

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称： 华润电力渭南谷阳风电项目

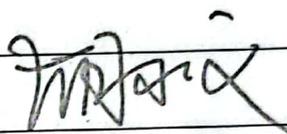
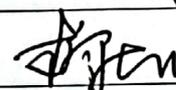
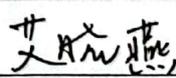
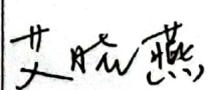
建设单位（盖章）： 华润新能源（渭南）有限公司

编制日期： 二零二二年七月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号: 1648719765000

编制单位和编制人员情况表

| | | | |
|------------------|--|--|---|
| 项目编号 | 77325u | | |
| 建设项目名称 | 华润电力渭南合阳风电项目 | | |
| 建设项目类别 | 41-090陆上风力发电; 太阳能发电; 其他电力生产 | | |
| 环境影响评价文件类型 | 报告表 | | |
| 一、建设单位情况 | | | |
| 单位名称 (盖章) | 华润新能源(渭南)有限公司 | | |
| 统一社会信用代码 | 91610500MA6YCW3X0M | | |
| 法定代表人 (签章) | 胡小义 |  | |
| 主要负责人 (签字) | 王声扬 |  | |
| 直接负责的主管人员 (签字) | 柳文龙 |  | |
| 二、编制单位情况 | | | |
| 单位名称 (盖章) | 陕西清泉环境工程有限公司 | | |
| 统一社会信用代码 | 91611100MA6TG2G92H | | |
| 三、编制人员情况 | | | |
| 1. 编制主持人 | | | |
| 姓名 | 职业资格证书管理号 | 信用编号 | 签字 |
| 艾晓燕 | 06356143505610117 | BH029674 |  |
| 2. 主要编制人员 | | | |
| 姓名 | 主要编写内容 | 信用编号 | 签字 |
| 艾晓燕 | 建设项目基本情况、建设项目工程分析、区域环境质量现状、环境保护目标及评价标准、主要环境影响和保护措施、环境保护措施监督检查清单、结论 | BH029674 |  |



营业执照

(副本) 1-1

统一社会信用代码 91611100MA6TG2G92H

| | |
|-------|---|
| 名称 | 陕西清泉环境工程有限公 |
| 类型 | 有限责任公司(自然人独资) |
| 住所 | 陕西省西咸新区沣东新城三桥街道办三桥安置新村七排三栋 305 室 |
| 法定代表人 | 程荀 |
| 注册资本 | 壹佰万元人民币 |
| 成立日期 | 2016 年 05 月 03 日 |
| 营业期限 | 长期 |
| 经营范围 | 环境工程、防腐保温工程、市政工程、园林绿化工程、环保工程、钢结构工程的规划咨询、设计、施工；环境能源科技工程技术改造、实施及新产品的研发、推广、应用；热力工程、园林景观工程、室内装修装饰工程的设计；交通影响评价报告、项目建议书、可行性研究报告、资金申请报告、节能评估报告、社会稳定风险评估报告、环境影响评价报告、水土保持方案的编制；清洁生产审核咨询；环保技术开发、咨询、服务、评估。(依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动) |



登记机关



请于每年 1 月 1 日至 6 月 30 日报送上一年度年度报告。
自公司成立之日以及企业相关信息形成之日起 20 个工作日内，在企业信用信息公示系统向社会进行公示。

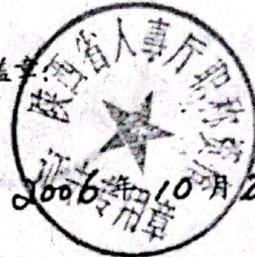


持证人签名:
Signature of the Bearer

管理号:
File No.:

姓名: 艾晓燕
Full Name _____
性别: 女
Sex _____
出生年月: 1974.03
Date of Birth _____
专业类别: 环境影响评价工程师
Professional Type _____
批准日期: 2006.05.14
Approval Date _____

签发单位盖章
Issued by _____
签发日期: 2006年10月20日
Issued on _____



本证书由中华人民共和国人事部和环境保护总局批准颁发。它表明持证人通过国家统一组织的考试合格,取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.



Ministry of Personnel
The People's Republic of China



State Environmental Protection Administration
The People's Republic of China
编号:
No. : 0004979

验证编号:10022031330536472



验证二维码



“陕西养老保险”APP

陕西省城镇职工基本养老保险 参保缴费证明

姓名:艾晓燕

身份证号:61272819740306022X

个人编号:610100001107384



现缴费单位名称:陕西清泉环境工程有限公司

| 序号 | 缴费年度 | 缴费月份 | 个人缴费 | 对应缴费单位名称 | 经办机构 |
|----|------|---------------|------|--------------|-------------|
| 1 | 2020 | 202005-202012 | 6400 | 陕西清泉环境工程有限公司 | 西咸新区养老保险经办处 |
| 2 | 2021 | 202101-202112 | 9600 | 陕西清泉环境工程有限公司 | 西咸新区养老保险经办处 |
| 3 | 2022 | 202201-202202 | 1600 | 陕西清泉环境工程有限公司 | 西咸新区养老保险经办处 |

现参保经办机构:西咸新区养老保险经办处



打印时间:2022-03-13 09:53:32

第1页/共1页

说明:1、本证明作为陕西省城镇职工基本养老保险参保缴费证明。2、本证明采用电子验证方式,不再加盖鲜章。如需查验真伪,可通过“陕西养老保险”APP,点击“我要证明—参保证明真伪验证”查验。3、本证明复印有效,验证有效期至2022年05月12日,有效期内验证编号可多次使用。

一、建设项目基本情况

| | | | |
|-------------------|--|----------------------------------|---|
| 建设项目名称 | 华润电力渭南合阳风电项目 | | |
| 项目代码 | 2111-610524-04-01-236533 | | |
| 建设单位联系人 | 王声扬 | 联系方式 | 13971673132 |
| 建设地点 | 陕西省渭南市合阳县坊镇、路井镇、新池镇及和家庄镇一带 | | |
| 地理坐标 | 东经 110°1'55.91" ~ 110°20'8.50"、北纬 35°4'49.09" ~ 35°17'10.55" | | |
| 建设项目行业类别 | 四十一、电力、热力生产和供应业 90 陆上风力发电 4415 其他风力发电 | 用地（用海）面积（m ² ）/长度（km） | 永久占地：25600m ² 临时占地：280234m ² |
| 建设性质 | <input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造 | 建设项目申报情形 | <input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目 |
| 项目审批（核准/备案）部门（选填） | 陕西省发展和改革委员会 | 项目审批（核准/备案）文号（选填） | 陕发改能新能源【2022】956号 |
| 总投资（万元） | 84601 | 环保投资（万元） | 774.2 |
| 环保投资占比（%） | 0.92 | 施工工期 | 12个月 |
| 是否开工建设 | <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是： | | |
| 专项评价设置情况 | <p>本项目不涉及地表水、地下水、大气、噪声和环境风险专项评价。</p> <p>本项目 HY1-13 东距陕西黄河湿地、陕西黄河湿地省级自然保护区的实验区约 2.8km（见附图 7），东距黄河洽川段乌鳢国家级水产种质资源保护区的实验区边界约 2.5km（见附图 8），东距陕西洽川国家级风景名胜区边界约 780m（见附图 7），HY1-2 北距陕西合阳徐水河国家湿地公园边界约 1.5km（见附图 8），项目选址不在国家公园、自然保护区等法定生态保护区内。根据国家林业和草原局西北调查规划设计院 2020 年 4 月份编制的《合阳黑池坊 5 万千瓦风电项目对鸟类迁徙暨洽川湿地鸟类栖息地影响评价报告》（黑池坊 5 万千瓦风电项目位置位于本项目东侧（见附图 7），且合阳黑池坊 5 万千瓦风电项目已得到环保厅批复，批复文号：陕环评批复（2020）24 号）可知，本项目所在区域鸟类迁徙尤其是水鸟类主要在黄河河谷、黄河湿地保护区，沿黄河河道南北迁徙，黄河河道以及周边滩涂地域，本项目不在鸟类主要迁徙通道上；所在区域迁徙鸟类的繁殖地、停歇地、越冬地和栖息地主要集中在陕西黄河湿地省级自然保护区、陕西洽川国家级风景名胜区内；重要水生生物的产卵地、索饵场、越冬场和洄游通道主要位于黄河洽川段乌鳢国家级水产种质资源保护区。因此本项目不设置生态环境影响专项评价。</p> | | |
| 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 | 序号 | 分析判定内容 | 规划内容 | 本项目情况 | 符合性 |
| | 1 | 与产业结构调整指导目录符合性分析 | 根据国家发改委第 29 号令《产业结构调整指导目录（2019 年本）》第一类 鼓励类 五、新能源 2、氢能、风电与光伏发电互补系统技术开发与应用）。 | 项目为风力发电项目，属于鼓励类，项目于 2022 年 6 月 10 日取得陕西省发展和改革委员会《关于华润电力渭南合阳风电项目核准的批复》（陕发改能新能源【2022】956 号）文件（见附件 2），项目的建设符合国家产业政策。 | 符合 |
| | 2 | 与《可再生能源产业发展指导目录》的符合性分析 | 根据国家发展和改革委员会关于印发《可再生能源产业发展指导目录》的通知（发改能源[2005]2517 号），“风能及风力发电”作为《可再生能源产业发展指导目录》的首位。 | 项目属该指导目录中“风力发电”项目，符合《可再生能源产业发展指导目录》。 | 符合 |
| | 3 | 与《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》符合性分析 | <p>①风电场工程建设用地应本着节约和集约利用土地的原则，尽量使用未利用土地，少占或不占耕地，并避开省级以上政府部门依法批准的需要特殊保护的区域。</p> <p>②风电场工程建设用地按实际占用土地面积计算和征地。</p> <p>③建设用地单位在申请核准前要取得用地预审批准文件。</p> | <p>①项目建设用地 25600m²，其中农用地 24927m²，未利用地 673m²，永久占地不涉及特殊保护区域；项目临时占地 280234m²，按照土地复垦方案及时进行土地复垦，恢复土壤原种植状态，及时进行耕种。</p> <p>②项目风电场工程建设用地按照风电机组的实际占用面积计算，并进行征地。</p> <p>③项目于 2022 年 4 月 15 日取得了陕西省自然资源厅《关于华润电力渭南合阳风电项目用地预审的复函》（陕自然资预审【2022】35 号）（见附件 3）。</p> | 符合 |
| 4 | 与《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》林资发【2019】17 号 | <p>①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、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。</p> <p>②风电场建设应当节约集约使用林地。风机基础、施工和检修道路、升压站、集电线路等，禁止占用天然</p> | <p>①根据合阳县林业局《关于华润电力渭南合阳风电项目使用林地及保护区的意见》（合林函【2022】3 号）（附件 5），项目符合《国家林业和草原局关于规范风电场建设使用林地的通知》（林资发【2019】17 号）有关规定，项目拟占用林地 0.7 公顷，不涉及自然保护区、森林公园。</p> <p>项目所在区域迁徙鸟类尤其是水鸟类主要迁徙通道和栖息地位于陕西</p> | 符合 | |

| | | | | |
|---|----------------------------------|---|---|----|
| | | <p>乔木林（竹林）地、年降雨量 400 毫米以下区域的有林地、一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地。</p> <p>③风电场施工和检修道路，应尽可能利用现有森林防火道路、林区道路、乡村道路等道路，在其基础上扩建的风电场道路原则上不得改变现有道路性质。</p> | <p>黄河湿地自然保护区内，距项目风机 HY1-13 风机 2.8km，不属于禁止建设区域。</p> <p>②项目施工道路占地类型为耕地，临时占地在施工结束后进行恢复，未改变现有道路性质。</p> <p>因此，项目符合《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》的要求。</p> | |
| 5 | 与《陕西省国民经济和社会发展“十四五”规划纲要》符合性分析 | 要大力发展风电和光伏，有序开发建设水电和生物质能，扩大地热能综合利用，提高清洁能源占比。按照风光火储一体化和源网荷储一体化开发模式，优化各类电源规模配比，扩大电力外送规模。到 2025 年，电力总装机超过 13600 万千瓦，其中可再生能源装机 6500 万千瓦，占比近半。 | 项目为风力发电项目，符合该规划纲要的要求。 | 符合 |
| 6 | 与《陕西省主体功能区规划》符合性分析 | 加快建设陕北百万千瓦风电基地，积极推进渭北、秦岭山区风电建设 | 项目地属于渭北东部粮果区，不属于重点生态功能区中限制开发区域 | 符合 |
| 7 | 与《陕西省“十三五”分散式风电开发方案调整工作的通知》符合性分析 | <p>①项目应符合各类规划、自然资源、生态环境等管理要求，不得占用基本农田和生态林地，应避开交通要道、特高压路线、各类管线、军事敏感区等。</p> <p>②以电网接入和消纳条件为前提，优化电源布局，合理控制开发节奏，确保优先消纳，对于不能全额消纳的分散式风电不得纳入建设方案。</p> <p>③分散式风电应按国家要求落实接入条件，电压等级应为 110kV 及以下，并在 110kV 电压等级内消纳。</p> | <p>①项目已取得陕西省发改委行政审批局核准批复、林业局复函、土地预审文件、生态环境局情况说明、自然资源局选址回函、军事意见、文化旅游局文物调查等许可性文件，项目用地为农用地，不占用基本农田及生态林地，避开了交通要道、特高压路线、各类管线、军事敏感区和文物遗迹等。</p> <p>②根据《渭南区域分散式风电接入情况的报告》及《渭南区域合阳县分散式风电接入能力的报告》，项目区电网消纳能力相对较好，项目建设可行。</p> <p>③项目新建 110KV 升压站。</p> | 符合 |
| 8 | 与《渭南市市国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》符合性分析 | 根据《渭南市市国民经济和社会发展第十四个五年规划纲要》中提到“围绕光伏、风电、地热能、生物质、氢能等五大领域，加快构建新型能源产业体系。到 2025 年，实现可再生能源与常规能源体系深度融合，可再生能源发电装机达到 600 万千瓦，年发电量达到 65 亿千瓦时，新能源产业产值达到 500 亿元” | 项目为风力发电项目，项目装机容量 130MW，可推进新能源及节能环保产业发展，符合规划要求。 | 符合 |
| 9 | 与《自然资源部 | 临时用地一般不得占用永久基 | 项目为分散式风电建设项目，项 | 符 |

| | | | | | |
|----|-------------|---|--|--|----|
| | | 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规[2019]1号）符合性分析 | 本农田，建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建(构)筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般不超过两年。 | 目建设和施工临时用地不占用基本农田。 | 合 |
| 10 | “三线一单”符合性分析 | 生态保护红线 | | <p>项目位于陕西省渭南市合阳县坊镇、路井镇、新池镇及和家庄镇一带，根据合阳县自然资源局《关于华润电力渭南合阳县风电项目是否涉及生态保护红线的复函》（附件4），经套合生态保护红线数据库，本项目不在合阳县初步划定的生态保护红线范围内；根据渭南市生态环境局《关于华润电力渭南合阳风电项目“三线一单”核准情况的复函》（渭环函【2022】281号）（附件6），项目不涉及优先保护单元，仅涉及合阳县重点管控单元和一般管控单元。</p> <p>根据合阳县林业局《关于华润电力渭南合阳风电项目使用林地及保护区的意见》（合林函【2022】3号）（附件5），项目符合《国家林业和草原局关于规范风电场建设使用林地的通知》（林资发【2019】17号）有关规定，拟占用林地0.7公顷，不涉及自然保护区、森林公园。</p> | 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，项目不触及资源利用上线。 | 符合 |
| | | 环境质量底线 | | 项目建成后无废水排放，废气、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（2022）》，本项目不在其之列。 | 符合 |

二、建设内容

| 地理位置 | <p>本项目地处于陕西省渭南市合阳县坊镇、路井镇、新池镇及和家庄镇一带，风电场范围为东经 110° 1'55.91"E~110°20'8.50"E，北纬 35°4'49.09"N~35°17'10.55"N。场址内地势平坦，海拔高程约 530~670m，地势相对平缓。拟建风场范围西侧和北侧有 G5 京昆高速通过，东距沿黄观光路 2.3km，G108 国道、G342 自场内通过，交通便利。本项目地理位置情况见附图 1。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------|--|------------------|----|----|---|-------------------|------------------|---|------------------|------------------|---|------------------|-----------------|---|------------------|-----------------|---|------------------|-----------------|
| 项目组成及规模 | <p>一、工程概况</p> <p>1、项目背景及由来</p> <p>风能是清洁、可再生能源，大规模的风能开发可以有效缓解能源紧张、调整能源结构、减少环境污染，是一种重要的可再生能源开发利用途径。华润新能源（渭南）有限公司在渭南市合阳县中部的坊镇、路井镇、新池镇及和家庄镇一带，规划建设 230MW 分散式风电项目，分为华润电力渭南合阳风电项目（一期 130MW）和华润渭南合阳 100MW 智慧风电项目（二期）两期开发建设，海拔高程 440~840m，场地地貌单元主要为平原地形，属北温带大陆性气候，风能资源相对较丰富。</p> <p>本次环评阶段，根据现场调查，本工程尚未开工建设。</p> <p>2、建设内容与规模</p> <p>华润电力渭南合阳风电项目为一期工程，规划总装机容量 130MW，拟建设安装 39 台单机容量为 3600KW 的风力发电机组，叶轮直径 171m、轮毂高度 140m；配备 39 台箱式变压器，集电线路，新建一座 110kV 升压站、综合办公楼及其配套工程。总投资 84601 万元，预计年上网电量为 3.132 亿 kW·h。</p> <p>本次评价升压站包括基础建设部分，不含输出线路和电磁辐射部分内容。</p> <p>项目风电场范围约为 220km²，由五个拐点组成，拐点坐标见表 2-1。</p> <p style="text-align: center;">表 2-1 风电场拐点坐标一览表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">序号</th> <th style="text-align: center;">经度</th> <th style="text-align: center;">纬度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">110° 14' 53.33" E</td> <td style="text-align: center;">35° 17' 10.55" N</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">110° 20' 8.50" E</td> <td style="text-align: center;">35° 12' 39.04" N</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">110° 17' 6.81" E</td> <td style="text-align: center;">35° 8' 35.57" N</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">D</td> <td style="text-align: center;">110° 3' 16.24" E</td> <td style="text-align: center;">35° 4' 49.09" N</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">E</td> <td style="text-align: center;">110° 1' 55.91" E</td> <td style="text-align: center;">35° 6' 37.30" N</td> </tr> </tbody> </table> | 序号 | 经度 | 纬度 | A | 110° 14' 53.33" E | 35° 17' 10.55" N | B | 110° 20' 8.50" E | 35° 12' 39.04" N | C | 110° 17' 6.81" E | 35° 8' 35.57" N | D | 110° 3' 16.24" E | 35° 4' 49.09" N | E | 110° 1' 55.91" E | 35° 6' 37.30" N |
| 序号 | 经度 | 纬度 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | 110° 14' 53.33" E | 35° 17' 10.55" N | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| B | 110° 20' 8.50" E | 35° 12' 39.04" N | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| C | 110° 17' 6.81" E | 35° 8' 35.57" N | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D | 110° 3' 16.24" E | 35° 4' 49.09" N | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| E | 110° 1' 55.91" E | 35° 6' 37.30" N | | | | | | | | | | | | | | | | | |

(1) 风电机组

根据各风机厂商提供的资料，不同的风机有不同的理论发电量。本项目根据项目拟建地风能资源对四种方案进行了比选。为了分析四种方案的优劣，分别对各方案进行了发电量的计算与比较，各机型方案比选成果一览表见表 2-2。

表 2-2 各机型方案比选成果表

| | 名称 | WTG1 | WTG2 | WTG3 | WTG4 |
|-------------|------------------------|-------------|------------|------------|------------|
| 机组基本数据 | 额定功率 (kW) | 3850 | 4200 | 4000 | 3600 |
| | 功率调节方式 | 变桨变速 | 变桨变速 | 变桨变速 | 变桨变速 |
| | 叶轮直径 (m) | 171 | 171 | 171 | 171 |
| | 轮毂高度-推荐 (m) | 140 | 140 | 140 | 140 |
| | 切入风速 (m/s) | 2.5 | 3 | 3 | 3 |
| | 切出风速 (m/s) | 24 | 25 | 22 | 25 |
| | 额定风速 (m/s) | 8.7 | 10 | 9.2 | 9.4 |
| | 扫风面积 (m ²) | 22965.8 | 22965.8 | 22966 | 22966 |
| | 温度 | 运行温度范围 (°C) | -30°C~40°C | -30°C~40°C | -30°C~40°C |
| 机组生存温度 (°C) | | -40°C~50°C | -40°C~50°C | -40°C~50°C | -40°C~50°C |
| 风机等级 | 参考湍流强度 | 定制 | 0.12 | 0.12 | 0.12 |
| | 极大风速 | 52.5 | 42.5 | 49 | 42.5 |
| | IEC 等级 | S | S | S | S |
| 发电机 | 型式 | 直驱永磁 | 双馈异步 | 双馈异步 | 双馈异步 |
| | 额定功率 (kW) | 4070 | 3700 | 4150 | 3800 |
| | 电压 (V) | 950 | 750 | 1140 | 950 |
| | 额定频率 (Hz) | 50 | 30-60 | 50 | 50 |
| | 功率因数 | -0.95~0.95 | -0.95~0.95 | -0.95~0.95 | -0.95~0.95 |
| | 绝缘等级 | F 级 | F 级 | F 级 | F 级 |
| | 冷却方式/防护等级 | IP55 | IP54 | IP55 | IP54 |
| 塔架 | 型式 | 筒状 | 筒状 | 筒状 | 筒状 |
| 刹车系统 | 主刹车 | 叶片顺桨气动刹车 | 气动制动 | 气动制动 | 气动制动 |
| | 第二刹车 | 发电机刹车 | 高速轴机械刹车 | 液压制动 | 高速制动刹车 |

通过上表分析与比较，本项目最终拟采用 WTG4 型，单机容量为 3.6MW 的风机。

本工程安装 39 台单机机容量 3600kW，轮毂高度 140m，叶轮直径 171m 的 WTG4 机型的风力发电机。风机基础采用钢筋混凝土灌注桩基础，单台风机布桩数为 38 根，桩径为 800mm，有效桩长为 30m。桩端持力层为粉土②1 层。承台为圆型，直径 20m，基础埋深为 3.6m，边坡拟采用 1:0.5。承台混凝土设计强度等级为 C35，基底下设 200mm 厚的 C20 素混凝土垫层。灌注桩混凝土设计强度等级为 C35。风机承台底部混凝土保护层厚度为 80mm，其他位置混凝土保护层厚度为 50mm。风机坐标见表 2-3。

表 2-3 风机中心点坐标及升压站拐点坐标一览表

| 机位编号 | X (m) | Y (m) |
|--------|--------------|-------------|
| HY1-01 | 37428282.559 | 3902430.871 |
| HY1-02 | 37432020.660 | 3902658.795 |
| HY1-03 | 37432440.641 | 3902429.322 |
| HY1-04 | 37432894.105 | 3902427.935 |
| HY1-05 | 37433898.748 | 3902251.162 |
| HY1-06 | 37434300.133 | 3901787.476 |
| HY1-07 | 37429634.742 | 3899547.081 |
| HY1-08 | 37434104.700 | 3898835.900 |
| HY1-09 | 37435611.000 | 3898886.700 |
| HY1-10 | 37430595.200 | 3897257.600 |
| HY1-11 | 37433023.400 | 3897216.000 |
| HY1-12 | 37432708.792 | 3896790.874 |
| HY1-13 | 37437374.587 | 3896124.211 |
| HY1-14 | 37435690.092 | 3894219.474 |
| HY1-15 | 37433290.615 | 3892583.538 |
| HY1-16 | 37430201.061 | 3894288.234 |
| HY1-17 | 37426829.000 | 3895143.300 |
| HY1-18 | 37429326.600 | 3890973.600 |
| HY1-19 | 37423801.037 | 3890432.557 |
| HY1-20 | 37423473.000 | 3893705.100 |
| HY1-21 | 37422843.000 | 3893663.500 |
| HY1-22 | 37419857.380 | 3893550.324 |
| HY1-23 | 37420443.283 | 3892159.395 |
| HY1-24 | 37417880.400 | 3891456.400 |
| HY1-25 | 37420547.700 | 3889671.800 |
| HY1-26 | 37421185.236 | 3887782.514 |
| HY1-27 | 37421502.200 | 3886897.400 |
| HY1-28 | 37417814.448 | 3889569.760 |
| HY1-29 | 37415644.800 | 3888964.600 |
| HY1-30 | 37415272.018 | 3888688.441 |
| HY1-31 | 37416600.500 | 3888365.100 |
| HY1-32 | 37417159.700 | 3888133.100 |

| | | |
|----------------|--------------|--------------|
| HY1-33 | 37416423.189 | 3887860.115 |
| HY1-34 | 37416055.340 | 3887889.466 |
| HY1-35 | 37414882.500 | 3887639.600 |
| HY1-36 | 37415396.383 | 3887184.917 |
| HY1-37 | 37414476.900 | 3886765.600 |
| HY1-38 | 37414945.700 | 3886612.200 |
| HY1-39 | 37413304.800 | 3885638.900 |
| 升压站拐点坐标 | | |
| 拐点编号 | X (m) | Y (m) |
| 1 | 3896782.448 | 37434013.296 |
| 2 | 3896742.991 | 37434105.182 |
| 3 | 3896651.105 | 37434065.726 |
| 4 | 3896690.561 | 37433973.839 |

(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 39 台油浸式箱式变压器。箱式变电站容量为 4000kVA, 布置在距离风电机组约 20m 的地方, 箱式变电站基础为 C30 混凝土基础, 基础下设 100mm 厚 C15 素混凝土垫层, 基础埋深约 1.80m, 边坡拟采用 1:0.5, 箱式变均直接搁置在钢筋混凝土基础上, 箱式变电站基础与电力电缆沟相连。箱变基础周围设置储存 100%油量的储油坑, 容积为 3.0m³。

(3) 升压站

项目拟建设 110KV 升压站 1 座, 位于坊镇西清善村以西 180m 处, 占地面积 10000 平方米, 主要建筑物和构筑物有、进出线构架、设备支架、主变压器基础、事故油池及避雷针等。设置 1 台主变压器, 单台容量为 130MVA。

升压站站区布置大体分两个区域, 包括生活管理区和生产区 (见附图 3)。生活管理区, 包括综合办公楼、检修舱、危废暂存间等。生产区主要建筑物为配电预制舱, 主要供电气设备放置及控制使用; 另外, 布置 35kV 屋内配电装置、无功补偿设备、主变压器及室外架构等电气设备及配套设施。

升压站围墙设计: 围墙 212.4m, 采用实体围墙, 外饰涂料色彩简洁, 与周围环境协调。升压站大门入口处, 结合绿化统一布置。

站内道路本着方便检修、巡视、消防、便于分区管理的原则进行设计, 采用城市

型道路，砼路面。道路宽度为 4.5m，主干道路转弯半径为 9.0m，站区道路根据消防和工艺需求，设环形道路，故电气设备安装及检修、消防均能满足要求。

(4) 35KV 集电线路

根据风电机组的布置及线路的经济输送容量，将本期 39 台风机共分 5 组，每组将产生的电能通过 1 回 35kV 集电线路输送至场区新建升压站 35kV 母线上，共计 5 回 35kV 集电线路接入升压站 35kV 母线（见附图 4）。

架空集电线路总长 76.8km，其中双回路 240 导线路径总长 30km。单回路 240 导线路径总长 40km，单回路 150 导线路径总长 6.8km。全线架设一根 OPGW-50 型复合光纤地线用作避雷线使用。

全线路共设计铁塔 462 基。包括双回路直线塔 148 基，双回路单分裂转角、终端 30 基。单回路直线塔 150 基，单回路单分裂转角、终端 132 基。铁塔呼称高多选择 15 米至 24 米。

电缆总长 2.88km，分为进站电缆及风机引上电缆。35kV 集电线路终端塔设置在升压站西侧围墙外 20 米处，由终端塔上分别引下各回路高压电缆直埋敷设至站内 35kV 开关柜，总长 1.2km。

(5) 项目道路设置

本项目升压站变电设备、风电机风机塔筒、机舱、叶轮拟采用公路运输方式、运输路径由产地—G5 京昆高速、G108 国道、X305 县道等—村村通道路—改建及新建场内道路—各风机机位/升压站。

升压站南侧紧邻 X305 县道，由 X305 县道至升压站新建进站道路 200m；风机分布区域有多条通村公路，为水泥路面，路宽 4.5m，项目大量利用已有道路，对部分道路进行改扩建。

本项目共需新建场内施工检修道路 5.568km，改建场内道路约 18.912km。新建检修道路施工期路基宽度 5.5m，路面宽 4.5m，铺设 20cm 厚泥结碎石路面，施工完成后，对路面进行修复，预留 3.5m 宽道路以满足检修用。道路平曲线最小转弯半径应满足风电机长叶片运输要求不应小于 25m，道路主线最大纵坡控制在 8% 以内，以保证安装、检修车辆可直接到达任何一台风机。因风机吊装需要，各机位须设置一个 50m×50m 的吊装平台。道路从风电机组旁边通过，与吊装平台须平顺连接，以满足机组设备运输和基础施工需要。场内检修道路考虑永临结合，各段应设有排水设施、道路标

志、安全标志等，必要路段要设置安全护栏。施工安装完成，大型车辆、设备退场后，对路基层破坏部分进行平整修复，再进行铺设路面作为永久检修道路，同时修复因施工破坏的原有乡村道路（见附图 2）。

(6) 项目组成

本项目组成见表 2-4。

表 2-4 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 130MW | |
| 主体工程 | 风场范围 | 风电场规划面积 220km ² |
| | 工程规模 | 总装机容量 130MW，总投资 84601 万元，年上网电量 3.132 亿 kW·h。 |
| | 风电机组 | 建设安装 39 台 WTG4 型号风力发电机，单机容量 3.6MW，叶轮直径 171m，轮毂高度为 140m。 |
| | 箱式变压器 | 安装 39 台箱式油浸式变压器，箱式变电站容量为 4000kVA，风机出口电压为 950V，经电缆引接至机组升压变低压侧，通过机组升压变升压至 35 kV，风力发电机与机组升压变接线方式为一机一变单元接线方式。 |
| | 110KV 升压站 | 位于坊镇西清善村以西，占地面积 10000m ² ，设置 1 台主变压器，单台容量为 130MVA。布置有 35kV 屋内配电装置、无功补偿设备、主变压器及室外架构等电气设备及配套设施。 升压站区分为生活管理区和生产区，其中：生活管理区包括综合办公楼、检修舱、危废暂存间等；生产区主要建筑物和构筑物有、进出线构架、设备支架、主变压器基础、事故油池及避雷针等。 |
| | 综合办公楼 | 位于升压站南部，建筑面积约为 1260.8m ² ，二层，层高 3.9m。内设办公室、宿舍和餐厅等。 |
| 辅助工程 | 道路 | 新建升压站进站道路 200m，新建场内道路长度约 5.568km，改建场内道路约 18.912km，施工期采用 20cm 厚泥结碎石路面，路基宽 5.5m，路面宽为 4.5m，道路最小转弯半径不小于 35m，道路主线纵坡不大于 8%。施工后期将施工道路改建为 3.5m 宽的检修道路。 |
| | 场内输电线路 | 架空集电线路总长 76.8km，其中双回路 240 导线路径总长 30km。单回路 240 导线路径总长 40km，单回路 150 导线路径总长 6.8km。全线架设一根 OPGW-50 型复合光纤地线用作避雷线使用。 |
| | 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，升压站的接地网为以水平接地网为主。在构架避雷针、独立避雷针和避雷器处设集中接地装置，且与主接地网连接。水平接地线拟采用热镀锌 60×6mm 的扁钢，敷设深度离地面 800mm 处。 |

| | | | |
|------|---------|----------------------------|---|
| | | 杆塔 | 全线路共设计铁塔 462 基。包括双回路直线塔 148 基，双回路单分裂转角、终端 30 基。单回路直线塔 150 基，单回路单分裂转角、终端 132 基。 |
| 临时工程 | 施工临建场地 | | 项目租用升压站附近空地作为施工临建场地，主要设置机械修配、仓库及设备堆放场、临时办公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。施工生活区布置于施工生产临建场地内，临建场地面积约 10000m ² 。 |
| | 组装及吊装场地 | | 在每个风机基础旁设一块施工吊装场地，并与场内施工道路相连。吊装场地尺寸为 2500m ² ，共设有 39 块场地。吊装场场平土石方挖填平衡。施工结束后恢复为原始地貌。 |
| 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。 运营期生活用水采用水车拉水，存于水箱内。 |
| | 排水 | | 施工排水：施工期生产废水通过沉淀池(25m ³)沉淀后回用于施工环节，生活污水排入环保厕所，定期清掏用作农肥；盥洗废水用于洒水抑尘。 运营期排水：运营期餐饮废水经油水分离后与生活污水排入化粪池处理后定期清掏用作农肥，不外排。 |
| | 供电 | | 施工期用电：从附近村庄架设 10kV 线路引至施工临建场地，总长约 2.0km。施工供电规模为 400kVA。 运营期用电：采用双电源供电，主电源源自站内 35kV 母线，备用电源引自附近 10kV 电网（由施工电源改造），配置一套双电源自动切换装置。 |
| | 消防 | | 风力发电机组机舱消防由设备厂家在机舱和塔筒内随机配备的灭火设备（器具）进行灭火。 |
| 环保工程 | 废气 | 施工期 | 针对施工扬尘要求采用洒水抑尘、土方覆盖、苫盖、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 | 厨房油烟废气经油烟净化器处理后屋顶排放。 |
| | 废水 | 施工期 | 施工废水经沉淀池（25m ³ ）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 | 餐饮废水经油水分离器处理后和其它生活污水一起生活污水经化粪池处理后委托周围村民清掏。 |
| | 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 | 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；废油脂集中收集交有资质单位处理；废变压器油和废润滑油属于危险废物，集中收集，暂存于 110kV 升压站内危废暂存间（10m ³ ），定期交由有危废处理资质的单位进行规范处置；在每个风机的变压器下设 1 个事故油池（3.0m ³ ），并进行防渗处理。 |
| 噪 | 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 | |

| | | |
|--|------|---|
| | 声 | 工工序，在经过居民区时限速行驶、禁止鸣笛，禁止安排夜间作业。 |
| | 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，风场及道路绿化；风机上涂上亚光涂料，以利于鸟类辨识。 |

二、工程占地情况及土石方

1、工程占地情况

本工程依据国家及地方有关政策征用国有土地，本着节约土地合理设计原则，其占用土地包括永久性占地和临时性占地。项目于 2022 年 4 月 15 日取得了陕西省自然资源厅《关于华润电力渭南合阳风电项目用地预审的复函》（陕自然资预审【2022】35 号）（见附件 3），项目用地应控制在 25600m²（38 亩），其中农用地 24927m²（37 亩），包括耕地 21216m²（32 亩）；未利用地 673m²（1 亩）。

（1）永久性占地

工程永久用地原则上以永久设施的基础边界为界，主要包括风机、配套箱变工程占地和 110KV 升压站占地两部分，共计 25600m²，折合 38 亩。

单机 3.6MW 风机(含配套 35KV 箱变)每台占地长 20m、宽 20m，占地面积 400m²，新建 39 台风机及配套箱变合计占地 15600m²。

110KV 升压站站区围墙内平面布置形式为规则矩形，东西长 100m，南北宽 100m，站址总占地面积 10000m²。

（2）临时性占地

临时性占地包括检修道路、主施工临时设施、安装场和场内道路，主要用于布置钢筋加工厂、临时住宅及办公室、材料仓库、设备临时存放场等施工辅助设施及风机安装平台、新建道路、集电线路等，共计 280234m²，折合 420.4 亩。

本风电场工程工程占地情况见表 2-5。

表 2-5 本风电场工程占地情况表

| 序号 | 项目 | 面积 (m ²) | 备注 |
|-----------|------|----------------------|--------|
| 一、永久性占地项目 | | | |
| 1 | 风机基础 | 15600 | 23.0 亩 |
| 2 | 升压站 | 10000 | 15.0 亩 |

| | | | |
|-----------|--------|--------|---------|
| 合计 | | 25600 | 38.0 亩 |
| 二、临时性占地项目 | | | |
| 1 | 检修道路 | 22267 | 33.4 亩 |
| 2 | 施工临时设施 | 10000 | 15 亩 |
| 3 | 安装场 | 60734 | 91.1 亩 |
| 4 | 场内道路 | 150467 | 225.7 亩 |
| 合计 | | 280234 | 420.4 亩 |
| 总计 | | 269068 | 403.2 亩 |

2、土石方

表 2-6 土石方平衡表

单位: m³

| 工程 | 挖方 | 填方 | 调入 | 调出 |
|---------------------|--------|--------|-------|-------|
| 风电机组基础工程土石方开挖 | 42000 | 29600 | 12400 | |
| 机组变压器基础工程土石方开挖 | 1680 | 1120 | 560 | |
| 风电机组及机组变压器接地工程土石方开挖 | 5600 | 5600 | | |
| 集电架空线路土建工程土石方开挖 | 49010 | 39571 | 9439 | |
| 升压变电站场地平整土石方开挖 | 10856 | 19760 | | 8904 |
| 施工临时场地 | 3150 | 4260 | | 1110 |
| 新建场内道路土石方开挖 | 7984 | 10022 | | 2038 |
| 改建场内道路土石方开挖 | 12347 | 22694 | | 10347 |
| 合计 | 132627 | 132627 | 22399 | 22399 |

工程建设动用土(石)方总量 265254m³, 其中: 挖方 132627m³, 填方 132627m³, 工程建设挖填方平衡, 内部进行了合理的调配, 部分进行土地平整并根据现场地形条件就地摊铺, 项目总体无外借和弃方。本项目建设需采取表土剥离并单独保存等措施, 保护耕作层土壤。

三、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指标见表 2-7。

表 2-7 主要经济技术指标表

| 名称 | | 单位 | 数量 | 备注 |
|-------|-------|-----|-----------------|----------|
| 风电场厂址 | 海拔高度 | m | 530-670m | |
| | 经度 | 东经 | 110°01'-110°19' | |
| | 纬度 | 北纬 | 35°5'-35°15' | |
| | 年平均风速 | m/s | 5.30-5.70 | 场内测风塔测风年 |

| | | | | | | |
|---------|-----------|----------------|------------------|----------------------------------|-----------------|--|
| 主要设备 | 风功率密度 | | W/m ² | 147.4-236.09 | 140m 高度代表年平均 | |
| | 盛行风向 | | | NNE~ENE | | |
| | 风电场主要机电设备 | 风电机组 | 台数 | 台 | 39 | |
| | | | 额定功率 | kW | 3600 | |
| | | | 叶片数 | 个 | 3 | |
| | | | 风轮直径 | m | 171 | |
| | | | 风轮扫掠面积 | m ² | 22966 | |
| | | | 切入风速 | m/s | 3 | |
| | | | 额定风速 | m/s | 9.4 | |
| | | | 切出风速 | m/s | 25 | |
| | | | 安全风速 | m/s | 52.5 | |
| | | | 轮毂高度 | m | 140 | |
| | | | 发电机额定功率 | | 3800 | |
| 发电机功率因数 | | -0.95~+0.95 可调 | | | | |
| 主要机电设备 | 箱式变电站 | 台 | 39 | 华式, 3630kVA, 37±2×2.5%/0.69kV | | |
| 土建 | 风电机组基础 | 台数/形式 | 基 | 39 | 灌注桩基础 | |
| | 箱式变电站 | 台数 | 个 | 39 | | |
| | | 形式 | | | 砖砌体基础 | |

四、公用工程

(1) 给水系统

①水源及给水

施工期用水：施工生产用水水源依托村庄农户用水，施工临建场地设置蓄水池，蓄水池容积 80m³；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；

运营期用水：运营期生活用水采用水车拉水，将水车内水通过管路引到站区内生活给水箱后，采用变频水泵二次供水，水质应满足饮用标准。

②用水量

施工期用水：

1) 生产用水主要来自混凝土养护，运输车辆、施工机械的冲洗等环节。根据甲方提供资料，项目施工用水量为 200m³/d，按 90%消耗计算废水产生量约 20m³/d，本项目施工期按 12 个月，则施工期废水产生量为 7300m³。

2) 施工期不设置食堂，就近村镇自行解决。施工高峰期施工人数 300 人，根据《陕西省行业用水定额》（DB61/T943-2020），施工人员生活用水量按 40L/d 计，则施工

| | |
|----------|--|
| | <p>期生活用水量为 12m³/d (4380m³/a)；生活污水排放量按用水量的 80%计，则生活污水产生量为 9.6m³/d (3504m³/a)。</p> <p>运营期用水：</p> <p>运营期无生产用水，用水主要为生活用水，废水主要为工作人员产生的生活污水。</p> <p>运营期劳动定员 20 人，根据《陕西省行业用水定额》(DB61/T943-2020)，结合本项目实际情况，生活用水以 100L/d·人计，运营期生活用水量为 2.0m³/d(730m³/a)。</p> <p>(2) 排水系统</p> <p>①施工期废水：施工期生产废水产生量 20m³/d，通过沉淀池(25m³)沉淀后回用于施工环节；生活污水产生量为 9.6m³/d，排入环保厕所委托当地百姓定期清掏用于附近农田施肥；盥洗废水用于洒水抑尘。</p> <p>②运营期废水：运营期废水主要为餐饮废水和生活污水，废水产生量为 1.6m³/d (584m³/a)，餐饮废水经油水分离器处理后和其它生活污水一起经化粪池处理后委托周围村民定期清掏用于农田施肥。</p> <p>(3) 施工供电</p> <p>本项目施工用电由从附近村庄架设 10kV 线路引至施工区，总长约 2.0km。施工供电规模为 400kVA。</p> <p>(4) 运行期供电</p> <p>本项目用电采用双电源供电，主电源引自站内 35kV 母线，备用电源引自附近 10kV 电网（由施工电源改造），配置一套双电源自动切换装置。站用电电压等级采用 380/220V，三相四线制，单母线接线。</p> <p>(5) 职工定员</p> <p>本项目运营期风电场定员 20 人，年工作时间 365 天，厂内设食堂和宿舍。</p> <p>(6) 施工工期</p> <p>工程计划总工期为 12 个月。</p> <p>(7) 工程投资</p> <p>本项目总投资 84601 万元。</p> |
| 总平面及现场布置 | <p>1、工程布局情况</p> <p>本项目位于渭南市合阳县中部的坊镇、路井镇、新池镇及和家庄镇一带，范围内分散式分布 39 个风机机位，安装 39 台 3.6MW 的风力发电机组和箱式变电站，配套</p> |

新建一座 110kV 升压站。本项目总平面布置图见附图 2，110KV 升压站及综合办公楼平面布置图见附图 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

依据施工总布置原则、结合本工程区地形地貌条件及风电工程的特点。施工布置采取集中与分散相结合的原则，充分考虑永久和临时建筑关系，进行施工工厂设施的布置。力求布置紧凑，节约用地，又方便施工和管理，同时兼顾环保的要求。施工设备仓库、材料设备仓库、主要的附属加工厂、临时生活区等布置在风电场内地势较高和交通方便处。

1) 混凝土：由于风机基础施工分散，现阶段考虑施工场区地形及风机布置限制，采用外购商品混凝土的方式进行浇筑，不设置混凝土系统。

2) 砂石料场地：由于本工程混凝土成品骨料用量不大，故本工程不设砂石料加工系统。

3) 综合加工厂：施工临建区设置的综合加工厂（包括钢木加工厂）。为了便于施工生产和管理，施工工厂集中布置在施工电源点和交通便利处。

4) 临时生产生活区：结合施工总体布置，将临时生产生活区布置在施工场地集中区，地势较高，地面平整，交通便利处。

5) 仓库布置：本工程所需的仓库为材料和设备仓库，集中布置临时生产生活区附近。

(2) 风机组装和吊装场地

风电场地势比较开阔，具有较好的施工安装条件。根据风电场风机布置和施工道路布置，本工程风电机组塔架、机仓组及叶片安装均采用履带吊直接吊装，在每个风机基础旁设一块施工吊装场地，并与场内施工道路相连。吊装场地规格为 50m×50m，即 2500m²，共设有 39 块场地，施工结束后将安装附件移走，进行原地貌恢复。

吊装平台如下图所示。

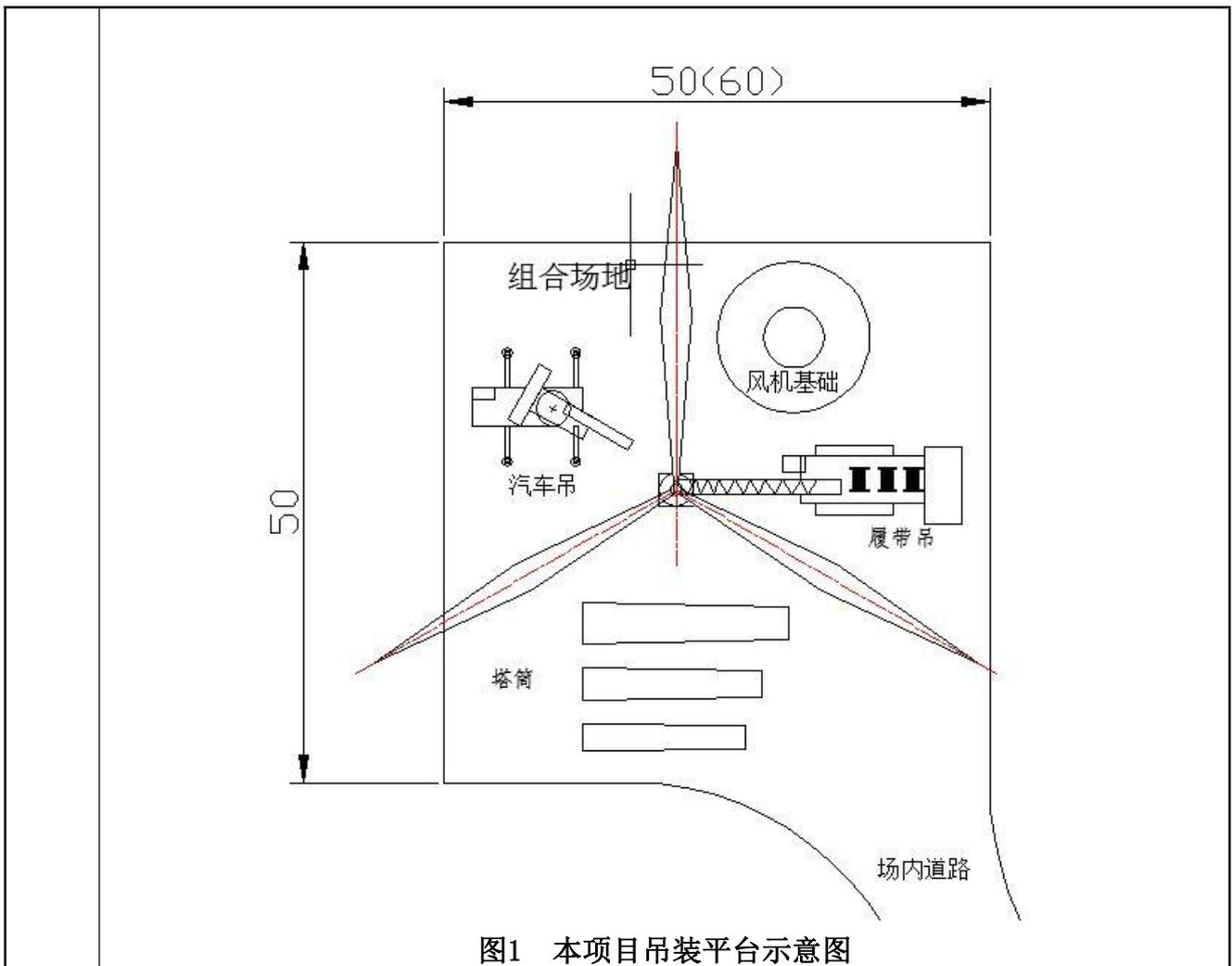


图1 本项目吊装平台示意图

施工方案

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

基础施工程序为：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。

A.施工准备：风机安装之前应制定施工方案，施工方案应符合国家及上级安全生产规定，并报监理审批。

(1) 吊装前完成以下各项准备工作：

- 1) 风机安装现场道路应平整、通畅，所有道路能够保证各种施工车辆安全通行。
- 2) 风机安装场地应满足吊装需要，并应有足够的零部件存放场地。
- 3) 施工现场临时用电应采取可靠的安全措施。
- 4) 施工现场应根据需要设置警示性标牌、围栏等安全设施。
- 5) 安装现场应准备常用的医药用品。
- 6) 吊装前吊装人员必须检查吊车各零部件，正确选择吊具。
- 7) 吊装前应认真检查风机设备，防止物品坠落。
- 8) 吊装现场必须设专人指挥。指挥必须有起重指挥证，执行规定指挥手势和信号。
- 9) 起重机操作人员在吊装过程中负有重要责任。吊装前，吊装指挥和起重机操作人员要共同熟悉吊装方案。吊装指挥应向起重机操作人员交待清楚工作任务。
- 10) 遇有大雾、雷雨天、照明不足，指挥人员看不清各工作地点，或起重驾驶员看不见指挥人员时，不得进行起重工作。
- 11) 塔架内的同一段爬梯上只允许有一个人在攀爬或施工。

(2) 吊装设备选用

风电机组吊装属于风电工程施工的关键内容和重点，一般情况下，大吨位的履带式起重机吊装设备时为主，汽车起重机为辅，起重机的主要任务是完成机舱、塔筒和叶轮等三大部件的安装。

(3) 吊装场地需求

安装时两台吊车联合作业，为了保证吊车吊臂在起吊过程中不碰到塔架，应保证吊车有足够的空间，本项目风电机组需要不小于 50m×50m 的工作空间。在进场公路旁应有存放零配件或小型吊车的足够场地。

B.风电机组塔筒安装

本工程风力发电机塔筒为圆筒塔架，由三部分或四部分组成，每两部分之间用法兰盘连接。将电源控制柜、塔筒内需布设的电缆及结构配件全部在塔筒内安装好后，再进行吊装。

(1) 下塔筒的吊装工序

- 1) 在下塔筒吊装之前，须完成塔基控制柜支架和柜体的安装；
- 2) 在吊装之前，用水准仪复核锚笼环的标高和水平度，清除锚笼环螺栓孔内的灰尘、铁锈、铁屑等杂物，清理锚笼环上下法兰面，在锚笼环上法兰面上涂密封胶；
- 3) 准备好下塔筒与锚笼环；
- 4) 用专用润滑剂润滑所有螺栓的螺纹；

5) 按安装方案要求, 将主吊车与副吊车布置就位, 吊装工具准备齐全。主吊车吊具与塔筒上法兰联接(均布四处联接), 副吊车吊具与塔筒下法兰一处联接, 将吊具吊头分别挂在主副吊车大钩里, 并扣好大钩安全扣。通过下塔筒下法兰螺栓孔绑好两根对称的拉绳, 用来调整塔筒方向。

6) 主副吊车同时起吊, 待塔筒离开地面以后, 主吊车继续提升, 副吊车则调整塔筒底端和地面的距离;

7) 主吊车将塔筒提升至垂直位置后, 拆卸副吊车吊具, 使塔筒底部对准锚笼环法兰面缓缓落下, 并用拉绳调整塔筒方向, 找准塔架入口门正确位置, 并转动筒体使塔筒和锚笼环螺栓孔对正, 落下筒体, 在下塔筒和锚笼环法兰面距离 3mm~5mm 时可用孔销定位。

8) 用电动或液压扳手预紧螺栓;

9) 拆卸主吊车吊具;

10) 紧固塔筒与锚笼环连接螺栓, 螺栓紧固力矩须满足要求;

11) 连接接地线;

12) 塔筒内照明接线安装;

(2) 中段塔筒和上段塔筒的吊装

中段塔筒和上段塔筒的吊装方法同下塔筒的吊装。在吊装之前, 清理已安装塔筒的上法兰面及螺栓孔, 并准备好法兰连接螺栓。在主吊车提升塔筒并处于垂直状态时, 清理塔筒下部法兰面及螺栓孔。塔筒对接时应保证位置正确, 孔位准确, 连接可靠。

C. 风电机组机舱安装

风力发电机组采用分部件吊装的形式, 在安装时, 应选择良好的天气, 下雨或风速超过 12m/s 时不允许安装风力发电机。根据汽车吊的起吊能力, 机舱可用汽车吊直接吊至塔架顶部并予以固定, 汽车吊支撑部位需铺垫路基箱, 增加接地面积以分散起重荷载, 防止地面下陷。吊车起吊机舱到上塔筒上法兰上方, 用拉绳调整机舱方位, 对正位置, 偏航滑块引导机舱进入指定位置。在间隙约在 10mm 时, 调整并确认机舱纵轴线与当时风向垂直, 利用工装将机舱定位先装上固定螺栓, 落下机舱到位后拧紧所有螺栓, 松卸吊绳; 用对角法分两次拧紧螺栓至规定力矩; 安装偏航刹车, 接通液压油管。

D. 风电机组叶轮安装

在地面上按施工安装技术要求首先将转子叶片安装在轮毂上, 然后再进行吊装工作。轮毂与叶片在地面组装, 叶片需采用支架支撑呈水平状态。组装完毕后, 采用专

用夹具夹紧轮毂，同时用绳索系在其中的两片叶片上，剩余的一片叶片尖端架在可移动式专用小车上。在转子叶片安装前，应用清洗设备对叶片法兰和轮毂法兰进行清洗。当汽车吊将轮毂缓慢吊起时，由人工在地面拉住绳索以控制叶片的摆动，直到提升至安装高度，由安装工人站于机舱内进行空中组装连接。

3、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及升压站平整，实现整体工程的土石方平衡。

4、施工建筑材料

本工程所需的主要建筑材料，如水泥、钢材、木材、油料、砂石骨料等可在 11km 外的合阳县采购。

5、施工交通运输

本项目升压站变电设备、风电机风机塔筒、机舱、叶轮拟采用公路运输方式、运输路径由产地—G5 京昆高速、G108 国道、X305 县道等—村村通道路—改建及新建场内道路—各风机机位/升压站。

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，经布置需扩宽现有检修道路 18.912km，新建场内施工检修道路 5.568km，施工期路基宽度 5.5m，路面宽 4.5m，铺设 20cm 厚泥结碎石路面，施工完成后，对路面进行修复，预留 3.5m 宽道路以满足检修用。

道路平曲线最小转弯半径应满足风电机长叶片运输要求不应小于 25m，道路主线最大纵坡控制在 8% 以内，以保证安装、检修车辆可直接到达任何一台风机。道路从风电机组旁边通过，与吊装平台须平顺连接，以满足机组设备运输和基础施工需要。

6、主要施工机械

本工程的施工控制性工作为风电场风机机组土建及安装工程。根据总工程量并参考类似工程，按 12 个月考虑，期间可穿插进行开关站预制舱体的土建及相关电气、消防设备安装。风力发电机组安装的终止时间为变电站完工并具备向外输电条件。其施工主要机械见表 2-8。

表 2-8 主要施工机械设备汇总表

| 序号 | 设备名称及型号 | 台数 | 用途 |
|----|----------------------------|----|---------------|
| 1 | 1000t 履带吊 | 1 | 风机及主变安装 |
| 2 | 100t 汽车吊 | 1 | 风机、箱变安装及基础环吊装 |
| 3 | 200t 汽车吊 | 1 | 卸车及施工配合 |
| 4 | 8t 汽车吊 | 4 | 电力线路等施工 |
| 5 | 132kW 推土机 | 4 | 场地平整及土石方开挖 |
| 6 | 1m ³ 反铲挖掘机 | 2 | 土石方开挖 |
| 7 | 2m ³ 装载机 | 2 | 土石方开挖及运输 |
| 7 | 小型振动碾(手扶式) | 4 | 土石方回填 |
| 9 | 16t 振动碾 | 2 | 场地及道路施工 |
| 10 | 10t 自卸汽车 | 10 | 土石方运输 |
| 11 | 插入式振捣器 | 24 | 混凝土施工 |
| 12 | 混凝土输送泵 | 2 | 混凝土施工 |
| 13 | 60 kW 发电机 | 2 | 移动、备用电源 |
| 14 | 垂直升降机 | 1 | 施工建材运输 |
| 15 | 6m ³ 混凝土搅拌车 | 10 | 风机、箱变基础施工 |
| 16 | 75m ³ /h 混凝土搅拌站 | 1 | 混凝土施工 |
| 17 | 钢筋切断机 | 3 | 钢筋制安 |
| 18 | 钢筋弯曲机 | 3 | 钢筋制安 |
| 19 | 钢筋调直机 | 3 | 钢筋制安 |
| 20 | 电焊机 | 3 | 钢筋制安 |
| 21 | 空压机 | 1 | 土石方开挖及混凝土施工 |
| 22 | 平地机 | 1 | 道路施工 |
| 23 | 洒水车 | 2 | 道路施工 |
| 24 | 手风钻（风镐） | 4 | 基础岩石钻孔爆破 |
| 25 | 破碎锤 | 2 | 基础岩石开挖 |
| 26 | 电动打夯机 | 4 | 土石方回填 |

9、施工周期及人员安排

本项目施工工期 12 个月，高峰期施工人数 300 人。

其他

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

一、环境空气质量现状

本项目所在地为二类功能区，环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准要求。

为了解项目所在地环境空气质量现状，本次环评依据陕西省生态环境厅办公室 2022 年 1 月 13 日发布的《环境快报（2021 年 12 月及 1—12 月全省环境空气质量状况）》（2022-1）进行评价。2021 年合阳县空气质量状况统计表见表 3-1。

表 3-1 合阳县 2021 年 1~7 月空气质量状况一览表

| 污染物 | 年评价指标 | 单位 | 现状浓度 | 标准值 | 占标率% | 达标情况 |
|-------------------|----------------------|-------------------|------|------|--------|------|
| PM ₁₀ | 年平均质量浓度 | μg/m ³ | 65 | 70 | 92.85 | 达标 |
| PM _{2.5} | 年平均质量浓度 | μg/m ³ | 32 | 35 | 91.42 | 达标 |
| SO ₂ | 年平均质量浓度 | μg/m ³ | 10 | 60 | 16.67 | 达标 |
| NO ₂ | 年平均质量浓度 | μg/m ³ | 21 | 40 | 52.50 | 达标 |
| CO | 日均值第 95 百分位浓度 | μg/m ³ | 1800 | 4000 | 45.00 | 达标 |
| O ₃ | 日最大 8 小时平均第 90 百分位浓度 | μg/m ³ | 163 | 160 | 101.88 | 不达标 |

由表 3-1 可知，项目所在区域 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO（第 95 百分位浓度）均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 修改单中二类区标准要求，O₃（第 90 百分位浓度）超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 修改单中二类区标准要求，项目所在区域为不达标区。

二、声环境质量现状

本项目声环境质量现状委托陕西博润检测服务有限公司于 2022 年 2 月 26 日~27 日对项目地升压站四周及西清善村共 5 个敏感点的声环境质量进行监测，监测结果见表 3-2 和附件 7，监测点位分布见附图 15。

表 3-2 声环境质量监测结果表 单位 dB (A)

| 序号 | 监测点位 | 监测结果 dB (A) | | | |
|----|--------|-------------|----|----------|----|
| | | 2 月 26 日 | | 2 月 27 日 | |
| | | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 1 | 1#项目东侧 | 52 | 45 | 52 | 43 |
| 2 | 2#项目南侧 | 56 | 44 | 51 | 45 |
| 3 | 3#项目西侧 | 54 | 42 | 53 | 41 |

生态环境现状

| | | | | | |
|-------|------------|----|------------|----|----|
| 4 | 4#项目北侧 | 55 | 47 | 53 | 44 |
| 5 | 5#西清善村 | 57 | 41 | 56 | 43 |
| 2 类标准 | 昼间：60dB（A） | | 夜间：50dB（A） | | |

监测结果表明，项目各监测点昼、夜声环境质量现状均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，表明项目所在地声环境质量现状良好。

三、生态环境质量现状

根据《陕西省生态功能区划》，渭南市可划分为 2 个一级区，为渭河谷地农业生态区和秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林生态区，进一步将 2 个一级区分为 3 个生态功能二级区。渭河谷地农业生态区包括渭河两侧黄土台塬农业生态功能区和关中平原城乡一体化生态功能区共 2 个生态功能二级区。秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林生态区仅包括 1 个生态功能二级区秦岭山地水源涵养与生物多样性保育生态功能区。

本项目属于三、渭河谷地农业生态区，（六）渭河两侧黄土台塬农业生态亚区，17、渭河两侧黄土台塬农业区。本工程在陕西省生态功能区所在位置见附图 9。

生态环境现状调查与评价采用现场调查、陕西黄河湿地省级自然保护区的监测数据、类比《合阳黑池坊 5 万千瓦风电项目生态环境影响评价专题》并参考国家林业和草原局西北调查规划设计院 2020 年 4 月份编制的《合阳黑池坊 5 万千瓦风电项目对鸟类迁徙暨洽川湿地鸟类栖息地影响评价报告》和卫星遥感影像图片解译相结合的方法，对评价区域的生态环境现状作出评价。

本次分析以 2021 年 6 月资源三号卫星 ZY-3 影像数据作为基本信息源，分辨率 2.1 米，在 ArcGIS NV 等遥感图像处理软件的支持下，对卫星影像数据进行了投影转换、几何纠正、直方图匹配等图像预处理。根据土地利用现状、植被类型、土壤侵蚀等生态环境要素的地物光谱特征的差异性，选择全波段合成方案，解译各生态要素，保证了各生态环境要素解译成果的准确性。

1、土地利用现状调查

按照《土地利用现状分类标准(GB/T21010-2007)》的进行地类划分，将项目区的土地利用类型划分为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、城镇用地、农村宅基地、公路用地、工业用地、河流水面、沟渠、坑塘水面、水库水面、设施农用地和裸土地共计 15 种类型。

根据根据生态解译调查，项目评价区主要占地类型主要为旱地，占评价区域面

积的 81.05%；其次为乔木林地、灌木林地、其他林地和其他草地，分别占评价区域面积的 0.36%、2.14%、3.36%和 5.21%；城镇用地和农村宅基地所占比例不大，分别占评价区域面积的 0.44%和 5.48%；公路用地、工业用地、河流水面、沟渠、坑塘水面、水库水面、设施农用地和裸土地所占比例较小，分别占评价区域面积的 0.53%、0.98%、0.03%、0.02%、0.03%、0.01%、0.24%、和 0.12%。本项目评价区域土地利用现状统计结果见表 3-3，土地利用现状情况见附图 10。

表3-3 评价区域土地利用现状统计表

| 土地利用类型 | 评价范围 | | |
|--------|--------|----------------------|--------|
| | 斑块数(块) | 面积(hm ²) | 百分比(%) |
| 旱地 | 120 | 17562.56 | 81.05 |
| 乔木林地 | 13 | 78.68 | 0.36 |
| 灌木林地 | 93 | 463.66 | 2.14 |
| 其他林地 | 23 | 727.88 | 3.36 |
| 其他草地 | 115 | 1129.93 | 5.21 |
| 城镇用地 | 4 | 95.52 | 0.44 |
| 农村宅基地 | 125 | 1187.13 | 5.48 |
| 公路用地 | 12 | 114.99 | 0.53 |
| 工业用地 | 43 | 212.42 | 0.98 |
| 河流水面 | 2 | 7.50 | 0.03 |
| 沟渠 | 19 | 4.50 | 0.02 |
| 坑塘水面 | 4 | 5.87 | 0.03 |
| 水库水面 | 1 | 1.32 | 0.01 |
| 设施农用地 | 1 | 50.95 | 0.24 |
| 裸土地 | 8 | 26.37 | 0.12 |
| 合计 | 583 | 21669.28 | 100.00 |

2、植被类型调查

根据生态遥感解译可知，评价范围内植被类型主要为农田栽培植被、灌丛植被、灌草丛植被、阔叶林植被、人工经济林、水域和无植被 7 种植被类型。其中以农田栽培植被居多，占评价区域面积的 81.05%；其次为无植被，占评价区域面积的 7.79%；灌丛植被、灌草丛植被、人工经济林和阔叶林植被所占面积较小，分别占评价区域面积的 2.14%、5.21%、3.36%和 0.36%；水域所占面积最小，占评价区域面积的 0.09%。本项目植被类型现状统计结果见表 3-4，植被类型现状情况见附图 11。

表 3-4 评价区域植被类型现状统计表

| 植被类型 | 评价范围 | | |
|------|--------|----------------------|--------|
| | 斑块数(块) | 面积(hm ²) | 百分比(%) |

| | | | |
|--------|-----|----------|--------|
| 阔叶林植被 | 13 | 78.68 | 0.36 |
| 灌丛植被 | 93 | 463.66 | 2.14 |
| 灌草丛植被 | 115 | 1129.93 | 5.21 |
| 农田栽培植被 | 120 | 17562.56 | 81.05 |
| 人工经济林 | 23 | 727.88 | 3.36 |
| 水域 | 26 | 19.19 | 0.09 |
| 无植被 | 193 | 1687.38 | 7.79 |
| 合计 | 583 | 21669.28 | 100.00 |

3、植被覆盖度现状评价

根据生态遥感解译可知，评价范围内中覆盖度植被所占份额最大，占评价区域面积的 83.19%；其次非植被区占评价区域面积的 7.79%，低覆盖度植被占评价区域面积的 5.21%，高覆盖度植被占评价区域面积的 3.72%；水域所占份额最少，占评价区域面积的 0.09%。本项目植被覆盖度现状统计结果见表 3-5，植被覆盖度现状情况见附图 12。

表 3-5 评价区域植被覆盖度现状统计表

| 植被覆盖度 | 评价范围 | | |
|-------|--------|----------------------|--------|
| | 斑块数(块) | 面积(hm ²) | 百分比(%) |
| 高覆盖度 | 36 | 806.56 | 3.72 |
| 中覆盖度 | 213 | 18026.22 | 83.19 |
| 低覆盖度 | 115 | 1129.93 | 5.21 |
| 水域 | 26 | 19.19 | 0.09 |
| 非植被区 | 193 | 1687.38 | 7.79 |
| 合计 | 583 | 21669.28 | 100.00 |

4、土壤侵蚀现状

根据《陕西省水土保持规划(2016-2030 年)》、《渭南市水土保持规划(2016-2030 年)》、《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，本项目地处西北黄土高原区，属渭河北岸旱塬轻度水蚀保土蓄水区，土壤侵蚀类型以轻度水力侵蚀为主，土壤侵蚀模数为 1500t/km²·a。

根据生态遥感解译可知，评价范围内以水力侵蚀为主，微度侵蚀所占比例最大，占评价区域的 84.13%，其次为轻度侵蚀占评价区域的 9.44%，中度侵蚀占评价区域的 4.66%，强烈侵蚀所占比例最小，为 1.77%。本项目土壤侵蚀现状统计结果见表 3-6，土壤侵蚀现状情况见附图 13。

表 3-6 本项目土壤侵蚀现状统计表

| 土壤侵蚀强度 | 评价范围 | | |
|--------|--------|----------------------|--------|
| | 斑块数(块) | 面积(hm ²) | 百分比(%) |
| 微度侵蚀 | 1236 | 18229.34 | 84.13 |
| 轻度侵蚀 | 1543 | 2045.91 | 9.44 |
| 中度侵蚀 | 750 | 1010.54 | 4.66 |
| 强烈侵蚀 | 533 | 383.50 | 1.77 |
| 合计 | 4062 | 21669.28 | 100.00 |

5、动物资源现状

评价区在中国动物地理区划上属于古北界、华北区、黄土高原亚区中的渭河谷地省和黄土高原丘陵沟壑省。根据文献检索和调查发现，区内的野生脊椎动物包括两栖爬行动物4目8科14种、鸟类16目40科127种、哺乳动物5目9科22种、鱼类5目9科38种，具体分述如下。

(1) 两爬类

丰富的水资源和植被类型孕育了多样化的水生生物和昆虫资源，为两爬类动物提供了丰富的食物和栖息场所。保护区内两栖爬行动物共4目8科14种，两爬类动物区系组成兼具关中平原和黄土高原的共同特征，两爬类物种多样性虽相对贫乏，但地区代表种类数量较大。如两栖类中以中华蟾蜍(*Bufo gargarizans*)、花背蟾蜍(*Bufo raddei*)为优势种，爬行类以尾斑游蛇(*Rhabdophistigrinus*)数量最多。

(2) 鸟类

黄河湿地自然保护区是我国鸟类迁徙中部通道特别是水鸟迁徙的重要区域，根据多年来的观察，在候鸟迁徙季节，洽川湿地均迁徙停歇和栖息有大量的鸟类。

根据现场调查、黄河湿地自然保护区的监测数据、类比《合阳黑池坊5万千瓦风电项目生态环境影响评价专题》并参考国家林业和草原局西北调查规划设计院2020年4月份编制的《合阳黑池坊5万千瓦风电项目对鸟类迁徙暨洽川湿地鸟类栖息地影响评价报告》，项目影响评价区内有鸟类16目40科127种，其中：水鸟类59种，占46.5%，猛禽类13种，占10.2%，其他鸟类55种，占43.3%。按居留型分，旅鸟31种，占24.4%，留鸟42种，占33.1%，夏候鸟25种，占19.7%，冬候鸟29种，占22.8%。见附表1。

1) 评价区鸟类分布情况

项目影响评价区分为项目建设区（即风电场范围）、黄河湿地保护区外和黄河湿地保护区三个区域，该区域为本次评价动物调查区。

a、项目建设区（风电场范围）位于黄土台塬上，分布有鸟类 9 目 23 科 36 种，全为非水鸟类，分布和栖息于农田和村落，优势种和常见种主要有灰椋鸟（*Sturnus cineraceus*）、麻雀（*Passer montanus*）、环颈雉（*Phasianus colchicus*）、珠颈斑鸠（*Streptopelia chinensis*）、普通雨燕（*Apus apus*）、家燕（*Hirundo rustica*）、田鸫（*Anthus novaeseelandiae*）、白鹡鸰（*Motacilla alba*）、白头鹎（*Pycnonotus sinensis*）、灰喜鹊（*Cyanopica cyanus*）、北红尾鸲（*Rhyacornis fuliginosa*）、乌鸫（*Turdus merula*）、黑喉石鹀（*Saxicola torquatus*）、大山雀（*Parus major*）、金翅雀（*Carduelis sinica*）、三道眉草鹀（*Emberiza cioides*）和棕头鸦雀（*Paradoxornis webbianus*）等（表 1）。

项目建设区内有雀鹰、普通鵟、红隼、长耳鸮、短耳鸮 5 种国家 II 级重点保护动物。

b、影响评价区的黄河湿地保护区外主要位于黄土台塬上，分布有鸟类 9 目 25 科 56 种，也全为非水鸟类，其中猛禽类有 10 种。除猛禽类外，其他鸟类分布和栖息于农田和村落，优势种和常见种有灰椋鸟、麻雀、环颈雉、珠颈斑鸠、普通雨燕、家燕、田鸫、白鹡鸰、白头鹎、灰喜鹊、北红尾鸲、乌鸫、黑喉石鹀、大山雀、金翅雀、三道眉草鹀和棕头鸦雀等（具体见表 1）。

影响评价区的黄河湿地保护区外有国家 II 级保护动物 10 种，分别为雀鹰、黑鸢、普通鵟、毛脚鵟、鹊鹳、红脚隼、红隼、长耳鸮、短耳鸮和纵纹腹小鸮。

c、影响评价区的黄河湿地保护区位于黄土台塬以东的黄河河谷，分布有鸟类 16 目 40 科 127 种，其中：水鸟类 59 种，非水鸟类 68 种，非水鸟类中有猛禽类 13 种；水鸟类主要分布和栖息于黄河湿地的河滩地和水域，优势种和常见种有小鸕鶿（*Podiceps ruficollis*）、豆雁（*Anser fabalis*）、绿头鸭（*Anas platyrhynchos*）、斑嘴鸭（*Anas poecilorhyncha*）、普通秋沙鸭（*Mergus merganser*）、针尾鸭（*Anas acuta*）、罗纹鸭（*Anas falcata*）、赤膀鸭（*Anas strepera*）、赤麻鸭（*Tadorna ferruginea*）、红头潜鸭（*Aythya ferina*）、斑头秋沙鸭（*Mergellus albellus*）、白骨顶（*Fulica atra*）、普通鸬鹚（*Phalacrocorax carbo*）、苍鹭（*Ardea cinerea*）、白琵鹭（*Platalea leucorodia*）、灰鹤（*Grus grus*）、凤头麦鸡（*Vanellus vanellus*）、环颈鸻（*Charadrius alexandrinus*）、林鹨（*Tringa glareola*）、红嘴鸥（*Larus ridibundus*）等；猛禽类尽管对栖息地不利用，但捕食时主要分布于黄河湿地周边的村庄、河滩地、洪泛平原地带，数量

较少或偶见，主要为雀鹰 (*Accipiter nisus*)、黑鸢 (*Milvus korschun*)、普通鵟 (*Buteo buteo*)、毛脚鵟 (*Buteo lagopus*)、鹊鹞 (*Circus melanoleucos*)、鸮 (*Pandion haliaetus*)、红脚隼 (*Falco amurensis*)、灰背隼 (*Falco columbarius*)、红隼 (*Falco tinnunculus*)、黄爪隼 (*Falco naumanni*)、长耳鸮 (*Asio otus*)、短耳鸮 (*Asio flammeus*) 和纵纹腹小鸮 (*Athene noctua*) 等；其他 54 种非水鸟类 (红尾水鸂例外) 主要分布和栖息于黄河湿地周边的洪泛平原、河滩地和村庄周边，优势种和常见种有灰椋鸟、麻雀、环颈雉、珠颈斑鸠、普通雨燕、家燕、田鸫、白鹡鸰、白头鹎、灰喜鹊、北红尾鸂、乌鸫、黑喉石鸫、大山雀、金翅雀、三道眉草鹀和棕头鸦雀等 (具体见附表 1)。

影响评价区的黄河湿地保护区内有国家级保护动物 18 种，其中国家 I 级保护动物 1 种，黑鹳，国家 II 级保护动物有 17 种，分别为白琵鹭、大天鹅、鸳鸯、雀鹰、黑鸢、普通鵟、毛脚鵟、鹊鹞、鸮、红脚隼、灰背隼、红隼、黄爪隼、灰鹤、长耳鸮、短耳鸮和纵纹腹小鸮。在 18 种国家级保护动物中，迁徙鸟类 (夏候鸟、冬候鸟、旅鸟) 12 种。

2) 重点保护鸟类分布、栖息情况

a、重点保护鸟类分布情况

项目影响评价区内分布有国家 I 级保护动物黑鹳 1 种，国家 II 级保护动物白琵鹭、大天鹅、鸳鸯、灰鹤、雀鹰、黑鸢、普通鵟、毛脚鵟、鹊鹞、鸮、红脚隼、灰背隼、红隼、黄爪隼、长耳鸮、短耳鸮和纵纹腹小鸮等 17 种，陕西省级保护动物苍鹭、大白鹭、夜鹭、豆雁、绿头鸭、斑嘴鸭、赤麻鸭、翘鼻麻鸭、赤嘴潜鸭、班头秋沙鸭等 10 种。具体见附表 2。

b、重点保护鸟类栖息地现状

根据表附 2 可知，所有的鸟类保护物种在陕西黄河湿地省级自然保护区内均有分布。其中国家 I 级保护动物——黑鹳主要栖息于黄河湿地保护区，黑鹳为冬候鸟，每年冬季均可见到，数量数只至数十只。

国家 II 级保护动物中，白琵鹭、大天鹅、鸳鸯、黄爪隼、灰鹤等 5 种鸟类主要栖息于黄河湿地保护区；黑鸢、毛脚鵟、鹊鹞、红脚隼、灰背隼、纵纹腹小鸮等 6 中鸟类主要栖息于黄河河道及河道两岸河滩地，以鸟类、鼠类、昆虫、植物果实和种子为食，活动范围可超出自然保护区范围，到达农田和村落中，但在风电场范

围内未观测到；项目风电场建设区内有**雀鹰、普通鳶、红隼、长耳鸮、短耳鸮等 5 种鸟类**，主要栖息于农田和村落，以鸟类、鼠类、昆虫、植物果实和种子为食，活动范围较广。

评价区内的省级重点保护动物有苍鹭、大白鹭、夜鹭、豆雁、绿头鸭、斑嘴鸭、赤麻鸭、翘鼻麻鸭、赤嘴潜鸭、班头秋沙鸭等 10 种，全部为水鸟类，分布和栖息于黄河湿地保护区内，在黄河河道和河滩地进行觅食和停歇，苍鹭、大白鹭、夜鹭等鹭类不仅利用黄河湿地浅滩进行觅食，而且可能会在邻近保护区的农田和村庄的高大树木上夜宿和繁殖，**但未进入风电场建设范围。**

主要保护鸟类特征及习性如下：

黑鹳，国家一级保护动物，体色鲜明，活动敏捷，性情机警的大型涉禽。成鸟的体长为 1-1.2 米，体重 2-3 千克；以鱼为主食，也捕食其它小动物。栖息于河流沿岸、沼泽山区溪流附近，有沿用旧巢的习性。繁殖期 4-7 月，营巢于偏僻和人类干扰小的地方。

评价区域，黑鹳属于旅鸟，每年 3-5 月和 9-11 月，在黄河湿地保护区内停留，评价区内观察到最多数量 3 只。迁徙时飞行高度 3000-6000 米，觅食最大飞行高度 300 米。



黑鹳

雀鹰（学名：*Accipiter nisus*）属小型猛禽，体长 30-41 厘米，国家二级保护动物，栖息于针叶林、混交林、阔叶林等山地森林和林缘地带。日出性。常单独生活。或飞翔于空中，或栖于树上和电柱上。以雀形目小鸟、昆虫和鼠类为食，也捕食鸽形目鸟类和榛鸡等小的鸡形目鸟类，有时亦捕食野兔、蛇、昆虫幼虫。

评价区域，雀鹰属于留鸟，觅食最大飞行高度 300 米。观察到最多数量 2 只。

普通鵟（学名：*Buteo buteo*）属中型猛禽，体长 50-59 厘米。国家二级保护动物，主要栖息于山地森林和林缘地带，从海拔 400 米的山脚阔叶林到 2000 米的混交林和针叶林地带均有分布，常见在开阔平原、荒漠、旷野、开垦的耕作区、林缘草地和村庄上空盘旋翱翔。以森林鼠类为食。

评价区域为冬候鸟，观察到最多数量 4 只，每年 9 月至翌年 5 月在合阳停留，迁徙时飞行高度 3000-6000 米，觅食最大飞行高度 300 米。



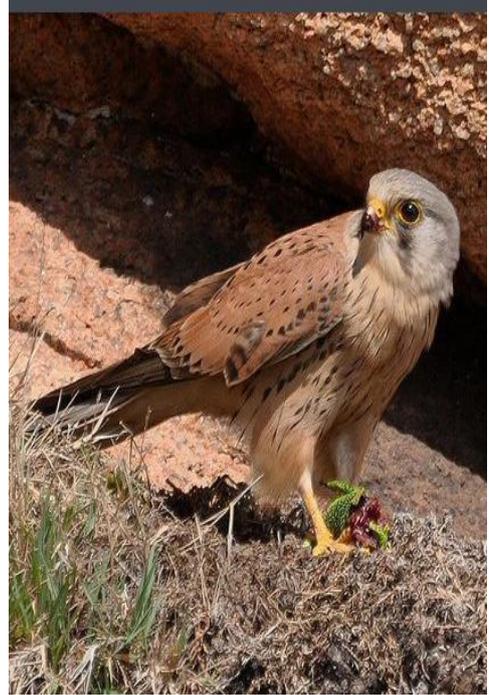
雀鹰



普通鵟

红隼（学名：*Falco tinnunculus*）：是隼科的小型猛禽之一。国家二级保护动物，栖息于山地森林、森林苔原、低山丘陵、草原、旷野、森林平原、山区植物稀疏的混合林、开垦耕地、旷野灌丛草地、林缘、林间空地、疏林和有稀疏树木生长的旷野、河谷和农田地区。以猎食时有翱翔习性而著名。吃大型昆虫、鸟和小哺乳动物。分布范围很广，除干旱沙漠外遍及各地。

评价区域，属留鸟，观察到最多数量 3 只，最大飞行高度 300 米。



红隼

长耳鸮（学名：*Asio otus*），耳羽簇长，位于头顶两侧，竖直如耳。中型鸟类，体长 33-40 厘米。国家二级保护动物，喜欢栖息于针叶林、针阔混交林和阔叶林等各种类型的森林中，也出现于林缘疏林、农田防护林和城市公园的林地中。以鼠类等啮齿动物为食，也吃小型鸟类、哺乳类和昆虫。

评价区域长耳鸮为旅鸟，每年 3-5 月和 9-11 月，在合阳地区有停留，评价区内观察到最多数量 1 只。迁徙时飞行高度 3000-6000 米，觅食最大飞行高度 100 米。



长耳鸮

短耳鸮（学名：*Asio flammeus*）是鸮形目鸮科鸟类。体矮，体长约 38-40 厘米，黄褐色鸮鸟。国家二级保护动物，栖息于低山、丘陵、苔原、荒漠、平原、沼泽、湖岸和草地等各类生境中，尤以开阔平原草地、沼泽和湖岸地带较多见。以小鼠、鸟类、昆虫和蛙类为食。是分布最广的鸮类之一，分布自北极的周围到北温带，见于夏威夷和南美洲的大部分地区，可迁徙到更南的地方。

评价区域短耳鸮为旅鸟，每年 3-5 月和 9-11 月，在合阳地区有停留，评价区内观察到最多数量 1 只。迁徙时飞行高度 3000-6000 米，觅食最大飞行高度 100 米。



短耳鸮

（3）哺乳类

本区地势开阔平坦，森林资源缺乏，水域面积很大，人为活动频繁，因此哺乳类动物资源甚为贫乏，尤其缺少大型哺乳类的栖息环境。区内共计哺乳类 5 目 9 科 22 种，常见种类以危害作物的啮齿动物为主，包括松鼠科的达乌尔黄鼠 *Citellus dauricus*，鼠科的大仓鼠 *Cricetulus triton*、黑线仓鼠 *C. barabensis*、子午沙鼠 *Meriones meridianus*、棕色田鼠 *Microtus mandarinus* 等，都是典型的农田害鼠；草兔是适应性极强的狩猎种类，数量较大，对农作物也可造成不同程度的损失。低等种类中，食虫目中的普通刺猬 *Erinaceus europaeus* 在渭河平原广泛分布，也在区内常见；本区地处黄土高原的边缘地区，赤狐 *Vulpes vulpes*、狼 *Canis lupus*、狗獾 *Meles meles*、豹猫 *Felis bengalensis* 零星分布；黄鼬 *Mustela sibirica* 曾是关中平原区的主要小型毛皮兽，区内亦能见到。

（4）鱼类

黄河是我国的第二大河流，鱼类资源相对丰富，区系组成较为复杂。其中以古代第三纪区系复合体为优势类群，主要包括鲤科在中新世、渐新世即已广泛分布于亚洲北部的雅罗鱼亚科（*Leuciscinae*）和鮡亚科（*Gobioninae*）。此外融合以引进

种类如草鱼（*Ctenopharyngodonidellus*）、白鲢（*Hypophthalmichthys molitrix*、鳙（*Aristichthys nobilis* 为主的中国江河平原区系复合体成分。南方热带区系复合体的成分（黄魮鱼（*Hypseleotris swinhonis*、黄鳊（*Monopterus albus* 等）也渗透至此。区内主要野生经济鱼类种类较多，达 20 余种，其中草鱼、鳙、白鲢、鲤（*Cyprinus carpio*）、鲫（*Carassius auratus*）是塘养的主要对象，赤眼鳟（*Squaliobarbus curriculus*）、黄泥鳅（*Xenocypris davidi*）、黄颡鱼（*Pelteobagrus fulvidraco*）、鲇（*Silurus asotus*）常随引黄水进入人工鱼塘，显示了一定的生长优势。该区域共计鱼类 5 目 9 科 38 种。

（5）土壤

评价区主要土壤类型为垆土、黄土性土等土类。垆土母质多为黄土和黄土状物质，主要分布在平缓的原面上，结构良好，透水透气，有利用作物根系发育，根性良好，耐寒耐涝，适种作物广泛；黄土性土主要包括黄壤土和白壤土，质地适中，疏松多孔，块状结构，透水通气，口松性暖，适耕期长，保水保肥性好；黄壤土，比亚类土包括黄壤土、梯地黄壤土和壤地黄壤土 3 个土种。质地中壤，沙粘适宜，通透性、保墒性好，养分含量高。白壤土，分布在原边及沟坡上，分为白壤土、梯地白壤土、坡地白壤土、生草白壤土、料疆白壤土和壤地黄壤土 6 个土种，质地中壤，块状结构，养分含量低，易流失水肥，宜于发展林牧业。

（6）区域景观现状

评价区现有景观基质以平原、黄土塬为主，占景观面积的绝对优势，东西有黄土沟谷，但所占比例较少，斑块排布相对分散。区内现有廊道主要为县乡道路，整体呈东西向贯穿评价区。整体来看区域景观异质性较低，均一化程度较高，属黄土梁峁景观。

（7）农业生产现状

评价区大部分土地为黄土台塬区，农业种植结构分为粮食作物、经济作物及其它农作物三大类，其中粮食作物以小麦和玉米为主，经济作物以油料作物为主，其它作物以蔬菜类为主，评价区主要农作物种类见表 3-7。

表 3-7 评价区主要农作物种类

| 分类 | | 农产品名称 |
|------|--------|--------------------------|
| 粮食作物 | 禾谷类 | 小麦、糜子、玉米、高粱、谷子、荞麦等 |
| | 豆类 | 黄豆、黑豆、青豆、蚕豆、豌豆等 |
| | 块根（茎）类 | 甘薯、洋芋等 |
| 经济作物 | 油料类 | 胡麻、油菜籽、葵花籽、花生、芝麻、蓖麻籽、荏籽等 |
| | 药材类 | 甘草、麻黄、柴胡等 |
| | 其它类 | 黄花菜、白瓜子、黑木耳等 |

| | | | |
|---------------------|---------------------------------------|-----|---------------------|
| | 其它作物 | 蔬菜类 | 白菜、萝卜、葱、韭菜、蒜、辣椒、芹菜等 |
| | | 瓜类 | 西瓜、甜瓜等 |
| | | 棉类 | 棉花 |
| 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题 | <p>本项目为新建项目，无与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。</p> | | |

根据敏感因素的界定原则，经调查评价区本项目东距陕西黄河湿地省级自然保护区的实验区约2.8km，东距黄河洽川段乌鳢国家级水产种质资源保护区的实验区边界约2.5km，东距陕西洽川国家级风景名胜区边界约780km，北距陕西合阳徐水河国家湿地公园边界约1.5km，项目选址不在国家公园、自然保护区等法定生态保护区内。经现场调查，评价区内无重点保护文物、古迹、植物及人文景观等，评价区内未见国家重点保护动物。

1、陕西黄河湿地

根据陕西省人民政府《关于公布陕西省重要湿地名录的通告》（陕政发【2008】34号），陕西黄河湿地隶属于榆林、延安和渭南市，四至界限范围：从府谷县从府谷县墙头乡墙头村到渭南市潼关县秦东镇十里铺村，包括我省域内的黄河河道、河滩、泛洪区及河道陕西一侧 1km 范围内的人工湿地。含陕西黄河湿地自然保护区。

2、陕西黄河湿地省级自然保护区

陕西黄河湿地省级自然保护区位于关中平原的东端；北起韩城禹门口以龙门铁路桥为界；南到潼关港口以渭河南堤和老崖为界，止风陵渡黄河铁路桥；东与山西相接；西界北段大致以黄河老岸为界；南段以第二道防洪堤为界。在行政区划上包括韩城、合阳、大荔、潼关的黄河河道、河漫滩、翻红平原和黄河、渭河、洛河交汇地区。地理坐标介于北纬34°35'—35°40'，东经110°9'—110°37'之间，南北长132.5公里，东西宽除峡谷口外，多在4公里以上，最宽处达13公里，2017年陕西省人民政府再次批复了保护区范围及功能区划调整（陕政函〔2017〕266号），调整后总面积45986.00公顷，其中核心区18209.00公顷、缓冲区17774.00公顷、实验区10003.00公顷。

陕西黄河湿地是我国面积最大的内陆河流湿地之一，也是陕西省面积最大的河流湿地，地理位置优越，生态区位明显，是我国内陆候鸟迁徙的重要越冬地，也是我国中、西部国际保护候鸟的重要栖息地，同时，还是陕西渭北地区主要的生态“湿岛”和重要的农业水源地与生态旅游地。包括保护区范围内的河漫滩涂、河流水体、核心沙洲、黄河与渭河交汇处形成的河流三角洲；保护区内的天然和人工建造的各种景观；保护区内的生物资源，尤其是珍稀水禽及其栖息环境。区内有国家 I、II 级重点保护鸟类黑鹳、东方白鹳、丹顶鹤、大鸨、白肩雕和金雕等21种。陕西黄河湿地省级自然保护区主要保护对象为陕西黄河沿岸湿地生态系统及野生动物。

生态环境
保护
目标

(1) 湿地植物资源

据统计，区内约有种子植物20科100余种，以草本占优势。主要有白茅、芦苇、香蒲、水烛、拂子茅、碱蓬、盐角草、罗布麻、海乳草、两栖蓼、西伯利亚蓼、酸模叶蓼、雀稗、蒲公英、黄花蒿、角蒿、抱娘蒿、苦卖菜、益母草、娥绒委陵菜、旋复花、车前、马蔺、锦戴戴、荆三棱、石龙芮、鳢肠、马唐、水柏枝、苍耳、小白酒草、草木栖、飘浮草、小花棘豆等；灌木有怪柳、悬钩子；主要乔木有刺槐、杨树、柳树、苦楝、泡桐；农作物有小麦、油菜、花生等。

(2) 野生动物资源

根据陕西省动物研究所多次实地考察所得，湿地区域内有脊椎动物共计5纲27目53科110属140种。其中鱼纲5目9科32属37种，两栖纲1目2科4种，爬行纲2目6科10属10种，鸟纲15目28科52属71种，哺乳纲4目8科14属18种。另外，区内还有甲壳类动物20余种，昆虫120多种。

本项目位于陕西黄河湿地省级自然保护区以西，不在保护区的核心区、缓冲区和实验区，项目风机HY1-13与实验区边界的最近距离为2.8km。项目与陕西黄河湿地省级自然保护区位置关系见附图7。

3、黄河洽川段乌鳢国家级水产种质资源保护区

黄河洽川段乌鳢国家级水产种质资源保护区是2008年12月22日农业部1130号公告批准公布的63处国家级水产种质资源保护区。保护区总面积25800hm²，其中核心区面积14300hm²，实验区面积11500hm²。核心区特别保护期为每年3月10日至8月31日。保护区地处陕西省渭南市合阳县境内的黄河流域，东邻主河道山西河界，西接黄土峰塬，南到大荔县华原乡界，北与韩城市芝川镇接壤，主要包括洽川段主河道和沿河湿地的滩涂。范围在东经110°12'29"-110°25'37"，北纬34°58'12"-35°19'26"之间。核心区总长40km，范围为黄河主河道从点(110°25'08"E, 35°19'13"N)到点(110°15'08"E, 34°58'23"N)之间合阳县境内的黄河水域。实验区位于从百良镇榆林村(110°24'05"E, 35°19'26"N)到马家庄乡全兴寨村(110°12'29"E, 34°59'01"N)之间防洪堤坝以西至黄土台塬坡脚，包括百良镇的榆林村、坊镇的太里村、洽川镇、县渔业基地、马家庄乡全兴寨村等大片滩涂。主要保护对象为乌鳢，其他保护物种包括黄河鲤、黄河鲇、黄颡鱼、高原鳅等。

本项目位于黄河洽川段乌鳢国家级水产种质资源保护区以西，项目风机

HY1-13 与实验区边界最近距离 2.5km，项目区内无重要水生生物的产卵地、索饵场、越冬场和洄游通道。项目与黄河洽川段乌鳢国家级水产种质资源保护区位置关系见附图 8。

4、陕西合阳徐水河国家湿地公园

陕西合阳徐水河国家湿地公园横贯县境北部，为黄河晋陕段南北向宽阔河谷右岸黄河一级支流，西北起渭北黄土高原黄龙山系的皇甫庄林场上马西，东南至百良镇岔峪口，与陕西黄河湿地省级自然保护区相接，全长 36.4km，总面积 1386 hm²。

湿地公园共分五个功能区：保护保育区西北起皇甫庄林场的上马西，南至百良镇百良水库坝顶，面积 1075 hm²，这是湿地公园的核心和生态基质。恢复重建区西起百良镇百良水库坝顶，东至百良镇上党河村，面积 156 hm²，以恢复和重建完整湿地生态系统为主，着力建设良好的生态廊道，宣教展示区西起百良镇上党河村，东至百良镇郭家河村，面积 40 hm²，以典型河流湿地、库塘湿地为载体，主要向游客展示湿地科普知识。合理利用区西起百良镇郭家河村，东至岔峪口，面积 100 hm²，以保护为前提，彰显湿地文化，着力打造黄河之滨休闲湿地。管理服务区面积 15 hm²，主要履行管理和服务职能。

本项目位于合阳徐水河国家湿地公园以南，项目风机 HY1-3 与边界最近距离 1.5km。项目与陕西合阳徐水河国家湿地公园见位置关系附图 8。

5、陕西洽川国家级风景名胜区

陕西洽川国家级风景名胜区地处黄河中游，是黄河湿地湖泊型风景名胜区，2004年1月国务院批准的国家重点风景名胜区，也是我国内陆最重要的湿地之一，2008年建设部以城建函[2008]22号文批复了风景名胜区总体规划。风景名胜区处于黄河西侧的河谷阶地上，地理座标为东经109°58'~110°24'，北纬34°58'~35°21'，并与陕西黄河湿地省级自然保护区范围重叠，陕西黄河湿地省级自然保护区从龙门到潼关长132.5km，陕西洽川国家级风景名胜区处在60-90km间，河床平均宽约10km，景区为南北走向，东至黄河河心陕西山西省界，南达黄河青年防护林，西抵黄土峰林西麓山脚，北达东雷一级站，南北长约31km，东西宽约7.5km，风景区面积为17646hm，其中自然保护区内景区面积14116hm(缓冲区面积5646hm，核心区面积8470hm)，占黄河湿地自然保护区总面积的9.9%。

根据《陕西省洽川风景名胜区总体规划（2007-2025）》，洽川风景名胜区可

以划分为抽黄工程观光区、黄河湿地保护区、洽川瀆泉游憩区、旅游城镇服务区、黄土峰林风貌区和田园生态体验区六个功能区域；保护培育规划将整个风景区划分为特级保护区、一级保护区、二级保护区和三级保护区。主要保护对象包括湿地资源、瀆泉资源、黄土峰林、秦驿山脚下的湖泊以及其南部大片鱼塘等，是丹顶鹤、大鸨、黑鹳、黑脸琵鹭、天鹅、灰鹤、苍鹭、鸳鸯等国家和地方保护鸟类的栖息地，同时也是鸟类南北迁移中重要的停靠站。

①特级保护区：风景区范围内现存的原生态湿地范围划为特级保护区，主要包括风景区东北部、东部、南部以及东南部几片河心滩涂湿地。特级保护区的总面积为69.53km²。②一级保护区：除去原生态湿地之外的其他湿地、七眼瀆泉及其周边区域、黄土峰林占地范围被划为一级保护区。一级保护区的总面积为79.28 km²。③二级保护区：包括的有东雷一级站、东雷二级站等抽黄工程站，秦驿山脚下的湖泊以及其南部大片鱼塘等。二级保护区总面积为17.11km²。④三级保护区：风景区范围内，对以上各级保护区之外的地区均划为三级保护区。三级保护区总面积为10.54km²。

本项目位于陕西洽川国家级风景名胜区以西，项目风机HY1-13与边界最近距离780m，项目与陕西洽川国家级风景名胜区位置关系见附图7。

6、国家及省级保护物种

影响评价区的国家 I 级保护动物——黑鹳主要栖息于黄河湿地保护区，黑鹳为冬候鸟，每年冬季均可见到，数量数只至数十只。国家 II 级保护动物中，分布有雀鹰、普通鳊、红隼、长耳鸮、短耳鸮等 5 种鸟类，主要栖息于农田和村落，以鸟类、鼠类、昆虫、植物果实和种子为食，活动范围较广；影响评价区保护区外，除上述 5 种鸟类外，还有黑鸢、毛脚鳊、鹊鸂、红脚隼、纵纹腹小鸮等 5 种鸟类栖息于农田和村落，以鸟类、鼠类、昆虫、植物果实和种子为食，其活动范围也较广；在黄河湿地保护区内，白琵鹭、大天鹅、鸳鸯、灰鹤、雀鹰、黑鸢、普通鳊、毛脚鳊、鹊鸂、鸮、红脚隼、灰背隼、红隼、黄爪隼、长耳鸮、短耳鸮和纵纹腹小鸮等国家 II 级保护动物均有分布。其中水鸟类主要栖息于黄河河道及河道两岸河滩地，而雀鹰、黑鸢、普通鳊、毛脚鳊、鹊鸂、鸮、红脚隼、灰背隼、红隼、黄爪隼、长耳鸮、短耳鸮、纵纹腹小鸮等猛禽类在该区域的农田、荒草滩内活动、捕食。

影响评价区内的省级重点保护动物有苍鹭、大白鹭、夜鹭、豆雁、绿头鸭、斑

嘴鸭、赤麻鸭、翘鼻麻鸭、赤嘴潜鸭、班头秋沙鸭等 10 种，全部为水鸟类，分布和栖息于影响评价区的黄河湿地保护区内，在黄河河道和河滩地进行觅食和停歇，苍鹭、大白鹭、夜鹭等鹭类不仅利用黄河湿地浅滩进行觅食，而且可能会在邻近保护区的农田和村庄的高大树木上夜宿和繁殖，分布在整个黄河湿地保护区内。

7、项目与鸟类迁徙通道位置

参考《合阳黑池坊 5 万千瓦风电项目对鸟类迁徙暨洽川湿地鸟类栖息地影响评价报告》，我国候鸟迁徙主要有三条迁徙通道：西部通道、中部通道和东部通道，见附图 9。

(1) 西部通道：包括在内蒙古西部干旱草原、甘肃、青海、宁夏等地的干旱或荒漠、半荒漠草原地带和高原草甸草原等生境中繁殖的夏候鸟，如斑头雁、渔鸥等。它们迁飞时可沿阿尼玛卿、巴颜喀拉、邛崃等山脉向南沿横断山脉至四川盆地西部、云贵高原直至印支越冬，西藏地区候鸟除东部可沿唐古拉山和喜马拉雅山向东南方向迁徙外，估计大部分大中型候鸟亦可能飞越西马拉雅山脉至印度、尼泊尔等地区越冬。

(2) 中部通道：包括在内蒙古东部、中部草原，华北西部地区及陕西地区繁殖的候鸟，冬季可沿太行山、吕梁山越过秦岭和大巴山区进入四川盆地以及经大巴山东部到华中或更的地区越冬。

(3) 东部通道：包括在东北地区、华北东部繁殖的候鸟，如鸳鸯、中华秋沙鸭、鸬鹚类等。它们可能沿海岸向南迁飞至华中或华南，甚至迁到东南亚各国；或由海岸直接到日本、马来西亚、菲律宾及澳大利亚等国越冬。

陕西位于我国鸟类迁徙的中部通道上，秋季候鸟从内蒙进入陕西省北部榆林市的鄂尔多斯风沙区，以区内的淡水湖泊（如红碱淖）和无定河为觅食停歇地，之后沿黄河南下至三门峡上游的黄河中游湿地停歇或越冬，由于秦岭的阻隔作用，绝大部分越冬候鸟沿黄河至三门峡和小浪底水库下游越冬，继续南迁的种类飞越屏障较小的淮河流域进入华中或更南的地区，还有部分种类直接越过秦岭至汉江盆地越冬或停留，部分种类进而继续南迁越过大巴山进入四川盆地越冬。

黄河湿地自然保护区洽川湿地是我国鸟类迁徙中部通道特别是水鸟迁徙的重要区域，根据多年来的观察，在候鸟迁徙季节，洽川湿地均迁徙停歇和栖息有大量的鸟类。

根据《合阳黑池坊 5 万千瓦风电项目对鸟类迁徙暨洽川湿地鸟类栖息地影响评价报告》评价结论，陕西黄河湿地省级自然保护区地处我国鸟类迁徙的中部通道，鸟类迁徙尤其是水鸟类主要在黄河河谷、黄河湿地保护区，沿黄河河道南北迁徙，黄河河道以及周边滩涂地域为鸟类主要迁徙通道，项目地处黄土台塬以上区域，不属于鸟类迁徙的主要通道。

本项目位于合阳黑池坊 5 万千瓦风电项目以北（见附图 7），距陕西黄河湿地省级自然保护区实验区最近距离 2.8km，因此，相对于整个鸟类的迁徙而言，本项目风电场不在鸟类主要迁徙通道和迁徙地。

主要环境保护目标(列出名单及保护级别):

经分析计算，项目噪声防护距离为 350m，光影防护距离 432m。因此，项目主要保护对象为项目风机 432m 范围内村庄居民点，各敏感目标基本情况见表 3-9，项目敏感点分布图见附图 6、附图 7 及附图 8。

表 3-9 主要环境保护目标一览表

| 环境要素 | 保护对象 | | | 与最近的风机位置关系 | | | 保护内容 | 执行标准 |
|-------------|---------------------|-----|------------|------------|--------|---|-----------------------------|---|
| | 村庄 | 户数 | 人数 | 方位 | 风机编号 | 距离 m | | |
| 大气环境 声环境 | 孟庄村 | 310 | 1250 | SE | HY1-27 | 417 | 环境空气质量 声环境质量 | 《环境空气质量标准》GB3095-2012）二级标准； 《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准 |
| | 师家窑村 | 80 | 340 | SE | HY1-39 | 362 | | |
| | 西清善村 | 240 | 960 | E | 升压站 | 180 | | |
| 生态环境 | 陕西黄河湿地 | | | E | HY1-13 | 2.8km | 河流湿地生态系统及生物多样性 | 工程建设不占用自然保护区地，保护区野生动物不受影响 |
| | 陕西黄河湿地省级自然保护区 | | | E | HY1-13 | 2.8km | 河流湿地生态系统及生物多样性 | |
| | 陕西洽川国家级风景名胜区 | | | E | HY1-13 | 780m | 以黄河湿地、潼泉、珍稀鸟类为特色风景资源 | |
| | 黄河洽川段乌鳢国家级水产种质资源保护区 | | | E | HY1-13 | 2.5km | 乌鳢，其他保护物种包括黄河鲤、黄河鲂、黄颡鱼、高原鳅等 | |
| | 陕西合阳徐水河国家湿地公园 | | | N | HY1-02 | 1.5km | 河流湿地生态系统及生物多样性 | |
| | 野生动物 | | | 项目建设区 | | | 区内的野生脊椎动物包括兽类、两爬类、鸟类等 | 保护野生动物的栖息地和觅食区等的生态环境不受破坏 |
| | | | 项目建设区 | | | 雀鹰、普通鳶、红隼、长耳鸮、短耳鸮 5 种国家 II 级重点保护动物 | | |
| | | | 项目建设区外黄土台塬 | | | 雀鹰、黑鸢、普通鳶、毛脚鳶、鹊鸮、红脚隼、红隼、长耳鸮、短耳鸮和纵纹腹小鸮 10 种国家 II 级保护动物 | | |
| | | | 项目建设区外陕西黄河 | | | 中国国家 I 级保护动物黑鹳；国家 II | | |

| | | | | |
|--------------------|--|-----------|---|--|
| | | 湿地省级自然保护区 | 级保护动物有 17 种，分别为白琵鹭、大天鹅、鸳鸯、雀鹰、黑鸢、普通鳶、毛脚鳶、鹊鹑、鸮、红脚隼、灰背隼、红隼、黄爪隼、灰鹤、长耳鸮、短耳鸮和纵纹腹小鸮； 陕西省级保护动物有苍鹭、大白鹭、夜鹭、豆雁、绿头鸭、斑嘴鸭、赤麻鸭、翘鼻麻鸭、赤嘴潜鸭、班头秋沙鸭等 10 种。 | |
| 野生植物、土地利用、景观、水土流失等 | | | 恢复至原有使用功能 | |

评价标准

一、环境质量标准

1、环境空气质量标准

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）功能区标准分类，属于二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，详见表3-4。

表 3-4 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）

| 污染因子 | 二级标准限值（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ） | | | 标准来源 |
|-------------------------|------------------------------------|-----------|-----|-----------------------------|
| | 1 小时平均 | 24 小时平均 | 年平均 | |
| 二氧化硫（SO ₂ ） | 500 | 150 | 60 | 《环境空气质量标准》 （GB3095-2012） |
| 二氧化氮（NO ₂ ） | 200 | 80 | 40 | |
| 一氧化碳（CO） | 10000 | 4000 | -- | |
| 臭氧（O ₃ ） | 200 | 160（8 小时） | -- | |
| 颗粒物（PM ₁₀ ） | -- | 150 | 70 | |
| 颗粒物（PM _{2.5} ） | -- | 75 | 35 | |

2、声环境质量标准

声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类区标准，标准限值见表 3-5。

表 3-5 声环境质量标准（GB3096-2008）

| 标准值（Leq: dB（A）） | | 标准来源 |
|-----------------|----|--------------------------------|
| 昼间 | 夜间 | |
| 60 | 50 | 《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准 |

二、污染物排放标准

（1）施工期扬尘排放执行《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）；

表 3-6 施工场界扬尘（总悬浮颗粒物）浓度限值

| 序号 | 污染物 | 监控点 | 施工阶段 | 小时平均浓度限值（ mg/m^3 ） |
|----|--------------------------|--------------|------------------|------------------------------------|
| 1 | 施工扬尘 （即总悬浮颗粒物 TSP） | 周界外浓度 最高点 | 拆除、土方及地基处 理工程 | ≤ 0.8 |
| 2 | | | 基础、主体结构及装 饰工程 | ≤ 0.7 |

周界外浓度最高点一般应设置于无组织排放源下风向的单位周界外 10m 范围内，若预计无组织排放的最大落地浓度点超出 10m 范围，可将监控点移至该预计浓度最高点附近。

施工车辆、机械尾气达到《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》（中国第三阶段、第四阶段）（GB20891-2014）及《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）中II类标准限值要求。

表 3-7 非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值

| 阶段 | 额定净功率 (P _{max}) (kW) | CO (g/kWh) | HC (g/kWh) | NO _x (g/kWh) | HC+ NO _x (g/kWh) | PM (g/kWh) |
|------|--------------------------------|------------|------------|--------------------------|-----------------------------|------------|
| 第三阶段 | P _{max} > 560 | 3.5 | — | — | 6.4 | 0.20 |
| | 130 ≤ P _{max} ≤ 560 | 3.5 | — | — | 4.0 | 0.20 |
| | 75 ≤ P _{max} < 130 | 5.0 | — | — | 4.0 | 0.30 |
| | 37 ≤ P _{max} < 75 | 5.0 | — | — | 4.7 | 0.40 |
| | P _{max} < 37 | 5.5 | — | — | 7.5 | 0.60 |
| 第四阶段 | P _{max} > 560 | 3.5 | 0.40 | 3.5, 0.67 ⁽¹⁾ | — | 0.10 |
| | 130 ≤ P _{max} ≤ 560 | 3.5 | 0.19 | 2.0 | — | 0.025 |
| | 75 ≤ P _{max} < 130 | 5.0 | 0.19 | 3.3 | — | 0.025 |
| | 56 ≤ P _{max} < 75 | 5.0 | 0.19 | 3.3 | — | 0.025 |
| | 37 ≤ P _{max} < 56 | 5.0 | — | — | 4.7 | 0.025 |
| | P _{max} < 37 | 5.5 | — | — | 7.5 | 0.60 |

(1) 适用于可移动式发电机组用 P_{max} > 900KW 的柴油机

表 3.8 排气烟度限值

| 类别 | 额定净功率 (P _{max}) (kW) | 光吸收系 (m ⁻¹) | 林格曼黑度级数 |
|-----|--------------------------------|-------------------------|------------|
| II类 | P _{max} < 19 | 2.00 | 1 |
| | 19 ≤ P _{max} < 37 | 1.00 | 1 (不能有可见烟) |
| | P _{max} ≥ 37 | 0.80 | |

食堂油烟执行《饮食业油烟排放标准》（试行）》GB18483-2001 小型（油烟最高允许排放浓度 2mg/m³,油烟净化设施最低去除效率 60%）。

(2) 运营期生活污水经化粪池处理后用于农肥；

(3) 施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 限值（昼间：70dB,夜间 55dB）；运营期开关站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类限值要求（昼间：60dB(A),夜间 50dB(A)）；运营期风机执行《风电场噪声标准及噪声测量方法》（DL/T1084-2008）2类标准（昼间：60dB,夜间 50dB）。

(4) 固废中一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）中有关规定，危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单中有关规定；生活垃圾执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中有关规定。

| | |
|----|--|
| 其他 | <p>根据《“十三五”主要污染物总量控制规划编制技术指南》，主要污染物总量控制因子为：COD、氨氮、SO₂、NO_x、VOCs；本项目不新建锅炉，生活污水经化粪池处理后清掏用作农肥，不涉及总量控制指标。</p> |
|----|--|

四、生态环境影响分析

一、施工期工艺流程

本项目施工期 12 个月，施工期主要建设内容为风电机组、35kV 箱式变电站、110kV 升压站、35kV 架空集电线路及辅助工程（主要为道路工程、过电保护、接地系统等）、临时工程等。项目施工流程及主要产污环节见图 4-1。



图 4-1 项目施工期污染环节示意图

二、施工期环境影响分析

项目施工期将会产生扬尘、施工机械和机动车辆排出的尾气、施工噪声、废水、施工固废等。施工期各种污染物随着施工期结束而消失。

1、大气环境影响分析

施工过程中产生的大气污染物主要是各类施工开挖及砂石料、水泥、石灰的装卸和投料过程以及运输过程中产生的扬尘；施工机械和运输车辆产生的施工机械废气。

(1) 扬尘

本项目施工期主要建设内容包括：风电机组基础、箱式变压器基础、升压站、输电线路以及场内外道路等。对整个施工期而言，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。

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：

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尽量使用低能耗、低污染排放的施工机械、车辆。应尽量选用质量高，对大气环境影响小的燃料。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《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（中发〔2021〕40号）、《陕西省蓝天保卫战 2022 年工作方案》、《渭南市蓝天保卫战 2022 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。

施工厂界扬尘达到《施工场界扬尘排放标准》（DB61/1078-2017）中的排放限值。

（2）施工机械废气

施工机械及运输车辆产生的尾气对局部大气环境会造成影响，其主要污染物为NO_x、CO和HC。但这些污染物的排放源强较小，排放高度较低，排放方式为间断，因此本项目施工期间排放的这些大气污染物对环境空气产生的影响范围较小，主要局限于施工作业场区，且为暂时性的，影响程度较轻，排放量小而分散，故废气影响因此不会对周围环境产生较大的不利影响。为进一步减小对环境的污染，要求尽量使用低能耗、低污染排放的施工机械、车辆。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。

施工机械废气达到《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》（中国第三阶段、第四阶段）（GB20891-2014）及《非道路移动柴油机械排气烟度限值及测量方法》（GB36886-2018）中II类标准限值要求。

2、地表水环境影响分析

（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、施工机械的冲洗等环节。本项目施工期废水产生量约20m³/d，主要污染物为SS，不含其它有毒有害物质，施工废水设沉淀池（25m³）处理后全部回用与施工，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和粪便的排放。根据前文分析，施工期生活污水产生量为9.6m³/d。生活区设环保厕所，定期清掏用于周围农田施肥，盥洗废水沉淀处

理后用于洒水抑尘，不外排。

3、施工期声环境影响分析

施工期机械噪声具有临时性、阶段性和不固定性等特点，随着施工的开始，项目施工期噪声对周围声环境的影响就会停止。施工期的机械噪声污染主要源于土石方、结构、设备安装等阶段机械、工具的使用，另外还有突发性、冲击性、不连续性的敲打撞击噪声。本项目固定声源噪声影响采用点源噪声模型进行预测，按照点源噪声衰减模型公式计算出不同范围内的噪声强度，确定施工机械设备噪声至不同距离受声点的声级值，预测施工噪声对周边居民点的影响。

点声源随传播距离衰减模式为：

$$L_p=L_0-20\lg(r/r_0)$$

式中：L_p——距声源 r 处的声压级；

L₀——距声源 r₀ 处的声压级。

采用以上模型，对项目施工区周边一定距离范围的噪声进行预测计算，结果见表 4-1。

表 4-1 主要施工机械的噪声级单位 dB (A)

| 机械名称 | 离施工机械的距离(m) | | | | | | | | | |
|------|-------------|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| | 5 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 100 | 150 | 200 | 300 |
| 打桩机 | 85 | 79 | 73 | 69 | 67 | 65 | 59 | 55 | 53 | 49 |
| 吊车 | 82 | 76 | 70 | 66 | 64 | 62 | 56 | 52 | 50 | 46 |
| 挖掘机 | 84 | 78 | 72 | 68 | 66 | 64 | 58 | 54 | 52 | 48 |
| 切割机 | 80 | 74 | 68 | 64 | 62 | 60 | 54 | 50 | 48 | 44 |
| 运输车辆 | 85 | 79 | 73 | 69 | 67 | 65 | 59 | 55 | 53 | 49 |

由上述数据及计算结果知，仅凭距离衰减，昼间在距施工机械 30m 处噪声即可符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值要求；夜间距施工机械 150m 处噪声才符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值要求。本项目距离风机最近的村庄师家窑村为 362m，故施工噪声对村民影响较小。

为减少施工噪声对周围环境的影响，评价提出以下防治措施和要求：

- ①选择低噪声、低振动施工设备；施工设备进行定期保养和维护，严格按操作规范使用各类机械；
- ②合理布置施工作业点位置；加强施工车辆管理，尽可能减少鸣笛；
- ③施工安排在白天进行，禁止夜间施工，尽量缩短工期。靠近居民附近避免午休期间施工；

④严格施工现场管理，降低人为噪声。在装卸进程中，禁止野蛮作业，减少作业噪声。

采取上述措施，可避免施工噪声对周边环境的明显影响。

4、施工期固体废物环境影响分析

施工期固废包括施工人员产生的生活垃圾、工程施工产生的建筑垃圾等。

(1) 生活垃圾

施工高峰期施工人数 300 人/d，按每人每天产生 0.5kg 垃圾计算，生活垃圾产生量约 150kg/d，项目施工期 12 个月，施工期生活垃圾产生量 54.75t，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。

(2) 建筑垃圾

本项目施工期会产生弃土方，建筑垃圾主要来自场区道路、风机基础、箱变基础等施工过程中废弃砂石、水泥料、混凝土、废金属及包装材料等等。

本项目施工期土石方开挖量 132627m³，土石方回填量 132627m³，土石方平衡，不产生弃方。施工过程主要固体废弃物为建筑垃圾，如废弃砂石、混凝土、水泥料、废金属及包装材料等，其中废金属及包装材料作为废品外卖回收处理，其余建筑垃圾砂石、混凝土等回用于厂区检修道路的修筑，不能回收利用的建筑垃圾运至合阳县建筑垃圾填埋场处置。

5、施工期生态环境影响分析

本工程施工过程中将进行土石方的填挖，包括风电机组基础施工、箱式变基础施工、公用设施的施工、风电场内道路的修建、临时便道修建等工程，不仅需要动用土石方，而且有大量的施工机械及人员活动。

施工期对区域生态环境的影响主要表现在土壤扰动后，随着地表植被的破坏，可能造成土壤的侵蚀及水土流失；施工噪声对当地野生动物特别是鸟类栖息环境的影响。

项目工程建设对土壤的影响主要是占地对原有土壤结构的影响，其次是对土壤环境的影响。建设过程中，地表开挖形成裸露地面，如不采取水土保持措施，很容易对区域土地生产力，区域生态环境、工程本身等造成不同程度的危害。

(1) 土地利用影响

项目总扰动面积 458.4 亩，其中永久占地面积 38.0 亩，临时占地面积 420.4 亩。

①永久占地

工程永久用地原则上以永久设施的基础边界为界，本项目永久占地主要包括风机基础和升压站，共计 25600m²，折合 38.0 亩。项目永久占地不占用基本农田。永久占地将改变原土地利用的性质，但项目永久占地面积相对较小，总体而言对区域土地利用变化格局影响很小。

②临时占地

施工临时用地包括检修道路、主施工临时设施、安装场和场内道路，共计 280234m²，折合 420.4 亩。临时占地不占用基本农田，拟采用以租代征模式，临时占地在施工结束后按照相关规定进行生态恢复，这种影响是短期暂时、可逆的，对评价区土地利用结构影响较小。

(2) 土壤影响分析

工程施工期对土壤的影响主要是占压造成土壤压实和对土壤表层的剥离，由于挖方取土、填方堆放、土层扰乱以及对土壤肥力和性质的破坏，使占地区土壤失去其原有的植物生长和农业生产能力。根据建设项目的工程内容，风机基础、箱式变压器基础、升压站、架空线路杆塔及永久道路工程施工过程的土石方开挖、回填对土壤的影响最大；施工便道的修建对土壤的影响相对较小。工程对土壤的影响，主要表现为对土壤性质、土壤肥力的影响和土壤污染三个方面。

1) 土壤性质影响

施工过程中，土石方开挖、堆放、回填及材料堆放、人工践踏、机械设备碾压等活动将对土壤理化性质产生影响。

①扰乱土壤耕作层，破坏土壤耕层结构

土壤耕作层是土壤肥力集中、腐殖质含量高、水分相对优越的土壤，平均深度一般为 15~25cm，土层松软，团粒结构发达，能够较好的调节植物生长的水、肥、气、热条件。地表开挖必定扰乱和破坏土壤耕作层，这种扰乱和破坏，除令开挖处受到直接的破坏外，挖出土方的堆放将直接占压开挖处附近的土地，破坏土壤耕作层及其结构。由于耕作层的团粒结构是经过较长的历史时期形成的，一旦遭到破坏，短期内难以恢复，在生境恶劣的环境下尤其困难。因此，在施工过程中，该工程对土壤耕作层影响较严重。

②混合土壤层次，改变土体构型

无论是自然土壤还是农业土壤，在形成过程中由于物质和能量长期垂直分异的结果，形成质地、结构、性质和厚度差异明显的土壤剖面构型。工程土石方的开挖与回填，

使原土壤层次混合，原土体构型破坏。土体构型被破坏，将明显的改变土体中物质和能量的转移和传递规律，使表层通气透水性变差，亚表层保水、保肥性能降低，从而造成对植物的生长、发育及其产量影响。

③影响土壤紧实度

自然土壤在自重作用下，形成上松下紧的土壤紧实度垂直差异。施工过程中的机械碾压，尤其在坡度较大的地段，甚至掺灰固结，这种碾压或固结，将大大改变土壤的紧实程度，与原有的上松下紧结构相比，极不利于土壤的通气、透水作用，影响作物生长。

2) 土壤肥力影响

自然土壤或农业土壤中的有机质、氮、磷、钾等养分含量，均表现为表土层远高于心土层；在土壤肥力的其它方面如紧实度、空隙性、适耕性、团粒结构含量等，也都表现为表土层优于心土层。施工期土石方的开挖与回填，将扰动甚至打乱原土体构型，使土壤养分、水分含量及肥力状况受到较大的影响，影响植被正常生长。根据资料报道，工程开挖对土壤养分及土壤肥力的影响相当明显，根据某工程开挖区不同地貌类型区不同土层的土壤养分含量的状况，以剖面加权方法计算的养分含量变化见表 4-4。

表 4-4 工程开挖对土壤养分的影响^①

| 地貌类型区 | 有机质 (%) | | 氮素 (%) | | 磷素 (%) | | 钾素 (%) | |
|-------|---------|------|--------|------|---------------------------------|------|----------------------------------|------|
| | A | B | A | B | A | B | A | B |
| 黄土梁峁区 | 0.66 | 46.5 | 0.044 | 50.6 | 2×10^{-6} ^② | 33.3 | 61×10^{-6} ^② | 32.5 |
| 沟谷平原区 | 0.47 | 42.6 | 0.020 | 27 | 6×10^{-6} ^② | 46.0 | 31×10^{-6} ^② | 26.3 |
| 黄土台塬区 | 0.29 | 36.2 | 0.044 | 47.3 | 0.029 | 13.9 | 0.19 | 9.1 |

注：①A 是工程造成土壤养分的损失量，B 是损失量占现状含量的百分比②速效性养分含量。

根据上表资料统计，即使在实行分层开挖、分层堆放、分层回填措施下，土壤的有机质也将下降 36.2~46.5%左右，氮下降 27~50.6%，磷下降 13.9~46.0%，钾下降 9.1~32.5%，由此表明工程开挖对土壤养分具有明显的影响。

本项目主要分布在黄土台塬，土地利用类型为耕地，土壤中的养分含量相对较高。因此在土石方开挖、回填过程中，必须严格对表层土实行分层堆放和分层回填，尽量减小因工程开挖施工对土壤养分的影响。

3) 土壤污染影响

工程施工过程中将产生施工垃圾、生活垃圾和施工废水，包括废弃余料、施工人员的一次性餐具、饮料瓶等废物残留于土壤中，这些在土壤中难以生物降解的固体废物，影响土壤耕作和作物生长。另外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，且这种污染是长期的。因此，施工时必须对固体废物实施严格的管理措施，进行统一回收和专门处理，不得随意抛撒。

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，不会对土壤环境造成危害；建造基座材料是普通的钢筋水泥，不会造成土壤和地下水污染；风电机组和塔架等的材料都是耐腐蚀、无毒、无害的材料，在施工期和营运期不会产生环境污染；输电线路材料是符合国家标准的电工材料；建设施工道路和其它辅助设施的是普通的建筑材料，这些均不会对土壤环境造成影响。但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，且这种污染是长期的，因此应加强施工期机械运行的管理与维护，减少污染的产生。总体而言，本项目施工过程中对土壤环境影响较小。

(3) 野生动物影响分析

施工期对野生动物的影响主要为随着工程的开工，施工机械、施工人员陆续进场，施工占地和施工噪声等将破坏和改变局部原有野生动物的生存、栖息环境，使上述区域的动物被迫暂时迁移到适宜的环境中去栖息和繁衍。

①对两栖动物影响分析

评价区两栖动物全部分布于黄河湿地和洽川风景区，项目区内没有分布。本项目距离陕西黄河湿地省级自然保护区的实验区约2.8km和、距陕西洽川国家级风景名胜区边界最近约780m，受沿黄观光路阻隔，且本项目在黄土台塬区与保护区和风景名胜存在200m左右高差。因此，项目建设对两栖动物影响较小。

②对爬行动物影响分析

施工期施工机械、车辆产生的噪声及施工人员人为活动的干扰，可能导致施工区域附近的两栖爬行类动物产生回避行为，使其向外围转移迁徙到工程影响区外的相似生境内。项目所在区域爬行动物较少，受施工影响的爬行动物主要为尾斑游蛇等，由于爬行动物具有较强的运动迁徙能力，对外界环境的适应能力较强，能够比较容易找到新的栖息场所，因此，项目建设对爬行动物影响较小。

③对鸟类影响分析

施工期占用林地将会破坏鸟类生境，施工机械和运输车辆产生噪声以及施工人员的活动将会对动物造成惊扰和驱赶，废污水、固体废物、废气、粉尘等污染物的排放将会对鸟类的栖息环境造成不利影响。导致鸟类在临近施工区栖息地中的密度下降。但是，

鸟类和迁移能力很强，且施工区域附近生境都比较相似受影响鸟类可由原来的生境转移到远离施工区域的相似生境生活，施工结束后还可能返回原来的活动范围。因此，项目建设对鸟类影响较小。

④对兽类影响分析

施工期对兽类的影响主要体现在对动物栖息觅食地所在生态环境的破坏，包括对施工区域植被的破坏和林木的砍伐，施工噪声，各种施工人员以及施工机械的干扰等，使施工区及其周边环境发生改变。项目建设区人为活动频繁，区内大型兽类分布较少，受影响的主要是鼠类、草兔等啮齿类动物为主，将迁移至附近受干扰小的区域。同时由于项目施工影响范围较小且影响时间较短，施工结束后这种影响可大大缓解。

⑤国家重点保护野生动物影响

影响评价区内有国家级保护动物18种，其中国家I级保护动物1种，黑鹳，国家II级保护动物有17种，分别为白琵鹭、大天鹅、鸳鸯、雀鹰、黑鸢、普通鵟、毛脚鵟、鹊鹑、鸮、红脚隼、灰背隼、红隼、黄爪隼、灰鹤、长耳鸮、短耳鸮和纵纹腹小鸮。在18种国家级保护动物中，迁徙鸟类（夏候鸟、冬候鸟、旅鸟）12种。

a、对国家I级保护动物黑鹳的影响

国家I级保护动物黑鹳主要栖息于黄河湿地保护区核心区。黑鹳为冬候鸟，每年冬季均可见到，数量数只至数十只。项目建设未占用陕西黄河湿地省级自然保护区用地，对黑鹳栖息地影响较小。

施工期施工机械的噪声、施工设备的灯光会将会对鸟类产生一定影响，项目施工区域距陕西黄河湿地省级自然保护区核心区较远，施工机械噪声随距离逐渐衰减，对黑鹳影响较小。在鸟类迁徙季节，光源对鸟类有较大的吸引力，鸟类的趋光性比较明显，受光源的影响极易与光源附近的障碍物相撞，特别是红色光源对鸟类夜间迁徙的影响更大，容易扰乱鸟类的夜间迁徙活动。项目施工区域距黄河湿地自然保护区核心区较远，保护区西侧有相对高差达200m的黄土崖阻隔，灯光对黑鹳的影响较小。

b、国家II级保护动物影响

影响评价区内国家II级保护动物17种，其中水鸟类4种，猛禽类13种。

1) 水鸟类

白琵鹭、大天鹅、鸳鸯、灰鹤四种水鸟主要栖息于黄河河道及河道两岸河滩地，项目建设未占用黄河河道及河道两岸河滩地，对白琵鹭、大天鹅、鸳鸯、灰鹤栖息地影响

较小。

施工期施工机械的噪声、施工设备的灯光会将会对鸟类产生一定影响，项目施工区域距黄河河道及河道两岸河滩地较远，施工机械噪声随距离逐渐衰减，对白琵鹭、大天鹅、鸳鸯、灰鹤影响较小。项目施工区域距黄河河道及河道两岸河滩地较远，而且黄河河道及河道两岸河滩地西侧有相对高差达200m的黄土崖，灯光对白琵鹭、大天鹅、鸳鸯、灰鹤的影响较小。

2) 猛禽类

影响评价区内猛禽类国家II级保护动有雀鹰、黑鸢、普通鵟、毛脚鵟、鹊鹞、鸮、红脚隼、灰背隼、红隼、黄爪隼、长耳鸮、短耳鸮、纵纹腹小鸮。

项目建设区内：项目建设区内有雀鹰、普通鵟、红隼、长耳鸮、短耳鸮5种国家II级重点保护鸟类。长耳鸮、短耳鸮为夜行性猛禽；黑鸢、红隼和雀鹰属鹰隼类猛禽，鹰隼类猛禽的特点是飞行能力较强，活动范围较大，在项目区，普通鵟、红隼和雀鹰均是留鸟。

雀鹰、普通鵟、红隼、长耳鸮、短耳鸮这些猛禽种群数量不多，活动范围广，分布于工程区内各处，主要栖息于农田和村落，活动范围较广；以鸟类、鼠类、昆虫、植物果实和种子为食，食性较杂。

项目道路、工程塔基等占地，灌丛和树木的砍伐以及施工人员活动增加等使雀鹰、普通鵟、红隼、长耳鸮、短耳鸮活动场所和食物资源减少，影响其活动栖息区域、觅食地等；施工机械、车辆及施工人员施工噪声干扰使其远离施工区，在其他地方寻找新的活动觅食场所。由于施工活动的影响，雀鹰、普通鵟、红隼、长耳鸮、短耳鸮将会减少在项目区的觅食活动，由于项目区周边替代栖息区域比较广，不会改变雀鹰、普通鵟、红隼、长耳鸮、短耳鸮的栖息大环境，因此，项目施工对其影响较小，并随着施工的和植被的恢复，不利影响将逐渐缓解。

项目建设区外：在项目建设区外分布有雀鹰、黑鸢、普通鵟、毛脚鵟、鹊鹞、鸮、红脚隼、灰背隼、红隼、黄爪隼、长耳鸮、短耳鸮和纵纹腹小鸮。

项目建设未占用建设区外用地，对其栖息地影响较小。施工期施工机械的噪声、施工设备的灯光会将会对鸟类产生一定影响，项目施工区域距黄河湿地自然保护区较远，施工机械噪声随距离逐渐衰减，对其影响较小。项目施工区域距黄河河道及河道两岸河滩地较远，而且黄河河道及河道两岸河滩地西侧有相对高差达200m的黄土崖阻隔，灯

光对其影响较小。

⑥陕西省重点保护野生动物影响

评价区内陕西省级保护动物有苍鹭、大白鹭、夜鹭、豆雁、绿头鸭、斑嘴鸭、赤麻鸭、翘鼻麻鸭、赤嘴潜鸭、班头秋沙鸭等10种，全部为水鸟类，分布和栖息于黄河湿地自然保护区内，在黄河河道和河滩地内进行觅食和停歇，苍鹭、大白鹭、夜鹭等鹭类不仅利用黄河湿地浅滩进行觅食，可能会在邻近保护区的农田和村庄的高大树木上夜宿和繁殖。

苍鹭、大白鹭、夜鹭、豆雁、绿头鸭、斑嘴鸭、赤麻鸭、翘鼻麻鸭、赤嘴潜鸭、班头秋沙鸭主要栖息于黄河湿地自然保护区，项目建设未占用黄河湿地自然保护区用地，对其栖息地影响较小。施工期施工机械的噪声、施工设备的灯光会将会对其产生一定影响，项目施工区域距黄河湿地自然保护区较远，施工机械噪声随距离逐渐衰减，对其影响较小。

另外，苍鹭、大白鹭、夜鹭可能在邻近保护区的农田和村庄的高大树木上夜宿和繁殖。苍鹭属评价区留鸟，施工期施工机械、车辆噪声以及施工设备灯光将会对其栖息、繁殖产生一定影响。大白鹭属于冬候鸟，每年10月-翌年3月在黄河湿地保护区内停留；夜鹭属于夏候鸟，每年5月-8月在黄河湿地保护区内停留，因此，施工期施工机械、车辆噪声以及施工设备灯光等对大白鹭、夜鹭栖息、繁殖影较小。

(4) 植物及植被影响分析

风电场建设对植被影响主要体现在占地带来的地表植被破坏、生物量损失、地表扰动、水土流失等方面。经现场勘查与调查，评价范围内没有列入国家及地方重点保护的珍稀濒危植物物种。但受到环评调查时间和条件的限制，仍不排除在施工过程中发现值得保护的大树古树或其它珍稀植物，施工过程中施工方若有发现应停止施工，保护好现场，通知业主及有关专家提出合理的处置措施。

风电场建设包括以下工程：修建场内临时施工道路、风机轮毂地基开挖、风机吊装、集电线路塔杆地基开挖、箱变基础开挖、集电线路架设等，均要破坏地表植被，此外，临时性建筑物也需要占地，破坏地表植被。施工过程中施工临时道路在林地和耕地中穿越，将破坏地表植被。施工过程中，首先是征用土地，破坏绿色植被，其次由于风机点位、新建道路等施工方式不同，对植被也有不同程度的破坏，如风机点位建设区域由于施工机械、运输车辆的碾压和施工人员活动的破坏，对植被的破坏是毁灭性的。一般来

说，本项目建设永久占地区的自然植被不可恢复，只是其中部分区域的植被可以重建；临时占地区以及施工活动区的自然植被通常可以有条件地恢复或重建。当外界破坏因素完全停止后，周围区域的植被将向着受破坏之前的类型恢复。恢复和演替的速度决定于外界因素作用的程度和持续时间长短，一般是竣工后二、三年植被可基本恢复。临时占地和取土用地虽然会破坏占地范围内的植被，但施工结束后可以通过植被恢复再现其原有的使用功能。施工带来的灰尘、取土弃渣引起的水土流失等也会间接影响对植被造成破坏。直接和间接影响而引起的环境因子的变化，也会影响植被的正常生长发育。

从总体上来讲，本地区现状的植被主要是一些常见的草类、灌木和耕地等，没有较珍稀的植物。本项目建成后，按要求需对风电场区的耕地和植被进行异地补偿，占一补一，因此，本项目建设对当地生态系统影响并不大。

(5) 生态系统完整性影响分析

项目施工期破坏地表植被，改变土地利用性质，加剧区域水土流失，打破了工程区已建立的相对稳定的生态系统平衡，形成新的人工生态系统，建立新的系统结构。从以下两方面分析对区域生态系统完整性的影响。

①恢复稳定性分析

项目对区内生物生产力的影响主要来自占压、扰动地貌、土地利用性质的改变破坏植被，从而使项目区内的生物生产力降低。在施工结束后及时恢复植被后，项目区内因工程实施造成的生物生产力变化较小，总体上生物生产力基本仍处于原有水平，对项目区生态体系恢复稳定性影响较小。

②阻抗稳定性分析

从生物多样性来讲，工程占地区无需保护的珍稀动植物资源，动植物类型均为区域常见物种，本项目的建设基本不会对生物多样性产生影响。

工程建设将改变原有的土地利用方式，将部分土地转为建设用地，但评价区物种多样性不高，且实际建设占地仅占总用地面积较小比例，工程建设基本不会改变原有陆生生物生境，物种数目不会有减少的可能，总体上生物多样性水平仍将维持原状，对生态系统的阻抗稳定性影响小。

综上所述，本工程建设不会导致物种的丧失，对天然植被、物种影响小，对整个生态体系的稳定性不构成显著影响。项目区生态体系阻抗稳定性仍将维持现状，对区域自然系统生态完整性和稳定性的影响较小。

(6) 景观影响分析

风电场施工建设过程中，会对项目区周边的自然景观造成一定影响。主要表现为施工道路修建，对连续的自然景观进行切割，使其空间连续性破坏。风机基础、箱变基础开挖，风机吊装平台修建等，局部破坏地表植被，改变了原有的地形地貌，与周边天然地形之间形成一定反差。

本项目风电场评价范围内景观主要以农田、草地景观为主。项目施工期间将不可避免地影响风电场周边区域景观的整体性。因此，其建设过程中，通过采取加强施工管理、严格环境监理，加强植被恢复和景观设计、增强人工设施与自然景观的相融性等措施，减缓项目建设对评价区景观影响。

(7) 水土流失影响分析

建设过程中造成的水土流失危害主要体现在以下几个方面：

①工程建设过程中扰动原地貌、损坏地表植被、破坏土地结构，可能加剧该区域的土地退化和沙化。

②开挖的土石方直接用于自身回填或短期临时堆放后用于自身回填。若不防护，遇降雨，易造成水土流失。

③项目所在区域风大风多，遇到破坏的地表，可能为扬尘等天气的发生与发展起到推动作用。

④工程建设活动可能会使建设区域生态环境趋于恶化，直接影响周边地区植物生长，使区域生态环境质量有所下降。

因此，在各项基础的施工中，要严格按设计施工，减少基础的开挖量，使施工中的弃土量减少。并将挖出的土石方集中堆放，用于平整场地，以避免各分散施工场地的弃土随意堆放，易造成局部水土流失(水蚀)。

(8) 特殊生态敏感目标影响分析

本项目评价范围东侧分布有黄河湿地、陕西黄河湿地省级自然保护区和陕西洽川国家级风景名胜区。陕西洽川国家级风景名胜区处于黄河西侧的河谷阶地上，陕西黄河湿地省级自然保护区与黄河湿地合阳段范围重叠，在工程可研阶段设计单位对陕西黄河湿地省级自然保护区周边的风机和场内道路等工程选址进行了优化，避开了陕西黄河湿地省级自然保护区范围，在环评阶段，经过专家技术评估会对风机选型及位置进行进一步优化调整后，风电场距距陕西黄河湿地省级自然保护区的实验区约 2.8km，距黄河洽川

段乌鳢国家级水产种质资源保护区的实验区边界约 2.5km，距陕西洽川国家级风景名胜区边界约 780m，距合阳徐水河国家湿地公园边界约 1.5km；本项目建设占地不涉及陕西黄河湿地省级自然保护区、黄河洽川段乌鳢国家级水产种质资源保护区、陕西洽川国家级风景名胜区和合阳徐水河国家湿地公园范围，项目建设不会对其范围内植被产生扰动，不会对其生态系统结构、功能产生影响。

因此项目施工期对陕西黄河湿地省级自然保护区、黄河洽川段乌鳢国家级水产种质资源保护区、陕西洽川国家级风景名胜区和合阳徐水河国家湿地公园生物多样性影响较小。

一、运营期工艺流程

风电场工艺流程为风机叶片在风力带动下将风能转化成机械能，经过齿轮的传动系统（变速箱），在齿轮箱和发电机的作用下，机械能转化为电能，带动发电机发电产生电流。风力发电机组出口电压为 0.69kV，采用一机一变的单元接线方式，通过地埋电缆与箱变相连，电压通过箱变升至 35kV。20 台风机共设计有 3 回汇流干线，经 35kV 架空集电线路输送至风电场 110kV 升压站。本次环境影响评价不包含 110kV 升压站电磁影响评价。

项目运营期工艺流程及产污环节如下：

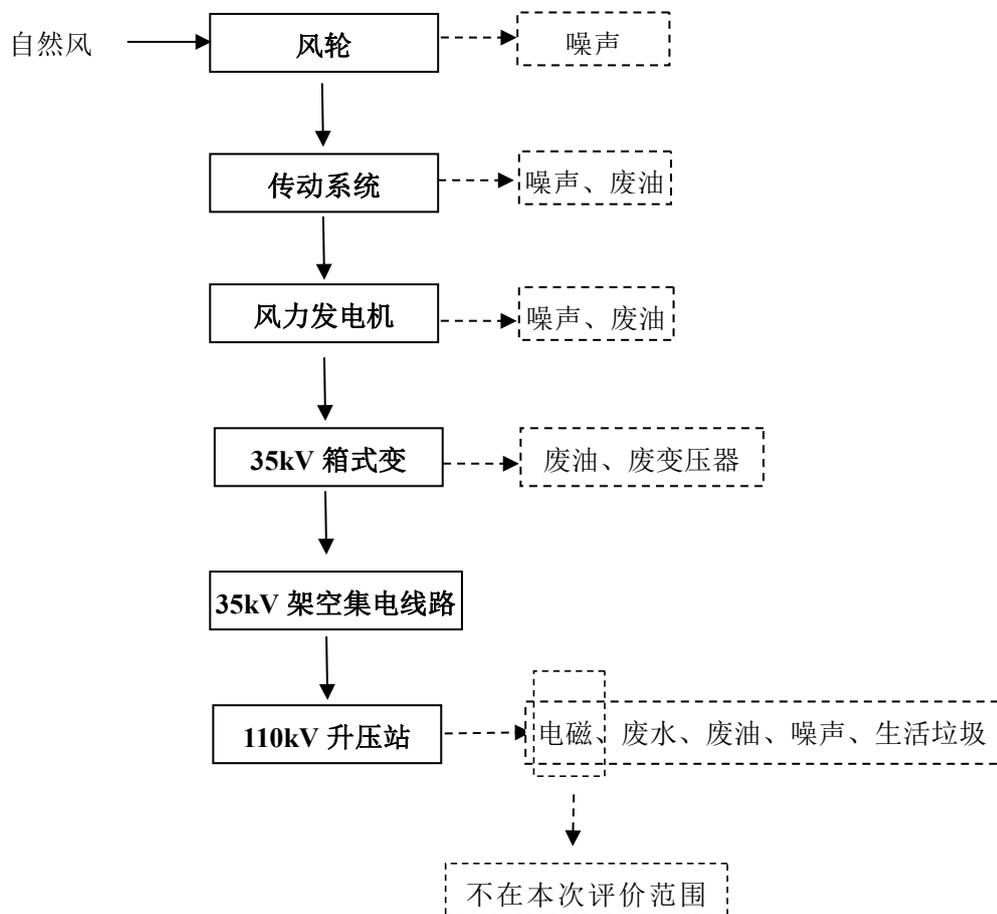


图 4-2 风电场发电工艺及产污环节图

1、大气环境影响分析

本项目运营期废气主要为食堂油烟废气。

本项目职工食堂设于升压站综合办公楼内，食堂使用电能，项目定员 20 人。厂区长期用餐人员约 20 人，食用油用量平均按 0.03kg/人·天计，年耗油为 219kg。油烟产

生量为总耗油量的 2.83%，经估算，本项目产生油烟量为 6.20kg/a。

食堂共设 1 个灶头，食堂配置 1 台油烟净化器，去除效率为 80%，排风量大于 2000m³/h，食堂油烟废气经油烟处理后经专用烟道至屋顶排放，油烟排放量约 1.24kg/a，废油脂产生量 4.96kg/a，按日高峰期 2 小时计，油烟产生浓度为 0.849mg/m³，油烟废气排放浓度满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）表 2 中油烟最高允许排放浓度 2.0mg/m³ 及去除率 65%的要求。经大气稀释扩散，对周围大气环境影响较小。

2、水环境影响分析

本项目运营期无生产废水产生，废水主要为工作人员产生的餐饮废水和生活污水。

运营期生活用水量为 2.0m³/d（730m³/a），污水产生量为 1.6m³/d（584m³/d）主要污染因子及其浓度分别为 COD400mg/L、BOD₅220mg/L、SS 200mg/L、氨氮 35mg/L、总氮 40mg/L、总磷 8mg/L、动植物油 100mg/L。

根据项目污水产生量情况，项目拟建 10m³化粪池一座，厨房安装油水分离器，餐饮废水经油水分离器处理后和其它生活污水一起生活污水经化粪池处理后定期清掏用作农肥，不外排。

表 4-2 污水主要污染物产生浓度及污染负荷

| 类别 | 处理措施 | 污染物产生情况 | 主要污染物浓度（mg/L） | | | | | | |
|--|---------------------------------|---------|---------------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | COD | BOD ₅ | SS | 氨氮 | 总氮 | 总磷 | 动植物油 |
| 生活污水 1.6m ³ /d (584m ³ /a) | 餐饮废水经油水分离后和其他污水排入化粪池处理，定期清掏用作农肥 | 产生浓度 | 400 | 220 | 200 | 35 | 40 | 8 | 100 |
| | | 产生量 | 0.234 | 0.128 | 0.117 | 0.020 | 0.023 | 0.005 | 0.058 |
| | | 去除率 | 20 | 20 | 50 | / | / | / | / |
| | | 排放浓度 | 320 | 176 | 100 | 35 | 40 | 8 | 35 |
| | | 排放量 | 0.187 | 0.103 | 0.058 | 0.020 | 0.023 | 0.005 | 0.020 |

3、噪声影响分析

项目运营期的噪声主要是风力发电机运行产生的噪声和升压站噪声。

（1）风电机组噪声

1) 风机噪声影响预测

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。根据浙江大学《风电机组噪声预测》，当风速为 8m/s 时，

兆瓦级以下的风电机组声功率级在 98~104dB(A)之间，其噪声呈现明显的低频特性。

风电机组的噪声主要来源于空气动力学噪声，即旋转的风机叶片和空气的摩擦声。本风电场设计安装单机 3.6MW，风机叶轮转速为 27r/min，预测时取单机噪声源强为 110dB (A)。

② 预测模式

a 风电场运营期的噪声影响又分为单机影响和机群影响。通常，风机排距超过 400m，相互之间的影响可以忽略，只需考虑单风机噪声的影响。本项目各地块面积较大，风机的布设排距均超过 400m，本项目主要存在单机噪声源影响，不考虑风机群的噪声影响问题。

b 由于风机四周地形开阔，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》，采用自由声场点声源几何发散衰减模式预测距声源不同距离处的噪声值：

$$L_p(r)=L_{AW}-20lg(r)-8$$

式中：L_p(r)—噪声源在预测点的声压级，dB(A)；

L_{AW}—噪声源声功率级，dB(A)；

r—声源中心至预测点的距离，m。

d 风机配套轮毂距地面高度为 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）。

③ 预测结果

预测结果见表 4-3。

表 4-3 单台风机噪声随距离衰减后计算结果 单位：dB (A)

| 水平距离 (m) | 5 | 10 | 50 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 |
|--------------|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 贡献值 dB (A) | 57.2 | 57.1 | 56.7 | 55.3 | 53.8 | 52.3 | 50.9 | 49.6 | 48.5 | 47.5 | 46.6 | 45.7 |
| 场区背景值 dB (A) | 昼间 46-50，取值 50 | | | | | | | | | | | |
| | 夜间 39-43，取值 43 | | | | | | | | | | | |
| 昼间预测 | 57.9 | 57.8 | 57.5 | 56.4 | 55.3 | 54.3 | 53.5 | 52.8 | 52.3 | 51.9 | 51.6 | 51.37 |

| | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 值 dB(A) | | | | | | | | | | | | |
| 夜间预测值 dB(A) | 57.4 | 57.2 | 56.9 | 55.6 | 54.2 | 52.8 | 51.6 | 50.4 | 49.5 | 48.8 | 48.1 | 47.5 |
| 注：2类区标准值昼间为60dB(A)，夜间为50dB(A) | | | | | | | | | | | | |

2) 风机噪声影响分析

根据上述预测结果分析，单台风机噪声贡献值在350m处为48.5dB(A)，与风电场内背景值叠加后，昼间、夜间噪声预测值分别为52.3dB(A)、49.5dB(A)，能够达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类区标准及《风电场噪声限值及测量方法》(DL/T1084-2008)相关要求。

根据项目现场踏勘及场区风机布设情况，项目场地内居民区师家窑村与风机HY1-39的最小距离为362m，在此距离范围内，风机噪声对居民点的声环境影响较小，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类区标准要求。

3) 风机噪声影响防治措施

由于风机运行噪声与风速、叶转速、风机功率、环境特征等多方面因素有关，因此，项目建成后应定期对风机附近居民点噪声情况进行监测，若在特定气象条件下居民点噪声监测值出现超标，可采取在风大或夜间时对居民点影响较大的风机进行限制功率运行或关停，以降低在特殊气象条件下对居民点的噪声影响。

项目在选购设备时，选用低噪声设备，如风电机选用隔音防震型、变速齿轮箱为减噪型、叶片选用减速叶片等，加强运营期风机的机械维护和管理工工作，减小相关机械因素产生的噪声。

本项目以350m作为噪声防护距离，噪声防护距离350m内，要求不得新建居民等敏感点。

(2) 升压站噪声

① 噪声源强

项目运营期间，由于断路器、互感器、母线等由于表面场强的存在而形成电晕放电噪声，噪声级较小，一般为35~40dB(A)左右，主要为110KV升压站主变产生的噪声，一般为60~70dB(A)，本次评价取70dB(A)作为源强。

表 4-4 升压站噪声源平均声级值

| 噪声源设备名称 | 个数 | 位置 | 声压级 dB |
|---------|----|----|--------|
| 主变 | 1 | 室外 | 70 |

② 预测评价方法

对升压站声环境的影响拟采用理论计算的方法进行预测评价。

③预测方案

预测升压站建成运行后,在厂界外 1m 处和西清善村产生的噪声贡献值是否满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类区标准限值要求,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。

主变与升压站各厂界、西清善村的距离见表 4-5。

表 4-5 主变中心到站址厂界距离 (m)

| 噪声源设备名称 | 东厂界外 1m | 南厂界外 1m | 西厂界外 1m | 北厂界外 1m | 西清善村 |
|---------|---------|---------|---------|---------|------|
| 主变 | 44 | 61 | 58 | 41 | 223 |

④预测模式

升压站内噪声污染源主要来自主变压器,噪声以中低频为主;本次理论计算拟按点声源衰减模式,计算噪声源至厂界处的距离衰减,公式如下:

$$L_p=L_{p0}-20\lg(r/r_0)$$

式中: L_p —预测点声压级, dB(A);

L_{p0} —已知参考点声级, dB(A);

r —预测点至声源设备距离, m;

r_0 —已知参考点到声源距离, m;

⑤预测结果及分析

按照《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4—2009)的要求,根据源强及声源距预测点距离,计算噪声源在厂界 1m 处和西清善村的贡献值及预测结果见表 4-6。

表 4-6 预测结果表 单位: dB(A)

| 位置 | 时段 | 贡献值 | 背景值 | 预测值 | 标准 | 达标情况 |
|------|----|------|-----|-------|----|------|
| 站址东侧 | 昼间 | 37.3 | 52 | 52.14 | 60 | 达标 |
| | 夜间 | 37.3 | 45 | 45.68 | 50 | 达标 |
| 站址南侧 | 昼间 | 34.4 | 56 | 56.03 | 60 | 达标 |
| | 夜间 | 34.4 | 45 | 45.36 | 50 | 达标 |
| 站址西侧 | 昼间 | 34.9 | 54 | 54.05 | 60 | 达标 |
| | 夜间 | 34.9 | 41 | 41.95 | 50 | 达标 |
| 站址北侧 | 昼间 | 37.9 | 55 | 55.08 | 60 | 达标 |
| | 夜间 | 37.9 | 47 | 47.5 | 50 | 达标 |
| 西清善村 | 昼间 | 23.1 | 57 | 57.01 | 60 | 达标 |
| | 夜间 | 23.1 | 43 | 43.04 | 50 | 达标 |

根据预测结果可知，本项目运营期厂界昼夜噪声贡献值在 34.4~37.9dB(A)之间，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准的要求。本项目对周边环境影响较小。

4、固体废弃物影响分析

本项目运营期固体废弃物主要是工作人员产生的生活垃圾、废油脂、设备检修固废、废变压器油、废润滑油、废箱式变压器。

（1）生活垃圾

本项目劳动定员 20 人，产生的生活垃圾按 1.0kg/d·人计，则工作人员产生的生活垃圾共 20kg/d（7.30t/a）。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。

（2）废油脂

项目废油脂产生量 4.96kg/a，集中收集交有资质单位处理。

（3）危险废物

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（含油抹布），产生量约为 0.15t/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），集中收集暂存于升压站内的危废暂存间，交由有资质的单位处置。

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，废油产生量为 2.5t/a（以每年更换一个箱式变压器中变压器油计算），属于危险废物（HW08 废矿物油与含矿物 900-220-08）。要求在每个风机下的箱式变压器处各设置 1 个 3.0m³ 的防渗事故油池，并在箱式变压器装置区设制事故油收集及导流系统，一旦发生渗油事故后经导流系统排入事故油池，交由有资质的单位处置。

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，更换后的废弃润滑油产生量约为 0.13t/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），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，废变压器产生量约 0.2t/a。根据《国家危险废物名录》，废变压器属危险废物 HW10 多氯（溴）联苯类废物，代码：900-008-10），集中收集，暂存于开关站内的危废暂存间，交由有资质的单位处置。

项目 110kV 升压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。

对危险废物管理、暂存、处置，环评提出以下建议：

①危废暂存间应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求进行，要做到防风、防雨、防渗、防晒，根据危险废物的种类分别设有废机油、变压器等暂存区。

②基础必须防渗，防渗层为 2mm 厚高密度聚乙烯或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。衬里放在一个基础或底座上，衬里材料与堆放危险废物相容。

③装载废机油等液体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间。不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。

④装载废废机油的容器底部设金属托盘，防漏、防渗、防腐蚀。

⑤运营期应做好危险废物情况记录，填写危废转移联单，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。

⑥危险废物暂存间必须粘贴符合国家标准的标签标识，设置双人双锁管理。危险废物需要按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单（环保部公告 2013 年第 36 号）的规定，进行储存、转移和处置且按国家有关规定申报登记。

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

5、环境风险分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，对于涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存（包括使用管线输运）的建设项目可能发生的突发性事故（不包括人为破坏及自然灾害引发的事故）进行环境风险评价。以突发性事故

导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

(1) 环境风险潜势初判

分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，参见附录 B 确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），按附录 C 对危险物质及工艺系统危险性（P）等级进行判断。结果如下表所示：

表 4-4 项目危险源识别表（单位：t）

| 序号 | 风险物质名称 | CAS 号 | 储存量/t | 临界量/t | 比值 |
|---------------|----------|-------|-------|-------|-----------------|
| 1 | 废变压器油 | -- | 2.5 | 2500 | 0.001 |
| 2 | 废箱式变压器 | -- | 0.2 | 2500 | 0.00008 |
| 3 | 废机油和机油 | -- | 0.15 | 2500 | 0.00006 |
| 4 | 废润滑油和润滑油 | -- | 0.13 | 2500 | 0.000052 |
| 项目 Q 值 | | | | | 0.001192 |

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量的比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按式（C.1）计算物质总量与其临界值的比值（Q）。

$$Q=q1/Q1+q2/Q2..... +qn/Qn$$

式中：q1、q2、...qn 为每种环境风险物质的最大存在总量，单位 t；

Q1、Q2、...Qn 为每种环境风险物质对应的的临界量，单位 t。

当 Q<1 时，项目环境风险潜势为 I；

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。

根据上述辨识结果，项目ΣQ=0.001192<1。

(2) 风险评价等级划分依据

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级和三级。根据建设项目涉及的危险物质、工艺系统危险性和项目所在地环境敏感性确定环境风险潜势，具体见表 4-5。

表 4-5 评价工作等级判断表

| | | | | |
|--------|---------|-----|----|--------|
| 环境风险潜势 | IV, IV+ | III | II | I |
| 评价工作等级 | 一 | 二 | 三 | 简单分析 a |

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 A。

根据上表可知，本项目环境风险评价工作等级确定为简单分析。

(3) 风险识别

根据引起有毒有害物质向环境放散的危害环境事故起因，将风险类型分为火灾、爆炸和泄漏三种类型。物质风险识别范围主要为项目输送过程涉及的原料。

①有毒物质、易燃物质、爆炸性物质分类标准及方法

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)中的规定，对本项目所涉及的有毒有害、易燃易爆物质进行分类，特性分类见表 4-6。

表 4-6 建设项目环境风险评价技术导则物质（矿物油）危险特性表

| 名称 | 理化特性 | |
|------------|---|--|
| 标识 | 分子式 C5-C20，平均相对分子量为 300~500 | |
| 理化性质 | 矿物基础油由链烷烃、环烷烃、芳烃，以及含氧、含氮、含硫有机化合物和胶质、沥青等组成。粘度等级 40-100℃；沸点：350-535℃；闪点：220-270℃；密度 840-880kg/m ³ ；油状液体，不溶于水，不易挥发。 | |
| 危险品特性 | 属于可燃液体，其火灾危险性属于丙 B 类，温度过高可能引起燃烧，原料油周围有引燃源，超过油液的闪点会引起火灾。 | |
| 毒理学资料及健康危害 | 毒性 | 属低毒类。油液接触皮肤，对皮肤有一定伤害，如润滑油进入眼睛，对眼睛有强烈刺激感，并可造成眼睛红肿及视力受到伤害，急性吸入，可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎。慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合征，呼吸道和眼睛刺激症状及慢性油脂性肺炎。有资料报道，接触石油润滑油类的工人，有致癌的病例报告。 |

②环境风险类型及危害分析

通过对风险识别并结合本工程实际情况，本项目环境风险主要为运行期环境风险，主要包括：火灾风险、升压站事故漏油等。

③风险识别结果

a 火灾风险

风机基础内、升压站内各种电气设备，在外部火源移近、过负荷、短路、过电压、绝缘层严重过热、老化、损坏等情况下，均可能引发电气火灾。

b 变压器事故漏油

开关站变压器发生故障时，可能造成变压器油泄露。

(4) 环境风险分析

①大气环境危害后果

风机基础内、开关站厂区内各种电气设备，在外部火源移近、过负荷、短路、过电压、绝缘层严重过热、老化、损坏等情况下，均可能引发电气火灾。燃烧时有发光火焰。未完全燃烧的危险物质在高温下会迅速挥发释放至大气环境，燃烧过程中产生的伴生/次生污染物也会释放至大气环境，在短时间内对周围大气环境造成不利影响。

②地下水危害后果

本项目升压变电站发生故障时，变压器油泄漏，有毒有害物质进入水体，对地下水环境造成不利影响。

③土壤危害后果

本项目变压器发生故障时，变压器油泄露，有毒有害物质进入土壤，对土壤环境造成不利影响。

④生态环境危害后果

如果发生火灾，如火灾蔓延到周边，对周边植被和生态系统会造成严重损坏；变压器油泄露后有毒有害物质进入土壤与水体，将对周围植物生长造成不利影响。

(5) 环境风险防范措施

为使环境风险减小到最低限度，必须加强劳动安全管理，制备完善、有效、长效的安全防范措施，尽可能降低项目环境风险事故发生的概率。

①严禁野外生火、乱丢烟头等可能引发火灾的不良行为；在秋收季节火灾高风险时期严禁一切野外用火；对进入风机附近的人员进行必要的监管，对进入的人员及车辆进行细致的检查工作，防止各类火种入场。

②加强对各种仪器设备的管理并定期检修，及时发现和消除火灾隐患。

③建立严格的环境管理制度，加强对工作人员和运行管理人员的防火意识和宣传教育，成立防火工作领导小组，进行定期和随机监督检查，发现隐患及时解决，并采取一定的奖惩制度机制，对引起火灾的责任者追究行政和法律责任。

④经咨询设计单位、建设单位，单个风机变压器油重约为 2t，体积约为 2.25m³，各变压器下方拟设置 1 座容积为 3.0m³ 的事故油池，能满足主变的排油需要。

为防止事故、检修时造成废油污染，开关站内设置有污油排蓄系统，主变压器四周设排油槽，集油坑、排油槽四壁及底面均采用防渗措施，防止废油渗漏产生污染。对事

故油池采取全面防腐、防渗处理，防渗层为 2mm 厚高密度聚乙烯，或 2mm 厚的其它人工材料（防渗层渗透系数小于 $1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ）。变压器事故状态下需排油时，经主变下部的排油槽排至事故油池，废变压器油交由有资质的单位进行处理。

⑤制定突发环境事件应急预案

风险事故的应急措施根据本项目所储存物料的特性，对发生泄露事故的应急措施如下：

①一旦发生物料泄露事故，应迅速撤离污染区人员至安全区，并对受污染区域进行隔离，周围设置警告标志，严格限制进入。

②建立有效的厂区内外环保应急隔离系统。

③项目应成立相应的负责人，运营过程中加强现场巡视，及时发现开关站运行是否正常。

(6) 结论与建议

项目具有潜在的事故风险，要切实从建设、生产、贮存等各方面积极采取防护措施，做好与环境风险防控体系的衔接与分级响应措施。

6、风机光影影响分析

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 y 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 $\pm 180^\circ$ 。由于冬至日太阳高度角最小，因此选择冬至日进行光影范围计算。

冬至日逐时太阳高度角计算公式如下：

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

式中： h_0 —太阳高度角，rad；

φ —当地纬度，deg，纬度为：34.73°；

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 $\tau=0$ ，每隔一小时增加 15°，上午为正，下午为负；

太阳方位角计算公示如下：

$$\gamma = \arcsin(\cos\sigma \cdot \sin\tau / \cos h_0)$$

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：

$$L = D / \tan h_0$$

其中： L ——风机光影长度 m；

D ——风机高度 m；

(3) 光影影响范围计算结果

风电场所在地 2021 年 12 月 21 日冬至日日出时间为 07:44，日落时间为 17:31，根据《城市居住区规划设计标准》（GB50180-93）中的 2 类区日照时间，有效日照时数 ≥ 3 小时，因此本次评价风机光影影响时段选取 10:30 时至 13:30 时日照集中时段进行计算。本项目风机轮毂中心距地面 140m，最大叶轮直径 171m，则叶轮旋转的最高高度为 225.5m。风电场范围介于东经 110°01'-110°19'，北纬 35°5'-35°15'，HY1-01 号风机海拔高度最高 751.1m，取 HY1-01（东经 110°13'2.42"、北纬 35°14'52.19"）作为代表风机进行光影影响的预测分析。计算得到代表风机冬至日 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 4-7。

表 4-7 本项目冬至日各时段风机光影长度

| 冬至日时段 | 10: 30 | 11: 00 | 12: 00 | 13: 00 | 13: 30 |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 太阳高度角（度） | 27.56 | 29.62 | 31.32 | 29.62 | 27.56 |
| 太阳方位角（度） | 23.33 | 15.85 | 0.00 | -15.85 | -23.33 |
| 地面投影方向（m） | 西北偏北 | 正北偏西 | 正北 | 正北偏东 | 东北偏北 |
| 风机光影长度（m） | 432 | 396 | 370 | 396 | 432 |

由预测结果可知，冬至日 10:30 时至 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东西轴线以北的西北偏北、正北偏西、正北、正北偏东、东北偏北等 5 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 432m，

影响方向为风机西北偏北和东北偏北。第二长度的光影出现在上午 11: 00 和 1.: 00, 光影长度 396m, 影响方向为风机正北偏西和正北偏东。

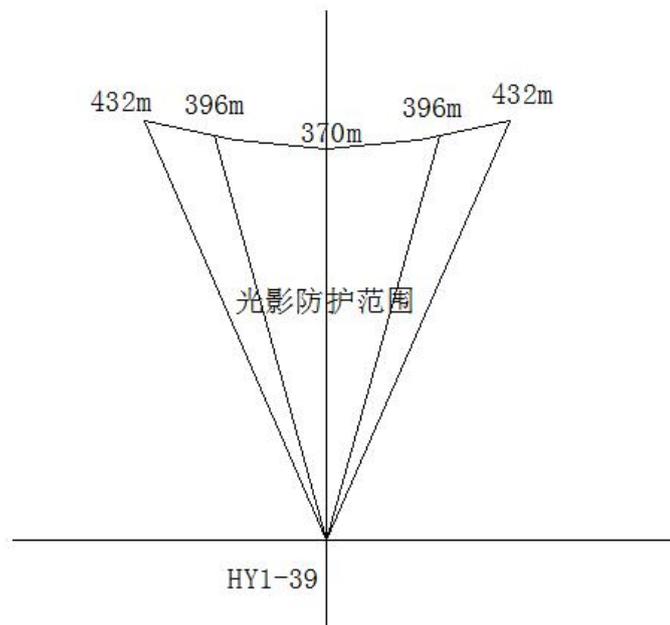


图 4-3 本项目光影防护范围图

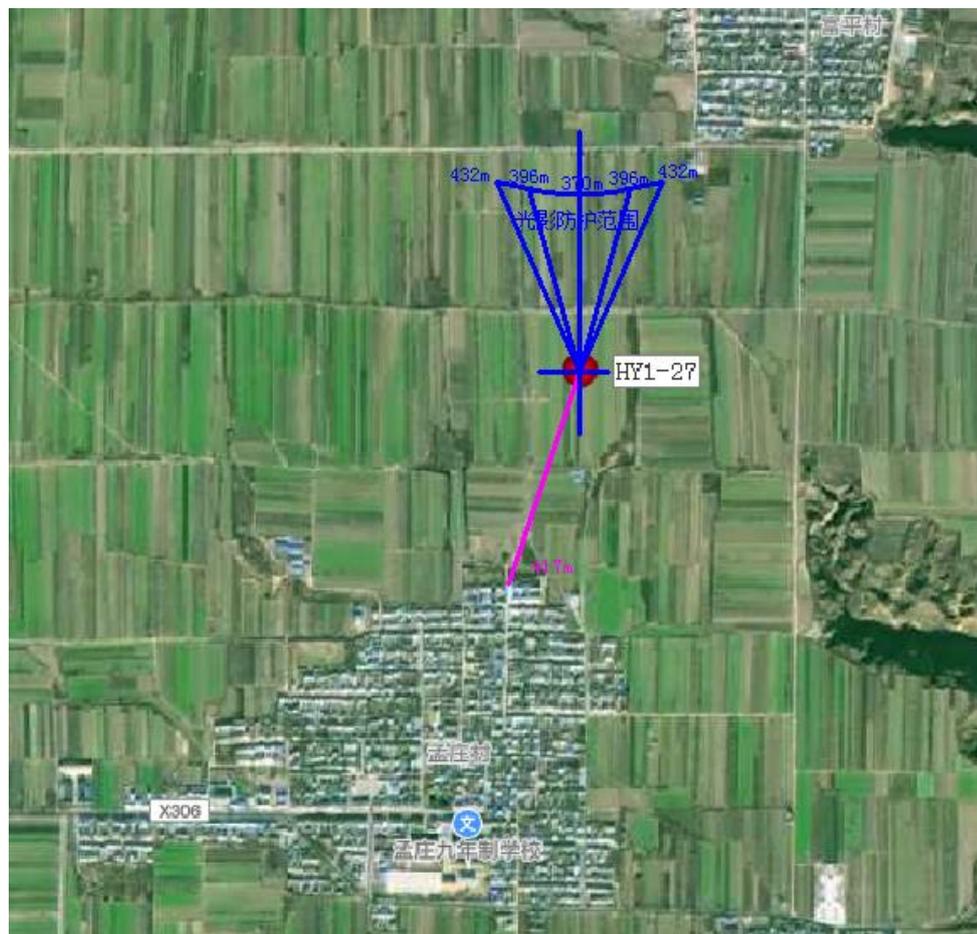


图 4-4 风机 HY1-27 光影影响范围图

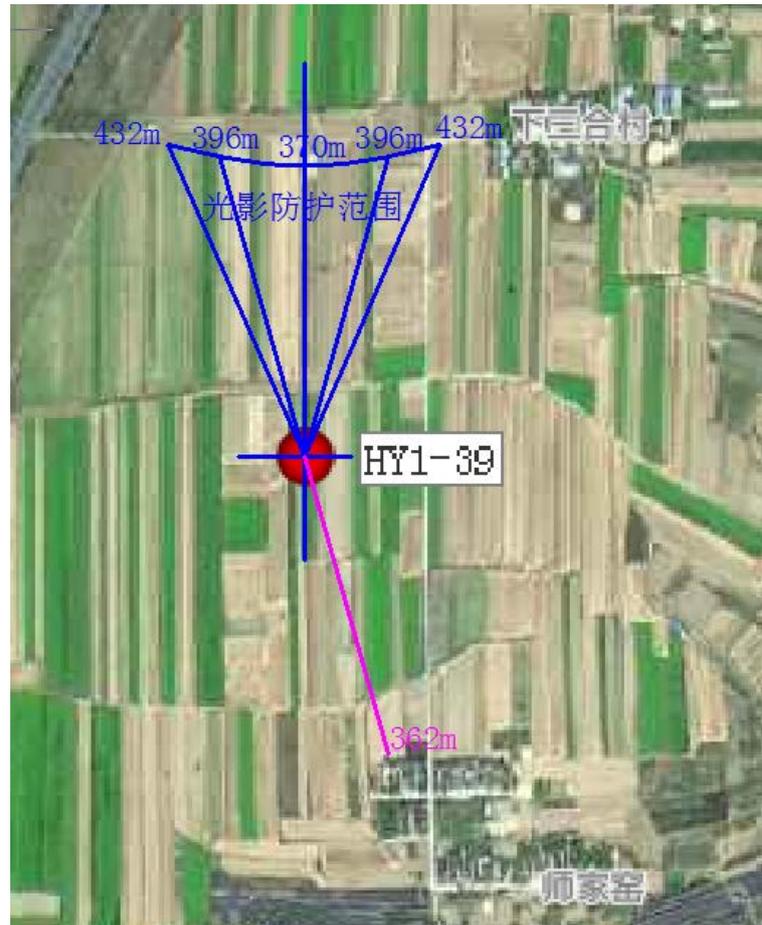


图 4-5 风机 HY1-39 光影影响范围图

环评建议在设置光影防护距离为 432m，对照风电场范围内敏感点分布情况，孟庄村位于 HY1-27 南西 417m，师家窑村位于风机 HY1-39 南东 362m，其它风机距最近居民点均大于 432m，风电场风机均在最近居民点光影范围以外，因此，项目各机位点对周围村庄的光影无明显不利影响。光影防护距离内要求不得新建居民等敏感点。

7、生态环境影响分析

(1) 运营期对地表植被生物量影响分析

本项目施工结束后，仍有部分土壤不可恢复而成为永久占地，主要为风机基座及基础工程施工、箱式变压器基础施工、场内检修道路、进场道路等，因此，会减少地表植被的生物量。临时用地的自然植被在施工结束后，周围植物可侵入，开始恢复演替过程，将在一定程度上得到恢复。再加上按永久占地面积采取就近或在场区植树和种草的方式进行生态补偿，合理绿化，增加场地及周边绿化覆盖率，3~5 年后工程区域内的植被可以得到恢复，会在一定程度上改善原有生态。因此本项目只在短期内对区域的生态环

境产生较小的影响，植树种草措施完成后，区域生物量减少很少。

项目投入营运后，涉及风电机组、箱变及集线电路等的维修活动。由于各设备周围植被逐渐恢复，在维修过程中对周围植被可能造成一定的占压，但是占压面积较小，一段时间后植被即可恢复，因此本项目营运期对植被影响较小。

(2) 对野生动物影响分析

①对一般野生动物影响

a、永久占地对野生动物影响

项目永久占地导致野生动物原有栖息地面积的缩小，由于项目永久占地面积较小，且风机占地较分散，对野生动物原栖息影响较小。

b、风机噪声影响

风机噪声的生态影响主要体现为对野生动物栖息和觅食的影响。

风电机在运转过程中产生较大噪声，对动物将造成一定的驱赶作用。根据报告表预测成果，昼间风机周边噪声达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准的距离为0m；夜间风机周边噪声达到2类标准的距离约为350m。由于大多数鸟类和兽类对噪声具有较高的敏感。在该噪声环境条件下，大多数动物会选择回避，这将造成动物活动范围的缩减。项目各风机点相距较远，大部分风机点位距离相距在400m以上，风机周边区域有相似生境，因此，野生动物仍能栖息、觅食，受风机噪声影响较小。

c、道路阻隔影响

本项目需新建检修道路5.568km，需对现有道路拓宽长度约18.912km，道路路面宽度均为4.5m，路基宽度5.5m。这些道路对评价区内动物活动形成了一道屏障，使得动物的活动范围受到限制，阻隔动物正常活动。一般来说，受道路阻隔和生境破碎化影响的主要是迁移能力较差的两栖类、爬行类动物。根据动物调查结果，评价区两栖动物分布于黄河湿地，因此受影响的主要是爬行类动物。检修道路宽度较小（路面宽3.5m），风电场运行期间通行车辆较少，大部分兽类动物可以越过道路前往其他区域，受影响较小。鸟类大多可以在道路两侧自由飞翔，受道路阻隔影响较小。

②对鸟类迁徙影响

a、对夏候鸟的影响

1) 对迁徙影响分析

类比合阳黑池坊5万千瓦风电项目，根据《合阳黑池坊5万千瓦风电项目对鸟类迁徙

暨洽川湿地鸟类栖息地影响评价报告》，影响评价区内有白鹭、池鹭、夜鹭、黄斑苇鳉、牛背鹭、毛脚鹭、黑水鸡、黑翅长脚鹬、普通燕鸻、灰头麦鸡、金眶鸻、环颈鸻、普通燕鸥、四声杜鹃、大杜鹃、噪鹛、普通雨燕、家燕、金腰燕、灰鹊鸂、红尾伯劳、灰背伯劳、黑枕黄鹀、黑卷尾、东方大苇莺共计25种，其中有国家II级保护动物1种（毛脚鹭），陕西省重点保护动物1种（夜鹭）。每年4月下旬至5月上旬开始，白鹭、池鹭、夜鹭、牛背鹭、环颈鸻、普通燕鸥、普通雨燕、家燕等夏候鸟陆续迁入黄河湿地繁殖，至8月份陆续南迁离开黄河湿地，停留期达4个月。夏候鸟种类统计见表4-8。

表 4-8 夏候鸟种类统计表

| 序号 | 名称 | 保护级别 | 调查区 | | | 迁飞最大高度 (m) | 觅食最大飞行高度 (m) | 备注 |
|----|-------|------|-------|-----------|---------|------------|--------------|----|
| | | | 项目建设区 | 保护区外黄土台塬区 | 湿地自然保护区 | | | |
| 1 | 白鹭 | | | | √ | 2600 | 100 | 水鸟 |
| 2 | 池鹭 | | | | √ | 2600 | 100 | 水鸟 |
| 3 | 夜鹭 | S | | | √ | 2600 | 100 | 水鸟 |
| 4 | 黄斑苇鳉 | | | | √ | 2600 | 100 | 水鸟 |
| 5 | 牛背鹭 | | | | √ | 2600 | 100 | 水鸟 |
| 6 | 毛脚鹭 | II | | | √ | 3000-6000 | 300 | 猛禽 |
| 7 | 黑水鸡 | | | | √ | 2600 | 100 | 水鸟 |
| 8 | 黑翅长脚鹬 | | | | √ | 2600 | 150 | 水鸟 |
| 9 | 普通燕鸻 | | | | √ | 2600 | 200 | 水鸟 |
| 10 | 灰头麦鸡 | | | | √ | 2600 | 200 | 水鸟 |
| 11 | 金眶鸻 | | | | √ | 2600 | 150 | 水鸟 |
| 12 | 环颈鸻 | | | | √ | 2600 | 150 | 水鸟 |
| 13 | 普通燕鸥 | | | | √ | 2600 | 200 | 水鸟 |
| 14 | 四声杜鹃 | | √ | √ | √ | 1000 | 100 | |
| 15 | 大杜鹃 | | √ | √ | √ | 1000 | 100 | |
| 16 | 噪鹛 | | √ | √ | √ | 1000 | 100 | |
| 17 | 普通雨燕 | | √ | √ | √ | 1000 | 200 | |
| 18 | 家燕 | | √ | √ | √ | 1000 | 100 | |
| 19 | 金腰燕 | | √ | √ | √ | 1000 | 100 | |
| 20 | 灰鹊鸂 | | | √ | √ | 1000 | 100 | |
| 21 | 红尾伯劳 | | √ | √ | √ | 1000 | 100 | |
| 22 | 灰背伯劳 | | | √ | √ | 1000 | 100 | |
| 23 | 黑枕黄鹀 | | √ | √ | √ | 1000 | 100 | |
| 24 | 黑卷尾 | | √ | √ | √ | 1000 | 100 | |
| 25 | 东方大苇莺 | | | | √ | 1000 | 50 | |

备注：II：国家II保护种类； S：陕西省重点保护种类。

本项目风机轮毂中心距地面140m，风轮直径171m，其叶片旋转的高度范围为距地

面54.5m~225.5m。由表4-8可知,国家II级保护动物毛脚鹳迁飞最大高度3000m~6000m,陕西省保护动物夜鹭迁飞最大高度在 1000m~2600m,其他23种夏候鸟迁飞最大高度1000m~2600m,均超过风机运转的高度,因此一般情况下鸟类误撞风电机的几率较小,风电场运行对夏候鸟迁徙的影响较小。

但是,当鸟类受到光源的吸引时,可能会降低飞行高度,从而发生与风机叶片等障碍物碰撞的可能。

2、对鸟类栖息影响分析

风电场东侧的陕西黄河湿地省级自然保护区为候鸟迁徙停歇和栖息地,由表4-8可知,25种夏候鸟在风电场区外的陕西黄河湿地省级自然保护区均有分布、栖息;风电场区外的黄土台塬区分布和栖息有四声杜鹃、大杜鹃、噪鹛、普通雨燕、家燕、金腰燕、灰鹡鸰、红尾伯劳、灰背伯劳、黑枕黄鹂、黑卷尾共11种夏候鸟;项目风电场区域分布和栖息有四声杜鹃、大杜鹃、噪鹛、普通雨燕、家燕、金腰燕、红尾伯劳、黑枕黄鹂、黑卷尾共9种夏候鸟。项目建设未占用陕西黄河湿地省级自然保护区用地,距离湿地自然保护区较远,且保护区西侧有相对高差达200m的黄土崖阻隔,因此项目建设主要对在风电场区域停歇和栖息的候鸟产生影响。

(1) 对鸟类生境的影响

项目永久占地会导致鸟类原有栖息地面积的缩小,树木的砍伐、植被破坏使鸟类活动场所和食物资源的减少,风电设施运转、维护人员的活动等也会干扰影响鸟类的活动栖息地。项目永久占地面积较小且风机点位较分散,四声杜鹃、大杜鹃、噪鹛、普通雨燕、家燕、金腰燕、红尾伯劳、黑枕黄鹂、黑卷尾9种夏候鸟除在本项目风电场区分布、栖息外,还分布、栖息在黄土台塬区、陕西黄河湿地省级自然保护区,栖息区域比较广,因此,项目建设对鸟类栖息地影响较小。

(2) 风机运行噪声对鸟类影响

根据报告表预测成果,昼间风机周边噪声达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准的距离约为0m;夜间风机周边噪声达到2类标准的距离约为350m。由于大多数鸟类对噪声具有较高的敏感。风机叶片的转动和风电机的噪声会迫使鸟类选择回避,因此,本项目建成运行后会使得靠近风机等区域的鸟类选择回避,由此减小其活动范围。由于四声杜鹃、大杜鹃、噪鹛、普通雨燕、家燕、金腰燕、红尾伯劳、黑枕黄鹂、黑卷尾9种夏候鸟除在本项目风电场区分布、栖息外,还分布、栖息在黄土台塬区、陕西黄河

湿地省级自然保护区，栖息区域比较广，因此，项目风机等噪声对其影响较小。

(3) 对鸟类飞行安全影响分析

由表4-8可知，项目风电场区域9种夏候鸟在迁徙中途停歇和觅食时飞行最大高度100m，本项目风机轮毂中心距地面140m，风轮直径171m，其叶片旋转的高度范围为距地面54.5m~225.5m。因此9种夏候鸟在风电场区域内的飞行和觅食会受到一定影响。每年从4月下旬至5月上旬开始夏候鸟陆续迁入黄河湿地至8月份陆续南迁离开黄河湿地，根据项目可研，9237#测风塔140m高度4月-8月平均风速5.89-6.56m/s，风轮转速较慢，对夏候鸟的影响较小；项目风机点位较分散，在风机之间留出了较大空间（大部分风机之间距离在400m以上），飞行高度较低的夏候鸟可以从这些区域飞过，其所受影响会得到一定程度减缓；由于这9种夏候鸟除在本项目风电场区分布、栖息外，还分布、栖息在黄土台塬区、陕西黄河湿地省级自然保护区，栖息区域比较广，因此，对其影响较小。

5.2.2.2对冬候鸟的影响

1、对鸟类迁徙影响

类比合阳黑池坊5万千瓦风电项目，根据《合阳黑池坊5万千瓦风电项目对鸟类迁徙暨洽川湿地鸟类栖息地影响评价报告》，影响评价区内有大白鹭、白琵鹭、豆雁、大天鹅、针尾鸭、绿翅鸭、罗纹鸭、绿头鸭、斑嘴鸭、赤膀鸭、赤颈鸭、白眉鸭、赤麻鸭、翘鼻麻鸭、赤嘴潜鸭、凤头潜鸭、白眼潜鸭、红头潜鸭、普通秋沙鸭、斑头秋沙鸭、普通鸫、灰鹤、白骨顶、红嘴鸥、棕头鸥、西伯利亚银鸥、云雀、水鸕、田鸕共计29种，其中有国家II级保护动物4种（白琵鹭、大天鹅、普通鸫、灰鹤），陕西省重点保护动物8种（大白鹭、豆雁、绿头鸭、斑嘴鸭、赤麻鸭、翘鼻麻鸭、赤嘴潜鸭、斑头秋沙鸭）。每年从9月下旬开始，豆雁、绿翅鸭、绿头鸭等冬候鸟陆续迁入黄河湿地繁殖，至翌年3月份（个别种类至5月份）陆续南迁离开黄河湿地，停留期达6~8个月。冬候鸟种类统计见表4-9。

表 4-9 冬候鸟种类统计表

| 序号 | 名称 | 保护级别 | 调查区域 | | | 迁飞最大高度 (m) | 觅食最大飞行高度 (m) | 备注 |
|----|-----|------|-----------|---------------|-------------|------------|--------------|----|
| | | | 项目建 设区 | 保护区外黄 土台塬区 | 湿地自然 保护区 | | | |
| 1 | 大白鹭 | S | | | √ | 2600 | 100 | 水鸟 |
| 2 | 白琵鹭 | II | | | √ | 2600 | 200 | 水鸟 |
| 3 | 豆雁 | S | | | √ | 2600 | 300 | 水鸟 |
| 4 | 大天鹅 | II | | | √ | 6000 | 200 | 水鸟 |

| | | | | | | | | |
|----|--------|----|---|---|---|-----------|-----|----|
| 5 | 针尾鸭 | | | | √ | 2600 | 200 | 水鸟 |
| 6 | 绿翅鸭 | | | | √ | 2600 | 200 | 水鸟 |
| 7 | 罗纹鸭 | | | | √ | 2600 | 200 | 水鸟 |
| 8 | 绿头鸭 | S | | | √ | 2600 | 200 | 水鸟 |
| 9 | 斑嘴鸭 | S | | | √ | 2600 | 200 | 水鸟 |
| 10 | 赤膀鸭 | | | | √ | 2600 | 200 | 水鸟 |
| 11 | 赤颈鸭 | | | | √ | 2600 | 200 | 水鸟 |
| 12 | 白眉鸭 | | | | √ | 2600 | 200 | 水鸟 |
| 13 | 赤麻鸭 | S | | | √ | 2600 | 200 | 水鸟 |
| 14 | 翘鼻麻鸭 | S | | | √ | 2600 | 200 | 水鸟 |
| 15 | 赤嘴潜鸭 | S | | | √ | 2600 | 200 | 水鸟 |
| 16 | 凤头潜鸭 | | | | √ | 2600 | 200 | 水鸟 |
| 17 | 白眼潜鸭 | | | | √ | 2600 | 200 | 水鸟 |
| 18 | 红头潜鸭 | | | | √ | 2600 | 200 | 水鸟 |
| 19 | 普通秋沙鸭 | | | | √ | 2600 | 200 | 水鸟 |
| 20 | 斑头秋沙鸭 | S | | | √ | 2600 | 200 | 水鸟 |
| 21 | 普通鵞 | II | √ | √ | √ | 3000-6000 | 300 | 猛禽 |
| 22 | 灰鹤 | II | | | √ | 3000-6000 | 300 | 水鸟 |
| 23 | 白骨顶 | | | | √ | 2600 | 100 | 水鸟 |
| 24 | 红嘴鸥 | | | | √ | 2600 | 200 | 水鸟 |
| 25 | 棕头鸥 | | | | √ | 2600 | 200 | 水鸟 |
| 26 | 西伯利亚银鸥 | | | | √ | 2600 | 200 | 水鸟 |
| 27 | 云雀 | | √ | √ | √ | 1000 | 100 | |
| 28 | 水鸚 | | | | √ | 1000 | 100 | |
| 29 | 田鸚 | | √ | √ | √ | 1000 | 100 | |

备注：II：国家II保护种类； S：陕西省重点保护种类。

本项目风机轮毂中心距地面140m，风轮直径171m，其叶片旋转的高度范围为距地面54.5m~225.5m。由表4-9可知，国家II级保护鸟类白琵鹭迁飞最大高度为2600m，大天鹅迁飞最大高度为6000m，普通鵞及灰鹤迁飞最大高度均为3000-6000m；陕西省保护鸟类大白鹭、豆雁、绿头鸭、斑嘴鸭、赤麻鸭、翘鼻麻鸭、赤嘴潜鸭、斑头秋沙鸭的迁飞最大高度均为2600m，其他17种东侯鸟迁飞最大高度在1000m~2600m，均超过风机运转的高度，因此一般情况下鸟类误撞风电机的几率较小，风电场运行对冬侯鸟迁徙的影响较小。

但是，当鸟类受到光源的吸引时，可能会降低飞行高度，从而发生与风机叶片等障碍物碰撞的可能。

2、对鸟类栖息影响

风电场东侧的陕西黄河湿地省级自然保护区为候鸟迁徙停歇和栖息地，由表4-9可知，29种冬候鸟在风电场区外的陕西黄河湿地省级自然保护区均有分布、栖息；风电场区外的黄土台塬区分布和栖息有普通鵯、云雀及田鸚共3种冬候鸟；项目风电场区域分布和栖息有普通鵯、云雀及田鸚共3种冬候鸟。项目建设未占用陕西黄河湿地省级自然保护区用地，距离湿地自然保护区较远，且保护区西侧有相对高差达200m的黄土崖阻隔，因此项目建设主要对在风电场区域停歇和栖息的候鸟产生影响。

(1) 对鸟类生境的影响

项目永久占地会导致鸟类原有栖息地面积的缩小，树木的砍伐、植被破坏使鸟类活动场所和食物资源的减少，风电设施运转、维护人员的活动等也会干扰影响鸟类的活动栖息地。项目永久占地面积较小且风机点位较分散，普通鵯、云雀及田鸚这3种冬候鸟除在本项目风电场区分布、栖息外，还分布、栖息在黄土台塬区、陕西黄河湿地省级自然保护区，栖息区域比较广，因此，项目建设对鸟类栖息地影响较小。

(2) 风机运行噪声对鸟类影响

根据报告表预测成果，昼间风机周边噪声达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准的距离约为0m；夜间风机周边噪声达到2类标准的距离约为350m。由于大多数鸟类对噪声具有较高的敏感。风机叶片的转动和风电机的噪声会迫使鸟类选择回避，因此，本项目建成运行后会使得靠近风机等区域的鸟类选择回避，由此减小其活动范围。由于普通鵯、云雀及田鸚这3种冬候鸟除在本项目风电场区分布、栖息外，还分布、栖息在黄土台塬区、陕西黄河湿地省级自然保护区，栖息区域比较广，因此，项目风机等噪声对其影响较小。

(3) 对鸟类飞行安全影响分析

由表4-9可知，项目风电场区域国家II级保护动物普通鵯在迁徙中途停歇和觅食时飞行最大高度300m，云雀、田鸚迁徙中途停歇和觅食时飞行最大高度100m。本项目风机轮毂中心距地面140m，风轮直径171m，其叶片旋转的高度范围为距地面54.5m~225.5m。因此云雀、田鸚在风电场区域内的飞行和觅食会受到一定影响。每年从9月下旬开始冬候鸟陆续迁入黄河湿地至翌年3月份（个别种类至5月份）陆续南迁离开黄河湿地。根据项目可研，9237#测风塔140m高度9月-翌年3月平均风速3.40-6.55m/s，风轮转速较慢，对云雀、田鸚影响较小；项目各风机间距离较远，飞行高度较低的冬候鸟可以从这些区

域飞过，其所受影响会得到一定程度减缓；由于这3种冬候鸟除在本项目风电场区分布、栖息外，还分布、栖息在黄土台塬区、陕西黄河湿地省级自然保护区，栖息区域比较广，因此，对其影响较小。

5.2.2.3对旅鸟的影响

1、对迁徙影响分析

类比合阳黑池坊5万千瓦风电项目，根据《合阳黑池坊5万千瓦风电项目对鸟类迁徙暨洽川湿地鸟类栖息地影响评价报告》，影响评价区内旅鸟有凤头鹌鹑、普通鸫鹑、大麻鹑、黑鹑、鸳鸯等共计31种，每年9月下旬迁入黄河湿地，停留数周后继续南迁。旅鸟中有国家I级保护动物1种（黑鹑）、国家II级保护动物6种（鸳鸯、鸮、灰背隼、黄爪隼、长耳鸮、短耳鸮）。旅鸟种类统计见表4-10。

表 4-10 旅鸟种类统计表

| 序号 | 名称 | 保护级别 | 分布区域 | | | 迁飞最大高度 (m) | 觅食最大飞行高度 (m) | 备注 |
|----|------|------|-----------|---------------|-------------|------------|--------------|----|
| | | | 项目建 设区 | 保护区外黄 土台塬区 | 湿地自然 保护区 | | | |
| 1 | 凤头鹌鹑 | | | | √ | 2600 | 150 | 水鸟 |
| 2 | 普通鸫鹑 | | | | √ | 2600 | 200 | 水鸟 |
| 3 | 大麻鹑 | | | | √ | 2600 | 100 | 水鸟 |
| 4 | 黑鹑 | I | | | √ | 2600 | 300 | 水鸟 |
| 5 | 琵嘴鸭 | | | | √ | 2600 | 200 | 水鸟 |
| 6 | 鸳鸯 | II | | | √ | 2600 | 200 | 水鸟 |
| 7 | 鹊鸭 | | | | √ | 2600 | 200 | 水鸟 |
| 8 | 鸮 | II | | | √ | 3000-6000 | 300 | 猛禽 |
| 9 | 灰背隼 | II | | | √ | 3000-6000 | 150 | 猛禽 |
| 10 | 黄爪隼 | II | | | √ | 3000-6000 | 150 | 猛禽 |
| 11 | 反嘴鹬 | | | | √ | 2600 | 150 | 水鸟 |
| 12 | 凤头麦鸡 | | | | √ | 2600 | 200 | 水鸟 |
| 13 | 长嘴剑鸻 | | | | √ | 2600 | 150 | 水鸟 |
| 14 | 大杓鹬 | | | | √ | 2600 | 200 | 水鸟 |
| 15 | 红脚鹬 | | | | √ | 2600 | 150 | 水鸟 |
| 16 | 青脚鹬 | | | | √ | 2600 | 150 | 水鸟 |
| 17 | 白腰草鹬 | | | | √ | 2600 | 100 | 水鸟 |
| 18 | 林鹬 | | | | √ | 2600 | 150 | 水鸟 |
| 19 | 矶鹬 | | | | √ | 2600 | 100 | 水鸟 |
| 20 | 针尾沙锥 | | | | √ | 2600 | 150 | 水鸟 |
| 21 | 扇尾沙锥 | | | | √ | 2600 | 150 | 水鸟 |
| 22 | 黑尾塍鹬 | | | | √ | 2600 | 200 | 水鸟 |
| 23 | 弯嘴滨鹬 | | | | √ | 2600 | 150 | 水鸟 |
| 24 | 长耳鸮 | II | √ | √ | √ | 1000 | 100 | 猛禽 |
| 25 | 短耳鸮 | II | √ | √ | √ | 1000 | 100 | 猛禽 |

| | | | | | | | | |
|----|------|--|--|---|---|------|-----|--|
| 26 | 小沙百灵 | | | √ | √ | 1000 | 100 | |
| 27 | 崖沙燕 | | | | √ | 1000 | 100 | |
| 28 | 黄头鹡鸰 | | | | √ | 1000 | 100 | |
| 29 | 黑喉石鹇 | | | √ | √ | 1000 | 100 | |
| 30 | 苇鹀 | | | | √ | 1000 | 50 | |
| 31 | 小鹀 | | | √ | √ | 1000 | 50 | |

备注：I：国家I保护种类；II：国家II保护种类。

本项目风机轮毂中心距地面140m，风轮直径171m，其叶片旋转的高度范围为距地面54.5m~225.5m。由表4-10可知，国家I级保护动物黑鹳迁飞最大高度2600m，国家II级保护动物长耳鹀、短耳鹀迁飞最大高度1000m，国家II级保护动物鸳鸯迁飞最大高度2600m，国家II级保护动物鹞、灰背隼、黄爪隼迁飞最大高度3000m~6000m，其他24种旅鸟迁飞最大高度1000m~2600m，均超过风机运转的高度，因此一般情况下鸟类误撞风电机的几率较小，风电场运行对旅鸟迁徙的影响较小。

但是，当鸟类受到光源的吸引时，可能会降低飞行高度，从而发生与风机叶片等障碍物碰撞的可能。

2、对鸟类栖息影响分析

风电场东侧的陕西黄河湿地省级自然保护区为鸟类迁徙停歇地，由表4-10可知，31种旅鸟在风电场区外的陕西黄河湿地省级自然保护区均有分布；风电场区外的黄土台塬区分布有长耳鹀、短耳鹀、小沙百灵、黑喉石鹇、小鹀共5种旅鸟；项目风电场区域分布有长耳鹀、短耳鹀共2种旅鸟。项目建设未占用陕西黄河湿地省级自然保护区用地，距离湿地自然保护区较远，且保护区西侧有相对高差达200m的黄土崖阻隔，因此项目建设主要对在风电场区域停歇的旅鸟产生影响。

(1) 对鸟类生境的影响

项目永久占地会导致鸟类原有活动区域面积的缩小，树木的砍伐、植被破坏使鸟类活动场所和食物资源的减少。项目永久占地面积较小且风机点位较分散，长耳鹀、短耳鹀2种旅鸟除在本项目风电场区分布外，还分布在黄土台塬区、陕西黄河湿地省级自然保护区，活动区域比较广，因此，项目建设对鸟类活动区域影响较小。

(2) 风机运行噪声对鸟类影响

根据报告表预测成果，昼间风机周边噪声达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准的距离约为0m；夜间风机周边噪声达到2类标准的距离约为350m。由于大多数鸟类对噪声具有较高的敏感。风机叶片的转动和风电机的噪声会迫使鸟类选择回避，因

此，本项目建成运行后会使得靠近风机等区域的鸟类选择回避，由此减小其活动范围。由于长耳鸮、短耳鸮共2种旅鸟除在本项目风电场区分布外，还分布在黄土台塬区、陕西黄河湿地省级自然保护区，活动区域比较广；另外，旅鸟在项目区停留时间较短，因此，项目风机等噪声对其影响较小。

(3) 对鸟类飞行安全影响分析

由表4-10可知，项目风电场区域2种旅鸟在迁徙中途停歇和觅食时飞行最大高度100m，本项目风机轮毂中心距地面140m，风轮直径171m，其叶片旋转的高度范围为距地面54.5m~225.5m。因此旅鸟在风电场区域内的飞行和觅食会受到一定影响。每年9月下旬迁入黄河湿地，停留数周后继续南迁。根据项目可研，9237#测风塔140m高度9月-11月平均风速4.37-6.30m/s，风轮转速较慢，对旅鸟的影响较小；项目风机点位点较分散，在风机之间留出了较大空间（大部分风机之间距离在400m以上），旅鸟可以从这些区域飞过，其所受影响会得到一定程度减缓；由于这2种旅鸟除在本项目风电场区分布外，还分布在黄土台塬区、陕西黄河湿地省级自然保护区，分布区域比较广，因此，对其影响较小。

5.2.2.4对留鸟的影响

1、受影响鸟类情况

类比合阳黑池坊5万千瓦风电项目，根据《合阳黑池坊5万千瓦风电项目对鸟类迁徙暨洽川湿地鸟类栖息地影响评价报告》，影响评价区内有小鸮、苍鹭、雀鹰、黑鸢、鹊鹑、红脚隼、红隼、环颈雉、岩鸽、灰斑鸠、珠颈斑鸠、山斑鸠、火斑鸠、纵纹腹小鸮、冠鱼狗、普通翠鸟、蓝翡翠、戴胜、大斑啄木鸟、灰头绿啄木鸟、凤头百灵、白鹡鸰、白头鹎、黄臀鹎、棕背伯劳、灰棕鸟、红嘴蓝鹊、灰喜鹊、喜鹊、红嘴山鸦、大嘴乌鸦、北红尾鸲、红尾水鸲、乌鸫、棕头鸦雀、大山雀、麻雀、山麻雀、金翅雀、灰头鹀、三道眉草鹀、田鹀共计42种，其中有国家II级保护6种（雀鹰、黑鸢、鹊鹑、红脚隼、红隼、纵纹腹小鸮），陕西省重点保护1种（苍鹭）。项目建设区活动的鸟类有雀鹰、红隼、环颈雉、灰斑鸠、珠颈斑鸠、戴胜、大斑啄木鸟、灰头绿啄木鸟、凤头百灵、灰棕鸟、红嘴蓝鹊、灰喜鹊、喜鹊、大嘴乌鸦、北红尾鸲、棕头鸦雀、大山雀、麻雀、金翅雀、灰头鹀、三道眉草鹀、田鹀22种，其中有国家II级保护2种（雀鹰、红隼）。主要影响留鸟的觅食及繁殖。留鸟种类统计见下表4-11。

表 4-11 留鸟种类统计表

| 序号 | 名称 | 保护级别 | 分布区域 | | | 觅食最大飞行高度 | 备注 |
|----|----|------|------|-----|------|----------|----|
| | | | 项目建设 | 保护区 | 湿地自然 | | |
| | | | | | | | |

| | | | 区 | 外黄土 塬区 | 保护区 | (m) | |
|----|------------|----|---|-----------|-----|-----|----|
| 1 | 小鸊鷉 | | | | √ | 150 | 水鸟 |
| 2 | 苍鹭 | S | | | √ | 100 | 水鸟 |
| 3 | 雀鹰 | II | √ | √ | √ | 300 | 猛禽 |
| 4 | 黑鸢 | II | | √ | √ | 300 | 猛禽 |
| 5 | 鹊鸚 | II | | √ | √ | 300 | 猛禽 |
| 6 | 红脚隼 | II | | √ | √ | 150 | 猛禽 |
| 7 | 红隼 | II | √ | √ | √ | 150 | 猛禽 |
| 8 | 环颈雉 | | √ | √ | √ | 50 | |
| 9 | 岩鸽 | | | √ | √ | 100 | |
| 10 | 灰斑鸠 | | √ | √ | √ | 100 | |
| 11 | 珠颈斑鸠 | | √ | √ | √ | 100 | |
| 12 | 山斑鸠 | | | √ | √ | 100 | |
| 13 | 火斑鸠 | | | √ | √ | 100 | |
| 14 | 纵纹腹小 鸮 | II | | √ | √ | 100 | 猛禽 |
| 15 | 冠鱼狗 | | | | √ | 100 | 水鸟 |
| 16 | 普通翠鸟 | | | | √ | 100 | 水鸟 |
| 17 | 蓝翡翠 | | | | √ | 100 | 水鸟 |
| 18 | 戴胜 | | √ | √ | √ | 100 | |
| 19 | 大斑啄木 鸟 | | √ | √ | √ | 100 | |
| 20 | 灰头绿啄 木鸟 | | √ | √ | √ | 100 | |
| 21 | 凤头百灵 | | √ | √ | √ | 100 | |
| 22 | 白鹡鸰 | | | √ | √ | 100 | |
| 23 | 白头鹎 | | | √ | √ | 100 | |
| 24 | 黄臀鹎 | | | √ | √ | 100 | |
| 25 | 棕背伯劳 | | | √ | √ | 100 | |
| 26 | 灰椋鸟 | | √ | √ | √ | 100 | |
| 27 | 红嘴蓝鹊 | | √ | √ | √ | 100 | |
| 28 | 灰喜鹊 | | √ | √ | √ | 100 | |
| 29 | 喜鹊 | | √ | √ | √ | 100 | |
| 30 | 红嘴山鸦 | | | √ | √ | 100 | |
| 31 | 大嘴乌鸦 | | √ | √ | √ | 100 | |
| 32 | 北红尾鸲 | | √ | √ | √ | 100 | |
| 33 | 红尾水鸲 | | | | √ | 100 | |
| 34 | 乌鸫 | | | √ | √ | 100 | |
| 35 | 棕头鸦雀 | | √ | √ | √ | 15 | |
| 36 | 大山雀 | | √ | √ | √ | 50 | |
| 37 | 麻雀 | | √ | √ | √ | 50 | |
| 38 | 山麻雀 | | | √ | √ | 50 | |

| | | | | | | | |
|----|-------|--|---|---|---|-----|--|
| 39 | 金翅雀 | | √ | √ | √ | 100 | |
| 40 | 灰头鹀 | | √ | √ | √ | 50 | |
| 41 | 三道眉草鹀 | | √ | √ | √ | 50 | |
| 42 | 田鹀 | | √ | √ | √ | 50 | |

备注：II：国家II保护种类； S：陕西省重点保护种类。

2、对鸟类栖息影响

风电场东侧的陕西黄河湿地省级自然保护区为留鸟栖息地，42种留鸟在风电场区外的陕西黄河湿地省级自然保护区均有分布、栖息；风电场区外的黄土台塬区分布和栖息有37种留鸟；项目风电场区域分布和栖息有雀鹰、红隼、环颈雉、灰斑鸠、珠颈斑鸠、戴胜、大斑啄木鸟、灰头绿啄木鸟、凤头百灵、灰椋鸟、红嘴蓝鹊、灰喜鹊、喜鹊、大嘴乌鸦、北红尾鸲、棕头鸦雀、大山雀、麻雀、金翅雀、灰头鹀、三道眉草鹀、田鹀22种，其中有国家II级保护2种（雀鹰、红隼）。项目建设未占用陕西黄河湿地省级自然保护区用地，距离湿地自然保护区较远，且保护区西侧有相对高差达200m的黄土崖阻隔，因此项目建设主要对在风电场区域停歇和栖息的候鸟生产影响。

(1) 对鸟类生境的影响

项目永久占地会导致鸟类原有栖息地面积的缩小，树木的砍伐、植被破坏使鸟类活动场所和食物资源的减少，风电设施运转、维护人员的活动等也会干扰影响鸟类的活动栖息地。项目永久占地面积较小且分机点位较分散，雀鹰、红隼、环颈雉、灰斑鸠、珠颈斑鸠、戴胜、大斑啄木鸟、灰头绿啄木鸟、凤头百灵、灰椋鸟、红嘴蓝鹊、灰喜鹊、喜鹊、大嘴乌鸦、北红尾鸲、棕头鸦雀、大山雀、麻雀、金翅雀、灰头鹀、三道眉草鹀、田鹀22种留鸟除在本项目风电场区分布、栖息外，还分布、栖息在黄土台塬区、陕西黄河湿地省级自然保护区，栖息区域比较广，因此，项目建设对鸟类栖息地影响较小。

(2) 风机运行噪声对鸟类影响

根据报告表预测成果，昼间风机周边噪声达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准的距离约为0m；夜间风机周边噪声达到2类标准的距离约为350m。由于大多数鸟类对噪声具有较高的敏感。风机叶片的转动和风电机的噪声会迫使鸟类选择回避，因此，本项目建成运行后会使得靠近风机等区域的鸟类选择回避，由此减小其活动范围。由于雀鹰、红隼、环颈雉、灰斑鸠、珠颈斑鸠、戴胜、大斑啄木鸟、灰头绿啄木鸟、凤头百灵、灰椋鸟、红嘴蓝鹊、灰喜鹊、喜鹊、大嘴乌鸦、北红尾鸲、棕头鸦雀、大山雀、麻雀、金翅雀、灰头鹀、三道眉草鹀、田鹀22种留鸟除在本项目风电场区分布、栖息外，

还分布、栖息在黄土台塬区、陕西黄河湿地省级自然保护区，栖息区域比较广，因此，项目风机等噪声对其影响较小。

(3) 对鸟类繁殖影响分析

由于雀鹰、红隼、环颈雉、灰斑鸠、珠颈斑鸠、戴胜、大斑啄木鸟、灰头绿啄木鸟、凤头百灵、灰椋鸟、红嘴蓝鹊、灰喜鹊、喜鹊、大嘴乌鸦、北红尾鸲、棕头鸦雀、大山雀、麻雀、金翅雀、灰头鹀、三道眉草鹀、田鹀22种留鸟除在本项目风电场区分布、栖息外，还分布、栖息在黄土台塬区、陕西黄河湿地省级自然保护区，栖息区域比较广。如果留鸟选择在黄土台塬区、陕西黄河湿地省级自然保护区进行繁殖的，本项目建设不会对其产生影响。如果留鸟选择在黄土台塬进行繁殖，本项目对风机的布置较为分散，除项目永久占地外有大量空间可作为繁殖空间。因此对鸟类繁殖影响较小。

(4) 对于鸟类觅食影响分析

本项目风机轮毂中心距地面140m，风轮直径171m，其叶片旋转的高度范围为距地面54.5m~225.5m。由表中内容可知，留鸟觅食高度在50m-300m。因此项目风机建设会对留鸟的觅食过程产生一定影响。对于在风电场建设区域活动的雀鹰、红隼、环颈雉、灰斑鸠、珠颈斑鸠、戴胜、大斑啄木鸟、灰头绿啄木鸟、凤头百灵、灰椋鸟、红嘴蓝鹊、灰喜鹊、喜鹊、大嘴乌鸦、北红尾鸲、棕头鸦雀、大山雀、麻雀、金翅雀、灰头鹀、三道眉草鹀、田鹀22种留鸟，其觅食区域为耕地、林地、草地，项目建设前后这三种类型用地面积变化为0.014%，因此该区域动植物量变化小，留鸟食物链下端变化小，对留鸟觅食的食饵量影响小。在风电场建设区域内风机设置分散，留鸟用充足的空间进行觅食。因此对鸟类的觅食影响较小。

5.2.3对项目建设区重点保护鸟类影响

项目建设区内有雀鹰、普通鵟、红隼、长耳鸮、短耳鸮5种国家Ⅱ级重点保护鸟类。

(1) 对雀鹰的影响分析

根据调查项目所在地雀鹰情况如表 4-12:

表4-12 雀鹰习性表

| 中文名 | 数量 | 项目建 设区 | 保护区外黄 土台塬区 | 湿地自然 保护区 | 迁飞最大高 度 (m) | 觅食最大飞行 高度 (m) | 观察到最多数 量 (只) | 停留 期 | 备注 |
|-----|-------------|-----------|---------------|-------------|----------------|------------------|-----------------|---------|----|
| 雀鹰 | 稀有 (偶 见) | √ | √ | √ | | 300 | 2 | 常年 | 猛禽 |

雀鹰属小型猛禽，体长 30-41 厘米，属国家Ⅱ级保护种类。栖息于针叶林、混交林、阔叶林等山地森林和林缘地带。日出性。常单独生活。或飞翔于空中，或栖于树上和电

柱上。以雀形目小鸟、昆虫和鼠类为食，也捕食鸽形目鸟类和榛鸡等小的鸡形目鸟类，有时亦捕食野兔、蛇、昆虫幼虫。

项目区雀鹰栖息于农田和村落。项目所在区域农田共有 17562.56hm²，本项目永久占地中占用农田 2.4927hm²，占农田的 0.014%，且风机分布分散，因此对雀鹰的栖息地影响小。

雀鹰主要以鸟、昆虫和鼠类等为食。雀鹰食饵主要分布在耕地、林地、草地，项目建设前后这三种类型用地面积变化为 0.015%，因此该区域动植物量变化小，雀鹰食饵变化小。在风电场建设区域内风机设置分散，留鸟用充足的空间进行觅食。因此本项目建设对雀鹰觅食影响小。

雀鹰繁殖期 5-7 月。营巢于农田和村落，项目所在区域农田共有 17562.56hm²，本项目永久占地中占用农田 2.4927hm²，占农田和村落的 0.014%，且风机分布分散。雀鹰有足够的空间进行繁殖。

雀鹰属项目区的留鸟。运营期风机桨叶的运动对雀鹰也会产生一定的不利影响。本项目风机轮毂中心距地面 140m，风轮直径 171m，其叶片旋转的高度范围为距地面 54.5m~225.5m。雀鹰飞行高度在 300m 以下，因此叶片转动会影响雀鹰的飞行路线，但风力发电机的额定转速较慢，加之雀鹰的视觉极为敏锐，反应机警。因此，发生雀鹰撞风力发电机致死现象的可能性很小。另外，本项目风机为分散式布置，各台风电机组之间的间距不等，足够让鸟类穿越。根据国外大型风场运行过程研究成果，风力发电场运营初期，风力机旋转等可能会对留鸟栖息产生一定影响，随着留鸟对风机的存在和运行的逐渐适应，不会造成长远影响。研究成果同时表明，风机运转的过程中，动物的数量将不会因此下降。

项目所在区域雀鹰数量少，且本项目的建设对雀鹰的栖息、觅食和繁殖影响小，因此本项目建设对雀鹰影响小。

(2) 对红隼的影响分析

根据调查项目所在地红隼情况如表 4-13:

表4-13 红隼习性表

| 中文名 | 数量 | 项目 建设 区 | 保护区外 黄土塬 区 | 湿地自然 保护区红 隼 | 迁飞最大高 度 (m) | 觅食最大飞行 高度 (m) | 观察到最多数 量 (只) | 停 留 期 | 备 注 |
|-----|-------------------------------------|---------------|------------------|-------------------|----------------|------------------|-----------------|-------------|--------|
| 红隼 | 数量较少 (D< 0.5 只/km ²) | √ | √ | √ | | 150 | 3 | 常 年 | 猛 禽 |

红隼是隼科的小型猛禽之一。体重 173-335 克，体长 305-360 毫米，属国家 II 级保护种类。栖息于山地森林、森林苔原、低山丘陵、草原、旷野、森林平原、山区植物稀疏的混合林、开垦耕地、旷野灌丛草地、林缘、林间空地、疏林和有稀疏树木生长的旷野、河谷和农田地区。以猎食时有翱翔习性而著名。吃大型昆虫、鸟和小哺乳动物。分布范围很广，除干旱沙漠外遍及各地。

项目区红隼栖息于农田和村落。项目所在区域农田和村落共有 17562.56hm²，本项目永久占地中占用农田和村落 2.4927hm²，占农田和村落的 0.014%，且风机分布分散，因此对红隼的栖息地影响小。

红隼主要以鸟、昆虫和鼠类等为食。红隼食饵主要分布在耕地、林地、草地，项目建设前后这三种类型用地面积变化为 0.015%，因此该区域动植物量变化小，红隼食饵变化小。在风电场建设区域内风机设置分散，留鸟用充足的空间进行觅食。因此本项目建设对红隼觅食影响小。

红隼繁殖期 5-7 月。营巢于农田和村落，项目所在区域农田共有 17562.56hm²，本项目永久占地中占用农田 2.4927hm²，占农田和村落的 0.014%，且风机分布分散。红隼有足够的空间进行繁殖。

红隼属项目区的留鸟。运营期风机桨叶的运动对红隼也会产生一定的不利影响。本项目风机轮毂中心距地面 140m，风轮直径 171m，其叶片旋转的高度范围为距地面 54.5m~225.5m。红隼飞行高度在 150m 以下，因此叶片转动会影响红隼的飞行路线，但风力发电机的额定转速较慢，加之红隼的视觉极为敏锐，反应机警。因此，发生红隼撞风力发电机致死现象的可能性很小。另外，本项目风机为分散式布置，各台风电机组之间的间距不等，足够让鸟类穿越。根据国外大型风场运行过程研究成果，风力发电场运营初期，风力机旋转等可能会对留鸟栖息产生一定影响，随着留鸟对风机的存在和运行的逐渐适应，不会造成长远影响。研究成果同时表明，风机运转的过程中，动物的数量将不会因此下降。

项目所在区域红隼数量少，且本项目的建设对红隼的栖息、觅食和繁殖影响小，因此本项目建设对红隼影响小。

(3) 对长耳鸮的影响分析

根据调查项目区域所长耳鸮情况如表 4-14:

表4-14 长耳鸮习性表

| 中文名 | 数量 | 项目 建设 区 | 保护区外 黄土台塬 区 | 湿地自 然保护 区 | 迁飞最大高度 (m) | 觅食最大飞行 高度 (m) | 观察到最多数 量 (只) | 停留期 | 备注 |
|-----|------------|---------------|-------------------|-----------------|---------------|------------------|-----------------|--------------------|----|
| 长耳鸮 | 稀有(偶 见) | √ | √ | √ | 3000-6000 | 100 | 1 | 每年 3-5 月、9-11 月 | 猛禽 |

风电场运行对长耳鸮迁徙影响较小。项目风电场区域长耳鸮主要栖息于农田和村落，以鸟类、鼠类、昆虫、植物果实和种子为食，活动范围较广。项目所在区域耕地有17562.56hm²，本项目永久占地中占用耕地2.4927hm²，占区域耕地面积的0.014%，且风机分布分散，因此长耳鸮的栖息地影响小。

长耳鸮在迁徙中途停歇和觅食时飞行最大高度100m，因此旅鸟在风电场区域内的飞行和觅食会受到一定影响。每年3月及9月下旬迁入黄河湿地，停留数周后继续南迁。根据项目可研，9237#测风塔140m高度3月-5月平均风速5.97-6.55 m/s、9月-11月平均风速4.37-6.30 m/s，风轮转速较慢，对长耳鸮的影响较小；项目风机点位点位较分散，在风机之间留出了较大空间（大部分风机之间距离在400m以上），其所受影响会得到一定程度减缓；由于长耳鸮除在本项目风电场区分布外，还分布在黄土台塬区、陕西黄河湿地省级自然保护区，分布区域比较广，因此，对其影响较小。

(4) 对短耳鸮的影响分析

根据调查项目区域所短耳鸮情况如表4-15：

表4-15 短耳鸮习性表

| 中文名 | 数量 | 项目 建设 区 | 保护区外 黄土台塬 区 | 湿地自 然保护 区 | 迁飞最大高度 (m) | 觅食最大飞行 高度 (m) | 观察到最多数 量 (只) | 停留期 | 备注 |
|-----|------------|---------------|-------------------|-----------------|---------------|------------------|-----------------|--------------------|----|
| 短耳鸮 | 稀有(偶 见) | √ | √ | √ | 3000-6000 | 100 | 1 | 每年 3-5 月、9-11 月 | 猛禽 |

项目风电场区域长耳鸮主要栖息于农田和村落，以鸟类、鼠类、昆虫、植物果实和种子为食，活动范围较广。项目所在区域耕地有17562.56hm²，本项目永久占地中占用耕地2.4927hm²，占区域耕地面积的0.014%，且风机分布分散，因此短耳鸮的栖息地影响小。

长耳鸮在迁徙中途停歇和觅食时飞行最大高度100m，因此旅鸟在风电场区域内的飞行和觅食会受到一定影响。每年3月及9月下旬迁入黄河湿地，停留数周后继续南迁。根据项目可研，9237#测风塔140m高度3月-5月平均风速5.97-6.55 m/s、9月-11月平均风

速4.37-6.30 m/s，风轮转速较慢，对短耳鸮的影响较小；项目风机点位较分散，在风机之间留出了较大空间（大部分风机之间距离在400m以上），其所受影响会得到一定程度减缓；由于这短耳鸮除在本项目风电场区分布外，还分布在黄土台塬区、陕西黄河湿地省级自然保护区，分布区域比较广，因此，对其影响较小。

(5) 对普通鵟的影响分析

根据调查项目所在地普通鵟情况如表 4-16：

表4-16 普通鵟习性表

| 中文名 | 数量 | 项目 建设 区 | 保护区外 黄土台塬 区 | 湿地自 然保护 区 | 迁飞最大高度 (m) | 觅食最大飞 行高度 (m) | 观察到最多 数量 (只) | 停留期 | 备注 |
|-----|---------------------------------|---------------|-------------------|-----------------|---------------|------------------|-----------------|------------|----|
| 普通鵟 | 数量较少 (D<0.5 只/km ²) | √ | √ | √ | 3000-6000 | 300 | 4 | 9月下旬至翌年5月份 | 猛禽 |

普通鵟属项目区的候鸟，迁飞最大高度为 3000-6000m，本项目风机轮毂中心距地面 140m，风轮直径 171m，其叶片旋转的高度范围为距地面 54.5m~225.5m，普通鵟迁飞最大高度超过风机运转的高度，因此一般情况下误撞风电机的几率较小，风电场运行对普通鵟迁徙的影响较小。

普通鵟主要栖息于农田和村落，项目所在区域耕地有 17562.56hm²，本项目永久占地中占用耕地 2.4927hm²，占区域耕地面积的 0.014%，因此本项目建设对普通鵟栖息影响小。

普通鵟主要以鸟类、鼠类、昆虫、植物果实和种子为食，活动范围较广。其食饵主要分布在耕地、林地、草地，项目所在区域耕地、林地、草地有 19962.71hm²，本项目永久占地中占用耕地、林地、草地 2.56hm²，占区域耕地、林地、草地面积的 0.013%。普通鵟觅食飞行高度在 300m 以下，根据项目可研，9237#测风塔 140m 高度 9月-翌年 3月平均风速 4.37-6.55m/s，风轮转速较慢，对普通鵟的影响较小，且项目各风机间距离较远，普通鵟可以从间距区域飞过，其所受影响会得到一定程度减缓。因此本项目建设对普通鵟觅食影响小。

项目所在区域普通鵟数量少，且本项目的建设对普通鵟的栖息、觅食和迁徙影响小，因此本项目建设对普通鵟影响小。

5.3运行期对鸟类影响的综合结论

本项目建设占地不涉及自然保护区、风景名胜区和森林公园等生态敏感区域；根据《合阳黑池坊5万千瓦风电项目对鸟类迁徙暨洽川湿地鸟类栖息地影响评价报告》影响

评价结论以及本次统计分析结果，确定本项目不在鸟类迁徙的主要通道和迁徙地。

项目建设对陕西黄河湿地省级自然保护区候鸟迁徙的影响较小；项目建设对建设区域内活动的雀鹰等 5 种猛禽产生一定影响，但这 5 种猛禽活动范围大、且周边具有相同类似的生境分布较广，通过采取风机塔套涂警戒色、建立鸟类救护站、加强鸟类观测和救护等措施，可进一步减轻对鸟类的影响。

(3) 区域景观生态影响分析

①正面影响

本风电场工程地原有景观为一望无际的平原、沟壑景观，虽然这是一种自然景观，但人们的视觉效果往往会感到枯燥、疲倦，如果出现白色风塔点缀其间，这不但会减轻人们的视觉疲劳，也会使人们的视觉感到是一种享受。因此要求本工程的地面建设要尽量简洁、流畅，避免杂乱无章的建筑物的出现。风电场工程建成后，39 台风机组合在一起可以构成一个独特的人文景观，这种景观具有群体性、可观赏性，虽与自然景观有明显差异，但可以反映人与自然结合的完美性。如果风电场区能够按规划，有计划的实施植被恢复，种植灌草、经济果类、形成规模，将使场区形成一个结构合理、系统稳定的生态环境，不仅可以大大改变原有较脆弱、抗御自然灾害能力差的自然环境，而且可以起到以点代面、示范推广的作用，使人们不仅可以观赏到壮观的风机群，也可感受到半干旱区园林式的生态美，激发人们保护自然环境的热情，促进当地经济与环境的协调发展。

②负面影响

a.切割连续的自然景观，空间的连续性和自然性被破坏。风电工程尤其是场内道路将在区域景观中划出一条明显的人工印迹，但集电线路的杆塔和线路由于在场区草地的相对尺寸很小比较容易掩饰而变得不太显眼。

b.风电工程自身景观与景观环境之间形成冲突。作为一座现代化的风电场工程，风电场的场内道路、护坡、集电线路的杆塔以及风机机位都构成风电工程自身景观，由于这些景观是人为的，若设计或选址不当，会给景观环境带来负面影响。

③景观减缓及保护措施

针对风电项目的工程特点以及项目在建和营运过程中可能给景观环境造成的影响，为此提出如下减缓及保护措施：

a.合理选址选线

针对景观特征采取合理的风机机位、场内道路和输电线路选线，采取“预防为主”的保护措施。场内道路尽量利用现有公路和拓宽后的便道，减少新建道路。要尽量减少对自然环境的破坏，尽量避让现灌木林地分布较密的地区，选择隐蔽性好、易于恢复或便于今后留给当地村民作农耕通道的地方，减轻对自然景观的潜在影响。

b.采取景观友好的设计方案

在设计中要注意风机塔筒、叶片的外形和色彩对景观环境的协调性，与自然山体匹配，使视觉舒适。

c.景观恢复与植被重建

对风机机位、箱变、施工道路和集电线路塔杆基础施工中毁损的地貌进行适当修复，对地表重新覆盖土壤并进行绿化，并从景观出发进行绿化美化，可以在很大程度上改善工程的景观面貌。绿化美化除考虑视觉景观外，还应考虑增强其保持水土的功能和综合的生态环境功能。

(4) 水土流失影响分析

运行初期，在植物措施尚未完全发挥其水土保持功能之前，受风力、降雨或径流冲刷，仍会有风蚀和水土流失发生。项目运营后，场区内用地类型由原来起伏的地形转变为平坦的硬化建设用地，空隙地绿化，水土流失强度相对于建设前不会有明显变化。

(5) 对特殊敏感目标影响

本项目评价范围东距陕西黄河湿地省级自然保护区的实验区约 2.8km，东距黄河洽川段乌鳢国家级水产种质资源保护区的实验区边界约 2.5km，东距陕西洽川国家级风景名胜区边界约 780m，北距合阳徐水河国家湿地公园边界约 1.5km，项目建设占地不涉及陕西黄河湿地省级自然保护区范围，项目建设不会对湿地自然保护区植被产生扰动，不会对湿地自然保护区河流湿地生态系统结构、功能产生影响，项目建设对湿地自然保护区、风景名胜区生物多样性影响较小。

本项目位于渭南市合阳县，本次环评从风能资源、场地建设条件、环境影响等方面分析电场选址的合理性。

①风能资源充沛

根据建设单位提供资料，本风电场内场址区 6 座测风塔主风能、风向基本一致，主要分布扇区为 NNE~ENE；9237#测风塔 140 高度年平均风速为 5.70s，年平均风功率密度为 236.09 W/m²，年有效风速（3m/s~25m/s）小时数为 6399h，占总时数的 73.05%；9238#测风塔 140m 高度年平均风速为 5.30/s，年平均风功率密度为 147.4m²，年有效风速（3m/s~25m/s）小时数为 6807h，占总时数的 77.71%；9239#测风塔 140m 高度年平均风速为 5.62/s，年平均风功率密度为 202.60W/m²，年有效风速（3m/s~25m/s）小时数为 6654h，占总时数的 75.96%；9286#测风塔 140m 高度年平均风速为 5.35m/s，年平均风功率密度为 195.00W/m²，年有效风速（3m/s~25m/s）小时数为 6358h，占总时数的 72.58%；9287#测风塔 140m 高度年平均风速为 5.38m/s，年平均风功率密度为 179.09W/m²，年有效风速（3m/s~25m/s）小时数为 6234h，占总时数的 71.16%；9288#测风塔 140m 高度年平均风速为 5.47m/s，年平均风功率密度为 174.64W/m²，年有效风速（3m/s~25m/s）小时数为 6732h，占总时数的 76.85%，因此风电场场址区风功率密度等级为 D-2 级。

综上所述，拟建场区具有较好的开发价值，适合建设风电场。

②场地建设条件好

根据区域地质资料，拟建风电所处区域为渭北黄土台塬地貌，场地区地势较开阔便于风电开发和运输、管理，也可减少场地平整土方量；场址区地质构造稳定，无不良地质作用；周边有对外公路，交通较为便利。

③环境影响较小

本项目拟建设 39 台风力发电机组，各发电机组 430m 范围内无村庄，不在自然保护区、风景名胜区、水源地保护区、文物保护区、林地及国家限制的采矿区域，场址周围无军用设施，地下无文物，符合选址要求。

项目运营期主要为噪声污染，经过距离衰减后对敏感点影响较小。

综上所述，项目选址合理。

选
址
选
线
环
境
合
理
性
分
析

五、主要生态环境保护措施

| | |
|-------------|--|
| 施工期生态环境保护措施 | <p>1、生态保护恢复目标</p> <p>项目区位于西北黄土高原区，属陕西省水土流失重点预防区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），本项目水土流失防治标准执行一级标准。项目区多年平均降雨量为 514mm，土壤侵蚀强度属于微读，据此调整防治目标中的土壤流失控制比≥ 1，林草覆盖率提高 2 个百分点。修正后的防治目标为：水土流失治理度为 93%，土壤流失控制比为 1.00，渣土防护率为 92%，表土保护率为 90%，林草植被恢复率为 95%，林草覆盖率为 24%。</p> <p>2、植被恢复措施</p> <p>施工结束后对临时性占地及时采取植树种草。根据评价区的环境特征，当地条件、气候等限制因素，占用耕地，恢复为耕地；占用草地，选择适宜本地生长的草本或灌木，以及适于生存的草种进行合理绿化；对于永久性占地，按照“占一补一”的原则，通过采取相邻或附近地方进行生态补偿。</p> <p>在施工过程中应遵守以下原则：</p> <p>(1)在排列风力发电机组和设计施工道路时，应尽量避免有树木、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。</p> <p>(2)在项目的设计过程中应精心安排规划用地，合理安排施工，尽可能保留占地内的现有植被，对于破坏的地段，在施工期或结束后，及时恢复，最大限度减小原生植被的破坏面积。</p> <p>(3)制定详细的植被恢复方案，在施工作业完成后，应种植适应当地自然条件的优势灌草植被，及时进行植被恢复。</p> <p>(4)加强施工人员生态保护教育，施工过程中尽量减少植被破坏，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，以免造成植被不必要的破坏。</p> <p>(5)在项目设计中除考虑选择适合当地适生速成树种外，在绿化布局上还应考虑多树种的交错分布，以增强生态系统的稳定性。绿化树种选择是应避免采用对当地植被和作物产生生态入侵危害的树种。</p> |
|-------------|--|

3、动物保护措施

(1) 积极宣传野生动物保护法规，打击捕杀野生动物的行为

提高施工人员保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，在施工时严禁对其进行猎捕。

(2) 调查工程施工时段和方式，减少对动物的影响

野生鸟类和兽类大多是晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工时间的计划。

(3) 防止动物生态环境污染

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（如个人卫生、粪便和生活污水），避免生活污水的直接排放。

4、耕地保护措施

(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。

(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。

(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) 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。

(5) 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。

(6) 永久占地、临时占地禁止占用基本农田。

5、鸟类保护措施

(1) 减缓噪声影响措施

①选用低噪、环保的施工工艺和机械设备。振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时应加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的运转，以便从根本上降低噪声源强。

②合理安排各类机械的施工时间，减少高噪声设备同时施工的情况。噪声源大的施工过程需错开鸟类休息时间，禁止夜间施工，如需进行夜间施工需征得主管部门的许可。

(2) 防治污染措施

施工期应主要防治空气污染、水污染和固体废物污染。

①施工现场必须封闭围挡，以减少施工扬尘的扩散范围，减轻扬尘对周围环境空气的污染；集中堆放的土方和闲置场地必须覆盖、固化或绿化，严禁裸露。

②施工区域要有专人清扫，洒水，各种加工场地及材料堆场划分责任区定期清扫。

③大风或重度污染天气时，必须采取扬尘应急措施，严禁产生较大扬尘的施工活动。

④施工现场禁止焚烧垃圾废料等。

⑤施工场地设置沉淀池，施工废水经沉淀后回用。

⑥在施工场地内设置环保厕所，生活洗漱及等采取集中收集的方式，经沉淀后用于场区的降尘等。

(3) 减少人工干扰措施

①对于施工过程中发现的鸟卵（蛋）或幼鸟，交给当地林业部门的专业人员处理，不得擅自处理。

②严格限制施工人员的活动范围，未经同意，严禁私自进入保护区。

③在施工区域和保护区周边，设立警示牌，在施工区、管理生活服务区、村庄周围、主要道路两旁、路口和沟口设立宣传碑。

④禁止施工爆破、长时间鸣笛等惊扰鸟类的行为。

⑤通过宣传教育，提高施工人员的保护意识，严禁施工人员猎杀、捕食鸟类等野生动物；禁止借助灯光捕捉。

⑥在鸟类迁徙强度大的季节，严格控制光源使用量或者进行遮蔽，减少对外界的漏光量，在有雾、雨或强逆风的夜晚，停止施工。

6、加强生态保护宣传教育工作

施工前后，应加强沿线生态环境保护的宣传教育工作，在工地及周边，特别是环境较为敏感的路段，设立与环境保护有关的科普性宣传牌，建议建设单位与施工单位共同协商制定相应的环境保护奖惩制度，明确环保职责。

7、对施工单位的要求

①作为具体的施工机构，其施工行为直接关系到能否将环境的影响和破坏降低到最小程度。施工单位必须自觉遵守和维护有关环境保护的政策法规，教育施工人员爱护施工路段周围的植被。在施工前对施工平面设计进行科学合理的规划，充分利用原有的地形、地貌，以尽量少占农田、林地为原则，严禁乱挖乱弃，做到文明施工，规范施工，按设计施工。

②施工过程中，严格限定作业范围，不得超出项目占地范围。

③对场址范围内的原料堆场和临时堆渣场，要进行遮盖和洒水处理，减小风蚀影响；施工中应尽量减少地表固结层的破坏，弃土、弃沙集中堆放，并进行碾压、固结表面，防治风蚀、水蚀作用；工程基坑开挖后及时平填，尽量缩短施工时间，避免扰动土壤长时间裸露，形成扬沙。

④项目道路建设过程中应加强施工管理，制定严格的操作规程，线路敷设过程中应划定施工路线和地基位置，线路沟道的铺设不得超出划定的范围，从而进一步减小生态影响和地表扰动。项目进场道路建设应对施工两侧进行压实和整治，注意道路修整过程中进行洒水抑尘等；项目道路建成后对两侧进行绿化。

⑤施工完工后对临时场地进行恢复，拆除临时建（构）筑物，掘除硬化地面，弃渣运至规定地点掩埋；同时对恢复后的场地进行洒水，以固结地表，防止产生扬尘和对土壤的侵蚀。工程结束后要对厂区适宜绿化的地方（规划的绿化带）进行绿化。

⑥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，应分

开堆放并标注清楚。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。

⑦施工前应制订详细的植被恢复方案，在施工作业完成之后，应尽快按生长季节特点种植适宜的作物，及时进行植被恢复。

⑧项目施工期应加强对施工人员的宣传教育，发现野生动物，应加强保护，严禁猎杀野生动物。

⑨合理安排施工季节和作业时间，优化施工方案，尽可能避开进行雨季大量动土和开挖工程，以免雨水或施工用水浸基坑；做好降雨或渗水等不利条件的预案准备工作；减小施工期对厂区土壤的破坏，防止水土流失会有明显变化。

⑩施工场地生活垃圾和生活污水不得随意排入附近水体。生活垃圾集中堆放，定期清运。生活污水必须经环保厕所处理，粪便定期清掏用于农田施肥，少量的生活杂用水经沉淀后用于绿化、防尘洒水等。

1、植被保护措施

①风电机组施工临时占地恢复

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

②塔基地面植被恢复

对塔基地面进行全面整地，撒播冰草和紫花苜蓿等。

③道路两侧植被恢复

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

④升压站植被恢复

升压站内空地的美化和道路边栽植行道树。在项目运行期间，要坚持利用与管护相结合的原则，经常检查，保证环保措施发挥应有效应。

(1) 完善施工期未实施到位的植被保护措施及水土保持的工程措施，确保项目建设区内（除永久占地）植被覆盖率和成活率。

(2) 项目运行期可能存在主体工程（风电机组等）的维修，在维修过程中，存在周边植被被占压破坏等情况，因此，需对破坏后植被进行恢复，防止水土流失加剧。

(3) 保证主体工程完成后生态恢复费用的落实和兑现。

2、动物资源保护措施

(1) 风机塔架的护套上涂橙色与白色相间的警示色。

(2) 风机集中维修保养应主要放在鸟类迁徙季节。

(3) 发生鸟撞及时采取措施，或停机，防止事故发生。

(4) 在鸟类迁徙强度大的季节（9月至翌年5月），尤其在有雾、雨或强逆风的夜晚严格控制风电场区域光源使用量或者进行遮蔽，减少对外界的漏光量。

(5) 风电场内设立鸟救护站点，配备基本救护材料和药品，如若发现受伤

| | |
|------|---|
| | <p>鸟类经简单处理后及时送当地野生动物保护站进行救护。</p> <p>(6) 防火、禁猎，保护风电场周边林地、灌丛、草丛等植被，保护动物的生存环境。</p> <p>(7) 开展生态监测，监测评估运营期项目对鸟类的干扰及变化情况。运营期连续监测3年（每年3次，分别安排在鸟类迁徙期、越冬期和繁殖期），在评价区域设置5条固定监测样线，样线长度25km；配备单、双筒望远镜（各2套）、野外保护用品（4套）、资料（2套）等监测设备；建设大型宣传牌（1块）、警示牌（4块）等宣教设施。监测内容包括鸟类种类、数量或密度、分布、栖息地类型、集群迁徙时间与集群大小等以及昆虫和啮齿类动物的资源状况。</p> <p>(8) 与当地政府部门协调，对风电场周边一定范围的生态环境进行特别控制与管理，降低风电场及其周边景观的多样性和异质性。如农业种植采取单一作物（玉米或冬小麦），尽量避免果树种植，降低农田生态系统的生物多样性；一定范围内避免设立固体废弃物处理场以减少对鸟类的吸引。</p> <p>(9) 风电场区选择非浆果类乔木和灌木；通过定期刈割，必要时使用除草剂，避免较高的草本植物特别是蒿类茂盛生长，保持草坪草本高度低于10cm；定期做好防虫工作，避免过多的昆虫和鼠类招引食谷鸟类和猛禽类。</p> <p>(10) 在周边社区进行广泛的宣传和巡查工作，禁止在建设家禽、家畜养殖场。</p> <p>(11) 落实鸟情监测责任。风电场管理和运营方应和黄河湿地自然保护区管理处密切沟通，把风电场及周边区域、洽川湿地风景名胜区、黄河湿地保护区的鸟情监测责任落到实处，建立协同的鸟情预警机制。</p> <p>3、景观恢复措施</p> <p>项目区的景观需适应地区特征、自然环境，合理地确定绿化地点、设计方案、种植要求和苗木种类。在绿化过程中，建议建设单位在选择树种时要符合园林绿化的特点和要求，以乡土树种为主，速生树种、中生树种和慢生树种相结合，以保持区域生态环境的稳定性，防止外来物种对区域生态系统的影响。</p> |
| 其他 | |
| 环保投资 | 项目总投资 84601 万元，环保投资预计 774.2 万元，环保投资约占总投资的 |

0.92%，主要包括施工期和运营期的各项环境污染治理投资、生态保护及水土保持投资。主要环保设施及投资额见表 5-1。

表 5-1 主要环保设施投资一览表

| 污染源 | | 环保措施内容 | 规格 | 数量 | 投资额 (万元) | |
|-----------|-----------|-----------|---|------------------|--------------|-----------|
| 施工期 | 废气 | 粉尘 | 施工厂界临时围挡、防尘网、洒水、喷淋、车辆运输苫盖 | / | / | 50.0 |
| | 废水 | 施工废水 | 施工废水沉淀池 | 25m ³ | 1 | 5.0 |
| | | 生活污水 | 环保厕所 | / | 1 | 2.0 |
| | 噪声 | 施工机械噪声 | 选用低噪声设备，振动较大的固定机械设备加装减振机座 | / | / | 10.0 |
| | 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 | / | / | 370 |
| 运行期 | 废气 | 油烟废气 | 油烟净化器，排气筒屋顶排放 | / | 一套 | 3.0 |
| | 废水 | 生活污水 | 油水分离器一套，化粪池 | 10m ³ | | 5.0 |
| | 噪声 | 风电机组、箱变 | 选用低噪声设备，风电机组选用隔音防振型，变速齿轮箱为减噪型，叶片选用减速叶片等 | / | / | 纳入工程主体投资中 |
| | 固体废物 | 生活垃圾 | 垃圾桶、垃圾清运处置费用 | / | 若干 | 3.0 |
| | | 危险废物 | 收油盒、废油存放的专用容器收集，危废暂存间 | 10m ³ | 1 | 5.0 |
| | 环境风险 | 风机 | 事故油池 | 3m ³ | 39 | 15.0 |
| | 鸟类保护 | | 风机塔套涂色 | / | 39 | 30.0 |
| | | | 鸟类救护 | / | / | 10.0 |
| | 生态保护及水土保持 | | 混凝土排水沟、土地整治等 | / | / | 223.2 |
| | | | 植树种草、植被恢复等 | / | / | |
| | | | 临时袋挡墙、临时排水沟、洒水等 | / | / | 40.0 |
| 合计 | | | | | 774.2 | |

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 | <p>1、施工结束后及时清理场地，恢复土层，对临时占地、裸地进行平整绿化，恢复原貌。</p> <p>2、加大宣教力度，在施工期大力宣传野生动物保护法。通过图片教育、公告、宣传册发放等形式，增强施工人员环保意识，并设保护动物宣传牌；</p> <p>3、严格划定项目征地范围，施工单位必须禁止施工人员随意捕猎和惊吓各类野生动物。</p> <p>4、合理组织施工生产，合理安排高噪声机械施工时间。禁止安排在夜间作业，以免惊扰鸟类等动物栖息、觅食等活动。</p> | 临时占地均进行恢复 | 未进行生态恢复的临时占地进一步恢复，恢复影响的植被；风机上涂上亚光涂料，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；设置环保厕所，定期清掏用作农肥 | 污水综合利用，不外排 | 餐饮废水经油水分离器处理后和其它生活污水一起经化粪池处理，定期清掏用作农肥 | 污水综合利用，不外排 |
| 地下水及土壤环境 | / | / | 35kV 箱式变压器下事故油池、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 | <p>1、合理布置场地、安排施工工序，禁止安排在夜间作业；</p> <p>2、选用低噪声设备，振动较大的固定机械设备加装减振</p> | 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 | 选用低噪声设备，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 | 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 |

| | | | | |
|------|--|---|--|---|
| | 机座； 3、运输车辆在经过居民区时 限速行驶、禁止鸣笛； | | 等 | |
| 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《施工现场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）要求 | 厨房油烟废气经油烟净化器处理后屋顶排放 | 满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）表2中油烟最高允许排放浓度的要求 |
| 固体废物 | 1、生活垃圾用专用垃圾桶分类集中收集，及时清运，依托当地环卫部门收运处置。 2、建筑垃圾统一收集运往当地环保部门指定建筑垃圾填埋场处置 | 妥善处置 | 1、生活垃圾用专用垃圾桶分类集中收集，及时清运，依托当地环卫部门收运处置。 2、每个风机的箱式变压器处各设置3m ³ 的防渗事故油池； 3、设置危废暂存间，废变压器油、废润滑油等在危废间暂存，交由有资质单位处置 | GB 18599-2020《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》、GB18597-2001《危险废物贮存污染物控制标准》及2013年修改单 |
| 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 | / |
| 其他 | / | / | 风机运营期光影的影响，要求在风机光影影响范围432m内不再新建学校及民宅等敏感目标 | / |

七、结论

从环境保护角度分析，本建设项目环境影响可行。

附表1 影响评价区内项目建设区、保护区外、保护区鸟类种类分布状况

| 中文名 | 拉丁名 | 数量 | 居留型 | 保护级别 | 影响评价区 | | |
|-----------|------------------------------|-----|-----|------|-------|------|-----|
| | | | | | 建设区 | 保护区外 | 保护区 |
| 鸟纲 | AVES | | | | | | |
| 一、鸕鹳目 | Podicipediformes | | | | | | |
| (一) 鸕鹳科 | Podicipedidae | | | | | | |
| 1 小鸕鹳 | <i>Podiceps ruficollis</i> | +++ | R | | | | √ |
| 2 凤头鸕鹳 | <i>Podiceps cristatus</i> | + | P | | | | √ |
| 二、鹈形目 | Pelecaniformes | | | | | | |
| (二) 鸬鹚科 | Phalacrocoracidae | | | | | | |
| 3 普通鸬鹚 | <i>Phalacrocorax carbo</i> | ++ | P | | | | √ |
| 三、鸻形目 | Ciconiiformes | | | | | | |
| (三) 鹭科 | Ardeidae | | | | | | |
| 4 苍鹭 | <i>Ardea cinerea</i> | ++ | R | S | | | √ |
| 5 大白鹭 | <i>Ardea alba</i> | + | W | S | | | √ |
| 6 白鹭 | <i>Egretta garzetta</i> | ++ | S | | | | √ |
| 7 池鹭 | <i>Ardeolabacchus</i> | + | S | | | | √ |
| 8 夜鹭 | <i>Nycticorax nycticorax</i> | + | S | S | | | √ |
| 9 黄斑苇鹈 | <i>Ixobrychus sinensis</i> | + | S | | | | √ |
| 10 大麻鹈 | <i>Botaurus stellaris</i> | - | P | | | | √ |
| 11 牛背鹭 | <i>Bubulcus ibis</i> | + | S | | | | √ |
| (四) 鸬科 | Ciconiidae | | | | | | |
| 12 黑鸬 | <i>Ciconia nigra</i> | + | P | I | | | √ |
| (五) 鸬科 | Threskiornithidae | | | | | | |
| 13 白琵鹭 | <i>Platalea leucorodia</i> | ++ | W | II | | | √ |
| 四、雁形目 | Anseriformes | | | | | | |
| (六) 鸭科 | Anatidae | | | | | | |
| 14 豆雁 | <i>Anser fabalis</i> | +++ | W | S | | | √ |
| 15 大天鹅 | <i>Cygnus cygnus</i> | + | W | II | | | √ |
| 16 针尾鸭 | <i>Anas acuta</i> | ++ | W | | | | √ |
| 17 绿翅鸭 | <i>Anas crecca</i> | +++ | W | | | | √ |
| 18 罗纹鸭 | <i>Anas falcata</i> | ++ | W | | | | √ |
| 19 绿头鸭 | <i>Anas platyrhynchos</i> | +++ | W | S | | | √ |
| 20 斑嘴鸭 | <i>Anas poecilorhyncha</i> | +++ | W | S | | | √ |
| 21 赤膀鸭 | <i>Anas strepera</i> | ++ | W | | | | √ |
| 22 赤颈鸭 | <i>Anas penelope</i> | + | W | | | | √ |
| 23 白眉鸭 | <i>Anas querquedula</i> | + | W | | | | √ |
| 24 琵嘴鸭 | <i>Anas clypeata</i> | + | P | | | | √ |
| 25 赤麻鸭 | <i>Tadorna ferruginea</i> | ++ | W | S | | | √ |
| 26 翘鼻麻鸭 | <i>Tadorna tadorna</i> | + | W | S | | | √ |
| 27 赤嘴潜鸭 | <i>Nettion rufina</i> | + | W | S | | | √ |
| 28 凤头潜鸭 | <i>Aythya fuligula</i> | + | W | | | | √ |
| 29 白眼潜鸭 | <i>Aythya nyroca</i> | + | W | | | | √ |
| 30 红头潜鸭 | <i>Aythya ferina</i> | ++ | W | | | | √ |
| 31 鸳鸯 | <i>Aix galericulata</i> | - | P | II | | | √ |
| 32 鹊鸭 | <i>Bucephala clangula</i> | + | P | | | | √ |
| 33 普通秋沙鸭 | <i>Mergus merganser</i> | +++ | W | | | | √ |
| 34 斑头秋沙鸭 | <i>Mergellus albellus</i> | ++ | W | S | | | √ |
| 五、隼形目 | Falconiformes | | | | | | |
| (七) 鹰科 | Accipitridae | | | | | | |
| 35 雀鹰 | <i>Accipiter nisus</i> | - | R | II | √ | √ | √ |
| 36[黑]鸢 | <i>Milvus korschun</i> | - | R | II | | √ | √ |
| 37 普通鵟 | <i>Buteo buteo</i> | + | W | II | √ | √ | √ |

| 中文名 | 拉丁名 | 数量 | 居留型 | 保护级别 | 影响评价区 | | |
|-----------|----------------------------------|-----|-----|------|-------|------|-----|
| | | | | | 建设区 | 保护区外 | 保护区 |
| 38 毛脚鵟 | <i>Buteo lagopus</i> | - | S | II | | √ | √ |
| 39 鹊鹞 | <i>Circus melanoleucos</i> | - | R | II | | √ | √ |
| 40 鸞 | <i>Pandion haliaetus</i> | - | P | II | | | √ |
| (八) 隼科 | Falconidae | | | | | | |
| 41 红脚隼 | <i>Falco amurensis</i> | + | R | II | | √ | √ |
| 42 灰背隼 | <i>Falco columbarius</i> | - | P | II | | | √ |
| 43 红隼 | <i>Falco tinnunculus</i> | + | R | II | √ | √ | √ |
| 44 黄爪隼 | <i>Falco naumanni</i> | - | P | II | | | √ |
| 六、鸡形目 | Galliformes | | | | | | |
| (九) 雉科 | Phasianidae | | | | | | |
| 45 环颈雉 | <i>Phasianus colchicus</i> | ++ | R | | √ | √ | √ |
| 七、鹤形目 | Gruiformes | | | | | | |
| (十) 鹤科 | Gruidae | | | | | | |
| 46 灰鹤 | <i>Grus grus</i> | ++ | W | II | | | √ |
| (十一) 秧鸡科 | Rallidae | | | | | | |
| 47 黑水鸡 | <i>Gallinula chloropus</i> | + | S | | | | √ |
| 48 白骨顶 | <i>Fulica atra</i> | +++ | W | | | | √ |
| 八、鸻形目 | Charadriiformes | | | | | | |
| (十二) 反嘴鹬科 | Recurvirostridae | | | | | | |
| 49 黑翅长脚鹬 | <i>Himantopus himantopus</i> | + | S | | | | √ |
| 50 反嘴鹬 | <i>Recurvirostra avosetta</i> | + | P | | | | √ |
| (十三) 燕鸻科 | Glareolidae | | | | | | |
| 51 普通燕鸻 | <i>Glareola maldivarum</i> | + | S | | | | √ |
| (十四) 鸻科 | Charadriidae | | | | | | |
| 52 凤头麦鸡 | <i>Vanellus vanellus</i> | ++ | P | | | | √ |
| 53 灰头麦鸡 | <i>Vanellus cinereus</i> | + | S | | | | √ |
| 54 长嘴剑鸻 | <i>Charadrius placidus</i> | + | P | | | | √ |
| 55 金眶鸻 | <i>Charadrius dubius</i> | + | S | | | | √ |
| 56 环颈鸻 | <i>Charadrius alexandrinus</i> | ++ | S | | | | √ |
| (十五) 鹬科 | Scolopacidae | | | | | | |
| 57 大杓鹬 | <i>Numenius madagascariensis</i> | - | P | | | | √ |
| 58 红脚鹬 | <i>Tringatotanus</i> | + | P | | | | √ |
| 59 青脚鹬 | <i>Tringanebularia</i> | + | P | | | | √ |
| 60 白腰草鹬 | <i>Tringa ochropus</i> | + | P | | | | √ |
| 61 林鹬 | <i>Tringaglareola</i> | ++ | P | | | | √ |
| 62 矶鹬 | <i>Actitis hypoleucos</i> | + | P | | | | √ |
| 63 针尾沙锥 | <i>Gallinagostenura</i> | - | P | | | | √ |
| 64 扇尾沙锥 | <i>Gallinagallinago</i> | - | P | | | | √ |
| 65 黑尾塍鹬 | <i>Limosalimosa</i> | + | P | | | | √ |
| 66 弯嘴滨鹬 | <i>Curlew Sandpiper</i> | + | P | | | | √ |
| (十六) 鸥科 | Laridae | | | | | | |
| 67 红嘴鸥 | <i>Larus ridibundus</i> | ++ | W | | | | √ |
| 68 棕头鸥 | <i>Larus brunnicephalus</i> | + | W | | | | √ |
| 69 西伯利亚银鸥 | <i>Larus vegae</i> | + | W | | | | √ |
| (十七) 燕鸥科 | Sternidae | | | | | | |
| 70 普通燕鸥 | <i>Sterna hirundo</i> | + | S | | | | √ |
| 九、鸽形目 | Columbiformes | | | | | | |
| (十八) 鸠鸽科 | Columbidae | | | | | | |
| 71 岩鸽 | <i>Columba rupestris</i> | + | R | | | √ | √ |
| 72 灰斑鸠 | <i>Streptopelia decaocto</i> | + | R | | √ | √ | √ |
| 73 珠颈斑鸠 | <i>Streptopelia chinensis</i> | ++ | R | | √ | √ | √ |

| 中文名 | 拉丁名 | 数量 | 居留型 | 保护级别 | 影响评价区 | | |
|------------|----------------------------------|----|-----|------|-------|------|-----|
| | | | | | 建设区 | 保护区外 | 保护区 |
| 74 山斑鸠 | <i>Streptopeliaorientalis</i> | + | R | | √ | √ | |
| 75 火斑鸠 | <i>Streptopeliatranquebarica</i> | + | R | | √ | √ | |
| 十、鸱形目 | Cuculiformes | | | | | | |
| (十九) 杜鹃科 | Cuculidae | | | | | | |
| 76 四声杜鹃 | <i>Cuculusmicropterus</i> | + | S | | √ | √ | |
| 77 大杜鹃 | <i>Cuculuscanorus</i> | + | S | | √ | √ | |
| 78 噪鹃 | <i>Eudynamysscolopaceus</i> | + | S | | √ | √ | |
| 十一、鸮形目 | Strigiformes | | | | | | |
| (二十) 鸱鸃科 | Strigidae | | | | | | |
| 79 长耳鸮 | <i>Asiootus</i> | - | P | II | √ | √ | |
| 80 短耳鸮 | <i>Asioflammeus</i> | - | P | II | √ | √ | |
| 81 纵纹腹小鸮 | <i>Athene noctua</i> | + | R | II | | √ | |
| 十二、雨燕目 | Apodiformes | | | | | | |
| (二十一) 雨燕科 | Apodidae | | | | | | |
| 82 普通雨燕 | <i>Apus apus</i> | ++ | S | | √ | √ | |
| 十三、佛法僧目 | Coraciiformes | | | | | | |
| (二十二) 翠鸟科 | Alcedinidae | | | | | | |
| 83 冠鱼狗 | <i>Megacerylelugubris</i> | + | R | | | √ | |
| 84 普通翠鸟 | <i>Alcedoatthis</i> | + | R | | | √ | |
| 85 蓝翡翠 | <i>Halcyon pileata</i> | + | R | | | √ | |
| 十四、戴胜目 | Upupiformes | | | | | | |
| (二十三) 戴胜科 | Upupidae | | | | | | |
| 86 戴胜 | <i>Upupa epops</i> | + | R | | √ | √ | |
| 十五、鸢形目 | Piciformes | | | | | | |
| (二十四) 啄木鸟科 | Pididae | | | | | | |
| 87 大斑啄木鸟 | <i>Dendrocopos major</i> | + | R | | √ | √ | |
| 88 灰头绿啄木鸟 | <i>Picuscanus</i> | + | R | | √ | √ | |
| 十六、雀形目 | Passeriformes | | | | | | |
| (二十五) 百灵科 | Alaudidae | | | | | | |
| 89 小沙百灵 | <i>Calandrellarufescens</i> | + | P | | | √ | |
| 90 凤头百灵 | <i>Galerida cristata</i> | + | R | | √ | √ | |
| 91 云雀 | <i>Alauda arvensis</i> | + | W | | √ | √ | |
| (二十六) 燕科 | Hirundinidae | | | | | | |
| 92 崖沙燕 | <i>Riparia riparia</i> | + | P | | | √ | |
| 93 家燕 | <i>Hirundorustica</i> | ++ | S | | √ | √ | |
| 94 金腰燕 | <i>Hirundodaurica</i> | + | S | | √ | √ | |
| (二十七) 鸫科 | Motacillidae | | | | | | |
| 95 水鸫 | <i>Anthusspinoletta</i> | + | W | | | √ | |
| 96 田鸫 | <i>Anthusnovaeseelandiae</i> | ++ | W | | √ | √ | |
| 97 白鸫 | <i>Motacillaalba</i> | ++ | R | | | √ | |
| 98 灰鸫 | <i>Motacilla cinerea</i> | + | S | | | √ | |
| 99 黄头鸫 | <i>Motacillacitreola</i> | + | P | | | √ | |
| (二十八) 鹎科 | Pycnonotidae | | | | | | |
| 100 白头鹎 | <i>Pycnonotus sinensis</i> | ++ | R | | | √ | |
| 101 黄臀鹎 | <i>Pycnonotusxanthorrhous</i> | + | R | | | √ | |
| (二十九) 伯劳科 | Laniidae | | | | | | |
| 102 红尾伯劳 | <i>Laniuscristatus</i> | + | S | | √ | √ | |
| 103 棕背伯劳 | <i>Laniusschach</i> | + | R | | | √ | |
| 104 灰背伯劳 | <i>Laniustephronotus</i> | + | S | | | √ | |
| (三十) 黄鹂科 | Oriolidae | | | | | | |
| 105 黑枕黄鹂 | <i>Oriolus chinensis</i> | + | S | | √ | √ | |

| 中文名 | 拉丁名 | 数量 | 居留型 | 保护级别 | 影响评价区 | | |
|-----------|--------------------------------|-----|-----|------|-------|------|-----|
| | | | | | 建设区 | 保护区外 | 保护区 |
| (三十一) 卷尾科 | Dicruridae | | | | | | |
| 106 黑卷尾 | <i>Dicrurus macrocercus</i> | + | S | | √ | √ | √ |
| (三十二) 椋鸟科 | Sturnidae | | | | | | |
| 107 灰椋鸟 | <i>Sturnus cineraceus</i> | +++ | R | | √ | √ | √ |
| (三十三) 鸦科 | Corvidae | | | | | | |
| 108 红嘴蓝鹊 | <i>Cissa erythrorhyncha</i> | + | R | | √ | √ | √ |
| 109 灰喜鹊 | <i>Cyanopica cyanus</i> | ++ | R | | √ | √ | √ |
| 110 喜鹊 | <i>Pica pica</i> | + | R | | √ | √ | √ |
| 111 红嘴山鸦 | <i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i> | + | R | | | √ | √ |
| 112 大嘴乌鸦 | <i>Corvus macrorhynchos</i> | + | R | | √ | √ | √ |
| (三十四) 鸫科 | Turdidae | | | | | | |
| 113 北红尾鸫 | <i>Phoenicurus chisticeps</i> | ++ | R | | √ | √ | √ |
| 114 红尾水鸫 | <i>Rhyacornis fuliginosa</i> | + | R | | | | √ |
| 115 乌鸫 | <i>Turdus merula</i> | ++ | R | | | √ | √ |
| 116 黑喉石鸫 | <i>Saxicola torquatus</i> | ++ | P | | | √ | √ |
| (三十五) 鸦雀科 | Paradoxornithidae | | | | | | |
| 117 棕头鸦雀 | <i>Paradoxornis webbianus</i> | ++ | R | | √ | √ | √ |
| (三十六) 莺科 | Sylviidae | | | | | | |
| 118 东方大苇莺 | <i>Acrocephalus orientalis</i> | + | S | | | | √ |
| (三十七) 山雀科 | Paridae | | | | | | |
| 119 大山雀 | <i>Parus major</i> | ++ | R | | √ | √ | √ |
| (三十八) 雀科 | Passeridae | | | | | | |
| 120 麻雀 | <i>Passer montanus</i> | +++ | R | | √ | √ | √ |
| 121 山麻雀 | <i>Passer rutilans</i> | + | R | | | √ | √ |
| (三十九) 燕雀科 | Fringillidae | | | | | | |
| 122 金翅雀 | <i>Carduelis sinica</i> | ++ | R | | √ | √ | √ |
| (四十) 鹀科 | Emberizidae | | | | | | |
| 123 灰头鹀 | <i>Emberiza podocephala</i> | + | R | | √ | √ | √ |
| 124 三道眉草鹀 | <i>Emberiza cioides</i> | ++ | R | | √ | √ | √ |
| 125 田鹀 | <i>Emberiza rustica</i> | + | R | | √ | √ | √ |
| 126 苇鹀 | <i>Emberiza pallasi</i> | + | P | | | | √ |
| 127 小鹀 | <i>Emberiza pusilla</i> | + | P | | | √ | √ |

注：1. 种群数量：“+++”优势种 ($D \geq 1$ 只/ km^2)；“++”常见种 (0.5 只/ $\text{km}^2 \leq D < 1$ 只/ km^2)；“+”数量较少 ($D < 0.5$ 只/ km^2)；“-”稀有 (偶见)。 2. 居留型：“R”留鸟；“W”冬候鸟；“P”旅鸟；“S”夏候鸟。

3. I：国家 I 级保护种类；II：国家 II 级保护种类；S：陕西省重点保护种类。

附表 2: 影响评价区重点保护鸟类分布、栖息、迁徙情况一览表

| 中文名 | 拉丁名 | 居留型 | 保护级别 | 分布地点 | | | 观察到最多数量(只) | 停留期 | 迁徙时最大飞行高度(m) | 觅食时最大飞行高度(m) |
|--------------------|-----------------------------|-----|------|------|-----------|-----------|------------|--------------|--------------|--------------|
| | | | | 建设区 | 评价区(保护区外) | 评价区(保护区内) | | | | |
| 黑鹳 | <i>Ciconia nigra</i> | P | I | | | √ | 3 | 3月-5月、9月-11月 | 2600 | 300 |
| 白琵鹭 | <i>Platalealeucorodia</i> | W | II | | | √ | 23 | 9月-翌年5月 | 2600 | 200 |
| 大天鹅 ^a | <i>Cygnus cygnus</i> | W | II | | | √ | 3 | 10月-翌年3月 | 6000 | 200 |
| 鸳鸯 ^a | <i>Aix galericulata</i> | P | II | | | √ | 4 | 3月-5月、9月-11月 | 2600 | 200 |
| 雀鹰 | <i>Accipiter nisus</i> | R | II | √ | √ | √ | 2 | 常年 | | 300 |
| 黑鸢 | <i>Milvus korschun</i> | R | II | | √ | √ | 3 | 常年 | | 300 |
| 普通鵟 | <i>Buteo buteo</i> | W | II | √ | √ | √ | 4 | 9月-翌年5月 | 3000-6000 | 300 |
| 毛脚鵟 ^b | <i>Buteo lagopus</i> | S | II | | √ | √ | 1 | 5月-8月 | 3000-6000 | 300 |
| 鹊鹞 ^b | <i>Circus melanoleucos</i> | R | II | | √ | √ | 1 | 常年 | | 300 |
| 鸮 ^b | <i>Pandion haliaetus</i> | P | II | | | √ | 1 | 3月-5月、9月-11月 | 3000-6000 | 300 |
| 红脚隼 ^b | <i>Falco amurensis</i> | R | II | | √ | √ | 2 | 常年 | | 300 |
| 灰背隼 | <i>Falco columbarius</i> | P | II | | | √ | 2 | 3月-5月、9月-11月 | 3000-6000 | 150 |
| 红隼 | <i>Falco tinnunculus</i> | R | II | √ | √ | √ | 3 | 常年 | | 150 |
| 黄爪隼 ^b | <i>Falco naumanni</i> | P | II | | | √ | 1 | 3月-5月、9月-11月 | 3000-6000 | 150 |
| 灰鹤 ^c | <i>Grus grus</i> | W | II | | | √ | 2070 | 11月-翌年4月 | 3000-6000 | 300 |
| 长耳鸮 | <i>Asiootus</i> | P | II | √ | √ | √ | 1 | 3月-5月、9月-11月 | 3000-6000 | 100 |
| 短耳鸮 | <i>Asioflammeus</i> | P | II | √ | √ | √ | 1 | 3月-5月、9月-11月 | 3000-6000 | 100 |
| 纵纹腹小鸮 ^b | <i>Athene noctua</i> | R | II | | √ | √ | 1 | 常年 | | 100 |
| 苍鹭 | <i>Ardea cinerea</i> | R | S | | | √ | 39 | 常年 | | 100 |
| 大白鹭 | <i>Ardea albus</i> | W | S | | | √ | 19 | 10月-翌年3月 | 2600 | 100 |
| 夜鹭 | <i>Nycticoraxnycticorax</i> | S | S | | | √ | 13 | 5月-8月 | 2600 | 100 |
| 豆雁 | <i>Anserfabalis</i> | W | S | | | √ | 367 | 10月-翌年3月 | 2600 | 300 |
| 绿头鸭 | <i>Anas platyrhynchos</i> | W | S | | | √ | 351 | 10月-翌年3月 | 2600 | 200 |
| 斑嘴鸭 | <i>Anas poecilorhyncha</i> | W | S | | | √ | 383 | 10月-翌年3月 | 2600 | 200 |
| 赤麻鸭 | <i>Tadornaferruginea</i> | W | S | | | √ | 40 | 10月-翌年3月 | 2600 | 200 |
| 翘鼻麻鸭 | <i>Tadornatadorna</i> | W | S | | | √ | 19 | 10月-翌年3月 | 2600 | 200 |
| 赤嘴潜鸭 | <i>Nettarufina</i> | W | S | | | √ | 12 | 10月-翌年3月 | 2600 | 200 |
| 斑头秋沙鸭 | <i>Mergellusalbellus</i> | W | S | | | √ | 38 | 10月-翌年3月 | 2600 | 200 |

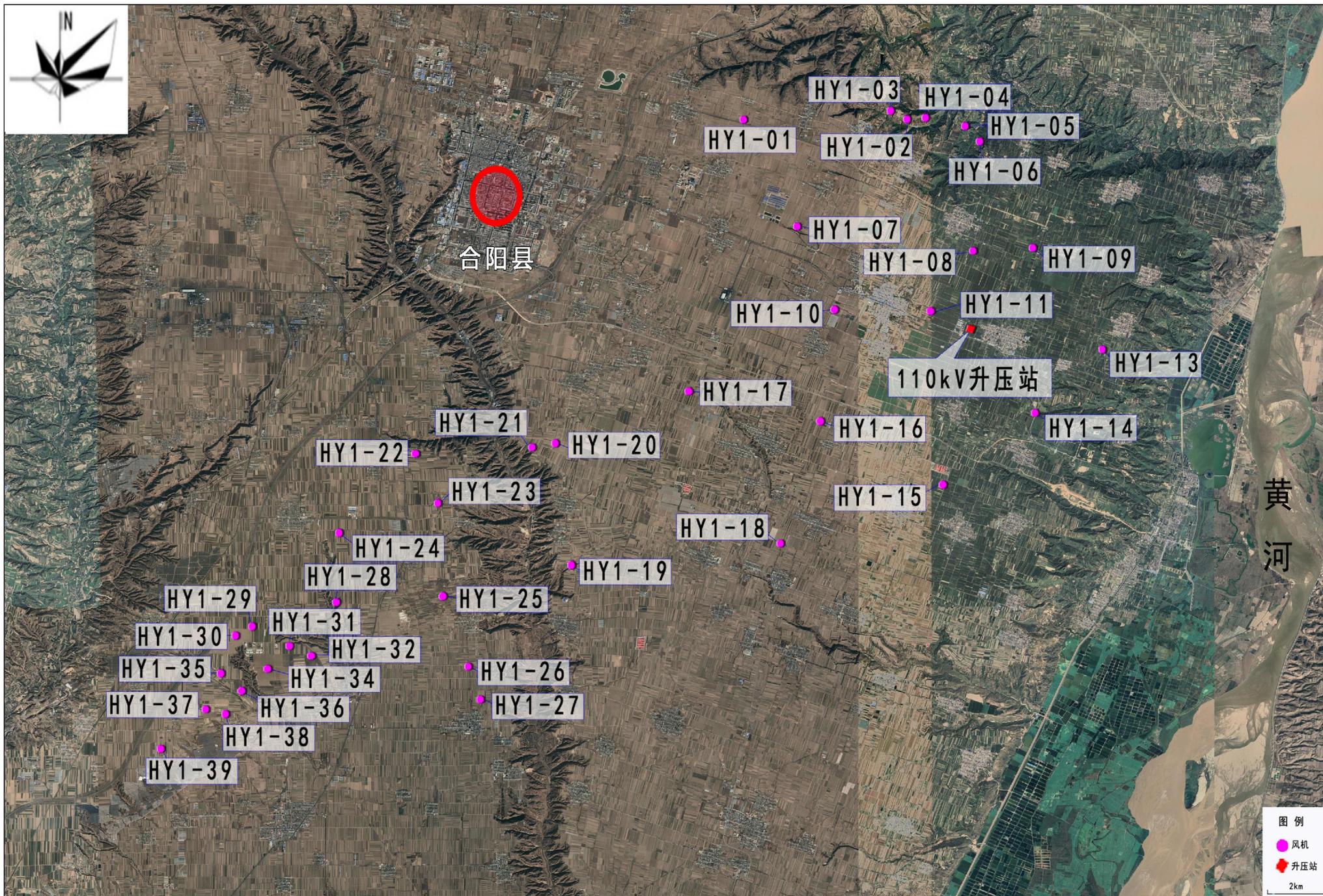
注: 1. 居留型: “R”留鸟; “W”冬候鸟; “P”旅鸟; “S”夏候鸟

2. I: 国家 I 级保护种类; II: 国家 II 级保护种类; S: 陕西省重点保护种类

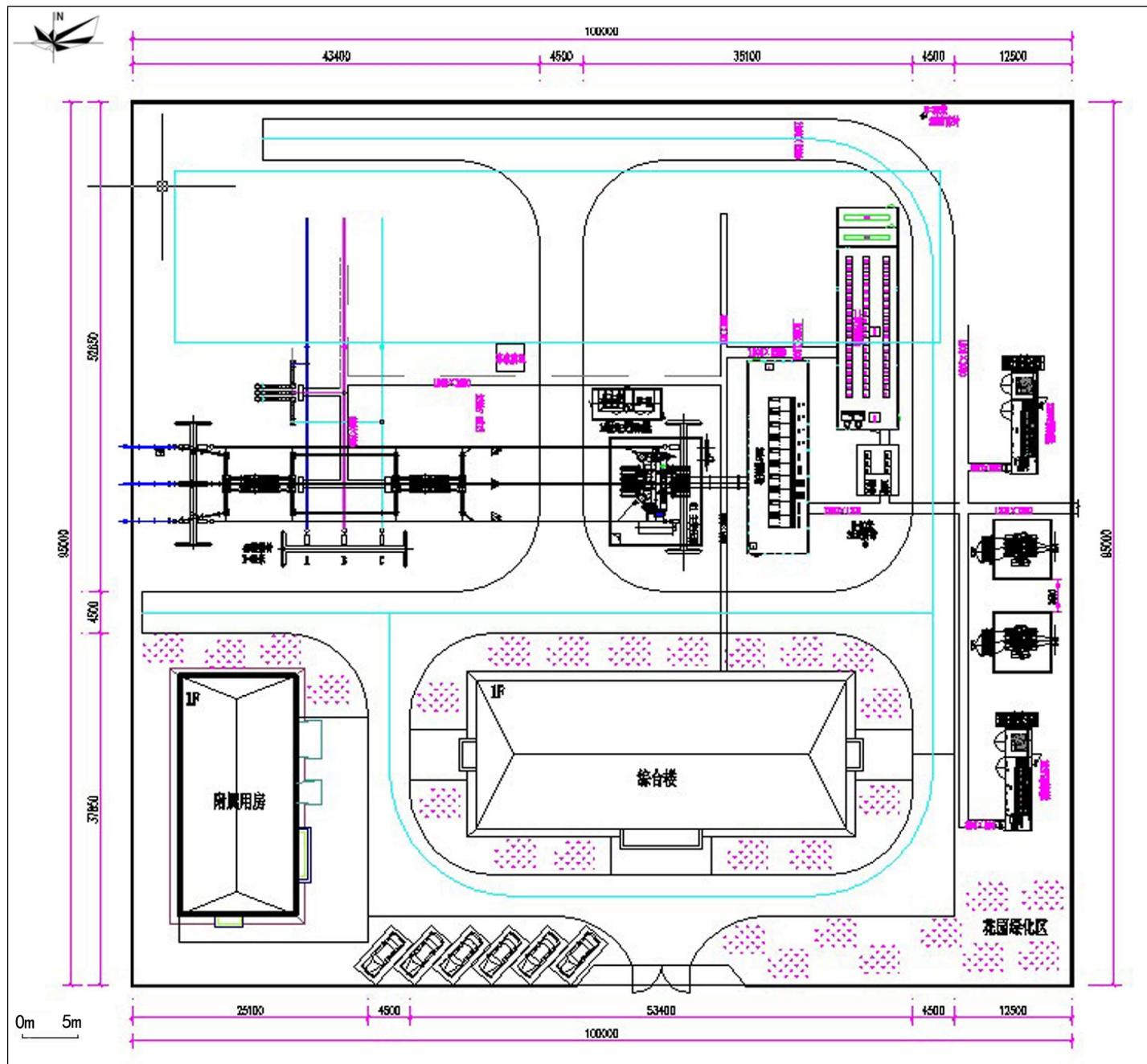
3. a: 数据来源于韩城观鸟会等; b: 数据来源于保护区综合考察报告; c: 数据来源于陕西秋季迁徙水鸟同步调查报告



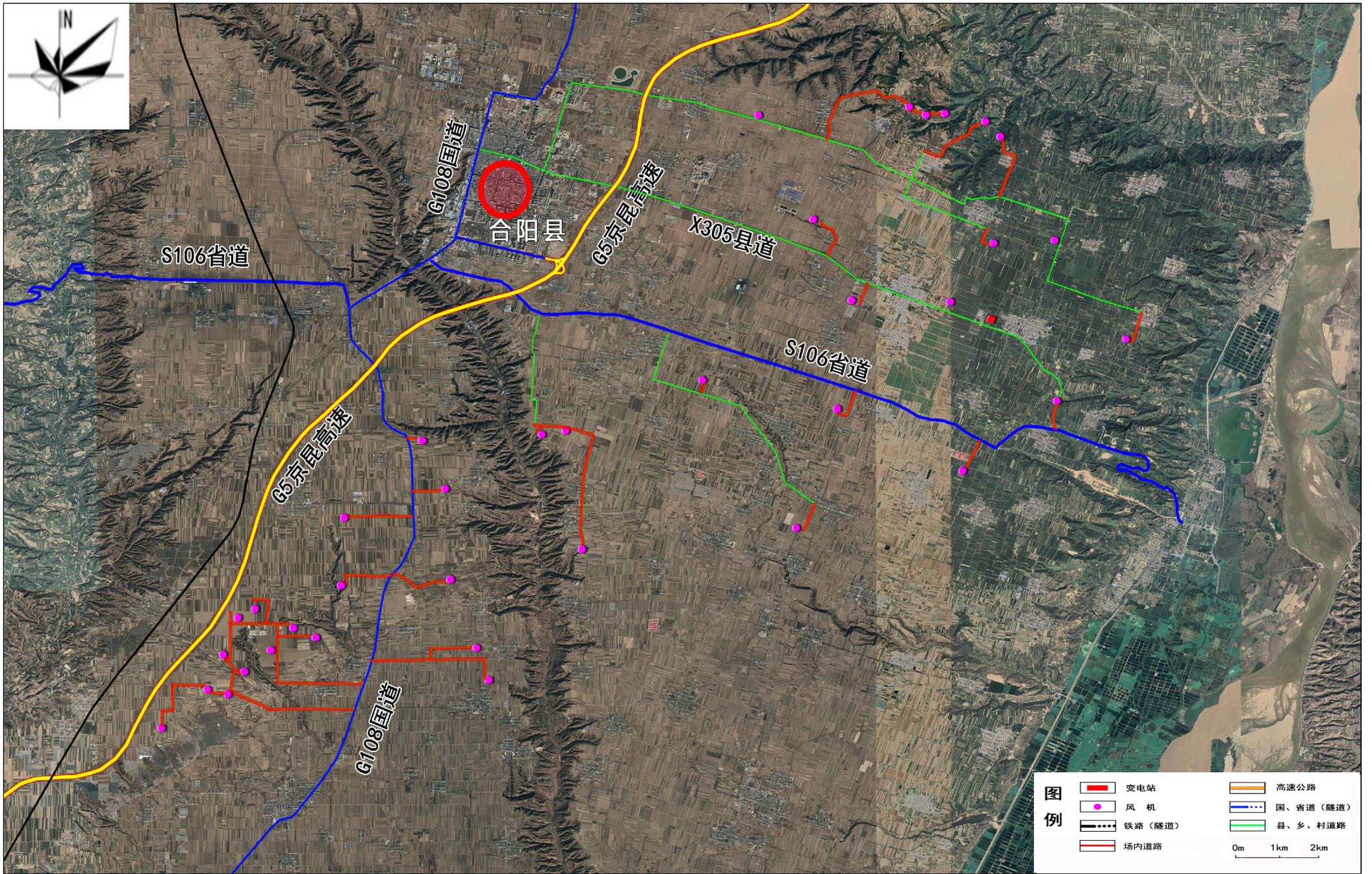
附图 1 项目地理位置示意图



附图2 项目风机及升压站位置图



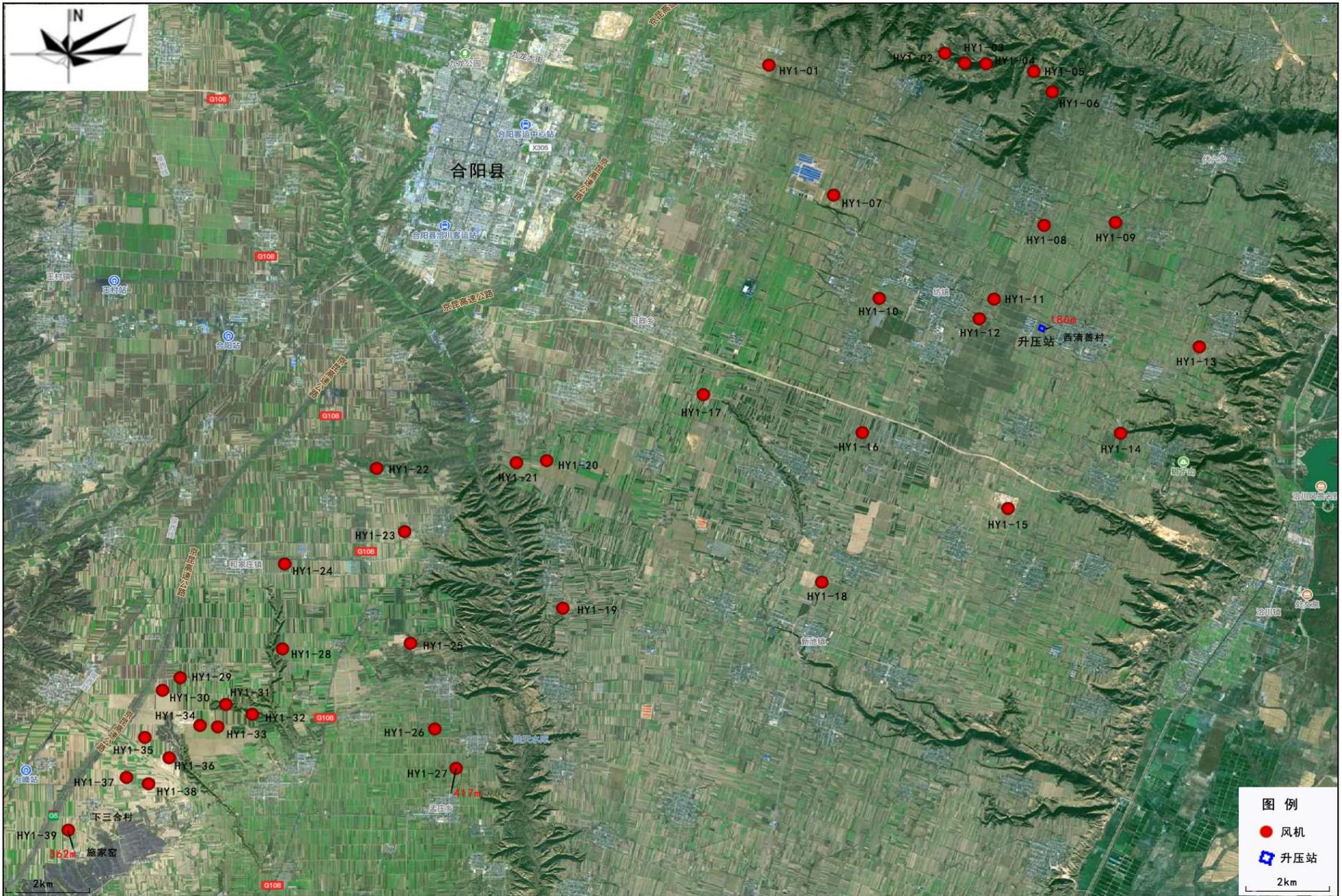
附图3 项目110KV升压站平面布置图



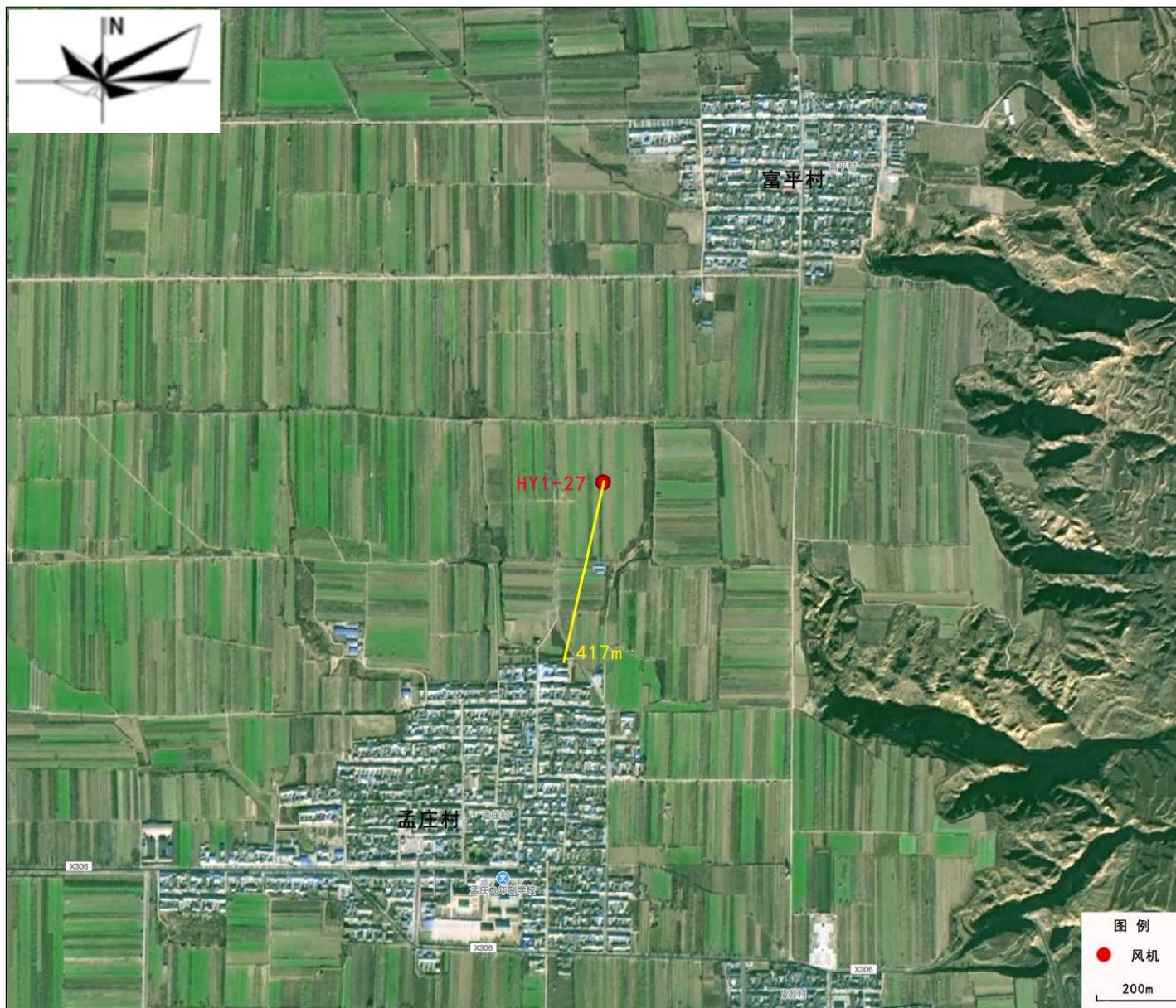
附图4 项目道路交通示意图



附图5 项目35KV集电线路路径图



附图6 项目敏感目标分布图



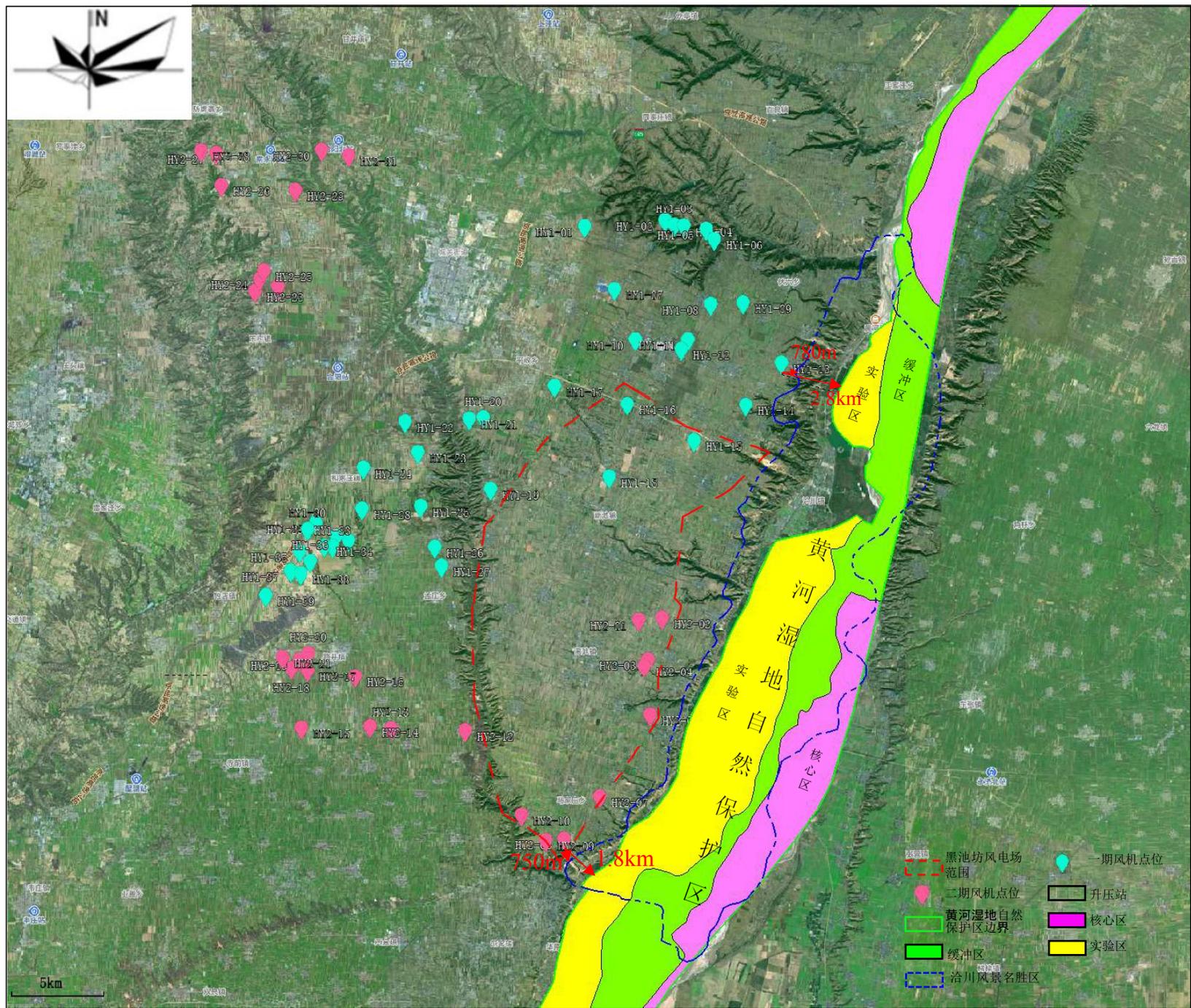
附图6-1 风机HY1-27敏感目标保护图



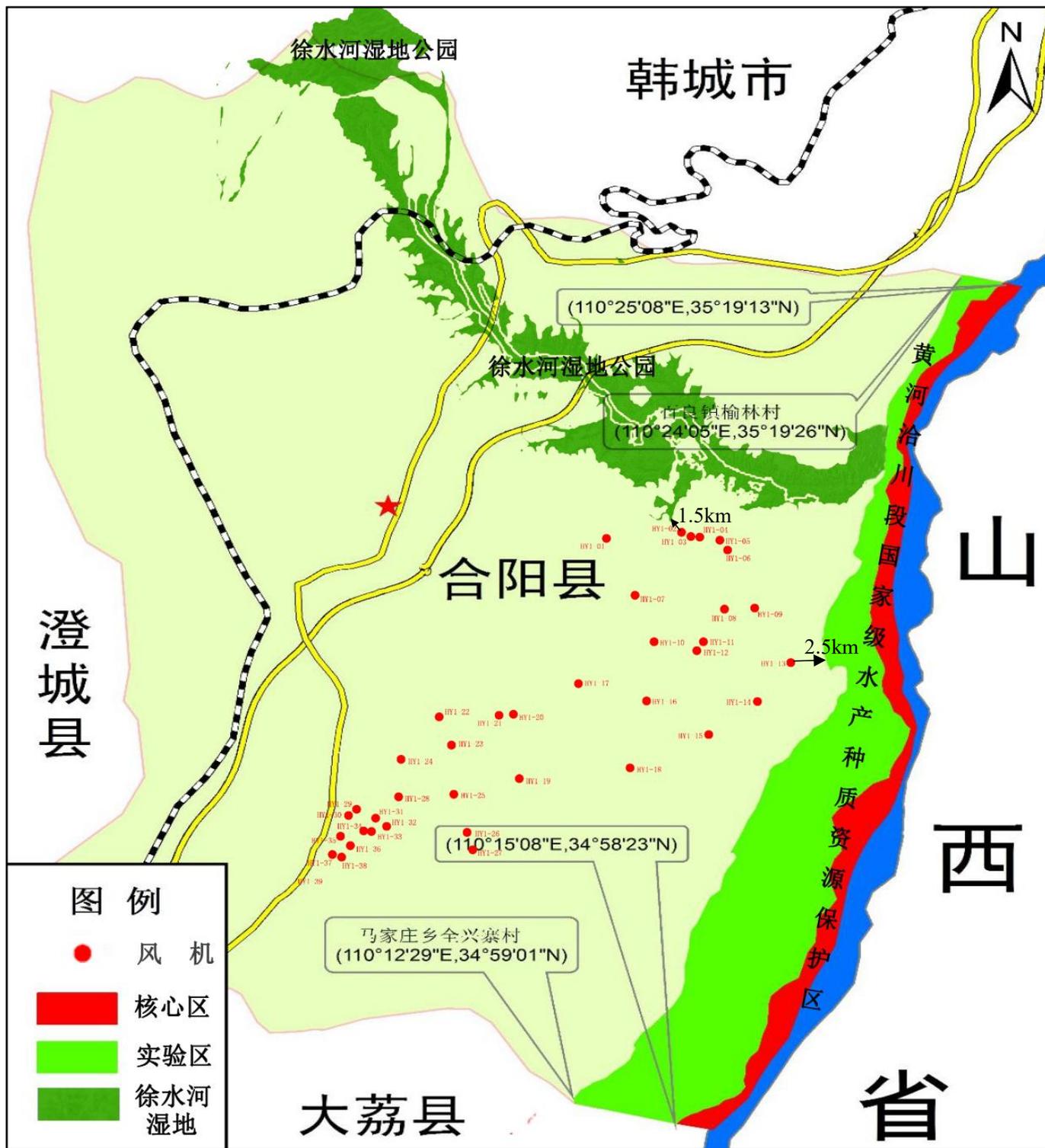
附图6-2 风机HY1-39敏感目标保护图



附图6-3 升压站敏感目标保护图



附图7 项目、黄河湿地自然保护区、洽川国家级风景名胜区及黑池坊风电场位置关系图



附图8 项目与乌鳢水产种质资源保护区及徐水河湿地公园位置关系图

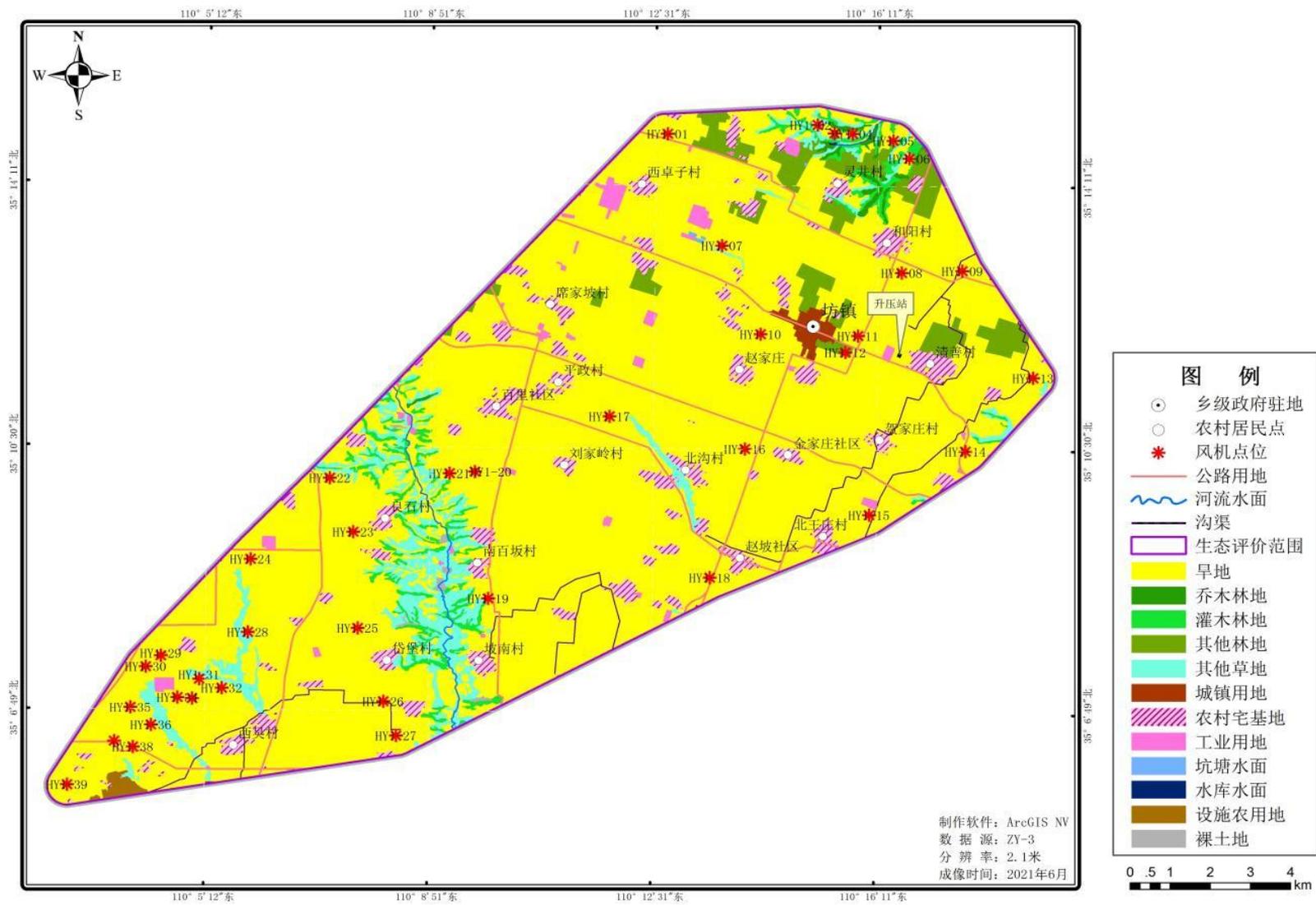


中国三大候鸟迁徙线路示意图

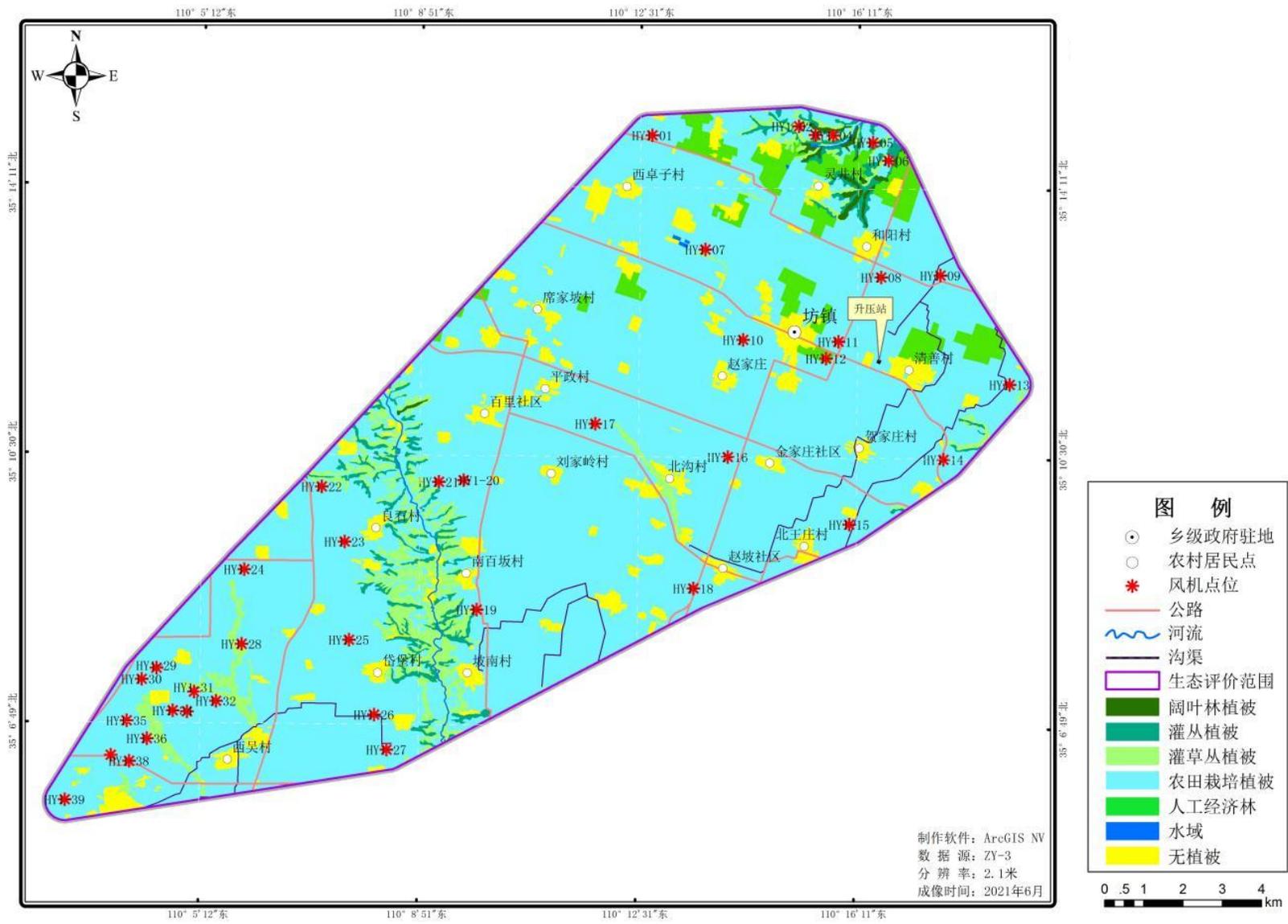
附图9 中国三大候鸟迁徙线路示意图（摘自：合阳黑池坊5万千瓦风电项目对鸟类迁徙暨洽川湿地鸟类栖息地影响评价报告）



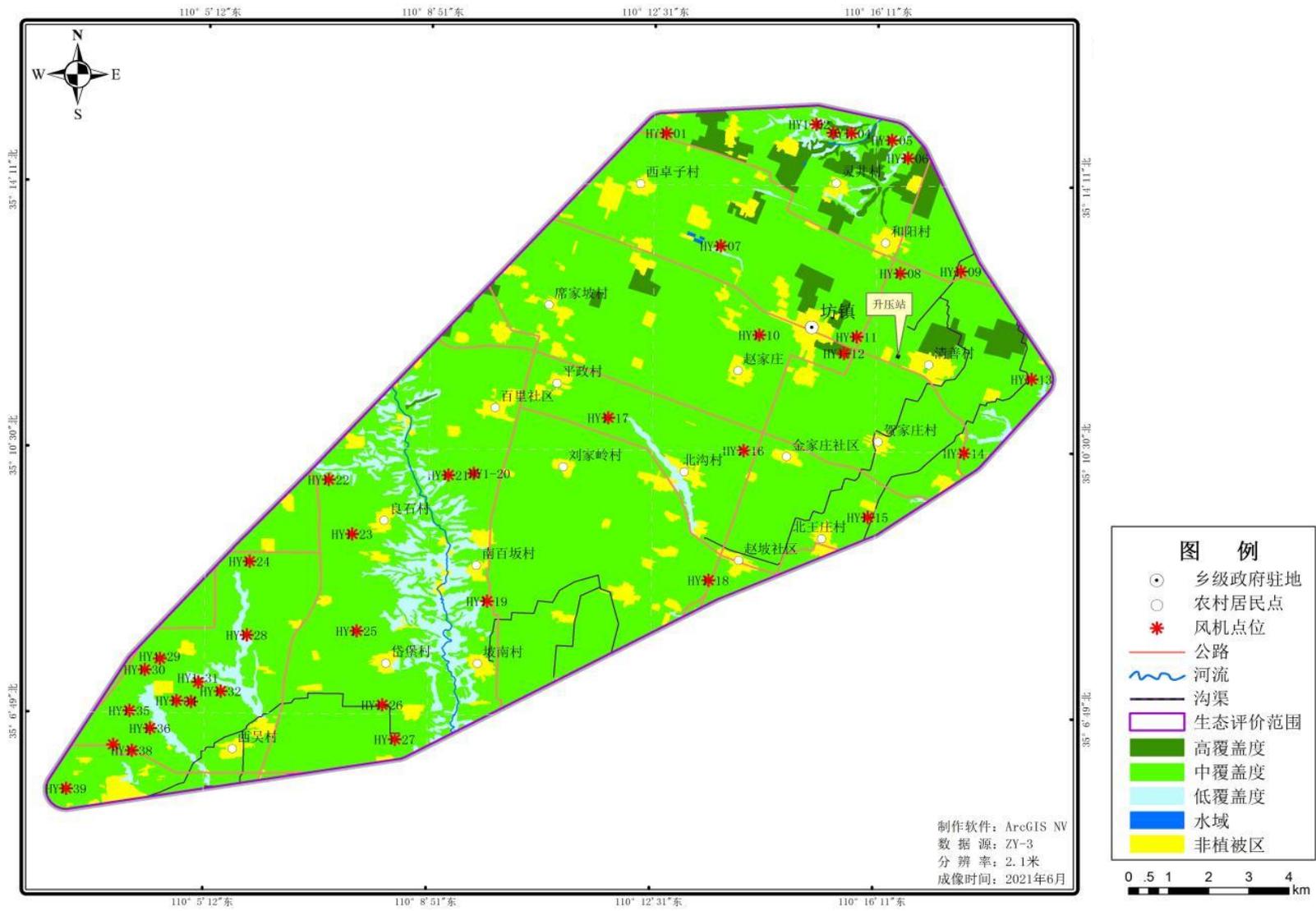
附图10 陕西省生态功能区划图



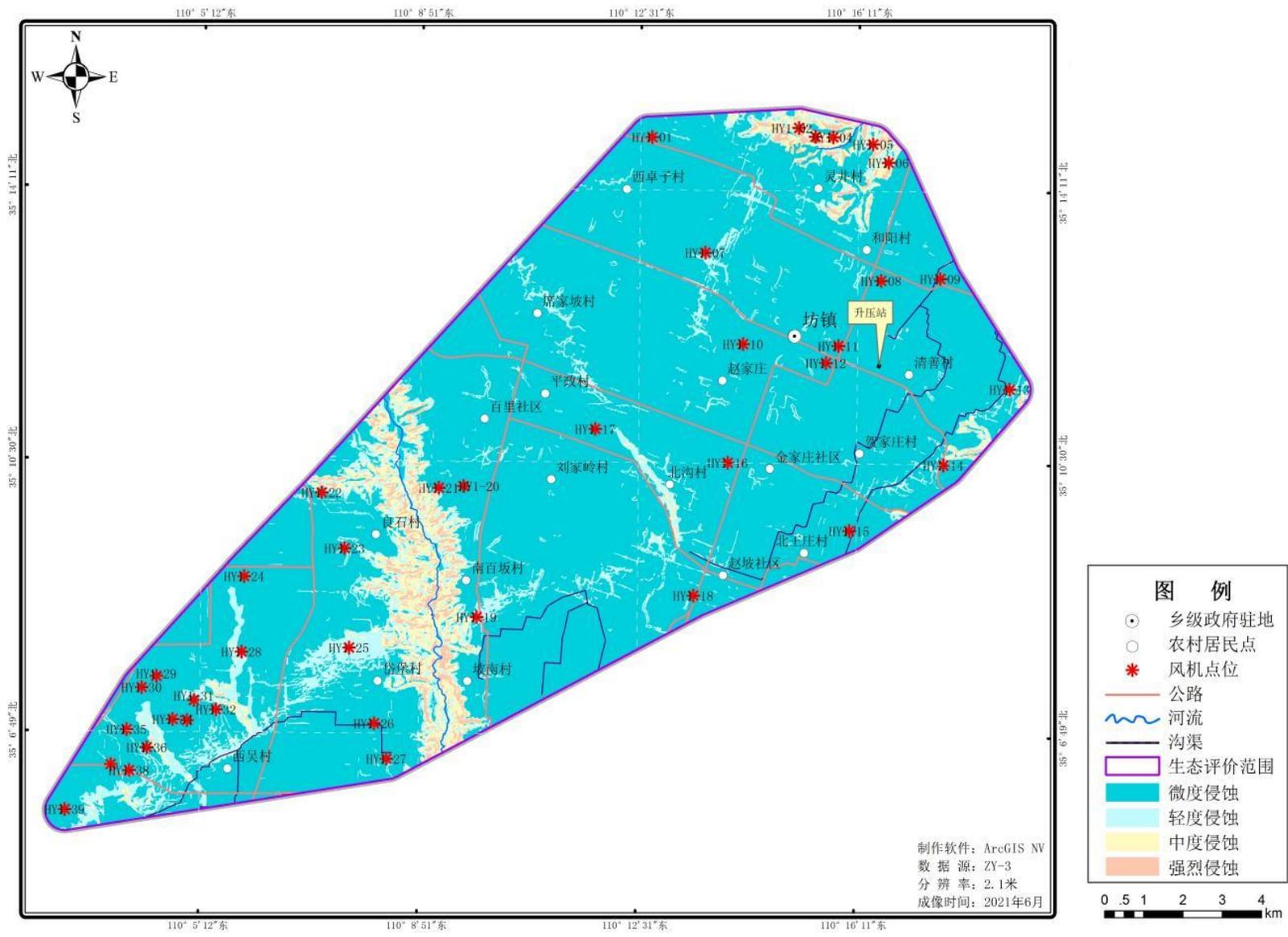
附图 11 土地利用现状图



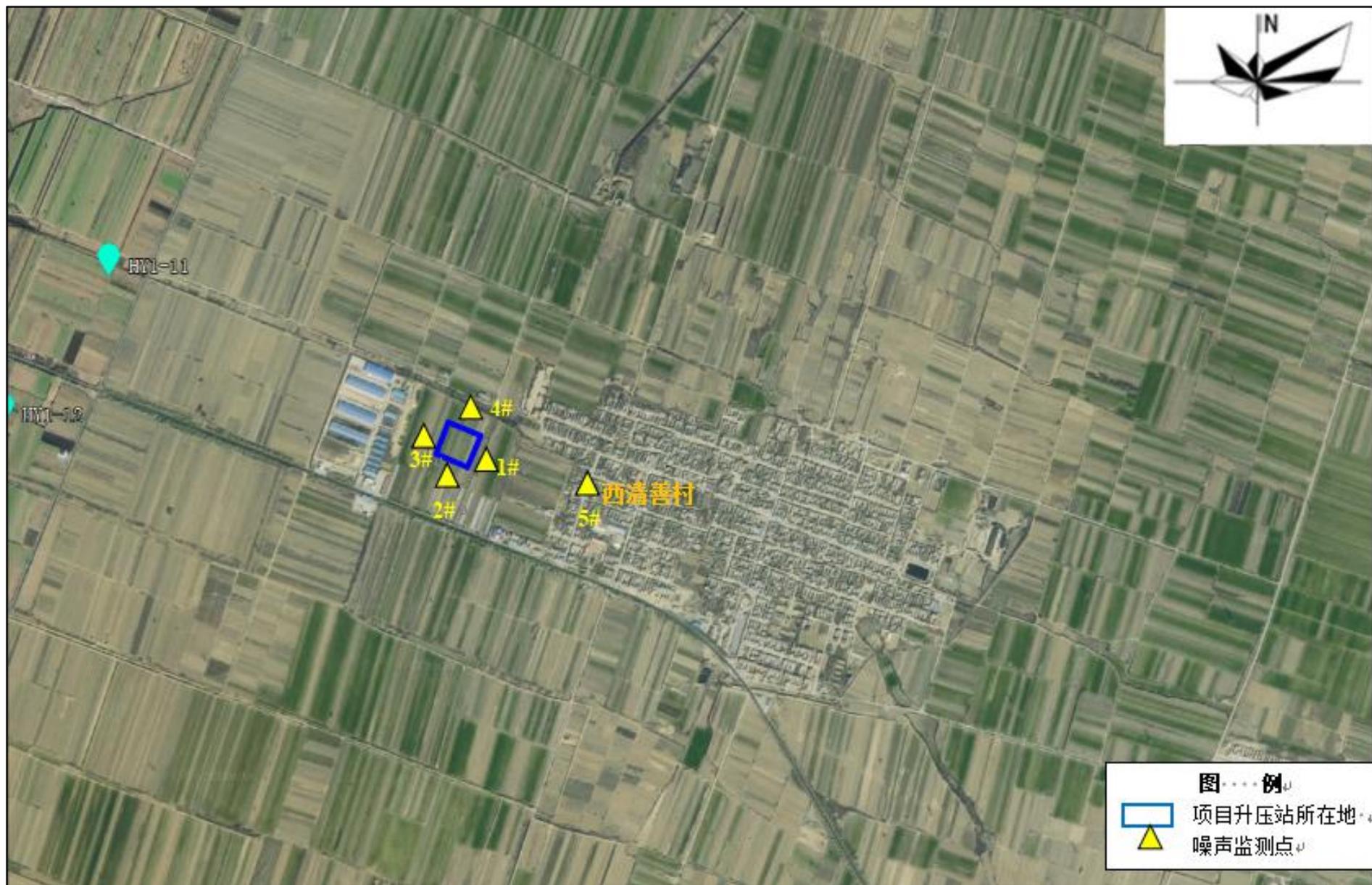
附图 12 评价区域植被类型图



附图 13 评价区域植被覆盖度情况图



附图 14 评价区域土壤侵蚀现状图



附图15 项目监测点位图

附件1：

委 托 书

陕西清泉环境工程有限公司：

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》的有关规定和要求，我单位拟建的“华润电力渭南合阳风电项目”需作环境影响评价，特委托贵公司进行该项工作，请按照国家和陕西省有关环境保护的法律、规范和要求尽快完成本项工作。

特此委托！

华润新能源（渭南）有限公司

2021年12月15日



附件2：

陕西省发展和改革委员会文件

陕发改能新能源〔2022〕956号

陕西省发展和改革委员会 关于华润电力渭南合阳风电项目核准的批复

渭南市发展改革委：

报来渭发改字〔2022〕130号文收悉。经研究，现就该项目核准事项批复如下：

一、为加快我省风能资源开发利用，调整当地电源结构，同意建设华润电力渭南合阳风电项目。项目建设业主为华润新能源（渭南）有限公司。

二、项目位于渭南市合阳县路井镇和孟庄乡镇，装机容量13万千瓦，总投资84601万元，其中资本金占30%，由企业自筹，其余部分申请银行贷款解决。

三、项目建设应本着节约和集约用地原则，严格按照《陕西省自然资源厅关于华润电力渭南合阳风电项目用地预审的复函》（陕自然资预审〔2022〕35号）的批复要求办理用地手续，并从严控制用地面积。

四、风电场运营管理应按照国家发展改革委《可再生能源发电有关管理规定》（发改能源〔2006〕13号）执行，项目业主应根据本核准文件，在项目开工前办理环保、规划、用地、林业、电网等相关手续。项目工程建设和设备采购应严格执行《招标投标法》的有关规定组织招标活动。

五、建设期间如需对本项目建设内容进行调整，请及时以书面形式向我委报告，并按照有关规定办理。未经我委同意，不得对项目进行转让、拍卖或采取其他方式变更投资主体、投资比例和相关权益。投资主体和股权结构发生变化时，应当重新申请核准。

六、项目核准文件有效期2年，自核准之日起计算。在核准文件有效期内未开工建设的，项目申报企业应当在核准文件有效期届满30日前向我委申请延期，核准文件只能延期一次，期限最长不得超过1年。在核准文件有效期内未开工建设也未向我委申请延期的，项目核准文件自动失效。

附件：1. 华润新能源（渭南）有限公司华润电力渭南合阳风电项目招标投标事项核准意见

2. 电力项目安全管理和质量管控事项告知书

陕西省发展和改革委员会

2022年6月10日

抄送：国家发展改革委、国家能源局，省自然资源厅、省生态环境厅、
省水利厅、省林业局，国网陕西省电力有限公司，合阳县政府，
华润新能源（渭南）有限公司。

陕西省发展和改革委员会办公室

2022年6月10日印发



附件 1

华润新能源（渭南）有限公司华润电力
渭南合阳风电项目招标投标事项核准意见

| 单项名称 | 招标范围 | | 招标组织形式 | | 招标方式 | | 不采用招 标方式 |
|------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|
| | 全部 招标 | 部分 招标 | 自行 招标 | 委托 招标 | 公开 招标 | 邀请 招标 | |
| 勘 察 | ✓ | | | ✓ | ✓ | | |
| 设 计 | ✓ | | | ✓ | ✓ | | |
| 建筑工程 | ✓ | | | ✓ | ✓ | | |
| 安装工程 | ✓ | | | ✓ | ✓ | | |
| 监 理 | ✓ | | | ✓ | ✓ | | |
| 设 备 | ✓ | | | ✓ | ✓ | | |
| 重要材料 | ✓ | | | ✓ | ✓ | | |
| 其 他 | | | | | | | |

审批部门核准意见说明：

同意按上述意见进行招标，同时提出以下要求：

一、招标范围。同意招标范围按照勘察、设计、建筑工程、安装工程、监理、设备和重要材料等项内容确定。

二、招标的组织形式。同意全部标段由业主单位委托具有相应资质的招标代理机构招标。

三、投标人资质要求。同意招标方案有关说明中提出的对投标人的资质要求。

四、要严格按照《中华人民共和国招标投标法》、《陕西省实施〈中华人民共和国招标投标法〉办法》及国家和省的有关规定进行招标，招标行为要规范、公正、公平。

五、根据国家有关法律法规规定，有关部门将对该项目招标进行监督、检查。

陕西省发展和改革委员会

电力项目安全管理和质量管控事项告知书

华润新能源（渭南）有限公司：

为了进一步加强电力项目的安全管理，有效防范安全生产和质量事故，现就你单位华润电力渭南合阳风电项目施工安全 and 质量管控应重点注意的事项告知如下。

一、严格按照《安全生产法》（中华人民共和国主席令 第 88 号）、《电力安全生产监督管理办法》（国家发展和改革委员会令 第 21 号）、《电力建设工程施工安全监督管理办法》（国家发展和改革委员会令 第 28 号）和《电力建设工程施工安全管理导则》（NB/T 10096-2018）等有关法律、法规和标准的规定和要求，切实落实企业安全生产主体责任。

二、应当按要求设置项目安全生产管理机构，配备安全生产管理人员。

三、应当开展安全生产教育培训。

四、应当严格落实安全生产投入。

五、应当按要求建立工程分包管控制度和措施，禁止施工单位转包或违法分包工程。

六、应当组织开展安全风险管控和隐患排查治理工作。

七、应当严格落实应急管理及事故处置措施，及时如实报告生产安全事故。

八、严格按照《建设工程质量管理条例》（国务院令第 279 号）和《国家能源局关于进一步明确电力建设工程质量监督机构业务工作的通知》（国能函安全〔2020〕39 号）等有关文件的规定和要求，开工前必须办理工程质量监督注册手续，并做好工程质量管控各项工作。

若发生违反上述事项的行为，有关部门将依照相关法律、法规和政策规定进行处罚，并将处罚信息纳入被处罚单位的信用记录。

告知人：
陕西省发展和改革委员会



被告知单位：
华润新能源（渭南）有限公司
2022 年 6 月 10 日

附件3：

陕西省自然资源厅文件

陕自然资预审〔2022〕35号

陕西省自然资源厅 关于华润电力渭南合阳风电项目 用地预审的复函

渭南市自然资源和规划局：

《关于华润电力渭南合阳风电项目用地预审初审意见的报告》（渭自然资字〔2022〕37号）及相关材料收悉。经审查，现函复如下：

一、华润电力渭南合阳风电项目（项目代码：2111-610524-04-01-236533），该项目已列入陕西省发展和改革委员会《关于公布2021年保障性并网规模竞争性配置结果的通知》（陕发改新能源〔2021〕1388号）。该项目建设符合可持续发展的原则和国家的能源政策，可减少环境污染，促进当地经

济发展。项目用地符合规定，原则同意通过用地预审。

二、该项目用地应控制在 2.5600 公顷（38 亩），其中农用地 2.4927 公顷（37 亩），耕地 2.1216 公顷（32 亩），未利用地 0.0673 公顷（1 亩）。项目可研报告中，需对用地规模的合理性进行论证，并对节约集约用地状况做出专门分析。在初步设计阶段，必须严格保护耕地，按照《陕西省建设用地指标（2015 版）》等规定，从严控制用地规模。

三、项目经审批（核准、备案）后，必须按照《中华人民共和国土地管理法》及有关规定，依法办理建设用地审批手续。未取得建设用地批准手续不得开工建设。已通过用地预审的项目，如对土地用途、建设项目选址等进行重大调整的，应当重新办理用地预审。

四、项目用地符合法律规定的公共利益情形、确需征收土地的，有关地方人民政府和建设单位应依法落实征地补偿安置费用并纳入工程项目预算，合理确定被征地农民安置途径，保证被征地农民原有生活水平不降低，长远生计有保障，切实维护被征地农民的合法权益。你局应督促当地政府和建设单位，在用地报批前按规定做好征地补偿安置有关工作。

五、你局应督促地方人民政府和建设单位在用地报批前，完成规划修改、对规划实施影响评估和专家论证等工作；涉及占用耕地的，足额落实补充耕地费用，按照“数量相同、质量相当”的要求落实耕地占补平衡，并按照法律规定，做好耕地

耕作层土壤剥离利用；涉及占用永久基本农田的，按“数量不减、质量不降”的要求落实永久基本农田补划任务；涉及自然保护区的，必须按照有关规定执行，并履行批准程序。

六、建设单位应对项目是否位于自然和历史文化保护区、地质灾害易发区，是否压覆重要矿产资源进行查询核实；应避让历史文化保护区域，位于地质灾害区或者压覆重要矿产资源的，应当依据相关法律法规的规定，做好地质灾害危险性评估和压覆矿产资源登记等工作。

七、依据《建设项目用地预审管理办法》的规定，建设项目用地预审文件有效期为三年，本文件有效期至二〇二五年四月十五日。



抄送：陕西省发改委、华润新能源（渭南）有限公司、合阳县自然资源局。

陕西省自然资源厅办公室

2022年4月15日印发

附件4：

合阳县自然资源局

合阳县自然资源局 关于华润电力渭南合阳县风电项目是否涉及 生态保护红线的复函

华润新能源（渭南）有限公司：

你公司《关于华润电力渭南合阳风电项目是否涉及生态保护红线的函》收悉，现就该项目情况答复如下：

该项目拟选址位于合阳县城关街道办、坊镇、新池镇、路井镇和和家庄镇，总建设规模 130MW。经套合生态保护红线数据库，该项目不在我县初步划定的生态保护红线范围内。



扫描全能王 创建

附件5：

合阳县林业局

合林函〔2022〕3号

合阳县林业局

关于华润电力渭南合阳风电项目使用

林地及保护区的意见

华润新能源（渭南）有限公司：

贵公司《华润电力渭南合阳风电项目是否涉及保护区、森林公园等事宜的函》[2021]015号已收悉，规划拟申报的渭南平原风电项目，符合《国家林业和草原局关于规范风电场建设使用林地的通知》（林资发[2019]17号）有关规定，拟占用林地0.7公顷，不涉及自然保护区、森林公园，在未取得所有手续前，不得动工。



扫描全能王 创建

渭南市生态环境局

渭环函〔2022〕281号

渭南市生态环境局 关于华润电力渭南合阳风电项目 “三线一单”核准情况的复函

华润新能源（渭南）有限公司：

你单位报送的《关于华润电力渭南合阳风电项目“三线一单”核准的请示》收悉，根据所报送资料，结合《渭南市“三线一单”生态环境分区管控方案》（以下简称《方案》），现就该项目与渭南市“三线一单”对比分析情况函复如下：

一、项目概况

华润电力渭南合阳风电项目位于陕西省渭南市合阳县坊镇、路井镇、新池镇及和家庄镇一带，规划装机总容量为13万千瓦，计划安装39台3.6MW风力发电机组，新建110KV升压站，永久占地面积约2.56公顷，其中，风机基础占地面积1.56公顷（每个风机机位占地面积20m×20m），升压站占地面积1.0公顷。

二、“三线一单”对比分析情况

根据报送的矢量数据资料（风机基础中心点和升压站拐点坐标见附件1），该项目实际落图面积为2.56公顷，其中，风机基础实际落图面积1.56公顷，升压站实际落图面积1.0公顷。

通过对比《方案》，该项目不涉及优先保护单元，仅涉及合阳县重点管控单元和一般管控单元（附件2）。项目在实施过程中，应落实《方案》中“表1 渭南市总体准入要求”和“表2 渭南市生态环境分区管控准入要求”中的“5.1 水环境城镇生活污染重点管控区”、“5.2 水环境农业污染重点管控区”、“6.1 一般管控单元的总体要求”的规定（附件3、附件4）。

- 附件：1. 风机基础中心点坐标和升压站拐点坐标
2. 华润电力渭南合阳风电项目与环境管控单元对照示意图
3. 华润电力渭南合阳风电项目涉及渭南市生态环境分区管控准入要求
4. 《方案》中准入要求节选



附件 1

风机基础中心点坐标

(坐标系: CGCS2000)

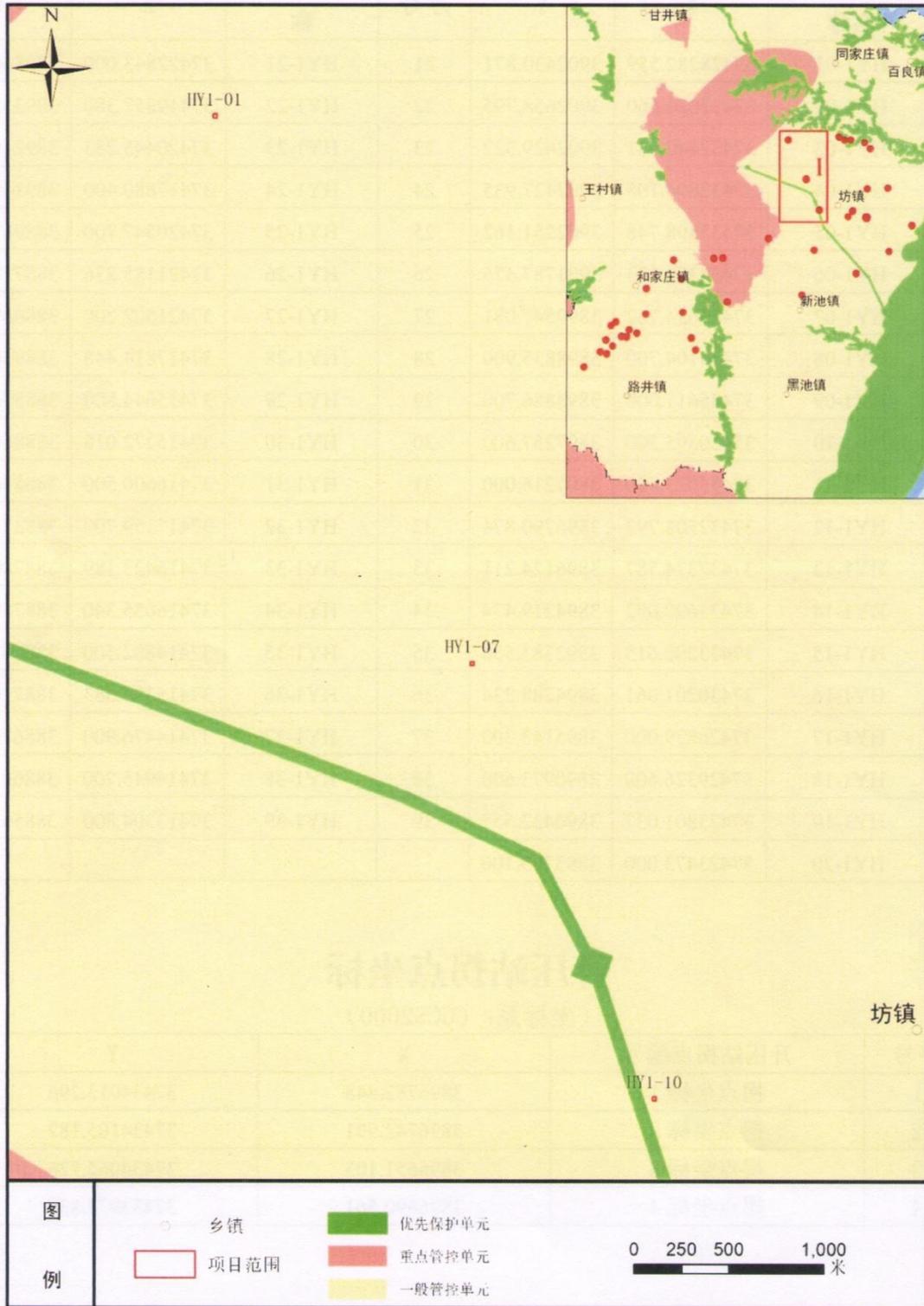
| 序号 | 风机点位名称 | X | Y | 序号 | 风机点位名称 | X | Y |
|----|--------|--------------|-------------|----|--------|--------------|-------------|
| 1 | HY1-01 | 37428282.559 | 3902430.871 | 21 | HY1-21 | 37422843.000 | 3893663.500 |
| 2 | HY1-02 | 37432020.660 | 3902658.795 | 22 | HY1-22 | 37419857.380 | 3893550.324 |
| 3 | HY1-03 | 37432440.641 | 3902429.322 | 23 | HY1-23 | 37420443.283 | 3892159.395 |
| 4 | HY1-04 | 37432894.105 | 3902427.935 | 24 | HY1-24 | 37417880.400 | 3891456.400 |
| 5 | HY1-05 | 37433898.748 | 3902251.162 | 25 | HY1-25 | 37420547.700 | 3889671.800 |
| 6 | HY1-06 | 37434300.133 | 3901787.476 | 26 | HY1-26 | 37421185.236 | 3887782.514 |
| 7 | HY1-07 | 37429634.742 | 3899547.081 | 27 | HY1-27 | 37421502.200 | 3886897.400 |
| 8 | HY1-08 | 37434104.700 | 3898835.900 | 28 | HY1-28 | 37417814.448 | 3889569.760 |
| 9 | HY1-09 | 37435611.000 | 3898886.700 | 29 | HY1-29 | 37415644.800 | 3888964.600 |
| 10 | HY1-10 | 37430595.200 | 3897257.600 | 30 | HY1-30 | 37415272.018 | 3888688.441 |
| 11 | HY1-11 | 37433023.400 | 3897216.000 | 31 | HY1-31 | 37416600.500 | 3888365.100 |
| 12 | HY1-12 | 37432708.792 | 3896790.874 | 32 | HY1-32 | 37417159.700 | 3888133.100 |
| 13 | HY1-13 | 37437374.587 | 3896124.211 | 33 | HY1-33 | 37416423.189 | 3887860.115 |
| 14 | HY1-14 | 37435690.092 | 3894219.474 | 34 | HY1-34 | 37416055.340 | 3887889.466 |
| 15 | HY1-15 | 37433290.615 | 3892583.538 | 35 | HY1-35 | 37414882.500 | 3887639.600 |
| 16 | HY1-16 | 37430201.061 | 3894288.234 | 36 | HY1-36 | 37415396.383 | 3887184.917 |
| 17 | HY1-17 | 37426829.000 | 3895143.300 | 37 | HY1-37 | 37414476.900 | 3886765.600 |
| 18 | HY1-18 | 37429326.600 | 3890973.600 | 38 | HY1-38 | 37414945.700 | 3886612.200 |
| 19 | HY1-19 | 37423801.037 | 3890432.557 | 39 | HY1-39 | 37413304.800 | 3885638.900 |
| 20 | HY1-20 | 37423473.000 | 3893705.100 | | | | |

升压站拐点坐标

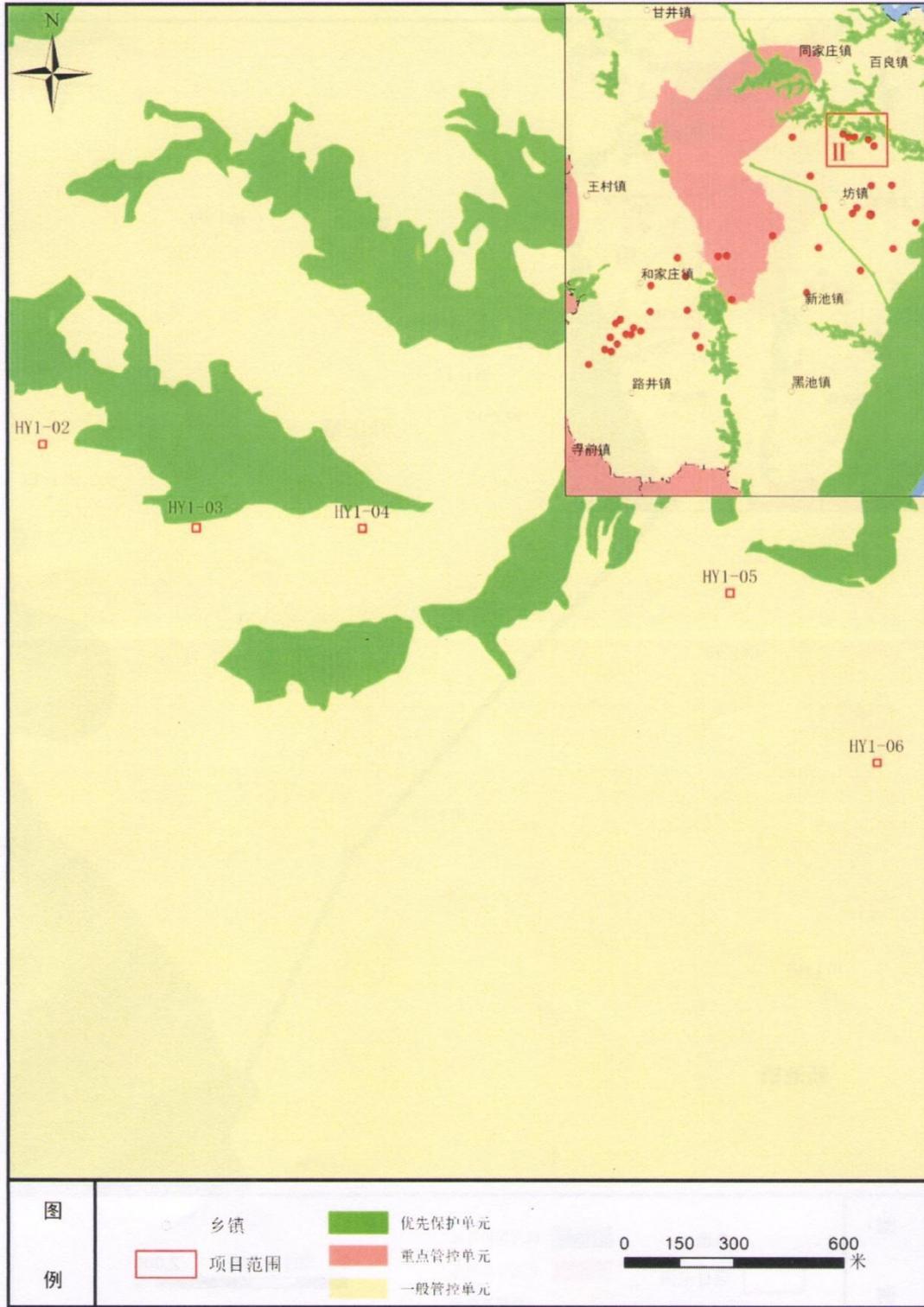
(坐标系: CGCS2000)

| 序号 | 升压站拐点编号 | X | Y |
|----|---------|-------------|--------------|
| 1 | 拐点坐标 1 | 3896782.448 | 37434013.296 |
| 2 | 拐点坐标 2 | 3896742.991 | 37434105.182 |
| 3 | 拐点坐标 3 | 3896651.105 | 37434065.726 |
| 4 | 拐点坐标 4 | 3896690.561 | 37433973.839 |

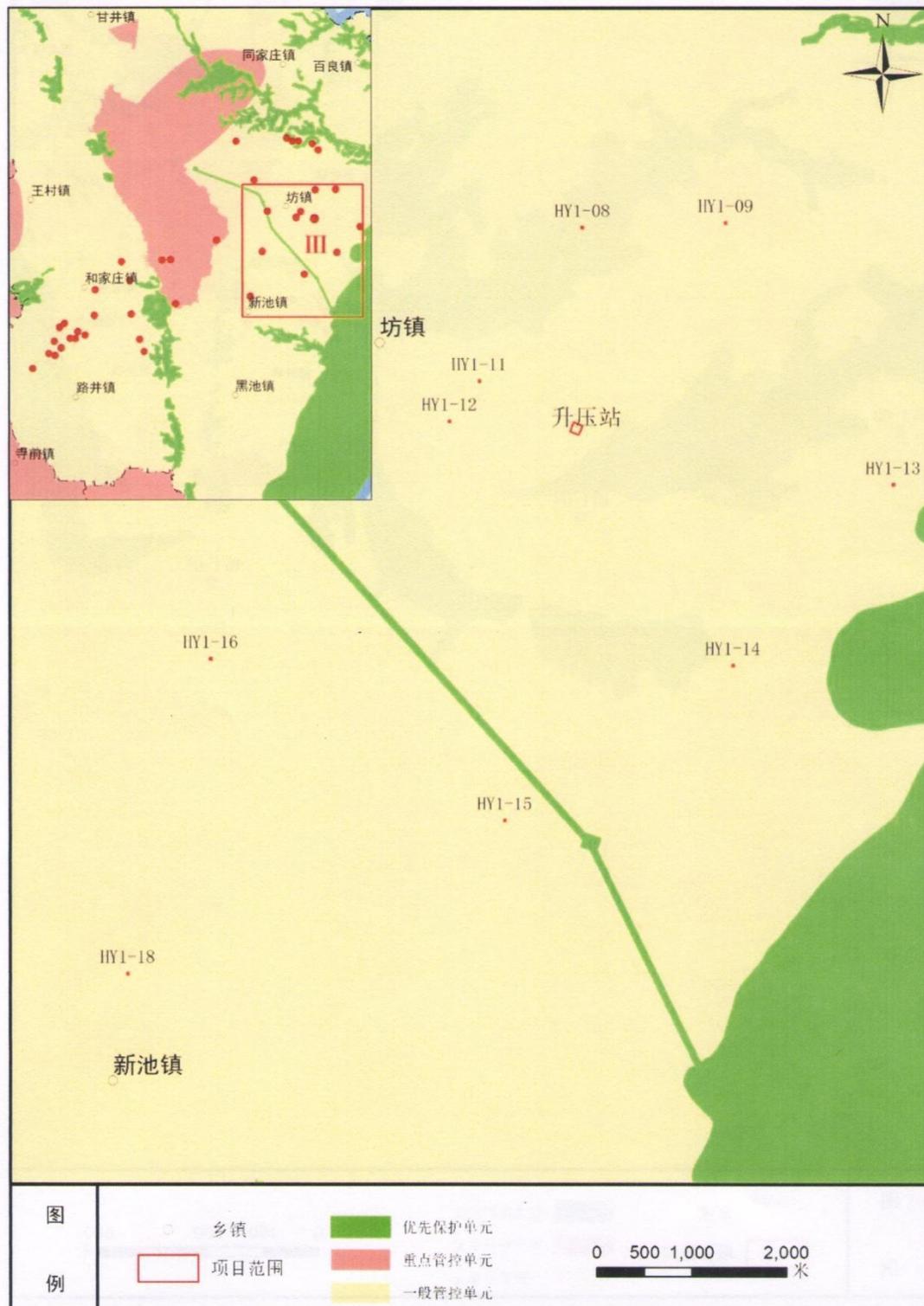
华润电力渭南合阳风电项目 与环境管控单元对照示意图 (I)



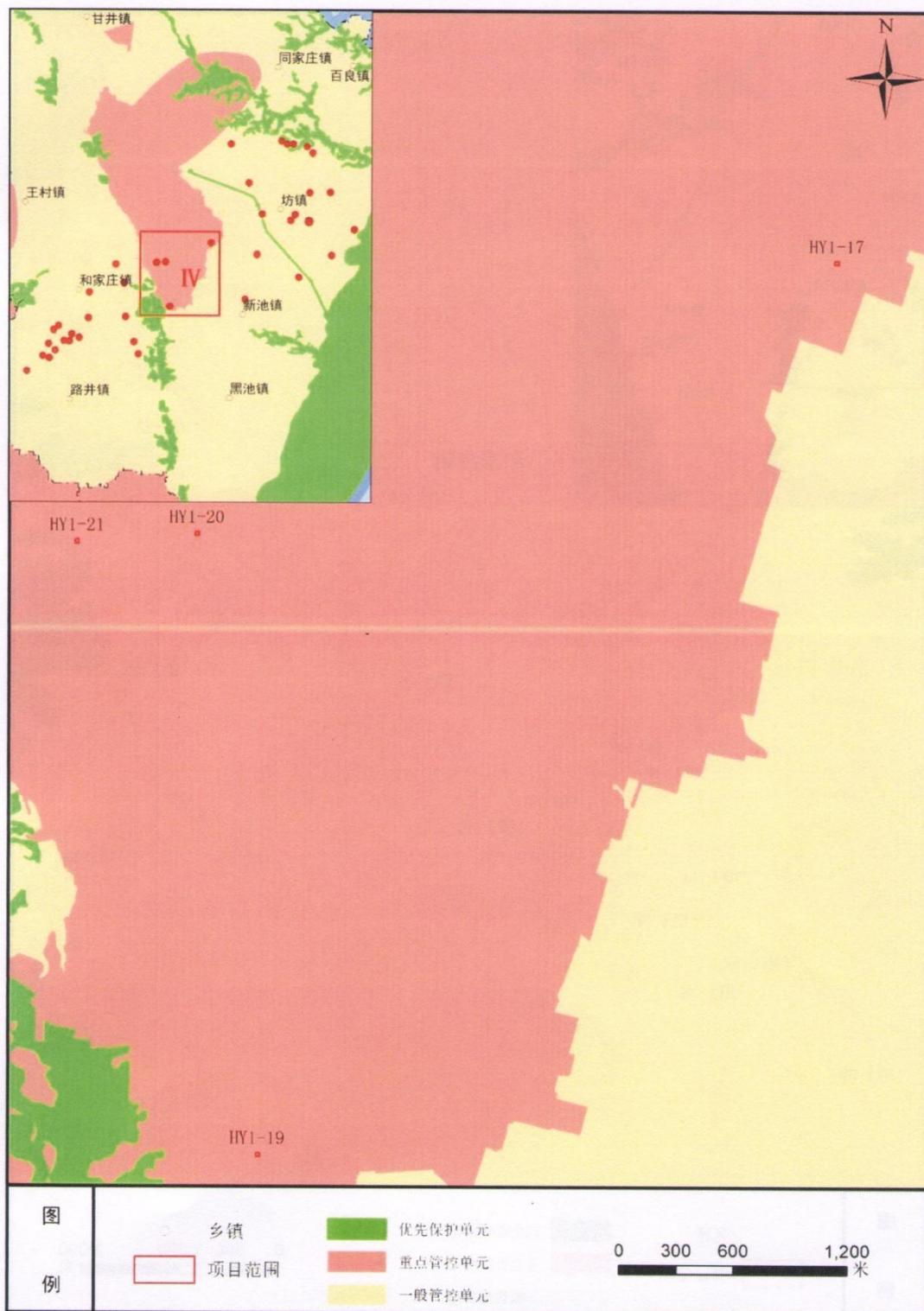
华润电力渭南合阳风电项目 与环境管控单元对照示意图（II）



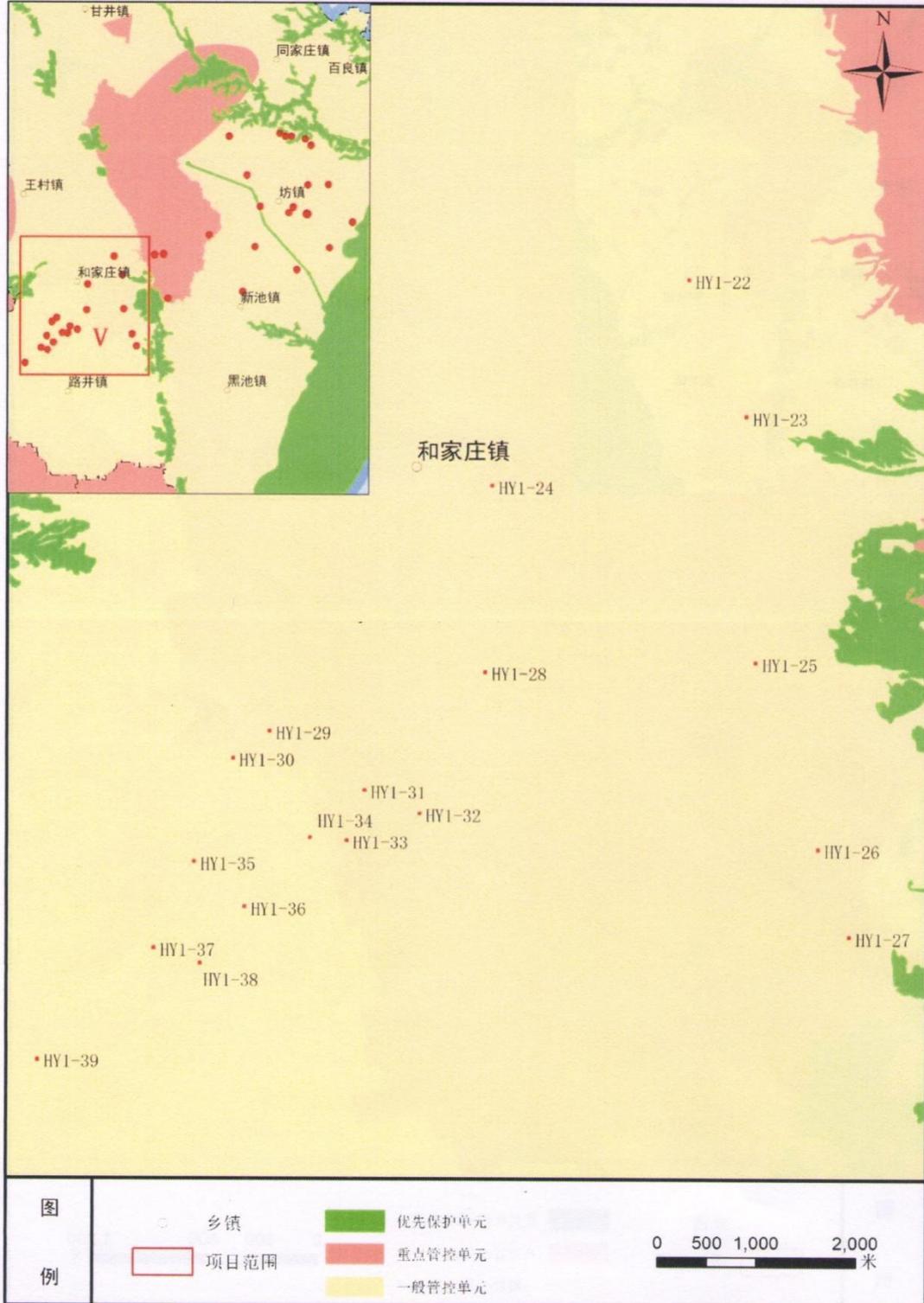
华润电力渭南合阳风电项目 与环境管控单元对照示意图（Ⅲ）



华润电力渭南合阳风电项目 与环境管控单元对照示意图（IV）



华润电力渭南合阳风电项目 与环境管控单元对照示意图 (V)



附件 3

华润电力渭南合阳风电项目
涉及渭南市生态环境分区管控准入要求

| 序号 | 市(区) | 区县 | 环境管控单元名称 | 单元属性 | 管控单元分类 | 管控要求 | 面积 |
|----|------|-----|-------------------|----------------|--------|--------|--|
| 1 | 渭南市 | 合阳县 | 陕西省渭南市合阳县重点管控单元 2 | 水环境城镇生活污染重点管控区 | 重点管控单元 | 空间布局约束 | 风机基础占地 面积： 0.16 公顷。 |
| | | | | | | 污染排放管控 | |
| 2 | 渭南市 | 合阳县 | 陕西省渭南市合阳县一般管控单元 1 | 一般管控区 | 一般管控单元 | 空间布局约束 | 风机基础占地 面积： 1.40 升压站面积： 1.0 公顷。 |

《方案》中准人要求节选

表 1 渭南市总体准入要求

| 适用范围 | 管控维度 | 管控要求 |
|---------|--------|---|
| 1. 总体要求 | 空间布局约束 | <p>1. 临渭、华州、华阴、潼关四县市区秦岭保护区域，全面加强水源涵养、水土保持、生物多样性保护，构筑渭南市南部生态安全地带。</p> <p>2. 合阳、澄城、白水、蒲城、富平五县黄龙山-桥山区域，以生态恢复和水土流失综合治理为主，构筑渭南市北部生态安全地带。</p> <p>3. 京昆高速沿线：以合阳、澄城、大荔、蒲城、白水、富平六县为主，依托旅游文化、农产品和煤炭资源，打造市域城镇和产业发展的集聚区。重点发展新材料、新能源、装备制造、航空航天、食品医药和节能环保产业，推动煤化工、煤电产业改造升级，培育接续产业。</p> <p>4. 连霍高速沿线：以临渭、华州、华阴、潼关四县市区为主，依托山水生态环境及钼、黄金资源，打造市域城镇和产业发展的集聚区。重点发展高端装备、生物医药等产业，突出发展文化旅游、现代农业、健康养老产业，培育发展电子信息、数字产业和应急产业等。</p> <p>5. 渭南中心城区、富阎产业合作区以现代服务业、先进制造业为主。</p> <p>6. 北洛河沿线重点发展生态型特色农业和农副产品加工业。</p> <p>7. 围绕光伏、地热能、生物质、氢能、风电，加快新型能源的发展应用。</p> <p>8. 严控“两高”项目准入。</p> |

| 适用范围 | 管控维度 | 管控要求 |
|------|--------------------------------|---|
| | <p>排放 管</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. 调整优化产业、能源、运输和用地结构，有效控制温室气体排放。 2. 开展汾渭平原及关中地区大气污染防治行动；落实工业污染源减排，加强工业炉窑综合整治和煤炭清洁利用，推进挥发性有机物污染防治，全面管控移动污染源排放，优化路网结构，推进清洁取暖改造。 3. 加强工业污水排放监管和治理；完善城镇污水收集配套管网和乡村排水管网设施；加大入河排污口、饮用水水源地和黑臭水体治理力度。 4. 以有色金属冶炼、煤化工、焦化、电镀等行业为重点，开展重点污染源及周边区域土壤污染风险管控；高效安全使用化肥农药；加大畜禽粪污、农作物秸秆等农业废弃物资源化利用和无害化处理。 5. 推进金、钨等尾矿及工业副产石膏、冶炼和煤化工废渣等工业固体废物综合利用。 6. 新建“两高”项目应依据区域环境质量改善目标，落实区域削减要求。 |
| | <p>环境 风险 防</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. 坚持预防为主原则，将环境风险纳入常态化管理。 2. 完善市县镇生态环境统筹协调机制，健全突发环境事件快速响应机制。 3. 加强饮用水水源环境风险管控。 4. 加强土壤污染重点监管单位排污许可管理，严格控制有毒有害物质排放，落实土壤污染隐患排查制度。 5. 以化工园区、尾矿库、冶炼企业等为重点加强环境风险防控。 |
| | <p>资源 利用 效率 要求</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. 到2025年，单位国内生产总值能耗比2020年下降13.5%；单位国内生产总值二氧化碳排放比2020年下降18%；非化石能源消费比重达到20%左右。 2. 到2025年，单位GDP用水量降幅达到15%（相对于2020年），城市再生水利用率达25%以上，县城再生水利用率达到20%以上。 |

表 2 渭南市生态环境分区管控准入要求（节选）

| 适用范围 | | 管控维度 | 管控要求 |
|-----------|--------------------|--------|--|
| 5. 重点管控单元 | 5.1 水环境城镇生活污染重点管控区 | 空间布局约束 | 加快建设城中村、老旧城区、建制镇、城乡结合部等生活污水收集管网，填补污水收集管网空白区。新建居住社区应同步规划、建设污水收集管网，推动支线管网和出户管的连接建设。 |
| | | 污染排放管控 | 1. 城镇新区管网建设及老旧城区管网升级改造中实行雨污分流，推进初期雨水收集、处理和资源化利用。 2. 加强污水处理厂运维水平，保证出水水质稳定达到《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61/224-2018）的最新要求。 3. 加强排污口长效监管。 |
| 6. 一般管控单元 | 5.2 水环境农业污染重点管控区 | 空间布局约束 | 1. 科学划定畜禽养殖限养区与禁养区。 2. 实施农村清洁工程，因地制宜地实行农村污水、垃圾的统一处理，开展河道清淤疏浚，推进农村人居环境综合整治。 |
| | 6.1 总体要求 | 污染排放管控 | 1. 规模化畜禽养殖场（小区）要根据污染防治需要，配套建设粪便污水贮存、处理、利用设施。散养密集区实行畜禽粪便污水分户收集、集中处理利用。 2. 推广低毒、低残留农药使用。 |
| | | 空间布局约束 | 执行渭南市生态环境总体准入清单，并落实其他相关生态环境保护要求。 |



192712050136
有效期至2025年09月04日

副本

附件7：

检测报告

No: BRX2202033



项目名称： 华润电力渭南合阳 130MW 风电项目（一期）

环境质量现状监测

委托单位： 华润新能源（渭南）有限公司

报告日期： 二〇二二年二月二十八日

陕西博润检测服务有限公司



说 明

1. 检测报告无MA标志、检验检测报告专用章和骑缝章无效，无编制人、室主任、审核人、签发人签字无效，报告涂改无效。
2. 委托方对检测报告如有异议，请于收到报告之日起十五日内向本公司提出申请复议，同时附上报告原件，逾期不予受理，对于不可重复性或不能复测的实验，本公司不进行复测。
3. 送检样品及提供的相关信息的真实性由委托方负责，检测报告仅对送检样品的测定结果负责。
4. 对现场不可复现的样品，报告仅对在特定时间、空间采集的样品负责。
5. 报告中调查结果包含的信息及数据仅供参考，不具有法律效应。
6. 本单位保证工作的客观公正性，对委托单位的商业信息、技术文件等商业秘密履行保密义务。
7. 未经本公司书面授权，不得部分复制本报告。
8. 本公司出具的数据以“ND”表示未检出。
9. 分析项目前标“*”，表示该项目不在本单位资质认定认可范围内，报告中数据来源于分包单位。

检测单位：陕西博润检测服务有限公司

地址：陕西省西安市国家民用航天产业基地工业二路 66 号五楼

座机：029-85935390 咨询电话：17791471807

邮箱：borunjiance@126.com

检测报告

No: BRX2202033

第 1 页 共 2 页

1. 基础信息

| | |
|------|---|
| 项目名称 | 华润电力渭南合阳 130MW 风电项目（二期）环境质量现状监测 |
| 项目编号 | X2202033 |
| 项目地址 | 陕西省渭南市合阳县 |
| 委托单位 | 华润新能源（渭南）有限公司 |
| 检测日期 | 2022 年 02 月 26 日-02 月 27 日 |
| 检测内容 | (1) 噪声 检测点位：1#项目东侧、2#项目南侧、3#项目西侧、4#项目北侧、5#西清善村 检测项目：等效连续 A 声级 检测频次：检测 2 天，昼夜间各检测 1 次 |
| 备注 | 检测依据、检测点位示意图等见附表 |

2. 检测结果

| 噪声 | | | |
|-----------|--|--------------|----|
| 检测日期 | 检测点位 | 检测结果 (dB(A)) | |
| | | 昼间 | 夜间 |
| 02 月 26 日 | 1#项目东侧 | 52 | 45 |
| | 2#项目南侧 | 56 | 44 |
| | 3#项目西侧 | 54 | 42 |
| | 4#项目北侧 | 55 | 47 |
| | 5#西清善村 | 57 | 41 |
| 02 月 27 日 | 1#项目东侧 | 52 | 43 |
| | 2#项目南侧 | 51 | 45 |
| | 3#项目西侧 | 53 | 41 |
| | 4#项目北侧 | 53 | 44 |
| | 5#西清善村 | 56 | 43 |
| 气象条件 | 02 月 26 日昼间：晴，风速 1.5m/s；夜间：晴，风速 1.1m/s 02 月 27 日昼间：晴，风速 1.4m/s；夜间：晴，风速 1.2m/s | | |



检测报告

No: BRX2202033

第 2 页 共 2 页

3.附表

| 噪声检测依据 | | |
|---|-------------------------|--|
| 检测项目 | 检测依据 | 仪器名称/型号/管理编号 |
| 噪声 | 声环境质量标准 GB 3096-2008 | 声级计/AWA5688/BRJC-YQ-034 声校准器/AWA6022A/BRJC-YQ-026 |
| 检测点位示意图 | | |
|  | | |

编制人: 顾茜

室主任: 顾茜

审核人: 顾茜

签发人: 顾茜

签发日期: 2022年02月18日

