，位于润宏220kV升压站西侧和南侧，临建区包括生产区和生活区。生产区包括综合加工厂、仓库、机械停放场等，本工程采用商业混凝土，施工临建区不设混凝土搅拌站。生活区包括临时宿舍、办公室等。施工临建区占地4800m2，平面布置见附图6。

表10 施工临建区建筑工程量表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 名称 | 建筑面积（m2） | 占地面积（m2） |
| 办公生活区 | 1200 | 1600 |
| 综合加工厂 | 1000 | 1500 |
| 综合仓库 | 800 | 800 |
| 机械停放场 | 700 | 900 |
| 小计 | 3900 | 4800 |

# 三、建设项目所在地环境简况

## 1、自然环境简况

略

## 2、区域环境质量状况

（1）声环境质量现状

山西蓝源成环境监测有限公司于2018年12月10日对升压站站址和风电场内的部分村庄进行了声环境现状监测，采用AWA5688多功能声级计，监测方法按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）的要求进行。监测统计结果见表12。监测可知，升压站和村庄的昼夜间噪声值分别满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类和1类标准限值要求。

（2）生态环境现状

经现场调查，风电场内的植被类型主要为草本植被和木本植被，以草本植被为主，草本植被主要为狗尾草、野菊花、草木栖、沙打旺等草本植物。木本植被主要以灌木丛为主，植被类型为柠条、沙棘、胡枝子、绣线菊等，少量乔木有杨树、油松、桦树等。此外，区域内低坡处和缓坡处有少量农田分布，农作物主要为莜麦、谷子、玉米、糜子等作物。风场区域野生动物分布数量不多，大型野生动物较少见，常见野生动物主要为一些小型的爬行类、哺乳类以及一些常见鸟类为主。

生态环境现状调查详见生态评价专题。

## 3、环境功能区划

3.1声环境

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）要求，本项目升压站所在区域声环境功能为2类区，风场内的村庄区域声环境功能为1类区。

3.2生态功能区划

根据《神池县生态功能区划》可知，本项目风机位于Ⅰ1神池县黑驼山山地北部丘陵水源涵养生态功能小区，生态功能区分区图见附图11。

3.3神池县生态经济区划

根据《神池县生态经济区划》报告，本项目风机位于Ⅲ1神池县风力发电经济区，见附图12。

3.4山西省主体功能区划

由《山西省主体功能区划》可知，本项目位于限制开发区域——黄土高原丘陵沟壑水土保持生态功能区，见附图13。

## 4、环境保护目标

根据现场勘查可知，风电场范围内无自然保护区、风景名胜区等敏感区域，亦无珍稀濒危的动植物等敏感因子，主要敏感目标为风电场范围内的村庄等。本项目以声环境和生态环境影响为主，环境敏感目标具体见表13和附图2。

表13本工程主要环境敏感目标

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 环境要素 | 敏感目标 | 位置 | 影响 | 措施 | 保护要求 |
| 声环境 | 庄子上村 | 11号风机东400m处 | 施工期间车辆通行会对村庄产生噪声等不利影响 | 通过村庄时减速慢行，禁止夜间鸣笛 | 《声环境质量标准》GB3096-2008中1类标准 |
| 生  态 | 区域灌草植被和土壤 | 风机及箱变区、集电线路区、检修道路区、升压站区、施工场地区以及工程建设可能影响到的区域 | 破坏地表植被，加剧水土流失 | 采用临时措施、工程措施、植物措施以及加强环境监督管理、环境管理以减缓影响 | 降低生态影响，防治水土流失 |
| 光影 | 贯泉村 | 3#风机正北800m，地形高差104m | 运行期风机叶片在运转时将在近距离内产生频闪阴影 | 合理选址，保证冬至日正午风机阴影不覆盖村庄区域 | 光污染不会影响到居民区 |
| 四十亩沟 | 18#风机正北1200m，地形高差100m |

# 四、评价适用标准

## 1、环境质量标准

（1）声环境

升压站址处执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，村庄执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准，标准值见表14。

表14声环境质量标准（单位：dB（A））

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 类别 | 昼间 | 夜间 | 执行标准 |
| 1类 | 55 | 45 | 《声环境质量标准》（GB3096-2008） |
| 2类 | 60 | 50 |

（2）环境空气

环境空气评价执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准。标准值见表15。

表15环境空气质量标准（二级） μg/m3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 标准值  项目 | 年平均 | 24h平均 | 1h平均 |
| SO2 | 60 | 150 | 500 |
| NO2 | 40 | 80 | 200 |
| PM10 | 70 | 150 | —— |
| PM2.5 | 35 | 75 | —— |
| CO |  | 4mg/m3 | 10mg/m3 |
| O3 |  | 160 | 200 |

（3）地表水

风电场区域内无地表水体。

## 2、污染物排放标准

（1）噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值。运营期升压站站界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准限值，风机噪声排放应满足到最近敏感点的噪声预测值达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准限值要求。

表16 噪声排放标准（单位：dB(A)）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 排放时序 | | 执行标准 | 昼间 | 夜间 |
| 施工期 | | 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011） | 70 | 55 |
| 运营期 | 升压站 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准 | 60 | 50 |
| 风机到最近村庄的预测值 | 《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准 | 55 | 45 |

（2）废气

施工期柴油发电机废气排放执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段）》（GB 20891-2014）中表2标准限值要求和《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）。

（3）固废

一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599-2001）及修改单要求[环境保护部公告（2013年第36号）]，危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及修改单要求[环境保护部公告（2013年第36号）]。

# 五、建设项目工程分析

## 1、工艺流程简述

1.1施工期工程内容

风电场的建设主要包括风机箱变的基础建设及设备安装、线路塔基施工、检修道路施工、升压站建设等。本项目采用的主要施工机械见表17。施工期主要工艺见图1。

50MW风电项目

主体工程

风机基础

土方工程

混凝土工程

箱变基础

土方工程

混凝土工程

输电线路

土方工程

安装工程

升压站

安装工程

辅助工程

施工检修道路

施工电源线路

箱变安装

风机安装

安

塔架安装

机舱吊装

叶片及轮毂吊装

土方工程

图1风电场施工期主要工程内容

表17主要施工机械汇总表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 规格型号 | 单位 | 数量 |
| 1 | 挖掘机 | 1 m3 | 台 | 2 |
| 2 | 装载机 | 2 m3 | 台 | 2 |
| 3 | 推土机 | 132kW | 台 | 2 |
| 4 | 自卸汽车 | 10t | 台 | 4 |
| 5 | 手扶式振动碾压机 |  | 台 | 2 |
| 6 | 吊罐 | 6m3 | 个 | 2 |
| 7 | 光轮压路机 | 25t YZ25 | 台 | 2 |
| 8 | 插入式振捣器 | 1.1～1.5kW | 台 | 9 |
| 9 | 空压机 | 9m3/min | 台 | 2 |
| 10 | 履带式吊车 | DEMAG CC2500 | 台 | 2 |
| 11 | 汽车式起重机 | 65t | 台 | 2 |
| 12 | 水车 | 8m3 | 台 | 2 |
| 13 | 移动式柴油发电机 | 40kW | 台 | 2 |
| 14 | 平板拖车 |  | 台 | 2 |
| 15 | 钢筋拉直机 | JJM-3 | 台 | 2 |
| 16 | 钢筋切断机 | GQ-40 | 台 | 2 |
| 17 | 钢筋弯曲机 | GJB7-40 | 台 | 2 |
| 18 | 钢筋对焊机 | UN-100 | 台 | 2 |
| 19 | 无齿砂轮锯 |  | 台 | 2 |

1.1.1基础施工

（1）土方工程

基础开挖过程中，首先采用小型反铲挖掘机挖土至离设计底标高300mm，然后用人工清槽，避免扰动原状土；根据场区工程地质条件及基础设计，场区开挖无需爆破作业。开挖土方沿坑槽周边堆放，作为回填用土，其中一部分土石方装10t自卸汽车运输用于场内道路填方。基坑的开挖均以钢筋混凝土结构每边尺寸加宽1.0m，开挖拟按1:1放坡考虑（最终开挖坡度以现场的地质情况为准）。开挖完工后，应清理干净坑内杂物，进行基槽验收。

土方回填应在混凝土浇筑7天后进行，必须分层夯实，并进行压实度检测，夯实后的压实系数不小于0.95，分层厚度不小于3.5m。

（2）混凝土工程

风力发电机组混凝土应一次浇筑完成，不宜有施工接缝，基础先浇筑100mm厚度的C15混凝土垫层，再进行钢筋绑扎，然后进行C35基础混凝土浇筑。

箱变基础为混凝土箱型板式基础，基础占地面积为25m2，其中地下埋深1.5m，高出地面1m，先浇筑100mm厚C15素混凝土垫层，再进行钢筋绑扎，然后进行C25基础混凝土浇筑。

钢筋混凝土电杆基础采用预制钢筋混凝土拉盘，主杆采用预制钢筋混凝土底盘，底拉盘埋置深度不小于2.0m。自立式铁塔基础采用阶梯式刚性基础；直线塔基础埋深不小于2.0m，耐张塔基础埋深不低于2.0m。

1.1.2风电机组安装

本工程不单独设置风电机组设备临时堆存场，风电机组设备按施工计划合理安排进场时间，进场后直接存放在风电机组吊装平台，减少二次搬运。风机吊装平台设计采用40×50m的矩形平台，面积约2000m2，平台平面设置1%的排水横坡。

（1）塔筒安装

本工程共安装塔筒22套，用大型运输车辆将塔筒由制造厂运输到安装现场，摆放在吊车的旋转起吊半径内。塔筒的摆放场地应尽可能平整无斜坡。塔筒的两端用方木垫起，并将塔筒的两侧固定好，用一台100t的吊车吊住塔筒的底法兰处，另一台1000t吊车吊住塔筒的上法兰处，两台吊车同时起钩离开地面30cm后，1000t吊车起钩并旋转大臂，当塔筒起吊到垂直位置后，解除100t吊车的吊钩，然后用1000t吊车将塔筒就位到基础预埋螺栓上，进行塔筒调平、测量塔筒的垂直度，再用力矩扳手将基础的每个螺栓紧固到力矩值，经检验无误后，松掉1000t吊车的吊钩。塔筒的吊装采用分段吊装，由下至上逐节竖立固定，法兰之间紧固连接。

（2）机舱安装

安装工作由1000t与100t两台吊车联合作业，机舱由吊车提升，由人工牵引风绳，控制机舱的旋转方向，应绝对禁止机舱与吊车及塔筒发生碰撞。当机舱起吊到塔筒顶部高度后，机舱与塔筒顶法兰进行对接，机舱慢慢落下，将机舱与塔筒顶部法兰的螺栓孔就位，可用螺栓与垫圈先将后面固定，然后将所有的螺栓拧上。然后继续缓慢回落机舱，但应使吊钩保持一定的拉力。机舱完全座落在塔筒顶法兰盘上，以保证制动垫圈位与塔筒顶法兰盘的中心。所有的螺栓紧固力矩达到厂家的设计力矩后，可将吊车和提升装置移走。

（3）叶片安装

叶片的安装采取地面组合、整体吊装的方法进行。在每支叶片的中部用可调整支架将叶片支撑起来，然后进行调整和组装。轮毂和叶片在地面组装，叶片需要采用支架支撑呈水平状态，采用专用夹具夹紧轮毂，同时用绳索系在其中的两片叶片，100t的吊车通过吊带钩住剩余的一片叶片尖端架。用1000t吊车提升叶片和轮毂时，为了避免叶片摆动，每片叶片用3~6名装配人员在地面拉住绳索以控制叶片的摆动，直到提升至安装高度。向下垂的一根叶片通过100t吊车吊离地面。在提升过程中，禁止叶片与吊车、塔筒、机舱发生碰撞，应确保绳索不相互缠绕。提升过程中要不断调整牵引绳的位置，控制叶片不摆动。直到叶片竖立后，100t吊车松开吊带。1000t吊车将叶片和轮毂提升至风力发电机组机舱的主轴法兰后，由安装工人于机舱内进行空中组装，将轮毂与机舱的主轴法兰对接紧固，将所有的连接螺栓紧固到设计力矩。安装完毕后，检验塔筒的垂直度，经核实无误后，将塔筒与基础连接的所有地脚螺栓紧固到设计力矩后，对基础与塔筒底法兰的连接部位进行二次混凝土浇筑。安装好的风力发电机组，进行调试。

（4）箱变安装

靠近箱体顶部有用于装卸的吊钩，起吊钢缆拉伸时与垂直线间的角度不能超过30°，如有必要，应用横杆支撑钢缆，以免造成箱式变电站结构或起吊钩的变形。箱式变电站大部分重量集中在装有铁心、绕组和绝缘油的主箱体中，高低压终端箱内大部分是空的，重量相对较轻，使用吊钩或起重机不当可能造成箱式变电站或其附件的损坏，或引起人员伤害。安装完毕后，接上试验电缆插头，按国家有关试验规程进行交接试验。

1.1.3升压站扩建

升压站内地基处理根据润宏一期工程已建升压站地勘报告及地基处理方式，本期扩建升压站部分建构筑物下仍采用灰土挤密桩进行处理。主变压器基础为现浇钢筋混凝土基础。220kV 屋外出线架构为环形截面非预应力钢筋混凝土离心杆，横梁为三角形格构式钢横梁。其它配电装置支架为环形截面非预应力钢筋混凝土离心杆，或现浇钢筋混凝土支墩。

升压站内设备安装主要为1台主变压器安装、220kV 和35kV 配电装置安装调试。变压器用吊车吊装就位。吊装时索具必须检查合格，钢丝绳必须系在油箱的吊钩上。主变压器的安装程序为：施工准备～基础检查～设备开箱检查～吊车起吊～就位～附件安装～绝缘油处理～真空注油试验～试运行。

1.1.4集电线路架设

输电线路架设包括低压电缆线路直埋敷设和35kV输电线路架设。其中风力发电机组与箱式变压器之间采用低压地埋敷设，电缆沟的宽度和深度均按1m考虑，电缆沟要求按设计进行回填。35kV输电线路架设拟采用架空布置，架设时将开挖杆塔基础并回填，同时完成线塔的安装组合；线塔安装完毕后将进行输电电缆的架设工作，首先将输电电缆沿输电线路走向布设于相邻的两塔之间，然后实现电缆上塔，并按照输电架设的有关规定对电缆进行张紧、固定，完成整个输电线路的架设工作。

1.1.5检修道路

风电场检修道路施工主要以机械施工为主，开挖土石就近用于填方段，路堑开挖边坡及时护坡排水，路堤填方段采取边填、边铺、边碾压的一条龙施工作业方法，填方边坡随时洒水防蚀，主体道路施工完成后及时修筑排水边沟和护坡。筑路材料随用随拉。采用分段施工，及时清理施工现场，完成一处及时清理一处。

本工程道路设计参考四级公路标准，设计行车速度为15km/h，平曲线最小转弯半径需满足叶片的运输要求，设计最小转弯半径为50m，极限圆曲线半径35m；设计最大纵坡为12%，转弯处最大纵坡为8%，最小竖曲线半径为500m；最低侧路基边缘标高应高于计算防洪水位标高0.5m，边坡坡度填方路基为1:1.5，挖方段为1:0.5。

1.2运行期工艺流程

风机叶片在风力带动下将风能转变为机械能，在齿轮箱和发电机作用下机械能转变为电能，发电机的出口电压为0.69kV，接入箱式变压器后升压至35kV，22台箱变出线经2回35kV架空线路送至220kV升压站100MVA主变的35kV配电装置母线侧。

本工程采用机电一体化集中控制方式，在综合楼控制室实现对机电设备的遥测、遥控、遥信。风力发电的工艺流程见图2。

图2风力发电运行工艺流程图

风能

风轮

发电机

箱式变压器

35kV集电线路

35kV室内配电装置

100MVA主变

220kV配电装置

并网变电站

噪声、废油

噪声

噪声、废油

废油

废旧蓄电池

废旧蓄电池

## 2、主要污染源强

（1）噪声

施工期的噪声源主要为各类施工机械产生的噪声。主要产生噪声的施工机械有起重机、挖掘机、推土机、装载机、打夯机、振捣棒和振捣器、砂轮锯、空气压缩机等。这些噪声源的噪声级分别在95dB(A)～105dB(A)之间。

运行期风轮叶片的气流和风轮产生的尾流会引起空气动力噪声，变速齿轮箱会产生机械噪声，单台风机的声功率级可按产品指标104dB(A)考虑。

本次扩建2#主变为三相三绕组变压器，折算后声功率级为95dB(A)，基础减振后，按85dB(A)考虑，原有1#主变为双绕组变压器，声功率级为93dB(A)，，基础减振后，按83dB(A)考虑。

（2）废气

大气污染主要是施工期道路修筑、基础开挖、物料运输和施工临建区物料堆存产生的短期扬尘，以及施工机械燃油产生的废气。运营期由于职工取暖采用电能取暖，无废气排放。

（3）废水

施工期生产废水主要为设备冲洗废水，生活污水主要是施工人员日常洗涮等杂用废水。本项目施工人员中管理层和技术层人员食宿安排在施工临建区，其余施工工人以当地闲散劳动力为主，食宿自行解决。所以，施工期生活污水主要为施工临建区的少量生活废水。

本工程运行期不再新增定员，运行管理人员由一期98MW风电项目工作人员负责，因此不新增生活污水量。

（4）固体废物

1）弃土弃渣

本工程土石方开挖量约为23.6万m3，填方量约为23.6万m3。挖填基本平衡，不会产生取、弃方。本工程施工期土方情况详见表18。

2）生活垃圾

人员生活垃圾量按0.5kg/p.d计，施工临建区驻扎人员较少，为管理和技术人员，产生的生活垃圾较少。运行期不新增人员，无生活垃圾。

表18 本工程土石方平衡表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 建设项目 | 挖方（m3） | 填方（m3） | 余方（m3） | 借方（m3） | 备注 |
| 风机及箱变基础 | 26260 | 18400 | 7860 | - | 余方用于平台夯实 |
| 风机吊装平台 | 36140 | 44000 |  | 7860 |
| 集电线路及杆塔 | 7056 | 7056 | - | - | 余方用于检修道路借方 |
| 施工道路 | 163860 | 157604 | 6256 | - |
| 检修道路 | - | 6756 | - | 6756 |
| 升压站 | 600 | 100 | 500 | - |
| 施工临建区 | 2400 | 2400 | - | - |
| 合计 | 236316 | 236316 | 14616 | 14616 | - |

3）变压器检修废油

本项目变压器检修废油主要是升压站主变和风电场箱变检修产生的废油。根据《国家危险废物名录》（环保部令第39号）（2016年6月14日），变压器检修废油属于危险废物，废物类别为HW08废矿物油，行业来源为非特定行业，废物代码为900-220-08，危险废物名称为变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油，危险特性为毒性（T）和易燃性（I）。

本项目主变容量为100MVA，含油量为35.8t/台，35kV箱变含油量为1.5t/台。变压器实行动态检修，5年检修一次。检修过程中和事故状态下会产生少量废油。

4）风机检修废油

风电机组检修过程中会产生废机油，产生量3L/台.a，本工程22台风机产生量为66L/a。根据《国家危险废物名录》（环保部令第39号）（2016年6月14日），废机油属于危险废物，废物类别为HW08废矿物油，行业来源为非特定行业，废物代码为900-214-08，危险废物名称为车辆、机械维修和拆解过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油，危险特性为毒性（T）和易燃性（I）。

5）废旧蓄电池

在升压站中，直流系统是核心，为断路器分、合闸及二次回路中的继电保护、仪表及事故照明等提供能源。而直流系统中提供能源是蓄电池，为二次系统的正常运行提供动力。运行期本项目使用免维护铅酸蓄电池，其正常寿命在10～15年间。类比估算，每年可能产生2块报废电池，单块额定电压2V，重约15kg，体积约为6L。根据《国家危险废物名录》（环保部令第39号）（2016年6月14日），升压站报废电池属于危险废物，废物类别为HW49其他废物，行业来源为非特定行业，废物代码为900-044-49，危险特性为毒性（T）。

项目危险废物情况汇总见下表19。

表19 项目危险废物汇总表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 危险废物名称 | 危险废物类别 | 危险废物代码 | 产生量 | 产生工序及装置 | 形态 | 主要成分 | 有害成分 | 产废周期 | 危险  特性 | 污染防治措施\* |
| 1 | 检修废油 | HW08 | 900-214-08 | 66L/a | 变压器、风机 | 液态 | 矿物油 | 碳氢化合物 | 5年 | 毒性和易燃性 | 委托有资质单位处置 |
| 2 | 废旧蓄电池 | HW49 | 900-044-49 | 30kg/a | 直流系统 | 固态 | 蓄电池内为含铅电解液 | 蓄电池内为含铅电解液 | 1年 | 毒性 | 委托有资质单位处置 |

# 六、环境影响分析、拟采取防治措施及预期治理效果

## 1、施工期的环境影响分析、污染防治措施及预期治理效果

（1）生态

1）影响分析

本项目生态影响评价范围内的主要生态系统类型为农田生态系统和草地生态系统。风电场建设内容主要包括风电机组基础和塔架建设、施工检修道路、集电线路架设等，这些工程的实施均要破坏地表植被。

风电场建设过程中，工程永久和临时占用土地完全损毁了原有的植被类型，其上生活着的植物全部被清除，施工区临近区域的植被也受到了一定程度的损毁。施工期间，因施工产生的粉尘会附着在周围植物的叶面上，影响其生长。施工期野生动物都将产生规避反应，远离这一地区，特别是鸟类，其栖息环境需要相对安静，因此本区的鸟类将受较大影响，而本区内无大型野生动物，主要有野鸡、野兔、鼠类等小型动物，施工期间，动物受施工影响，将迁往附近同类环境，动物迁徙能力强，且同类生境易于在附近找寻，故物种种群与数量不会受到明显影响。且施工场地相对于该区域建设基地面积较小，项目的建设只是在小范围内暂时改变了部分动物的栖息环境，不会引起物种消失和生物多样性的减少，可见，施工期对野生动物的影响较小。

施工完成后即对临时用地采取人工植树种草的方式进行植被恢复。因此，项目建设不会对区域生态环境质量产生明显不利影响。

本风电场范围不涉及国家及省级保护的珍惜动植物集中分布区。随着项目的建成，施工临时用地将进行有效的植被恢复，因此，本项目建设不会对区域生态环境质量产生明显不利影响，也不会影响原区域生态系统服务功能。

2）防治措施

a.施工期间，严格控制施工活动范围，在施工区明显处设置警示性标牌；

b.加强对施工人员的生态环境保护教育，强化其环保意识；

c.施工期应尽量避开汛期和大风天气，对暂不使用的土方、砂石料场及时用苫布遮盖，四周设置围堰，采取有效的水土保持措施，防止雨水和风力的侵蚀；

d.施工工序安排应合理，以挖作填，优化土方平衡，减少二次转运，减小扬尘污染和水土流失；

e.施工结束后，及时对地表扰动处进行植被恢复，尽量选用本土植被，保证成活率。对损毁的耕地进行土地复垦，恢复土地使用功能。

3）预期治理效果

据调查，工程建设区域内无自然保护区、风景名胜区、大型沼泽、水体分布，也无珍惜濒危的野生动植物分布。区域地表植被以草丛和稀疏灌木为主，动物以鼠、兔等小型野生动物为主。随着施工结束，区域植被逐渐恢复，动物的活动也将恢复正常。因此，施工期对动植物的影响较小。

施工结束后，清理场地内建构筑物和施工机械设备等，对施工临时占地按照原土地类型进行恢复。经统计扰动地表面积103100m2，恢复治理面积为103100m2，其中恢复灌丛地4066m2、草地66154m2、耕地28080 m2、建设用地4800m2。

根据《中华人民共和国森林法》及其条例和《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局令第35号）的规定，本项目建设开工前须依法办理林地许可手续；依据晋政发[2013]22号文件，占用耕地的，依法依规给予补偿。

随着施工的结束，区域动物的活动也将恢复正常。施工期对动物的影响是可逆的。

（2）噪声

1）影响分析

施工期噪声主要源自施工机械和运输车辆。主要产生噪声的施工机械有起重机、挖掘机、推土机、装载机、压实机、振捣棒和振捣器、砂轮锯、空气压缩机等。这些噪声源的声功率级为95dB(A)~105dB(A)。施工噪声源可近似为点源，根据点声源衰减模式，可预测出各施工机械满足《建筑施工场界噪声排放标准》（GB12523-2011）中限值的边界距离，即达标距离。经预测可知，施工边界噪声昼间达标的最大距离为23m，夜间达标的最大距离为127m。主要施工机械设备的声功率级及各种施工机械达标距离见表20。



式中：Lr ——距声源r处的声压级，dB（A）

Lw ——声源的声功率级，dB（A）

r ——预测点距声源的距离，m；

表20 主要机械设备噪声衰减情况

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 声源 | 声功率级dB（A） | 各声源衰减预测值(dB(A)) | | | | | 达标距离 | |
| 100m | 200m | 300m | 400m | 500m | 昼间标准  70dB（A） | 夜间标准  55dB（A） |
| 起重机 | 105 | 57.0 | 51.0 | 47.5 | 45.0 | 43.0 | 23m | 127m |
| 挖土机 | 105 | 57.0 | 51.0 | 47.5 | 45.0 | 43.0 | 23m | 127m |
| 推土机 | 100 | 52.0 | 46.0 | 42.5 | 40.0 | 38.0 | 13m | 71m |
| 装载机 | 100 | 52.0 | 46.0 | 42.5 | 40.0 | 38.0 | 13m | 71m |
| 压实机 | 95 | 47.0 | 41.0 | 37.5 | 35.0 | 33.0 | 7m | 40m |
| 振捣棒 | 95 | 47.0 | 41.0 | 37.5 | 35.0 | 33.0 | 7m | 40m |
| 砂轮锯 | 95 | 47.0 | 41.0 | 37.5 | 35.0 | 33.0 | 7m | 40m |
| 空气压缩机 | 95 | 47.0 | 41.0 | 37.5 | 35.0 | 33.0 | 7m | 40m |

2）防治措施

①施工机械应尽量选用低噪声的机械设备，从噪声源头上进行控制。

②要定期对机械设备进行维护和保养，使其一直保持良好的状态，减轻因设备运行状态不佳而造成的噪声污染。

③要优化施工时间，对强噪声的机械进行突击作业，缩短噪声污染时间。

④午间（12:00-2:00）和夜间（22:00~次日6:00）禁止施工，以免影响附近居民休息。

3）预期治理效果

本项目施工场地均远离村庄布置，施工期噪声影响为短暂的可逆影响，采取评价提出的防治措施后，施工期产生的噪声影响可接受。

（3）废水

废水主要是施工临建区内产生的生产废水和生活污水。

生产废水包括设备和车辆冲洗废水，水量较小，经隔油、沉淀处理后可回用于砂石料拌和使用。

生活污水主要为施工临建区人员的日常洗涮等杂用废水，无冲厕废水（设旱厕），生活污水可经沉淀后回用于洒水抑尘或绿化使用。所以施工期无废水外排，不会对水环境造成明显影响。

（4）废气

1）污染影响

施工期环境空气影响主要表现为施工机械燃油废气，以及施工扬尘污染。

施工机械废气主要包括运输车辆和柴油发电机产生的废气，评价要求对施工机械加强保养，燃用符合标准的油品，严禁使用报废车辆和柴油发电机，以减少施工对周围环境空气的影响。

施工扬尘来自土石方开挖、施工临建区物料堆场起尘以及物料运输的道路扬尘。扬尘量的大小与诸多因素有关。类比北京市环境保护科学研究院曾对7个建筑工程施工场地的扬尘测定情况可知，风速为2.4m/s时施工扬尘严重，工地内TSP浓度为上风向对照点的1.5～2.3倍，平均1.88倍，相当于环境空气质量二级标准的1.4～2.5倍，平均1.98倍。建筑施工扬尘的影响范围为其下风向150m处。

2）防治措施及治理效果

环评要求施工单位在施工过程中要严格按照按照《山西省打赢蓝天保卫战三年行动计划》、《忻州市大气污染防治2018年行动计划》（忻政办发〔2018〕87号）以及《建设工程施工现场管理规定》要求控制施工扬尘，加强施工期扬尘污染治理，以减轻对大气环境的影响。具体要求如下：

①在施工边界设置围挡，围挡高度不低于1.8m，围挡下方设置不低于20cm高的防溢座以防止粉尘流失；任意两块围挡以及围挡与防溢座的拼接处都不能有大于0.5cm的缝隙，围挡不得有明显破损的漏洞。

②加大建筑材料堆放场洒水次数，减小粉尘产生量。

③回填土方集中堆集，采用不透水帆布覆盖，防止扬尘产生，防止造成水土流失；

④机械和材料堆放场远离居民区和行政办公区，防止大风天气，临时材料堆放场物料散漏污染；

⑤工地应有专人负责逸散性材料、垃圾、渣土、裸地等密闭、覆盖、洒水作业；

⑥施工现场定期喷洒，保证地面湿润，不起尘。

（5）固体废物

施工期土石方挖填基本平衡，所以施工期固体废物主要是施工人员产生的生活垃圾。经收集后送往当地环卫部门指定地点处置。

## 2、运行期环境影响分析及防治措施

（1）噪声影响分析及防治措施

1）风机噪声

风场主要噪声源为风轮机叶片扫风时发出的空气动力噪声和机组机械运转噪声。风场拟采用2300kW和2000kW风电机组，其主要噪声是机组机械运转的噪声，本次环评预测选择声功率级较大的2300kW风电机组，声功率按 104dB(A)考虑，各台风机之间相距300m以上。因此，可按每个风机视为一个点声源，且处于全自由空间，对单台风机噪声距离衰减进行预测。计算公式如下：

LA(r)=LWA-20lgr-11

式中：LA(r)—距声源r处的声压级dB(A)；

LW(A)—点声源的A声功率级dB(A)。

噪声衰减预测结果列于表21。

表21 单台风电机噪声衰减预测结果及对敏感点的影响预测

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 距离m | 50 | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 庄子上 | | | | |
| 贡献值 | 监测值 | | 叠加值 | |
| 昼 | 夜 | 昼 | 夜 |
| 声压级  dB(A) | 59.0 | 55.0 | 47.0 | 43.5 | 41.0 | 39.0 | 41.0 | 50.5 | 41.8 | 51.0 | 44.4 |

由上表可知，按单台风电机点声源考虑，风电机外300m噪声衰减值已满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类区标准要求。距离风机最近的村庄为11号风机东侧400m处的庄子上村，风机对其噪声影响的预测值为昼间51.0dB(A)，夜间44.4dB(A)，可以满足《声环境质量标准》中1类标准要求。因此，按风电机组分布，风机运行不会对附近村庄居民声环境产生明显影响。

2）升压站噪声影响分析

升压站的噪声主要来源于站内主变压器。变压器内的硅钢片，磁致伸缩引起的铁心振动而产生的噪声。润宏220kV变电站本期扩建一台容量为100MVA的主变，扩建后该升压站共计2台100MVA的主变。参照《6kV~1000kV级电力变压器声级》（10088-2016），本次扩建2#主变为三相三绕组变压器，折算后声功率级为95dB(A)，基础减振后，按85dB(A)考虑，原有1#主变为双绕组变压器，声功率级为93dB(A)，，基础减振后，按83dB(A)考虑。对升压站边界的噪声进行预测。预测公式如下：

LA(r)=LWA-20lgr-8



式中：LA(r)—距声源r处的声级dB(A)；

LW(A)—点声源的A声功率级dB(A)；

Ln——叠加后的声压级；

噪声衰减预测结果见表22。

表22升压站界噪声预测结果单位：dB(A)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 预测点 | 1#主变贡献值 | 2#主变贡献值 | 贡献值合计 |
| 站界东（1#主变30m、2#主变15m） | 45.4 | 53.5 | 54.1 |
| 站界南（1#主变33m、2#主变33m） | 44.6 | 46.6 | 48.7 |
| 站界西（1#主变110m、2#主变125m） | 34.2 | 35.1 | 37.7 |
| 站界北（1#主变33m、2#主变33m） | 44.6 | 46.6 | 48.7 |

由上表可知，本项目运行期升压站界噪声贡献值为37.7～54.1dB(A)，升压站界昼间噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的2类标准要求，夜间西侧、北侧和南侧满足2类标准要求，站界东侧超标。

经计算，位于站界东侧40m处，噪声贡献值为43.6dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准要求，因此，环评建议润宏220kV升压站东侧设置40m噪声防护距离，防护距离内不得新建居民、学校等敏感建筑物。

（2）废水影响及防治措施

本项目为二期扩建工程，运行管理交由一期98MW风电项目班组负责，无新增废水产生。

根据一期98MW风电项目环境影响报告表，运营期劳动定员12人，污水产生量为0.96m3/d。润宏220kV升压站正在建设一座0.5m3/h地埋式生活污水处理站（A/O法）处理污水，处理后的水质满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中绿化水质标准，处理后的水用于风电场植被绿化使用。本项目运行管理依托一期工程不会产生废水环境影响，依托可行。

综上所述，本工程不会对周边水环境产生影响。

（3）固体废物

本工程运行期产生的固体废物有生活垃圾、废油和废旧蓄电池。风机和箱变检修时应设接油盘，由专业人员检修，产生的废机油和废变压器油采用防渗漏容器盛放，同废旧蓄电池一并分类暂存于危废暂存库，定期交由有资质的单位处置。

1）集油池

35kV箱变容量2.2MVA，含油量1.5t/台，油的密度为880kg/m3，则油体积为1.7m3/台，设计每台箱变基础下设5m3集油池，用于收集箱变检修时的绝缘油。评价要求箱变集油池整体做防渗处理，采用至少2mm后的人工防渗材料或其他同等防渗效果的材料，渗透系数≤10-10cm/s。

2）事故油池

本项目拟在220kV升压站扩建一台容量为100MVA的主变压器，扩建后220kV升压站规模为2台100MVA的主变压器（两台主变中间设置防火墙）。

单台100MVA主变含油量为35.8t/台，油的密度为880kg/m3，绝缘油体积为81.4m3。根据《火力发电厂与变电站设计防火规范》(GB50229-2006)，并参照《220～500kV变电所设计技术规程》(DL/T 5218-2005)，变压器事故油池容量不小于最大单台设备油量的60%。按照规范要求，升压站事故油池最小容积为24.4m3。一期工程设计在站内东北角建设一座45m3的事故油池，一期工程环评要求事故油池整体做防渗处理，采用至少2mm后的人工防渗材料或其他同等防渗效果的材料，渗透系数≤10-10cm/s。

分析可知，本工程主变事故状态下绝缘油的存放依托一期工程事故油池可行。

3）危废暂存间

一期工程环评要求在站内建设1座10m2危险废物暂存间用于贮存废旧蓄电池和风机检修废油，废油由高密度聚乙烯桶盛装后贮存于危废暂存间，废旧蓄电池由高密度聚乙烯袋包装后贮存于危废暂存间，废油与废旧蓄电池在库内分类分区贮存。一期工程环评要求危废暂存间做防渗处理，采用至少2mm后的人工防渗材料或其他同等防渗效果的材料，渗透系数≤10-10cm/s。分析可知，本工程风机检修产生的废油依托一期工程建设的危废暂存间可行。

（4）生态影响及防治措施

1）对动植物的影响

通过工程措施和植物措施，运营期地表植被状况逐渐好转，施工结束3年左右时间后，植被状况将好于原有的自然植被系统。在施工期迁走的动物也将逐渐迁回。

风电场运行期的生态影响主要是对鸟类活动的影响。风轮转动会对鸟类低空飞行产生驱赶和阻碍作用。根据鸟类的习性一般是在雾天和低云天气时，可能发生鸟类低空飞行碰撞风轮叶片的现象。但是根据已运行风电场对鸟类影响的初步调查，风轮叶片击中飞鸟的概率甚小，且风电场所在区域无鸟类自然保护区，也不是候鸟迁徙的必经通道，所以风电场的运行基本不会对候鸟迁徙产生明显。

2）对景观的影响

本期工程建成后，由于风机安装在有风的开阔地带，所以安装后的风机更为显而易见。在视野中将有数排约90m高，延伸约数公里长白色风力发电机组整齐排列的壮观场面。为使风场更好的与当地自然景观和传统建筑物相协调，在选择风力发电机组时注意各风力发电机组尽量转向一致，颜色一致，机型一致，为当地旅游增添一道新景观。

3）生态保护措施

运行期间，要制定植被管理计划，对风电场范围内的植被现状进行巡查，及时对未成活的区域进行土壤改良和植被补栽，严格管控风电场区域人、蓄活动。

（5）光影影响分析及措施

本项目风电场拟安装20台单机容量为2300kW和2台单机容量2000kW的风机，风机轮毂中心高度90m和85m。风机叶片在运转时将在近距离内产生频闪阴影和频闪反射，长时间近距离观看会使人产生眩晕感，同时风机的旋转闪烁阴影如投射到人群活动区域，亦会产生感官上的不适影响。

风机光影的影响范围主要有风机的阴影长度决定，光阴的阴影长度计算公式如下:

L=D/tg ho  
式中：

L—阴影长度， m；

D—高度（考虑高差），m；

ho—太阳高度角。（冬至日正午）

ho=90- (θ+λ)  
式中：

ho—太阳高度角；

θ—风电场地理纬度；

λ—太阳入射角，取23.5°。

根据本项目22台风机分布位置，位于村庄南侧最近的风机为3#和18#风机，根据上述公式计算，影响距离分别为511.5m和503.8m，远远小于风机与村庄距离，因此本项目产生的光污染不会影响到居民区，计算结果见表23。

表23本项目风机光影影响范围汇总表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 风机 | 风机高度m | 风机纬度 | 环境保护目标 | 位置关系m | 高差m | 高度角ho | 光影影响距离m |
| 3# | 160 | 39°13'27.44" | 贯泉村 | 风机正北800 | 104 | 27.3 | 511.5 |
| 18# | 160 | 39°10'3.82" | 四十亩沟村 | 风机正北1200 | 100 | 27.3 | 503.8 |

## 3、环境保护措施汇总

本项目施工期和运行期环境保护措施汇总见表24。

表24本项目施工期、运营期生态恢复及污染防治措施汇总表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 时间 | 类  型 | 污染源 | 污染防治措施 |
| 施工前期 | 生  态 | -- | 施工前应合理选址选线，避开乔木林，减小对灌木区的占用，优先选用荒草地和未利用地，以最小的生态破坏为前提，加强施工人员的环保教育，禁止野蛮施工；  施工前对永久占地处原有覆盖植被区域的表层土壤进行剥离并暂时存放，作为施工结束后的植被恢复用土；  进场及检修道路两侧按需要设置护坡及排水沟，防止施工中水土流失加剧；  划定施工区域界限，严格控制施工人员和施工机械的活动范围，尽可能缩小施工作业面和减少破土面积，严禁顺坡倾倒施工渣土和施工废水。 |
| 施  工  期 | 生  态 | 风电机组区 | 表土剥离：施工前对该区域进行表土剥离，剥离厚30cm。施工结束后将底土回填平整，上覆表土。多余土石方回用于其它工程填方，严禁随意倾倒。  临时措施：基础开挖产生的表土和底层土方须分类就近堆存，土方临时堆场采取表面拍实处理并在表面遮盖防尘网，四周设编织袋挡土堰挡护。  植物措施：吊装临时占地进行灌草混植恢复植被。 |
| 集电线路杆塔区 | 表土剥离：施工前对塔基区域进行表土剥离，剥离厚度30cm。施工结束后将底土回填平整，上覆表土。多余土石方回用于其它工程填方，严禁随意倾倒。  临时措施：基础开挖产生的表土和底土须分类就近堆存，土方临时堆场采取表面拍实处理并遮盖防尘网，四周设编织袋挡土堰挡护。  塔基边坡：塔基边坡采用浆砌石片防护。  植物措施：塔基内占地撒播草籽进行植被恢复。 |
| 道路防治区 | 工程措施：排水沟：爬山路段属于半填半挖道路，在道路内侧布设排水沟。平坦路段在道路两侧设置排水沟。路基建设中做到挖填平衡，避免大填大挖，余方充分利用；道路下边坡设编织袋挡土堰，采用土袋挡护。道路施工过程中禁止沿山坡就地弃土，弃石。  植物措施：施工道路两侧护坡应采用植草砖或浆砌石片防护。道路开挖应与边坡防护工程同步进行，尽量做到修筑一段道路，治理一段边坡，道路建设时，应移挖作填，严禁顺坡倾倒土石等废渣。 |
| 升压站 | 临时措施：在施工场地四周设置临时排水沟连接天然排水沟道。临时堆土、砂石料场，为防止风蚀，表面用苫布遮盖，四周设编织袋挡土堰挡护。  工程措施：主变四周进行硬化，多余土石方回用于其它工程填方，严禁随意倾倒。 |
| 施工临建区 | 表土剥离：施工前对该区域进行表土剥离，剥离厚30cm。施工结束后将底土回填平整，上覆表土。多余土石方回用于其它工程填方，严禁随意倾倒。  临时措施：基础开挖产生的表土和底层土方须分类就近堆存，土方临时堆场采取表面拍实处理并在表面遮盖防尘网，四周设编织袋挡土堰挡护。  植物措施：临建区占地进行土地复垦，撒播草籽恢复植被。 |
| 注：若逢冬季非绿化期，要做好开挖面和堆存土体的临时防护措施，防止扬尘污染。 | |
| 噪声 | 施工噪声 | 施工机械应尽量选用低噪声的机械设备，从噪声的源头上进行控制；要定期对机械设备进行维护和保养，使其一直保持良好的状态，减轻因设备运行状态不佳而造成的噪声污染；要优化施工时间，对强噪声的机械进行突击作业，缩短噪声污染的时间。 |
| 废水 | 施工废水 | 集中后经沉淀等初步处理洒于草地；在生活区严格管理，严禁随地泼洒污水，保持生活区清洁卫生。 |
| 废气 | 施工扬尘 | 施工现场设置围挡；建筑材料、临时土方覆盖防尘布；车厢用苫布遮盖或者采用自卸式封闭车厢；对于工地内裸露地面，应进行地表压实处理并洒水；建筑垃圾在施工期间应当及时清运。 |
| 施工机械废气 | 运输车辆和柴油发电机须加强保养，燃用符合标准的油品，严禁使用报废车辆和柴油发电机。 |
| 运  营  期 | 噪声 | 风机 | 在风机选型定货中考虑噪声排放限值，选用低噪声设备。 |
| 升压站 | 选用低噪声设备，基础减振，润宏220kV升压站东侧设置40m声环境防护距离。 |
| 固废 | 风机检修废油 | 依托一期工程10m2危险废物暂存间分类收集后交由有资质的单位处置 |
| 废旧蓄电池 |
| 变压器废油 | 依托一期工程45m3事故油池，用于废油的收集储存 |
| 生态 | | 对临时占地区块进行植被恢复。恢复面积103100m2 |
| 环境管理 | 施工期 | | 建设单位应设专人重点监督管理施工期的扬尘污染防治和生态恢复工作，确保暂时闲置的裸露开挖面和散料堆及时得到防尘网苫盖，各临时占地及时完成植被恢复，并将临时占用的耕地进行土地复垦。 |
| 运营期 | | 运营期要制定风电场植被管理方案和升压站环境风险应急预案，对风电场内植被恢复较差的区块及时进行植被补栽，升压站要做好危废处置台账记录，定期委托专业监测机构对生活污水处理情况进行检测，确保生活污水全部回用于场内植被绿化，不外排。 |

## 4、环保竣工验收

本工程竣工后，相应的环境保护设施应进行竣工验收。本工程竣工验收内容见表25。

表25本工程环保竣工验收一览表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 影响时段 | 类型 | 污染源 | 污染防治措施 | 治理效果及验收标准 |
| 施  工  期 | 生态环境 | 风电机组区 | 对风机吊装平台占地清理平整，采用灌草混植进行生态恢复，防治面积51260m2。 | 治理效果：风电场临时占地全部恢复植被，无裸露地表。  验收按照《建设项目竣工环境保护验收技术规范生态影响类》（HJ T 394-2007） |
| 集电线路杆塔区 | 对塔基边界范围内的空地撒播草籽绿化，防治面积2300m2 |
| 道路防治区 | 检修道路边坡按照水保方案采用工程措施和植物措施进行治理。 |
| 升压站 | 扩建区域进行硬化 |
| 施工临建区 | 施工结束后对施工临建区进行场地清理、平整，撒播本地草种恢复植被，恢复土地面积4800m2。 |
| 噪声 | 施工机械  运输车辆 | 选用低噪声设备、制定合理的施工计划、定期对施工机械进行维护和保养、禁止午间和夜间施工。 | 满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中相关要求 |
| 废水 | 生产废水 | 沉淀后用于土砂石拌和 | 全部回用，不外排。 |
| 生活污水 | 沉淀后回用于绿化浇洒 |
| 废气 | 施工扬尘 | 施工场地四周设围挡；运输道路定时洒水；控制车辆行驶速度；物料堆场苫盖；加强施工场地管理等。 | 严格管控，防治扬尘污染 |
| 施工机械废气 | 运输车辆、柴油发电机须定期保养维护 | 取得年检合格标签，柴油发电机执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段）》（GB 20891-2014）中表2标准限值和《非道路柴油移动机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）。 |
| 固废 | 生活垃圾  土石方 | 生活垃圾收集后交由环卫部门处置，工程移挖作填，做到土石方平衡。 | 合理处置 |
| 运  营  期 | 噪声 | 风机 | 选用低噪声设备，基础减振。 | 风机噪声排放应满足到最近村庄的噪声预测值达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准要求。 |
| 升压站 | 选用低噪声设备、基础减振。润宏220kV升压站东侧设置40m声环境防护距离。 | 厂界北侧、南侧、西侧满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准，厂界东侧40m处满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准要求。 |
| 固废 | 废变压器油废机油 | 分类收集、分区贮存于危废暂存库，定期交由有资质的单位处置 | 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单和《危险废物转移联单管理办法》 |
| 废旧蓄电池 | 由高密度聚乙烯袋包装后贮存于危废暂存间，定期交由有危废资质的单位处置。 |

## 5、项目选址分析

（1）生态功能区划

根据《神池县生态功能区划》可知，神池县共分为3个生态功能区、7个生态功能小区，具体为：

Ⅰ1 神池县黑驼山山地北部丘陵水源涵养生态功能小区

Ⅰ2 神池县黑驼山山地南部丘陵水土保持生态功能小区

Ⅱ1 神池县管涔山山地北部水土保持生态功能小区

Ⅱ2 神池县管涔山山地南部针叶林生物多样性保护与水源涵养生态功能小区

Ⅲ1 朱家川流域营养物质保持生态功能小区

Ⅲ2 县川河流域营养物质保持生态功能小区

Ⅲ3 神池县西部宽谷缓丘水上保持生态功能小区

本项目风机位于Ⅰ1神池县黑驼山山地北部丘陵水源涵养生态功能小区。神池县生态功能区划图见附图11。

该区的主要生态问题：①认为毁坏林地、个别散养和农业生产活动破坏植被，造成水土流失现象严重；②部分区域植被覆盖度低，存在一定程度的水土流失现象，水土流失降低了土壤的服务功能；③农村居民区生活废弃物的排放和畜禽养殖产业的粪便对自身居住环境的影响。

该区生态系统的保护措施与发展方向：①推动农业循环经济，科学实施种植养殖业，秸秆机械粉碎后还田，经生物菌腐化秸秆后，沤制有机肥，秸秆青贮，氨化后发展无粮饲料，利用畜牧业粪便生产、发展沼气、太阳能等清洁能源产业；②实施绿色养殖，投资建设种养一体化的国家鼓励发展的标准化养殖园区，实现畜禽粪便及养殖废弃物变废为肥的无污染处理；③按照不同地段的海拔、土地类型、坡度、坡向等条件，对草、灌、乔、人工草地，试行统筹安排，使之各得其所，以植被为突破口，积极维护和建立良好的区域生态系统。

本项目无废气、废水等污染物排放，施工过程在林业、国土等主管部门的批准下，会对占地区域内的植被造成零星的破坏，但项目占地属于点征，而非成片的面征，工程建设所影响的植被主要为区域内常见的本土植被，非珍稀濒危的保护物种，所以本项目总体的生态负效益相对较小。施工结束后及时对施工临建区、风电机组临时占地以乔灌草混植的方式进行人工植被恢复，对施工道路和集电线路塔基进行边坡防护治理，会大大减轻对区域生态环境的影响。所以经人工植被恢复和水土流失防治后，本项目的建设不会改变区域总体生态功能，不会加剧区域水土流失，符合《神池县生态功能区划》要求。

（2）生态经济区划

根据《神池县生态经济区划》可知，神池县生态经济区划分为四个区域。

Ⅰ 禁止开发区

Ⅰ1 饮用水源一级保护区

Ⅱ 限制开发区

Ⅱ1 神池县南部林业经济区

Ⅱ2 县川河沿岸马铃薯种植经济区

Ⅱ3 神池县中部旱作农业种植区

Ⅱ4 神池县中北部农牧业综合经济区

Ⅲ 重点开发区

Ⅲ1神池县风力发电经济区

Ⅳ 优化开发区

Ⅳ1 龙泉镇商贸与农工业综合经济区

Ⅳ2 朱家川河沿岸工业及运输产业经济区

本项目风机位于Ⅲ1神池县风力发电经济区，该区发展方向：①鼓励发展风力发电项目的建设；②鼓励发展农产品的加工业；③鼓励发展生态农业。本项目为风电建设项目，符合神池县生态经济区划要求。

（3）水源地保护区

根据山西省人民政府晋政函〔2009〕149号文“关于同意县级以上城镇集中式饮用水水源保护区划分方案的批复”，忻州市神池县县级以上城镇集中式饮用水水源地为南辛庄水源地，设取水口2处，地理坐标为E112° 6'39.60"、N 39° 4'8.40"，一级保护区范围为0.08km2，未划分二级保护区。本项目风机距离约9km，不在保护区范围内。

根据《神池县乡镇集中式饮用水源保护区划分技术报告》，神池县9个乡镇共设有12处集中式饮用水水源地，划分了保护区的9处集中供水水源地，距离最近的乡镇集中式饮用水源保护区为大严备乡集中供水水源地，地理坐标为E112°01'33.80"、N39°09'15.70"，一级保护半径为50m，保护面积为0.008km2，未划分二级保护区。本项目14#风机距离该水源地距离为3.3km，不在水源地保护区范围内。

（4）泉域

神池县涉及到三个岩溶大泉泉域。

① 雷鸣寺泉域

雷鸣寺泉域位于汾河上中游水资源分区中。雷鸣寺泉位于汾河源头，有“汾源”之称，雷鸣寺泉的出露主要集中在东寨以西沟谷中，部分以散泉形式分布在东寨以上的沟谷中。雷鸣寺泉域位于宁武县西部中段的管涔山区，北部部分边界已跨入神池县境，西接五寨县，其他均在宁武县境内。泉域面积为377km2，其中可溶岩裸露面积113km2。宁武县315.5km2，神池县60km2，五寨县1.5km2。

②神头泉域

神头泉域位于永定河山区水资源分区中。泉域范围包括朔州市的朔城区、平鲁区和山阴县，大同市的左云县，忻州市北部的宁武县、神池县部分地区，裸露可溶岩总面积为4756km2，其中：宁武县面积53km2。泉水多年平均实测流量为6.86m3/s，泉域岩溶水资源可利用量为16872万m3（5.35m3/s）。

③天桥泉域

天桥泉域总面积13974km2，其中可熔岩裸露面积为4404km2，主要分布在泉域的东北部与南部地区，占泉域面积的31.52%。山西省泉域面积10192km2，裸露可溶岩面积3422km2，忻州地区分别为8620km2和3228km2，吕梁地区分别为1572km2和194km2。陕西省、内蒙古自治区泉域面积共为3782km2。

本项目主要位于神头泉域西南部，少部分位于天桥泉域东南部，距离神头泉域重点保护区边界约30km，不在重点保护区范围内，见附图9和附图10。本项目运营期无新增废水产生，不会影响当地泉域资源，符合《山西省泉域水资源保护条例》（2010年11月26日修正版）泉域水资源的保护和管理要求。

（5）山西省主体功能区划

由《山西省主体功能区划》可知，本项目位于限制开发区域——黄土高原丘陵沟壑水土保持生态功能区。

该区功能定位与综合评价：黄河中游干流水土流失控制的核心区域，黄河中下游生态安全保障的关键区域，黄土高原水土流失治理的重点区域。发展方向：严格控制开发强度，保护优先、适度开发、点状发展，城镇建设与工业发展要依托现有资源环境承载能力相对较强的城镇集中布局、据点式开发、禁止成片蔓延式扩张。

本项目运营期无废气外排，固体废物可以得到合理处置，废水全部回用于绿化洒水，风机占地属于点征式，非成片式占用，资源占用小，开发强度低，符合《山西省主体功能区划》要求。

（6）文物

根据《山西省人民政府关于公布山西省历代长城保护范围及建设控制地带的通知》，神池县古长城保护范围为外缘扩50m，建设控制地带自保护范围边界外扩500m，本项目风电场不在古长城保护范围和建设控制地带内。

项目所在区域共有6座明代的烽火台，分别为大严备烽火台、大羊泉烽火台、马坊烽火台、六家河烽火台、银洞窊1号烽火台和2号烽火台，分布位置见附图2。保护范围是烽火台的墙基外缘为基线向四周各扩50m作为边界，控制地带为边界外扩500m，距离本项目最近的烽火台为14#风机西南侧3.5km的大严备烽火台，不在其保护范围和建设控制地带内。综上，本项目建设不涉及文物保护单位。

（7）小结

综上所述，本项目选址合理、可行。

# 七、环境效益

神池县润宏风电二期50MW风力发电项目是清洁能源开发利用项目，它不同于火电项目，不用消耗任何燃料；也不同于水电项目，不需要建设水库，它只需要利用当地的风资源，就可以将风能转变为电能，而整个生产过程中不消耗燃料，不产生污染物，同时风电场建成后，不仅为当地提供清洁能源，还能为当地增添新的旅游景点。

## 1、节能效益

风电是一种清洁、无污染的可再生能源，开发利用风能资源是调整能源结构，实施能源可持续发展的有效途径。本工程装机容量50MW，年上网电量11171.97万kW·h，与发电规模相当的火电相比，按发电标煤煤耗310g/kWh计，每年可节约标煤3.46万吨。相对目前日益严峻的能源危机，风电具有更强的生命力，符合国家的产业政策。

## 2、减排效益

风电作为一种清洁能源，除了可节约能源外，与相同发电量的火力发电相比，每年可减少多种有害气体的排放，本工程运行期间每年可减排SO239.1t、NOx39.1t，可减排温室气体CO2约11.1万吨。此外还可节约大量的淡水资源，并减少燃煤电厂产生的噪声及燃料、灰渣运输处置所带来的相应环境和生态的影响。因此，风电场的建设具有明显的污染物减排的环境效益。

由此可见，神池县润宏风电二期50MW风力发电项目的建设，除了具有一定的经济效益和社会效益外，还有明显的环境效益和节能效益，对促进神池县经济发展和生态环境的良性循环具有一定的积极作用。

# 八、评价结论与建议

## 1.项目概况

本项目为神池县润宏风电有限公司在山西省忻州市神池县投资建设的风电场工程，总装机容量50MW，总投资42131万元，神池县润宏风电二期50MW风力发电项目位于忻州市神池县大严备乡周围的山前丘陵区，风电场位置约为东经111°42′～112°18′，北纬38°56′～39°24′之间，风场范围内有已经建设的神池润宏风电场一期98MW项目，边界所含区域总面积约131km2。

## 2.环境质量现状

声环境：区域声环境质量现状监测结果表明，升压站和村庄的昼夜间噪声值分别满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类和1类标准限值要求。

生态环境：

评价范围内植被分布面积：灌丛63.33hm2，占比1.00%；草丛植被2298.88hm2，占比36.14%；农田栽培植被3680.89hm2，占比57.87%；落叶阔叶林植被177.06 hm2，占比2.78%；针叶林植被区60.51hm2，占比0.95%；非植被区80.21hm2，占比1.26%。

项目永久占地范围内植被分布面积灌丛4625.74m2，占比3.66%；草丛植被65314.26m2，占比51.80%；农田栽培植被56160m2，占比44.54%。

项目临时占地范围内植被分布面积灌丛4066m2，占比3.94%；草丛植被66154m2，占比64.16%；农田栽培植被面积28080m2，占比27.24%；非植被区4800m2，占比4.66%。

经现场调查，风电场内的植被类型主要为草本植被和木本植被，以草本植被为主，草本植被主要为狗尾草、野菊花、草木栖、沙打旺等草本植物。木本植被主要以灌木丛为主，植被类型为柠条、沙棘、胡枝子、绣线菊等，少量乔木有杨树、油松、桦树等。此外，区域内低坡处和缓坡处有少量农田分布，农作物主要为莜麦、谷子、玉米、糜子等作物。风场区域野生动物分布数量不多，大型野生动物较少见，常见野生动物主要为一些小型的爬行类、哺乳类以及一些常见鸟类为主。

## 3.污染物排放情况

本项目运营期无废气、废水外排；废变压器油、废机油、废旧蓄电池均可得到合理处置；风电机组和升压站对区域声环境影响较小，基本不会对居民村庄等敏感区产生噪声影响，且本项目不涉及排污总量控制。

## 4.主要环境影响

本项目施工期对区域环境空气、水环境和声环境影响较小，且都是短暂的，对生态环境有一定的影响，在采取评价要求的污染防治措施和植被恢复措施后，区域生态环境可得到恢复和改善。运行期风电场对区域声环境和生态环境的影响不明显，工程固体废物可得到妥善处置，不会对环境造成明显影响。

## 5.环境保护措施

（1）施工期

采用本土植被对临时占地及时进行植被恢复，检修道路两侧修建护坡和排水沟；施工期物料堆场全封闭，开挖面和临时堆土遮盖防尘网，运输道路定时洒水，严格控制扬尘对周围环境的影响；废水经沉淀处理后用于绿化洒水和土砂石拌和使用，不外排；施工机械选用低噪声设备，并定期对机械和车辆进行清洗维护和保养，制定合理的施工计划，禁止午间和夜间施工噪声扰民现象发生；施工人员生活垃圾收集后送环卫部门制定地点处置，施工期移挖作填，土石方尽量做到平衡。

（2）运行期

运行期要制定植被管理计划，对风电场范围内的植被现状进行巡查，及时对未成活或长势较差的区域进行土壤改良和植物补栽，严格管控风电场区域人、蓄活动。变压器和风机检修废油以及废旧蓄电池交由有危废资质的单位处置。

## 6.结论

综上所述：执行评价要求的环保和生态对策措施后，本项目对区域的环境影响可接受，所以神池县润宏风电二期50MW风力发电项目在严格实施环评要求的污染防治措施和生态保护措施的前提下，从环保角度而言是可行性的。

## 7.建议

（1）严格按照设计规范要求进行操作，以保证风电场工程安全、正常运行。

（2）本工程建设最为敏感的环境问题是噪声污染问题，建议下阶段结合噪声污染的分布特点合理规划风机分布，将工程施工和风机运行产生的噪声降到最低，减缓对环境的不利影响。

|  |
| --- |
| 下一级环境保护行政主管部门审查意见  经办人：  公章                                                 年   月  日   审批意见：          经办人：  公章                                                 年   月  日    **附图：**  （1）地理位置图  （2）环境敏感目标分布图  （3）升压站平面布置图  （4）检修道路分布图  （5）35kV集电线路图  （6）施工临建区平面布置图  （7）区域地形地貌图  （8）区域地表水系及水源地图  （9）神头泉域示意图  （10）天桥泉域示意图  （11）神池县生态功能区划图  （12）神池县生态经济区划图  （13）主体功能区划图  （14）区域土地利用现状图  （15）区域植被类型分布图  （16）区域土壤侵蚀现状图  （17）典型生态保护措施平面布置示意图  **附件：**  （1）委托书  （2）山西省发展和改革委员会晋发改新能源发[2018]319号文  （3）县发改局关于本项目开展前期工作的函  （4）土地预审意见  （5）六局核查意见  （6）润宏风电一期工程环评批复  （7）关于忻州市2018年风电开发建设项目涉及生态保护红线划定方案的报告  （8）噪声监测报告  （9）初审意见  （10）技术审查意见  **附表：**建设项目环评审批基础信息表 |

专题一 生态环境影响专项评价

# 

1生态环境影响评价原则

1.1评价目的

通过对风电场项目所在区域自然环境和社会经济状况的调查，土壤、农作物和自然资源生态环境现状分析，结合项目施工期和运营期的生态影响特征，采用恰当的方法，对评价范围内的主要生态因素及工程影响的相关性进行综合评价和预测，在此基础上，提出项目施工期和运营期生态环境保护的措施和要求。

1.2 评价原则

风电工程是由点、线型工程组成的建设项目，跨越地域广，但单点工程量较小，占地面积不大。因而本风电工程生态环境影响评价遵循以下原则：

（1）点线结合，以点为主，点是指工程点和环境敏感点。

（2）注意一般性影响评价，关注特殊性问题的解决。

1.3 评价等级

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2011）中生态环境影响评价等级的划分方法，确定本风电工程生态环境影响评价等级。

表1.3-1 生态影响评价工作等级划分表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 影响区域生态敏感性 | 工程占地（水域）范围 | | | 本工程在各区域工程内容 |
| 面积≥20km2或长度≥100km | 面积2~20km2或长度50~100km | 面积≤2km2或长度≤50km |
| 特殊生态敏感区 | 一级 | 一级 | 一级 | 无 |
| 重要生态敏感区 | 一级 | 二级 | 三级 | 无 |
| 一般区域 | 二级 | **三级** | 三级 | 检修道路总长26km，集电线路路径长29km；各项工程永久和临时占地共计约0.2292km2。 |

综上所述：工程占地范围<2km2、线路工程总长度50~100km；工程影响区域生态敏感性为一般敏感区。因此，确定本风电工程生态环境影响评价等级为三级。

1.4评价范围

本次生态影响评价范围总体按照风电场场界考虑，由于风场北部和南部为神池县润宏风电有限公司神池县9.8万千瓦风电项目（一期工程）所在区域，本次环评以风场中部区域为评价范围，见附图12，评价范围面积6360.88hm2。

2生态环境现状调查与评价

本工程评价范围约6360.88hm2，建设过程中直接扰动面积约12.61hm2，运用erdas软件，采用人-机交互，监督分类的方法，结合现场调查对区域遥感影像进行解译。遥感解译使用的信息源主要为中国中巴卫星遥感影像，多光谱波段的空间分辨率达5m，全色波段影像的空间分辨率达3m，数据获取时间2018年7月，解译时间为2018年12月。利用卫星遥感图像和地理信息系统软件进行地类判读，并进行野外核实调查。影像各谱段具体用途见表2-1。解译结果详见表2.1-1~2.3-3和附图14-16。风电场内代表性风机点位现状见表2-2。

表2-1 卫星各谱段具体用途表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 波 段（μm） | | 分辨率 | 功 能 |
| 1 | PA | 0.49-0.69 | 5m | 几何制图 |
| 2 | B0 | 0.43-0.47 | 10m | 绘制水系图和森林图，识别土壤和常绿、落叶植被 |
| 3 | B1 | 0.49-0.61 | 10m | 探测健康植物绿色反射率和反映水下特征 |
| 4 | B2 | 0.61-0.68 | 10m | 测量植物叶绿素吸收率，进行植被分类 |
| 5 | B3 | 0.78-0.89 | 10m | 用于生物量和作物长势的测定 |

表2-2 典型风机点位现状

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 19#风机现状 | 18#风机现状 |

2.1土地利用现状

统计结果显示，评价区土地类型主要为旱作耕地和其他草地，其它用地较少；其中旱作耕地面积为3680.89hm2，占比57.87%；其他草地面积为2298.88hm2，占比36.14%；灌木林地面积为300.90hm2，占比4.73%；其他用地面积为15.46hm2，占比0.24%；水域及水利设施用地面积4.64 hm2，占比0.07%；住宅用地57.24 hm2，占比0.90%；工矿仓储用地2.87 hm2，占比0.05%。

项目永久占地面积126100m2，其中灌木林地面积为4625.74m2，占比3.66%；其他草地面积为65314.26m2，占比51.80%；旱作耕地面积为56160m2，占比44.54%。

项目临时占地面积103100m2，其中灌木林地面积为8226m2，占比3.94%；其他草地面积为66154m2，占比64.16%；建设用地4800m2，占比4.66%，旱作耕地面积28080m2，占比27.24%。

表2.1-1 评价区土地利用现状

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 土地类型 | 面积(hm2) | 比例(%) |
| 耕地 | 3680.89 | 57.87 |
| 灌木林地 | 300.90 | 4.73 |
| 其它草地 | 2298.88 | 36.14 |
| 其他用地 | 15.46 | 0.24 |
| 水域及水利设施用地 | 4.64 | 0.07 |
| 住宅用地 | 57.24 | 0.90 |
| 工矿仓储用地 | 2.87 | 0.05 |
| 合计 | 6360.88 | 100 |

表2.1-2 工程永久占地范围内土地利用现状

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 土地类型 | 面积(m2) | 比例(%) |
| 灌木林地 | 4625.74 | 3.66 |
| 其它草地 | 65314.26 | 51.80 |
| 旱作耕地 | 56160 | 44.54 |
| 合计 | 126100 | 100 |

表2.1-3 工程临时占地范围内土地利用现状

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 土地类型 | 面积(m2) | 比例(%) |
| 灌木林地 | 4066 | 3.94 |
| 其它草地 | 66154 | 64.16 |
| 建设用地 | 4800 | 4.66 |
| 旱作耕地 | 28080 | 27.24 |
| 合计 | 103100 | 100 |

2.2植被类型现状

根据影像解译，并结合现场调查可知，本项目工程及工程影响区域的植被类型主要为草丛和灌丛，其中草丛植被主要为狗尾草、野菊花、草木栖、沙打旺等。灌丛植被主要为柠条、沙棘、胡枝子、绣线菊等。此外，区域内低坡处和缓坡处有少量农田分布，农作物主要为莜麦、谷子、玉米、糜子等作物。风场区域乔本植被分布相对较少，仅山间有少量杨树、油松、桦树等乔木分布。

统计结果显示，评价范围内植被分布面积：灌丛63.33hm2，占比1.00%；草丛植被2298.88hm2，占比36.14%；农田栽培植被3680.89hm2，占比57.87%；落叶阔叶林植被177.06 hm2，占比2.78%；针叶林植被区60.51hm2，占比0.95%；非植被区80.21hm2，占比1.26%。

项目永久占地范围内植被分布面积灌丛4625.74m2，占比3.66%；草丛植被65314.26m2，占比51.80%；农田栽培植被56160m2，占比44.54%。

项目临时占地范围内植被分布面积灌丛4066m2，占比3.94%；草丛植被66154m2，占比64.16%；农田栽培植被面积28080m2，占比27.24%；非植被区4800m2，占比4.66%。

表2.2-1 评价范围内植被类型现状

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 植被类型 | 面积(hm2) | 比例(%) |
| 其他草地 | 2298.88 | 36.14% |
| 旱作耕地 | 3680.89 | 57.87% |
| 灌木林地 | 300.90 | 4.73% |
| 其他 | 15.46 | 0.24% |
| 水域及水利设施用地 | 4.64 | 0.07% |
| 住宅用地 | 57.24 | 0.90% |
| 工矿仓储用地 | 2.87 | 0.05% |
| 合计 | 6360.88 | 100 |

表2.2-2 永久占地范围内植被类型现状

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 植被类型 | 面积(m2) | 比例(%) |
| 灌丛 | 4625.74 | 3.66 |
| 草丛 | 65314.26 | 51.80 |
| 农田栽培植被 | 56160 | 44.54 |
| 合计 | 126100 | 100 |

表2.2-3 临时占地范围内植被类型现状

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 植被类型 | 面积(m2) | 比例(%) |
| 灌丛 | 4066 | 3.94 |
| 草丛 | 66154 | 64.16 |
| 其他 | 4800 | 4.66 |
| 农田栽培植被 | 28080 | 27.24 |
| 合计 | 103100 | 100 |

2.3土壤侵蚀现状

评价区主要为微度侵蚀区，其次为轻度侵蚀，中度侵蚀的分布区域较少。项目区内部分地区水力侵蚀主要表现形式为层状面蚀，部分区域存在沟蚀。区域土壤侵蚀现状见下表。

表2.3-1 评价范围内土壤侵蚀现状

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 侵蚀程度 | 面积(hm2) | 比例(%) |
| 强度侵蚀 | 15.46 | 0.24% |
| 轻度侵蚀 | 5979.77 | 94.01% |
| 微度侵蚀 | 305.54 | 4.80% |
| 中度侵蚀 | 60.11 | 0.94% |
| 合计 | 6360.88 | 100 |

表2.3-2 永久占地范围内土壤侵蚀现状

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 侵蚀程度 | 面积(m2) | 比例(%) |
| 微度侵蚀 | 4625.74 | 3.66 |
| 轻度侵蚀 | 121474.26 | 96.34 |
| 合计 | 126100 | 100 |

表2.3-3 临时占地范围内土壤侵蚀现状

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 侵蚀程度 | 面积(m2) | 比例(%) |
| 微度侵蚀 | 4066 | 3.94 |
| 轻度侵蚀 | 66154 | 64.16 |
| 中度侵蚀 | 28080 | 4.66 |
| 重度侵蚀 | 4800 | 27.24 |
| 合计 | 103100 | 100 |

2.4动物分布现状

神池县内动物区系组成的特点因受地理环境的制约，耐寒、耐旱动物种类多，风场区域野生动物分布数量不多，大型野生动物较少见，常见野生动物主要为一些小型的爬行类、哺乳类以及一些常见鸟类为主。

3 生态环境影响预测与评价

3.1 项目施工期对生态环境的影响

### 3.1.1 对土地利用的影响

工程建设后项目区永久占地的土地利用类型将发生变化。工程的建设最终使4625.74m2灌木林地、65314.26m2草地、56160m2耕地变成了建设用地。工程建设对土地利用性质的改变，使区域土地利用率提高，土地的经济价值体现，有利于增强区域经济发展动力，为农林牧等相关产业的发展奠定一定的基础，风电场检修道路的建设有助于促当地乡村旅游观光业的发展。

3.1.2 对植被的影响

（1）植被面积损失

本风电场建设内容主要包括检修道路、风机箱变基础、集电线路以及施工临建区建设等，由于上述工程占用土地，使占地范围内的林木、灌丛、草丛等遭受砍伐、清除、掩埋等一系列人为干扰活动，使永久占地内的植被全部消失，临时占地内的植被收到侵扰或破坏。

风场场内植被多以人工栽培植被为主，没有较珍稀的植物，植被类型均为当地乃至山西区域的常见种，工程施工过程中损失和破坏的植被类型为群落结构较为简单、物种组成较为单一的灌草丛和农作物，易于恢复，而且造成的面积损失主要表现为点和线，分散在很大的区域内，不会对区域现有植被类型组成及分布格局造成显著改变，对区域植被的总体影响不大。

（2）对植物种类及分布的影响

工程永久和临时占用土地损毁了原有的植被类型，其上生活着的植物全部被清除，施工区临近区域的植被也受到了一定程度的损毁。根据植被现状调查结果表明，区域无珍惜濒危的植物，工程建设破坏的植被种类较为常见，草丛主要有狗尾草、野菊花、草木栖、沙打旺等；灌木主要为柠条、沙棘、胡枝子、绣线菊等；乔木主要为杨树、油松、桦树等。这些植物均为本工程所在区域分布较广的常见种，资源丰富，风电场工程建设所占用面积较小，不会造成生物多样性的显著降低和物种消失，仅会对局部的植物数量和生长环境产生不利影响，这种影响是暂时的、可逆的，随着项目的建成，施工临时占地将进行有效地植被恢复，永久占地采取相应的植被补偿措施，评价范围内的植被将会得到较快的恢复，项目建设对植物种群影响的痕迹将会逐渐消退。

因此，风电场的建设对评价范围内植物种类及分布均不会造成明显影响，对区域植物物种多样性的影响较小。

3.1.3 对动物的影响

施工期对区内动物的影响主要是对野生动物栖息地的影响。

施工期施工机械噪声和人员活动噪声是对野生动物影响的主要影响因素。各种施工机械，如运输车辆、推土机、挖掘机、打桩机、工程钻机、振捣棒、电锯等均可产生较强烈的噪声，虽然这些施工噪声属非连续排放，但由于噪声源相对集中，多为裸露声源，故其噪声影响范围及影响相对较大。

预计在施工期，本区的野生动物都将产生规避反应，远离这一地区，特别是鸟类，其栖息环境需要相对安静，因此本区的鸟类将受较大影响，而本区内无大型野生动物，主要有野鸡、野兔、鼠类等小型动物，施工期间，动物受施工影响，将迁往附近同类环境，动物迁徙能力强，且同类生境易于在附近找寻，故物种种群与数量不会受到明显影响。且施工临建区相对于该区域建设基地面积较小，项目的建设只是在小范围内暂时改变了部分动物的栖息环境，不会引起物种消失和生物多样性的减少，可见，施工期对野生动物的影响较小。

3.2 项目运营期对生态环境的影响

3.2.1 对植被的影响

风电场投入运营后，永久占地内的地表植被完全被破坏，取而代之的是风机和集电线路杆塔的基础以及场内检修道路的路面。工程临时占地进行了植被恢复，风电机组区和集电线路区以及检修道路两侧实施植被恢复和绿化工程，因此施工结束后场内生态环境与建场前基本相同。

本项目风电场所在区域不是国家和省级重点保护的野生植物分布区域，风电建设区域属于点状分布，风机的运行离地面较高，建成后风机的运行对场内植被的正常生长几乎没有影响。因此，项目运营期不会对植被造成不利影响。

3.2.2 对动物的影响

（1）对野生动物活动的阻隔影响

经过现场调查及查阅资料，风电场范围内未发现野生动物的集中迁移路线，并且场内检修道路的路面较窄、平时车辆较少，基本不会对野生动物的活动产生阻隔影响。

（2）风机噪声对野生动物的影响

本项目施工过程中，因噪声强度的增加和人为活动的频繁，致使部分动物发生小尺度的迁移，但随着施工期的结束，场区内及周围动物会逐渐适应于风力发电机组的运行噪声及场内道路，不会影响野生动物的生存活动空间，对区域生物多样性不会产生影响。

（3）风机对鸟类迁徙的影响

风机风轮转动及产生的噪声可能对鸟类起到驱赶和惊扰作用，并且风电场所在区域不是鸟迁徙的必经通道。根据鸟类资料表明，一般鸟类的飞行高度为300m左右；在迁徒季节，候鸟的迁飞高度在300m以上，均超过风机的高度(风电机组的安装高度为90m，叶片的长度68.6m)，因此，鸟类在飞行和迁徒时不会受到风电场风机的伤害。

4景观影响评价

本风电场在山梁山脊上建设，风电场范围内以中低山地貌为主，风机白色塔筒和叶片与蓝天和白云结合效果完美。风电场建成后，22台风机组合在一起可以构成一个美观、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，但可以反映人文景观与自然景观结合并和谐共处的完美性，并具有明显的社会效益和经济效益。加之场区按规划有计划地实施植被恢复，种植草、木，将使场区形成一个结构合理、人文景观和自然风景完美结合的生态环境，在保证风场区域生态环境稳定发展的同时，也可将场区开发成独具特色的旅游景点。

5 生态影响的防护、恢复措施及替代方案

5.1 生态影响防护与恢复原则

根据风电场工程建设期运营期特点，依据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ 19-2011）的规定，生态影响的防护、恢复与补偿原则为：

（1）风电场的建设应从保护生态系统的角度出发，合理利用土地资源，尽量少占土地。

（2）对项目建设影响造成的植被破坏，应根据国家和山西省的相关规定进行土地植被恢复和水土保持工作，以恢复生态环境。

（3）微观选址及施工前应进一步进行现场踏勘，灵活选址选线，避免对林地植被的破坏，植被恢复要与区域整体景观相协调。

5.2 生态影响的防护与恢复措施

风电场的生态影响防护与恢复措施主要以施工期为主，并且根据不同的分区不同的水土流失特点以围绕水土保持措施分别加以实施。风电场场址区以绿化为主，同时考虑与工程防护措施的协调，生态恢复与防护措施要围绕风电场存在的水土流失问题，因地制宜，因害设防。本工程主要防治措施有施工临时防护措施和植物措施等。

本工程的生态防护与恢复措施体系分为4个防治区，即风电机组（含箱变）防治区、集电线路防治区、检修道路防治区、施工临建防治区。根据本工程特点，结合区域自然和社会经济条件，本工程采取的主要防治措施包括工程措施、植物措施和施工临时防护措施等。本项目各防治区植被恢复面积及具体恢复措施见表5.2-1，各防治区典型生态保护措施平面布置见附图17。

5.3 生态环境管理

生态环境管理是政府环境保护机构依据国家和地方制定的有关自然资源与生态保护的法律、法规、条例、技术规范、标准等所进行的技术含量很高的行政管理工作。对自然资源开发建设项目的生态影响实施有效管理是日常工作的一个重要组成部分。因此，根据风电项目建设的性质、规模、生态影响的程度和范围、项目所在地的自然、社会、经济等一系列因素、提出的生态防护与恢复措施等，本评价提出生态管理建议如下：

（1）生态环境管理目标

①防止风电场范围内生境进一步破碎化和岛屿化。

②防止区域自然体系生产能力进一步降低。

③防止水土流失的日趋严重。

④严格执行施工破坏的植被恢复措施，避免带来新的生态破坏和损失。

⑤风电场建成后植被覆盖率不低于现状。

（2）生态环境管理措施的落实

①建立高效、务实的生态环境管理体系，并接受行政主管部门的监督与管理。

②建设单位于工程监理单位一起确保工程进程中生态环境保护工作的顺利进行，并及时沟通、相互协调。

③施工单位应严格进行施工管理，合理安排施工季节和作业时间，优化施工方案；严格控制施工范围，减少对林木的破坏，减少废弃土石方的临时堆放，并尽量避免在雨季进行大量动土和开挖工程，有效减少区域水土流失；并教育施工人员爱护施工场地周围的一草一木，从而尽可能的减小对景观环境的破坏，新建施工道路时，要尽量减少对自然环境的破坏，选择隐蔽性好、易于恢复或便于今后留给当地村民作为农耕通道的地方，减轻对自然景观的潜在影响。

**表5.2-1 本工程生态防护与恢复措施一览表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 防治区域 | 防治面积（m2） | 生态防护与恢复措施 | 投资  （万元） |
| 风电机组区 | 51260 | 表土剥离：施工前对该区域进行表土剥离，剥离厚30cm。施工结束后将底土回填平整，上覆表土。多余土石方回用于其它工程填方，严禁随意倾倒。  临时措施：基础开挖产生的表土和底层土方须分类就近堆存，土方临时堆场采取表面拍实处理并在表面遮盖防尘网，四周设编织袋挡土堰挡护。  植物措施：吊装临时占地进行灌草混植恢复植被。植物措施：施工结束后平整吊装区，回填表土，恢复植被44000m2。选用柠条，株行距1 m×2m，初植密度5000株/hm2，在灌木丛间撒播本地草种，草种撒播采用沙打旺和紫花苜蓿混播，撒播量按40kg/hm2。共需灌木约22000株，草籽176kg。 | 110 |
| 集电线路区 | 2300 | 表土剥离：施工前对塔基区域进行表土剥离，剥离厚度30cm。施工结束后将底土回填平整，上覆表土。多余土石方回用于其它工程填方，严禁随意倾倒。  临时措施：基础开挖产生的表土和底土须分类就近堆存，土方临时堆场采取表面拍实处理并遮盖防尘网，四周设编织袋挡土堰挡护。  集电线路塔基边坡防护：为防治外来水冲刷塔基，塔基边坡采用浆砌石片防护，护坡高按1m设计。  植物措施：集电线路临时占地采用沙打旺和紫花苜蓿混播，撒播量按40kg/hm2，需草籽9.2kg。 | 20 |
| 检修道路区 | 26km | 工程措施：排水沟：爬山路段属于半填半挖道路，在道路内侧布设排水沟。平坦路段在道路两侧设置排水沟。路基建设中做到挖填平衡，避免大填大挖，余方充分利用；道路下边坡设编织袋挡土堰，采用土袋挡护。道路施工过程中应移挖作填，严禁顺坡倾倒土石等废渣。  道路开挖应与边坡防护工程同步进行，尽量做到修筑一段道路，治理一段边坡。施工道路26km，边坡采用浆砌石片或植草网格防护。 | 108 |
| 施工临建区 | 4800 | 表土剥离：施工前对该区域进行表土剥离，剥离厚30cm。施工结束后将底土回填平整，上覆表土。多余土石方回用于其它工程填方，严禁随意倾倒。  临时措施：基础开挖产生的表土和底层土方须分类就近堆存，土方临时堆场采取表面拍实处理并在表面遮盖防尘网，四周设编织袋挡土堰挡护。  植物措施：施工结束后及时进行土地平整、表土回填，灌木选用高0.3m的柠条，采用穴状整地（30cm×30cm），行距2.0m，株距1.0m，初植密度5000株/hm2，草种撒播采用沙打旺和紫花苜蓿混播，撒播量按40kg/hm2，共需灌木约2400株，草籽19.2kg。 | 50 |
| 合计 | |  | 288 |

注：若逢冬季非绿化期，要做好开挖面和堆存土体的临时防护措施，防止扬尘污染。

6 生态环境影响评价小结

风电场建设内容主要包括风电机组、箱变、检修道路、集电线路架设及施工临建区等。

（1）土地利用的影响：工程建设会改变评价区的土地利用格局，对植物生态功能及农业生产有一定影响，但影响程度有限。

（2）对植被的影响：工程的实施均要占压土地破坏地表植被。永久损失的植被以荒草地、灌木林地为主，占地区不属于珍稀树种保护区，在其附近就可见到相似的群落，永久损失的物种适应性强，不存在因局部植被损失而导致种群消失或灭迹。随着项目的建成，施工临时占地将进行有效地植被恢复，项目建设对植物种群的影响将大大减轻。风电场范围内没有珍稀动植物集中分布，而且风电场的风机机位和集电线路杆塔采用：“点征”占地方式，因此本项目的建设对当地植被的总体影响不大。

（3）对动物的影响：施工过程会对风电场区域野生动物的活动、栖息产生干扰，但不会引起物种消失和生物多样性的减少。风电场在运营期基本不会对野生动物的生存和活动以及鸟类的迁徙产生影响。

（4）对景观的影响：风电场与区域景观的协调性较好，对景观的影响程度较轻。项目施工期会对景观产生一定的负面影响，但随着施工期的结束，实施植被恢复，采取种植灌草、树木等措施，负面影响也随之消失。风电场建成后，风机白色塔筒和叶片与蓝天和白云结合效果完美，构成一个非常美观、独特的人文景观，同时也可将场区开发成独具特色的旅游景点。

（5）根据风电场项目建设特点，制定了具体的生态影响的防护与恢复措施以及生态环境管理措施，最大程度减轻项目建设对生态环境的影响。

综上所述，在采取评价提出的生态保护措施后，本项目建设对评价区生态环境的影响是可以接受的。