建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称： 澄城县王庄镇20兆瓦分散式风电项目

建设单位（盖章）： 澄城县神船新能源有限公司

编制日期： 2021年6月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 建设项目名称 | 澄城县王庄镇20兆瓦分散式风电项目 | | | |
| 项目代码 | 2019-610525-44-02-077611 | | | |
| 建设单位联系人 | 高庆军 | 联系方式 | | 15001392152 |
| 建设地点 | 陕西省 省（自治区） 渭南市 市 澄城 县（区） 王庄镇 乡（街道） （具体地址） | | | |
| 地理坐标 | （坐标介于东经109°48'36"E～109°54'5"E，  北纬35°13'48"N～35°57'5"N之间） | | | |
| 建设项目  行业类别 | D4415 风力发电 | 用地（用海）面积（m2）/长度（km） | 永久占地：7228m2  临时占地：32025m2 | |
| 建设性质 | ☑新建（迁建）  □改建  □扩建  □技术改造 | 建设项目  申报情形 | ☑首次申报项目  □不予批准后再次申报项目  □超五年重新审核项目  □重大变动重新报批项目 | |
| 项目审批（核准/  备案）部门（选填） | 渭南市行政审批服务局 | 项目审批（核准/  备案）文号（选填） | 渭行审发[2019]83号 | |
| 总投资（万元） | 16000 | 环保投资（万元） | 320.5 | |
| 环保投资占比（%） | 2.0% | 施工工期 | 6个月 | |
| 是否开工建设 | ☑否  □是： | | | |
| 专项评价设置情况 | 设置生态环境影响评价专题  设置理由：根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》中表1专项评价设置原则，本项目风电场施工和进场道路的临时用地占用基本农田，涉及环境敏感区，所以需设置生态环境影响评价专题 | | | |
| 规划情况 | 无 | | | |
| 规划环境影响  评价情况 | 无 | | | |
| 规划及规划环境影响评价符合性分析 | 无 | | | |
| 其他符合性分析 | 本项目与相关规划符合性分析见下表1-1。  表1-1 本项目与相关规划符合性分析一览表   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 分析判定  内容 | 项目实际情况 | | 符合性 | | 1 | 《陕西环境保护“十三五”规划》 | 根据《陕西环境保护“十三五”规划》的要求，提升能源清洁化利用水平“优化能源消费结构，大力推广清洁能源。持续推进陕北百万千瓦风电基地建设，重点发展关中地区分布式光伏发电项目。”  本项目属于分散式风电项目，是以风能为能源的绿色再生资源产业，能有效节约能源和改善能源结构，有利于规划的实现，符合陕西环境保护十三五规划。 | | 符合 | | 2 | 《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》 | 风电场建设使用林地禁建区域。严格保护生态功能重要、生态脆弱敏感区域的林地。自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区、鸟类主要迁徙通道和迁徙地等区域以及沿海基干林带和消浪林带，为风电场项目禁止建设区域。  本项目位于澄城县王庄镇，永久占地和临时占地均不在自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区、鸟类主要迁徙通道和迁徙地等区域以及沿海基干林带和消浪林带范围内，属于风电场允许建设区域。 | | 符合 | | 3 | “三线一单”符合性分析 | 生态保护红线 | 本项目所在区无自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等敏感区，不涉及生态红线。  根据澄城县林业局《关于澄城县神船新能源有限公司澄城县王庄镇20兆瓦分散式风电项目选址征求意见的回复》（澄政林函[2020]66号），本项目选址不在林地范围内（见附件5）。根据澄城县水务局《关于澄城县王庄镇20兆瓦分散式风电项目选址是否涉及河流水库保护区域的复函》（澄水函[2021]14号），本项目选址不在河流水库管理保护区域（见附件6）。根据澄城县文化和旅游局《关于澄城县王庄镇20兆瓦分散式风电项目选址征求意见的复函》，本项目选址不在文物遗址保护范围（见附件7）。根据澄城县自然资源局《关于澄城县王庄镇20兆瓦分散式风电项目选址是否涉及生态保护红线范围的说明》，本项目选址不涉及澄城县生态保护红线内土地（见附件8）。根据中共人民解放军陕西省澄城县人民武装部《关于对澄城县王庄镇20MW分散式风电项目选址范围内军事设施的批复》（澄武[2021]6号），本项目选址范围内无军事设施及地下军用设施（附件9）。 | 符合 | | 资源利用上线 | 本项目为风力发电建设项目，施工期主要能源消耗为水、电，能源消耗量较小，因此项目不触及资源利用上线。 | 符合 | | 环境质量底线 | 项目建成后无废气、废水排放，固废合理处置，对环境的影响较小，不会改变区域环境功能，项目的建设不触及环境质量底线。 | 符合 | | 环境准入负面清单 | 根据关于印发《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行)》（陕发改规划[2018]213号）的通知》，本项目不在其之列。 | 符合 | | | | |

二、建设内容

|  |  |
| --- | --- |
| 地理位置 | 陕西省渭南市澄城县王庄20MW分散式风电场位于陕西省澄城县王庄镇，风电场区域东经109°48'36"E～109°54'5"E，北纬35°13'48"N～35°57'5"N，东西跨度最长约9.0km，南北跨度约7.0km。场址区海拔高度在715m～818m之间，场区内为平原地形，整体起伏很小。项目规划区整体交通条件较好，规划区北边界有菏宝高速通过，其东部县道X211，中部省道S202自西北向东南从风场穿过，场内有乡道和村村通道若干条，道路交通发达。本项目地理位置及交通见附图1。 |
| 项目组成及规模 | 本次评价内容不包括外输线路评价，外输线路评价另行环评。  **1、风电场范围及风机布置**  1.1风场范围  风电场范围面积37.49km2，由4个拐点组成，拐点坐标见表1-2。  表1-2 风场范围坐标   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 拐点编号 | 经度 | 纬度 | | 1 | 109°50′31.66001″ | 35°17′32.87000″ | | 2 | 109°53′28.34405″ | 35°17′8.11414″ | | 3 | 109°53′1.61311″ | 35°14′2.07967″ | | 4 | 109°49′14.37636″ | 35°15′52.27243″ |   1.2风机和开关站布置情况  本项目新建8个风机机位，安装8台2.5MW的WTG2-147/2.5机型风力发电机组，风机叶片直径147m，轮毂高度140m。新建一座35kV开关站，开关站拟以1回35kV架空线路就近接入安里110kV变电站35kV侧。  本项目风力发电单机坐标及35kV开关站拐点坐标见表1-3。风场范围、风机点位及开关站位置见附图2。  表1-3 风机坐标一览表   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 风机号 | 经度 | 纬度 | | 1 | T1 | 109°50′21.75890″ | 35°15′21.58690″ | | 2 | T2 | 109°50′7.43045″ | 35°16′11.47750″ | | 3 | T3 | 109°53′14.87280″ | 35°16′13.40860″ | | 4 | T4 | 109°52′3.59384″ | 35°17′1.40351″ | | 5 | T5 | 109°50′43.21010″ | 35°17′27.46000″ | | 6 | T6 | 109°49′26.99830″ | 35°16′5.61416″ | | 7 | T7 | 109°53′0.06660″ | 35°14′7.05286″ | | 8 | T8 | 109°52′46.70190″ | 35°17′7.06813″ | | 9 | 35KV开关站 | 109°51′18.3921″ | 35°15′57.6043″ | | 109°51′20.3644″ | 35°15′57.4815″ | | 109°51′20.2745″ | 35°15′56.5109″ | | 109°51′18.3023″ | 35°15′56.6338″ |   1.3风能资源概况  本项目风电场内有测风塔1座，塔号为#3147，测风塔塔架为垳架式，塔高为120m。其测风设备配置有风速、风向、气温、气压等观测项目，观测记录为每10min一个，#3147测风塔风速通道分别为10m、40m、70m、100m、120m，风向通道分别为10m、120m；测风仪均经过标定，测风数据完整性和可靠性均有较好的保证。  #3147测风塔年实测主导风向为ENE，风电场夜里风速、风功率密度最大，然后逐渐减小，至中午12:00最小。风速、风功率密度在8:00～18:00时最小，在21:00～6:00时最大。实测120m高度年平均风速为5.29m/s，年平均风功率密度为186W/m2；100m高度年平均平均风速为5.23m/s，年平均风功率密度为173W/m2；70m高度年平均平均风速为4.17m/s，年平均风功率密度为134W/m2；50m高度年平均平均风速4.89m/s，年平均风功率密度为64.96W/m2；40m高度年平均平均风速为4.27m/s，年平均风功率密度为88W/m2；10m高度年平均平均风速为2.88m/s，年平均风功率密度为29W/m2。  根据《风电场风能资源测量和评估技术规定》中推荐的极值I型分布，选取观测期内每日测风数据的10min最大平均风速，利用五日最大法推算50年一遇最大风速。计算结果表明，风力发电机组轮毂120m高度50年一遇最大风速为26.25m/s，极大风速为36.75m/s。根据IEC61400-1定义的风力发电机安全机组等级及考虑风电场空气密度，该地区适宜III类及以上安全等级的风机。  **2、建设规模、主要建设内容**  2.1建设规模  本项目装机容量为20MW，安装8台单机容量为2.5MW的风力发电机组，年上网电量为4414.14万kW·h，年利用小时数2207h。  2.2建设内容  本项目主要工程建设内容包括：8台风力发电机组、箱式变电站、集电线路、35kV开关站以及配套的道路工程。  （1）风电机组  本工程风电机组安装8台2.5MW的WTG2-147/2.5型风力发电机组，风机叶片直径147m，轮毂高度140m。风机基础采用钢筋混凝土扩展基础，风机基础均采用直径约为18.6m的圆形钢筋混凝土承台的桩基础。  表1-4 基础体型尺寸表   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 项目 | 数量 | 项目 | 数量 | | 圆形基础底面直径D(m) | 20 | 台柱高度H3(m) | 1.3 | | 基础圆台顶面半径为R1(m) | 3.5 | 基础埋深(m) | 3.2 | | 基础上台柱半径为R2(m) | 3.5 | 桩数（个） | 35 | | 基础底板外缘高度H1(m) | 0.7 | 桩身直径(m) | 0.8 | | 基础底板圆台高度H2(m) | 1.8 | 桩长(m) | 22 |   （2）箱式变电站  风电机组与箱式变电站组合方式为一机一变方案，即每台风机设一座箱式变电站。本项目共设置8台油浸式三相双卷自冷式升压变压器，型号ZGS11-2750/35，箱式变电站容量为2750kVA。箱式变电站基础为混凝土基础，砌体结构，基础尺寸为5m×2.55m×1.75m（长×宽×高），其中埋深1.75m，地上0.2m，箱变均直接搁置在C25钢筋混凝土基础上。  （3）35kV开关站  本项目设置35kV开关站1座，占地面积为756m2（31.5m×24m），站内主要设置SVG预制舱、一二次预制舱和危险废物暂存间等构筑物。35kV开关站平面布置见附图3。  （4）集电线路  根据风机分布情况，设计1回35kV集电线路分别连接8台箱式变，容量为20MW。拟建35kV线路由各风机相变电缆出线，至电缆终端塔后改架空至拟建35kV开关站。全线采用铁塔架设，架空线路全长为18.7km，电缆直埋长度1km。架空集电线路采用平均档距270m，全线路共需铁塔63基。  本次评价35kV开关站拟以1回35kV架空线路就近接入安里110kV变电站35kV侧，不在本次评价范围内。  （5）项目道路设置  进场道路：本项目部分风电机组大件设备通过S202进入风场，通过4.5-5.0m宽水泥混凝土的乡道、村道转至风场新建及改建道路。  场内道路：场内道路为风电场新建及改建道路，新建道路总长度约2.651km，改造道路总长度约2.77km。道路路基宽5.0m，路面宽4.5m，采用3cm厚磨耗层，18cm厚泥结碎石路面结构，平曲线和最小转弯半径应满足风电机长叶片运输要求，最小转弯半径为35m，纵坡最大控制在12%以内（局部路段布线受限制时适当加大1%~2%），最小竖曲线半径为200m。场内新建及改建道路均为临时占地，占地面积分别为1.3255hm2和0.277hm2。本项目临时占地性质为基本农田和一般农田，均为租用农户用地。在施工完成后，场内新建道路和改建道路拓宽部分均进行生态恢复，恢复原地貌。  检修道路：经过现场调查，本项目不设置检修道路，现有道路（村道、农耕路）可以满足风机日常检修要求。  （6）项目组成及主要建设内容  本项目组成及主要建设内容见表1-5。  表1-5 项目组成表及主要建设内容   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 项目组成 | 工程内容或特征 | | | | 工程规模 | 总装机容量20MW | | | | 主体工程 | 风场范围 | | 风电场规划面积37.49km2 | | 工程规模 | | 总装机容量20MW，年上网电量4414.14万kW·h | | 风电机组 | | 建设8台WTG2-147/2.5型风力发电机组，单台容量2500kW | | 箱式变压器 | | 安装8台箱式油浸式变压器，箱式变电站容量为2750kVA，采用一机一变电器接线方案 | | 35kV开关站 | | 开关站占地756m2，包括SVG预制舱、一二次预制舱和危险废物暂存间等构筑物 | | 进场道路 | | 进场道路均利用现有道路 | | 场内道路 | | 为风电场新建及改建道路  本次风电场新建道路总长度约2.651km，改造道路总长度约2.77km，场内道路路基宽5.0m，路面宽4.5m，采用3cm厚磨耗层，18cm厚泥结碎石路面结构，最小转弯半径为35m；  场内新建及改建道路均为临时占地，占地面积分别为1.3255hm2和0.277hm2，均为临时占地，在施工完成后进行生态恢复，恢复原地貌 | | 辅助工程 | 场内输  电线路 | | 拟建35kV线路由各风机相变电缆出线，至电缆终端塔后改架空至35kV开关站，其中架空线路长度18.7km，电缆直埋长度1km | | 电气出线 | | 35kV开关站拟以1回35kV架空线路就近接入安里110kV变电站35kV侧，本次评价不包括电气出线工程 | | 接地网 | | 在每台风力发电机基础与箱式变基础周围铺设人工接地网，接地装置采用接地扁钢和钢管。一台风机与一台箱式变共同组成一个独立接地网 | | 杆塔 | | 杆塔型式为典型送出铁塔，杆塔数量70基 | | 临时工程 | 施工临建  场地 | | 施工临建场地利用35kV开关站用地，不新增临时用地 | | 施工道路 | | 施工道路为厂内新建及改建道路，新建道路总长度约2.651km，改建道路总长度约2.77km，总道路临时占地为1.6025hm2，占地性质为耕地（属于基本农田），施工完成后进行生态恢复，恢复原耕种条件 | | 组装及吊装场地 | | 组装及吊装场地为临时用地，占地面积1.600hm2，占地性质为耕地（属于基本农田），施工完成后进行生态恢复，恢复原耕种条件 | | 公用工程 | 供水 | | 施工生产用水水源依托村庄农户用水，施工临建场地、各风力发电机组基础和道路施工等用水可用罐车或者水箱从村庄取水。生活用水依托农户用水，采取从附近村庄拉运的方式 | | 排水 | | ①施工排水：施工期生产废水通过沉淀池(8m3)沉淀后回用于施工环节，生活污水排入环保厕所，用于附近农田施肥；盥洗废水用于洒水抑尘；  ②运营期排水：35kV开关站为无人值守，运营期无废水产生 | | 供电 | | ①从附近村庄10kV架空线路引接，并安装一台变压器，经变压器降压后引线至各施工用电点，另设2台50kW移动式柴油发电机作为辅助用电；  ②运行期所需电力依托开关站自给自足 | | 消防 | | 设置消防设备，包括5具手提式磷酸铵盐干粉灭火器、2辆推车式磷酸铵盐干粉灭火器、2具1m3灭火砂箱 | | 环保工程 | 废气 | 施工期 | 施工扬尘采用洒水抑尘、土方覆盖、场地四周设置围挡等措施；针对施工机械废气要求加强车辆保养，确保高效正常运行 | | 运行期 | 无废气产生 | | 废水 | 施工期 | 施工废水经沉淀池澄清处理后用于施工车辆冲洗和洒水降尘；施工生活区设置环保厕所，定期清掏用作农肥，其他生活盥洗水收集后用于施工场地、道路洒水 | | 运行期 | 无废水产生 | | 固废 | 施工期 | 施工弃土石用于路面平整，植被恢复；建筑垃圾运至建筑垃圾  填埋场；生活垃圾由垃圾桶集中收集后，定期拉运，由环卫部门统一处理 | | 运行期 | 设备检修固废、废变压器油、废润滑油、废变压器属于危险废物，集中收集，暂存于危废暂存间内（10m3），定期交由有危废处理资质的单位进行规范处置；另外，在风机的每个变压器处设置1个事故油池（3.0m3），并进行防渗处理 | | 噪声 | 施工期 | 针对机械设备噪声和交通噪声，要求合理布置场地、安排施工工序，在经过居民区时限速行驶、禁止鸣笛 | | 运行期 | 针对风力发电机转动时产生的噪声，选用隔音防震型，变速齿轮箱为减噪型，叶片用减速叶片等 | | 生态环境 | | 生态保护：优化风电机组位置，减少对农作物的破坏。施工期合理安排时间，减少施工临时占地；对临时占地及时进行土地复垦，恢复原耕种条件，及时进行复垦验收和耕种；对于永久性占地采取生态补偿 |   **3、工程占地情况**  （1）永久占地  永久性占地包括风电机组基础、箱变基础及35kV开关站占地，总占地面积为0.7228hm2。本项目永久占地情况见下表1-6。  表1-6 永久占地情况   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 项目 | | 占地面积（hm2） | 现状占地类型 | | 风电机组基础、箱变基础 | T1风机 | 0.0401 | 一般农地区（水洼地） | | T2风机 | 0.0401 | 一般农地区（果园） | | T3风机 | 0.0401 | 一般农地区（水洼地） | | T4风机 | 0.0401 | 一般农地区（水洼地） | | T5风机 | 0.0401 | 一般农地区（水洼地） | | T6风机 | 0.0401 | 一般农地区（水洼地） | | T7风机 | 0.0401 | 一般农地区（水洼地） | | T8风机 | 0.0401 | 自然保留地（草地） | | 35kV开关站 | | 0.1500 | 一般农地区（水洼地） | | 架空线杆塔基础 | | 0.2520 | 基本农田 | | 总计 | | 0.7228 | |   本项目永久占地0.7228hm2，其中一般农地区0.4307hm2，自然保留地0.0401hm2，基本农田0.2520hm2。本项目各风机点位及35kV开关站土地利用类型见附图4（图中地块九为拟建35kV开关站用地）。  根据澄城县自然资源局《关于澄城县王庄镇20兆瓦分散式风电项目建设用地预审与选址意见书初审意见的报告》，本项目用地已经澄城县人民政府承诺纳入澄城县国土空间总体规划，落实建设用地规模，并确保拟用地用途与国土空间总体规划一致（见附件4）。  根据陕西省人民政府办公厅《关于做好电网建设工程征地拆迁工作的有关问题的通知》（陕政办发[2007]92号），输电线路杆塔、拉线基础用地只占不征的，在有关各方积极协商并形成一致意见的基础上，依据杆塔、拉线基础保护范围按永久用地补偿标准进行补偿。本项目输电线路杆塔基础占地采取只占不征的方式，建设单位与有关各方进行协商，按照永久用地补偿标准对占用土地进行补偿。  （2）临时占地  ①道路临时占地  本项目场内道路走向及临时占地情况见表1-7。  表1-7 本项目场内道路临时占地一览表   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 风机机位/开关站 | 道路总长（km） | 新建道路长度(km) | 新建道路占地面积(hm2) | 改建道路长度(km) | 改建道路占地面积(hm2) | | T4、T5和T8 | 4.112 | 1.342 | 0.6710 | 2.77 | 0.2770 | | T1、T2和T6 | 0.396 | 0.396 | 0.1980 | 0 | 0 | | T3和开关站 | 0.414 | 0.414 | 0.2070 | 0 | 0 | | T7 | 0.499 | 0.499 | 0.2495 | 0 | 0 | | 合计 | 5.421 | 2.651 | 1.3255 | 2.77 | 0.2770 |   根据上表，本项目场内新建道路总长度约2.651km，改建道路总长度约2.77km，道路路基宽5.0m，路面宽4.5m。新建道路临时占地为1.3255hm2，改建道路临时占地为0.2770hm2，总道路临时占地为1.6025hm2，占地性质为耕地（属于基本农田）。本项目场内道路走向和临时占地情况见附图5。  ②组装及吊装平台临时占地  本项目风机设备按施工计划进场后直接放在吊装平台，进行组装和吊装工序。共设置8个吊装平台，占地面积为1.600hm2，占地性质为耕地（属于基本农田）。  本项目总临时占地面积为3.2025hm2，占地类型为耕地（属于基本农田），现建设单位正在办理用地手续。  （3）总工程占地  本项目总占地3.9253hm2，其中永久性占地0.7228hm2，临时占地3.2025hm2。项目占地情况见表1-8。  表1-8 工程用地情况   | 项目 | | 占地内容 | 面积（hm2） | | --- | --- | --- | --- | | 永久性占地 | 风机基础 | 风机基础占地直径20m圆形，314.16m2/台 | 0.3208 | | 箱变基础 | 8个箱变基础，箱变基础5m×2.55m×1.75m | | 直埋电缆 | 电缆直埋1.0km，按宽1.2m计 | | 35kV开关站 | 包括SVG预制舱、一二次预制舱和危险废物暂存间等构筑物 | 0.1500 | | 架空线杆塔基础 | 全线路共需铁塔70基，每基按36m2计算 | 0.2520 | | 合计 | | 0.7228 | | 临时性占地 | 改建道路 | 改造道路2.77km，路基宽5.0m | 0.2770 | | 新建道路 | 新建道路2.651km，路基宽5.0m | 1.3255 | | 组装及吊装平台 | 吊装平台40×50m | 1.6000 | | 合计 | | 3.2025 | | 总占地 | | | 3.9253 |   **4、工程特征及主要技术经济指标**  本项目工程特征及主要技术经济指标见表1-9。  表1-9 主要经济技术指标一览表   | 序号 | 名 称 | | | 单位 | 数量 | 备注 | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **一** | **风力发电场** | | | | | | |  | 海拔高度 | | | m | 715m～818m | / | |  | 经度 | | | / | 109°48'36"E～109°54'5"E | / | |  | 纬度 | | | / | 35°13'48"N～35°57'5"N | / | | **二** | **风资源** | | | | | | | 1 | 年平均风速 | | | m/s | 5.29 | 120m高度 | | 2 | 风能密度 | | | W/m2 | 186 | 120m高度 | | 3 | 盛行风向 | | | / | ENE | / | | **三** | **主要设备** | | | | | | | **1** | **风力发电机组** | | | | | | |  | 数量 | | | 台 | 8 | / | |  | 额定功率 | | | kW | 2500 | / | |  | 叶片数 | | | 个 | 3 |  | |  | 风轮直径 | | | m | 147 | / | |  | 扫风面积 | | | m2 | 16972 | / | |  | 切入风速 | | | m/s | 2.5 | / | |  | 额定风速 | | | m/s | 8.85 | / | |  | 切出风速 | | | m/s | 20 | / | |  | 安全风速 | | | m | 52.5 | / | |  | 轮毂高度 | | | m | 92~140 | / | |  | 额定功率 | | | kW | 2500 | / | |  | 输出电压 | | | V | 0.95 | / | | **2** | **中压变送电设备** | | | | | | |  | 箱式变电站 | | | 台 | 8 | / | |  | 型号 | | | / | ZGS-ZF-2750/35 | / | |  | 额定电压 | | | V | 37kV（高压侧）  0.69kV（低压测） | / | | **四** | **集电线路** | | | | | | |  | 电压等级 | | | kV | 35 |  | |  | 回路数 | | | 回 | 1 |  | |  | 长度 | | | km | 1（电缆）+18.7（架空） |  | | **五** | **35**kV**开关站** | | | | | | | 出线回路数及电压等级 | | 电压等级 | kV | 35 | / | | 出线回路数 | 回 | 1 | / | | **六** | **土建结构** | | | | | | |  | 风力机组基础 | | 台数 | 台 | 8 | / | | 型式 | 桩基承台基础 | | | | 地基特性 | 岩石 | | | | 箱式变电站基础 | | 台数 | 台 | 8 | / | | 型式 | 筏板基础砌体结构 | | | | 征地  工程量 | | 工程永久征地 | hm2 | 0.4708 | / | | 土石方开挖 | m3 | 3.01万 | / | | 土石方回填 | m3 | 3.01万 | / | | 施工期限（总工期） | 月 | 12 | / | | **六** | **经济指标** | | | | | | | 概算指标 | 静态投资(编制年) | | | 万元 | 16857.68 | / | | 动态投资 | | | 万元 | 17001.71 | / | | 单位千瓦静态投资 | | | 元/kW | 8428.84 | / | | 单位千瓦动态投资 | | | 元/kW | 8500.86 | / | | 施工辅助工程 | | | 万元 | 202.64 | / | | 设备及安装工程 | | | 万元 | 12136.56 | / | | 建筑工程 | | | 万元 | 1672.69 | / | | 其他费用 | | | 万元 | 2091.99 | / | | 基本预备费 | | | 万元 | 322.08 |  | | 价差预备费 | | | 万元 | - | / | | 建设期利息 | | | 万元 | 144.03 |  | | 经济指标 | 装机容量 | | | MW | 20 | / | | 年上网电量 | | | 万/kW⋅h | 4144.14 | / | | 年等效满负荷小时数 | | | h | 2207 | / | | 平均含税上网电价 | | | 元/kW⋅h | 0.52 | / | | 盈利能力指标 | 项目投资财务内部收益率（税前） | | % | 9.20 | / | | 项目投资财务内部收益率（税后） | | % | 8.01 | / | | 资本金财务内部收益率 | | % | 12.66 | / | | 总投资收益率 | | % | 5.75 | / | | 投资利税率 | | % | 4.48 | / | | 资本金净利润率 | | % | 11.22 | / | | 投资回收期（税后） | | % | 10.26 | / | | 借款偿还期 | | % | 15 | / |   **5、公用工程**  5.1给排水  （1）给水系统  ①水源及给水  施工用水：施工生产用水水源依托村庄农户用水，各风力发电机组基础和道路施工等用水可用罐车或者水箱从村庄取水。生活用水依托农户用水，采取从附近村庄拉运的方式。  运营用水：35kV开关站为无人值守，运营期不用水。  ②用水量  1）生产用水主要来自混凝土养护，运输车辆、施工机械的冲洗以及机械修配等环节。本项目施工期用水量约1.5m3/h，按90％消耗计算废水产生量约0.15m3/h，则废水产生量约1.2m3/d。2)施工期人员定额30人（20个施工人员，10个管理人员），用水定额为50L/（人·d），项目生活用水量为1.5m3/d（270m3），生活污水量按生活用水量的80%计算，则项目生活污水量为1.2m3/d（216m3）。  （2）排水系统  施工期排水：生产废水通过沉淀池沉淀后回用于施工环节，生活污水排入环保厕所，用于附近农田施肥。  5.2供配电  （1）施工供电  本项目施工用电由区域电网引一回10kV施工电源经施工区10/0.38kV台变，降压后引至各自的施工点，另外，设2台50kW移动式柴油发电机作为辅助用电；  （2）运行期供电  运行期生产用电依托开关站自给自足。  5.3采暖、制冷  35kV开关站为无人值守，运营期无需采暖及制冷措施。  **6、职工定员**  本项目35kV开关站为无人值守，风电场的安全监控进行远程监控，风电场的设备检修和日常维护人员均为当地人员，食宿自行解决。  **7、工程投资**  本项目总投资16000万元。 |
| 总平面及现场布置 | **1、工程布局情况**  本项目位于澄城县王庄镇，风场范围面积37.49km2，范围内分散式分布8个风机机位，安装8台2.5MW的风力发电机组和箱式变电站，设置1回5kV集电线路，由各风机相变电缆出线以直埋和架空的方式送至升压35kV开关站，以1回35kV架空线路就近接入安里110kV变电站35kV侧。本项目风场范围、风机点位和开关站布置见附图2，35kV开关站平面布置见附图3。  **2、施工总图布置**  本项目施工场地包括施工临建场地，风机组装以及吊装场地。  ①施工临建场地  王庄镇风电场地形为平原地形，地形起伏较小。项目利用35kV开关站用地作为施工临建场地，主要设置仓库、设备堆放场及临时生活区等施工临时设施，不设置混凝土搅拌站，采用商品混凝土进行浇注；不设置钢筋加工厂、木材加工厂等加工场地，均委托相应企业加工完成后输送至施工场地；不设置风机设备临时堆存场，风机设备按施工计划合理安排进场时间，进场后直接存放在吊臂组装场地，组装完成后在吊装平台进行吊装。  ②风机组装和吊装场地  风机设备按施工计划进场后直接在吊装平台进行组装和吊装，结合本项目所处地形条件及当地交通路况，考虑到本期工程的单机容量，吊装车辆采用800t汽车吊作为风机及塔架的主力吊装机械，150t汽车吊一台作为辅助机械，配合主吊车提升塔架和叶轮，使部件在吊装时保持向上位置，同时还可单独用于在地面组装叶轮。另外，还需配备1~2台5t的卡车吊车，用于在设备安装期间风场内搬运设备附件和重型工具。风电机组吊装和组装场地共8处，占地面积为1.600hm2。 |
| 施工方案 | **1、施工方案**  （1）道路施工  基础施工顺序为：施工布置→清理表土→路基填筑→地面平整→机械碾压。  （2）主体工程施工  本次风电场工程施工主要包括风力发电机组基础、箱变基础的开挖和混凝土浇筑、区内建筑物及构筑物施工、机组设备的安装以及电气设备的安装、机组箱变的安装、线缆的安装及升压变电设备的安装。  ①风力发电机组及箱变基础工程施工  基础施工顺序为：定位放线→基础机械挖土→混凝土灌注桩施工→基槽验收→承台垫层混凝土浇筑→放线→承台钢筋绑扎→预埋管、件、螺栓安装→支模→承台混凝土浇筑→拆模→验收→土石方回填。  ②风力发电机组安装  包括施工准备、塔架安装、风力发电机安装、机舱安装、叶片安装、电气设备安装。  （3）35kV开关站施工  开关站设置有35kV配电室、SVG室、接地变电阻柜、办公室以及危险废物暂存间等。  基础施工顺序为：施工准备→场地平整、碾压→基坑开挖→混凝土基础施工→基坑回填→电气设备安装。  a建筑基础施工  场地清理，采用推土机配合人工清理。然后用10t振动碾，将场地碾平。  b建筑施工  施工顺序为：施工准备→基础开挖→地基处理→基础混凝土浇筑→墙体砌筑→混凝土柱→梁、楼板浇筑→给排水系统施工→电气设备就位安装调试。  **2、施工时序**  按照施工单位的施工组织计划进行有序施工，首先选取不需挖填方的进场道路进入2号风机位，进行风机基础开挖，基座填方后剩余的土方外运作为其他进场道路进行回填；道路工程挖方路段开挖土方就近运至填方路段回填，由于施工时序上存在间隙，开挖的土方可先临时堆置在道路工程区周边临时堆土场，待填方路段施工时调入，半挖半填路段开挖土方可就近自身回填利用，土方回填期间，需碾压、夯实。如此循环有序进行的按照施工组织计划施工，保证风机机位的剩余土方用于场内道路平整，实现整体工程的土石方平衡。  **3、施工水电供给**  ①施工供电  施工用电可从附近村庄或附近10kV线路引接，各机位的施工电源可以通过自备的2台50kW小型柴油发电机解决。  ②施工供水  施工生产用水水源依托村庄农户用水，施工临建场地、各风力发电机组基础和道路施工等用水可用罐车或者水箱从村庄取水。生活用水依托附近村镇用水。  **4、施工建筑材料**  施工材料主要有商用混凝土、钢材、木材及生活、生产小型物资均在澄城县及附近村镇购买，交通运输条件便利。  **5、施工交通运输**  根据风电场风电机组的总体布局，场内交通运输线路在充分利用现有道路的情况下，经布置需建设场内简易道路约5.42km（新建道路2.651km，改建道路2.77km），道路宽度5.0m，道路平曲线半径及通道宽度应当满足风机设计厂家或运输单位提出的最小指标要求。风电场建成后临时占地均进行植被恢复。  场内道路紧靠风电机组旁边布置，以满足设备一次运输到位及大型汽车吊的运行、基础施工及风机安装需要。  **6、施工周期**  工程建设总工期为6个月。  **7、人员安排**  施工人员均雇佣就近村民，不设置食宿，高峰劳动力约30人。管理人员10人，住宿依托施工临建场地，临建场地不设置食堂，就近村镇解决。 |
| 其他 | **1、风机选型比选**  （1）比选机型参数  本项目风电场风能资源条件较好、破坏性风速少，湍流强度低，对外对内交通运输条件方便。从充分利用风电场风能资源和风电机组安全的统一性考虑，本次拟选择单机容量为2.5-3.0MW的风电机组，选用以下3种机型进行比选，各比选机型主要参数见下表5-10。  表5-10 比选机型主要参数表   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 项目 | 单位 | WTG1-140/2.5 | WTG2-147/2.5 | WTG3-140/3.0 | | 1 | 单机容量 | kW | 2500 | 2500 | 3000 | | 转轮 | | | | | | 直径 | m | 140 | 147 | 140 | | 风向 | / | 上风向 | 上风向 | 上风向 | | 叶片数 | / | 3 | 3 | 3 | | 控制方式 | / | 边浆距 | 边浆距 | 边浆距 | | 切入风速 | m/s | 2.5 | 2.5 | 2.5 | | 切出风速 | m/s | 20 | 20 | 20 | | 额定风速 | m/s | 9.5 | 9.5 | 10 | | 极限风速 | m/s | 59.5 | 52.5 | 52.5 | | 设计寿命 | / | 20年 | 20年 | 20年 | | 2 | 发电机 | / | 永磁同步 | 永磁同步 | 永磁同步 | | 3 | 防雷保护 | / |  |  |  | | 防雷措施 | / | 电器防雷、叶尖防雷等 | 电器防雷、叶尖防雷等 | 电器防雷、叶尖防雷等 | | 接地电阻 | / | ≤4Ω | ≤4Ω | ≤4Ω | | 4 | 塔架 | / | 锥管式 | 锥管式 | 锥管式 |   （2）比选机投资估算  风机选型的宗旨是充分考虑场地地形条件、风资源状况特性、主导风向等因素，尽可能在满足风机安全性的情况下使发电量最大；因此对各比选机型计算理论发电量、单位千瓦投资、单位电度投资等，比选结果见表5-11。  表5-11 各比选机型方案理论发电量、单位电度投资比较表   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 项目 | 单位 | 比选机型 | | | | WTG1-140/2.5 | WTG2-147/2.5 | WTG3-140/3.0 | | 机组台数 | 台 | 8 | 8 | 8 | | 装机容量 | MW | 20 | 20 | 21 | | 轮毂高度 | m | 140 | 140 | 140 | | 年上网电量 | MW·h | 37880 | 42240 | 32540 | | 尾流 | % | 1.88 | 1.92 | 1.86 | | 等效满负荷利用小时 | h | 1894 | 2112 | 1627 | | 风电机组价格 | 元/kW | 3350 | 3350 | 3400 | | 塔筒重量 | t | 306.242 | 290.485 | 316 | | 风电机组投资 | 万元 | 6700 | 6700 | 7140 | | 塔筒投资 | 万元 | 2204.94 | 2091.49 | 2275.20 | | 安装费（机组和  塔筒） | 万元 | 344.00 | 333.30 | 350.63 | | 工程静态投资 | 万元 | 9248.94 | 9124.79 | 9765.83 | | 单位千瓦投资 | 元/kW | 4624.47 | 4562.39 | 4650.39 | | 单位电度投资 | 元/kW·h | 2.442 | 2.160 | 2.858 | | 经济性排序 | / | 2 | 1 | 3 |   根据以上对各比选机型投资估算分析，WTG2-147/2.5机型与其它机型相比，单位度电成本最低，经济性优势显著；因此，本项目选用WTG2-147/2.5机型风电机组。 |

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 生态环境现状 | **1、地理位置**  澄城县位于陕西省渭北高原东北部，南与大荔县毗连，北与黄龙县接壤，东隔大浴河与合阳县相望，西界洛河与蒲城县、白水县为邻，北纬34°55′45″─35°27′05″，东经109°04′30″─110°05′50″之间，属鄂尔多斯地台向斜的最南端。境内南北狭长，地势北高南低，呈阶梯状分布，全县海拔高度362-1272m，平均海拔684.6m。北部川梁相间，地貌多样，南部塬面平缓，稍有起伏。全县地形坡度较大，土壤质地疏松，地表植被稀少，梁峁起伏，沟壑纵横。  本项目位于澄城县王庄镇，位于澄城县中北部。  **2、生态功能区划**  根据《陕西省生态功能区划》，本项目一级分区上属渭河谷地农业生态区，在二级分区上属渭河两侧黄土台塬农业生态功能区，在三级分区上属渭河两侧黄土台塬农业区。陕西省生态功能区划见附图6。  **3、地形地貌**  澄城县属渭北黄土台塬一部分，地貌以黄土塬为主体。黄龙山横亘北部边界，洛河从西南流经，支流贯穿塬体，并成为与东西邻县的天然分界。总体上，地形北高南低，海拔1285~470m，全县地貌可分为低中山、山前洪积裙、黄土塬及河谷四种类型。澄城地层划区属汾渭地区渭河小区东部，第四系前基岩出露在低中山区及一些河沟内，构成二级黄土塬的基底。一级原则深埋在巨厚的第四系松散堆积物以下。在岩性上可分为石灰岩及砂泥岩两大类，厚度逾千米。第四系分布广泛，类型复杂，岩性、岩相机厚度差异比较大。  本项目位于陕西省澄城县西北部王庄镇附近，风电场东西跨度约7.4km，南北跨度约8.5km。场址中心距离澄城县直线距离约11.2km。风电项目场址地形相对平坦，平均海拔在750m左右，地形条件好。  **4、气候气象**  澄城县属关中平原暖湿带半湿润半干旱气候区，四季分明的大陆性季风气候特点突出。春季温暖干燥，气温回升快而不稳定，时有春寒，降水较少。夏季炎热多雷阵雨、暴雨和阵性大风天气，间有伏旱。秋季凉爽湿润，气温下降快，多阴雨。十月以后，降水速减，天气晴好。冬季寒冷干燥，气温低，雨雪稀少。全县年平均气温12.1℃，自北向南逐渐降低。沿山的刘家洼年平均气温11.3℃。夏季年极端最高气温为40.3℃，冬季年极端最低气温为-17.6℃。县城年降水量在316.2～980.0mm，无霜期204天，年平均降水量648.1mm，主要集中在七、八、九三个月，占年降水量的57.0%，年平均日照2501.7h。最大冻土深度52cm，常年主导风向为东北风，最大风速18m/s。  **5、地表水**  澄城区域内河流属黄河流域渭河水系洛河流域，境内五条河流，自北向南均汇入洛河。总流域面积1010.16km2，约占全县总土地面积的90.84%，是本县主要的径流产区和集中场所。县西河、马村河、孔走河均发源于境内，长宁河发源于黄龙山南侧，,均在县境内注入洛河。大峪河发源于北部黄龙山地，界于澄、合二县，在蒲城永丰曲里村注入洛河。干流长77km，流域面积512.5km2，县境内长度59.65km，流域面积397.4477km2，河流平均宽度6.66km，河床比降5.28%，年平均流量0.2806亿m3，水量居各河之首。  本项目位于澄城县大庄镇，拟建风电场范围内无地表水。  **6、动、植被类型**  澄城县境内动植物种类繁多，有各类农作物87种类，树种43科92种，有家禽家畜14种，腐生动物25种，鸟类30种，水生动物23种。县域内大地植被分为农作物植被和林草植被，呈现农作物植被为主，林草次之的状况。农作物植被四季变化大，年际变化小，多年平均在90万亩左右，以小麦、玉米、油料、蔬菜、薯类为主。林草植被较稳定，年内变化小，年际变化大。全县林草面积较小，其中有林地2711.17hm2，牧草地14132.41hm2，主要分布在海拔700m以上的沟堡区。有林地中，用材林以刺槐、侧柏为主，经济林以苹果、柿子、花椒为主，灌本以橡树、荆条、酸枣等为主。有各类动物60多种，无珍贵的野生动物。  本项目位于澄城县大庄镇，根据现场调查，项目拟建地属于农田生态系统，区内植被类型和动物类型较为单调。  （1）植物类型与分布  由于所在区域属旱作农耕区，人工植被是主要栽培作物。粮食作物主要有小麦、玉米、高粱、糜、谷、荞麦、大麦、各种豆类等；经济果林主要有梨、苹果、花椒、枣、桃、杏、葡萄、沙果等；经济作物主要有烟叶、油菜、花生、芝麻、西瓜、甜瓜、向日葵、蓖麻等；蔬菜品种主要有白菜、萝卜、洋芋、葱、蒜、芹菜、韭菜、茄子、辣椒等；种植饲草主要有紫花苜蓿、草木犀、毛苕子、沙打旺、红豆草等。  （2）动物类型与分布  项目区动物类型以家室、农田、沟壑为栖息地的啮齿类动物占优势，有小家鼠、黑线姬鼠、黑线仓鼠、大仓鼠、鼹鼠等；以食草、农作物、果树为主的有獾、狍、野猪、野兔、蝙蝠等。鸟类主要分布在农田、村落、山坡、沟谷，主要有喜鹊、乌鸦、麻雀、石鸡、啄木鸟、杜鹃、燕子、大雁、老鹰等。  **7、环境质量现状**  ①环境空气质量现状  根据陕西省环境保护厅办公室发布《环保快报》（2021-4）中2020年1~12月全省环境空气质量状况中渭南市澄城县空气常规六项污染物监测统计结果，对澄城县环境质量状况进行分析评价，评价结果见表3-1。  表3-1 澄城县环境空气质量现状评价表   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 污染物 | 年评价指标 | 现状浓度  （μg/m3） | 标准值  （μg/m3） | 占标率  （%） | 达标  情况 | | SO2 | 年平均质量浓度 | 16 | 60 | 26.7 | 达标 | | NO2 | 年平均质量浓度 | 15 | 40 | 37.5 | 达标 | | CO | 24h平均第95百分位数 | 1700 | 4000 | 42.5 | 达标 | | O3 | 最大8h浓度平均值  的第90百分位数 | 161 | 160 | 100.6 | 不达标 | | PM10 | 年平均质量浓度 | 75 | 70 | 107.1 | 不达标 | | PM2.5 | 年平均质量浓度 | 38 | 35 | 108.6 | 不达标 |   根据统计结果可知，澄城县2020年环境空气常规六项指标中，SO2年平均质量浓度、NO2年平均质量浓度和CO24h平均第95百分位数满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；PM10年平均质量浓度、PM2.5年平均质量浓度和O3最大8h浓度平均值第90百分位数超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。因此，项目所在区域环境空气质量为不达标区。  ②声环境质量现状  根据生态环境部于2020年12月23日发布的《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》中对生态环境质量现状的要求，本项目不开展声环境质量专项评价，无可引用的有效数据和相关资料，因此参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行）的相关规定开展声环境质量补充监测。  根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行）的相关规定，本项目拟建风机点位和35kV开关站厂界外周边50m范围内无声环境保护目标，无需开展声环境质量现状监测。  根据单个风机在地面不同距离处的噪声贡献值，单个风机的声环境影响范围为250m；本项目最近环境保护目标为距T5号风机南侧329m处的王庄镇，不在单个风机的声环境影响范围内。因此，不需开展单个风机的声环境质量现状监测。  综上所述，本项目不进行声环境质量现状监测。 |
| 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题 | 本项目为新建项目，不存在原有环境污染和环境破坏问题。 |
| 生态环境保护目标 | 经现场调查，建设项目风场范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等其它需特殊保护的敏感区域，无军事设施和文物古迹；项目所在地无地表水体，无土壤环境敏感目标；拟建风机和开关站200m范围内无声环境敏感目标；因此本项目主要保护对象为项目区附近村庄居民，周围各敏感目标基本情况见表3-1，坐标原点为各风机或开关站的中心位置，项目环境保护目标分布图见附图7。  表3-1 环境保护目标一览表   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 环境要素 | 名称 | 相对位置 | | | 保护  对象 | 环境功能区 | | 坐标原点 | 相对方位 | 相对距离(m) | | 环境  空气 | 水洼村 | T1风机 | 西北侧 | 501 | 村民 | 二类 | | 上杨家洼 | T2风机 | 东侧 | 435 | | 岭头庄 | T3风机 | 西侧 | 753 | | 鱼家洼村 | T4风机 | 西南侧 | 402 | | 薛家庄 | 西北侧 | 411 | | 王庄镇 | T5风机 | 南侧 | 329 | | 赵家洼 | T7风机 | 西北侧 | 739 | | 李家洼村 | T8风机 | 西北偏北 | 400 | | 岭头村 | 35kV开关站 | 东侧 | 419 | | 下杨家洼村 | 西侧 | 312 | | 生态  环境 | 本项目永久占地及临时占地占用的耕地和周边植被，评价范围内动物 | | | | | 植被恢复至原有水平，耕地恢复至原耕种条件 | |
| 评价  标准 | **1、环境质量标准**  （1）环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；  （2）声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准。  **2、污染物排放标准**  （1）施工期扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）中排放要求；其他大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的二级标准；  （2）废水综合利用不外排；  （3）施工噪声执行《建筑施工场界噪声排放标准》（GB12523-2011）中表1标准限值；运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准；  （4）一般固废执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）中有关规定；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2001）及2013年修改单中有关规定。 |
| 其他 | 根据工程分析，本项目不涉及总量控制指标，无需申请总量。 |

四、生态环境影响分析

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 施工期生态环境影响分析 | **1、施工期工艺流程产污环节**  本项目施工期主要内容为修建道路、平整场地、风电机组安装、临时性工程、电缆及控制电缆埋设。项目施工期为6个月，项目施工期工艺流程及产污情况如下图示：  34-大唐澄城寺前50MW风力发电项目环境影响评价报告表_页面_032  图4-1 施工工艺流程及排污环节图  **2、施工期环境影响分析**  **（1）大气环境**  施工期对环境空气的影响主要是施工扬尘和施工机械废气。  ①施工扬尘  施工扬尘主要集中在土建施工阶段，扬尘产生量主要取决于风速及地表干湿状况。若在春季施工，风速较大，地表干燥，扬尘量必然很大，将对风电场周围特别是下风向区域空气环境产生严重污染。而夏季施工，因风速较小，加之地表较湿，不易产生扬尘，对区域空气环境质量的影响也相对较小。  据类比调查，在一般气象条件下（平均风速为2.5m/s）施工扬尘的影响范围为其下风向150m内，被影响地区的TSP浓度平均值为0.49mg/m3左右。本项目施工规模小，工期短，风机机位距离村庄的距离均200m以上，因此扬尘对敏感目标的环境空气质量影响较小。  ②施工机械废气  燃油机械和运输车辆在运作过程中产生废气，主要污染物有CO、NOx、非甲烷总烃等。由于施工范围有限，废气排放量较小，污染范围较小且短暂，对环境空气影响较小。  **（2）水环境**  ①施工生产废水  施工期生产废水主要来自混凝土养护，运输车辆、施工机械的冲洗以及机械修配等环节，施工废水设沉淀池处理后全部回用于施工，不外排。  ②施工生活污水  生活污水来源于施工人员生活用水，生活区设环保厕所，粪便用于周围农田施肥，盥洗废水沉淀处理后用于洒水抑尘，不外排。  综上所述，施工期生产废水进行回用或合理处置，对水环境影响较小。  **（3）声环境**  施工期噪声源主要是场地平整、电力沟开挖及回填、设备安装时各类机械设备运行产生的噪声，声源噪声级85~95dB（A）。本项目采用合理施工时间、禁止夜间施工，加强设备维护和保养，确定设备正常运行；本项目施工场地外200m无敏感目标，同时噪声的影响是短期的，项目建设完成后影响就会消失，因此，施工噪声环境影响较小。  **（4）固体废物**  施工期的固体废物主要是施工弃渣和生活垃圾，均为一般固体废物。  （1）土石方  本项目共开挖土方3.01万m3，回填利用土方3.01万m3，没有余方，最终不产生施工弃渣，不设置弃土场。其中：  ①风电机组及箱变施工区  风电机组及箱变施工区包括风机基础开挖、接地开挖、箱变基础开挖和吊装场地平整及剥离表土等，共开挖土方1.07万m3，回填利用土方1.11万m3，需借方0.04万m3。  ②输电线路区  主要包括架空线路塔基开挖、电缆沟开挖及供电线路开挖等，共开挖土方1.11万m3，回填利用土方1.11万m3，无弃方产生。  ③35kV开关站区  开关站区主要为场地平整和基础开挖，共开挖土方0.16万m3，回填利用土方0.12万m3，余方0.04万m3。  ④道路工程区  道路工程共开挖土方0.67万m3，需回填土方0.67万m3，无弃方。本工程土石方平衡表见表4-2。  表4-2 项目施工土石方平衡表   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 项目 | 挖方量（万m3） | 填方量（万m3） | 余方（万m3） | | 1 | 风电机组及箱变施工区 | 1.07 | 1.11 | -0.04 | | 2 | 35kV开关站 | 0.16 | 0.12 | +0.04 | | 3 | 道路工程 | 0.67 | 0.67 | / | | 4 | 输电线路工程 | 1.11 | 1.11 | / | | 5 | 合计 | 3.01 | 3.01 | / |   （2）生活垃圾  施工人员产生的生活垃圾由垃圾桶集中收集后，定期拉运到镇上垃圾收集点，由环卫部门统一处理。  综上所述，施工期产生的固体废物经妥善处理后，对环境影响不大。  **（5）生态影响分析**  本项目施工过程中工程占地、土方开挖、场地和道路平整以及施工活动等对项目周边生态环境产生一定的影响，主要表现在对土地、植被、土壤以及野生动物的影响。  ①占地影响分析  本项目总占地3.9253hm2，其中永久占地0.7228hm2，临时占地3.2025hm2。项目永久占地类型为一般农用地和自然保留地，施工结束后永久占地大部分为永久建筑物或硬化场地，转变为建设用地；占用的耕地采用异地补偿的方式，确保有效耕地的数量；临时占地占地类型为基本农田，采取土地复垦方案，对临时占地进行土地复垦，恢复原耕种条件，交由当地农民及时耕种；采取以上措施后施工占地环境影响较小。  ②植被的影响分析  施工期对植被的影响主要体现在占地对地表植被破坏和生物量损失，施工期占地范围内植被生物减少总量为37.14t。水久占地内的植被破坏一般是不可逆的，临时占地内的植被破坏具有暂时性，施工结束后，周围植物可侵入，开始恢复演替；同时对临时占用的农田，应进行异地划拨或经济补偿，施工完成后进行土地复垦，及时复垦恢复原种植条件，种植当地经济农作物，如小麦、玉米、果树等；其余占地可采用撒播树种和草籽，种植当地优势灌、草，同时对永久占地内的空地进行绿化，如紫花苜蓿、草木犀、毛苕子、沙打旺、红豆草等。采取以上措施后施工期对植被环境影响较小。  ③土壤影响分析  风电场施工、建设所使用的材料均选用符合国家环保标准的材料，不会污染土壤；施工过程中施工机械的管理及使用不当产生的机械燃油、润滑油漏损将污染土壤，加强施工期机械运行的管理与维护，减少废机油的产生，对土壤环境影响较小。  ④野生动物影响分析  本项目所在地主要分布鸟类为山雀、乌鸦、喜鹊、燕子、麻雀等常见鸟类，无珍稀鸟类分布，不是鸟类主要的迁徙通道。小型野生动物多为鼠、野猪、兔类，不涉及保护和珍稀类野生动物的迁徙路线和栖息环境的影响。本项目施工期较短，施工点位较分散，施工期野生动物都将产生规避反应，施工完成后，施工噪声对动物的影响即结束。因此，施工期对野生动物的影响较小。  综上所述，施工期采取以上措施后，临时占地进行复耕，永久占地得到补偿，植被生物量得到恢复，土壤和野生动物的影响较小；因此，施工期对生态环境影响较小。施工期生态环境影响评价详见生态专题。 |
| 运营期生态环境影响分析 | **1、运营期工艺流程及产污环节**  （1）运营期工艺流程  风机叶片在风力带动下将风能转化成机械能，经齿轮的传动系统（变速箱），在齿轮箱和发电机的作用下，机械能转化为电能，带动发电机发电产生电流。  风力发电机组出口电压为0.69kV，采用一机一变的单元接线方式，将电压通过箱式变压器升至35kV后，经35kV线路由各风机相变电缆出线，至电缆终端塔后改架空至拟建35kV开关站，拟以1回35kV架空线路就近接入安里110kV变电站35kV侧。本项目架空集电线路为1回，分别连接8台风电机组。  风电场营运期工艺流程如下图4-2所示。  11  图4-2 工艺流程图  （2）运营期产污环节  营运期主要产污环节见图4-3（图中虚线部分不在本次评价范围内）。  图片2  图4-3 产污环节图  **2、运营期环境影响分析**  **（1）大气环境**  本项目35kV开关站不设置食堂，运营期无废气产生。  **（2）水环境**  本项目35kV开关站为无人值守，运营期无废水产生。  **（3）声环境**  本项目运营期主要噪声为风电场风力机组的噪声和35kV开关站噪声。  （1）风机声环境影响分析  ①噪声源强  风电机组噪声分为机械噪声和空气动力学噪声。机械噪声主要来自齿轮箱、轴承、电机，空气动力学噪声产生于风电机组叶片与空气撞击引起的压力脉动，其中的空气动力学噪声是主要的噪声来源。根据《中国环境科学》2012年5月浙江大学[环境与资源学院环境科学系](http://yuanjian.cnki.com.cn/Search/Result?unit=%E6%B5%99%E6%B1%9F%E5%A4%A7%E5%AD%A6%E7%8E%AF%E5%A2%83%E4%B8%8E%E8%B5%84%E6%BA%90%E5%AD%A6%E9%99%A2%E7%8E%AF%E5%A2%83%E7%A7%91%E5%AD%A6%E7%B3%BB;" \t "http://www.cnki.com.cn/Article/_blank)编制的《风电机组噪声预测》，在典型风速（8m/s）下，兆瓦级以下的风电机组声功率级在100～106dB(A)之间，其噪声呈现明显的低频特性。本次评价预测在风机切出风速（20m/s）下，单个风电机组声功率级取106dB(A）。  本风电场设计安装8台风力发电机组，单机2500kW，风机叶轮转速较低，产生的噪声相对较小。本次考虑最不利情况，预测时单机噪声源强取106dB（A）。  ②预测方案  A.风电场运行期的噪声影响又分为单机影响和机群影响。本项目风力发电机机群的排列是根据测风塔所测得当地风场参数确定，风机分布间距不小于3.5D（D为风机直径147m），即514.5m。  通常风机排列间距超过200m时相互之间的影响可以忽略，本项目风机分布间距最近的为T2号风机和T6号风机，距离为1.010km；因此本次评价不考虑风机之间的相互影响。  B.由于风机四周地形开阔，周围村庄距离较远，且风机高度较高（风机配套轮毂距地面高度为140m），因此不考虑地面植被等引起的噪声衰减、传播中建筑物的阻挡、地面反射作用及空气吸收、雨、雪、温度等影响。  C.根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），采用点声源预测模式。  D.主要预测单个风机在正常运行条件下，噪声贡献值达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求的距离，分析风机噪声的影响范围。  ③预测模式  根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），采用半自由声场点声源几何发散衰减模式预测距声源不同距离处的噪声值。由于风机高度较高，不考虑地面植被等引起的噪声衰减作用。声源衰减公式为：  LA(r )= LWA-20 lg(r )-8  式中：LA(r )—距离声源r处的A声级，dB(A)；  LAw—噪声源声功率级，dB(A)；  r—距声源的距离，m。  ④预测结果  本项目风机轮毂中心距地面140m，以此处作为预测计算的点声源中心，预测距离地面1.2m处的风电机组噪声贡献值（不考虑预测点与风电机组基底的海拔高度差距）。单个风机随距离衰减预测结果见表4-3。  表4-3 单个风电机在地面不同距离处的噪声贡献值 单位：dB（A）   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 噪声源 | 噪声预测值 | | | | | | | | | | | 50m | 56m | 100m | 150m | 177m | 200m | 250m | 300m | 350m | 400m | | 1 | 单台风电机组 | 64 | 60 | 58 | 54.4 | 53 | 51.9 | 50.0 | 48.4 | 47.1 | 45.9 |   根据预测结果，本项目风电机噪声贡献值在距离风机约80m、250m处可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008））2类标准及《风电场噪声限值及测量方法》（DLT 1084-2008）2类标准昼间、夜间噪声限值，通常情况下风机多数都非满负荷运行，风机噪声影响更小。  ⑤风电场监测类比  武城县三自风电场工程李家户项目位于德州市武城县甲马营镇、李家户镇及老城镇，建设内容为总装机容量50MW，安装20台单机容量为2.5MW的风力发电机组；该项目建设地为西北平原，拟建风机周边均为农田生态系统；与本次拟建项目的风机规模、建设地点的生态环境一致；具有了类比性。  根据《武城县三自风电场工程李家户项目二期项目竣工环境保护设施验收调查表》中2021年1月20日和2021年1月22日对声环境污染源监测结果，风机机组15#塔架边界0m的噪声值为昼间53.5dB(A)，夜间41.2dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008））2类标准限值。  ⑥声环境影响分析  根据现场调查，项目风机周围200m范围内无环境敏感目标，距环境敏感目标最近的风机为T5号风机，距离王庄镇329m，对环境敏感目标声环境影响较小。  ⑦噪声防护距离  单台风机在距风电机组250m噪声贡献值可降至50dB（A），符合《风电场噪声限值及测量方法》（DL/T1084-2008）2类区域夜间标准要求，环评提出将每台风机周围250m范围作为项目噪声防护区。  评价要求距风电机组250m的范围内不再规划新的居民点、学校等噪声敏感点。  （2）35kV开关站声环境影响分析  开关站内噪声污染源主要来自配套的散热系统风机产生的噪声，噪声以中低频为主，配电装置散热系统风机声压值一般在75dB(A)，经舱间隔声和减震后，噪声值约55dB（A）。  ①厂界噪声达标情况分析  根据开关站的平面布置图，本项目散热系统风机与四厂界距离见下表4-4。  表4-4 开关柜组距四厂界距离   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 项目 | 距厂界距离 | | | | | 东 | 南 | 西 | 北 | | 散热系统风机 | 2 | 3 | 18 | 22 |   开关站各厂界的预测结果见下表4-5。  表4-5 开关站厂界噪声预测结果一览表   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 预测点位 | 预测值（dB(A)） | | | 昼间 | 夜间 | | 东厂界 | 49.0 | 49.0 | | 南厂界 | 45.5 | 45.5 | | 西厂界 | 29.9 | 29.9 | | 北厂界 | 28.2 | 28.2 | | GB12348-2008 2类 | 60 | 50 | | 达标情况 | 达标 | 达标 |   由上表可知，开关站厂界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值要求，声环境影响较小。  **（4）固体废物**  营运期固体废弃物为设备检修固废、废变压器油、废润滑油及废箱式变压器。  ①设备检修固废  项目在运营期风电机组、箱式变压器等设备检修时会产生少量的废机油和检修油污垃圾，产生量约为0.01t/a。根据《国家危险废物名录》（2021版），设备检修固废属危险废物[HW08 废矿物油与含矿物油废物，900-249-08]，集中收集，危险废物暂存间暂存后，及时交由有资质单位处置。  ②废变压器油  35kV油浸式箱式变压器在事故工况时会产生废变压油，每周巡检一次，变压器废油的产生量约0.2t/a。根据《国家危险废物名录》（2021版），变压器废油属于危险废物（HW08 废矿物油与含矿物油废物，900-220-08/900-219-08）。项目设置8个油浸式组合箱变，变压器的储油量为2.5t（密度为895kg/m3，2.79m3）。环评提出设置8个3m3事故油池，箱变检修及事故状态废油由软管自箱变油箱引至下方事故油池收集，危险废物暂存间暂存后，交由有资质单位处置。  ③废润滑油  风电机组与变压器等机械需定期添加和更换润滑油，每周巡检一次，润滑油在备品备件库中少量存放，储存量为0.1t，每年用量为0.02t/a，更换后的废弃润滑油产生量约为0.01t/a。根据《国家危险废物名录》（2021版），废润滑油属于危险废物（HW08 废矿物油与含矿物油废物 900-217-08）。环评要求统一收集在废润滑油油桶内，在危废暂存间暂存后交由有资质单位处置。  ④废箱式变压器  在运营过程中，风电场内有部分变压器损坏、报废情况，按每年平均损坏报废一个变压器计，废变压器产生量约0.1t/a。根据《国家危险废物名录》（2021版），废变压器属危险废物[HW10多氯（溴）联苯类废物，900-008-10）]，环评要求统一收集至危险废物暂存间，交由有资质单位回收处置。  采取上述防治措施后，项目产生的固废均得到妥善处理或处置，不会对周围环境产生不良影响。  **（5）电磁辐射影响**  本次评价内容不包括35kV开关站和外输线路的电磁辐射影响。  **（6）生态影响**  项目建成后一般农田变为永久占地，减小了农作物的产量；风机叶片阴影区对周边植被产生影响，风机的转动对野生动物产生影响。  ①植被影响分析  根据本项目生态专题对植被生物损失量的计算结果，永久占地范围植被生物减少总量为4.42t；环评建议对耕地进行异地划拨，进行耕种，减小永久占地对农作物产量的影响；同时对开关站空地进行植树和种草，合理绿化。  施工结束后，在叶片阴影影响范围外选择项目拟建地的原有优势物种；影响范围内可根据叶片阴影带来的日照强度及日照时间长短的改变有针对性的选择喜阴、耐寒耐早等能较快适应当地气候及日照情况的植物，减少风机叶片阴影对植被的影响。  ②野生动物影响分析  项目风电场生态评价范围内无国家重点保护野生动物、无珍惜鸟类或重点保护鸟类、无鸟类迁徙通道以及栖息地。项目所在地区域活动的鸟类数量较少，鸟类有较为敏锐的视力，采取在风机上图上亚光涂料的措施，可以避开运行中的风机。该项目风电场范围内无野生动物重要觅食地、饮水地，风电场范围内常见的留鸟和候鸟栖息活动范围不大于20m，远低于项目风机叶片可以扫过的最低位置。综上所述，项目的运行对动物的影响较小。  综上所述，采取上述生态恢复措施后，本项目的运行对生态环境影响较小。项目运营期生态环境分析详见生态专题。  （6）环境风险分析  ①风险源调查  本项目涉及的危险物质包括变压油和机油等，变压油主要在变压器中分散存放，少量机油位于开关站内危废暂存间中，机油最大储存量为0.5t/a，每个风机处的变压器的储油量为2.5t。  按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录B中突发环境事件风险物质及临界量，确定本项目的Q值如下表4-7。  表4-7 突发环境事件风险物质及临界值   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 危险物质名称 | CAS号/物质名称 | 最大存在总量qn/t | 临界量  Qn/t | 该种危险物质Q值 | | 1 | 风机处的变压油 | /（油类物质） | 20 | 2500 | 0.008 | | 2 | 机油 | /（油类物质） | 0.5 | 2500 | 0.0002 | | 项目Q值 | | | | | 0.0082 |   根据上表，Q=0.0082＜1，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）评价工作等级划分规定，该项目环境风险潜势为Ⅰ，评价工作等级为简单分析。  ②可能影响环境的途径  本项目涉及的危险化学品为油品类物质，若遇到明火将引发火灾，火灾产生的次生环境污染主要为CO，将对人体健康产生危害。另外，若变压油发生泄漏，油品流入地表水体将对地表水产生严重污染。  ③环境风险分析  a大气环境风险分析  本项目涉及的危险化学品均为油品类物质，若遇到明火将引发火灾，火灾产生的燃烧产物主要为CO2和水蒸汽，但不完全燃烧的产物中会含有CO、CO2等气体，同时伴随浓烟挥发至空气中，会造成大气污染，对人的健康造成危害；局部的燃烧还会进一步引发爆炸，进而扩大事故的危害。当达到一定的浓度时，会影响人的造血功能和神经系统功能。所以发生火灾时，要注意防范对人群的危害。  本项目开关站内设消防器材，包括2具推车式干粉灭火器，1个消防砂箱(1m³)，并配置消防铲、消防斧及消防铅桶等消防工具；当发生火灾时，及时使用消防器材进行灭火，同时做好自身防护措施。  b地表水环境风险分析  地表水环境风险为变压油发生泄漏，油品泄漏对地表水产生污染。本项目35kV箱式变压器的下方均设置事故油池（8个，容积为3m3），一旦发生渗油事故后，废油由软管自箱变油箱引至下方事故油池收集，事故油池底部铺设1m粘土层压实平整，上部采用混凝土进行防渗处理。  c地下水环境风险分析  地下水环境风险为事故油池废油、危废暂存间中废油及含油危废泄漏，同过土壤污染地下水质，影响地下水环境。本项目设置8个箱式变压器的事故油池（每个容积3m3），事故池采取严格的防渗措施，池体底部和四周均进行重点防渗，防渗要求为等效黏土防渗层Mb≥6m，K≤1×10-7cm/s；危险废物暂存间采用耐腐蚀水泥硬化，并在混凝土表面采用环氧树脂涂料涂抹3次进行防渗，各类危险废物应使用专用容器盛装且分区存放，废矿物油等液体废物容器底部设置防渗托盘，避免液态危险废物外漏等措施。  同时危险废物暂存间应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013年修订）及其修改单及《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）等相关要求对其进行收集、贮存、转移及运输。进行严格防渗、防雨、防晒处理，采用专人管理的方式。若非正常情况下废油在危废暂存间发生泄漏，管理人员应立即对其进行清理，使用砂石等对其覆盖，并对其他危险废物进行及时转移及处置，事故结束后，将被污染的清理废物作为危险废物，委托有资质单位处理。综上所述，物料泄漏对地下水环境影响较小。  综上所述，采取如上提出的风险防范措施后，油品泄漏和爆炸对环境空气、地表水和地下水污染的风险可控；且本项目周边无地表水体，无地下水环境敏感目标，因此，油类物质的环境风险较小。  ④环境风险应急要求  本次环评提出以下风险应急要求：  a制定应急操作规程，如在规程中应说明事故时的操作步骤，规定抢修进度，事故处理措施，说明与操作人员有关的安全问题。  b定期检查库区各种贮存设备，杜绝事故隐患，降低事故发生概率。按计划检查和更换油品的输送储存设备，并有专门档案记录，以保证设备在寿命期限内不发生事故。  c配备专业知识的技术人员，工作人员必须配备可靠的个人安全防护用品。  d严格按照相关防火防爆设计要求和危险物质存贮设计要求进行施工，并配置相关防护工程设施。  e对油品物质应远离明火和热源，应具备阴凉和通风条件；具有防泄监控和泄漏物收集后的安全处置措施，一旦发生火灾和爆炸，要尽快使用已有消防设施予以补救，并疏散周围非急救人员，远离事故区。  **（7）光影影响**  地球绕太阳公转，太阳光入射方向和地面之间的夹角称为太阳高度角，只要太阳高度角小于90°，暴露在阳光下地面上的任何物体都会产生影响。风机组不停转动的叶片，在阳光入射方向下，投射到居民住宅的玻璃窗上，即可产生闪烁的光影，通常称为光影影响。  光影影响与太阳高度角、太阳方位角和风机高度有关。日升日落，同一地点一天内太阳高度角是不断变化的，太阳高度角越小，风机的影子越长。一年中冬至日太阳高度角最小，影子最长。  ①项目所在地太阳高度角和方位角  从地面某一观测点指向太阳的向量S与地平面的夹角定义为太阳高度角，S在平面上的投影线与南北方向线之间的夹角为太阳方位角，用γ表示，并规定正北方为0°，向西为正值，向东为负值，其变化范围为±180°。由于冬至日太阳高度角最小，因此选择冬至日进行光影范围计算。  冬至日逐时太阳高度角计算公式如下：  ho=arcsin（sinφ·sinσ+cosφ·cosσ·cosτ）  式中：ho—太阳高度角，rad；  φ—当地纬度，deg，纬度为：35.27°；  σ—太阳赤纬角，冬至日太阳赤纬角为-23.26°；  τ—太阳时角，在正午时τ=0，每隔一小时增加15°，上午为正，下午为负。  太阳方位角计算公式如下：  γ=arcsin（cosσ·sinτ/cosho）  式中：γ—太阳方位角，rad；其他参数含义同前。  ②光影长度计算方法  风机光影长度计算公式如下：  L=D/tgh0  其中：L风机光影长度m；  D风机高度m（D=风机轮毂中心距地面高度+风机半径=213.5m）；  ③光影影响范围计算结果  本项目风电场范围介于风电场区域东经109°48'36"～109°54'5"E，北纬34°13'48"N～35°57'5"N，取风电场内位于风电场西部的T2号风机（东经：109°50′7.43045″，北纬：35°16′11.47750″）作为代表风机进行光影影响的预测分析。考虑农村地区日照不少于3h，报告计算风机冬至日10:30时至13:30时逐时太阳高度角、太阳方位角和投影长度，具体见表4-6。  表4-6 本项目冬至日各时段风机光影长度   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 冬至日时段 | 10:30 | 11:00 | 11:30 | 12:00 | 12:30 | 13:00 | 13:30 | | 太阳高度角h0 | 27.71 | 29.77 | 31.04 | 31.47 | 31.04 | 29.77 | 27.71 | | 太阳时角τ | 22.5 | 15 | 7.5 | 0 | -7.5 | -15 | -22.5 | | 太阳方位角γ | 23.40 | 15.89 | 8.05 | 0 | -8.05 | -15.89 | -23.40 | | 地面投影方向 | 22.5 | 15 | 7.5 | 0 | -7.5 | -15 | -22.5 | | 风机光影长度 | 406 | 373 | 355 | 349 | 355 | 373 | 406 |   由预测结果可知，冬至日10:30~13:30之间，光影长度由大变小，再由小变大，投影区域也逐渐从风机南北轴线的22.5°、15°、7.5°、0°、-7.5°、-15°、-22.5°等7个大角度逐渐移动，其中最大光影长度出现在上午10:30和下午13:30，为406m，影响方向为风机南北轴线22.5°和-22.5°两个方向。第二长度的光影出现在上午11:00和下午13:00，光影长度373m，影响方向为风机南北轴线15°和-15°两个方向。上午11:30和下午12:30的光影长度为355m，影响方向为风机南北轴线7.5°和-7.5°两个方向。正午12:00的光影长度为349m。  对照风电场范围内敏感目标的分布情况，本项目风机光影范围内无敏感目标分布，因此，风机光影对周围村庄的影响较小。 |
| 选址选线环境合理性分析 | 本项目位于澄城县王庄镇，风电场拐点范围内分布着部分村庄，风机和35kV开关站在选址布置时已考虑避让，300m范围内无村庄等敏感保护目标。风电进场道路及部分场内道路均可利用周边乡道、村道和农耕路，新建和改建部分场内道路。本项目选址不在秦岭保护区范围内，不在林地、湿地和自然保护区范围内，项目周边亦无军用设施及文物保护单位，本项目风电场建设区域不在鸟类迁徙通道上，不会对鸟类迁徙造成不利影响。本项目施工期和运营期产生的环境影响，采取本次环评提出的各项环保措施后，对大气环境、水环境、声环境、生态环境影响较小。因此，本项目选址合理。 |

五、主要生态环境保护措施

|  |  |
| --- | --- |
| 施工期生态环境保护措施 | **1、大气环境保护措施**  施工过程中产生的大气污染物主要是施工扬尘和施工机械废气。  为了将项目的建设影响降到最低，为了减少项目在建设过程中对周围环境空气的影响，建设单位在施工过程中应采取以下措施：  ①土石方挖掘完后，要及时回填，剩余土石方应及时运到需要填方的低洼处，同时防止水土流失；回填土方时，对干燥表土要适时洒水，防止粉尘飞扬；运输车辆应实行限速行驶（不超过15km/h为宜），以防止扬尘污染。  ②要加强机械、车辆的管理和维护保养，尽量减少因机械、车辆状况不佳造成的空气污染。  ③易飞扬的细颗粒散体材料，应严密遮盖，运输时应采取良好的密封状态运输，装卸时采取有效措施，减少扬尘。  ④建筑材料堆场应设置挡风墙，并采取适当的洒水和覆盖等防尘措施。  ⑤加强施工管理，避免在大风天施工作业，尤其是引起地面扰动的作业。对施工场地内松散、干涸的表土，应经常洒水防尘；对施工及运输道路的路面进行硬化，以减少道路扬尘。  ⑥堆放的施工土料要用遮盖物盖住，避免风吹起尘；如不得不敞开堆放，应对其进行洒水，提高表面含水率，起到抑尘效果。  根据国务院《关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》国发[2018]22号》、《陕西省人民政府关于印发铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020年）的通知》陕政发[2018]29号、《渭南市铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020年）》、《渭南市临渭区铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020年）》、《陕西省蓝天保卫战2020年工作方案》、《渭南市蓝天保卫战2020年工作方案》，本项目施工过程中应强化建筑工地扬尘控制措施。加强施工扬尘监管，积极推进绿色施工，绿色运营。根据《陕西省建筑施工扬尘治理行动方案》和《陕西省建筑施工扬尘治理措施16条》和《陕西省重污染天气应急预案》，项目施工过程中，应执行下列施工扬尘治理措施：  ①项目场内道路施工粉尘主要为路面平整过程产生的粉尘，在面向村庄一侧采取围挡措施，分段施工，在施工结束后立即撤除围挡，保证周边居民的正常通行。  ②施工组织设计中，必须制定施工现场扬尘预防治理专项方案，并指定专人负责落实，无专项方案严禁开工。  ③施工层建筑垃圾必须采用封闭方式及时清运，严禁凌空抛掷。  ④工程项目部必须对进场所有作业人员进行工地扬尘预防治理知识培训，未经培训严禁上岗。  ⑤施工现场必须建立洒水清扫制度或雾化降尘措施，并有专人负责。  ⑥施工现场出入口必须配备车辆冲洗设施，严禁车辆带泥出场。  ⑦施工现场集中堆放的土方必须覆盖，严禁裸露。  ⑧施工现场运送土方、渣土的车辆必须封闭或遮盖，严禁沿路遗漏或抛撒。  ⑨施工现场必须设置固定垃圾存放点，垃圾应分类集中堆放并覆盖，及时清运，严禁焚烧、下埋和随意丢弃。  **2、地表水环境保护措施**  生产废水经沉淀池（8m3）处理后，可用于施工场地内冲洗车辆及洒水抑尘，不外排。环保厕所定期清掏用于周围农田施肥，其它生活盥洗废水用于洒水抑尘，对项目区域的环境质量影响较小，该措施可行。  **3、声环境保护措施**  本次评价提出以下噪声污染控制措施：  ①选择性能良好的施工机械，并注意保养，维持其最低噪声水平。  ②合理安排施工时间，对强噪声设备应避免在夜间作业，尽量安排在白天进行，运输车辆也安排在白天进出，以减轻对施工噪声在夜间的影响。  ③加强高噪声施工设备的维修管理，保证其正常运行，减少设备非正常运行时所产生的噪声。  ④应对车辆行驶时间、行驶路线进行严格控制和管理，注意避开噪声敏感区域和噪声敏感时段，文明行车。  **4、固体废物保护措施**  本项目挖方主要由开关站，风机和箱变基础、铁塔地基开挖等产生，剩余土方主要用于场地周围绿化覆土或者道路平整，本项目不设弃渣场。各部分土石方应及时安排全部回填，不得在场内随意堆放压占草地及破坏植被。表土就近堆放于道路工程区周边、生产生活区及风机安装平台一角，施工结束后用作绿化覆土。  施工生活垃圾由垃圾桶集中收集后，定期拉运到镇上垃圾收集点，由环卫部门统一处理。  综上所述，施工期固体废物均合理处置，对环境影响较小，措施可行。  **5、生态环境保护措施**  施工期生态环境保护措施为对植被、耕地以及各施工区域的生态恢复措施。  （1）植被保护措施  ①在排列风力发电机组和设计施工道路时，应尽量避开有树木、植被的地方，减少植被生态环境破坏；对无法避让的林木尽量采取异地种植，以减少对植被的砍伐、损坏。  ②制定详细的生态恢复方案，在施工作业完成后，及时进行生态恢复。  ③加强施工人员生态保护教育，施工过程中尽量减少农作物破坏，各种施工活动应严格控制在施工区域内，并将临时占地面积控制在最低限度。  （2）耕地保护措施  为避免项目区周边分布的耕地受到损害，需要在施工中采取以下措施：  ①建设单位在项目建设过程中应认真贯彻落实《中华人民共和国土地管理法》，按时按数缴纳土地补偿费、安置补助费以及青苗补偿费。根据地方土地管理部门规定，需要缴纳耕地开垦费的应按有关规定办理，以保证耕地的数量不会减少。相关政府部门应贯彻执行耕地保护的专款专用原则，利用补偿的土地费开垦或改造与占用耕地数量相当的新的耕地。  ②施工单位要严格控制临时用地数量，施工场地要根据工程进度统筹考虑，尽可能设置在道路永久用地范围内或利用荒坡、废弃地解决，减少占用耕地面积。施工过程中要采取有效措施防止污染耕地，项目完工后临时用地要按照合同条款要求认真恢复。凡因施工破坏植被而裸露的土地均应在施工结束后立即整治利用，恢复植被或造田还耕。  ③在经过优良耕地路段，在工程可行的情况下应尽量收缩干扰边坡，以减少占用耕地，对于坡面工程应及时采取工程或植物措施加以防护以减少水土流失现象发生。  ④临时开挖土应该实行分层堆放与分层回填，地表30cm厚的表土层堆放在下层，用无纺布进行隔离，其他土方需采用无纺布进行苫盖，并设置草袋装土进行拦挡压盖，同时采取洒水降尘措施。平整填埋时，也应分层回填，尽可能保持原有的生长环境、土壤肥力和生产能力不变，以利于运行期植被的恢复。  ⑤道路建设中废弃的旧路等要尽可能造地复垦，不能复垦的要尽量绿化，避免闲置浪费。  ⑥合理安排施工时间，保证不违农时和不留工程隐患，道路排水不直接排入农田水体，以免冲刷和污染农田。保护道路排水系统和农灌沟渠系统，避免施工对沿线农业灌溉系统的影响。  （3）项目施工分区具体生态恢复措施  ①风机及箱变施工区恢复措施  施工结束后，对临时施工场地和吊装场地进行表土回填、土地平整，对平整后的临时占地进行全面整地，基础与周围地面形成的渣体边坡采取植物护坡，撒播草籽或种植灌木；在临时占地内原为耕地的，恢复为耕地交于当地农民耕种。  ②输电线路施工区恢复措施  施工前对电缆沟及塔杆基础可剥离的表土进行剥离，施工结束后对电缆沟和铁塔占地进行土地平整，及时进行耕种。  ③道路工程施工区恢复措施  本项目场内新建道路总长度约2.651km，改建道路总长度约2.77km，道路宽5.0m，总临时占地面积约1.6025hm2，占地性质为耕地。因此施工完成后对临时占地根据复垦方案进行复垦，恢复原耕种条件，交由当地农民进行耕种。  根据《中广核陕西潼关风电项目》的实际运行经验，施工期生态环境保护措施可行。施工期生态影响详见生态环境影响评价专题。 |
| 运营期生态环境保护措施 | **1、大气环境保护措施**  本项目运营期无废气产生。  **2、地表水环境保护措施**  本项目运营期无废水产生。  **3、地下水环境保护措施**  本项目对地下水影响为35kV箱式变压器下事故油池以及危险废物暂存间废油泄露下渗对地下水产生的影响，为有效预防废油下渗对地下水产生影响，对事故油池和危废暂存间进行重点防渗。按照《危险废物贮存污染控制标准》及其2013修改单的要求：  a事故油池基础安装在四周及底部为混凝土防渗结构之上；  b事故油池底部铺设1m粘土层，压实平整，进行防渗和防腐处理，上部密闭，同时做好防风、防雨、防晒等相应措施；  c采用耐腐蚀水泥硬化，并在混凝土表面采用环氧树脂涂料涂抹3次进行防渗，各类危险废物应使用专用容器盛装且分区存放，废矿物油等液体废物容器底部设置防渗托盘，避免液态危险废物外漏等措施；  d巡检人员定期对风机进行检查，做好日常渗漏的防护措施，如发现箱变或主变有渗漏风险，将立即查找渗漏原因，对渗漏处进行密封处理。  采取以上措施后，对区域地下水环境影响较小。  **4、声环境保护措施**  项目运行期的噪声主要是风机运转噪声和35kV开关站噪声。  （1）风机声环境保护措施  本项目应选用隔音防振型低噪声风电机，变速齿轮箱为减噪型，叶片选用减速叶片等，从源头减小噪声的影响，同时加强设备的保养和维护，确保正常高效状态运行。同时设置声环境防护距离250m，防护距离内不得新建学校、村庄以及民宅等敏感目标。  根据李晓玲等《风电场运行期噪声影响范围及防治措施》和《中广核陕西潼关风电项目》的实际运行经验，该措施可行；同时本项目拟建风机距敏感目标较远，最近敏感目标为T5风机南侧的王庄镇，距离为329m；因此采取本次提出的措施后，对区域声环境质量影响较小。  （2）35kV开关站声环境保护措施  本项目35kV开关站主要为散热系统风机产生的噪声，采取隔声、减震措施，加强设备的保养和维护，确保设备正常高效运行，对区域声环境影响较小。  **5、固体废物保护措施**  本项目产生的危险废物包括设备检修固废、废变压器油、废箱式变压器、废润滑油。  箱变检修及事故状态会产生废变压油，环评要求在每个风机的箱式变压器处设置3m3的防渗事故油池，废油由软管自箱变油箱引至下方事故油池收集，在危险废物暂存间暂存后，交由有资质单位处置。设备检修固废和废弃润滑油应集中收集暂存于危废暂存间，交由有资质的单位处置。废箱式变压器收集至危险废物暂存间，交由有资质单位回收处置。  本项目35kV开关站拟建危险废物暂存间1座（10m3），用于危险废物的暂存，定期交由有资质的单位处置。危险废物暂存间应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013年修订）及其修改单及《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）等相关要求对其进行收集、贮存、转移及运输。  **危废收集要求：**  ①危险废物必须进行分类收集，并设立危险废物标志。  ②加强管理，严禁未经处置排放或者和生活垃圾一起清运。  **危废暂存要求：**  ①危险废物根据不同的类别分区存放。  ②危险废物的贮存设施的选址与设计、运行与管理、安全防护、环境监测及应急措施、以及关闭等须遵循《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013年修订）的规定。  ③基础必须进行防渗，采用混凝土防渗。  ④加强对危险废物暂时贮存场所的管理，定期巡检，确保危险废物不扩散、不渗漏、不丢失等。  **危险废物转运要求：**  ①危险废物的容器和包装物以及收集、暂存、转移、处置危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别标志。  ②禁止车间随意倾倒、堆置危险废物。  ③禁止将危险废物混入非危险废物中收集、暂存、转移、处置，收集、贮存、转移危险废物时，严格按照危险废物特性分类进行，防止混合收集、贮存、运输、转移性质不相容且未经安全性处置的危险废物。  ④需要转移危险废物时，必须按照相关规定办理危险废物转移联单，未经批准，不得进行转移。  ⑤根据实际情况，安全、有效地处理好紧急事故过程中产生的危险废物，杜绝环境污染事故的发生。  **6、生态环境保护措施**  营运期生态影响主要表现为对地表植被生物量和野生动物的影响。  （1）地表植被生物量保护措施  本项目运行期地表植被生物量保护措施如下：①完善施工期未实施到位的耕地保护措施，确保项目建设区（除永久用地）耕地恢复耕种条件，并及时耕种。②开关站内植树和种草，增加站内绿化率。③主体工程检修过程中，对占压的植被及时进行恢复，并进行有效的抚育。  （2）野生动物保护措施  本项目运行期野生动物保护措施如下：①风机叶片涂成与绿色反差很大的颜色，如红白相间色，以利飞鸟辩识，降低对鸟类飞行的影响；②除必要的照明外，减少夜间灯光投射，减少对兽类惊扰影响。  根据《中广核陕西潼关风电项目》的实际运行经验，该生态环境保护措施可行。运营期生态影响详见生态环境影响评价专题。 |
| 其他 | **1、风机光影影响保护措施**  运营期间，本项目风机南北轴线22.5°和-22.5°光影影响距离为406m，风机南北轴线15°和-15°光影影响距离为373m，风机南北轴线7.5°和-7.5°光影影响距离为355m，风机正北方向的光影影响距离为349m。  环评要求在风机光影影响范围内不在新进学校、村庄以及民宅等敏感目标。 |
| 环保投资 | 项目总投资16000万元，环保投资预计320.5万元，环保投资约占总投资的2.0%，主要包括施工期和运营期各项环境污染治理费用和生态恢复措施费用。主要环保设施及投资额见表5-6。  表5-6 主要环保设施投资   |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 污染源 | | | 环保措施内容 | 规格 | 数量 | 投资额（万元） | | 施工期 | 废气 | 施工扬尘 | 施工厂界临时围挡、防尘网、洒水喷淋装置 | / | / | 1.5 | | 废水 | 施工废水 | 施工废水沉淀池 | 不小于8m3/d | 1 | 1.0 | | 噪声 | 挖掘机、振捣机 | 采用低噪声机械设备 | / | / | 5.0 | | 固体废物 | 生活垃圾、建筑垃圾 | 垃圾桶、垃圾清运处置费用 | / | 若干 | 3.0 | | 生态 | 临时占地 | 临时占地恢复费用 | / | / | 300 | | 永久占地 | 异地补偿 | / | / | | 运行期 | 噪声 | 风电机组、箱变 | 选用低噪声设备，风电机选用隔音防振型，变  速齿轮箱为减噪型，  叶片选用减速叶片等 | / | / | 纳入工程主体投资中 | | 35kV开关站 | 隔声减震 | / | / | 纳入工程主体投资中 | | 固废 | 危险废物 | 危险废物暂存间一座 | 10m3 | 1 | 5.0 | | 生态 | | 风机塔套涂色 | / | 8 | 2.5 | | 环境风险 | 风机 | 事故油池 | 3m3 | 8 | 5.0 | | 合计 | | | | | | 320.5 | |

六、生态环境保护措施监督检查清单

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 内容    要素 | 施工期 | | 运营期 | |
| 环境保护措施 | 验收要求 | 环境保护措施 | 验收要求 |
| 陆生生态 | 限定施工期作业带范围，减少施工临时占地，施工结束后对临时占地及时进行土地复垦，恢复原耕种条件，及时进行复垦验收和耕种 | 临时占地均进行了恢复 | 未进行生态恢复的临时占地进一步恢复，恢复影响的植被；风机上图上亚光涂料，以利于鸟类辨识； | 植被恢复效果达到要求，临时占地恢复原使用功能 |
| 水生生态 | / | / | / | / |
| 地表水环境 | 临时沉淀池，收集后洒水抑尘，冲洗车辆 | 废水不外排 | / | / |
| 地下水及土壤环境 | / | / | 35kV箱式变压器下事故油池和危险废物暂存间进行重点防渗 | 满足《危险废物贮存污染控制标准》及其2013修改单的防渗要求 |
| 声环境 | 针对机械设备噪声和交通噪声，要求合理布置场地、安排施工工序，在经过居民区时限速行驶、禁止鸣笛； | 满足《建筑施工场界噪声排放标准》（GB12523-2011）中表1标准限值要求 | ①风电机选用隔音防震型、变速齿轮箱选用减噪型装置，叶片采用减速叶片等；  ②开关站进行隔声、减震措施，加强设备管理和维护 | 满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准限值要求 |
| 振动 | / | / | / | / |
| 大气环境 | ①设置施工围挡，分段施工；②建筑材料堆场设置挡风墙、苫盖遮盖；③土石方挖掘完后，要及时回填；④加强施工管理，限制车速，洒水抑尘； | 符合《陕西省建筑施工扬尘治理措施16条》要求以及《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）要求 | / | / |
| 固体废物 | 生活垃圾、建筑垃圾集中收集，按当地建设或环卫部门规定外运处理，运输需加盖篷布 | 妥善处置 | ①每个风机的箱式变压器处各设置3m3的防渗事故油池；②设置危险废物暂存间，设备检修固废、废变压器油、废箱式变压器、废润滑油等在危废间暂存，交由有资质单位处置 | 危废储存场满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及  2013修改单中的有关规定；一般固废妥善处置 |
| 电磁环境 | / | / | / | / |
| 环境风险 | / | / | ①设置消防工具和消防通道；②变压器设置事故池，并进行防渗处理；③设置日常维护管理人员，并进行应急培训 | / |
| 环境监测 | / | / | 35kV开关站厂界噪声 | 满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准限值要求 |
| 其他 | / | / | 要求在风机光影影响范围内不在新进学校、村庄以及民宅等敏感目标 | / |

七、结论

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