建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：华润渭南能源100MW智慧风电项目

建设单位（盖章）：华润新能源（渭南）有限公司

编制日期：2022年5月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号：1648719779000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	uh5bjg
建设项目名称	华润渭南合阳100MW智慧风电项目
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	艾晓燕

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	艾晓燕

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司
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

2016年 05 月 03 日

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。

中华人民共和国国家工商行政管理总局监制

企业信用信息公示系统网址：http://www.saic.gov.cn/

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国家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.

中华人民共和国人事部
approved & authorized
by
Ministry of Personnel
The People's Republic of China

国家环境保护总局
approved & authorized
by
State Environmental Protection Administration
The People's Republic of China

编号:
No.: 0004979

验证编号:10022031330536472

陕西省城镇职工基本养老保险
参保缴费证明

验证二维码　　"陕西养老保险"APP

姓名:艾晓燕　　身份证号:61272819740306022X　　个人编号:61010001107384

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

陕西省社会保险 职工养老保险证明专用章

打印时间:2022-03-13 09:53:32

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,可通过扫描右上角二维码,下载"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	华润渭南合阳 100MW 智慧风电项目		
项目代码	2111-610524-04-01-532591		
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黑池镇、路井镇、王村镇、金峪镇和甘井镇一带		
地理坐标	（110 度 11 分 39.281 秒，35 度 9 分 47.323 秒）		
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：37000m^2 临时占地：216101m^2
建设性质	☑新建（迁建） ☐改建 ☐扩建 ☐技术改造	建设项目申报情形	☑首次申报项目 ☐不予批准后再次申报项目 ☐超五年重新审核项目 ☐重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	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【2021】1576 号
总投资（万元）	73179.92	环保投资（万元）	691.2
环保投资占比（%）	0.94	施工工期	12 个月
是否开工建设	☑否 ☐是：		
专项评价设置情况	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。 本项目东距陕西黄河湿地省级自然保护区的缓冲区约 1.9km，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 1.5km，东距陕西洽川国家级风景名胜区边界约 1.3km，北距陕西合阳徐水河国家湿地公园边界约 8.7km，项目选址不在国家公园、自然保护区等法定生态保护区内。 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。 由于迁徙鸟类活动范围的不确定性，风电场运营期影响范围可能涵盖环境敏感区，因此本项目设置生态环境影响专项评价。		
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，陕西省发展和改革委员会关于同意开展渭南市新能源基地建设的通知（陕发改能新能源【2021】1576 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	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。 ②风电场工程建设用地按实际占用土地面积计算和征地。 ③建设用地单位在申请核准前要取得用地预审批准文件。	①项目永久占地不涉及特殊保护区域，对于项目临时占地中占用的耕地，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。 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，并进行了征地。 ③陕西省发展和改革委员会关于同意开展渭南市新能源基地建设的通知（陕发改能新能源【2021】1576 号）文件（见附件 2）；于 2021 年 7 月 26 日取得了合阳县自然资源局《关于华润渭南合阳 200MW 风电项目用地初审意见》（见附件 3）。	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	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、风景名胜区、鸟类主要迁徙通道和迁徙地等区域以及沿海基干林带和消浪林带，为风电场项目禁止建设区域。 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。 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。	①根据合阳县林业局《关于华润渭南合阳 200MW 风电项目使用林地及保护区的意见》，项目选址符合《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）（附件 5）有关规定，不在自然保护区内.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黄河湿地自然保护区内，距项目风机 HY2-08 风机 1.9km，不属于禁止建设区域。 ②项目的建设不占用林地。 ③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。 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。	符合
	5	与《陕西省国民经济和社会	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	项目为风力发电项目，符合该规划纲要的要求。	符合

		发展“十四五”规划纲要》符合性分析	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。		
	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	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。 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。 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。	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。 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。 ③项目新建 110KV 升压站，不在本次评价范围内。	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	临时用地一般不得占用永久基本农田，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。	项目为分散式风电建设项目，项目建设和施工临时用地不占用基本农田。	符合
	10	“三线一单”符合性分析	生态保护红线	项目位于陕西省渭南市合阳县黑池镇、路井镇、王村镇、金峪镇和甘井镇一带，东距陕西黄河湿地省级自然保护区的缓冲区约 1.9km，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 1.5km，东距陕西洽川国家级风景名胜区边界约 1.3km，北距陕西合阳徐水河国家湿地公园边界约 8.7km，项目选址不在国家公园、自然保护区等法定生态保护区内，不涉及生态红线。 根据合阳县林业局《关于华润渭南合阳 200MW 风电项目使用林地及保	符合

				护区的意见》，项目选址符合《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，不在自然保护区内，未占用林地。 根据渭南市生态环境局合阳分局《关于华润渭南合阳200MW风电项目生态环境保护的审查意见》（合环函【2021】49号）（附件7），本项目符合生态环境保护要求，选址不在生态保护红线管控范围内。	
			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	项目建成后无废气、废水排放，固废合理处置，对环境的影响较小，不会改变区域环境功能，项目的建设不触及环境质量底线。	符合
			环境准入负面清单	根据关于印发《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（陕发改规划[2018]213号）的通知》，本项目不在其之列。	符合
	11	选址合理性分析	风能资源	拟建场址区6座测风塔主风能、风向基本一致，主要分布扇区为NNE~ENE，140m高度年平均风速为5.30s~5.70s，年平均风功率密度为147.4W/m2~236.09 W/m^2，年有效风速(3m/s~25m/s)小时数为6234h~6807h。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。	符合
			建设条件	项目位于陕西省渭南市合阳县黑池镇、路井镇、王村镇、金峪镇和甘井镇一带，场地地貌单元主要为平原地形，进场道路及部分场内道路均可利用周边已建成的道路及村道，交通比较便利。	符合
			土地性质	根据合阳县自然资源局《关于华润渭南合阳200MW风电项目用地初审意见》（见附件3），项目土地利用现状为农用地（耕地），不占用基本农田。	符合
			周边环境	项目拟建设29台风力发电机组，各发电机组400m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。	符合

二、建设内容

<table>
<tr><td>地理位置</td><td>本项目地处于陕西省渭南市合阳县黑池镇、路井镇、王村镇、金峪镇和甘井镇一带，风电场区域为东经 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 440~840m，地势相对平缓。拟建风场东距沿黄观光路 1.8km，G5 京昆高速、G108 国道和 G342 自场内通过，交通便利。本项目地理位置情况见附图 1。</td></tr>
<tr><td>项目组成及规模</td><td>

一、工程概况

1、项目背景及由来

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，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，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 130WM）和华润渭南合阳 100MW 智慧风电项目（二期）二期开发建设。

本次环评阶段，根据现场调查，本工程尚未开工建设。

2、建设内容与规模

华润渭南合阳 100MW 智慧风电项目为二期工程，规划总装机容量 100MW，拟建设安装 29 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 29 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 73179.92 万元，预计年上网电量为 2.330 亿 kW •h。本次评价不包括 110kV 升压站和外输线路，涉及的 110kV 升压站和外输线路另行评价。

项目风电场范围约为 135km^2，由两个地块组成，地块一 120km^2，地块二约为 35km^2，由 12 个拐点组成，拐点坐标见表 2-1。

表 2-1 风电场拐点坐标一览表

<table>
<tr><th>序号</th><th>经度</th><th>纬度</th><th>备注</th></tr>
<tr><td>1</td><td>110° 15′ 40.91″ E</td><td>35° 5′ 17.92″ N</td><td rowspan="5">地块一
面积 120km^2</td></tr>
<tr><td>2</td><td>110° 15′ 19.74″ E</td><td>35° 2′ 39.60″ N</td></tr>
<tr><td>3</td><td>110° 12′ 4.31″ E</td><td>34° 59′ 8.29″ N</td></tr>
<tr><td>4</td><td>110° 11′ 28.16″ E</td><td>34° 59′ 8.04″ N</td></tr>
<tr><td>5</td><td>110° 10′ 23.27″ E</td><td>35° 1′ 8.51″ N</td></tr>
</table>

</td></tr>
</table>

6	110° 4′ 11.40″ E	35° 2′ 10.63″ N	
7	110° 3′ 28.29″ E	35° 4′ 24.56″ N	
8	110° 6′ 8.35″ E	35° 16′ 51.13″ N	地块二 面积 35km^2
9	110° 3′ 54.87″ E	35° 13′ 14.76″ N	
10	110° 3′ 0.95″ E	35° 12′ 42.45″ N	
11	110° 0′ 50.71″ E	35° 16′ 56.43″ N	
12	110° 5′ 6.40″ E	35° 17′ 1.10″ 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（m2）	22965.8	22965.8	22966	22966
温度	运行温度范围（℃）	-30℃~40℃	-30℃~40℃	-30℃~40℃	-30℃~40℃
	机组生存温度（℃）	-40℃~50℃	-40℃~50℃	-40℃~50℃	-40℃~50℃
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 29 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 风机坐标一览表

机位编号	X(m)	Y(m)	东经	北纬	海拔（m）	所属乡镇
HY2-01	37430665.900	3884385.100	110°14′42.00″	35°5′6.57″	531.1	黑池镇
HY2-02	37431750.500	3884463.300	110°15′24.79″	35°5′9.37″	522.2	黑池镇
HY2-03	37431088.597	3882580.530	110°14′59.21″	35°4′8.06″	503.4	黑池镇
HY2-04	37430904.518	3882271.409	110°14′52.04″	35°3′57.97″	504.1	黑池镇
HY2-05	37431140.082	3880036.226	110°15′2.00″	35°2′45.42″	492.6	黑池镇
HY2-06	37428790.216	3876300.848	110°13′30.48″	35°0′43.56″	474.1	黑池镇
HY2-07	37427086.390	3874346.957	110°12′24.00″	34°59′39.74″	446.2	黑池镇
HY2-08	37426261.181	3874291.835	110°11′51.54″	34°59′37.79″	450.0	黑池镇
HY2-09	37425134.310	3875467.291	110°11′6.83″	35°0′15.75″	471.6	黑池镇
HY2-10	37422518.700	3879276.300	110°9′22.61″	35°2′22.21″	533.9	路井镇
HY2-11	37419055.444	3879471.311	110°7′6.15″	35°2′24.48″	530.3	路井镇
HY2-12	37418097.700	3879592.100	110°6′28.34″	35°2′28.14″	533.9	路井镇
HY2-13	37414891.952	3879541.333	110°4′21.80″	35°2′25.46″	534.5	路井镇
HY2-14	37417442.900	3881911.900	110°6′1.69″	35°3′43.30″	540.0	路井镇
HY2-15	37415202.863	3882180.561	110°4′33.12″	35°3′51.30″	539.8	路井镇
HY2-16	37414468.700	3882293.000	110°4′4.06″	35°3′54.68″	544.7	路井镇
HY2-17	37414835.839	3882694.800	110°4′18.43″	35°4′7.87″	545.1	路井镇
HY2-18	37415261.600	3882981.300	110°4′35.15″	35°4′17.32″	545.2	路井镇
HY2-19	37414054.200	3882790.500	110°3′47.49″	35°4′10.69″	555.6	路井镇
HY2-20	37413998.200	3899789.834	110°3′38.94″	35°13′22.78″	752.1	王村镇
HY2-21	37412925.492	3899597.148	110°2′56.49″	35°13′16.10″	741.1	王村镇
HY2-22	37413148.877	3900137.252	110°3′5.15″	35°13′33.73″	749.3	王村镇
HY2-23	37413339.507	3900530.923	110°3′12.55″	35°13′46.59″	747.5	王村镇
HY2-24	37411419.902	3904449.998	110°1′54.91″	35°15′53.07″	799.8	金峪镇
HY2-25	37411204.410	3905915.016	110°1′45.79″	35°16′40.56″	813.4	金峪镇
HY2-26	37410498.970	3906068.236	110°1′17.73″	35°16′45.22″	820.2	金峪镇
HY2-27	37414840.345	3904209.267	110°4′10.67″	35°15′46.62″	794.4	王村镇
HY2-28	37416087.497	3906022.098	110°4′59.41″	35°16′45.93″	780.6	甘井镇
HY2-29	37417342.440	3905746.135	110°5′49.20″	35°16′37.38″	779.9	甘井镇

（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 29 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 3.0m^3。

（3）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 29 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。

架空集电线路总长 97.0km，其中双回路 240 导线路径总长 46.7km。单回路 240 导线路径总长 50.3km。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 554 基。包括直线塔 427 基，转角、终端 127 基。铁塔呼称高多选择 18 米或 21 米。

（4）项目道路设置

本工程共需新建场内施工检修道路 6.276km，改建场内道路约 16.14km。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。

（7）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 100MW	
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 100MW，总投资 73179.92 万元，年上网电量 2.330 亿 kW•h。
	风电机组	建设安装 29 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 29 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。
	综合办公楼	位于升压站东北部，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。
	场内道路	新建场内道路长度约 6.276km，改建场内道路约 16.14km，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。
辅助工程	场内输电线路	架空集电线路总长 97.0km，其中双回路 240 导线路径总长 46.7km。单回路 240 导线路径总长 50.3km。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 800m 处。
	杆塔	全线路共设计铁塔 554 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。
	施工道路	新建场内道路长度约 6.276km，改建场内道路约 16.14km，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。
	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 29 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	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

		工程			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，定期清掏用做农肥；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。由于风机布置分散，风机基础施工采用 60kW 柴油发电机 2 台作为施工电源和备用电源。 运营期用电：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。
			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;柴油发电机选用高效低能耗设备，定期检修。
				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。
			噪声	施工期	针对机械设备噪声和交通噪声，要求合理布置场地、安排施工工序，在经过居民区时限速行驶、禁止鸣笛，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。

工程永久用地原则上以永久设施的基础边界为界，主要包括风机基础、铁塔 基础、升压站和进场道路，共计 37600m^2，折合 56.4 亩，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，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 216101m^2，折合 324.1 亩。

本项目于 2021 年 7 月 26 日取得了合阳县自然资源局《关于华润渭南合阳 200MW 风电项目用地初审意见》（见附件 3），项目拟建场址位于合阳县路井镇、坊镇、城关镇、黑池镇、新池镇和和家庄镇，项目土地利用现状为农用地（耕地），不占用基本农田，不涉及特殊保护区域，不涉及生态红线，不涉及风电场项目禁止建设区域。

项目占地情况见表 2-5。

表 2-5　项目占地情况一览表

序号	项目	面积（m^2）	备注
一、永久性占地项目			
1	风机基础	9267	13.9 亩
2	铁塔基础	16333	24.5 亩
3	升压站	10000	15.0 亩
4	进站道路	2000	3.0 亩
合计		**37600**	**56.4 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	123100	184.6 亩
合计		216101	324.1 亩
总计		253701	380.5 亩

2、土石方

表 2-6　土石方平衡表　　单位：m^3

工程	挖方	填方	调入	调出
风电机组基础工程土石方开挖	39900	28120	11780	
机组变压器基础工程土石方开挖	1596	1064	532	
风电机组及机组变压器接地工程土石方开挖	5320	5320		

集电架空线路土建工程土石方开挖	46559.5	37592.45	8967.05	
升压变电站场地平整土石方开挖	10313.2	18772		8458.8
施工临时场地	2992.5	4047		1054.5
新建场内道路土石方开挖	7584.8	9520.9		1936.1
改建场内道路土石方开挖	11729.65	21559.3		9829.65
合计	**125995.65**	**125995.65**	**21279.05**	**21279.05**

工程建设动用土（石）方总量 251995.65m^3，其中：挖方 125995.65m^3，填方 125995.65m^3，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，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	440~840m	
	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140m高度代表年平均
	风功率密度			W/m^2	147.4-236.09	
	盛行风向				NNE~ENE	
主要设备	风电场主要机电设备	风电机组	台数	台	29	
			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	29	华式，3630kVA，37±2×2.5%/0.69kV
土建	风电机组基础		台数/形式	基	29	灌注桩基础
	箱式变电站		台数	个	29	
			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 80m^3；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。本项目施工用水量为 200m^3/d，按 90%消耗计算废水产生量约 20m^3/d，本项目施工期按 12 个月，则施工期废水产生量为 7300m^3。

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，施工人员生活用水量按 40L/d 计，则施工期生活用水量为 12m^3/d（4380m^3/a）；生活污水排放量按用水量的 80%计，则生活污水产生量为 9.6m^3/d（3504m^3/a）。

运营期用水：

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。

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 2.0m^3/d（730m^3/a）。

（2）排水系统

①施工期废水：施工期生产废水产生量 2020m^3/d，通过沉淀池(25m^3)沉淀后回用于施工环节；生活污水产生量为 9.6m^3/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。

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 1.6m^3/d（584m^3/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。

（3）施工供电

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。由于风机布置分散，风机基础施工可采用 60kW 柴油发电机 2 台作为施工电源和备用电源。 **（4）运行期供电** 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。 **（5）职工定员** 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。 **（6）施工工期** 工程计划总工期为 12 个月。 **（7）工程投资** 本项目总投资 73179.92 万元。
总平面及现场布置	**1、工程布局情况** 本项目位于渭南市合阳县中部的黑池镇、路井镇、王村镇、金峪镇和甘井镇一带，范围内分散式分布 29 个风机机位，安装 29 台 3.6MW 的风力发电机组和箱式变电站，配套新建一座 110kV 升压站。本项目风场范围、风机点位布置见附图 2。 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，为风机的施工安装需要，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 29 块场地。吊装场场平土石方挖填平衡（见表 2-6）。施工结束后恢复为原始地貌。
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

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 16.14km，新建场内施工检修道路 6.276km，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	1m³ 反铲挖掘机	2	土石方开挖
7	2m³ 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	6m³ 混凝土搅拌车	10	风机、箱变基础施工
16	75m³ /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

生态环境现状

一、环境空气质量现状

环境空气质量达标区判定

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。根据渭南市生态环境局 2021 年 8 月 24 日公布的《2021 年 1~7 月各县（市、区）空气质量状况统计表》，取用渭南市合阳县 2021 年 1～7 月空气质量状况统计数据，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/m³	65	70	92.86	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	μg/m³	32	35	91.43	达标
SO_2	年平均质量浓度	μg/m³	10	60	16.67	达标
NO_2	年平均质量浓度	μg/m³	21	40	52.50	达标
CO	95 百分位浓度	mg/m³	2.2	4	55.00	达标
O_3	90 百分位浓度	μg/m³	175	200	87.50	达标

由表 3-1 可知，合阳县 2021 年 1~7 月空气质量状况符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二类标准限值的要求。项目评价区大气环境质量良好，属于达标区。

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 5 个敏感点的声环境质量进行监测，监测结果见表 3-2。

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	56	46	54	44
2	2#项目南侧	55	45	56	43
3	3#项目西侧	57	46	55	45
4	4#项目北侧	55	45	56	43
5	5#金家庄村	53	42	52	41
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

（1）评价区属于黄土高原台塬沟壑区。评价区内大致的生态系统类型有农田生态系统、林地生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统以及城镇生态系统。

（2）在土地利用结构中：本项目评价范围内土地利用类型主要为旱地、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 15 种土地利用类型。其中以旱地居多，其次为乔木林地、灌木林地、其他林地和其他草地，城镇用地和农村宅基地所占比例不大，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。

（3）从植被类型现状调查来看，本项目评价范围内植被类型以农田栽培植被居多，其次无植被、灌丛植被、灌草丛植被、人工经济林和阔叶林植被呈局部分布，水域所占面积最小。项目线路工程均分布在项目主体占地地块内，农作物有小麦、玉米、黄豆、油菜等，林木主要有花椒树、杨树、柳树、泡桐、槐树、香椿等。田边、道路旁主要分布有马齿苋、车前草、灰灰菜、蒲公英、山莴苣、牛口刺、狗尾巴草、蒿草、打碗花、野燕麦、马刺蓟等常

	见草本类物种。评价区域无原始天然林存在，无受保护植物物种。 （4）从植被覆盖度看，本项目评价范围内中覆盖度植被所占份额最大，其次为非植被区、低覆盖度植被和高覆盖度植被，水域所占份额最少。 （5）从土壤侵蚀类型分区来看，本项目评价范围内以水力侵蚀为主，微度侵蚀所占比例最大，其次为轻度侵蚀和中度侵蚀，强烈侵蚀所占比例最小。根据《陕西省水土保持区划图集》和《陕西省水土保持公报 2006 -2010 》，确定项目区背景侵蚀模数背景值为 2196t/km^2.a，属于轻度侵蚀区；根据《土壤侵蚀分类分级标准》，项目区容许土壤流失量为 1000t/km^2.a 。 （6）项目拟建区属于城市发展周边地带，由于人类活动较为频繁，主要的野生动物为区域常见种，野生动植物的品种、数量均不多，分布较广的主要有野兔等，家畜家禽主要有猪、羊、牛、驴、鸡等，未见特殊保护的动物。拟建区主要鸟类为麻雀、家燕、喜鹊、乌鸦等常见鸟类，在该区域内未发现珍稀类野生鸟类。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本项目为新建项目，无与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。

生态环境保护目标	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缓冲区约 1.9km，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 1.5km，东距陕西洽川国家级风景名胜区边界约 1.3km，北距陕西合阳徐水河国家湿地公园边界约 8.7km，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。本项目主要保护对象为项目区附近村庄居民等，周围各敏感目标基本情况见表 3-3，坐标原点为各风机的中心位置，项目敏感点分布图见附图 4。

表 3-3　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		
环境空气 光影影响	南连村	120	500	E	HY2-05	360	环境空气质量 光影影响	《环境空气质量标准》GB3095-2012）二级标准； 《声环境质量标准》GB3096-2008）2 类标准
	蔡苜村	92	400	N	HY2-10	480		
	党定村	130	530	N	HY2-12	450		
	雷庄村	80	350	N	HY2-13	445		
	卓里村	81	360	E	HY2-13	440		
	西明村	46	200	N	HY2-16	460		
	北王村	320	1450	S	HY2-23	480		
	雁村	105	430	S	HY2-26	440		
	沟北村	110	470	E	HY2-27	445		
	朱家塬村	40	180	NW	HY2-28	470		
	永宁庄村	31	150	NW	HY2-29	480		
	万年村	160	710	NE	HY2-30	600		
	东护难村	25	105	NE	HY2-31	480		
生态环境	陕西黄河湿地省级自然保护区					E，1.9km	野生动物	工程建设不占用自然保护区地，保护区野生动物不受影响
	陕西合阳徐水河国家湿地公园内鸟类					E，3.5km		
	陕西洽川国家级风景名胜区					E，1.3km		
	黄河洽川段乌鳢国家级水产种质资源保护区					N，8.7km		
	项目建设区内的野生脊椎动物包括兽类、两爬类等野生动物							保护野生动物的栖息地和觅食区等的生态环境不受破坏
	风电场内野生植物、土地利用、景观、水土流失等							耕地补偿，植被恢复至原有水平，耕地恢复至原耕种条件

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（μg/m³）			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/m³）
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（Pmax）（kW）	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO_X (g/kWh)	HC+ NO_X (g/kWh)	PM (g/kWh)
第三阶段	Pmax＞560	3.5	—	—	6.4	0.20
	130≤Pmax≤560	3.5	—	—	4.0	0.20
	75≤Pmax＜130	5.0	—	—	4.0	0.30
	37≤Pmax＜75	5.0	—	—	4.7	0.40
	Pmax＜37	5.5	—	—	7.5	0.60
第四阶段	Pmax＞560	3.5	0.40	3.5,0.67（1）	—	0.10
	130≤Pmax≤560	3.5	0.19	2.0	—	0.025
	75≤Pmax＜130	5.0	0.19	3.3	—	0.025
	56≤Pmax＜75	5.0	0.19	3.3	—	0.025
	37≤Pmax＜56	5.0	—	—	4.7	0.025
	Pmax＜37	5.5	—	—	7.5	0.60
（1）适用于可移动式发电机组用 Pmax＞900KW 的柴油机						

表 3.8　排气烟度限值

类别	额定净功率（Pmax）（kW）	光吸收系（m^{-1}）	林格曼黑度级数
Ⅱ类	Pmax＜19	2.00	1
	19≤Pmax＜37	1.00	1（不能有可见烟）
	Pmax≥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/m^3,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）；营运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)）；营运期风机执行《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	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、SO_2、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。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

一、施工期工艺流程

本项目施工期 12 个月，施工主要流程为：修建道路、平整场地，然后进行的主体部分风电机组安装。施工的最后阶段是架设 35kV 高架线。项目施工流程及主要产污环节见图 4-1。

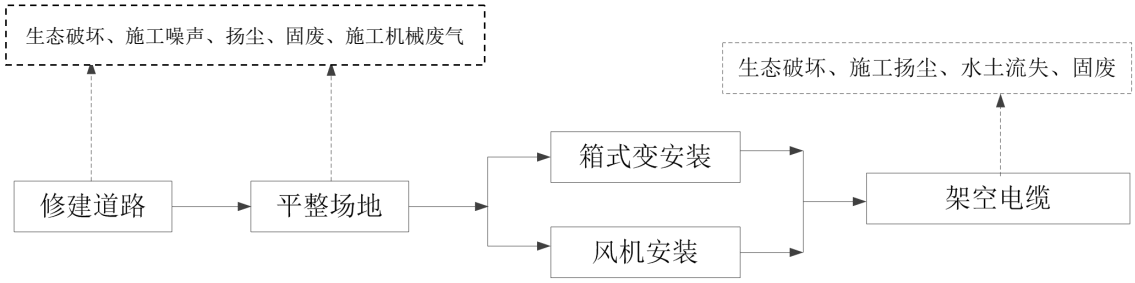


图 4-1　项目施工期污染环节示意图

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、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。

根据国务院《关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》国发[2018]22 号》、《陕西省人民政府关于印发铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020 年）的通知》陕政发[2018]29 号、《渭南市铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020 年）》、《渭南市临渭区铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018-2020 年）》、《陕西省蓝天保卫战 2020 年工作方案》、《渭南市蓝天保卫战 2020 年工作方案》，本项目施工过程中应强化建筑工地扬尘控制措施。加强施工扬尘监管，积极推进绿色施工，绿色运营。根据《陕西省建筑施工扬尘治理行动方案》和《陕西省建筑施工扬尘治理措施 16 条》和《陕西省重污染天气应急预案》，项目施工过程中，应执行下列施工扬尘治理措施：

①项目场内道路施工粉尘主要为路面平整过程产生的粉尘，在面向村庄一侧采取围挡措施，分段施工，在施工结束后立即撤除围挡，保证周边居民的正常通行。

②施工组织设计中，必须制定施工现场扬尘预防治理专项方案，并指定专人负责落实，无专项方案严禁开工。

③施工层建筑垃圾必须采用封闭方式及时清运，严禁凌空抛掷。

④工程项目部必须对进场所有作业人员进行工地扬尘预防治理知识培训，未经培训严禁上岗。

⑤施工现场必须建立洒水清扫制度或雾化降尘措施，并有专人负责。

⑥施工现场出入口必须配备车辆冲洗设施，严禁车辆带泥出场。

⑦施工现场集中堆放的土方必须覆盖，严禁裸露。

⑧施工现场运送土方、渣土的车辆必须封闭或遮盖，严禁沿路遗漏或抛撒。

⑨施工现场必须设置固定垃圾存放点，垃圾应分类集中堆放并覆盖，及时清运，严禁焚烧、下埋和随意丢弃。

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NOx、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、车辆和柴油发电机，应尽量选用质量高、对大气环境影响小的燃料。要加强机械、车辆和柴油发电机的管理和维护保养，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 20m^3/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（25m^3）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 9.6m^3/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，随着施工的结束，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：Lp——距声源 r 处的声压级；

Lo——距声源 ro 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富平村为 435m，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 125995.65m^3，土石方回填量 125995.65m^3，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。

施工期生态环境影响分析详见“华润渭南合阳 100MW 智慧风电项目生态环境影响评价专题”。

运营期生态环境影响分析

一、运营期工艺流程

风力发电场营运期主要原料是风能，产品是电能。风能吹动叶轮，经过齿轮的传动系统(变速箱)，带动发电机发电产生电流。发电机的电流经初步升压后，进入风电场开关站，经开关站的电流送入变电站，最终纳入当地电网，供用户使用。

风电场运营期工艺流程及产污环节见图 2。

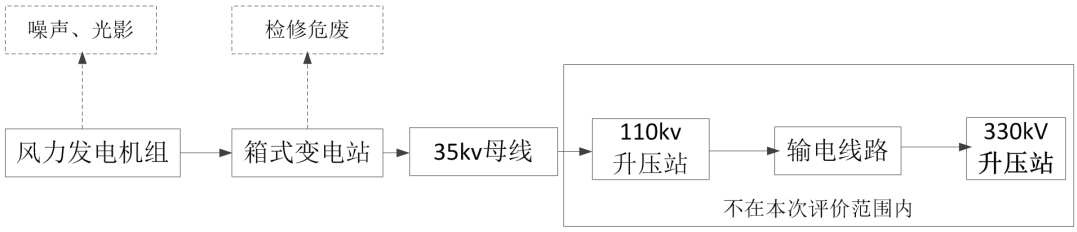


图 4-2　风电场发电工艺及产污环节图

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 2000m^3/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/m^3，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/m^3 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 2.0m^3/d（730m^3/a），污水产生量为 1.6m^3/d（584m^3/d）主要污染因子及其浓度分别为 COD400mg/L、$BOD_5$220mg/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 10m^3 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 1.6m³/d（584m³/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。

（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 3.3MW，风机叶轮转速较低，为 27r/min（一般所用风机风轮转速低于 27r/min 时，产生的噪声相对较小）。但考虑可能的最不利情况，预测时取单机噪声源强为 104dB（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 200m，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 200m，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：

$$L_A = Lw - 20\lg r - 11$$

式中： LA —噪声源在预测点的 A 声级，dB(A)；

Lw —噪声源声功率级，dB(A)；

r —噪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）	50	100	115	125	200	250	300	350	400	450
贡献值 dB（A）	53.6	50.9	49.9	48.3	46.3	44.6	43.1	47.9	40.8	39.8
场区背景值 dB（A）	昼间 46-50，取值 50									
	夜间 39-43，取值 43									
昼间预测值 dB（A）	55.17	53.48	52.96	52.24	51.54	51.10	50.81	52.09	50.49	50.40
夜间预测值 dB（A）	53.96	51.55	50.71	49.42	47.97	46.88	46.06	49.12	45.05	44.70
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，本项目单台风机噪声贡献值在 125m 处可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。单台风机噪声贡献值在 125m 处为 48.3dB（A），与风电场内背景值叠加后，昼间、夜间噪声预测值分别为 52.24dB（A）、49.42dB（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，项目场地内居民区富平村与风机 HY1-26 的最小距离为 313m，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作，减小相关机械因素产生的噪声。

本项目以 150m 作为噪声防护距离，噪声防护距离 150m 内，要求不得新建居民等敏感点。

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》，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 900-220-08/900-219-08）。要求在每个风机下的箱式变压器处各设置 1 个 3.0m^3 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》，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（10m^3），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≤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	变压器油	--	2.5	2500	0.001
2	机油	--	0.15	2500	0.00006
3	废润滑油	--	0.13	2500	0.000052
项目 Q 值					**0.001112**

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=0.001112＜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/m3；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、升压变电站事故漏油等。

③风险识别结果

a 火灾风险

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。

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 2.25m^3，各变压器下方拟设置 1 座容积为 3.0m^3 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 1×10^{-10}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±180°。由于冬至日太阳高度角最小，因此选择冬至日进行光影范围计算。

冬至日逐时太阳高度角计算公式如下：

ho=arcsin（sinφ·sinσ+cosφ·cosσ·cosτ）

式中：ho—太阳高度角，rad；

φ—当地纬度，deg，纬度为：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τ=0，每隔一小时增加 15°，上午为正，下午为负；

太阳方位角计算公示如下：

γ=arcsin（cosσ·sinτ /cosho）

式中：γ—太阳方位角，rad；其他参数含义同前。

（2）光影长度计算方法

风机光影长度计算公式如下：

L=D/tgh0

其中：L——风机光影长度 m；

D——风机高度 m；

（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°15′，北纬 34°59′-35°16′，HY2-28 号风机海拔高度最高 820.2m，取 HY2-28（东经 110°1'17.73"、北纬 35°16'45.22"）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。

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，距离风机最近的村庄南连村位于风机 HY2-05 东侧 360m，不在风机光影影响区域内，其他居民点均在光影防护距离以外，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、生态环境影响结论

本风电场工程主要占地类型为农用地，永久占地面积、临时占地面积占规划面积份额较小，项目区不在候鸟迁徙线上，在采取优化风电机组位置、减少施工临时占地，以及对临时占地及时恢复、合理绿化等措施后，可有效减缓项目区的植被、土地利用和土壤侵蚀影响。从生态环境影响角度分析，本项目可行。本项目施工期及运行期生态环境影响分析详见生态环境影响专项评价。

选址选线环境合理性分析	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/m^2，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 147.4m^2，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/m^2，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/m^2，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/m^2，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/m^2，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 29 台风力发电机组，各发电机组 400m 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。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	**1、生态保护恢复目标** 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%。 **2、植被恢复措施** 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。 在施工过程中应遵守以下原则： ⑴在排列风力发电机组和设计施工道路时，应尽量避开有树木、植被的地方，减少植被生态环境破坏；对无法避让的林木尽量采取异地种植，以减少对植被的砍伐、损坏。 ⑵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。 ⑶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。 ⑷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。 ⑸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。

	2、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，减少水体污染。 **3、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。

4、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。
运营期生态环境保护措施	**1、植被保护措施** 在项目运营期间，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。 本项目运行后，仍有部分土地不可恢复而成为永久占地，主要为风电机组基础、箱变基础等，因此减少植被生物量。本项目可按永久占地面积采取异地种植植被的方式进行生态补偿，建议就近或在场内种草，合理绿化，增加场地及周边草地绿化覆盖率，3 年后生态可以得到恢复，并在一定程度上改善原有生态。由于拟建场内原有植被稀疏，生物量较小，因此本项目的建设只在短期内对区域生态环境产生较小的影响，种草恢复措施完成后，区域植被生物量可恢复至原有情况。 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）风电场除必要的照明外，减少夜间灯光投射，减少对兽类惊扰影响； （2）防火、禁猎，保护风电场周边灌丛、草丛等植被，保护动物的生存环境。 （3）项目施工期与运行期，如果发现重点保护动物，应及时上报相关部门，采取有效保护措施，防止项目建设运行对重点保护动物造成不良影响。 **3、鸟类保护措施**

（1）加强风电场区域鸟情管理与监测，确保机组安全

①风机塔架的护套上涂橙色与白色相间的警示色。

②在 9 月至翌年 5 月鸟类集中迁徙季节，应形成预案，发生鸟撞及时采取措施，或停机，防止事故发生，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。

③风电场内设立鸟救护站点，配备基本救护材料和药品，如若发现受伤鸟类经简单处理后及时送当地野生动物保护站进行救护。

④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。

⑤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。

⑥在风电场内设置驱鸟器。

⑦在周边社区进行广泛的宣传和巡查工作，禁止再建设家禽、家畜养殖场。

（2）完善鸟类和保护区监测体系，建立鸟情长效监测机制

①对鸟类进行定期监测和评估。调查时间每年 3 次，分别安排在鸟类迁徙期、越冬期和繁殖期，调查内容包括鸟类种类、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。调查区内设立固定监测样线，组织有关专业人员对鸟类开展定期监测、调查与评估，掌握和了解鸟类的栖息和迁徙习性，根据监测结果合理安排，全年均可发电。

②风力发电场和运营方应建立鸟情长效监测机制，组织相关专业人员定期开展周边地区的鸟类和社会经济状况监测，科学客观地评价周边地区的生态与社会环境，建立长效的鸟撞事件预警与防范机制。

③落实鸟情监测责任。机组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的鸟情监测责任落到实处，建立协同的鸟情预警机制。

3、景观恢复措施

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。

其他

环保投资

项目总投资 73179.92 万元，环保投资预计 691.2 万元，环保投资约占总投资的 0.94%，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	/	/	300
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	29	12.0
	鸟类保护		风机塔套涂色	/	29	20
			鸟类救护	/	/	10.0
			鸟类监测	/	/	23.2
	生态保护及水土保持		混凝土排水沟、土地整治等	/	/	200.0
			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						**691.2**

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	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。 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； 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。 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。	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	1、合理布置场地、安排施工工序，禁止安排在夜间作业； 2、选用低噪声设备，振动较大的固定机械设备加装减振机座； 3、运输车辆在经过居民区时限速行驶、禁止鸣笛；	满足《建筑施工场界噪声排放标准》（GB12523-2011）中表 1 标准限值要求	风电机选用隔音防震型、变速齿轮箱选用减噪型装置，叶片采用减速叶片等	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值要求

振动	/	/	/	/
大气环境	1、设置施工围挡，分段施工； 2、建筑材料堆场设置挡风墙、苫盖遮盖； 3、土石方挖掘完后，要及时回填； 4、加强施工管理，限制车速，洒水抑尘；	符合《陕西省建筑施工扬尘治理措施 16 条》要求以及《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）要求	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 3m³ 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	/
环境监测	/	/	鸟情生态监测	（每年 3 次，分别安排在鸟类迁徙期、越冬期和繁殖期），在评价区域设置固定监测样线，配备单、双筒望远镜、野外保护用品、资料等监测设备
其他	/	/	风机运营期光影的影响，要求在风机光影影响范围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。

华润渭南合阳 100MW 智慧风电项目

生态环境影响专项评价

建设单位：华润新能源（渭南）有限公司

编制单位：陕西清泉环境工程有限公司

二〇二二年五月

1 总论

1.1 概述

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 130WM）和华润渭南合阳 100MW 智慧风电项目（二期）二期开发建设。

华润渭南合阳 100MW 智慧风电项目为二期工程，规划容量 100MW，预计年上网电量为 2.330 亿 kW·h，拟建设安装 29 台单机容量为 3600kKW 的风力发电机组、叶轮直径 171m、轮毂高度 140m；配备 29 台箱式变压器，新建一座 110kV 升压站、综合办公楼及其配套工程。项目总投资 73179.92 万元，其中环保投资 691.2 万元，约占总投资的 0.94%。项目总占地 0.2537km^2（380.5 亩），其中永久性占地 0.037km^2（56.4 亩），临时占地 0.2161km^2（324.1 亩），项目永久、临时占地均不涉及基本农田。

依据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目应编制环境影响报告表。我公司受华润新能源（渭南）有限公司委托，编制本项目环境影响报告表，并结合项目特点，对生态环境影响作专项评价。

1.2 编制依据

1.2.1 国家法律、法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》，2015.1.1；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018.12.29；

（3）《中华人民共和国水土保持法》，2011.3.1；

（4）《中华人民共和国土地管理法》（修订），2019.8.26；

（5）《基本农田保护条例》（修订），2011.1.8；

（6）《土地复垦条例》国务院第 592 号令，2011.3；

（7）《中华人民共和国野生动物保护法》，2018.10.26；

（8）《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017.10.7。

1.2.2 国家与行业政策、规章

（1）《建设项目环境保护管理条例》（修订）（2017.7.16）；

（2）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）。

1.2.3 地方法规、政策

（1）国家环境保护总局《关于西部大开发中加强建设项目环境保护管理的若干意见》（环发〔2001〕4 号）；

（2）陕西省贯彻落实《全国生态环境保护纲要》的实施意见，2001 年 9 月 26 日；

（3）陕西省实施《中华人民共和国环境保护法》办法，2004 年 8 月 3 日；

（4）“陕西省人民政府关于加强生态保护工作的通知”（陕政发〔2000〕22 号文）；

（5）《陕西省生态功能区划》（陕政办发〔2004〕115 号文）；

（6）《陕西省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》（陕政发〔1999〕6 号）。

1.2.4 技术标准、规范

（1）环境保护部《环境影响评价技术导则·总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）环境保护部《环境影响评价技术导则·生态影响》（HJ19-2011）；

（3）《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；

（4）《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

（5）《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T 22490-2008）。

1.2.5 主要技术文件和资料

北京勘测设计研究院有限公司编制的《华润渭南合阳 100MW 智慧风电项目可行性研究报告》，2021 年 11 月。

1.3 评价目的

根据《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 修订），利用《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2011）等评价技术手段，在充分调查项目生态环境现状的基础上，针对工程特征，预测、评估工程建设对生态环境的影响，提出切实可行的生态环境保护对策，最大程度减缓项目建设带来的不利影响，恢复工程影响区的生态环境功能，促进生态环境的可持续发展。

1.4 评价原则

风电工程是由点（风机）和线型工程（集电线路、检修道路）组成的建设项目，跨越的地域广、面广点多，但单点工程量较小，占地面积不大。因而本风电工程生态环境影响评价遵循以下原则：

（1）点线结合，以点为主，点是指工程点和环境敏感点。

（2）注意一般性影响评价，关注特殊性问题的解决。

（3）因地制宜，提出具有可操作性的生态保护措施，维护区域生态系统的完整和连续性，最大限度地使区域生态环境得到有效保护。

1.5 评价工作等级与范围

1.5.1 评价工作等级

本项目总占地面积 0.2537km^2（380.5 亩），永久性占地 0.037km^2（56.4 亩）、临时占地 0.2161km^2（324.1 亩），总占地面积小于 2.0km^2；项目距陕西黄河湿地省级自然保护区 1.9km，距陕西洽川国家级风景名胜区 1.3km，距黄河洽川段乌鳢国家级水产种质资源保护区 1.5km，距合阳徐水河国家湿地公园 8.7km，不涉及特殊生态和重要生态敏感点，拟建区内未见保护野生动物栖息地，不在候鸟迁徙通道上，属一般区域。依据《环境影响评价技术导则—生态环境》（HJ19-2011）与相关环境标准规定，项目生态环境影响评价工作等级判定为三级，判别依据有以下几点。见表 1-1。

表 1-1　生态环境影响评价等级判据

影响区域 生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积≥20km^2 或长度≥100km	面积 2km^2~20km^2 或长度 50km~100km	面积<2km^2 或长度<50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级
本项目	①本项目永久性占地 0.037km^2、临时占地 0.2161km^2，总占地面积小于 2.0km^2； ②不涉及特殊生态和重要生态敏感点，拟建区内未见保护野生动物栖息地，不在候鸟迁徙通道上，属一般区域		
评价等级	生态评价等级为三级		

1.5.2 评价范围及面积

风电工程是由点（风机）和线型工程（集电线路、检修道路）组成的建设项目，根据《环境影响评价技术导则　生态影响》（HJ19-2011）穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300m 为参考评价范围。结合项目风机光影影响范围为 432m，确定本项目评价范围为风电场边界外扩 500m，（东经 110°0′50.71″～110°15′40.91″、北纬 34°59′8.04″～35°17′1.10″，共计 135km^2。

1.6 评价内容

本次评价将在生态环境现状调查的基础上，分析预测项目建设对评价范围内生态环境影

响的程度和范围，提出减少生态破坏和保护生态环境的措施。主要评价内容为：

（1）工程建设对动、植物影响分析；

（2）工程占地对土地利用的影响分析；

（3）工程对土壤的影响分析；

（4）生态环境保护措施论述。

2 建设工程概况

2.1 工程规模

本项目主要建设内容包括：29 台风力发电机，单机机容量 3.6MW，轮毂高度 140m，叶轮直径 171m 的 WTG4 机型的风力发电机、箱式变电站、集电线路、110KV 升压站、综合办公楼及其配套工程。

本次评价不包括 110kV 升压站和外输线路，涉及的 110kV 升压站和外输线路另行评价。

2.2 工程施工方案

由于风电场的机组为分散布置，机组点多，运输距离较远，因此，施工总布置在满足工程施工需要及环保与水保要求的前提下，根据工程规模、施工方案及工期等因素，按照因地制宜、易于管理、安全可靠、经济合理的原则，布置办公生活区、施工工厂、供电供水、材料堆场等施工场地。根据工程施工特点和风场施工经验，为满足本工程施工期要求，计划在风场内设置施工临建场地。

（1）施工设施临时设施

项目所在地地形为关中平原地形，地势平坦，风机点位旁均分布村镇，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。

（2）道路建设

进场道路：本项目部分风电机组大件设备通过 G108 国道与 G342 进入风场，通过新建及改建村道、乡道转至风场内部。

场内道路紧靠风电机组旁边布置，以满足设备一次运输到位及大型汽车吊的运行、基础施工及风机安装需要。厂内道路为风电场新建及改建道路。

工程施工需新建场内施工检修道路 6.276km，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；扩宽现有道路 16.14km，现有道路约 3.5m 宽，部分道路两侧有绿化带，施工期扩宽现有道路拟采用路基宽度 5.5m，路面宽 4.5m，扩宽部分路面采用 20cm 厚泥结碎石路面。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。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。

（3）土石方平衡

根据建设单位提供资料，结合本工程建设特点，结合风场地形、地貌，通过对主体工程设计中各分项工程土石方量进行统计和复核，在经济合理的前提下，土石方尽量在风电场内各个施工区域调运或就地摊平利用。经测算，工程建设动用土（石）方总量 251995.65m^3，其中：挖方 125995.65m^3，填方 125995.65m^3，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，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。土石方平衡一览表见表 2-1。

表 2-1　土石方平衡表　　单位：m^3

工程	挖方	填方	调入	调出
风电机组基础工程土石方开挖	39900	28120	11780	
机组变压器基础工程土石方开挖	1596	1064	532	
风电机组及机组变压器接地工程土石方开挖	5320	5320		
集电架空线路土建工程土石方开挖	46559.5	37592.45	8967.05	
升压变电站场地平整土石方开挖	10313.2	18772		8458.8
施工临时场地	2992.5	4047		1054.5
新建场内道路土石方开挖	7584.8	9520.9		1936.1
改建场内道路土石方开挖	11729.65	21559.3		9829.65
合计	**125995.65**	**125995.65**	**21279.05**	**21279.05**

2.3 生态环境影响特征

施工期生态环境影响主要表现为土石方填挖、土地占用、植被破坏以及水土流失影响等；运行期生态环境影响为永久占地破坏地表植被，风机运转对鸟类飞行和候鸟迁徙形成障碍，风电场及升压站的建设改变当地自然景观，风电场裸露面产生水力侵蚀将造成水土流失等。本项目建设对评价区的生态环境主要影响因素见表 2-2。

表 2-2　生态环境影响因素

评价时段	工程行为	影响因素
施工期	风电机组基础永久占地	扰动土壤、改变土地利用性质、破坏地表植被、造成水土流失、破坏动物栖息环境
	临时占地	改变土地利用性质
	土石方开挖、施工	扰动地表、破坏植被；引发水土流失；影响自然景观
	施工噪声	影响施工周围野生动物栖息环境
营运期	日常运行	鸟类飞行、候鸟迁徙
		区域阴影减少植被日照
		改变自然景观
		造成水土流失

综上所述，现状评价和影响评价因子筛选结果见表 2-3。

表 2-3　环境评价因子筛选表

项目	现状评价因子	影响评价因子
生态环境	土地利用、土壤、植被、水土流失、动物生境、鸟类迁徙、景观等	土地利用、土壤、植被、水土流失、动物生境、鸟类迁徙、景观等

2.4 生态环境保护目标

工程生态环境保护目标见表 2-4。

表 2-4　生态环境保护目标表

环境要素	保护对象	与项目位置关系	保护内容	执行标准
生态环境	陕西黄河湿地省级自然保护区	E，1.9km	野生动物	工程建设不占用自然保护区地，保护区野生动物不受影响
	合阳徐水河国家湿地公园	N，8.7km		
	陕西洽川国家级风景名胜区	E，1.3km		
	黄河洽川段乌鳢国家级水产种质资源保护区	E，1.5km		
	项目建设区内的野生脊椎动物包括兽类、两爬类等野生动物			保护野生动物的栖息地和觅食区等的生态环境不受破坏
	风电场内野生植物、土地利用、景观、水土流失等			耕地补偿，植被恢复至原有水平，耕地恢复至原耕种条件

3 生态环境现状调查与评价

3.1 区域自然环境概况

3.1.1 地形地貌

合阳县位于陕西省渭北旱塬东部黄河之滨，北靠黄龙、韩城市，南与大荔县接壤，东邻黄河与山西省相望，西与澄城县毗邻，位于东经 109°58′33″~110°27′00″和北纬 34°59′~35°26′之间。距省会西安市 180km，距渭南市 120km。

合阳县地处渭北黄土台塬东部，地势西北高、东南低，呈阶梯状地形，海拔高度 342~1543.8m，县城海拔 712m。境内南北长 41.3km，东西宽约 35.6km，总面积 1437km^2。地貌类型依次为河谷阶地、黄土台塬和中低山，属黄土台源沟壑区，素有“一山一滩川，二沟六分塬”之称。

本项目地处于陕西省渭南市合阳县黑池镇、路井镇、王村镇、金峪镇和甘井镇一带，场址区东临黄河，场址内地势平坦，海拔高程约 440~840m，地势相对平缓。拟建风电场场区内景观主要为农田+村落，以大棚、果园为主，间有少量麦田和空地，其中大棚占地约为 30%，果园占地约为 50%，其余 20%为农田。主要种植桃、李、梨、葡萄、冬枣等经济作物，场内地形地貌照片见图 3-1。

图 3-1 风电场地形地貌照片

本工程场址所在区域不涉及自然保护区、风景名胜区、水源地保护区等敏感区域。影响评价区东距陕西黄河湿地省级自然保护区的缓冲区约 1.9km，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 1.5km，东距陕西洽川国家级风景名胜区边界约 1.3km，北距合阳徐水河国家湿地公园边界约 8.7km。陕西黄河湿地省级自然保护区实验区内居民众多，农田、鱼塘、沿黄公路分布于其中，是一个人类生产活动密集区。

3.1.2 气候气象

合阳县气候类型属于暖温带半干旱大陆性季风气候。其具有光热资源丰富，降水偏少，干湿季分明，气候多变，灾害频繁等特征。年平均气温 11.5℃，极端最高气温 40.1℃，最低

气温-20.1℃，由东南向西北降低。年平均风速 2.5m/s，最大风力可达 10 级，夏季多东南风，冬春季多西北风。年日照时数 2858.8h，无霜期 172d。县境多年平均降雨量 553mm，由东南向西北增多，年际变化大，最高年降水可达 816.3mm，最少 322.1mm，同时降水在年内分配也极不均匀，主要集中在 7、8、9 三个月内，占全年降水的 56.8%。

3.1.3 水文条件

1）地表水

合阳县水系均系黄河水系，黄河流经县东部，境内河流有大峪河、金水、徐水、太枣河四条支流。黄河过境流程 41.8km，据黄河龙门水文站截止到 2016 年资料统计，龙门站多年平均流量 996m^3/s，多年平均径流量 257.4 亿 m^3，最大流量 2.1 万 m^3/s，枯水流量 53.2 m^3/s。县境内四条河基本情况见表 3-1。

表 3-1　合阳县境内河流基本情况表

河流名称	流域面积（km^2）	流程（km）	境内流程（km）	常流量（m^3/s）	多年平均径流量（万/m^3）	过境镇（街）
金水河	307	58.6	54	0.15	982	金峪镇、甘井、城关、王村、和家庄、新池、黑池、路井
徐水河	223	36	36	0.35	775	甘井、同家庄、百良、坊镇
大峪河	512	77	49.5	0.30	1143	王村、金峪镇、和家庄
太枣河	71	17.7	17.7	0.03	247	同家庄、百良

2）地下水

拟建场址内地下水类型主要为第四系孔隙潜水，大气降水、河流及沟渠地表水侧向入渗、灌溉入渗为其主要补给来源，地面蒸发、地下径流、人工取水为其主要排泄方式。

根据工程勘察资料，在最大的勘探深度内（Max=30.0m）未见地下水存在。据近场区水文资料可知，地下水埋深大于 40m，其变化幅度最大约 5.59m。鉴于目前地下水位埋藏情况，不需考虑地下水对基础施工的影响。

3.1.4 土壤

合阳县土壤成土母质多为黄土性物质。据土壤普查资料，可分为 9 个土类，13 个亚类，22 个土属，41 个土种。一般厚度 50-100 cm，质地疏松，抗侵蚀力弱。耕地土壤：主要可分为塿土、半塿土、绵土、姜石土、沙土、盐碱土等六个类型，其中以塿土、半塿土、绵土为主，占耕地面积 95%以上；林地土壤：山地以碳酸盐褐色土为主，沟壑主要是红塿土、姜石土，滩地是沙土和盐碱土。由于地形复杂，地面植被较少，致使土壤侵蚀严重，是黄河流域

水土流失重点县之一。

3.1.5 动、植物资源

合阳县原生植物以木本和草本为主，多分布于西北部山区和沟川地区，其中木本有银杏、雪松、侧柏、山楂、柠条等 70 多种，草本有草木栖、马棘、蒺藜、白茅等 100 余种。

合阳县内野生动物资源丰富，有洽川黑乌鳢、狐狸、啄木鸟、蝴蝶等 102 种。另外，洽川黄河湿地有面积达 10 万亩的芦苇荡，水草丰腴，生态环境良好，栖息着国家一、二级珍惜鸟类大鸨、白天鹅和野鸭等共计 36 种。

3.2 生态功能区划

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 7。

3.3 生态环境现状调查及评价

生态环境现状调查与评价采用现场调查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。

本次解译内容包括土地利用现状、植被类型、植被覆盖度和土壤侵蚀强度。

①土地利用：包括土地利用类型、分布及面积等，绘制土地利用现状图。

②植被类型：包括植被类型、分布及面积等，绘制植被分类图。

③植被覆盖度：包括植被覆盖类型、分布及面积等，绘制植被覆盖度情况图。

④土壤侵蚀：包括土壤侵蚀类型、侵蚀强度及分布情况等，绘制土壤侵蚀强度分类图。

3.3.1 土地利用现状调查

本项目总占地面积 0.2161km^2，永久性占地 0.037km^2、临时占地 0.2161km^2，施工期临时用地主要包括场地平整、道路施工临时用地、施工临建等，占地类型为农用地，施工结束后立即进行生态恢复措施。因此，本项目建设对土地利用影响较小。

按照《土地利用现状分类标准(GBT21010-2007)》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、铁路用地、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 16 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 78.04%；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 0.18%、2.98%、2.15%和 7.43%；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 1.45%和 5.04%；公路用地、铁路用地、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 0.50%、0.02%、0.86%、0.06%、0.02%、0.01%、0.01%、0.85%、和 0.40%。本项目评价区域土地利用现状统计结果见表 3-2，土地利用现状情况见图 3-2。

表3-2　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	253	34794.24	78.04
乔木林地	27	78.79	0.18
灌木林地	296	1326.79	2.98
其他林地	32	957.11	2.15
其他草地	356	3314.52	7.43
城镇用地	28	646.86	1.45
农村宅基地	226	2248.33	5.04
公路用地	24	223.35	0.50
工业用地	2	9.77	0.02
铁路用地	85	383.31	0.86
河流水面	7	27.49	0.06
沟渠	24	10.70	0.02
坑塘水面	4	5.17	0.01
水库水面	1	2.49	0.01
设施农用地	12	379.34	0.85
裸土地	39	178.55	0.40
合计	1416	44586.80	100.00

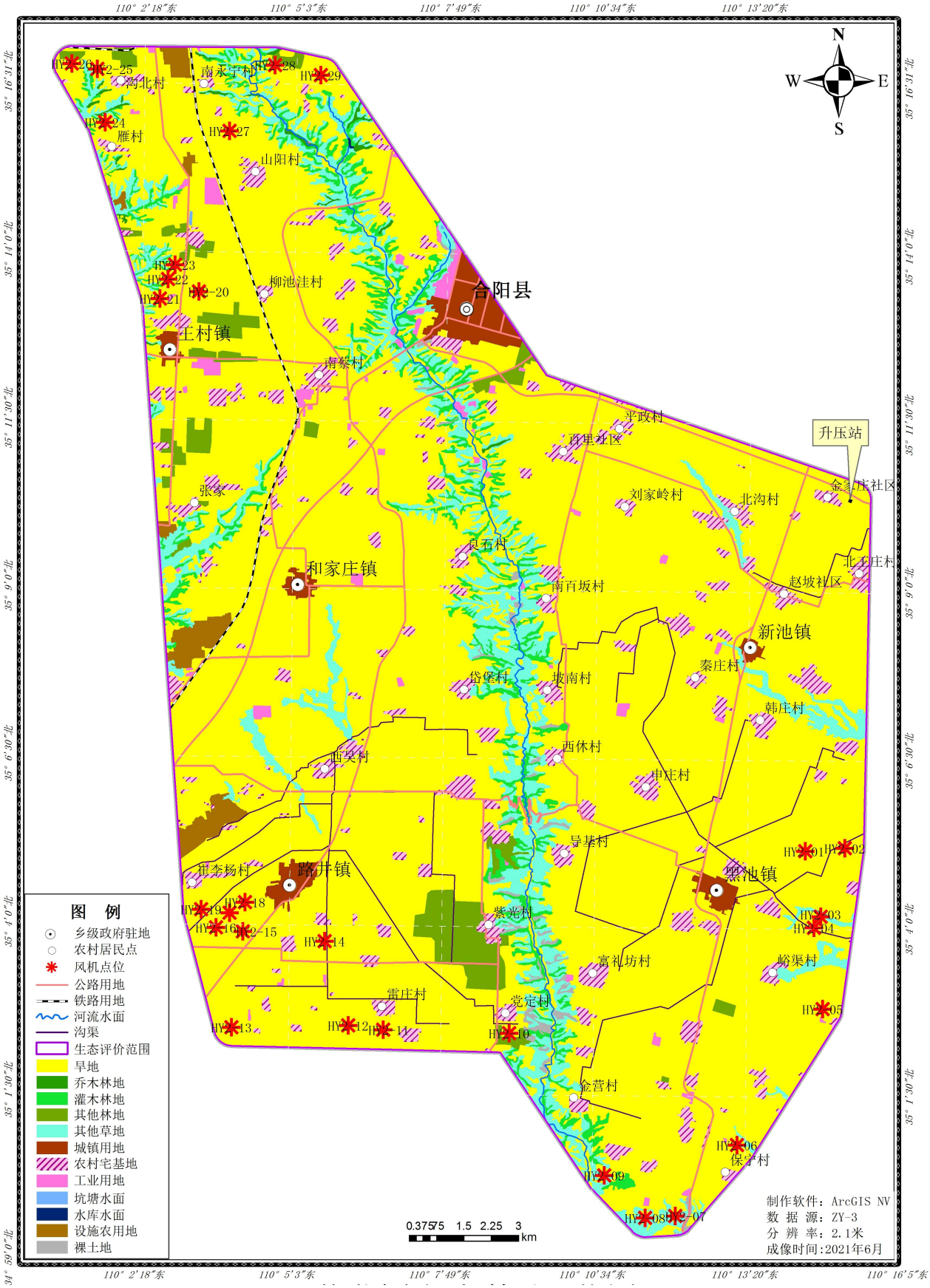

N
S
W
E
合阳县
王村镇
和家庄镇
路井镇
黑池镇
新池镇
升压站
南永宁村
南河北村
雁村
山阳村
柳池洼村
南蔡村
张家
平政村
百里社区
刘家岭村
北沟村
金乡庄社区
良石村
北王庄村
赵坡社区
南百坂村
秦庄村
岱堡村
坡南村
韩庄村
西吳村
西休村
申庄村
导基村
崔李杨村
紫光村
富礼坊村
岭渠村
雷庄村
党定村
金营村
保宁村
图 例
乡级政府驻地
农村居民点
风机点位
公路用地
铁路用地
河流水面
沟渠
生态评价范围
旱地
乔木林地
灌木林地
其他林地
其他草地
城镇用地
农村宅基地
工业用地
坑塘水面
水库水面
设施农用地
裸土地
0.37575 1.5 2.25 3
km
制作软件：ArcGIS NV
数 据 源：ZY-3
分 辨 率：2.1米
成像时间:2021年6月
110° 2′18″东
110° 5′3″东
110° 7′49″东
110° 10′34″东
110° 13′20″东
110° 16′5″东
35° 16′31″北
35° 14′0″北
35° 11′30″北
35° 9′0″北
35° 6′30″北
35° 4′0″北
35° 1′30″北
34° 59′0″北

图 3-2　土地利用现状图

3.3.2 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 78.04%；其次为无植被，占评价区域面积的 9.13%；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 2.98%、7.43%、2.15%和 0.18%；水域所占面积最小，占评价区域面积的 0.10%。本项目植被类型现状统计结果见表 3-3，植被类型现状情况见图 3-3。

表 3-3　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	27	78.79	0.18
灌丛植被	296	1326.79	2.98
灌草丛植被	356	3314.52	7.43
农田栽培植被	253	34794.24	78.04
人工经济林	32	957.11	2.15
水域	36	45.84	0.10
无植被	416	4069.50	9.13
合计	**1416**	**44586.80**	**100.00**

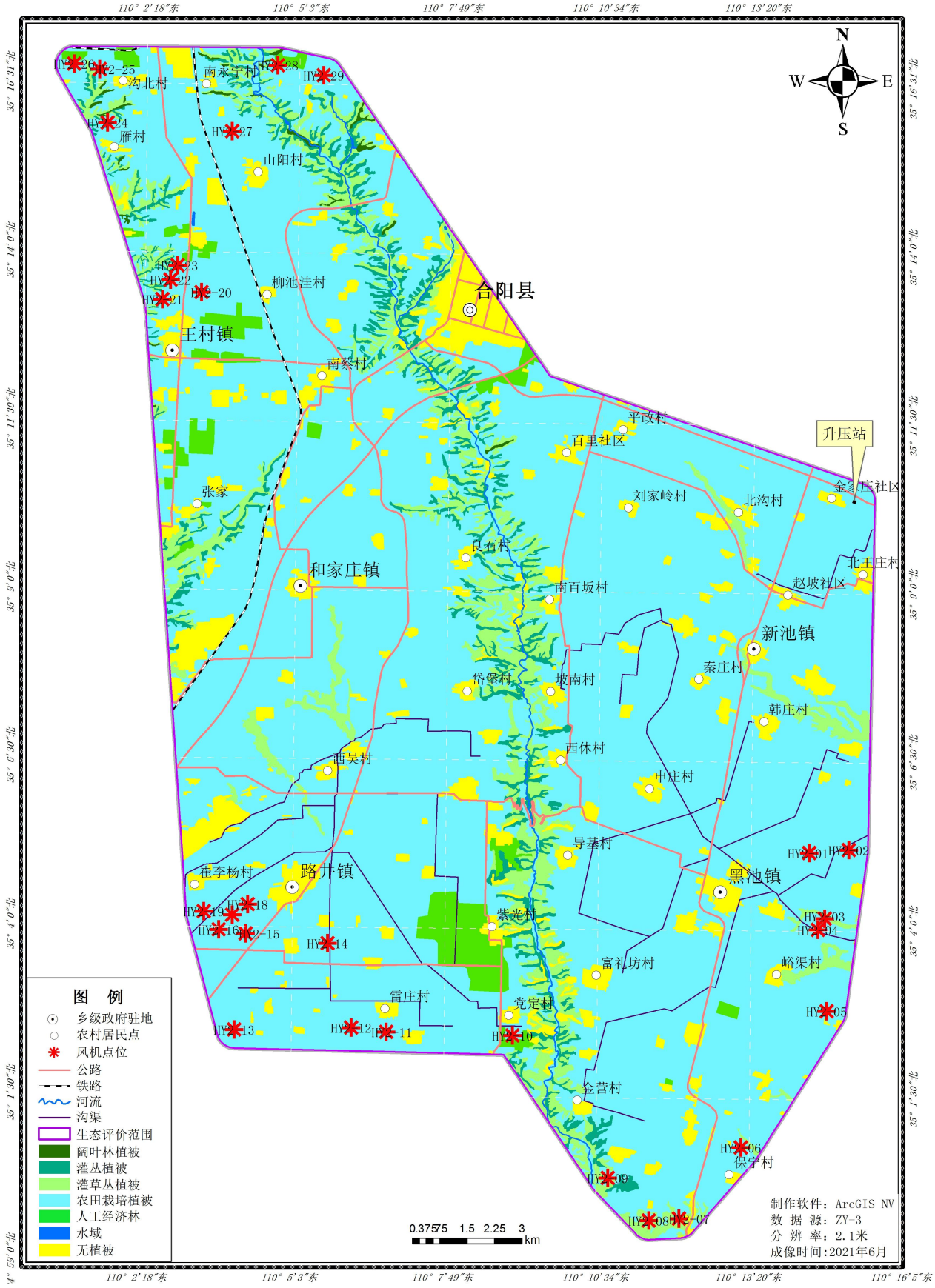


图 3-3　评价区域植被类型图

3.3.3 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81.01%；其次非植被区占评价区域面积的9.13%，低覆盖度植被占评价区域面积的7.43%，高覆盖度植被占评价区域面积的2.32%；水域所占份额最少，占评价区域面积的0.10%。本项目植被覆盖度现状统计结果见表3-4，植被覆盖度现状情况见图3-4。

表3-4　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	59	1035.90	2.32
中覆盖度	549	36121.03	81.01
低覆盖度	356	3314.52	7.43
水域	36	45.84	0.10
非植被区	416	4069.50	9.13
合计	1416	44586.80	100.00

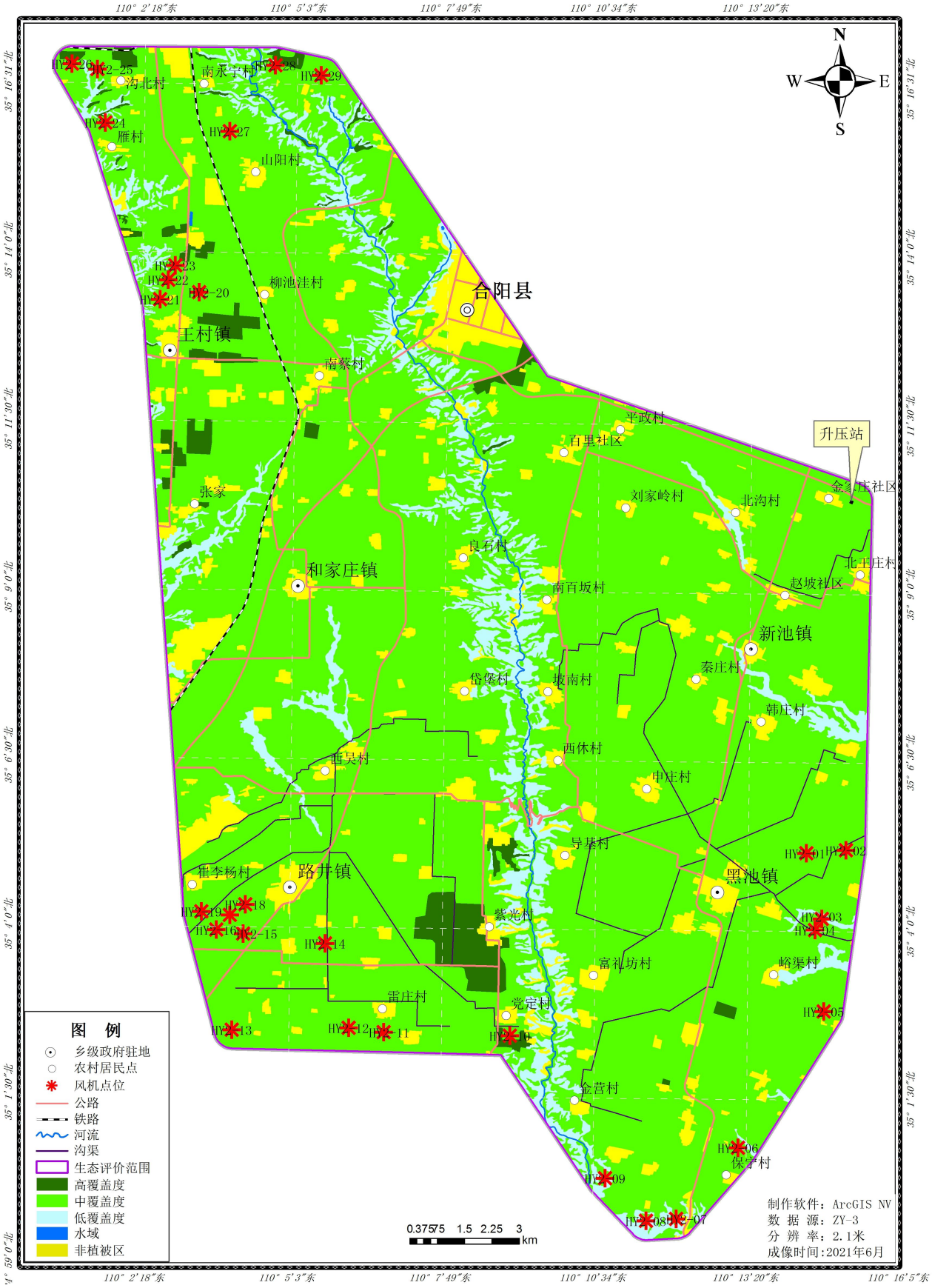


图 3-4　评价区域植被覆盖度情况图

3.3.4 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/km^2·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 82.04%，其次为轻度侵蚀占评价区域的 9.54%，中度侵蚀占评价区域的 5.91%，强烈侵蚀所占比例最小，为 2.51%。本项目土壤侵蚀现状统计结果见表 3-5，土壤侵蚀现状情况见图 3-5。

表 3-5　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	2500	36577.06	82.04
轻度侵蚀	3810	4255.43	9.54
中度侵蚀	2204	2634.22	5.91
强烈侵蚀	1532	1120.09	2.51
合计	10046	44586.80	100.00

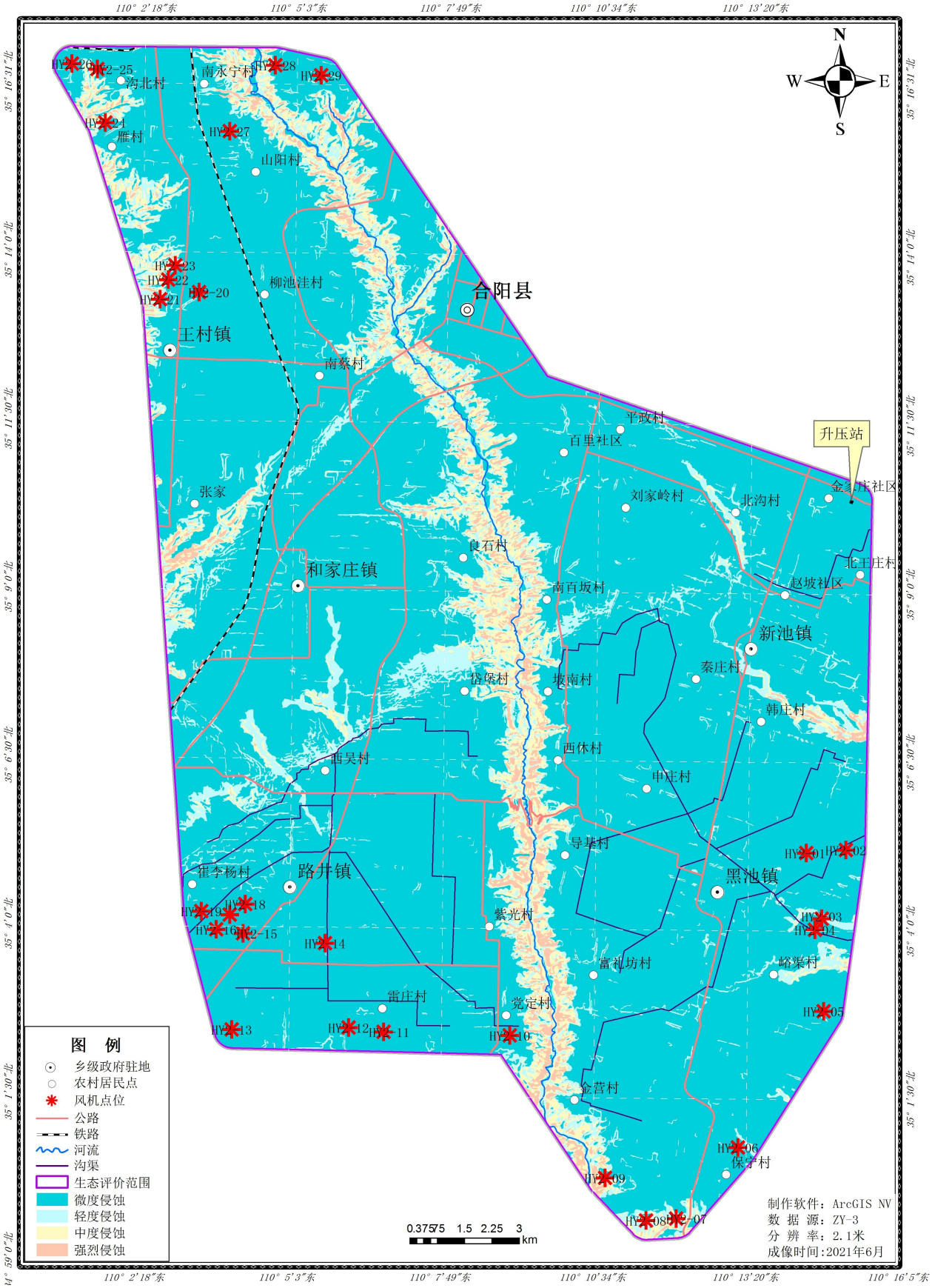


图 3-5　评价区域土壤侵蚀现状图

3.3.5 生态调查小结

（1）评价区内属于黄土高原台塬沟壑区。评价区内大致的生态系统类型有农田生态系统、林地生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统以及城镇生态系统。

（2）在土地利用结构中：本项目评价范围内土地利用类型主要为旱地、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15种土地利用类型。其中以旱地居多，其次为乔木林地、灌木林地、其他林地和其他草地，城镇用地和农村宅基地所占比例不大，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。

（3）从植被类型现状调查来看，本项目评价范围内植被类型以农田栽培植被居多，其次无植被、灌丛植被、灌草丛植被、人工经济林和阔叶林植被呈局部分布，水域所占面积最小。

（4）从植被覆盖度看，本项目评价范围内中覆盖度植被所占份额最大，其次为非植被区、低覆盖度植被和高覆盖度植被，水域所占份额最少。

3.4 动物资源现状

3.4.1 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。

3.4.2 鸟类

项目位于距离陕西黄河湿地省级自然保护区的缓冲区约1.9km，东距陕西洽川国家级风景名胜区边界约1.3km，北距合阳徐水河国家湿地公园边界约8.7km。根据现场调查、资料搜集等，风电场外东侧塬下有黄河湿地、合川风景名胜区，北侧有合阳徐水河国家湿地公园，有国家一级重点保护动物黑鹳、丹顶鹤、大鸨、白肩雕、金雕、白鹳等6种；二级重点保护动物有白琵鹭、灰鹤、大天鹅、鸳鸯、雀鹰、赤腹鹰、鸢等20种；陕西省重点保护鸟类斑头秋沙鸭、彩鹬鸟也有分布。拟建项目范围内鸟类为常见种，主要有灰椋鸟、珠颈斑鸠、家燕、灰喜鹊、麻雀等，没有发现国家I级和国家II级重点保护种类。评价区及陕西省黄河湿地省级自

然保护区主要分布的鸟类名录及其栖息迁徙概况，详见表（表3-9）。

3.4.3 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 Citellusdauricus，鼠科的大仓鼠 Cricetulus triton、黑线仓鼠 C. barabensis、子午沙鼠 Merionesmeridianus、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 Melesmeles、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。

3.4.4 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）和鮈亚科（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（黄黝鱼（Hypseleotrisswinhonis、黄鳝（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（Squaliobarbuscurriculus）、黄泥鳅（Xenocyprisdavidi）、黄颡鱼（Pelteobagrusfulvidraco）、鲇（Silurusasotus）常随引黄水进入人工渔塘，显示了一定的生长优势。该区域共计鱼类 5 目 9 科 38 种。

表3-6　评价区及陕西省黄河湿地省级自然保护区主要分布的鸟类名录及其栖息迁徙概况

中文名	拉丁名	数量	居留型	保护等级	体重（g）	建设区	评价区	黄河湿地保护区	迁飞最大高度（m）	觅食最大飞行高度（m）	备注
（一）鹳形目 **CICONIIFORMES**											
1、鹭科 Ardeidae											
（1）苍　鹭	*Ardea cinerea*	++	R	S	1500-1750			√		100	水鸟
（2）大白鹭	*Ardea alba*	+	W	S	890-900			√	2600	100	水鸟
（3）白　鹭	*Egretta garzetta*	++	S		320-650			√	2600	100	水鸟
（二）雁形目 **ANSERIFORMES**											
1、鸭科 Anatidae											
（4）豆　雁	*Anser fabalis*	+++	W	S	2300-3000			√	2600	300	水鸟
（5）大天鹅	*Cygnus cygnus*	+	W	II	8500-9500			√	6000	200	水鸟
（6）针尾鸭	*Anas acuta*	++	W		550-1050			√	2600	200	水鸟
（7）绿翅鸭	*Anas crecca*	+++	W		200-400			√	2600	200	水鸟
（8）绿头鸭	*Anas platyrhynchos*	+++	W	S	1000			√	2600	200	水鸟
（9）斑嘴鸭	*Anas poecilorhyncha*	+++	W	S	850-1200			√	2600	200	水鸟
（10）赤麻鸭	*Tadorna ferruginea*	++	W	S	1100-1500			√	2600	200	水鸟
（11）鸳　鸯	*Aix galericulata*	-	P	II	500			√	2600	200	水鸟
（12）鹊　鸭	*Bucephala clangula*	+	P		850			√	2600	200	水鸟
（13）普通秋沙鸭	*Mergus merganser*	+++	W		1200			√	2600	200	水鸟

中文名	拉丁名	数量	居留型	保护等级	体重（g）	建设区	评价区	黄河湿地保护区	迁飞最大高度（m）	觅食最大飞行高度（m）	备注
（三）隼形目 FALCONIFORMES											
1、鹰科 Accipitridae											
（1）雀　鹰	*Accipiter nisus*	-	R	II	155		√	√		300	猛禽
（2）黑鸢	*Milvus korschun*	-	R	II	1000		√	√		300	猛禽
（3）普通鵟	*Buteo buteo*	+	W	II	900		√	√	3000-6000	300	猛禽
（4）毛脚鵟	*Buteo lagopus*	-	S	II	682		√	√	3000-6000	300	猛禽
（5）鹊鹞	*Circus melanoleucos*	-	R	II	320		√	√		300	猛禽
（6）鹗	*Pandion haliaetus*	-	P	II	1400			√	3000-6000	300	猛禽
2、隼科 Falconidae											
（42）灰背隼	*Falco columbarius*	-	P	II	122-205			√	3000-6000	150	猛禽
（43）红　隼	*Falco tinnunculus*	+	R	II	130-185		√	√		150	猛禽
（44）黄爪隼	*Falco naumanni*	-	P	II	124-225			√	3000-6000	150	猛禽
（四）鸡形目 GALLIFORMES											
1 雉科 Phasianidae											
（45）环颈雉	*Phasianus colchicus*	++	R		820-1200		√	√	滑行	50	
（五）鹤形目 GRUIFORMES											
1、鸥科 Laridae											
（46）棕头鸥	*Larus brunnicephalus*	+	W		450-720			√	2600	200	水鸟
2、燕鸥科 *Sternidae*											
（47）普通燕鸥	*Sterna hirundo*	+	S		92-122			√	2600	200	水鸟
（六）鸽形目 COLUMBIFORMES											

中文名	拉丁名	数量	居留型	保护等级	体重（g）	建设区	评价区	黄河湿地保护区	迁飞最大高度（m）	觅食最大飞行高度（m）	备注
1、鸠鸽科 Columbidae											
（48）岩　鸽	*Columba rupestris*	+	R		180-305		√	√		100	
（49）灰斑鸠	*Streptopelia decaocto*	+	R		150-192	√	√	√		100	
（50）珠颈斑鸠	*Streptopelia chinensis*	++	R		120-205	√	√	√		100	
（七）鹃形目 CUCULIFORMES											
1、杜鹃科 Cuculidae											
（51）大杜鹃	*Cuculus canorus*	+	S		91-135	√	√	√	1000	100	
（52）噪鹃	*Eudynamys scolopaceus*	+	S		175-242	√	√	√	1000	100	
（八）鸮形目 STRIGIFORMES											
1、鸱鸮科 Strigidae											
（53）长耳鸮	*Asio otus*	-	P	II	240		√	√	1000	100	猛禽
（54）短耳鸮	*Asio flammeus*	-	P	II	310		√	√	1000	100	猛禽
（九）雨燕目 APODIFORMES											
1、雨燕科 Apodidae											
（55）普通雨燕	*Apus apus*	++	S		32	√	√	√	1000	200	
（十）佛法僧目 CORACIIFORMES											
1、翠鸟科 Alcedinidae											
（56）普通翠鸟	*Alcedo atthis*	+	R		23-36			√		100	水鸟
（十一）戴胜目 UPUPIDUE											
1、戴胜科 Upupidae											
（57）戴胜	*Upupa epops*	+	R		53-90	√	√	√		100	

中文名	拉丁名	数量	居留型	保护等级	体重（g）	建设区	评价区	黄河湿地保护区	迁飞最大高度（m）	觅食最大飞行高度（m）	备注
（十二）鴷形目 PICIFORMES											
1、啄木鸟科 Picidae											
（58）大斑啄木鸟	*Dendrocopos major*	+	R		62-79	√	√	√		100	
（十三）雀形目 PASSERIFORMES											
1、百灵科 Alaudidae											
（59）云雀	*Alauda arvensis*	+	W		30	√	√	√	1000	100	
2、燕科 Hirundinidae											
(60)家燕	*Hirunda rustica*	++	S		15	√	√	√	1000	100	
(61)金腰燕	*Hirundo daurica*	+	S		20	√	√	√	1000	100	
3、伯劳科 Laniidae											
（62）红尾伯劳	*Lanius cristatus*	+	S		27-31.5	√	√	√	1000	100	
（63）棕背伯劳	*Lanius schach*	+	R		50-51.5		√	√		100	
（64）灰背伯劳	*Lanius tephronotus*	+	S		40-54		√	√	1000	100	
4、黄鹂科 Oriolidae											
（65）黑枕黄鹂	*Oriolus chinensis*	+	S		90	√	√	√	1000	100	
5、卷尾科 Dicruridae											
（66）黑卷尾	*Dicrurus macrocercus*	+	S		49	√	√	√	1000	100	
6、椋鸟科 Sturnidae											
（67）灰椋鸟	*Sturnus cineraceus*	+++	R		91	√	√	√		100	
7、鸦科 Corvidae											
（68）红嘴蓝鹊	*Cissa erythrorhyncha*	+	R		153	√	√	√		100	

中文名	拉丁名	数量	居留型	保护等级	体重（g）	建设区	评价区	黄河湿地保护区	迁飞最大高度（m）	觅食最大飞行高度（m）	备注
（69）灰喜鹊	*Cyanopica cyana*	++	R		93-95	√	√	√		100	
（70）喜鹊	*Pica pica*	+	R		190-240	√	√	√		100	
（71）红嘴山鸦	*Pyrrhocorax pyrrhocorax*	+	R		400		√	√		100	
（72）大嘴乌鸦	*Corvus macrorhynchos*	+	R		560	√	√	√		100	
8、鸦雀科 Paradoxornithidae											
（73）棕头鸦雀	*Paradoxornis webbianus*	++	R		10-12	√	√	√		15	
9、莺科 Sylviidae											
（74）东方大苇莺	*Acrocephalus orientalis*	+	S		28.8			√	1000	50	
10、山雀科 Paridae											
（75）大山雀	*Parus major*	++	R		14	√	√	√		50	
11、雀科 Passeridae											
（76）麻雀	*Passer montanus*	+++	R		25	√	√	√		50	
（77）山麻雀	*Passer rutilans*	+	R		18		√	√		50	
12、燕雀科 Fringillidae											
（78）金翅雀	*Carduelis sinica*	++	R		19	√	√	√		100	

注： 1. 种群数量：“+++”优势种（D≥1 只/km^2）；“++”常见种（0.5 只/km^2≤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”夏侯鸟。

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

3.7 特殊敏感目标

3.7.1 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、洛河的交汇地区。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、试验区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。

（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、雀裨、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；灌木有柽柳、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、缓冲区和试验区，项目风机HY2-08与试验区边界的最近距离为1.9km。项目与陕西黄河湿地省级自然保护区位置关系见图3-7。

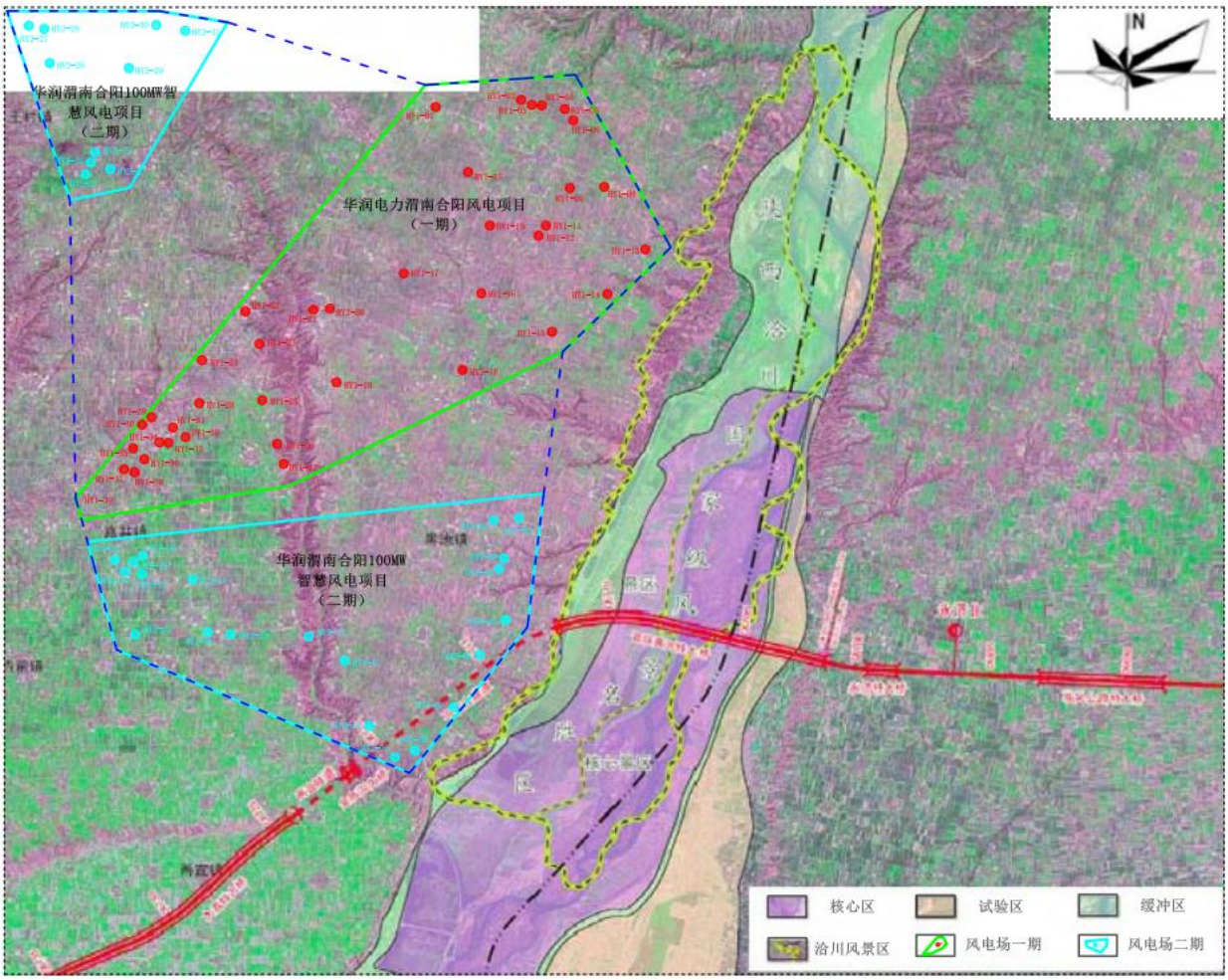


图3-6　项目与陕西黄河湿地省级自然保护区位置关系图

3.7.2 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 25800hm^2，其中核心区面积 14300hm^2，实验区面积 11500hm^2。 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 HY2-08 与实验区边界最近距离 1.5km，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图 3-7。

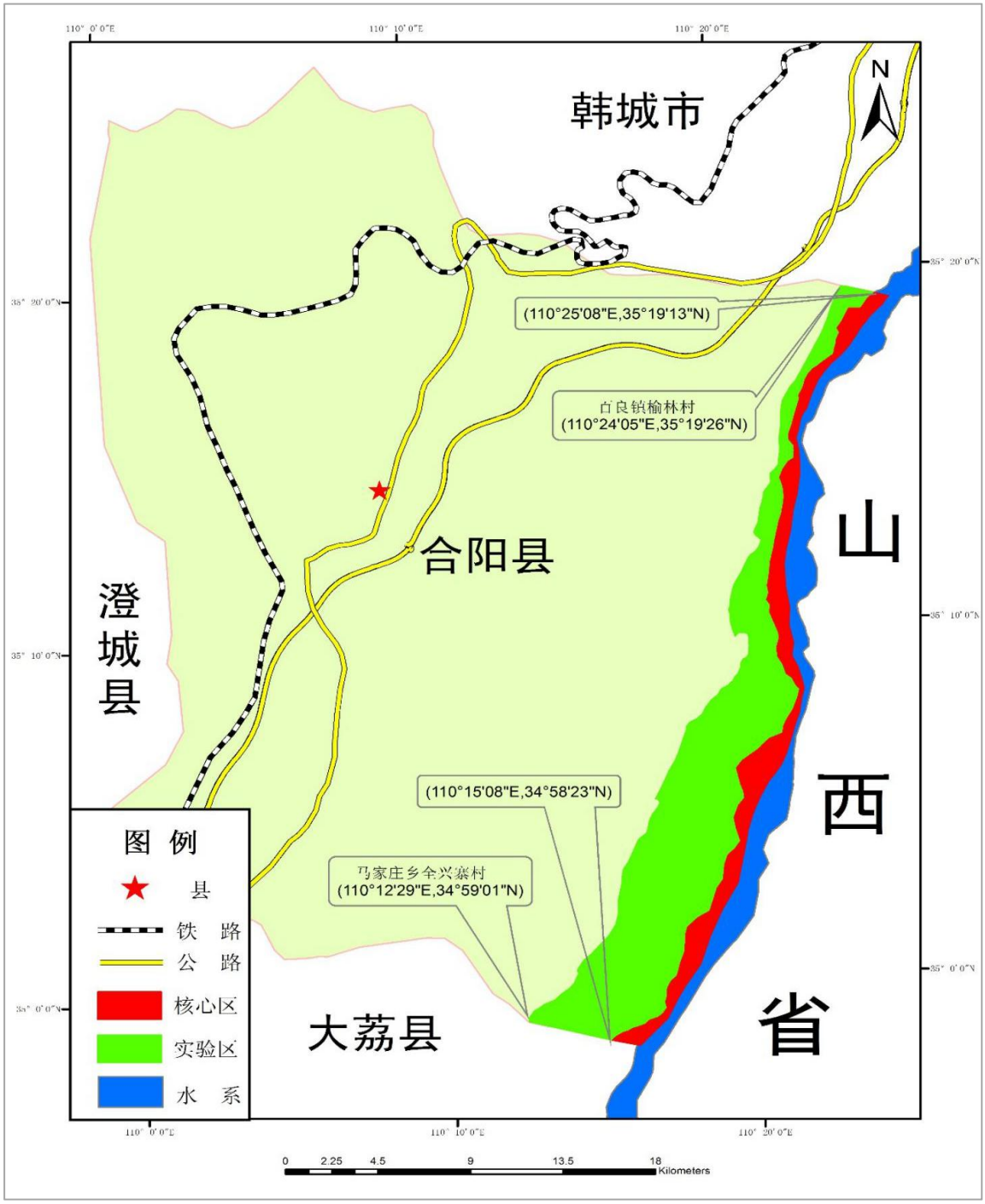


图 3-7　黄河洽川段乌鳢国家级水产种质资源保护区示意图

3.7.3 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 hm^2。

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 hm^2，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 hm^2，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 hm^2，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 hm^2，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 hm^2，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 HY2-31 与边界最近距离 8.7km，项目与合阳徐水河国家湿地公园位置关系见图 3-8。

3.7.4 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、洽川瀵泉游憩区、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、瀵泉资源、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。

本项目位于陕西洽川国家级风景名胜区以西，项目风机HY2-08与实验区边界最近距离1.3km，项目与陕西洽川国家级风景名胜区位置关系见图3-7。

3.8 项目与鸟类迁徙通道位置

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。

（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、鸻鹬类等。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。

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；所在区域迁徙鸟类的繁殖地、停歇地、越冬地和栖息地集中分布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。

本项目地处黄土台塬以上区域，不属于鸟类迁徙的主要通道，项目区内未见迁徙鸟类的繁殖地和栖息地等。

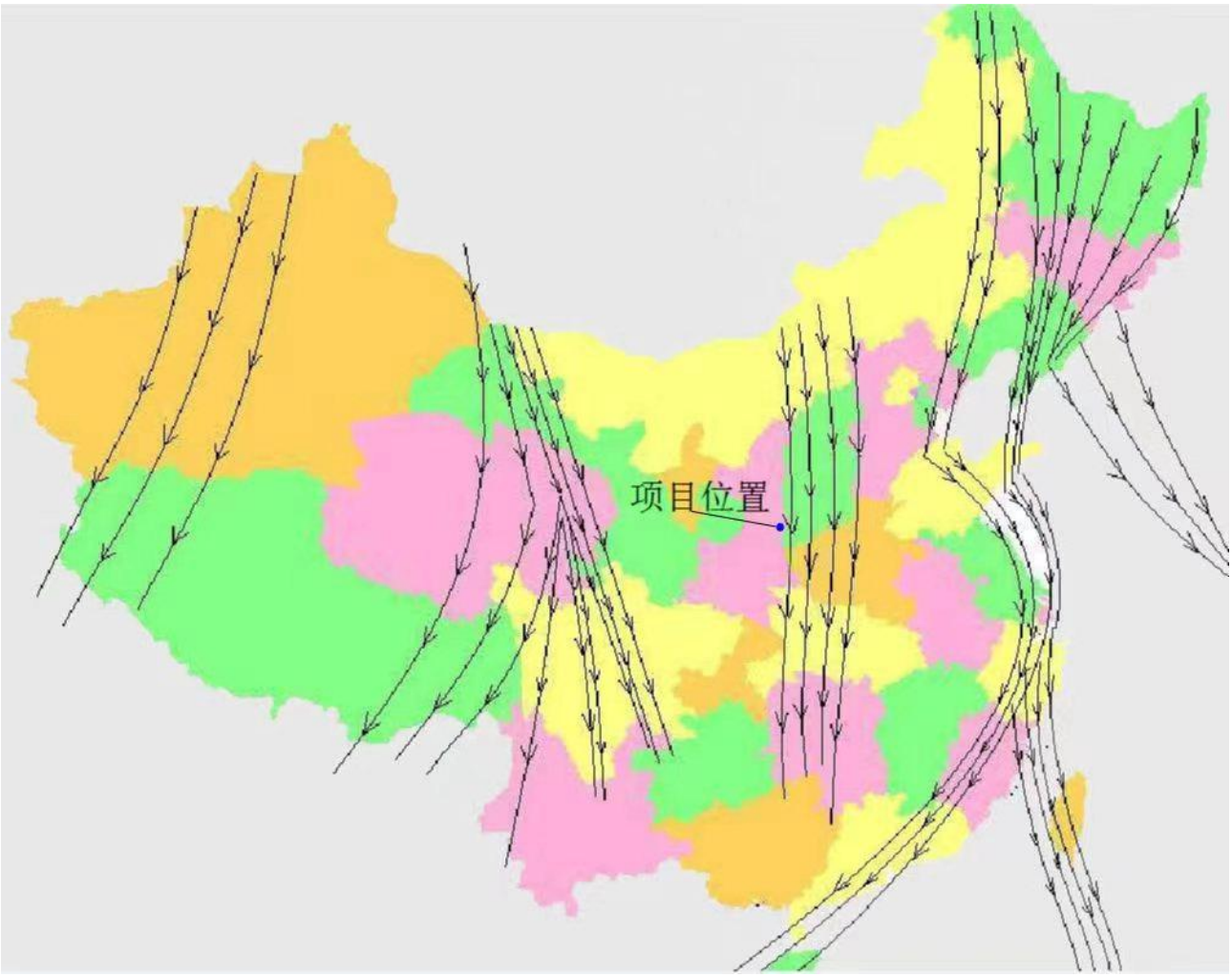


图3-9 项目与国内候鸟迁徙通道相对位置关系示意图（摘自《中国鸟类迁徙研究》张孚允、杨若莉（1997））

4 施工期生态环境影响评价

4.1 土地利用影响

项目总扰动面积 324.1 亩，其中永久占地面积 56.4 亩，临时占地面积 324.1 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、铁塔 基础、升压站和进场道路，共计 37000m²，折合 56.4 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。各工程占地面积见表 4-1。

表4-1　永久占地情况一览表

序号	项目	面积（m²）	备注
1	风机基础	9267	13.9 亩
2	铁塔基础	16333	24.5 亩
3	升压站	10000	15.0 亩
4	进站道路	1400	2.1 亩
合计		37000	56.4 亩

（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 243468m²，折合 324.1 亩。各工程占地面积见表 4-2。

表 4-2　工程临时用地数量表

序号	项目	面积（m²）	备注
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		243468	324.1 亩

临时占地不占用基本农田。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。

4.2 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 4-3。

表 4-3　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	2×10-6②	33.3	61×10-6②	32.5
沟谷平原区	0.47	42.6	0.020	27	6×10-6②	46.0	31×10-6②	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。

4.3 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缓冲区约1.9km和、距陕西洽川国家级风景名胜区边界最近约1.3km，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区存在100m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

本项目对当地鸟类种群的影响主要是噪声、人为干扰。对鸟类的不利影响主要表现在破坏部分鸟类的觅食环境，风电场建设中，噪声的影响主要在场地建设区及其周边邻近地区，鸟类一般会远离风力发电机 100～200m 的安全距离飞越或由周围越过风力机（如隼形目中的短趾鹰回避距离为 50~250m，隼类的回避距离为 2250m）。

据调查，项目区域鸟类为常见种，主要有灰椋鸟、珠颈斑鸠、家燕、灰喜鹊、麻雀等，没有发现国家I级和国家II级重点保护种类。项目区及陕西省黄河湿地省级自然保护区主要分布的鸟类名录及其栖息迁徙概况，详见表3-9。

施工期间，对鸟类的不利影响主要表现在：破坏部分鸟类的觅食环境。由于修建临时道路等，使工程区域内的河谷与阶地的生境受到破坏，原来在该地区生活的涉禽、灌丛鸟类、河道边生活的鸟类不得不迁往他处生活；鸟类其栖息和系列环境需要相对的安静，而施工机器振动、汽车噪音、废水废气的排放等，会使区域内的鸟类产生反应，远离这一地区。

距现场调查，本项目东距陕西黄河湿地省级自然保护区的缓冲区约1.9km，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1.5km，东距陕西洽川国家级风景名胜区边界约1.3km，北距合阳徐水河国家湿地公园边界约8.7km，施工期内施工噪声对鸟类的影响具有临时性、间歇性的特点，影响程度和范围较小。在工程完成后，随着施工场地环境的改善，影响会很快消除，更不会影响到保护区内保护鸟类等野生动物种群分布与觅食栖息，不会影响保护物种的食物网及食物链结构。

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。

4.4 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频危植物物种。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、取土弃渣引起的水士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。

4.5 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。

4.6 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。

4.7 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)。

4.8 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，并与陕西黄河湿地省级自然保护区范围重叠，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缓冲区约 1.9km，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 1.5km，距陕西洽川国家级风景名胜区边界约 1.3km，距合阳徐水河国家湿地公园边界约 8.7km；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。

5 运营期生态环境影响分析

5.1 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。

5.2 对野生动物响分析

5.2.1 对一般野生动物影响

1、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。

2、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 50m；夜间风机周边噪声达到 2 类标准的距离约为 125m。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。

3、道路阻隔影响

本项目需新建检修道路6.276km，需对现有道路拓宽长度约16.14km，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，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。

5.2.2 对鸟类迁徙影响

1、对项目区常见小型鸟类飞行的影响

风力发电场对鸟类影响最严重的后果是鸟类飞行中由于不能避让风机而被撞死或撞伤，尤其是鸟类于夜间及天气恶劣多雾时飞过风力发电场区域，可能因视线不良而撞击风力发电机叶片或塔架。根据欧洲国家进行的调查统计显示，鸟类因撞击风电机组而受到伤害并不普遍，在丹麦甚至发现有老鹰在风电机塔顶的机舱内筑巢。根据荷兰人的研究结果，打猎及交通等因素为鸟类死亡的主要原因，风电机设置对鸟类死亡的影响极为有限。根据国外多年风电场设计规划的经验，将风力机排列在一起可以减少风场所影响的总面积，因为风机与风机之间的距离远大于风机可能对于鸟类所产生影响的距离，对飞鸟而言并不构成威胁。以鸟类飞行习性而言，会趋向改变飞行路径，自行避开风机，根据国外的研究资料，飞鸟一般会远离风机 50～2250m 的安全距离飞越或从周围越过风力机。

项目区主要鸟类为小型野生鸟类，据有关资料，对内陆型风电场，麻雀等常见鸟类日常活动的范围一般较低，在 20m 高的范围内，平均约 18.8m，雀形目约 5.5m，鸽形目约 6.6m。鸟类的飞行高度，通常呈季节性变化，夏季平均飞行高度最低，春季次之，秋季则最高。拟建风电场风机塔筒高度 140m，叶片直径为 171m，叶片扫过区域的高度在 54.5~225.5m 之间，风轮扫掠面积 22966m^2，对于当地麻雀等鸟类，其活动范围一般在 20m 高的范围内，因此，风电场运转对其影响较小。

2、对候鸟迁徙的影响

陕西黄河湿地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。黄河湿地内候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，飞行的高度往往高于 150m，但也有一些大型鸟类的迁徙途径是东西走向。一般鸣禽类为 150m 以上，水禽和涉禽为 200m -1500m 之间，日间迁飞的高度大多在 200m-1000m 之间，鸟类夜间迁徙的高度往往低于白天，大多在 50m-1000m 之间。天晴时，鸟类飞行较高；在有云雾或强劲的逆风时，则降至低空飞行。

本项目安装的风机塔架高度为 140m，风叶直径为 171m，实际高度为 225.5m，风轮扫掠面积 22966m²，风电场建成后，风机的叶轮额定转速在 27r/min 左右，风电场各台风机之间的间距大于 500m，总体上呈东西向排列。本项目距陕西黄河湿地省级自然保护区的缓冲区约 1.9km，距候鸟迁徙通道较远，风电场南北向避开风机的通道开阔，且风机叶轮旋转速度较慢，加之鸟类的视觉极为敏锐，反应机警。据风电场对鸟类影响的研究资料，鸟类能够避开这一转速的风力发电机，鸟类在正常情况下不会被风力发电机叶片击伤或致死。因此，发生鸟撞风机致死现象的可能性很小。但在阴天、大雾或漆黑的夜间，影响鸟的视觉，同时又刮大风，使鸟的行为失控，在这种情况下，鸟过风电场可能会发生碰撞。但是根据鸟迁徙时期的习性，如果天气情况非常恶劣，它们则停止迁飞，会寻找适宜生境暂避一时，等待良好时机再飞。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候鸟的迁徙与栖息产生一定影响，随着候鸟对风机的存在和运行的逐渐适应，会选择自动避让，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。

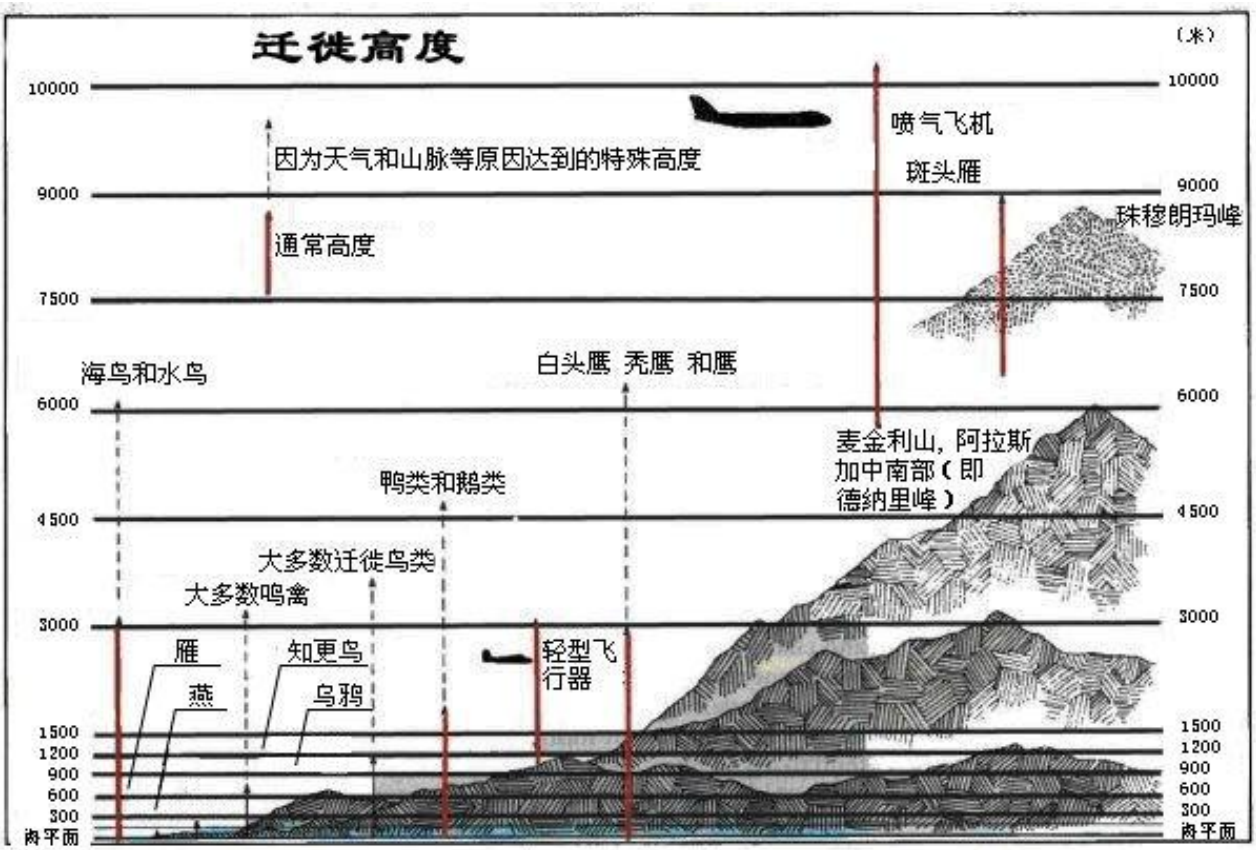


图 5-1　鸟类迁徙飞行高度图

根据现地调查和有关科学考察资料，项目区内未发现地区特有物种，没有发现国家 I 级和国家 II 级保护鸟类，隼形目和鸮形目几种猛禽类可能出现在风电场及附近的黄土台塬以上区域，其他水鸟种类仅限于黄河滩涂及河道活动，项目风机 HY2-08 距陕西黄河湿地省级自然

保护区的缓冲区约 1.9km，距陕西洽川国家级风景名胜区边界约 1.3km，不属于鸟类尤其是水鸟类的主要迁徙通道。

5.2.3 对鸟类栖息地的影响

风力发电场对鸟类的影响包括栖息地分布、飞行行为、碰撞伤亡等，其中以碰撞伤亡的影响最为明显，其次是分布位移，而栅栏效应改变飞行的影响最小。风电场对鸟类栖息地利用的影响，主要在于风机的装设，直接减少鸟类的栖息地利用面积，以及当风机运转时，产生视觉和听觉的干扰，间接减少鸟类对栖息地的利用。风电场对鸟类群聚栖息地的影响程度见表 5-1（在 Hill，Hockin，Price，Tucker，Morris，&Treweek，1997 年报告），当干扰持续发生时，大多数鸟类会习惯干扰的存在，且持续利用栖息地，风电场对鸟类的干扰程度属于低度。当风力机组越大时，鸟类分布越远，同时鸟类栖息地利用分布与风力机产生的噪声大小有关，当声音在 79.8-110.2dB（A）时，鸟类群居数量最少。当栖息地面积减少时，大多数的鸟类族群会避开风机的伤害与干扰，而改变活动范围，使得栖息地利用分布呈现位移或分散分布现象。风机的大小与数量对鸟类种群的影响轻度是小型机组要大于大型机组，由于拟建风电场设计不封闭，故不会形成生态隔离或孤岛，一般来说，鸟类大多分布于海岸、河流、山谷、湿地和鸟类族群密度或多样性高的野生动物保护区，由于拟建区人类活动较多，已形成农田生态系统，机组安装于塬面，鸟类分布种类较少，因此对大多数鸟类的栖息地利用的干扰也较少。

在影响评价区内，鸟类主要沿黄河河道或者沿水域梯度迁移，白天主要在黄河湿地觅食补充体能，晚间集群迁离。另外黄河湿地西侧有高约 100 m 的黄土台塬，迁徙水鸟主要在台塬以东的黄河湿地区域活动。当风力机组越大时，鸟类分布越远，同时鸟类栖息地利用分布与风力机产生的噪声大小有关，当声音在 79.8~110.2dB 时，鸟类群居数量最少。因此，相对于整个鸟类的迁徙而言，风力发电不会对这一区域的鸟类迁徙产生较大影响。

表 5-1　风电场的干扰程度对鸟类群聚栖息地的影响

干扰程度	低度	中度	高度	极高
连续性干扰	有	有	无	有
栖息地利用	可习惯	大多数可以忍受	大多数需要短时间	大多数需要长时间，且极少有能忍受的种类会继续留下
群聚组成	经常性使用	不会吸引的敏感种类	保持被吸引的敏感种类	适合且留下的种类稀少

根据 Environment Canada Wildlife Service,2005 报告指出，当风电机组在 40 部以下时，对普遍分布的鸟类族群影响最低，见表 5-2。本项目拟建风机组为 39 部，对普遍分布的鸟类族群影响较少。拟建区不属于鸟类频繁活动地区，项目的建设对鸟类影响很小。

表 5-2　风机装设数量对鸟类族群成长的影响程度

鸟类族群数量		濒危或易危	接近危险	不普遍	普遍
风机数量	100 部以上	极高	极高	高	中间
	40-100 部	极高	极高	高	中间
	11-40 部	极高	高	中间	低
	1-10 部	极高	高	中间	低

参照《自然保护区建设项目生物多样性影响评价技术规范》（LY/T2242-2014），对本项目对鸟类多样性影响指数进行了计算（表 5-3）。

表 5-3　本项目对鸟类多样性影响评价表

一级指标		二级指标		二级指标平均得分	二级指标最终分值	二级指标最终分值合计	一级指标得分	影响程度
代码	权重	代码	权重					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
B（生物群落）	0.2	B1 生物群落类型及其特有性	0.35	50.00	17.50	50.00	10.00	中低度影响
		B2 生物群落面积	0.30	50.00	15.00			中低度影响
		B3 栖息地连通性	0.05	50.00	2.50			中低度影响
		B4 生物群落的重要类群（建群种、优势种和关键种）	0.20	50.00	10.00			中低度影响
		B5 生物群落结构	0.10	50.00	5.00			中低度影响
C（种群/物种）	0.2	C1 特有物种	0.30	50.00	15.00	50.11	10.62	中低度影响
		C2 保护物种	0.30	50.00	15.00			中低度影响
		C3 特有物种、保护物种的食物网/食物链结构	0.20	50.00	10.00			中低度影响
		C4 特有物种、保护物种的迁移、散布和繁衍等	0.20	65.56	13.11			中低度影响
D（主要保护对象）	0.2	D1 主要保护对象种群数量或面积	0.50	50.00	25.00	50.00	10.00	中低度影响
		D2 主要保护对象生境面积	0.50	50.00	25.00			中低度影响
E（生物安全）	0.1	E1 病虫害爆发	0.30	50.00	15.00	50.33	5.03	中低度影响
		E2 外来物种或有害生物入侵	0.40	50.00	20.00			中低度影响

一级指标		二级指标		二级指标平均得分	二级指标最终分值	二级指标最终分值合计	一级指标得分	影响程度
代码	权重	代码	权重					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		E3 发生火灾、化学品泄露等突发事件	0.15	50.00	7.50			中低度影响
F（社会因素）	0.1	F1 当地政府支持程度	0.10	50.00	5.00	50.56	5.26	中低度影响
		F2 当地社区群众支持程度	0.20	54.44	10.89			中低度影响
		F3 对改善周边社区社会经济贡献	0.30	50.00	15.00			中低度影响
		F4 对当地群众生产生活环境的危害及程度	0.05	52.22	2.61			中低度影响

经计算，本项目对生物多样性影响指数（BI）为 50.21，影响程度为中低度（评价标准：BI＜60 为中低度影响，60≤BI＜80 为中高度影响，BI≥80 为严重影响）。

通过对本电项目与鸟类迁徙及保护区的位置关系、影响方式、生态创伤面大小、影响范围、影响程度及保护区的自然资源、生态状况、主要保护对象分布、保护管理等方面的现地考察，并结合保护区多年的监测结果、相关科学研究成果，综合评价本项目对鸟类栖息地和鸟类迁徙的影响，得出结论如下：

本项目对鸟类栖息地和迁徙的影响无否决项。

经评价因子的计算分析，评价结果为：

（1）项目运营期对鸟类迁徙为中低度影响

黄河河道及周边滩涂地为鸟类主要迁徙通道，本项目地处该区域以上黄土台塬地带，对鸟类迁徙基本不构成威胁。

（2）项目建设对自然保护区景观/生态系统和鸟类群落的影响为中低度

本项目不在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内，不占用保护区的土地，不改变保护区的景观和生态系统。

项目建设在施工期可使项目建设区及其附近鸟类暂时向周边迁移，但不会改变保护区鸟类的栖息地，不会造成保护区鸟类栖息地的分割。

（3）项目建设对自然保护区鸟类种群为中低度影响

本项目临近陕西黄河湿地省级自然保护区，项目施工期间，工程建设机械施工噪音、人员活动等对分布于建设区及其附近的鸟类产生驱赶作用，使建设区及其附近的鸟类向周边区

域迁移，种群分布格局会发生有限变化，但对保护区的鸟类种群结构及其物种影响程度较轻，施工期结束后将会消失，将形成新的平衡格局；运营期会对鸟类造成一定的干扰，但当常态化后，鸟类将会逐步适应，惊扰程度将会明显下降，风力发电机组对鸟类栖息和迁徙影响较低。

（4）项目建设对自然保护区主要保护对象为中低度影响

本项目不在陕西黄河湿地省级自然保护区，项目建设不占用保护区湿地生态系统，不会减少河床、河漫滩湿地植被面积，不会对湿地生态系统的结构、鸟类组成和正常生长和繁殖活动所依赖的自然环境构成威胁。

（5）项目建设造成的不利影响可以通过管理和工程措施得到减缓和消除

项目建设的不利影响可通过优化设计、加强保护设施建设、充实保护队伍、加强保护管理和工程建设管理等措施进一步得到减缓和消除。

项目建设过程中不可避免地对鸟类栖息地和迁徙造成了不同程度的干扰和影响，但这种干扰和影响总体是可控的，是能够减缓的。可以通过加强项目管理和保护区管理以及相应的监测措施进一步降低其影响。另一方面，项目建设对当地社区经济社会发展起到积极促进作用。

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；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。

5.3 区域景观生态影响分析

5.3.1 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，29 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。

5.3.2 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。

5.3.3 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。

5.4 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。

5.5 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缓冲区约 1.9km，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 1.5km，东距陕西洽川国家级风景名胜区边界约 1.3km，北距合阳徐水河国家湿地公园边界约 8.7km，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。

6 生态环境影响防治措施

6.1 生态保护恢复目标

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%。

6.2 生态影响防治措施

6.2.1 施工期生态保护措施

6.2.1.1 植被恢复措施

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。

在施工过程中应遵守以下原则：

（1）在排列风力发电机组和设计施工道路时，应尽量避开有树木、植被的地方，减少植被生态环境破坏；对无法避让的林木尽量采取异地种植，以减少对植被的砍伐、损坏。

（2）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。

（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。

（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。

（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。

6.2.1.2 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，减少水体污染。

6.2.1.3 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。

6.2.1.4 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。

6.2.1.5 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。

6.2.1.6 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图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。

6.2.2 运营期生态恢复措施

6.2.2.1 植被保护措施

在项目运营期间，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。

本项目运行后，仍有部分土地不可恢复而成为永久占地，主要为风电机组基础、箱变基础等，因此减少植被生物量。本项目可按永久占地面积采取异地种植植被的方式进行生态补偿，建议就近或在场内种草，合理绿化，增加场地及周边草地绿化覆盖率，3 年后生态可以得到恢复，并在一定程度上改善原有生态。由于拟建场内原有植被稀疏，生物量较小，因此本项目的建设只在短期内对区域生态环境产生较小的影响，种草恢复措施完成后，区域植被生物量可恢复至原有情况。

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。

6.2.2.2 动物保护措施

1、风电场除必要的照明外，减少夜间灯光投射，减少对兽类惊扰影响；

2、防火、禁猎，保护风电场周边灌丛、草丛等植被，保护动物的生存环境。

3、项目施工期与运行期，如果发现重点保护动物，应及时上报相关部门，采取有效保护措施，防止项目建设运行对重点保护动物造成不良影响。

6.2.2.3 鸟类保护措施

1、加强风电场区域鸟情管理与监测，确保机组安全

①风机塔架的护套上涂橙色与白色相间的警示色。

②在 9 月至翌年 5 月鸟类集中迁徙季节，应形成预案，发生鸟撞及时采取措施，或停机，防止事故发生，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。

③风电场内设立鸟救护站点，配备基本救护材料和药品，如若发现受伤鸟类经简单处理

后及时送当地野生动物保护站进行救护。

④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。

⑤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。

⑥在风电场内设置驱鸟器。

⑦在周边社区进行广泛的宣传和巡查工作，禁止再建设家禽、家畜养殖场。

2、完善鸟类和保护区监测体系，建立鸟情长效监测机制

①对鸟类进行定期监测和评估。调查时间每年 3 次，分别安排在鸟类迁徙期、越冬期和繁殖期，调查内容包括鸟类种类、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。调查区内设立固定监测样线，组织有关专业人员对鸟类开展定期监测、调查与评估，掌握和了解鸟类的栖息和迁徙习性，根据监测结果合理安排，全年均可发电。

②风力发电场和运营方应建立鸟情长效监测机制，组织相关专业人员定期开展周边地区的鸟类和社会经济状况监测，科学客观地评价周边地区的生态与社会环境，建立长效的鸟撞事件预警与防范机制。

③落实鸟情监测责任。机组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的鸟情监测责任落到实处，建立协同的鸟情预警机制。

6.2.2.4 景观恢复措施

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。

6.3 生态保护措施预期效果

工程实施后，对场区内迹地及时平整、撒播草种，土地整治率可达 95%以上，场区植被

覆盖率可恢复到原有水平。工程的建设对当地的生态环境带来了一定影响，在采取了上述的环境保护措施后，可以将工程对生态环境的影响降到最低，当地的生态系统可以较快恢复到原有水平。

本项目生态环境保护投资估算总额为53.2万元，见表6-1。

表 6-1　生态环境保护投资估算表

编号	工程项目	投资概算（万元）	备注
1	风机塔套涂色	20.0	
2	鸟类救护站	10.0	
3	鸟类监测	23.2	
4	植被恢复与绿化	/	已纳入水土保持投资，本次不重复计
合计		**53.2**	

7 结论及建议

7.1 结论

本风电场工程主要占地类型为农用地，永久占地面积、临时占地面积占规划面积份额较小，项目区不在候鸟迁徙线上，在采取优化风电机组位置、减少施工临时占地，以及对临时占地及时恢复、合理绿化等措施后，可有效减缓项目区的植被、土地利用和土壤侵蚀影响。从生态环境影响角度分析，本项目可行。

7.2 要求与建议

为确保施工期及运营期对生态环境影响较小，对本工程的建设提出以下环保要求及建议：

①采用专业的运输车辆运输风叶片，避免施工道路增宽；

②剥离表土单独保存，以便生态恢复使用；

③吊装平台、基座、箱变基础及线塔基础等少占耕地、草地，减少生态影响；

④修路时的施工便道等临时工程应尽量利用原有道路，施工运输车辆按照指定运输道路路线行驶，禁止加开新路肆意碾压草场，减少对地表植被的破坏；

⑤临时用地应尽量缩短使用时间，用后及时恢复土地原来的功能；

⑥严格控制地表植被的清理范围，施工范围内无需清理的地表植被（如吊装平台旁临时物料存放地等），严禁清理。

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“华润渭南合阳100MW智慧风电项目”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13日

附件2：

渭南市新能源基地项目统计表

序号	县市区	项目名称	项目类别	装机规模（万千瓦）	投资主体	最高母公司	备注
竞争性配置确定的项目 合计				150			
1	澄城县	澄城秦阳新能源有限公司澄南100兆瓦风光互补项目	风光互补	10	澄城秦阳新能源有限公司	国家电力投资集团有限公司	
2	澄城县	澄城县东益新能源有限公司100兆瓦农光互补项目	光伏	10	陕西拓日新能源科技有限公司	深圳市拓日新能源科技股份公司	
3	白水县	陕投200兆瓦尧禾、雷牙光伏发电项目	光伏	20	陕投关中新能源有限公司	陕西投资集团有限公司	
4	白水县	白水华风100兆瓦风电项目	风电	10	白水华风新能源科技有限公司	中国华电集团有限公司	
5	合阳县	合阳县聚土尚能发电有限公司东雷抽黄灌区100MW渠道光伏发电项目	光伏	10	合阳县聚土尚能发电有限公司	陕西桂花能源集团有限公司	
6	合阳县	华润渭南合阳100MW智慧风电项目	风电	10	华润电力控股有限公司	中国华润集团	
7	大荔县	中能建投大荔同州100MW农光互补项目	光伏	10	大荔中能建投新能源有限公司	中国能源建设集团有限公司	
8	大荔县	大荔康盛太阳能发电有限公司100MW光伏发电项目	光伏	10	大荔康盛太阳能发电有限公司	中国能源工程集团有限公司	
9	富平县	富平新天100MW农光互补光伏发电项目	光伏	10	富平冀新绿色能源有限公司	河北建设投资集团有限责任公司	
10	蒲城县	华能蒲城桥陵15万千瓦风电项目	风电	10	华能铜川照金煤电有限公司	中国华能集团有限公司	
11	华阴市	华能华阴市孟塬140MW风力发电项目	风电	10	华能陕西发电有限公司	中国华能集团有限公司	
12	潼关县	国能秦东200MW农光互补光伏发电项目	光伏	20	国能陕西水电有限公司	国家能源投资集团有限责任公司	
13	韩城市	阳光新能源开发有限公司韩城市100MW光伏发电项目	光伏	10	阳光新能源开发有限公司	阳光电源股份有限公司	

大唐集团自主实施 合计				203			
1	蒲城县	大唐蒲城椿林 100MW 农光互补项目	光伏	10	大唐蒲城第二发电有限责任公司	中国大唐集团有限公司	
2	蒲城县	大唐蒲城桥陵 200MW 农光互补项目	光伏	20	大唐蒲城第二发电有限责任公司	中国大唐集团有限公司	
3	蒲城县	大唐蒲城高阳（尧山）100MW 农光互补项目	光伏	10	大唐蒲城第二发电有限责任公司	中国大唐集团有限公司	
4	蒲城县	大唐蒲城洛滨 300MW 农光互补项目	光伏	30	大唐蒲城第二发电有限责任公司	中国大唐集团有限公司	
5	澄城县	大唐澄城冯原 300MW 农光互补发电项目	光伏	30	大唐澄城风力发电有限责任公司	中国大唐集团有限公司	
6	澄城县	大唐澄城交道-寺前 100MW 风电项目	风电	10	大唐澄城风力发电有限责任公司	中国大唐集团有限公司	
7	大荔县	大唐大荔 200 兆瓦农光互补发电项目	光伏	20	大唐秦岭发电有限公司	中国大唐集团有限公司	
8	临渭区	大唐陕西临渭排碱工程 80MW 光伏发电项目	光伏	8	大唐陕西发电有限公司	中国大唐集团有限公司	
9	华阴市	大唐华阴罗敷 70MW 农光互补发电项目	光伏	7	大唐陕西发电有限公司	中国大唐集团有限公司	
10	华阴市	大唐华阴孟塬 80MW 农光互补发电项目	光伏	8	大唐陕西发电有限公司	中国大唐集团有限公司	
11	华阴市	大唐华阴桃下 100MW 农光互补发电项目	光伏	10	大唐秦岭发电有限公司	中国大唐集团有限公司	
12	华阴市	大唐华阴桃园 100MW 农光互补发电项目	光伏	10	大唐秦岭发电有限公司	中国大唐集团有限公司	
13	富平县	大唐富平 100MW 荒山治理+农光互补光伏发电项目	光伏	10	大唐富平热电有限公司	中国大唐集团有限公司	
14	韩城市	大唐韩城板桥 100MW 农光互补光伏发电项目	光伏	10	大唐陕西发电有限公司	中国大唐集团有限公司	
15	韩城市	大唐韩城西庄 100MW 农光互补光伏发电项目	光伏	10	大唐韩城第二发电有限公司	中国大唐集团有限公司	

附件3：

合阳县自然资源局

合阳县自然资源局
关于华润渭南合阳200MW风电项目
用地初审意见

华润风电（潼关）有限公司：

你单位《关于华润渭南合阳200MW风电项目用地申请的请示》收悉。该项目拟选址位于合阳县路井镇、坊镇、城关镇、黑池镇、新池镇和和家庄镇。项目主要建设内容为：新建50个单机容量4MW的风电机组，总容量200MW，新建110kV升压站一座。经审查，现就项目用地选址情况初审如下：

一、该项目拟用地部分占用可利用稳定耕地，建议对该部分另行选址，剩余部分严格落实耕地占补平衡制度和土地用途管制制度。

二、项目初步选址未发现重要矿产资源压覆，需市自然资源和规划局进一步核实。

三、项目用地应严格执行《陕西省建设用地定额标准（2015）年版》的相关规定。

四、应充分考虑与其他同类型项目之间的关系，应满足与居民住房的安全距离。

扫描全能王 创建

五、该项目应进行选址论证，经专家审议通过后，按程序办理相关规划及用地审批手续。

六、在未取得全部手续之前，不得开工建设。

合阳县自然资源局

2021年7月26日

扫描全能王 创建

附件4：

合阳县自然资源局

合阳县自然资源局
关于华润渭南合阳100MW智慧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《关于华润渭南合阳100MW智慧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甘井镇、坊镇、黑池镇、路井镇、王村镇和金峪镇。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。

合阳县自然资源局

2021年12月15日

附件5：

合阳县林业局

合林函〔2021〕5号

合阳县林业局
关于华润渭南合阳200MW风电项目使用林地及保护区的意见

华润风电（潼关）有限公司：

润电投字《华润渭南合阳200MW风电项目林地及保护区的请示》[2021]27号已收悉，风电项目是利用自然风能转变为电能的清洁能源项目，属国家重点支持类项目。贵公司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，不在自然保护区内，同意使用。在未取得所有手续前，不得动工。

合阳县林业局

2021年7月26日

附件6：

保密

中国人民解放军陕西省军区战备建设局

01　　战〔2021〕142号

关于渭南市7处建设项目选址范围无军事设施的批复

渭南市军事设施保护委员会办公室：

经审核，①白水县史官镇郭家山村安普新能科技有限公司20MW风电项目、②华阴市罗敷镇敷水村大唐定边风力发电有限责任公司70MW农光互补发电项目、③华阴市孟塬镇（司家新城村、司家村、红旗村、沟里村）大唐定边风力发电有限责任公司100MW农光互补发电项目、④华阴市华西镇良坊新能源有限责任公司20MW分散式风电项目、⑤潼关县代字营镇潼关代字营新能源科技有限公司200MW平价农光互补发电项目、⑥合阳县（路井镇、和家庄镇、黑池镇、新池镇、坊镇）华润风电有限公司200MW风电项目、⑦大荔县（官池镇、羌白镇）驰光新能源发电有限公司100MW光伏发电项目，共7处建设项目选址范围内无军事设施及地下军用光缆，对周边军事设施安全无影响。

内部 战备建设局 补印发 20210816

（此页无正文）

陕西省军事设施保护委员会办公室

2021年8月16日

（共印2份）

承办单位：战备建设局　　联系人：孙春堂　　电话：729567

附件7：

渭南市生态环境局合阳分局

合环函[2021]49号

渭南市生态环境局合阳分局
关于华润电力合阳200MW风电项目
生态环境保护的审查意见

华润风电（潼关）有限公司:

你公司《关于华润电力合阳200MW风电项目环保情况调查的请示》及其有关材料收悉。该项目位于合阳县路井镇、黑池镇等区域内，规划装机容量200MW。

经审查，该项目符合生态环境保护要求，原则同意该项目建设，同时要加快环境影响评价文件的编制进程，项目实施前必须办结环境影响评价文件的审批，具体要求以建设项目环境影响评价文件批复为准。

2021年6月11日

附件8：

合阳县文化和旅游局

合文旅函〔2021〕31号

合阳县文化和旅游局
关于华润渭南合阳200MW风电项目文物调查情况的意见

华润风电（潼关）有限公司：

你公司《关于华润渭南合阳200MW风电项目文物情况调查的请示》（润电投字（2021）31号）收悉，经我们对该项目选址调查，现复函如下：

一、根据《中华人民共和国文物保护法》第二十九条规定，我单位组织人员查阅相关数据对该项目用地范围内进行了实地调查，地表未发现文物遗迹。

二、我局原则同意华润渭南合阳200MW风电项目选址。按照《中华人民共和国文物保护法》规定，你公司在项目施工建设前，委托具有考古勘探资质的单位对项目用地范围内进行勘探，并向我局递交该项目文物考古勘探报告。

三、鉴于地下文物埋藏有不确定性，因此在施工过程中，如有文化遗存发现，建设单位应立即停工并及时告知我单位，

扫描全能王 创建

待对发现的文化遗存妥善处理后，方可施工。

合阳县文化和旅游局

2021 年 7 月 9 日

扫描全能王 创建

MA
192712050136
有效期至2025年09月04日

副本

附件9：

检 测 报 告

№：BRX2202032

项目名称：华润电力渭南合阳100MW风电项目（二期）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

陕西博润检测服务有限公司 检验检测专用章

说　明

1. 检测报告无CMA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

1.基础信息

项目名称	华润电力渭南合阳 100MW 风电项目（二期）环境质量现状监测
项目编号	X2202032
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#金家庄村 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	56	46
	2#项目南侧	55	45
	3#项目西侧	57	46
	4#项目北侧	55	45
	5#金家庄村	53	42
02 月 27 日	1#项目东侧	54	44
	2#项目南侧	56	43
	3#项目西侧	55	45
	4#项目北侧	56	43
	5#金家庄村	52	41
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		

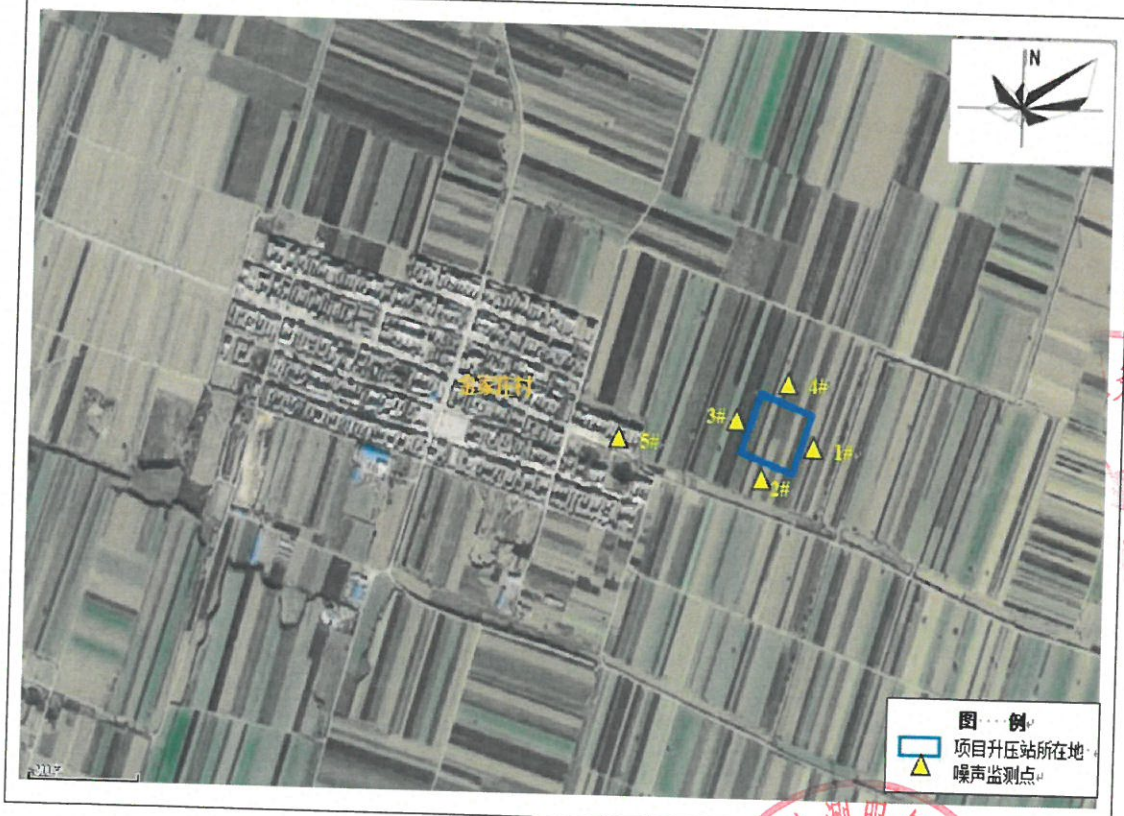
检 测 报 告

№：BRX2202032

3.附表

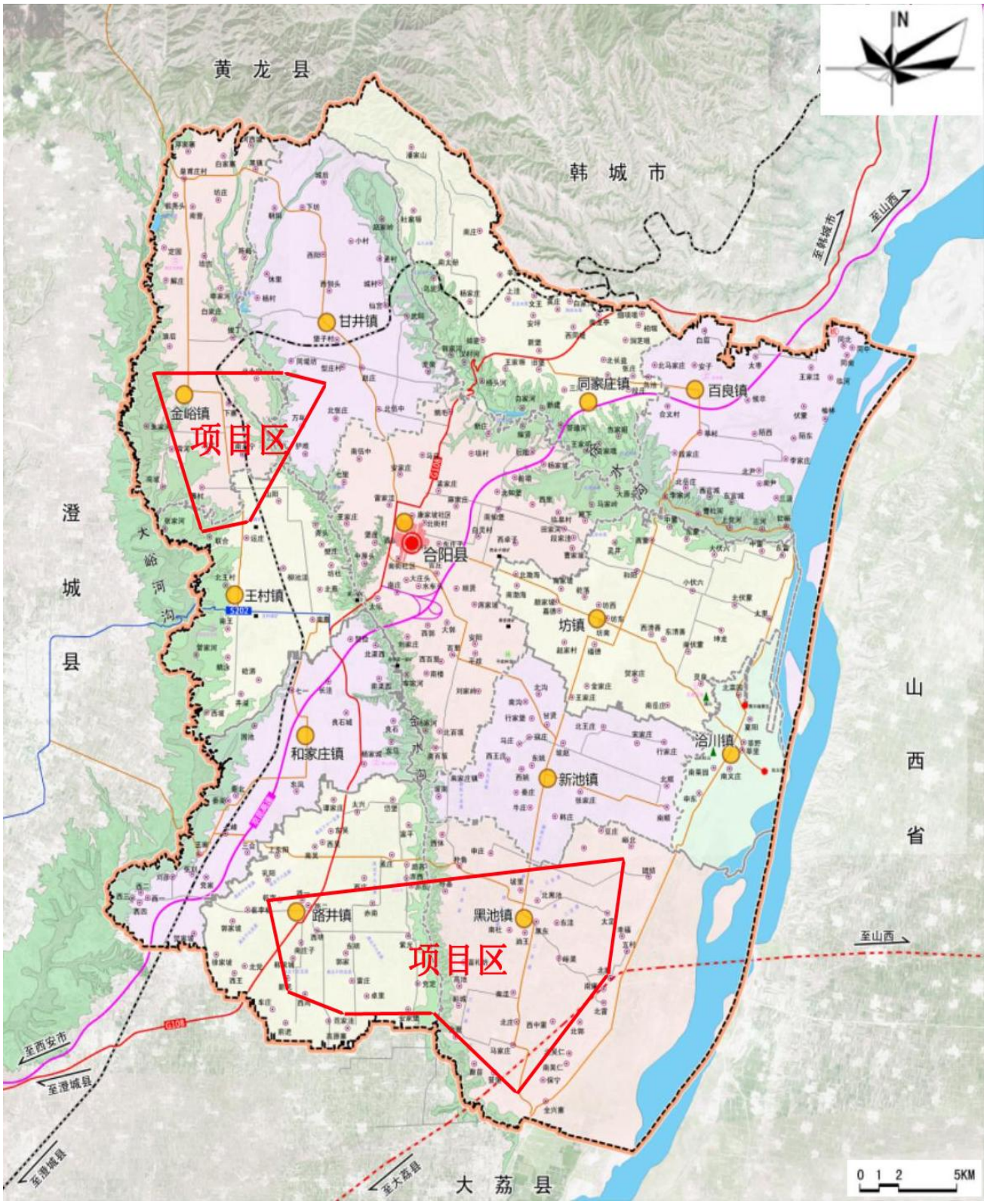
噪声检测依据		
检测项目	检测依据	仪器名称/型号/管理编号
噪声	声环境质量标准 GB 3096-2008	声级计/AWA5688/BRJC-YQ-034 声校准器/AWA6022A/BRJC-YQ-026

检测点位示意图

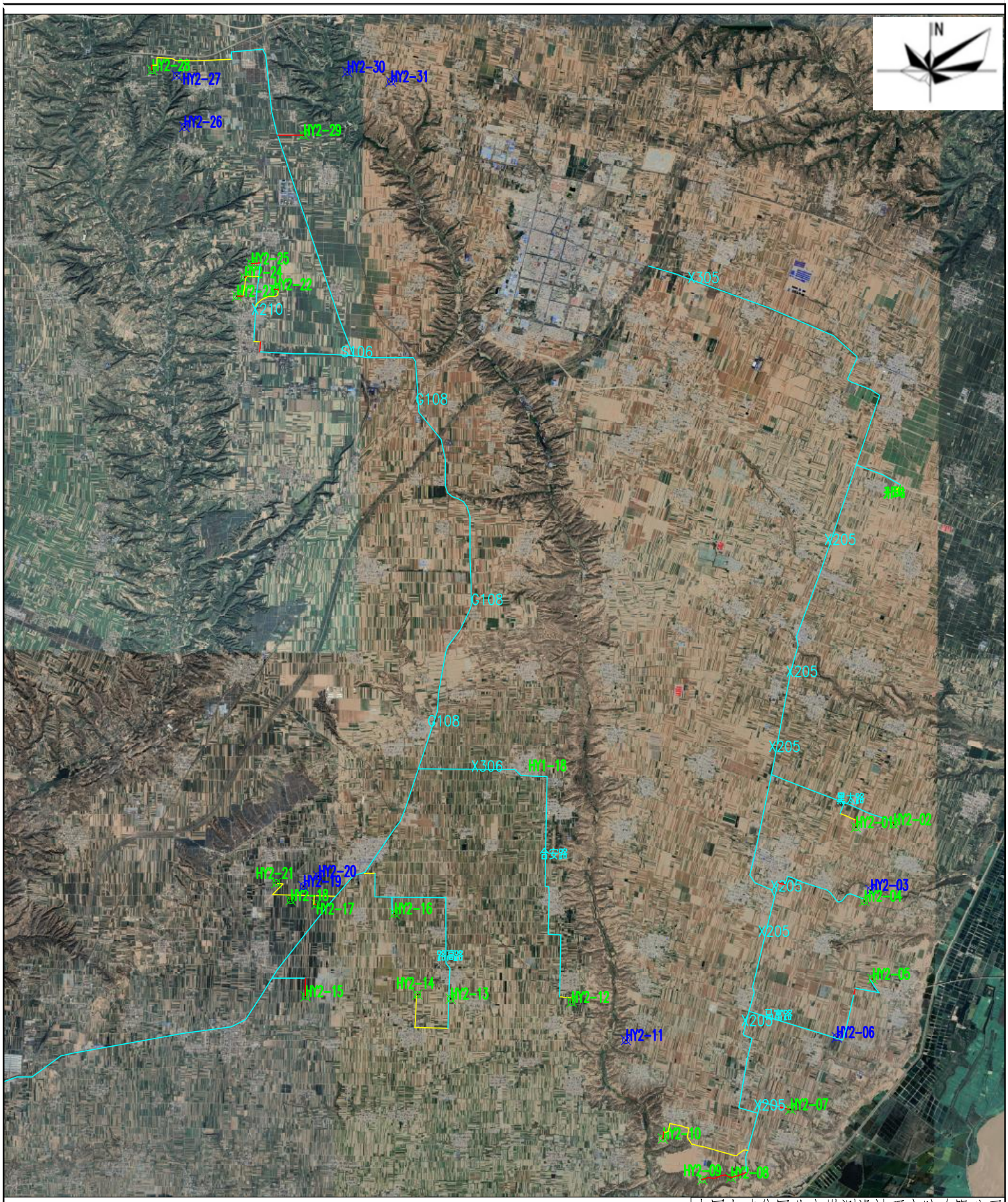


编制人：卢 室主任：郑 审核人：张 签发人：王

签发日期：2022年2月28日



附图 1　项目地理位置示意图



图例：

- 正选风机机位
- 备选风机机位
- 新建施工道路
- 改建施工道路
- 升压站
- 进站道路

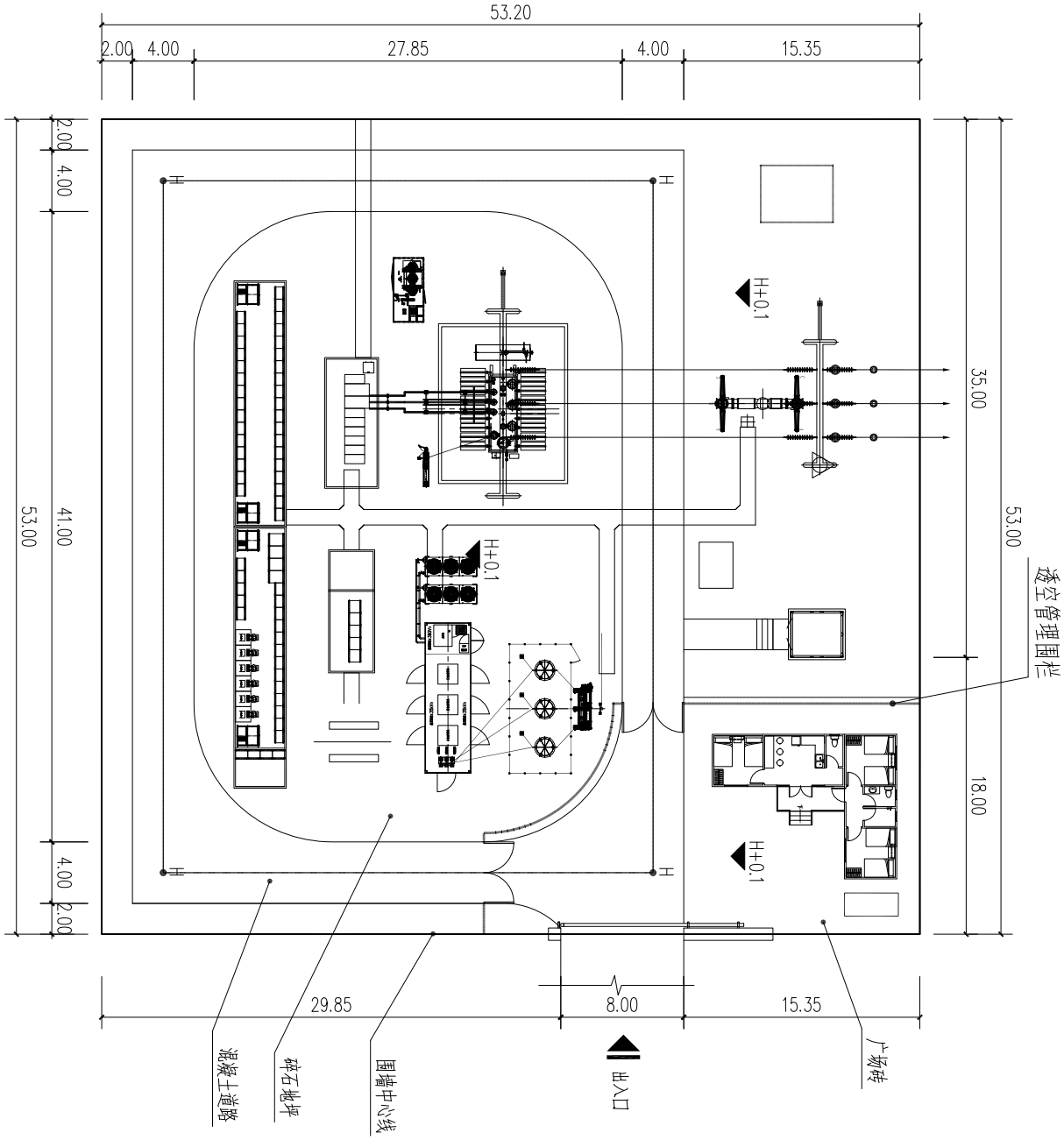
说明：

1、项目规划容量130M，拟安装单机3.6MW风机39台，配套新建一座110KV升压站。

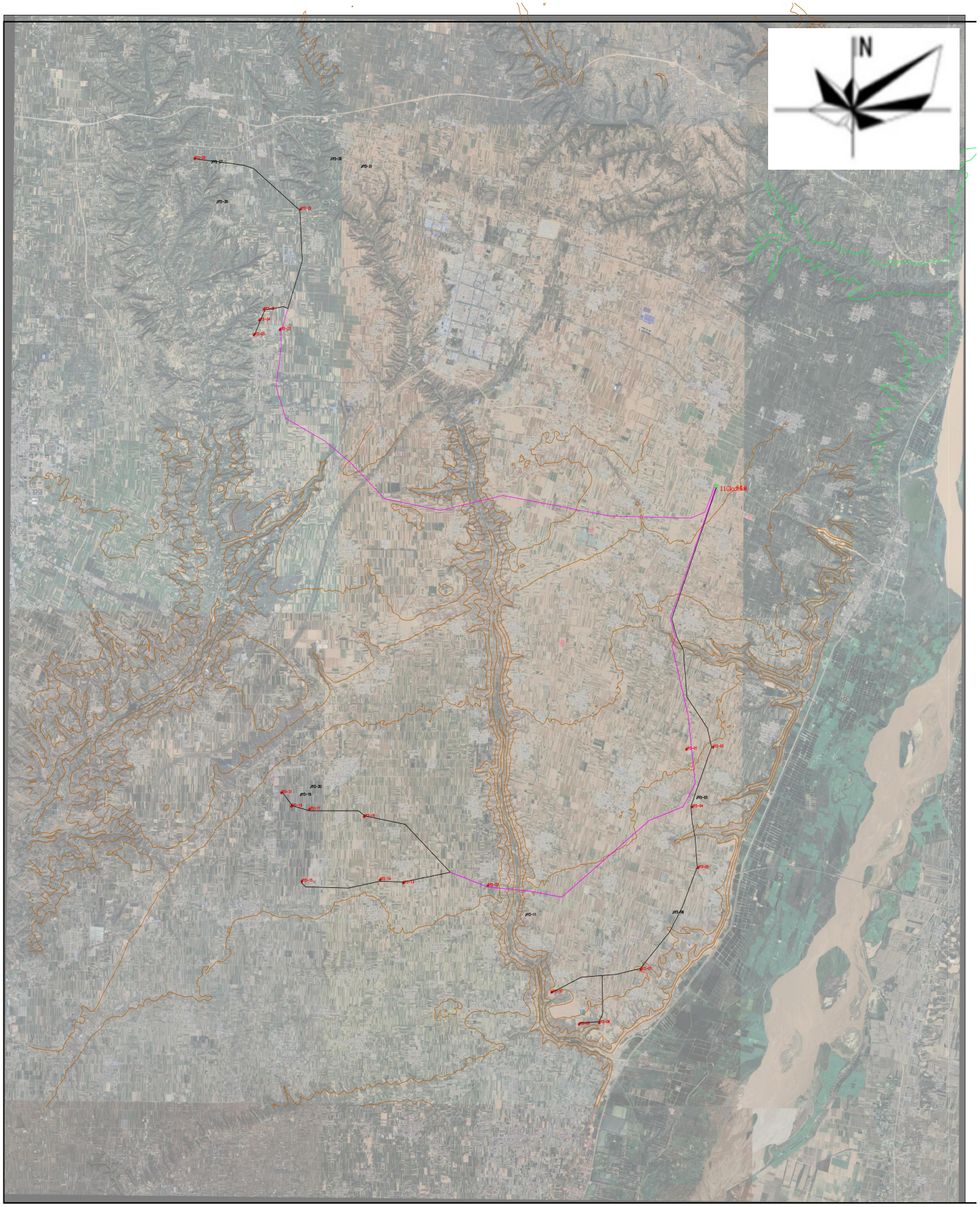
2、本项目大型设备有风电机组和主变压器，采用公路运输。运输路线：由产地-G108国道、X305县道等-村村通道路-改建及新建场内道路-各风机机位。

			批准			中国电建集团北京勘测设计研究院有限公司		
			核定			华润合阳二期风电项目		
			审查			总布置图		
			校核					
			设计					
			制图					
			CAD制图	AUTOCAD		合同编号	日期	2021.11
会签单位	会签者	会签日期	设计证号	A111009293		图号	BJFDK-P3-01	

附图2　项目总平面布置图

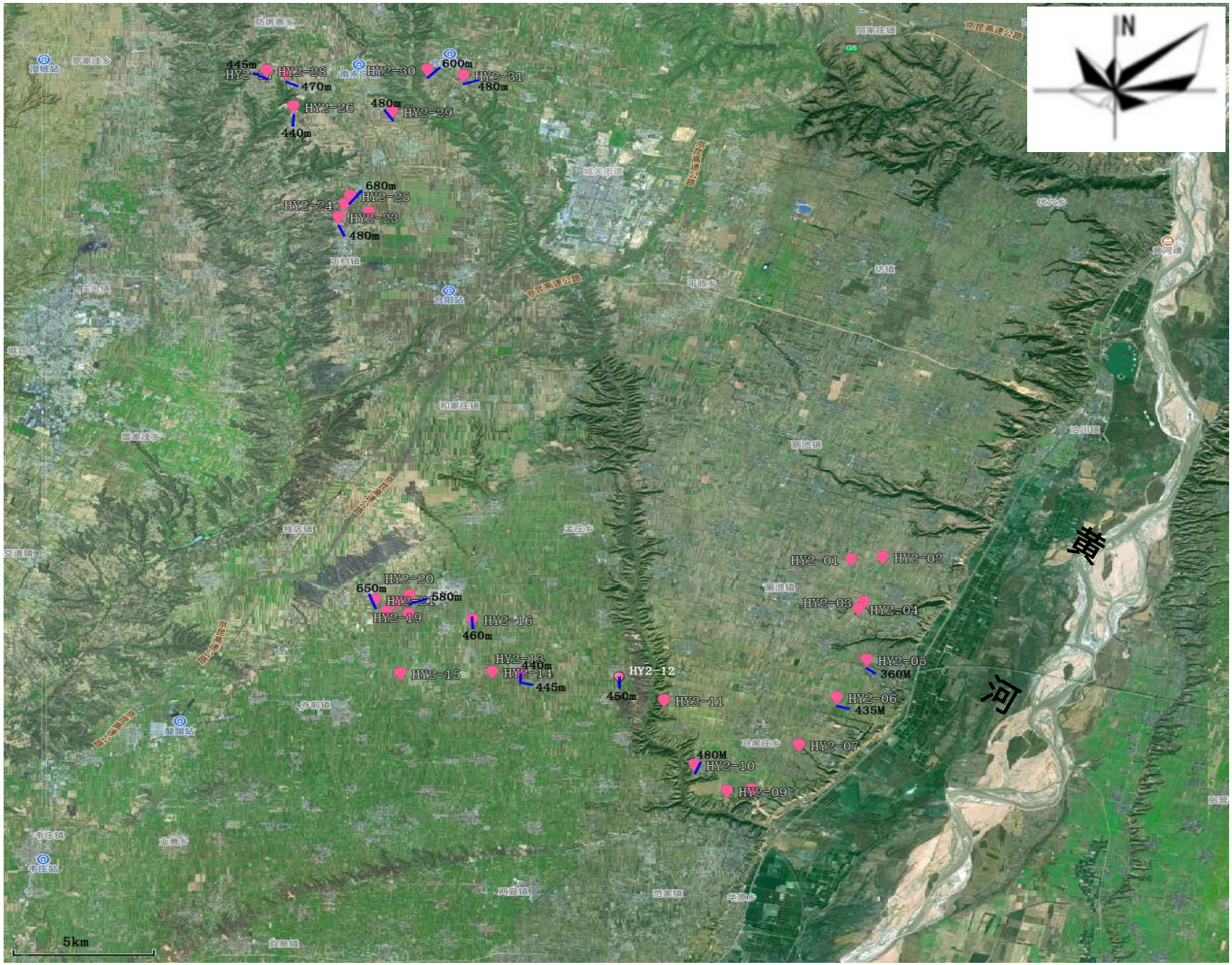


附图3　项目110KV升压站及综合办公楼平面布局图



附图4　项目35KV集电线路路径图

附图5　项目监测点位图



附图6 项目敏感目标分布图

附图7 陕西省生态功能区划图