

目录

前言	1
1.1 项目背景	1
1.2 评价工作过程简介	1
1.3 关注的主要环境问题	2
1.4 报告书主要结论	2
1、总论	4
1.1 编制依据	4
1.2 环境影响要素识别和评价因子筛选	7
1.3 环境功能区划及评价标准	8
1.4 评价等级及评价范围	11
1.5 评价内容与评价重点	14
1.6 评价时段	14
1.7 环境敏感点及环境保护目标	14
2、工程概况及工程分析	16
2.1 工程概况	16
2.2 工程分析	25
2.3 清洁生产先进性分析	36
3、法律、政策、规划的符合性和选址合理性分析	37
3.1 法律、法规的符合性分析	37
3.2 政策、规划符合性分析	39
3.3 选址合理性分析	44
4、环境质量现状调查与评价	52
4.1 自然环境概况	52
4.2 环境质量现状调查与评价	56
5、环境影响预测与评价	66
5.1 施工期环境影响分析	66

5.2 运营期影响预测与评价	70
5.3 对水源地保护区的影响分析	78
5.4 自查表	85
6、环境保护措施及可行性分析	87
6.1 施工期环境保护措施	87
6.2 运营期的环境保护措施	92
6.3 水源地保护措施	94
7、环境风险评价	97
7.1 评价依据	97
7.2 环境敏感目标概况	98
7.3 环境风险识别	98
7.4 环境风险分析	99
7.5 环境风险防范措施及应急要求	100
7.6 环境风险结论	101
8、环境管理与监测计划	103
8.1 环境管理	103
8.2 环境监测计划	105
8.3 污染物排放清单	106
8.4 企业环境信息公开	106
8.5 竣工环境保护验收	106
9、环境经济损益分析	108
9.1 环境损益分析	108
9.2 经济效益分析	109
9.3 社会效益分析	109
10、结论与建议	111
10.1 工程概况	111
10.2 政策规划符合性	111

10.3 环境现状调查与评价	111
10.4 环境影响及污染防治措施	112
10.5 公众参与	117
10.6 综合结论	117

前言

1.1 项目背景

随着石油和煤炭的大量开发，不可再生资源保有储量越来越少，因而新能源的开发已经提到了战略高度。风能被誉为二十一世纪最有开发价值的绿色环保新能源之一。我国是风能蓄量较丰富的地区，但是风能资源利用工作开展的较为缓慢，随着经济水平的不断提高，人类对环境的保护意识逐渐增强，人们更注重生存质量，开发绿色环保新能源成为能源产业发展方向，作为绿色环保新能源之一的风力发电场的开发建设是十分必要的。甘肃省是我国风能资源丰富的地区，开发风电符合可再生能源发展规划和能源产业发展方向。

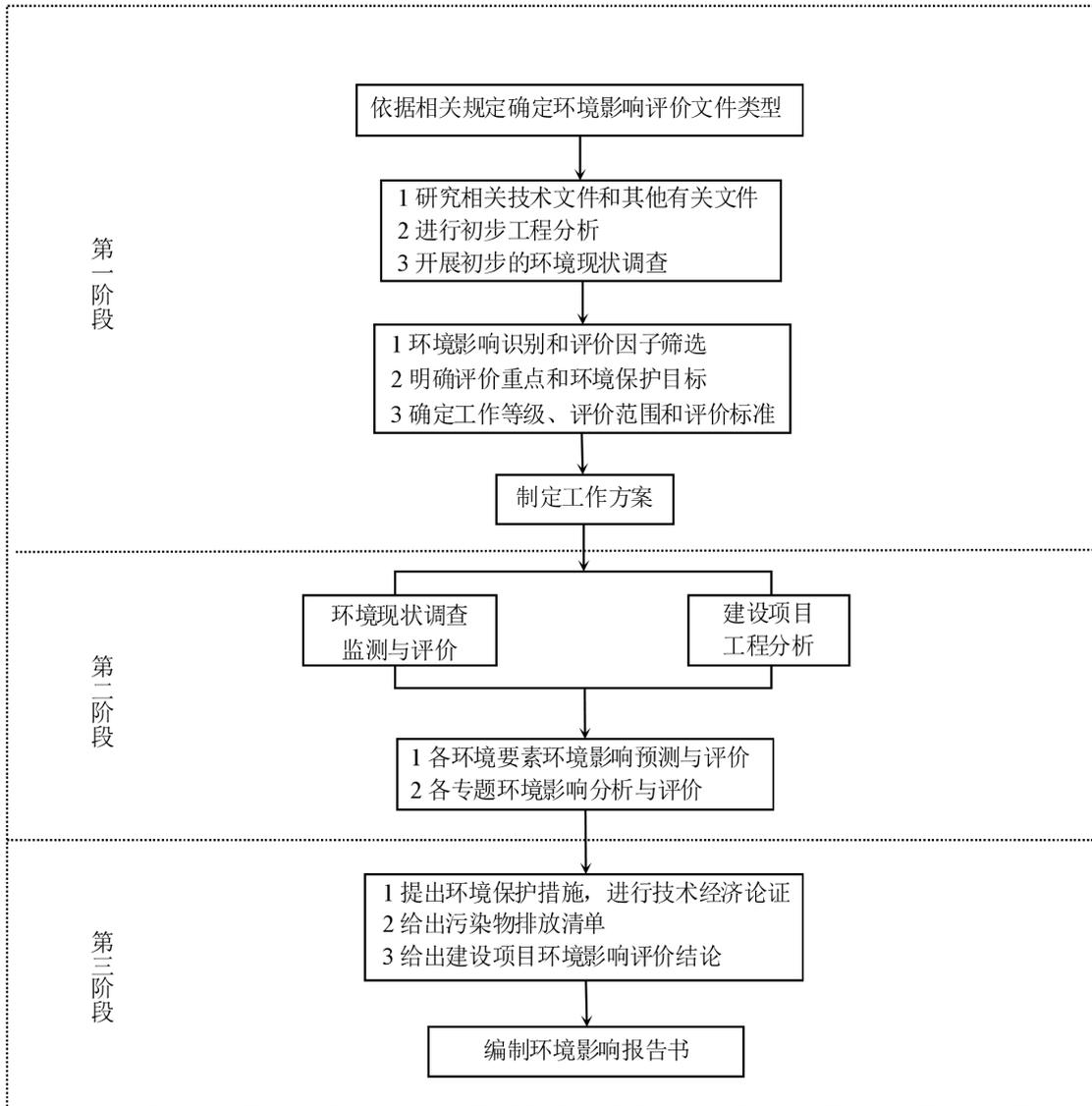
项目所在地华池县是甘肃省风能资源丰富，具有较好的可利用价值。华润新能源（华池）有限公司拟在该处投资建设华润华池县紫坊畔乡 5 万千瓦风力发电项目，充分利用了当地土地资源，改善能源结构，并带动了地区的经济发展。既能改善生态环境，又能获得较好的经济收益、社会效益。

本项目装机容量为 50MW，安装单机容量 4.2MW 的风力发电机组 10 台及 4MW 的风力发电机组 2 台，每台风力发电机组配置 1 台箱式变压器；新建 110kV 升压站一座，安装 1 台容量为 63MVA 的变压器，电压等级为 110/35kV。风电场以 1 回 110kV 线路出线，接至华能 110kV 上网线路。110kV 输出线路工程、升压站不包括在本次评价范围之内。

1.2 评价工作过程简介

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》中有关规定，2022 年 4 月，华润新能源（华池）有限公司委托我单位承担该项目的环评工作。接受委托后，我单位即组织环评技术人员对场地进行了现场调查及相关资料收集工作，经整理、校核、研究，依据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》中相关要求，该项目属于“四十一、电力、热力生产和供应业 90 涉及环境敏感区的总装机容量 5 万千瓦及以上的陆上风力发电”应编制环境影响报告书，我单位依据相关环境影响评价技术导则的要求，编制完成了《华润华池县紫坊畔乡 5 万千瓦风力发电项目环境影响报告书》（以下简称《报告书》）。在报告编制过程中得到了庆阳市生态环境局、庆阳市生态环境局华池分局、华润新能源（华池）有限公司等单位的大力支持，在此一并表示衷心的感谢！

项目环境影响评价工作程序见下图。



建设项目环境影响评价工作程序图

1.3 关注的主要环境问题

根据本项目工程特性及项目区环境特征，工程建设和运行过程中需要关注的主要环境问题如下：

- 1、部分风机位于乔河乡火石沟门水源地准保护区，对水源保护影响及采取的环保措施，其是否满足相关政策、法律法规等符合性分析；
- 2、施工期对生态环境的破坏情况；
- 3、运行过程中固体废物对环境影响及存在的环境风险。

1.4 报告书主要结论

本项目符合相关产业政策，运营过程中无废气、废水产生，不属于污染严重的

建设项目，符合相关水源地环境准入要求，不存在相关法律障碍。本项目应严格遵守《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《甘肃省水污染防治条例》等法律法规的相关规定，依法依规办理相关手续后方可开工建设。项目施工期间应规范施工行为，严格实施“少扰动、零排放”的环境保护措施，严禁在水源保护区排污。在认真落实本次评价提出的各项生态保护措施和相应的污染治理措施后，工程建设对环境的不利影响可得到有效控制和减缓，对各环境保护目标和区域生态系统的影响可接受。从环保角度分析，项目建设可行。

1、总论

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）；
- (8) 《中华人民共和国水法》（2016 年 9 月 1 日）；
- (9) 《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日）；
- (10) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月）；
- (11) 《中华人民共和国农业法》（2013 年 1 月 1 日）；
- (12) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
- (13) 《中华人民共和国基本农田保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订）；
- (14) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月）；
- (15) 《中华人民共和国电力法》（2018.12.29 修正）；
- (16) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2017 年 6 月 9 日）；
- (17) 《甘肃省环境保护条例》（2019 年 9 月 26 日）；
- (18) 《甘肃省水土保持条例》（2012 年 10 月 1 日）；
- (19) 《甘肃省大气污染防治条例》（2019 年 1 月 1 日）；
- (20) 《甘肃省水污染防治条例》（2021 年 1 月 1 日）；
- (21) 《甘肃省土壤污染防治条例》（2021 年 5 月 1 日）；

1.1.2 政策、规划

- (1) 《产业结构调整指导目录（2019 修订）》（2019 年 10 月 30 日）；
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年 1 月 1 日）；
- (3) 《国家危险废物名录（2021 版）》（2020 年 11 月 27 日）；
- (4) 《全国主体功能区规划》（2010 年 12 月）；

- (5) 《全国生态环境保护纲要》（国务院 2000 年 11 月 26 日）；
- (6) 《全国生态功能区划（修编版）》（环境保护部，2015 年第 61 号）；
- (7) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35 号）；
- (8) 《关于进一步加强生态保护工作的意见》（环发[2007]37 号）；
- (9) 《关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号）；
- (10) 《环境影响评价公众参与办法》（部令 第 4 号）；
- (11) 《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）的通知>》（环发[2013]103 号）；
- (12) 《关于加强国家重点生态功能区环境保护和管理的意见》（环发[2013]16 号）；
- (13) 《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》（环办[2013]104 号）；
- (14) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）；
- (15) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号）；
- (16) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（环境保护部，2017 年 11 月）；
- (17) 《关于印发<突发环境事件应急预案管理暂行办法>的通知》（环发[2010]113 号）；
- (18) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发 2012[77] 号，2012 年 7 月 3 号）；
- (19) 《关于印发集中式饮用水水源环境保护指南（试行）的通知》（环办[2015]50 号）；
- (20) 《关于印发风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法的通知》（发改能源[2005]1511 号）；
- (21) 《关于规范风电场项目建设使用林地的通知》（林资发[2019]17 号）；
- (22) 《甘肃省人民政府关于环境保护若干问题的决定》（甘政发[2012]17 号）；
- (23) 《甘肃省地表水功能区划（2012-2030 年）》；
- (24) 《甘肃省人民政府关于进一步加强环境保护工作的意见》（甘政发[2012]17 号）；
- (25) 《甘肃省生态功能区划》（2004 年 10 月）；

- (26) 《甘肃省主体功能区规划》（2012 年 7 月）；
- (27) 《甘肃省水污染防治工作方案（2015 年-2050 年）》（甘政发[2015]103 号）；
- (28) 《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（甘政发[2020]68 号）；
- (29) 《甘肃省人民政府关于进一步加强饮用水安全保障工作的通知》（甘政发[2014]82 号）；
- (30) 《甘肃省环境保护厅关于进一步加强饮用水水源地环境保护工作的通知》（2014 年 10 月 24 日）；
- (31) 《甘肃省人民政府办公厅关于印发甘肃省“十四五”生态环境保护规划的通知》（甘政办发〔2021〕105 号）；
- (32) 《甘肃省水污染防治工作方案（2015~2050 年）》（甘政发[2015]103 号）；
- (33) 《甘肃省人民政府办公厅关于进一步加强重大公共基础设施建设项目穿越集中式饮用水源保护区管理有关工作的通知》（甘政办发[2017]85 号）；
- (34) 《甘肃省生态环境厅关于贯彻落实集中式饮用水源保护区环境管理有关意见的通知》（甘环函[2019]312 号）；
- (35) 《庆阳市人民政府办公室关于印发庆阳市“十四五”生态环境保护规划的通知》（庆政办发[2022]7 号）；
- (36) 《庆阳市人民政府关于印发庆阳市水污染防治工作方案的通知》（庆政发[2016]11 号）。

1.1.3 技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022）；
- (3) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）；
- (4) 《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (5) 《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (6) 《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）；
- (7) 《环境影响评价技术导则—土壤环境》（HJ964-2018）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (9) 《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2010）；

- (10) 《集中式饮用水水源环境保护指南（试行）》（2012.3.31）；
- (11) 《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ338-2018）；
- (12) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010.12.22 修正版）；
- (13) 《风电场场址选择技术规定》（发改能源[2003]1403号）。

1.1.4 设计资料

- (1) 《华润电力甘肃华池 50MW 风电项目可行性研究报告（收口版）》（陕西省电力设计院，2021 年 3 月）；
- (2) 《华池县紫坊畔乡一期 5 万千瓦风电项目初步设计》（上海电力设计院有限公司 2021 年 11 月）；
- (3) 《关于华润华池县紫坊畔乡 5 万千瓦风力发电项目建设用地初步审查的意见》（华资函字[2022]35 号）；
- (4) 《庆阳市生态环境局华池分局关于华润华池县紫坊畔乡 5 万千瓦风力发电建设项目的复函》（庆阳市生态环境局华池分局，2022 年 3 月 15 日）；
- (5) 《庆阳市发展和改革委员会关于华池县紫坊畔乡一期 5 万千瓦风力发电项目核准的批复》（庆市发改[2015]776 号）；
- (6) 《关于加快华池县紫坊畔乡一期 5 万千瓦风电项目建设的通知》（庆市能源函[2020]59 号）；
- (7) 《关于同意变更华润电力华池县紫坊畔乡一期 5 万千瓦风力发电项目机型的批复》（庆市能源函[2022]55 号）。

1.2 环境影响要素识别和评价因子筛选

1.2.1 环境影响要素识别

环境影响要素识别见表 1.2-1。

表 1.2-1 环境影响要素识别

影响阶段		影响类型										影响程度				
		可逆	不可逆	长期	短期	局部	大范围	直接	间接	有利	不利	不确定	不显著	显著		
														小	中	大
施工 期环 境影 响	土石方引起的水土流失	√			√	√		√			√					
	施工机械噪声	√			√	√		√			√			√		
	施工产生的扬尘	√			√	√		√			√			√		

	施工场地生活污水	√			√	√		√			√		√		
	建筑材料运输	√			√	√		√		√		√			
	材料堆积	√			√	√		√				√			
	生态破坏	√			√	√		√		√				√	
运行期环境影响	固废		√	√				√		√		√			
	设备噪声		√	√		√		√		√			√		
	生态系统	√		√		√		√		√		√			
	光影		√	√		√				√			√		

1.2.2 评价因子筛选

根据本项目环境影响要素识别、环境影响因子表征和环境影响程度，生态影响评价因子筛选建表 1.2-2，其他要素评价因子见表 1.2-3。

表 1.2-2 生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	种群数量、种群结构、行为等	工程占用、施工活动干扰；直接	短期、可逆	弱
生物群落	物种组成、群落结构等	工程占用、施工活动干扰；直接	短期、可逆	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	工程占用、施工活动干扰；直接	短期、可逆	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	工程占用、施工活动干扰；直接	短期、可逆	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	不涉及	不涉及	无
自然景观	景观多样性、完整性等	工程占用、施工活动干扰；直接	长期、可逆	弱
自然遗迹	遗迹多样性、完整性等	不涉及-	不涉及-	无

表 1.2-3 环境影响评价因子

评价要素	现状评价因子	影响/预测评价因子
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃	TSP
声环境	连续等效 A 声级 (L _{Aeq})	连续等效 A 声级 (L _{Aeq})
固体废物	-	一般固废、危险废物

1.3 环境功能区划及评价标准

1.3.1 环境功能区划

1、生态环境

根据《甘肃省生态功能区划》，项目所在地属于“宁南—陇东黄土丘陵农业生态亚区—黄土残塬旱作农业强烈水土流失生态功能区”。

甘肃省生态功能区划见图 1.3-1。

2、地表水

根据《甘肃省地表水功能区划（2012-2030 年）》，柔远东沟一级水功能区为“柔远川华池、庆城开发利用区”，水质目标按二级区划执行；所属二级区为“华池、庆城工业、农业用水区”，水质目标为Ⅲ类水域，地表水环境功能区划详见图 1.3-2。

3、地下水

本工程部分风机涉及乔河乡火石沟门水源地准保护区，依据《华池县乡镇饮用水源保护区划分技术报告》，该区域地下水为Ⅲ类水体。

4、环境空气

根据庆阳市环境空气质量功能区划分方案，庆阳市除子午岭林区执行一级标准外，其余区域全部执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，本项目位于华池县，执行二级标准，位于二类环境空气功能区。

5、声环境

依据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），项目所在区域为 2 类声环境功能区。

1.3.2 环境质量标准

1、环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，具体见表 1.3-1。

表 1.3-1 环境空气质量标准（摘录）

污染物名称	取值时间	二级标准浓度限值	浓度单位
SO ₂	24 小时平均	150	ug/m ³
	1 小时平均	500	
NO ₂	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
CO	24 小时平均	4	mg/m ³
	1 小时平均	10	
O ₃	日最大 8 小时平均	160	ug/m ³
	1 小时平均	200	
PM ₁₀	24 小时平均	150	
PM _{2.5}	24 小时平均	75	
TSP	24 小时平均	300	

2、声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，具体见表 1.3-2。

表 1.3-2 声环境质量标准（摘录）

类别	LeqdB(A)	
	昼间	夜间
2 类	60	50

3、地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质标准，具体

见表 1.3-3。

表 1.3-3 地下水环境质量标准（摘录） 单位:mg/L

序号	项目	III类	序号	项目	III类
1	pH	6.5~8.5	16	色度	≤15
2	总硬度以 (CaCO ₃) 计	≤450	17	嗅和味	无
3	溶解性总固体	≤1000	18	浊度	≤3
4	硫酸盐	≤250	19	肉眼可见物	无
5	氯化物	≤250	20	铜	≤1.00
6	铁 (Fe)	≤0.3	21	溶解氧	≤3.00
7	锰 (Mn)	≤0.1	22	硫化物	≤0.02
8	挥发性酚类 (以苯酚计)	≤0.002	23	菌落总数	≤100
9	硝酸盐 (以 N 计)	≤20	24	总大肠菌群 (MPNb/100mL 或 CPUc/100mL)	≤3.0
10	亚硝酸盐 (以 N 计)	≤1.00	25	硫化物	≤0.02
11	氨氮 (NH ₄ ⁺ N)	≤0.50	26	菌落总数	≤100
12	氟化物	≤1.0	27	砷 (As)	≤0.01
13	氰化物	≤0.05	28	镉 (Cd)	≤0.005
14	汞 (Hg)	≤0.001	29	铬 (六价) (Cr ⁶⁺)	≤0.05
15	铅 (Pb)	≤0.20			

4、地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准，具体见表 1.3-4。

表 1.3-4 地表水环境质量标准（摘录）

序号	项目	III类	序号	项目	III类
1	pH	6~9	12	氟化物	≤1.0
2	溶解氧	≥5	13	硒	≤0.01
3	高锰酸盐指数	≤6	14	砷	≤0.05
4	COD	≤20	15	汞	≤0.0001
5	BOD ₅	≤4	16	镉	≤0.005
6	氨氮	≤1.0	17	六价铬	≤0.05
7	总磷	≤0.05	18	铅	≤0.05
8	总氮	≤1.0	19	氰化物	≤0.2
9	铜	≤1.0	20	挥发酚	≤0.005
10	锌	≤1.0	21	石油类	≤0.05
11	硫化物	≤0.2	22	粪大肠菌群 (个/L)	≤10000

1.3.3 污染物排放标准

1、废气

施工扬尘执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297—1996)中二级标准，主要污染物控制标准依照无组织排放监控浓度限值执行，具体见表 1.3-5。

表 1.3-5 大气污染物综合排放标准 单位: mg/m³

项目	无组织排放监控浓度限值	
	周界外浓度最高点	1.0
颗粒物		

2、噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中相应的标准，具体见表 1.3-6。

表 1.3-6 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB(A)

时间段	昼间	夜间
噪声值	70	55

运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准，见表 1.3-7。

表 1.3-7 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB (A)

类别	昼间	夜间
2	60	50

3、固体废物

一般工业固废的贮存、处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的规定和要求，废油等危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改清单要求。

1.4 评价等级及评价范围

1.4.1 评价等级

1、生态环境

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022），本项目生态评价工作等级为三级，具体判定情况如下：

表 1.4-1 生态环境评价工作等级判定表

序号	HJ19-2022 导则规定	本项目情况	判定结果	最终结果
1	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级	项目影响区域不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境	三级	三级
2	涉及自然公园时，评价等级为二级	项目影响区域不涉及自然公园	三级	
3	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	项目影响区域不涉及生态保护红线	三级	
4	根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	本项目不属于水文要素影响型项目	三级	
5	根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	项目风机占地涉及地方公益林，根据 HJ610、HJ964，本项目为 IV 类项目，对地下水、土壤无影响，不涉及	三级	

		地下水水位及土壤影响范围	
6	当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	本项目占地面积小于 20km ²	三级

2、环境空气

按《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018），项目运营期正常状况下无废气外排，对工程施工期大气环境影响作一般分析，运营期不涉及大气环境影响评价内容。

3、地下水

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）附录 A “电力第 34 项其他能源发电”，涉及环境敏感区的总装机容量 5 万千瓦及以上的风力发电，属 IV 类项目，不开展地下水环境影响评价。

4、地表水

项目运营期无废水排放，依据《环境影响评价技术导则—地面水环境》（HJ2.3-2018）规定，本项目地表水环境评价为三级 B。

5、噪声

项目所处的声环境功能区属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类，项目运行不会导致受噪声影响人口数量显著增加，依据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）中评价等级的划分原则，确定本次声环境影响评价等级为二级。具体见表 1.4-2。

表 1.4-2 声环境影响评价等级划定表

评价工作等级	一级	二级	三级
声环境功能区类别	0 类	1 类、2 类	3 类、4 类
敏感点目标噪声级增高量	>5dB (A)	3~5dB (A)	<3dB (A)
受建设项目影响人口数量	受影响人口显著增多	受影响人口增加较多	受影响人口数量变化不大

6、土壤

根据《环境影响评价技术导则—土壤》（HJ964-2018），本项目为附录 A 中的“电力热力燃气及水生产和供应业-其他”，属于 IV 类项目，不开展土壤环境影响评价工作。

7、环境风险

(1) 风险潜势

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B.1 中规定的突发环境事件风险物质，本项目涉及的风险物质为箱式变压器的变压器油、风力发电机中的润滑油，均属于矿物油类，产生量为 31.2，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），其临界量为 2500t，则危险物质数量与临界量的比值（Q）计算如下：

$$Q=31.2/2500=0.012<1$$

经计算， $Q<1$ ，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C.1 的规定，确定该项目环境风险潜势为 I。

(2) 评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中关于评价工作等级划分依据，具体见表 1.4-3。

表 1.4-3 评价工作等级判定表

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

本项目环境风险潜势为 I，依据上表确定本项目环境风险评价工作等级为简单分析。

1.4.2 评价范围

1、大气环境

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ 2.2-2018），项目运营期正常状况下无废气外排，对工程施工期大气环境影响作一般分析，不需设置大气环境影响评价范围。

2、声环境

根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）中有关规定及沿线周边的环境特征，确定本次声环境评价范围为风电机组周边 200m 范围内区域。声环境评价范围见图 1.4-1。

3、生态环境

本工程占地面积 17240m²，新建检修道路长度 2.17km。根据《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2022)，本次生态环境评价范围确定为风机机组外扩 500m，检修道路、35kv 集电线路两侧 200m 区域，评价范围面积 2074.4hm²。生态环境评价范围见图 1.4-2。

4、环境风险

本项目环境风险潜势为 I，评价工作等级为简单分析。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），未对简单分析项目的评价范围进行规定。因此，本次评价不再划分环境风险评价范围。

1.5 评价内容与评价重点

1.5.1 评价内容

结合项目特点及项目区的环境状况，本次评价的主要内容包括工程分析、环境现状调查与评价、产业政策、规划符合性和选址合理性分析、环境影响预测与评价、环境保护措施及其可行性分析、环境风险评价、环境经济损益分析、环境管理与环境监测计划等。

1.5.2 评价重点

本评价以工程污染源分析和工程所在地区的自然环境、生态环境现状调查及环境质量现状监测为基础，评价工作重点为项目施工期的环境影响分析和生态恢复；项目建设对水源二级保护区、准保护区影响分析及采取的环保措施；运行期废油环境影响分析及评价及相应的环境保护措施分析。

1.6 评价时段

本次评价时段分为施工期和运营期。

1.7 环境敏感点及环境保护目标

经调查，本项目占地及影响范围内无自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区；部分风机位于乔河乡火石沟门水源地准保护区，周边零星分布有居民。

工程主要环境敏感点见表 1.7-1、表 1.7-2，敏感点分布见图 1.7-1~1.7-4。项目与华池县柔远东沟饮用水水源位置关系见图 1.7-5，与乔河乡火石沟门水源地位置关系见图 1.7-6。

表 1.7-1 声环境保护目标调查表

序号	声环境保护目标名称	空间相对位置/m			距厂界最近距离/m	方位	执行标准/功能区类别	声环境保护目标情况说明(介绍声环境保护目标建筑结构、朝向、楼层、周围环境情况)
		X	Y	Z				
1	乔河乡虎洼村	1276.03	8348.44	-60	180	B02 西南侧	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2 类标准	1 户, 砖混结构, 一层
2	紫坊乡刘坪村	2395.69	2886.38	51	160	B06 东侧		2 户, 砖混结构, 一层
3	紫坊乡刘坪村	2412.42	2677.28	25	175	B06 东南侧		1 户, 砖混结构, 一层
4	乔河乡张岔村	1287.38	-1059.3	36	180	B11 东北侧		1 户, 砖混结构, 一层
5	乔河乡张岔村	1316.18	-1215.43	12	200	B11 东南侧		1 户, 砖混结构, 一层
6	乔河乡张岔村	-605.43	297.36	11	172	B07 东侧		1 户, 砖混结构, 一层

表 1.7-2 环境敏感点统计表

环境要素	保护对象	相对位置关系	概况	保护要求
地表水	华池县柔远东沟饮用水水源	B11 风机距离二级水源保护区边界 45m, B07 风机距离二级水源保护区边界 57m, C06 风机距离二级水源保护区边界 85m	水源地建于 1986 年, 水源为柔远川东沟地表水。采用拦河水坝拦储地表水经管网引入水厂处理后送入户饮用, 取水口坐标: 东经 108° 01' 9.54", 北纬 36° 27' 41.04", 高程 1300m。水源地总库容量 10 万 t, 有效容量 8 万 t, 配套 3 万 t 调蓄水池及制配水厂, 水厂设计日供水能力 3500t, 实际日供水能力 2000t, 年均供水总量 70 万 t, 实际用水量 62 万 t。	水源地水质不受影响
地下水	乔河乡火石沟门水源地	C06、B07、C10、C12 风机位于水源地准保护区, C02 风机距离准保护区边界 10m	乔河乡乔河沟火石沟门水源地取水水源为地下水, 取水口位于乔河乡火石沟门村火石沟门组乔河沟张庄。地理位置: 东经 108° 02' 18.9", 北纬 36° 30' 42.1"。供水主要解决张岔、打扮、火石沟门 3 个行政村 15 个自然村 312 户 1560 人用水。	水源地水质不受影响

2、工程概况及工程分析

2.1 工程概况

2.1.1 基本情况

项目名称：华润华池县紫坊畔乡 5 万千瓦风力发电项目

项目性质：新建

建设地点：华池县东北方向约 25km 处，风电场中心位置为东经 108° 7.637'、北纬 36° 32.014'

建设单位：华润新能源（华池）有限公司

项目投资：28918 万元

2.1.2 建设规模及内容

本项目装机容量为 50MW，安装单机容量 4.2MW 的风力发电机组 10 台及 4MW 的风力发电机组 2 台，每台风力发电机组配置 1 台油浸式箱式变压器，12 台风机分成 2 回 35kV 集电线路送至升压站，以 1 回 110kV 线路出线，接至华能 110kV 上网线路，年上网发电量 10730.2 万 kWh。升压站、110kV 输出线路工程不包括在本次评价内容范围之内。

本项目基本组成见表 2.1-1，主要经济技术指标见表 2.1-2。

表 2.1-1 工程组成一览表

工程类别	单项工程	主要工程内容
主体工程	发电机组	安装单机容量 4.2MW 的风力发电机组 10 台及 4MW 的风力发电机组 2 台，每台风力发电机组配置 1 台油浸式箱式变压器。
辅助工程	集电线路工程	12 台风机分成 2 回 35kV 集电线路送至升压站，集电线路采用以架空线路为主、电缆线路为辅的设计方案，场内风机分组后按此“T”接方法组成 2 个进线回路，送至 110kV 升压站的 35kV 配电装置室，集电线路总长 20.6km。
储运工程	进场道路	利用场区已有道路，接自 G244。
	检修道路	场内新建道路至各个风机机位，风电场场内新建道路长度约 2.17km，扩建现有道路长度约 9.5km，转弯半径不得小于 30.0m，风电场施工道路，路基宽 5.5m 宽，施工期结束将其改成路基宽 4.0m 的道路，采用山皮石面层 20cm 的路面，以保证检修巡视车辆的正常通行，其余部分恢复原有植被。
公用工程	给水	施工用水由附近村镇拉运，现场配备 1 座 200m ³ 的水池和 2 个 10m ³ 的水箱。其它距离较远的施工点用水罐车或水箱运输。
	排水	项目施工营地内配置的环保厕所一座，收集清运作为农肥使用。
	供电	施工用电由邻近 10kV 电网线路引接。
环保	固体废物	依托升压站危废暂存间（渗透系数≤10 ⁻¹⁰ cm/s），由有资质单位回收处置。

工程类别	单项工程	主要工程内容
工程	生态	施工期加强管理，严格控制施工范围。施工期结束后，对施工临时占地进行植被恢复等生态恢复措施。
	风险	箱式变压器下方设置事故油池，事故油池容积约 3.5m ³ ；
临时工程	临时设施	拟选升压站附近布置施工场地 1 处，主要布置有施工材料加工区、材料仓库、机械停放及设备堆放场区、管理站，办公生活区等。

表 2.1-2 主要经济技术指标表

名称		单位（或型号）	数量	备注		
风电场场址	海拔高度	m	1600~1750	平均海拔 1658m		
	经度（东经）	度、分	108°7.637'	场址中心		
	纬度（北纬）	度、分	36°32.014'			
	年平均风速（轮毂高度）	m/s	5.61	全场各风机点位平均值		
	风功率密度（轮毂高度）	W/m ²	157.8			
	盛行风向	风向	S、SSW			
主要设备	风电场主要机电设备	风电机组	台数	12		
			额定功率	kW	4200kW10 台，4000kW2 台	
			叶片数	片	3	
			风轮直径	m	175	
			切入风速	m/s	3	
			额定风速	m/s	9.6	
			切出风速	m/s	20~25	
			安全风速	m/s	42.5/59.5	
			轮毂高度	m	105/100	
			额定电压	V	1140	
	主要机电设备及出线回路数及电压等级	箱式变电站	4650kVA	12		
			风电场进线回路数	回	2	
			电压等级	kV	110/35	
	出线回路数及电压等级	出线回路数	回	1		
电压等级		kV	110			
土建	风电机组基础	台数	台	12		
		型式	桩基承台式基础	12		
		地基特性	桩基础	12		
	箱式变基础	台数	台	12		
		型式	钢筋混凝土箱形基础			
发电指标	实际装机容量	MW	50			
	年上网电量	万 kWh	10730.2			
	年等效满负荷小时数	小时	2105.5			

1、集电线路工程

12台风机分成2回35kV集电线路送至升压站，集电线路采用以架空线路为主、电缆线路为辅的设计方案，场内风机分组后按此“T”接方法组成2个进线回路，送至110kV升压站的35kV配电装置室，集电线路总长20.6km，共布设77个铁塔。

2、道路工程

本工程场区内交通便道可根据需要布置，最终与临近场区的交通主干道相通。场内新建道路至各个风机机位，风电场场内道路长度新建道路约2.17km，扩建道路约9.5m。初步拟定转弯半径不得小于30.0m，等风机厂家确定后根据厂家运输要求进行道路路径及转弯半径的优化，道路满足设备运输、检修、巡视和消防的要求。对于部分较陡和空间有限路段，后续运输可采用平板车和举升车采用举升式运输方案以减少道路转弯半径。

风电场施工道路，新建道路路面宽5.5m，施工期结束将其改成路基宽4m的检修道路，采用山皮石面层20cm的路面，挖方放坡侧布置排水沟，以保证检修巡视车辆的正常通行，其余部分恢复原有植被。

2.1.3 项目场址范围

本项目华池县东北方向约25km处，风电场中心位置约为东经108° 7.637'、北纬36° 32.014'，本期风电场场地拐点坐标、风机点位拐点坐标见下表2.1-3。

表 2.1-3 场地、风机点位拐点坐标一览表

风机号	X (m)	Y (m)	备注
场址拐点坐标			
1	36509102.223	4046426.692	坐标系为大地 2000
2	36512260.797	4046243.218	
3	36513460.158	4043972.966	
4	36511852.295	4048484.489	
5	36509344.261	4048488.867	
6	36511842.509	4042303.333	
7	36510219.474	4040083.527	
8	36510069.098	4040042.924	
9	36510090.481	4040187.704	
10	36508978.028	4040902.184	
11	36512199.208	4038717.337	
12	36508712.934	4043729.813	

风机坐标			
C12	36510945.61	4044034.30	主选
C06	36509249.76	4041079.58	主选
B06	36513052.74	4042857.44	主选
C02	36509156.59	4043868.40	主选
C10	36508753.49	4043619.38	主选
B07	36510223.73	4040270.08	主选
B11	36512138.88	4038922.62	主选
B10	36513578.14	4039087.97	主选
C01	36509477.50	4047972.50	主选
T06	36511102.02	4047569.96	主选
C09	36512981.46	4042063.14	主选
B02	36511759.45	4048473.97	主选
C22	36514428.80	4042091.59	备选
B01	36511126.00	4049038.14	备选

坐标系为大地
2000

2.1.4 风能资源

设计依据风电场 6104#测风塔 2013 年 7 月~2018 年 3 月的各高度风速风向 10min 观测资料，6108 测风塔#2014 年 6 月~2018 年 3 月的各高度风速风向 10min 观测资料，6104#测风塔 80m 高度年平均风速为 5.69m/s，年平均风功率密度为 150.11W/m²；60m 高度年平均风速为 5.55m/s，年平均风功率密度为 135.36W/m²；40m 高度年平均风速为 5.22m/s，年平均风功率密度为 112.86W/m²；10m 高度年平均风速为 4.52m/s，年平均风功率密度为 72.98W/m²。6108#测风塔 80m 高度年平均风速为 5.31m/s，年平均风功率密度为 125.44W/m²；60m 高度年平均风速为 5.05m/s，年平均风功率密度为 106.67W/m²；40m 高度年平均风速为 4.76m/s，年平均风功率密度为 88.99W/m²；10m 高度年平均风速为 3.93m/s，年平均风功率密度为 52.80W/m²。各测风塔风速分布主要以低风速为主，风速风能分布较为集中。本期风电项目轮毂高度 50 年一遇最大风速为 21.1m/s。对照《风力发电机组设计要求》（GB 18451.1-2012）及 IEC 相关标准，按照 IEC 标准可采用安全等级为 IECIII 型风电机组。

2.1.5 工程占地及总平面布置

1、工程占地

本项目总占地面积 65430m²，其中永久占地 17240m²，主要包括风机、箱变、塔杆、检修道路等；临时占地面积 48190m²，主要包括场内施工道路、施工临建设

施等，具体占地情况见表 2.1-4。

表 2.1-4 工程用地面积统计表

性质	项目	面积 (m ²)	占地类型	备注
永久占地	风力发电机组基础	3180	旱地: 2385m ² 其他林地 795m ²	12 台风机
	箱式变电站基础	540	草地: 540m ²	12 台箱变
	集电线路基础	4840	旱地: 1984.4m ² 草地: 2855.6m ²	92 处塔杆
	场内检修道路	8680	草地: 5902.4m ² 旱地: 1822.8m ² 其他林地 954.8m ²	长 2.17km, 5.5m 宽施工道路的基础上留设 4.0m。
	小计	17240		
临时占地	风机吊装场地	24000	旱地、林地	12 处分散布置在风机旁边
	临建施工场地	6700	旱地	集中布置在拟选升压站内
	场内施工道路	17490	旱地、草地	扩建已有道路 9.51km, 新建道路 2.15km, 施工道路宽 5.5m, 扣除 4.0m 宽检修道路, 临时占地面积按路宽 1.5m 计。
	小计	48190		
合计		65430		

2、总平面布置

本风电场拟安装 10 台单机容量 4.2MW、2 台单机容量 4.0MW 的风力发电机组，轮毂高度均为 105m。风力发电机组与箱式变压器之间采用一机一变的单元接线方式，即每台风机就近布置一台升压变压器，共设置 12 台箱式变压器，每台风力发电机组通过 8 拼 ZC-YJY23-1.8/3.0-3×240 电力电缆连接至箱式变压器低压侧。风电场平面布置见图 2.1-1。

2.1.6 电气

1、电气一次

本工程接线方式采用一机一变单元接线，12 台 35kV 箱式变压器，风机经机端变压器升压至 35kV 集电线路，以 2 回 35kV 线路接入升压站新建 35kV 配电装置，并经升压变压器升压至 110kV，接入华能 110kV 上网线路。

2、电气二次

风力发电机组及升压站电气设备的监控均按无人值班原则进行设计和设备配备。风力发电机组监控系统采取 SCADA 系统，升压箱变设置高温报警、超温跳闸保护、过流保护，动作后跳高低压侧开关。箱变高低压开关柜刀闸位置、保护动作、瓦斯保护、压力释放、变压器非电量等信息通过箱变测控装置汇集后以光缆方式传

至 110kV 升压站内监控。

2.1.7 土建工程

1、风电机组基础

风机基础采用桩基承台式基础，混凝土强度等级为 C40，混凝土抗冻等级 F100。风机基础承台采用有台柱承台，由三部分组成，上部结构为圆柱体，高 0.4m，圆柱体直径 6.5m；中间为圆台体，高 1.8m，上顶面直径 6.5m，下底面直径 18.6m；基础下部结构为圆柱体，高 0.8m，圆柱体直径 18.6m。埋深 2.90m，覆土 0.1m，承台总高 3.0m。基桩采用干作业钻孔灌注桩，桩身混凝土等级 C30，直径 800mm。外环桩布桩半径为 8.5m，内环桩布桩半径为 6.1m，每基共计 28 根桩。风机基础见图 2.1-2。

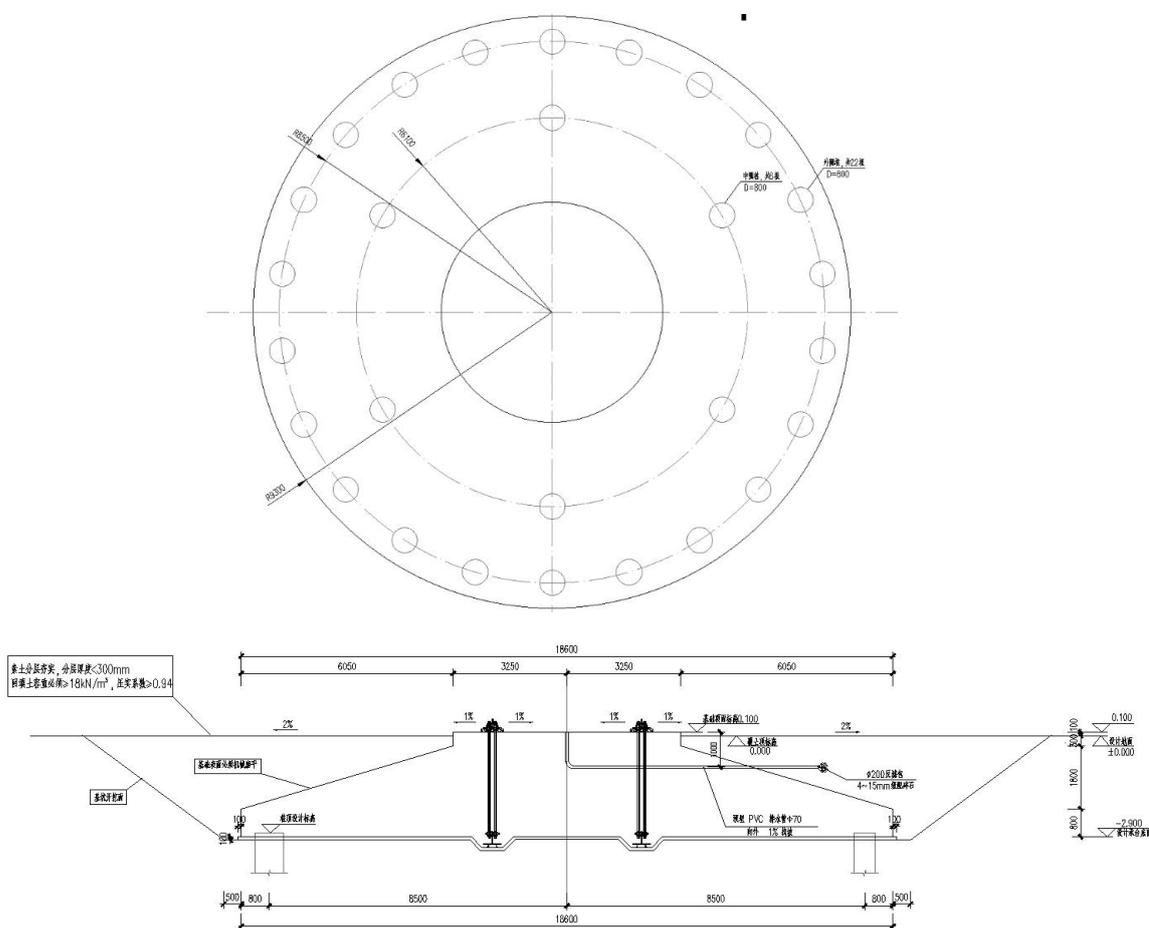


图 2.1-2 基础承台外形尺寸示意图

2、箱式变压器

箱式变压器基础采用天然地基，基础形式为钢筋混凝土箱形结构，基础底板平面尺寸 4.90×2.20m，基础埋深拟为 1.8m（自然地坪以下），基础采用 C30 混凝土浇筑，垫层为 100mm 厚 C20 素混凝土。为避免箱变事故漏油污染环境，基础周边设置有油坑，油坑内铺设卵石。考虑到湿陷性黄土，箱变基础周围 1.5m 范围内需要

铺设土工膜，土工膜下增设 500 厚灰土垫层；同时为防雨水等对箱变的侵蚀，基础顶面高出设计地面 0.3m。

3、集电线路

风电场内集电线路主要采用 35kV 架空线，仅箱变至 35kV 架空线杆塔、35kV 架空线终端塔至场内升压站采用电缆。

电力电缆和通讯光缆同杆架设，塔杆基础采用掏挖式原状土基础，基础现场浇制，铁塔基础通过锚固完好的双帽地脚螺栓与上部铁塔连接，塔脚及地脚螺栓的外露部分浇制 C20 混凝土保护帽。

4、道路及场平

进场道路：利用场区已有道路，接自 G244。

场内道路：按照永临结合的原则，场内新建道路至各个风机机位，新建道路约 2.17km，扩建现有道路 9.5km，转弯半径不小于 30.0m，路面宽 4.5m，道路隔 500m 左右根据需要设置错车道，错车道结合风机吊装平台布置，错车道路基宽 8.0m，长度不小于 50m。错车道宜设置在纵坡不大于 4% 的路段。施工期结束将其改成路基宽 4m 的检修道路，采用山皮石面层 20cm 的路面，挖方放坡侧布置排水沟，其余部分恢复原有植被。

风机安装平台：平台用来支撑吊车，其底层要求坚固，上层必须压实。单台风机吊装场地为 2000m²，风机吊装平面示意图见图 2.1-3。

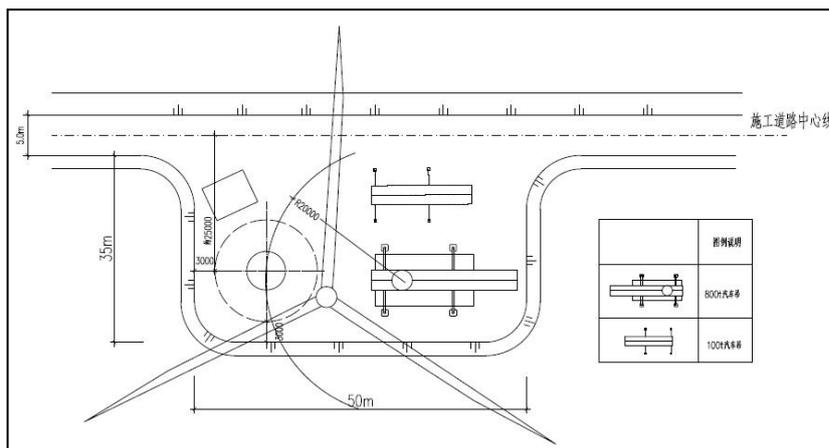


图 2.1-3 风机承台及吊装平台示意图

2.1.8 施工组织

1、交通运输条件

风电场土建工程主要包括风力发电机组风机基础，箱式变压器基础，风电场内集电线路铁塔及基础，场内检修道路及吊装施工平台等。

华池县紫坊畔乡一期 5 万千瓦风电项目位于甘肃省庆阳市华池县东北方向直线距离约 16km 处，场区西侧有 G244 国道，场区内有县道乡道可作为运输道路到达，交通便利。

2、施工布置

(1) 施工总布置原则

施工总体布置在满足工程施工需要的前提下，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、经济合理的原则布设。根据工程施工特点，初步考虑按集中与分散相结合的原则进行施工布置，在靠近现有道路处布设施工生产生活区，在风机周围布设吊装场地，以利于工程施工。

(2) 施工总平面布置方案

①施工营地

根据风机布置、场地条件及施工管理，场地内布置施工营地一处，主要布置有施工材料加工区、材料仓库、机械停放及设备堆放场区、管理站，办公生活区等。施工临建区占地面积统计见表 2.1-5。

表 2.1-5 施工临时建筑用地面积统计表

序号	项目		占地面积 (m ²)
1	临时 施工区	材料加工区	2200
2		材料仓库	800
3		机械停放及设备堆放场区	2900
4		管理站	400
5		办公生活区	400
合计			6700

②吊装场地

本工程风电机组塔架、机仓组及叶片安装均采用履带吊直接吊装，在每台风机周围设置一块吊装场地，规格为 40m×50m，共设置施工吊装场地 12 处，每处占地约 0.2hm²，施工结束后将安装附件移走，进行原地貌恢复。

③集电线路施工

集电线路塔基施工，施工区就近布设在塔基附近，施工机械、材料堆放等就近布设。直埋电缆施工区沿电缆沟布设在其临时占地范围内。施工结束后，对这些临时占地进行绿化恢复。

④混凝土系统

项目采用商品混凝土，不设置混凝土搅拌站。

⑤取、弃土场

本项目不设置取土场；土石方挖填平衡，不设置弃土场。

3、水、电供应条件及建筑材料

(1) 施工供水

施工用水有附近村镇拉运，现场配备 1 座 200m³的水池和 2 个 10m³的水箱。其它距离较远的施工点用水罐车或水箱运输。

(2) 施工用电

从邻近 10kV 市电引入施工电源，现场配置 3 台 15kW 柴油发电机（二用一备），用于场内施工用电。

(3) 建筑材料

主要建筑物材料来源充足，工程所需钢材和水泥可从庆阳市购买，通过道路运输至施工现场，混凝土可从场区附近的混凝土拌合站购买。

4、主要施工机械

主要施工机械见表 2.1-6。

表 2.1-6 主要施工机械一览表

序号	设备名称	型号	单位	数量
1	汽车吊	1000t、100t	台	2
2	起重机	100t	台	1
3	插入式振捣棒	ZN700	条	4
4	钢筋拉直机	JJM-3	台	1
5	钢筋切断机	GQ-40	台	1
6	钢筋弯曲机	GJB7-40	台	1
7	无齿砂轮锯		台	1
8	电平刨		台	1
9	套丝机		台	1
10	空气压缩机		台	1
11	电焊机		台	2
12	挖掘机		台	3
13	推土机		台	3
14	装载机		台	3
15	压路机		台	2

5、施工进度

本工程共安装 12 台风力发电机组，施工建设期为 9 个月。

从第 1 个月 1 日起到第 3 个月 30 日为施工准备期，主要完成四通一平，包括进场道路的修建、场内道路的修建、水、电、场区内场地平整及临时建筑设施的修建。

从第 3 个月 1 日起进行风力发电机基础、箱式变电站基础的土建施工，直至第

7 个月底全部完成风电场全部的土建施工。

从第 5 个月 1 日起，风力发电机组和箱式变电站开始安装工作，安装好一台则试运行并网发电一台。风力发电机组按照平均按 4 天吊装 1 台计，预计 2 个月完成吊装工作。当电气设备安装及调试完工后，风力发电机组已具备向外输电条件，即可进行风力发电机组和箱式变电站的安装工作。

第 5 个月 1 日起，先后开始电力、通信控制、动力电缆线路架设敷设及 35kV 集电线路施工、风力发电机组基础和箱变基础等工作，可持续至第 7 个月 30 日。

最后进行第 7 月 1 日起进入风机调试及并网试运营阶段。第 9 个月起进入工程竣工验收阶段，预计持续 1 个月。

2.1.9 公用工程

1、给、排水

(1) 给水

施工用水由附近村镇拉运，现场配备 1 座 200m³ 的水池和 2 个 10 m³ 的水箱。其它距离较远的施工点用水罐车或水箱运输。

(2) 排水

项目施工营地内配置的环保厕所一座，收集清运作为农肥使用。

2、供电

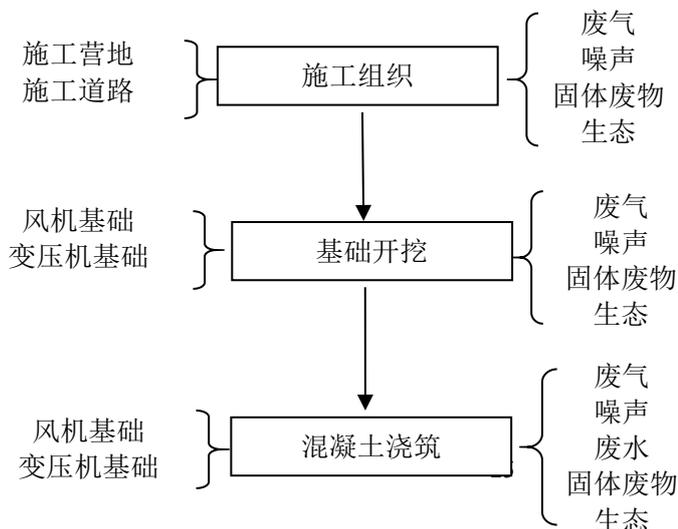
施工用电由邻近 10kV 电网线路引接。

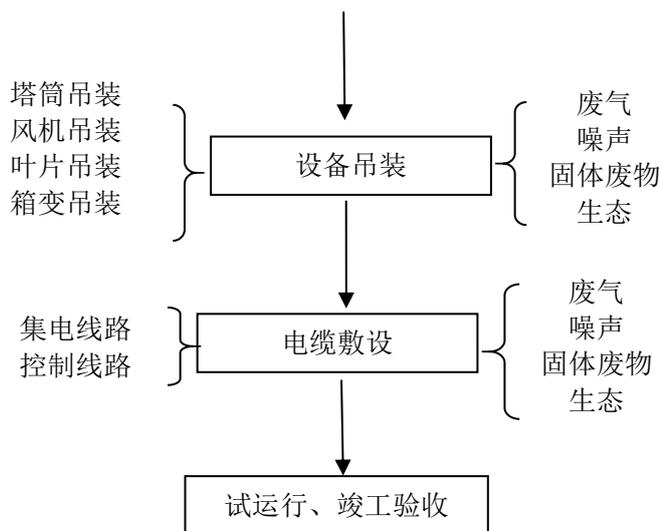
2.2 工程分析

2.2.1 工艺流程

2.2.1.1 施工期工艺流程

风电场施工主要包括进场场内道路施工、风机基础及安装、箱式变压器基础施工及安装、集成线路施工，施工期工艺流程及主要产污环节见图 2.2-1。





2.2-1 施工期主要工艺流程及产污环节

1、风电机组

(1) 风力发电机组运输及吊装

机舱、轮毂、叶片、备件集装箱通过公路运到项目区，机舱、轮毂、叶片、备件集装箱卸车，采用汽车吊车进行卸货，由平板拖车组一次运输到各风力机施工现场。

风力机塔架分节运输，运输车辆一次运输到各施工现场。安装工作由主、辅吊车联合作业，起重机吊装作业确保具有足够的吊装工作空间，并在每台风机施工场地预留存放零配件或小型吊车的足够临时场地。

(2) 风机基础施工

①开挖

首先采用小型反铲挖掘机挖土至离设计底标高 300mm，然后用人工清槽，开挖土方沿坑槽周边堆放，做为回填料，其中一部分土石方装 10t 自卸汽车运输用于平整场地。基坑的开挖均以钢筋混凝土结构每边尺寸加宽 1.0m，开挖拟按 1:0.5 放坡（最终开挖坡度以现场的地质情况为准）。开挖完工后，应清理干净坑内杂物，进行基槽验收。

②回填

土方回填应在混凝土浇筑 7 天后进行，必须分层夯实，并进行压实度检测。土方回填过程中，严格控制回填土的质量、分层厚度、夯实方法和分层检测过程。

③混凝土工程

本项目混凝土供应采用商品混凝土形式供应。

为保持良好的整体性，混凝土应一次浇筑完成，不宜有施工接缝。先浇筑 100mm 厚度的 C20 混凝土垫层。混凝土垫层凝固后，进行钢筋绑扎，然后进行 C40 基础混凝土浇筑。混凝土采用商品混凝土，混凝土泵输送泵送浇筑，插入式振捣器振捣。混凝土浇筑后必须及时养护，低温季节做好保温工作。在混凝土施工过程中，降雨时不宜浇筑混凝土。

(3) 塔筒安装

由三段组成，法兰连接，分段运至现场，吊装前塔筒内电源控制柜、电缆及结构配件等现场安装，三节塔筒分别由下至上逐节吊装，由主、辅吊车联合作业完成。

(4) 机舱安装

机舱分下机舱和上机舱两部分，下机舱安装在塔筒内。吊装上机舱前，采用专用工具与吊车的吊钩固定后吊装。机舱与塔筒采取法兰连接。

(5) 叶片安装

风轮组装在吊装机舱前完成。吊装前将三个叶片与轮毂连接好，并调整安装角，主、辅吊车配合，采用“抬吊”方式将转子叶片竖立后吊装，与机舱采取法兰连接。

2、箱式变电站基础施工及安装

(1) 基础施工

箱式变电站的重量相对较轻，采用浅基础。基坑开挖后应先浇筑 100mm 厚的 C20 混凝土垫层，达到强度后，再绑扎钢筋，浇筑混凝土，混凝土标号为 C30。

(2) 箱式变电站安装

①安装前准备

风力发电机组至箱变电缆应在箱式变电站就位前敷设好，并且经过检验是无电的。

开箱验收检查产品是否有损伤、变形和断裂。按照装箱清单检查附件和专用工具是否齐全，确认无误后方可按安装要求进行安装。

②箱式变电站安装

靠近箱体顶部有用于装卸的吊钩，起吊钢缆拉伸时与垂直线间的角度不能超过 30°，如有必要，应用横杆支撑钢缆，以免造成箱式变电站结构或起吊钩的变形。箱式变电站大部分重量集中在装有铁心、绕组和绝缘油的主箱体中，高低压终端箱内大部分是空的，重量相对较轻，使用吊钩或起重机不当可能造成箱式变电站或其

附件的损坏，或引起人员伤害。

③安装调试

在安装完毕后，接上试验电缆插头，按试验规程进行交接试验。

3、集电线路

(1) 施工准备

施工准备阶段主要是施工备料、施工道路的建设。材料运输充分利用现有道路，如无道路可利用时新修施工便道；牵张场施工采用人工整平，以满足牵引机、张力机放置要求为原则，尽量减少土石方开挖量和地表扰动面积，对临时堆土做好挡护及苫盖。

(2) 基础施工

采用掏挖桩基础，基础施工主要有手工开挖、机械开挖两种，塔基开挖完毕后，采用汽车、人力把塔基基础浇注所需的钢材、水泥、砂石等运到塔基施工区进行基础浇注、养护。

(3) 铁塔组立

根据铁塔结构特点，位于交通便利的塔位采用吊装方式，其他地段采用悬浮摇臂抱杆或落地通天摇臂抱杆分解组立。

(4) 架线及附件安装

工程设置牵张场，采用张力机紧线，一般以张力放线施工段作为紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。

2.2.1.2 运营期工艺流程

风机叶片在风力带动下将风能转变为机械能，在齿轮箱和发电机作用下机械能转变为电能，风力发电机组出口电压为 1.14kV，发电机出口电力经过配备的箱式变压器升压至 35kV 后通过风电场电气接线接入 110kV 升压站，电力升压后以 1 回 110kV 线路出线，接至华能 110kV 上网线路。工艺流程见图 2.2-2。

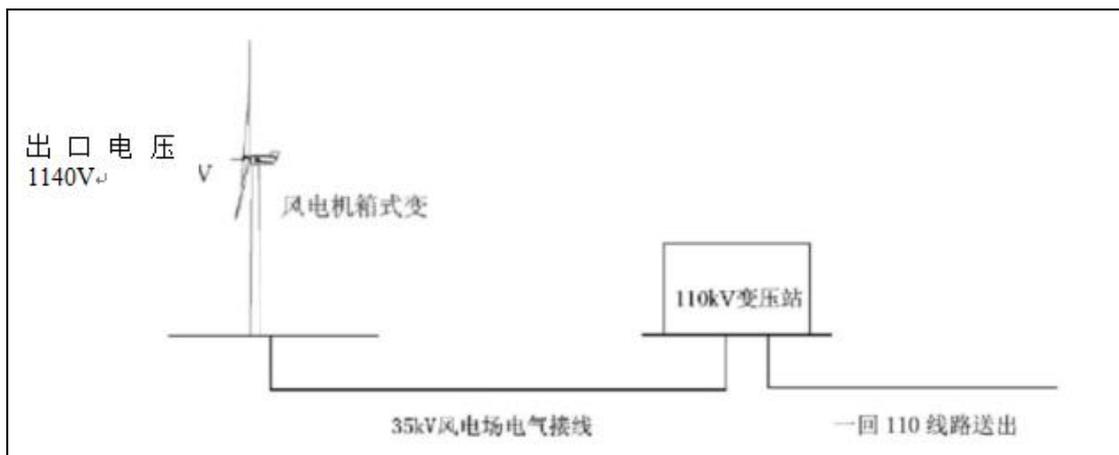


图 2.2-2 运营期风电场工艺流程图

2.2.2 污染源分析

2.2.1.2 施工期污染源分析

该项目采取机械施工为主、人工为辅的施工方式，施工期为 9 个月，日常施工人数约为 100 人，高峰期施工人数约为 150 人。

1、废气

施工期废气主要为土方工程开挖、运输产生的扬尘，施工机械、运输车辆排放的废气。

①道路扬尘

道路扬尘主要是由于施工车辆在施工道路上运输施工材料而引起的，引起道路扬尘的因素较多，主要跟车辆行驶速度，风速、路面积尘量和路面湿度有关，其中风速、风力还直接影响到扬尘的传输距离。道路表面诸如临时道路、施工道路、施工铺路、未压实的在建道路等由于其表面土层松散、车辆碾压频繁，极易形成尘源，该项目部分施工道路采用碎石路面简易道路，应采取定时洒水措施减少扬尘。

②土石方开挖扬尘

由于工程所处位置其气候主要特点为多风。大风天气时，在没有采取任何措施的情况下进行基础土石方开挖、回填及清运等作业，将会产生较严重的扬尘污染。据有关资料：在风速3m/s时进行土石方装卸作业，可使距其100m处的TSP浓度达到20mg/m³以上。

③施工机械、运输车辆废气

部分施工机械和运输车辆以柴油为燃料，会产生一定量废气，主要污染物为 CO、THC、NO_x 等，运输车辆、燃油动力机械产生的废气，属于流动性、间歇性污染源。根据类比分析，产生浓度分别为：CO:0.18mg/s·m、NO_x:0.015mg/s·m。项目施工机械相对分散，尾气排放源

强不大，表现为间歇性排放特征，且是流动无组织排放，施工场地扩散条件良好，通过大气进行稀释扩散，施工结束后影响随之消除。

2、废水

①施工废水

本项目施工场地不设置机械修配，施工使用混凝土采用商品混凝土，现场不设置拌合站。施工废水为混凝土养护废水，采用沉淀池自然沉淀后循环使用，不外排。

②机械和车辆冲洗废水

风电场区内车辆及施工设备需定期清洗会产生机械冲洗废水，主要污染物为 SS 和石油类，据同类资料调查，废水中污染物浓度可达 SS: 500mg/L、石油类: 20mg/L，要求设立专门清洗点对施工机械和车辆进行清洗和保养，冲洗废水经沉淀池处理后，回用于机车辆冲洗，不外排。

③生活污水

施工人员产生的生活污水，主要污染因子为 BOD₅、COD_{Cr}、SS、氨氮等。施工人员生活用水按 40L/人·d 计算，则施工人员日最大生活用水量为 6m³，排水量按用水量的 80%计算，日最大生活污水产生量约为 4.8m³/d，洗漱废水就地泼洒抑尘，施工营地内配置环保厕所一座，收集清运作为农肥使用。

3、噪声

施工期噪声主要来自使用的各类施工机械，涉及施工机械种类较多，功率较大，分布在各风机建设区，具有阶段性、临时性和不固定性的特点。主要施工机械噪声值见表 2.2-1。

表 2.2-1 主要施工机械设备噪声统计表

序号	设备名称	型号	单位	数量	声源强度 [dB (A)]
1	汽车吊	1000t、100t	台	2	90
2	起重机	100t	台	1	85
3	插入式振捣棒	ZN700	条	4	95
4	钢筋拉直机	JJM-3	台	1	70
5	钢筋切断机	GQ-40	台	1	75
6	钢筋弯曲机	GJB7-40	台	1	75
7	无齿砂轮锯		台	1	80
8	电平刨		台	1	80
9	套丝机		台	1	75
10	空气压缩机		台	1	90
11	电焊机		台	2	85
12	挖掘机		台	3	85
13	推土机		台	3	90

14	装载机		台	3	88
15	压路机		台	2	90

4、固体废物

本项目施工过程中主要固体废物为施工过程中产生的建筑垃圾、废弃土石方和施工人员产生的生活垃圾。

(1) 土石方

根据设计资料，结合现场踏勘、实际调查，该工程土石方总挖方 298464m³，填方 396114m³，借方 97650m³，区内调配利用 11250m³，无永久弃方。

土石方平衡见表 2.2-2、图 2.2-3。

表 2.2-2 土石方平衡表

	工程项目	序号	挖方	填方	调入		调出		借方	
					数量	来源	数量	去向	数量	来源
风机 场防 治区	风机基础	①	23750	23750	0		11100	②、③	11100	外购砼 骨料
	箱变基础	②	2200	3800	800	①			800	外购砼 骨料
	场地平整	③	0	10300	10300	①				
	小计		25950	37850	11100		11100		11900	
道路 防 治 区	施工临时道路	④	268300	268300						
	检修道路	⑤	1650	87400					85750	外购砂 砾碎石
	小计		269950	355700					85750	
集电 线路 防 治 区	集线塔杆基础	⑥	650	650						
	集线电缆沟	⑦	1120	1120						
	小计		1770	1770						
施工 营 地 防 治 区	场地平整	⑧	580	730	150	⑨				
	施工临时建筑	⑨	214	64			150	⑧		
	小计		794	794	150	0	150	0	0	
	合计		298464	396114	11250	0	11250	0	97650	

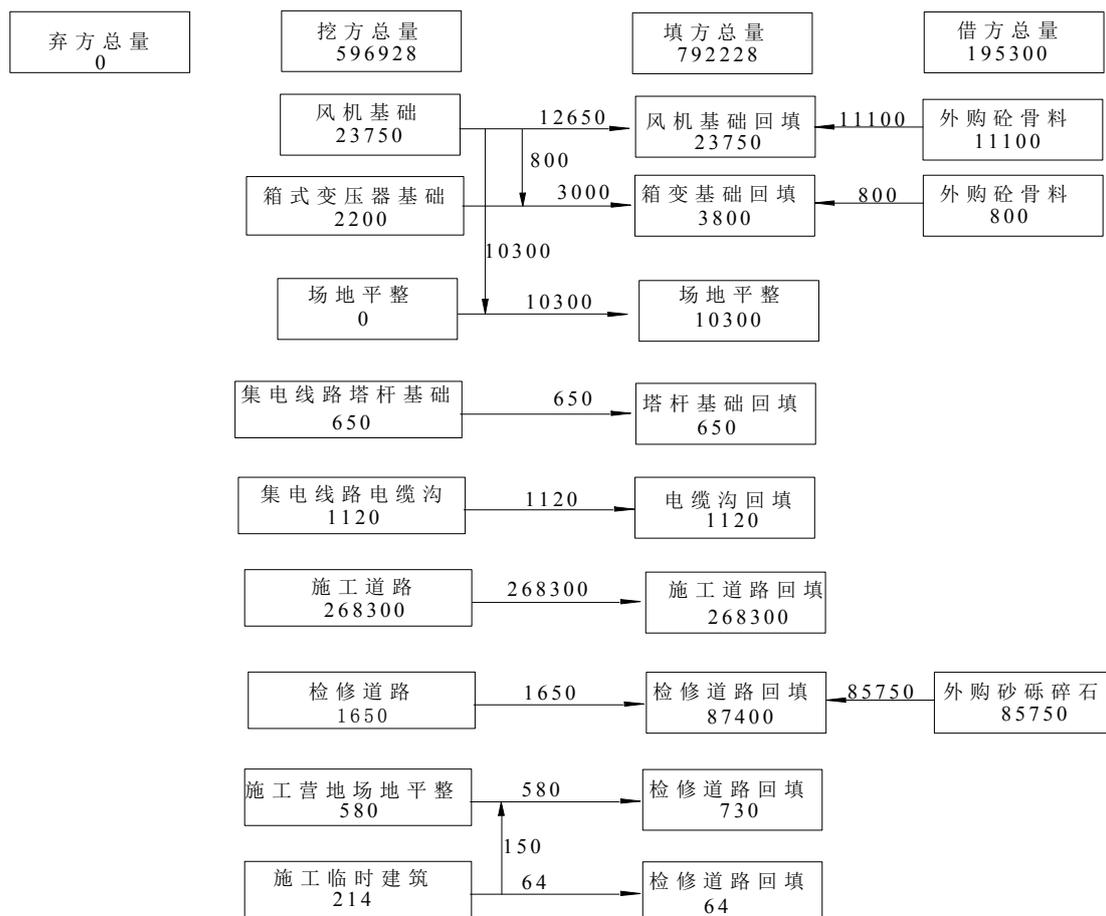


图 2.2-3 土石方平衡图 单位: m³

(2) 生活垃圾

工人员产生的生活垃圾按每人每天产生量 0.6kg 计，日最大生活垃圾产生量约 90kg，集中收集后由施工单位定期运至政府指点地点处置。

(3) 建筑垃圾

依据类别调查，单台风电机组建设产生的建筑垃圾约在 0.5t 左右，估算该项目建筑垃圾产生量约为 6t。以设备包装材料和废弃碎石、砂土为主，其中设备包装材料以木材、纸壳为主，属于可回收资源，约占建筑垃圾产生量的 70%，即 4.2t，全部回收，废弃混凝土块约 1.8t，集中收集后运至华池县指定的建筑垃圾排放点排放。

5、生态影响因素分析

(1) 土地利用

项目永久占地面积 17240m²，土地利用类型由原来的旱地、林地、草地转变为工业用地；临时占地面积为 54190m²，其对土地利用类型影响是暂时的，随着施工结束和植被的恢复，临时占地将恢复原土地利用类型。

(2) 植被

施工期风力发电机、箱式变压器、施工道路、集电线路等工程永久占地将使植被生境破坏，生物个体失去生长环境，原有植被遭到永久性破坏。施工期临时占地也会临时破坏植被，使植被生物量遭到损失。

(3) 动物影响因素

本项目对陆生动物的影响主要包括施工占地对其生境的占用和破坏；施工噪声、施工人员活动以及夜间光照等对动物栖息、觅食、求偶繁殖等行为的影响；本工程占地区常见的陆生野生动物主要为鸟类和小型兽类，其中鸟类以小型鸣禽为主，工程占地范围会缩小野生动物的栖息空间，限制部分陆生动物的活动区域、觅食范围等，从而对陆生动物的生存产生一定的影响。

(4) 水土流失的影响

项目建设期间，风机基础开挖、安装场地平整、施工道路施工、临时堆土等施工活动，将扰动地表，破坏地表形态，损坏植被，导致地表裸露，土层结构破坏，新增水土流失。工程可能造成水土流失危害主要表现在以下几方面：

①在风电机组基础开挖前进行的表土剥离，施工过程中的基础土石方开挖和回填等施工工艺都会扰动地表，导致水土流失的发生。

②道路施工都需要对表土进行剥离，地形起伏较大的路段，需要采取削高填低的土方开挖和填筑措施，这些施工活动会破坏地表植被，扰动地表。

③临时施工区、施工便道场地等开挖、平整及设各材料堆放等，使地面裸露增大，破坏原地貌，也会造成水土流失。

④架空集电线路和埋地电缆铺设扰动地表，破坏植被，破坏土壤结构，造成水土流失。

⑤临时堆放弃土以及回填、施工等扰动地表造成水土流失。

2.2.1.2 运营期污染源分析

项目运营期无废水、废气及生活垃圾产生。

1、噪声

风力发电机组运行过程产生的噪声主要来自机组内部机械噪声及结构噪声、空气动力噪声。风电机组机械噪声值相对较小，主要来自于风电机组叶片转动产生的空气动力噪声。风电机组的气动噪声包括吸入湍流噪声、湍流边界层噪声。

根据辽宁环境工程评估审核中心谷朝君研究成果《风力发电机组噪声污染规律探讨》，本项目噪声源强采用现场实测回归到声功率级的计算公式计算：

$$L_w=111g(D)+82$$

其中：D 为风力发件机叶轮直径，取 175。

根据计算，单台风机声功率级约为 107dB(A)。项目噪声源强调查清单见表 2.2-3。

表 2.2-3 噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强 声功率级 /dB(A)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	C12 风机	WT175-4200/105	181.5	4008.72	36	107	加强风机的日常维护，定期检 查风机机械系统	365d
2	C06 风机	WT175-4200/105	-1598.31	1131.24	12	107	加强风机的日常维护，定期检 查风机机械系统	365d
3	B06 风机	WT175-4200/105	2261.29	2774.42	91	107	加强风机的日常维护，定期检 查风机机械系统	365d
4	C02 风机	WT175-4200/105	-1614.29	3908.38	36	107	加强风机的日常维护，定期检 查风机机械系统	365d
5	C10 风机	WT175-4200/105	-2025.53	3617.08	-9	107	加强风机的日常维护，定期检 查风机机械系统	365d
6	B07 风机	WT168-4000/100	-652.72	269.84	26	107	加强风机的日常维护，定期检 查风机机械系统	365d
7	B11 风机	WT175-4200/105	1224.22	-1112.81	34	107	加强风机的日常维护，定期检 查风机机械系统	365d
8	B10 风机	WT175-4200/105	2647.6	-1000.78	10	107	加强风机的日常维护，定期检 查风机机械系统	365d
9	C01 风机	WT168-4000/100	-1167.47	7998.23	55	107	加强风机的日常维护，定期检 查风机机械系统	365d
10	T06 风机	WT175-4200/105	436.8	7549	59	107	加强风机的日常维护，定期检 查风机机械系统	365d
11	C09 风机	WT168-4000/100	2162.87	1975.22	65	107	加强风机的日常维护，定期检 查风机机械系统	365d
12	B02 风机	WT175-4200/105	1134.89	8422.82	-23	107	加强风机的日常维护，定期检 查风机机械系统	365d

2、固体废物

运营期产生的固体废物为风机检修产生的废油及箱式变压器事故废油。

(1) 风机维修废油

为保证风力发电机组的正常运行，风机轮毂须定期加注润滑油，风机轮毂运转过程中会使少量润滑油由固态转变为液态渗漏，根据设备厂家提供资料，风机轮毂外侧设置有轮毂集油瓶，风机检修过程中定期对该部分废油进行清理，风机每年检修一次，一台风机一年检修一次产生的废油为 6L，0.0054t，风机维修废油产生量约为 0.065t/a，该部分废油属危险废物（HW08 废矿物油），经专门容器密闭收集后暂时存放于危废暂存间，交由有资质的危废处理单位进行处理。

(2) 事故状态下的箱式变压器废油

箱式变压器采用油浸式，正常运行时不产生废油，发生事故时，箱式变压器废油进入箱变基础周围集油池，事故状态下单台箱式变压器废油的产生量约为 2.5t/次（约 2.8m³/次），事故油池容积为 3.5m³，可满足箱式变压器事故排油的需求。箱式变压器油为石油类 HW08 废矿物油，属于危险废物，依托升压站危险废物暂存间，委托有资质的单位处置。

本项目固体废物产生情况见表 2.2-4。

表 2.2-4 运营期固体废物产生情况

固废名称	废物类别	废物代码	产生量 (t/a)	产生工序及装置	形态	产废周期	危险特性	处理措施
风机维修废油	危险废物 HW08	900-217-08	0.065t/a	风机维修	液态	1 年	T, I	经专门容器收集后依托升压站危废暂存间，由有资质的处置单位及时处置
箱变事故废油	危险废物 HW08	900-220-08	2.5t/次/台	箱式变压器	液态	事故状态	T, I	经专门容器收集后依托升压站危废暂存间，交由有资质单位进行处理

3、生态

(1) 土地利用

项目运营后将改变土地利用类型，由原来的林地、草地、旱地等变为工业用地。

(2) 植被

本项目运营期无破坏植被的行为，运营期对植被无影响。施工临时占地内植被将随着施工结束而得到恢复。

(3) 动物

项目运营期间对野生动物的影响主要是针对鸟类的影响，主要包括以下几方面：

①风电场范围内飞行的鸟类可能会碰撞到风力发电机的塔架或旋转的叶片上造成伤亡；

②对鸟类繁殖、栖息和觅食的干扰影响，风电场建成后，对该地带对鸟类的生境产生影响，鸟类可能趋向于避开风机附近的区域。

(4) 水土流失

项目建成营运后，检修道路为稳定土路面，施工扰动区域植被恢复，大大降低了施工期水土流失量。

(5) 景观

本工程的实施，将区域内的自然景观变为人为景观，但由于调查区内无景点分

布，不具备特殊的欣赏价值，从景观上看，项目建设对空间布局未造成干扰影响，景观的多样性、异质性变化不大。

4、光影影响

地球绕太阳公转，太阳光入射方向和地平面之间的夹角称之为太阳高度角；只要太阳高度角小于 90° ，暴露在阳光下的地平面上的任何物体都会产生影子。风电机组不停地转动的叶片，在阳光入射方向下，投射到居民住宅的玻璃窗户上，即可产生一种闪烁的光影，通常被称之为光影影响。

风电机组的光影影响范围取决于太阳高度角的大小，太阳高度角越大，风机的影子越短；太阳高度角越小，风机的影子越长。北半球一年之中冬至日为太阳高度角最小，影子最长；夏至日为太阳高度角最大，影子最短。在北半球主要考虑风机在冬至日对处于风机北部的村庄敏感点的光影影响。

2.3 清洁生产先进性分析

风力发电是可再生能源，它不同于火电项目，不用消耗任何燃料，不会有废气和灰渣的产生和排放；也不同于水电项目，不需要建设大面积的水库以做调峰使用，它只需要利用当地的风资源就可以将风能转变为电能，而整个生产过程中不消耗燃料，不产生污染物，风电场建成后为当地提供清洁能源。

本工程总装机规模为 50MW，年平均上网电量 10730.2 万 kWh。本工程规划装机容量为 50MW，年上网发电量 10730.2 万 kWh，与相同发电量的火电相比，每年可为电网节约标煤约 32716.38t(火电煤耗按 2020 年底发电标煤耗 304.9g/kWh 计)。相应每年可减少燃煤所造成的多种有害气体的排放，其中二氧化硫(SO₂)17.17t，氮氧化物(NO_x)19.21t，烟尘 3.43t，减轻排放温室效应性气体二氧化碳(CO₂)89275.26t。

风电场的建设替代了燃煤电厂的建设，将大大减少对周围环境的污染，还可节约不可再生的化石能源、减少污染及保护生态环境的作用。由此可见，拟建风电场有明显的环境效益和节能效益。

3、法律、政策、规划的符合性和选址合理性分析

3.1 法律、法规的符合性分析

3.1.1 与《中华人民共和国水污染防治法》符合性分析

本项目与《中华人民共和国水污染防治法》符合性分析见表 3.1-1。

表 3.1-1 与《中华人民共和国水污染防治法》符合性分析表

序号	《中华人民共和国水污染防治法》	本项目	符合性分析
1	第六十四条 在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。	项目无废气、废水产生，未在水源保护区内设置排污口。	符合
2	第六十五条 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；	本项目风机与华池县柔远东沟饮用水水源一级保护区最近距离 8.2km，与乔河乡火石沟门水源地一级保护区最近距离 4.3km。不占用饮用水水源一级保护区。	符合
3	第六十六条 禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采、取措施，防止污染饮用水水体。	B11 风机距离华池县柔远东沟饮用水地表水水源二级保护区边界 45m，B07 风机距离二级水源保护区边界 57m，施工营地布置在水源地二级保护区外，运营期无废气、废水产生；本次环评要求临近二级保护区风机施工时边界设置围挡，并在现场设置饮用水源保护区边界标志线，禁止跨越边界线施工。	符合
4	第六十七条 禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目，改建建设项目，不得增加排污量。	本项目无废水产生，各变压器均设置事故油池，检修废油及事故废油经收集后委托有资质单位回收，不属于污染严重的建设项目。	符合

综上，项目建设未违反《中华人民共和国水污染防治法》相关规定。

3.1.2 与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》符合性分析

本项目与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》符合性分析见表 3.1-2。

表 3.1-2 与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》符合性分析表

序号	《饮用水水源保护区污染防治管理规定》	本项目	符合性分析
1	第十一条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定： 一、禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。 二、禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其它废弃物。 三、运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并	B11、B07 风机距离二级水源保护区较近。本项目施工营地布置在水源地二级保护区外；本次环评要求临近二级保护区	符合

序号	《饮用水水源保护区污染防治管理规定》	本项目	符合性分析
	设置防渗、防溢、防漏设施。 四、禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。	风机施工时边界设置围挡，并在现场设置饮用水源保护区边界标志线，禁止跨越边界线，禁止占用二级水源保护区。	
2	第十二条： 二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；原有排污口依法拆除或者关闭； 禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。		符合
3	第十八条 饮用水地下水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定： 一、禁止利用渗坑、渗井、裂隙、溶洞等排放污水和其它有害废弃物。 二、禁止利用透水层孔隙、裂隙、溶洞及废弃矿坑储存石油、天然气、放射性物质、有毒有害化工原料、农药等。 三、实行人工回灌地下水时不得污染当地地下水源。	本项目为风电建设项目，无废水产生，各变压器均设置事故油池，检修废油及事故废油经收集后委托有资质单位回收，对水源保护区不会产生影响，风机占地类型以旱地为主，不存在砍伐水源林现象。	符合
4	第十九条 三、准保护区内： 禁止建设城市垃圾、粪便和易溶、有毒有害废弃物的堆放场站，因特殊需要设立转运站的，必须经有关部门批准，并采取防渗漏措施； 当补给源为地表水体时，该地表水体水质不应低于《地表水环境质量标准》Ⅲ类标准； 不得使用不符合《农田灌溉水质标准》的污水进行灌溉，合理使用化肥； 保护水源林，禁止毁林开荒，禁止非更新砍伐水源林。		符合

综上，项目建设符合《饮用水水源保护区污染防治管理规定》的相关要求。

3.1.3 与《甘肃省水污染防治条例》符合性分析

本项目与《甘肃省水污染防治条例》符合性分析见表 3.1-3。

表 3.1-3 与《甘肃省水污染防治条例》符合性分析表

序号	《甘肃省水污染防治条例》	本项目	符合性分析
1	第六十条 在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。	项目无废气、废水产生，未在水源保护区内设置排污口。	符合
2	第六十一条 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。	本项目风机与华池县柔远东沟饮用水水源一级保护区最近距离 8.2km，与乔河乡火石沟门水源地一级保护区最近距离 4.3km。不占用饮用水水源一级保护区。	符合

序号	《甘肃省水污染防治条例》	本项目	符合性分析
	禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。		
3	第六十二条禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。	B11 风机距离华池县柔远东沟饮用水地表水水源二级保护区边界 45m，B07 风机距离二级水源保护区边界 57m，施工营地布置在水源地二级保护区外，运营期无废气、废水等污染物产生；本次环评要求临近二级保护区风机施工时边界设置围挡，并在现场设置饮用水源保护区边界标志线，禁止跨越边界线施工。	符合
4	第六十三条禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目，改建建设项目，不得增加排污量。	项目无废气、废水产生，各变压器均设置事故油池，检修废油及事故废油经收集后委托有资质单位回收，不属于污染严重的建设项目。	符合

综上，项目建设符合《甘肃省水污染防治条例》的相关要求。

3.2 政策、规划符合性分析

3.2.1 产业政策符合性分析

本项目属风力发电项目，根据《产业结构调整指导目录(2019 年本)》，本项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类项目，属于国家产业政策允许类项目，项目的建设符合国家产业政策。

3.2.2 与《“十四五”现代能源体系规划》符合性分析

《“十四五”现代能源体系规划》中提出：“...大力发展非化石能源：加快发展风电、太阳能发电。全面推进风电和太阳能发电大规模开发和高质量发展，优先就地就近开发利用，加快负荷中心及周边地区分散式风电和分布式光伏建设，推广应用低风速风电技术。在风能和太阳能资源禀赋较好、建设条件优越、具备持续整装开发条件、符合区域生态环境保护等要求的地区，有序推进风电和光伏发电集中式开发。”...“积极推进东部和中部等地区分散式风电和分布式光伏建设，优化推进新疆、青海、甘肃、内蒙古、宁夏、陕北、晋北、冀北、辽宁、吉林、黑龙江等地区陆上风电和光伏发电基地化开发，重点建设广东、福建、浙江、江苏、山东等海上风电基地。”本项目为风力发电项目，项目建设符合《“十四五”现代能源体

系规划》要求。

3.2.3 与《甘肃省“十四五”能源发展规划》符合性分析

《甘肃省“十四五”能源发展规划》中提出：“加快推进风电基地建设，加快推进河西走廊清洁能源基地建设，积极对接落实受端市场，视新能源消纳形势，适时启动酒湖直流输电工程后续配套风电项目，推动酒泉地区向特大型风电基地迈进，持续拓展金（昌）张（掖）武（威）风电基地规模，扩大白银、定西、庆阳地区风电装机规模。”，本项目位于庆阳市华池县，项目建设符合《甘肃省“十四五”能源发展规划》要求。

3.2.4 与《甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》符合性分析

根据《甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》，华池县位于黄土高原丘陵沟壑水土保持生态功能区，其类型为水土保持型，负面清单涉及国民经济 4 门类 7 大类 13 中类 16 小类，限制类涉及国民经济 4 门类 7 大类 12 中类 15 小类；其中禁止类涉及国民经济 1 门类 1 大类 1 中类 1 小类。本项目未列入《甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》中华池县产业准入负面清单，符合当地环境准入要求。

3.2.5 与《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》中提出：“优化能源开发利用：促进非化石能源开发利用,合理调控化石能源消费向清洁能源转型，提升可再生能源利用比例，在保护生态环境的前提下，大力推动风电、光伏发电发展，因地制宜发展水能、地热能、氢能、生物质能、光热发电”，本项目为风力发电项目，项目建设符合《甘肃省“十四五”生态环境保护规划》要求。

3.2.6 与《庆阳市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

《庆阳市“十四五”生态环境保护规划》提出：“优化能源开发利用，大力推动风电、光伏发电发展”...“精细化推进扬尘污染管控。全面推行绿色施工，将绿色施工纳入企业资质评价、信用评价。全面落实施工工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业，进一步规范扬尘管控措施，严格采用合规防尘网进行场地覆盖，并及时更新老旧防尘网。加强裸露地块治理，鼓励利用新型环保抑尘剂减少扬尘来

源。”本项目为风力发电项目，本次环评提出施工期设置围挡，土方开挖湿法作业，临时堆放篷布遮盖，项目建设符合《庆阳市“十四五”生态环境保护规划》要求。

3.2.7 与甘肃省“三线一单”生态环境分区管控单元符合性分析

1、生态保护红线

根据《甘肃省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》：全省共划定环境管控单元842个，分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。

其中优先保护单元。共491个，主要包括生态保护红线、自然保护地、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区。该区域严格按照国家生态保护红线和省级生态空间管控区域管理规定进行管控。依法禁止或限制大规模、高强度的工业开发和城镇建设，严禁不符合国家有关规定的各类开发活动，确保生态环境功能不降低。

重点管控单元。共263个，主要包括中心城区和城镇规划区、各级各类工业园区及工业集聚区等开发强度高、环境问题相对集中的区域。该区域是经济社会高质量发展的主要承载区，主要推进产业结构和能源结构调整，优化交通结构和用地结构，不断提高资源能源利用效率，加强污染物排放控制和环境风险防控，解决突出生态环境问题。

一般管控单元。共88个，主要包括优先保护单元、重点管控单元以外的区域。该区域以促进生活、生态、生产功能的协调融合为主要目标，主要落实生态环境保护基本要求，加强生活污染和农业面源污染治理，推动区域生态环境质量持续改善和区域经济社会可持续发展。

本项目属于一般管控单位，运营期无废气、废水产生；噪声能够达标排放；废油由有资质单位回收处置。固体废物可得到有效处置。本项目污染物排放量较少，对周围环境的影响不大。项目与甘肃省“三线一单”符合性分析见表3.2-1，甘肃省“三线一单”生态环境分区管控单元分布见图3.2-1。

2、环境质量底线

通过项目所在区域生态环境部门公布的结果，项目所在区域环境空气质量可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准、区域声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准限值要求。项目运营期无废气、废水

产生，采取有效的噪声防治措施，不会造成区域环境质量的下降，综上，本项目建设符合环境质量底线要求。

3、资源利用上线

项目为清洁能源发电项目，根据当地风能资源设置发电机组，未突破资源利用上线。项目运营过程资源消耗相对于区域资源利用总量较少，利用风能自选生产电能，属于绿色电能，有利于缓解甘肃电力工业的环境保护压力，符合资源利用上线要求。

4、生态环境准入清单

根据《甘肃省生态环境厅关于印发甘肃省“三线一单”生态环境总体管控要求暨省级及以上工业园区生态环境准入清单的通知》，项目所在地为一般管控单元，项目与甘肃省生态环境准入清单符合性分析见表3.2-1。

表 3.2-1 与甘肃省生态环境准入清单符合性分析表

管控方向	管控要求	本项目	符合性
空间布局约束	大力发展生态环保产业。严格执行畜禽养殖禁养区规定，根据区域用地和消纳水平，合理确定养殖规模。加强永久基本农田保护，严格限制非农项目占用耕地。	本项目为清洁能源发电项目，根据甘肃省华池县自然资源局《关于华润华池县华润华池县紫坊畔乡 5 万千瓦风力发电项目建设用地初步审查的意见》本项目不占用自然保护区，不涉及生态环保红线及永久基本农田保护区。	符合
污染物排放管控	落实污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施加量，合理水产养殖布局，控制水产养殖污染，逐步削减农业面源污染物排放量。	项目运营期无废气、废水产生，运营期污染物为废油，委托有资质单位回收处置。	符合
环境风险管控	加强生态公益林保护与建设，防止水土流失。禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。	项目不涉及生态公益林，施工期采取严格的水土保持措施，运营期无废水产生，废油委托有资质单位回收处置。	符合
资源利用	实行煤炭、水资源消耗总量和强度双控，优化能源结构，加强能源清洁利用。推进农业节水，提高农业用水效率。	本项目为清洁能源开发利用，项目运营过程资源利用总量较少。	符合

3.2.8 与庆阳市“三线一单”生态环境分区管控单元符合性分析

根据《庆阳市人民政府关于印发庆阳市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（庆政发〔2021〕29号），全市共划定环境管控单元 72 个，分为优先

保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。

根据庆阳市生态环境局华池分局《关于华池县紫坊畔乡 5 万千瓦风力发电项目与“三线一单”符合性的复函》，经核查，项目位于华池县一般管控单元（黄色区域），该区域以促进生活、生态、生产功能的协调融合为主要目标，主要落实生态环境保护基本要求，加强生活污染和农业面源污染治理，推动区域生态环境质量持续改善和区域经济社会可持续发展。本项目为清洁能源开发利用，项目的建设，提高了地区能源利用效率，降低了污染物的排放，符合一般管控单元要求。

庆阳市生态环境管控分布图见图 3.2-2。

2、环境质量底线

通过项目所在区域生态环境部门公布的结果，项目所在区域环境空气质量可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准、区域声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准限值要求。项目运营期无废气、废水产生，采取有效的噪声防治措施，不会造成区域环境质量的下降，综上，本项目建设符合环境质量底线要求。

3、资源利用上线

项目为清洁能源发电项目，根据当地风能资源设置发电机组，未突破资源利用上线。项目运营过程资源消耗相对于区域资源利用总量较少，利用风能自选生产电能，属于绿色电能，有利于缓解甘肃电力工业的环境保护压力，符合资源利用上线要求。

4、生态环境准入清单

根据庆阳市生态环境保护委员会办公室关于印发《庆阳市生态环境准入清单（试行）》的通知，项目位于华池县一般管控单元，项目与《庆阳市生态环境准入清单》符合性分析见表3.2-2。

表 3.2-2 与《庆阳市生态环境准入清单（试行）》符合性分析表

环境管控单元名称	管控方向	管控要求	本项目	符合性
华池县一般管控单元	空间布局约束	执行甘肃省和庆阳市生态环境总体准入清单中一般管控单元的空间布局约束要求。 执行全省生态环境总体准入清单、国家及地方相关法律法规以及关于深入打好污染防治攻坚战的意见、关于加	本项目为清洁能源发电项目，根据甘肃省华池县自然资源局《关于华润华池县华池县紫坊畔乡 5 万千瓦风力发电项目建设用地初步审查的意见》本项目不占用自然保护	符合

	强高耗能、高排放项目生态环境源头防控的指导意见、甘肃省大气污染防治、土壤污染防治、水污染防治条例等要求，以及庆阳市“十四五”生态环境保护规划、深入打好污染防治攻坚战等要求，确保环境质量总体满足功能区要求	区，不涉及生态环保红线及永久基本农田保护区。运营期无废气、废水产生，运营期污染物为废油，委托有资质单位回收处置，项目符合甘肃省大气污染防治、土壤污染防治、水污染防治条例要求，符合庆阳市“十四五”生态环境保护规划要求。	
污 染 物 排 放 管 控	执行甘肃省和庆阳市生态环境总体准入清单中一般管控单元的污染物排放管控要求。 严格执行《甘肃省石油勘探开发生态环境保护条例》中规定的各项污染防治措施。 执行全省生态环境总体准入清单、国家及地方相关法律法规以及关于深入打好污染防治攻坚战的意见、关于加强高耗能、高排放项目生态环境源头防控的指导意见、甘肃省大气污染防治、土壤污染防治、水污染防治条例要求，以及庆阳市“十四五”生态环境保护规划、深入打好污染防治攻坚战等要求。严格执行环境影响评价制度和排污许可制度，确保各项污染物达标排放，确保环境质量总体满足功能区要求。	项目运营期无废气、废水产生，运营期污染物为废油，委托有资质单位回收处置，项目符合甘肃省大气污染防治、土壤污染防治、水污染防治条例要求，符合庆阳市“十四五”生态环境保护规划要求。	符合
环 境 风 险 管 控	执行甘肃省和庆阳市生态环境总体准入清单中一般管控单元的环境风险防控要求。	本次评价提出建设单位应严格落实突发环境事件风险防控措施，制定突发环境事件应急预案并备案、演练；加强环境应急能力保障建设。发生或者可能发生突发环境事件时，建设单位应当依法进行处理。	符合
资 源 利 用	执行甘肃省和庆阳市生态环境总体准入清单中一般管控单元的资源利用效率要求。	本项目为清洁能源开发利用，项目运营过程资源利用总量较少。	符合

综上，本项目符合《庆阳市生态环境准入清单》要求。

3.3 选址合理性分析

1、风机布置原则

(1) 风电场址区域属于山地丘陵区域，风机布置机位受地形影响较大，机位应主要布置在山梁、山头或丘陵台地上，场址布置区域内有居民地、线路（电力、油气）、林地、坟地、油场等限制性因素，在风电场初步选址机位时，主要考虑合理的避让距离与位置的合理性和资源利用的最大化。

(2) 充分考虑地形特点结合风资源的分析成果，风机布置满足主风向最小间距为 5D、垂直主风向不小于 2.5D 的布置方式，以减少风机之间尾流影响。在对整个风电场进行风机布置后，结合发电量、场址内高程变化、及尾流影响系数等因素对布置进一步优化，以尽可能提高排布合理性和经济性。

(3) 已完成微观选址现场踏勘工作，对各个风机点位根据现场地形、环境等影响因素，再次对布置方案进行微调和优化。

(4) 微选完成的机位在国土、林业、生态等部门进行核实，对照现场情况进行调整和优化，机位位置变化较大的重新现场微选。

2、微观选址分析方法

项目风机微观选址根据上述原则对风电场风机进行排布，利用 WT 软件计算风电场的风能分布及发电量，综合评估各风机点位的发电量、尾流损失和湍流强度等；在其基础上再对风机进行优化排布，并考虑多个备用点位；再次结合现场踏勘情况和 1:2000 地形图，确定风机坐标，以达到充分利用资源、发电量最大及投资最低的目的；最后根据风机厂家提供的微观选址复核报告和载荷安全性评估报告，调整并最终确定机位布置。

本项目属于山地丘陵风电场，场址内地形复杂。从测风塔风向玫瑰图分析，该风电场的主导风向集中在 S、SSW 风向。

根据场址风资源分析，本风电场主风向为 S、SSW，风机布置主要考虑风机间在不同扇区上间距，一方面要考虑充分利用场址建设条件，另一方面要考虑风机间尾流对单机发电量的影响。本阶段采用风机布置方案为：风机之间沿主风能方向间距不小于 5 倍风轮直径，风机之间沿垂直于主风能方向间距不小于 2.5 倍风轮直径。

3、风电场敏感制约因素分析

本风电场为山地丘陵风电场，在场区内存在一些居民地、线路（电力、油气）、林地、坟地、油场、基本农田等限制性因素，机位点处无军事保护区、压覆矿区等影响，主要的敏感制约因素及微选过程如下：

在原可研基础上，建设单位、设计单位与中车风机厂家对已定机位进行为期 2 天的微观选址工作。前期阶段已对风电场内用地属性进行复核，微选后需要对调整

的机位进行属性复核，综合场区风资源分布、实测地形图、机位现场情况等影响因素，最终确定了 19 个风机位置。

表 3.3-1 现场微选情况表

序号	机位编号	X	Y	现场情况
1	C12	36510945.61	4044034.30	周边有沙棘树，需砍伐，无其他障碍物，位于水源地准保护区
2	C13	36509535.19	4038886.997	距离基本农田较近，且位于水源地二级保护区
3	C06	36509249.76	4041079.58	距南侧通讯线路 158m，位于水源地准保护区
4	B06	36513052.74	4042857.44	东 180m，南 150m，西侧 260m、330m 有民房，无其他遮挡
5	C02	36509156.590	4043868.40	周边无障碍物，150m 处有羊圈
6	C10	36508753.49	4043619.38	无障碍物，位于水源地准保护区
7	C05	36508380.18	4038078.82	位于斜坡上，西侧有山坡遮挡，且位于水源地二级保护区
8	C20	36508846.15	4038444.033	四周较开阔，距北侧基本农田 22m，且位于水源地二级保护区
9	B07	36510172.17	4040187.19	西侧 10kv 线路距离 87m，有居民两户，一户距离 200m，一户 280m；柔远东沟二级保护区边缘分水岭
10	T04	36509986.3	4038940.234	土质松软；西南地势比较高，会形成遮挡，距基本农田约 35m；距东侧 10kv 输电线路 90m，位于水源地二级保护区
11	C22	36514428.8	4042091.59	西北 330m 有民房，西侧 60m 有三座坟地
12	B11	36512098.52	4038812.65	机位有 2 条通讯线，距离风机 120m 有一户住宅，柔远东沟二级保护区边缘分水岭
13	B10	3613578.14	4039087.97	北侧有华能测风塔，西南侧油场 280m，满足安全距离，距北侧 35kv 高压线路 200m
14	C01	36509477.50	4047972.50	临近周边为公益林，需砍伐树木
15	B01	36511126.00	4049038.14	南 150m 四户居民，西北 120m 有 2 处居民，东北 150m ² 处居民，100m 内一处坟地
16	T06	36511102.02	4047569.96	距离西北油厂 250m，东北油井 230m，西南 280m 油井，北 150m 有 10kv 线路
17	C09	36512981.46	4042063.14	南侧 60m 有农田，东侧靠近山路
18	C18	36513151.22	4041536.22	主风向被山坡遮挡，无法使用

9	1 B02	36511759. 45	4048473. 97	西南侧 180m 有居民及油井
---	----------	-----------------	----------------	-----------------

4、选址成果

综合表 3.3-1 的统计分析：总计微选机位 19 个，其中涉及坟地 2 个、涉及水源保护地二级保护区 6 个（其中有 2 个位于二级保护区边缘分水岭）、水源地准保护区 3 个，1 个被山坡遮挡无法使用。根据场地风能资源数据分析适宜的单机容量范围应至少为 2.5MW~4.2MW，需至少选择 12 个风机机位，结合风能资源、地形条件、基本农田、水源地等限制性因素，首先考虑无法使用机位一个，将其剔除，其次考虑水源地的影响，将位于水源地 4 个机位剔除，2 个二级保护区边缘分水岭 2 个机位进行调整，调出二级保护区，剩余 14 个机位 12 作为主选，2 个作为备选，最终选取 14 个机位点选取如表 3.3-2。

表 3.3-2 现场微选情况表

号	机位编号	X	Y	现场情况	注
	C12	36510945.61	4044034.30	周边有沙棘树，需砍伐，无其他障碍物，位于水源地准保护区	三 选
	C06	36509249.76	4041079.58	距南侧通讯线路 158m，位于水源地准保护区	
	B06	36513052.74	4042857.44	东 180m，南 150m，西侧 260m、330m 有民房，无其他遮挡	
	C02	36509156.59	4043868.40	周边无障碍物，150m 处有羊圈	
	C10	36508753.49	4043619.38	无障碍物，位于水源地准保护区	
	B07	36510223.73	4040270.08	微调，调整后位于水源地准保护区，距离二级水源保护区边界 45m	
	B11	36512138.88	4038922.62	微调，调整后距离二级水源地边界 57m	
	B10	36513578.14	4039087.97	北侧有华能测风塔，西南侧油场 280m，满足安全距离，距北侧 35kv 高压线路 200m	
	C01	36509477.50	4047972.50	临近周边为林地，需砍伐树木	
0	T06	36511102.02	4047569.96	距离西北油厂 250m，东北油井 230m，西南 280m 油井，北 150m 有 10kv 线路	
1	C09	36512981.46	4042063.14	南侧 60m 有农田，东侧靠近山路	
2	B02	36511759.45	4048473.97	西南侧 180m 有居民及油井	
3	C22	36514428.80	4042091.59	西北 330m 有民房，西侧 60m 有三座坟地	
	B01	36511126.00	4049038.14	南 150m 四户居民，西北 120m 有 2 处居民，	

4				东北 150m ² 处居民，100m 内一处坟地	
---	--	--	--	-------------------------------------	--

根据上述分析，本项目 12 个机位选取具有唯一性，4 台机位位于水源地准保护区，本次环评提出各风电场施工及运营期产生的各类固体废物均妥善处理，禁止向水源保护区倾倒；产生的施工废水、施工期生活污水处理措施合理，禁止向水源保护区排放水污染物，无排污口；本项目施工期各施工临建场地均须避让饮用水源保护区，符合《中华人民共和国自然保护区条例》、《中华人民共和国水污染防治法》、《甘肃省水污染防治条例》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》等法规、政策的相关要求。

5、《风电场场址选择技术规定》合理性分析

项目与《风电场场址选择技术规定》符合性见表 3.3-3。

表 3.3-3 与《风电场场址选择技术规定》相符性分析

序号	《风电场场址选择技术规定》	本项目情况	相符性
1	建设风电场最基本的条件是要有能量丰富、风向稳定的风能资源，选择风电场场址时应尽量选择风能资源丰富的场址。	根据《GB/T18451.1-2012 风力发电机组设计要求》标准，分析判定本风电场工程轮毂高度适宜选择 IECIII 型等级的风力发电机组。根据场地测风塔观测资料，项目所在区域风能资源丰富。	符合
2	风电场场址选择时应尽量靠近合适电压等级的变电站或电网，并网点短路容量应足够大。	本项目装机规模 50MW，安装单机容量 4.2MW 的风力发电机组 10 台及 4MW 的风力发电机组 2 台，风电场以 1 回 110kV 线路出线，接至华能 110kV 上网线路，满足规定要求。	符合
3	在风电场选址时，应了解候选风电场周围交通运输情况，对风况相似的场址，尽量选择那些离已有公路较近，对外交通方便的场址，以利于减少道路的投资。	本工程主要设备为风力发电机组及塔筒，最长部件为叶片，最重件为机舱。根据目前的场外交通条件，受限制的设备主要是风电机组的叶片。初步考虑风电设备可以通过省道至华池县，然后通过 G244 及乡镇公路到达风电场区域，通过已有道路作为进场道路到达风电场，满足工程交通要求。	符合
4	场址选择时在主风向上要求尽可能开阔、宽敞，障碍物尽量少、粗糙度低，对风速影响小。另外，应选择地形比较简单的场址，以利于大规模开发及设备的运输、安装和管理。	本项目风机选址布置在山梁、山头或丘陵台地上，满足大规模开发及设备的运输、安装和管理要求。	符合

5	风电场选址时应注意与附近居民、工厂、企事业单位（点）保持适当距离，尽量减小噪音污染；应避免自然保护区、珍稀动植物地区以及候鸟保护区和候鸟迁徙路径等。	本项目风机选址附近居民最近距离约 160m，运行时噪声音响较小。附近无工厂、企事业单位。风机均选用低噪设施。选址不涉及自然保护区、珍稀动植物地区以及候鸟保护区和候鸟迁徙路径等。	符合
---	--	--	----

6、与《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》相符性分析

项目与《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》符合性见表 3.3-4。

表 3.3-4 与《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》相符性分析

序号	《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》	本项目情况	相符性
1	第二章 第三条 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，并尽量避开省级以上政府部门依法批准的需要特殊保护的区域	项目占地不涉及省级以上政府部门依法批准的需要特殊保护的区域	符合
2	第五条 风电场工程建设用地预审工作由省级国土资源管理部门负责；第六条 建设用地单位在申请核准前要取得用地预审批准文件	项目已取得甘肃省华池县自然资源局《关于华润华池县华润华池县紫坊畔乡 5 万千瓦风力发电项目建设用地初步审查的意见》，本项目不占用自然保护区，不涉及生态环保红线及永久基本农田保护区，符合相关用地规划，从环境影响角度分析，风机选址合理。	符合
3	第八条 风电场项目经核准后，项目建设单位应依法申请使用土地，涉及农用地和集体土地的，应依法办理农用地转用和土地征收手续	本项目占地涉及地方公益林，用地手续正在办理，在建设前需完善相关林地使用手续。	符合

7、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》相符性分析

项目占用地方公益林，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》符合性见表 3.3-5。

表 3.3-5 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》相符性分析

序号	《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》	本项目情况	相符性
1	风电场建设使用林地禁建区域：严格保护生态功能重要、生态脆弱敏感区域的林地。自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜區、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	本项目占地不涉及生态功能重要、生态脆弱敏感区域的林地。不涉及自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜區、鸟类主要迁徙通道和迁徙地等区域以及沿海基干	符合

序号	《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》	本项目情况	相符性
	目禁止建设区域。	林带和消浪林带。	
2	风电场建设使用林地限制范围：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。本通知下发之前已经核准但未取得使用林地手续的风电场项目，要重新合理优化选址和建设方案，加强生态影响分析和评估，不得占用年降雨量 400 毫米以下区域的有林地和一级国家级公益林地，避让二级国家级公益林中有林地集中区域。	本项目占地涉及林地均为地方公益林，为人工防护林林地，林地保护等级Ⅲ级，不涉及天然乔木林（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。本评价要求项目建设前完善相关林地使用手续。	符合
3	强化风电场道路建设和临时用地管理：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。风电场新建配套道路应与风电场一同办理使用林地手续，风电场配套道路要严格控制道路宽度，提高标准，合理建设排水沟、过水涵洞、挡土墙等设施；严格按照设计规范施工，禁止强推强挖式放坡施工，防止废弃砂石石任意放置和随意滚落，同步实施水土保持和恢复林业生产条件的措施。吊装平台、施工道路、弃渣场、集电线路等临时占用林地的，应在临时占用林地期满后一年内恢复林业生产条件，并及时恢复植被。	根据工程设计，本项目新建道路 2.17km，改建道路 9.5km，充分利用国道 G244 及改建部分乡道，均不占用基本农田。临时道路施工结束后对本区临时占地进行深翻等土地整治处理，一年内植被恢复和复耕。施工过程中，在道路一侧布设排水沟，全部采用土质，采用梯形断面，严格按照设计规范施工，场内道路区剥离的表土采用彩条进行临时苫盖，四周用石块或砖压住。	符合

综上，场地因地形条件、风能资源、居民地、线路（电力、油气）、林地、坟地、油场等因素限制，拟选 12 个风机布置对场址涉及的饮用水源一、二级保护区进行了有效避让，选取具有唯一性，施工期各施工临建场地均避让饮用水源保护区，运营期无废气、废气排放，符合《中华人民共和国自然保护区条例》、《中华人民共和国水污染防治法》、《甘肃省水污染防治条例》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》等法规、政策的相关要求。项目 3 台风机占用地方公益林，为人工防护林林地，林地保护等级Ⅲ级，本评价要求项目建设前完善相关林地使用手续，满足《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》相关要求，项目选址符合《风电场场址选择技术规定》、《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》要求，且根据甘肃省华池县自然资源局《关于华润华池县华润华池县紫坊畔乡 5 万千瓦风力发电项目建设用地初步审查的意见》本项目不占用自然保护区，

不涉及生态环保红线及永久基本农田保护区，符合相关用地规划，从环境影响角度分析，风机选址合理。

4、环境质量现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 交通地理位置

庆阳市东接陕西省延安市；南与陕西咸阳市及甘肃省平凉市相连，北邻陕西省榆林市及宁夏盐池县；西与宁夏固原市接壤。庆阳市属黄河中游内陆地区。介于东经 $106^{\circ} 20'$ 至 $108^{\circ} 45'$ 与北纬 $35^{\circ} 15'$ 至 $37^{\circ} 10'$ 之间。东倚子午岭，北靠羊圈山，西接六盘山，东、西、北三面隆起，中南部低缓，故有"盆地"之称。区内东西之间 208km，南北相距 207km。

华池县位于甘肃省东部、庆阳市东北部，东北与陕西省的志丹、吴起、定边接壤，西南与本市环县、庆城、合水为邻。地处东经 $107^{\circ} 29'$ ~ $108^{\circ} 33'$ ，北纬 $36^{\circ} 07'$ ~ $36^{\circ} 51'$ 之间。辖 4 镇 11 乡，总土地面积 3776km²。

本项目位于庆阳市华池县东北方向直线距离约 25km 处，所在区域内分布有国道 G244，县道 X018 等，对外交通较便利。项目地理位置见图 4.1-1。

4.1.2 地形地貌

华池县属陇东黄土高原残塬丘陵沟壑区，境内地形复杂，西北至东南部为桥山山脉，子午岭贯穿县东部，西北至西南为横岭山脉。地势北高南低，梁峁相连，沟壑纵横，川窄塬小，海拔 1100~1781.6m。境内塬、梁、峁呈自南向北发育的地貌状态，残塬、山脉、川台、沟壑兼有。残塬占总面积 0.91%，川区占 4.84%，丘陵山区占 94.25%。地形外貌凹凸不平，0~6 度平地占总面积 7%，6~15 度缓坡占 23.63%，15 度以上坡地占 69.27%，其中大于 25 度陡坡占总面积 33.99%。典型地貌大体可划分为：黄土残塬、梁、峁、盆地、台地、掌地、河谷、基座阶地、沟壑、劣地、陡崖、离堆和黄土沟坝等 13 种类型。

拟建场地地貌单元属于黄土丘陵地貌，局部地段地形地势起伏较大，受雨水长期冲刷作用，周边区域冲沟发育且切割较深，沟壁表现为高陡边坡或陡坎，易发生崩塌和滑塌，场区周边多属黄土梁、峁、丘陵，地势稍有起伏。

4.1.3 地质构造

根据本项目地勘报告，场地主要地层为第四系上更新统风积层（Q3eol），地层

岩性主要为黄土。现将各岩土层特征描述如下：

黄土<①>：稍湿，稍密，表层呈松散状态，黄褐色，土质较均，粉粒为主，局部含大量粉砂，可见针孔孔隙及白色钙质菌丝，手按土块易碎开，岩芯呈散状，该层标准贯入试验实测击数为 6~10 击。该层厚度为 9.20m~10.60m，层底面高程为 1623.36m~1624.4m，层顶面高程为 1633.15m~1634.33m。具严重湿陷性，局部表层为耕植土，该层在场地表层广泛分布。

黄土<②>：稍湿，中密。黄褐色，褐黄色，针孔微发育，土质较均，粉粒为主，局部含大量粉砂，含少量钙质结核，可见白色菌丝分布，偶见蜗牛壳，手按土块易碎开，该层标准贯入试验实测击数为 12~16 击。该层厚度为 2.20m~3.70m，层底面高程为 1620.20m~1621.70m，层顶面高程为 1623.36m~1624.40m。具严重湿陷性，该层在场地广泛分布。

黄土<③>：稍湿，中密。褐黄色，针孔微发育，土质较均，粉粒为主，局部含大量粉砂，含少量钙质结核，可见白色菌丝分布，偶见蜗牛壳，手按土块易碎开，该层标准贯入试验实测击数为 13~19 击。该层厚度为 3.30m~4.80m，层底面高程为 1615.82m~1617.25m，层顶面高程为 1620.20m~1621.70m。具严重湿陷性，该层在场地广泛分布。

黄土<④>：稍湿，密实，局部呈中密状态。褐黄色，针孔微发育，土质较均，粉粒为主，局部含大量粉砂级黏粒，可见白色菌丝分布，偶见蜗牛壳碎屑及钙质结核，岩芯呈土柱状，该层标准贯入试验实测击数为 20~25 击。该层厚度为 6.80m~8.50m，层底面高程为 1608.15m~1609.33m，层顶面高程为 1615.82m~1617.25m。该层在场地广泛分布。本次勘察深度范围内未揭穿。

4.1.4 水文与水系

1、地表水

华池县属黄河流域，全县多年平均径流总量为 1.083 亿 m³，其中自产径流量为 0.998 亿 m³，平均径流深为 26.0mm，地表水资源可利用量为 0.239 亿 m³。境内河流以子午岭为界可分两大水系。子午岭以西为泾河水系，境内流域面积 2631.5km²，占全县总面积 68.5%，年径流量 7610×10⁴m³，占全县自产总径流量 74.5%，主要依靠大气降水补给，主要包括元城川、白马川、马莲河、城壕河等河流；子午岭以东属洛河水系，境内仅有柔远河，属于马莲河支流，流域面积 1227km²，占全县总面积 31.9%，年自产径流量 2610×10⁴m³，占全县自产径流总量 25.5%。

2、地下水

庆阳市区域内主要含水层为第四系中更新统黄土和下白垩系志丹群砂岩。中更新统黄土主要分布在塬区，含水层厚 10~70m，单井涌水量<100~1000m³/d，水质良好，矿化度<0.5g/l。其补给来源为大气降水，并以人工开采和泉水溢出的方式排泄。下白垩统呈向斜构造，含承压水，自上而下富水性由弱变强，单井涌水量 100~2200m³/d，水质由好变差，矿化度 1~10g/L。根据评价区内地层岩性及含水介质的不同，可划分为两个含水岩组，分别为第四系松散岩类孔隙裂隙潜水和碎屑岩类孔隙裂隙承压水两大类型。

(1) 第四系松散岩类孔隙裂隙水

松散岩类孔隙裂隙水由第四系松散沉积物组成，包括河谷区冲积层潜水和河间梁峁区黄土层孔洞裂隙潜水。由于受地形地貌、地层岩性和地质结构的综合控制，其赋存形式主要有：

①谷冲积层孔隙潜水：赋存与全新统和上更新统冲积层中。

②河间梁峁区黄土层孔洞裂隙潜水：赋存与上更新统至中更新统黄土层中，分布于黄土残塬、黄土梁峁区的土层孔洞裂隙中。因评价区内地形陡峭破碎，埂、梁面积较小，河谷深切，黄土层分布不连续，没有统一的潜水面，含水体只在地形地貌有利的地方形成，并在谷地以泉的形式排除。

2) 碎屑岩类孔隙裂隙承压水

评价区在区域构造上位于陕甘宁盆地的向斜部位，在岩相上为一套巨厚的陆相碎屑沉积物，地层岩性为砂岩与泥质岩互层。根据地层岩性特征，其赋存形式表现为：

岩性岩相具有一定的变化，在垂直方向上层次较多，互相重叠，在水平方向上泥质岩常是陆续分布，从区域来看，仍属于一个稳定的隔水层，加上垂直方向上无良好通道，使该组承压水具有多层性。埋深主要受地形构造控制，大致由东向西、由南向北、由浅变深。

根据地质调查和现场勘察分析，该地区属于干旱-半干旱地区，地下水平均埋深较大，且在勘察深度范围内未见地下水。

4.1.5 气候与气象

项目区属于温带半干旱大陆性季风气候。主要特点是：春多风，夏干旱，秋阴雨，冬严寒，日照充足，风沙频繁，雨季迟，雨量年变化大。干旱、霜冻、大风、

冰雹等自然灾害多。根据华池气象站多年气象记录统计，该地区年平均温度 9.2℃，年内最热月平均气温 22.7℃，极端最高 38.6℃，最冷月平均气温-5.9℃，极端最低-25.1℃。全年平均无霜期 158d，占总天数 43%，多年平均降水量 409.5mm，多雨期分别出现在盛夏和初秋，少雨（雪）期出现在春末夏初和冬季。

项目区气象要素详见表 4.1-1。

表 4.1-1 华池气象站近 32 年气候平均（极值）统计结果

序号	项目名称	数值
1	地理坐标	107° 59' E, 36° 27' N
2	观测场海拔 (m)	1269.2
3	平均温度 (°C)	8.7
4	最高温度 (°C)	38
5	最低温度 (°C)	-26.5
6	平均气压 (hPa)	874.7
7	平均水汽压 (hPa)	8.3
8	平均风速 (m/s)	1.3
9	平均相对湿度(%)	62.5
10	平均降水量(mm)	470.7
11	日最大降水量(mm)	82.9
12	最大风速(m/s)	12
13	平均大风日数(d)	0.3
14	平均雷暴日数(d)	20
15	最多雷暴日数(d)	35
16	平均沙尘暴日数(d)	0.3
17	最多沙尘暴日数(d)	2
18	平均冰雹日数 (d)	1.2
19	最多冰雹日数 (d)	5
20	最大冻土深度(cm)	80
21	最大积雪深度(cm)	14

4.1.6 土壤与植被

华池县土壤主要有黄绵土、灰褐土、新积土、黑垆土、红粘土、潮土、水稻土等 7 个土类，7 个亚类，16 个土属，共计 29 个土种。土壤总面积 561.24 万亩。其中黄绵土、灰褐土、新积土和黑垆土四大类占土壤总面积 99.88%，而黄绵土一类即占土壤总面积 77.07%。

华池县有天然次生林 60.59 万亩，主要分布在县东部地区。境内约有木本植物 350 种，其中乔木 170 多种，灌木 160 多种，木质藤本 10 多种；草本植物主要有紫

花苜蓿、草本栖、沙打望、红豆草、聚合草、串叶松香草和一年生禾草等。

4.1.7 地震

根据《中国地震参数区划图》（GB18306-2001），本区地震烈度Ⅵ度。

4.2 环境质量现状调查与评价

4.2.1 环境空气质量现状

根据庆阳市生态环境局网站发布的《庆阳市 2021 年 1~12 月份环境空气质量状况》，对华池县环境空气质量数据进行达标区判定。区域环境空气达标性判断见表 4.2-1。

表 4.2-1 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标情 况
SO ₂	年平均质量浓度	9	60	16.7	达标
NO ₂	年平均质量浓度	12	40	40	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	45	70	78.6	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	14	35	80	达标
CO	日均浓度值第 95 百分数浓度	1100	4000	30	达标
O ₃	最大 8 小时平均第 90 百分数浓度	127	160	81.25	达标

由上表可知，项目所在区域为环境空气质量达标区。

4.2.2 声环境

本次评价委托甘肃锦威环保科技有限公司对项目敏感点声环境质量现状进行监测。

1、监测布点

共布设 4 个点位，具体监测点位见表 4.2-2 及图 1.4-1。

表 4.2-2 声环境监测点位

编号	监测点位置	坐标
1#	乔河乡虎洼村	36° 33' 52.44" 108° 7' 49.20"
2#	紫坊畔乡刘坪村	36° 31' 1.61" 108° 8' 49.94"
3#	乔河乡张岔村	36° 28' 53.50" 108° 8' 10.33"
4#	乔河乡张岔村	36° 29' 32.54" 108° 6' 56.81"

2、监测因子

等效连续 A 声级。

3、监测时间及监测频次

监测时间：2022 年 5 月 5 日~2022 年 5 月 6 日。

监测频率：昼间、夜间各测一次连续等效 A 声级、连续监测 2 天。

4、监测结果及分析

监测结果见表 4.2-3。

表 4.2-3 声环境质量监测结果统计表

检测点编号	检测点名称	检测日期	检测结果	
			昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
			Leq	Leq
▲N1	乔河乡虎洼村	2022-05-05	50.2	40.3
		2022-05-06	50.9	40.6
▲N2	紫坊畔乡刘坪村	2022-05-05	51.7	42.1
		2022-05-06	52.1	41.7
▲N3	乔河乡张岔村	2022-05-05	48.6	41.9
		2022-05-06	48.9	41.2
▲N4	乔河乡张岔村	2022-05-05	49.4	41.3
		2022-05-06	49.3	40.8
		2022-05-06	52.1	43.8

根据监测结果可以看出：

拟建项目声环境监测点位昼间噪声监测值在48.6~52.1dB（A）之间，夜间噪声值在40.3~43.8dB（A）之间，昼、夜噪声值均低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类区标准限值，即昼间60dB（A），夜间50dB（A），声环境质量良好。

4.2.3 生态现状调查与评价

1、生态功能区划

根据《甘肃省生态功能区划》，项目所在地属于“宁南—陇东黄土丘陵农业生态亚区—黄土残塬旱作农业强烈水土流失生态功能区”。该功能区包括董志塬、早胜塬、宫河塬、孟坝塬、屯字塬等大黄土塬和众多的小黄土塬。塬面平整，适合多种农作物生长，农业发达。塬边坡地水土流失强烈，土壤贫瘠，是水土流失治理的重点地带。在生态环境建设中塬面应以发展旱作农业为主，提高农作物抗旱能力和增强土壤肥力，塬边和沟谷应根据地形特征大力营造各类防护林、经济林和人工草地，控制水土流失。

2、土地利用现状调查

土地利用现状调查采用遥感调查法，使用 2021 年高分 1 号多光谱遥感影像，获取时间分别为 2021-10-03，采用阿尔伯斯圆锥等面积投影，并结合野外实地调查、参考地形图及相关文字资料的基础上，通过室内解译完成。参照全国土地利用现状

调查技术规程和《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），根据实地调查和卫星遥感影像，将评价区土地利用情况划分为 4 个一级类型和 8 个二级类型。占地范围及评价范围内土地利用类型统计见表 4.2-4，土地利用类型见图 4.2-1。

表 4.2-4 土地利用类型统计表

大类	代码	类型	评价范围		占地范围	
			面积 (hm ²)	百分比 (%)	面积 (hm ²)	百分比 (%)
林地	301	乔木林地	1.3356	0.06	0	0
	305	灌木林地	2.6493	0.13	0	0
	307	其他林地	367.0417	17.69	0.17	9.9
草地	401	天然牧草地	8.4915	0.41	0	0
	404	其他草地	777.7741	37.49	0.92	53.5
建设用地	1006	乡村道路	10.5609	0.51	0	0
	702	农村宅基地	31.3327	1.51	0	0
耕地	103	旱地（基本农田）	530.9277	25.59	0	0
		旱地（荒地）	344.2865	16.60	0.63	36.6
合计			2074.4	100.00	1.72	100

由表可知：

(1) 占地范围以其他草地、旱地、其他林地为主要土地利用类型，其中其他草地面积 0.92hm²，占比 53.5%；旱地 0.63hm²，占比 36.6%；其他林地 0.17hm²，占比 9.9%。

(2) 评价范围以其他草地、旱地为主要土地利用类型，其中草地 777.7741hm²，占比 37.49%；基本农田 530.9277hm²，占比 25.59%，其次为其他林地、旱地、农村宅基地、乡村道路，分别占比 7.69%、16.6%、1.51%、0.51%。

3、植被

(1) 植被类型

本次植被类型调查采用遥感调查法，再结合实地考察资料、调查报告、走访当地居民以及长期野外考察积累的知识和经验，在遥感影像上确定各种植被类型的图斑界线，并结合现场调查，以确保判读时植被类型准确无误。

项目占地范围及评价范围内植被类型统计见表 4.2-5，植被类型见图 4.2-2。

表 4.2-5 植被类型统计表

大类	类型	评价范围		占地范围	
		面积(hm ²)	百分比 (%)	面积(hm ²)	百分比 (%)
乔木	油松、侧柏、旱柳、国槐	6	0.29	0	0
灌木	中国沙棘、冻绿、黄刺玫、葱	364.79	17.59	0.2	11.6

	皮忍冬				
草丛	蒿草、赖草、长芒草、芨芨草、苜蓿	786.26	37.90	1.49	86.62
栽培植被	玉米、小麦、蔬菜	567.87	27.38	0.03	1.68
无植被地段	无植被地段	349.48	16.85	0	0
合计		2074.4	100	1.72	100

由上表可以看出，

1) 占地范围内以草丛为主，主要分布有蒿草、赖草、长芒草、芨芨草、苜蓿，占总面积的 86.62%，其次依次为灌木，包括中国沙棘、冻绿、黄刺玫、葱皮忍冬，占总面积的 11.6%，最后为栽培植物，占总面积的 1.68%。

2) 评价区内以草丛为主，主要分布有蒿草、赖草、长芒草、芨芨草、苜蓿，占总面积的 37.9%，其次依次为栽培植被、灌木、无植被地段，分别占总面积的 27.38%、17.59%、16.85%，最后为乔木，占总面积的 0.29%。

(2) 植物群落调查

根据现场调查，并参照《陇东黄土高原丘陵沟壑区天然草地群落学特征研究》，评价区主要植物群落及特征见表4.2-6，区域内典型植物名录见表4.2-7。

表 4.2-6 评价区主要植物群落及特征

序号	群落名称	群落描述	群落分布
1	温带落叶阔叶林	建群种以刺槐为主，间有白杨、油松、旱柳等常见次生林木，林下混生灌木以狼牙刺、荆条等旱生灌木为主，群落高度平均约 2~3m，盖度常在 60%左右。	沟谷谷底
2	温带灌木丛	群落植物以沙棘、柠条等为主，伴生植物有沙蒿、赖草、狗尾草、长芒草等	河道沟谷两侧及黄土梁峁阴坡、缓坡地带
3	温带草丛	群落植被主要有长芒草、莎草、阿尔泰狗尾花、冷蒿、黄花蒿等，长芒草为建群种	广泛分布在评价范围

表 4.2-7 项目植物调查名录

序号	种中文名	拉丁学名	科	属	保护类型
1	柠条	<i>Caragana Korshinskii Kom</i>	豆科	锦鸡儿属	无
2	沙棘	<i>Hippophae rhamnoides Linn.</i>	胡颓子科	沙棘属	无
3	芨芨草	<i>Achnatherum splendens</i>	禾本科	芨芨草属	无
4	艾蒿	<i>Artemisia argyi H. Lévl. & Vaniot</i>	菊科	蒿属	无
5	獐牙菜	<i>Swertia bimaculata (Sieb. et Zucc.) Hook. Thoms. ex Cla</i>	龙胆科	獐牙菜属	无
6	冷蒿	<i>Artemisia frigida Willd.</i>	菊科	蒿属	无
7	冰草	<i>Agropyron cristatum (Linn.) Gaertn.</i>	禾本科	冰草属	无
8	阿尔泰狗娃花	<i>Heteropappus altaicus (Willd.) Novopokr.</i>	菊科	狗娃花属	无

9	星毛委陵菜	<i>Potentilla acaulis L.</i>	蔷薇科	委陵菜属	无
10	猪毛菜	<i>Salsola collina Pall.</i>	藜科	猪毛菜属	无
11	山蒿	<i>Artemisia brachyloba</i>	菊科	蒿属	无
12	针茅	<i>Stipa capillata Linn.</i>	禾本科	针茅属	无
13	骆驼蓬	<i>Peganum harmala L.</i>	蒺藜科	骆驼蓬属	无
14	白莲蒿	<i>Artemisia sacrorum Ledeb</i>	菊科	白莲蒿属	无
15	铁杆蒿	<i>Artemisia gmelinii</i>	菊科	蒿属	无
16	车前	<i>Plantago asiatica L</i>	车前科	车前属	无
17	野苜蓿	<i>Medicago falcata L</i>	豆科	苜蓿属	无
18	苔草	<i>Carex tristachya</i>	莎草科	苔草属	无
19	天门冬	<i>Asparagus cochinchinensis(Lour) Merr)</i>	百合科	天门冬属	无

4、野生动物

野生动物调查采用资料分析、实地调查相结合的方法，评价人员主要走访了工程区附近的村民及林业部门工作人员，先后共走访了重点询问了附近野生动物的种类及分布情况。

(1) 野生动物物种调查

项目所在区域属于大陆性干旱气候区，且占地多位于山地、丘陵地区，周围有居民居住，受区域自然环境条件影响，也受人为经济活动的影响，动物区系较贫乏，在陆栖野生动物中哺乳类无大型兽类的特有种，两栖类贫乏，有极少数狐狸、兔子等。根据已有文献资料分析，该区域动物群属温带干旱草原、半荒漠动物群，其基本特征是两栖类种类与数量均少，适应干旱草原、半荒漠环境的老鼠、兔子种类多，种群繁盛。鸟的种类相对较少，一些种类个体数量较丰富。还存在部分人类饲养的羊、马等。项目区不存在保护动物。评价区分布的主要动物物种有：

兽类野生动物：野兔、黄鼬、狐狸等。

爬行类野生动物：壁虎、蜥蜴、蛇等。

常见野生鸟类：麻雀、喜鹊、燕子、啄木鸟、猫头鹰和乌鸦等。

昆虫类野生动物：蜂、食蚜蝇、蜻蜓、瓢虫等。

家畜类：牛、羊、猪、兔、马等。

家禽类：鸡、鸭、鹅、鸽子等。

(2) 生境

由于评价区长期受人类生产生活活动影响，其原始野生动物生境已基本丧失，按照与人类管理的密切相关的宏观意义划分生境类型的方法，将野生动物的生境分为林地、灌丛、草原、荒漠、高山冻原、草甸、湿地及农田等，再加上居民区共九

大类型。本项目区域的动物生境类型包括 4 种：农田、林地、草原、居民区。

①农田生境：本项目区内分布少量农田，主要为旱地，种植有玉米、小麦、蔬菜等农作物，田间有杂草，农田生态系统是一种开放的、不稳定的人工生态系统，包括作物生境和周围的非作物生境两部分。作物生境为农田，非作物生境包括田埂、沟渠、杂草地、休耕地、篱墙、树林等。农田生境中常见的动物为小型啮齿动物和小型鸟类。农田生境由于土地开发利用程度高，主要种植粮食作物和蔬菜，虽然有少量天然草本和木本植物，但是由于生境单一，且人为干扰较为严重，从而导致了鸟类多样性和均匀性不高，特别是夏季。

②林地生境：本项目区域林地面积较小，主要为防护林，为人工林，由于林地面积不够大，缺少成片林地，林相结构单一，林地生境内鸟类较为丰富，多样性和均匀性均高于农田生境。

③草原生境

项目占地大多为山地，风机等布置于山顶、山脊一带，庆阳市属于大陆性干旱气候，山地分布由耐寒性植被，形成草原生境。区域内常见的动物为鸟类、野兔、鼠类、狐狸等动物，干旱草原地带不适于鸟类定居，因此区域内鸟类大多为过境鸟，数量有限。据调查此区域植被单一，多为芨芨草、狗娃花等，多样性较低，均匀性较高。

此区域植被单一，多为芨芨草、狗娃花等，多样性较低，均匀性较高。

④居民区生境

为地面覆盖物以建筑物为主，包括公路、房屋等。本项目区域居民分布较少，有多条乡路通过。居民区生境内常见的动物为人工驯养的畜禽，以及小型啮齿动物和小型鸟类等。居民区绿地主要以改善居民住宅的生境环境而人为营造的绿化设施。居民区生境中的鸟类种数较少，伴人种较多，如麻雀等。

(3) 鸟类迁徙通道

中国候鸟迁徙途径大致可以划分为 3 个区域：

①西部候鸟迁徙区

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环境中繁殖的夏候鸟，如斑头雁、渔鸥。

②中部候鸟迁徙区

包括在内蒙古东部、中部草原，华北西部地区以及陕西地区繁殖的候鸟，冬季

可沿着太行山、吕梁山越过秦岭和大巴山区进入四川盆地，或经大巴山东部向华中以及更南地区越冬。

③东部候鸟迁徙区

包括在东北地区、华北东部繁殖的候鸟，如鸳鸯、中华秋沙鸭等。它们可能沿着海岸向南迁飞到华中或者华南甚至东南亚各国；或由海岸直接到日本、马来西亚、菲律宾以及澳大利亚等国越冬。

中国候鸟迁徙路线见图 4.2-2，由图可知，本项目所在区域不涉及鸟类迁徙通道。

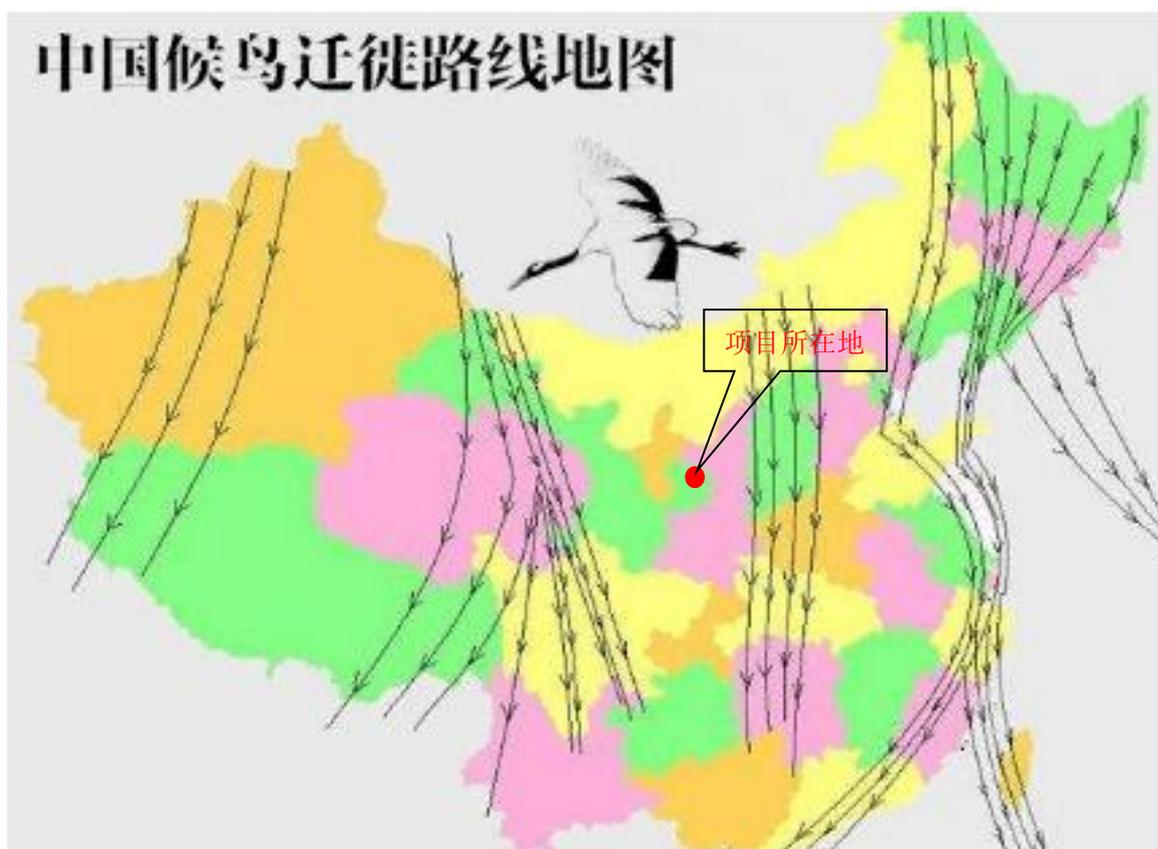


图 4.2-2 中国候鸟迁徙路线图

5、生态系统类型及空间分布

根据实地调查，项目评价范围内共涉及 4 种生态系统类型。其中以农田生态系统、草地生态系统为主，分布广，面积大，各个生态系统的组成及分布见下表 4.2-8。

表 4.2-8 生态系统类型及特征表

序号	生态系统类型	主要物种	分布
1	农田生态系统	农作物有小麦、玉米、蔬菜等	呈带状或斑块状分布于黄土谷坡
2	草地生态系统	草本植物主要有蒿草、赖草、长芒草、芨芨草、苜蓿等	呈片状分布于评价区内的荒坡、沟谷

3	林地生态系统	乔木植物有油松、侧柏、刺槐、旱柳等； 灌木植物有沙棘、冻绿、黄刺玫、葱皮忍冬等	呈片状、斑块大面积分布于评价范围内
4	村镇生态系统	以人为主，人工绿色植物	呈斑块状散布评价范围内

本项目评价范围内主要生态系统的现状如下：

(1) 农田生态系统

农田生态系统结构简单，作物种类较单一，占较大比例的农作物群落与其它生物群落相互作用，共同生存。受人类活动的强烈干扰，农田生态系统具有高度开放性，系统内能量流动和物质循环量较大。

(2) 草地生态系统

评价范围内草地主要是天然草地，主要分布在山间沟谷、土壤瘠薄地区，其生长缓慢、稀疏、低矮，牧用价值不高，该系统中动物种群简单，以野兔为主，还有蛇、蛙等。

(3) 林地生态系统

本项目所在区内以灌木林为主，乔木林分布较少，均为次生林或人工林。乔木树种有油松、侧柏、刺槐、旱柳等。灌木林地主要分布于黄土土梁阴坡、缓坡地带，分布较均一，主要灌木有沙棘、冻绿、黄刺玫、葱皮忍冬等，林地生态系统中的鸟类种类、数量均较少。

(4) 村镇生态系统

评价范围内村庄呈条带状、斑块状散布，主要集中于黄土沟谷和黄土梁阴地带，评价范围内主要涉及华池县乔河乡及紫坊畔乡的村庄。村镇生态系统以人为主，辅有人居环境，在零散土地种植各类蔬菜。整体上，评价范围内村镇生态环境发展良好。

6、生态公益林

根据《华池县紫坊畔乡一期 5 万千瓦风力发电项目使用林地现状调查表》，本项目三台风机占用地方公益林 0.0795hm²，为人工防护林林地，林地保护等级Ⅲ级，主要植被类型为刺槐、油松、杏树，树木较稀，无古树名木、国家级及省级重点保护的野生动植物资源。项目占用公益林情况见表 4.2-9。

表 4.2-9 项目占用公益林情况一览表

序号	县	乡	村	林地小班个数	使用林地地块序号	林地落界小班号	面积	地类	林地权属	林地保护等级	森林类别	使用林地类型	林种	起源	重点生态区域名称	优势树种（组）	龄组	平均	平均	郁闭度（覆盖率）	每公顷蓄积（m ³ ）	胸径 ≥ 5cm 的株数（株）	胸径 < 5cm 的株数（株）	蓄积（m ³ ）	经济（竹）林株数	建设内容	使用林地性质	备注	
	(林业局)	(林场)	(林班)				hm2											树高 (m)	胸径 (cm)										
合计							0.0795																148						
001	华池县	乔河乡	虎家洼村	1	1	0372	0.0265	乔木林地	集体	III级	地方公益林地	防护林林地	防护林	人工		油松、刺槐	中龄林	4	4.5	0.2			65			T06机位	永久使用林地		
002	华池县	乔河乡	虎家洼村	2	2	0248	0.0265	乔木林地	集体	III级	地方公益林地	防护林林地	防护林	人工		油松	中龄林	2	3.5	0.2			45			C01机位	永久使用林地		
003	华池县	乔河乡	张岔村	3	3	0136	0.0265	乔木林地	集体	III级	地方公益林地	防护林林地	防护林	人工		油松、山杏	幼龄林	2	3.5	0.3			38			C12机位	永久使用林地		

7、区域生态环境问题调查

项目所在地属黄土残塬旱作农业强烈水土流失生态功能区，塬面平整，适合多种农作物生长，农业发达。塬边坡地水土流失强烈，土壤贫瘠，是水土流失治理的重点地带。区域因土壤含粉沙质大，结构疏松，极易受侵蚀，为水蚀、风蚀并重区，项目区主要生态环境问题是水土流失。

5、环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 生态环境影响分析

本次评价采用生态机理分析法分析项目对生态环境影响。

1、对土地利用的影响

①永久占地的环境影响分析

根据遥感解译分析，项目永久占地范围工程区内土地利用现状以旱地、草地为主，分别占比53.5%、36.6%，另有少部分林地，不占用永久基本农田。本项目的实施，对评价区域土地利用的现状格局将会产生一定影响，主要表现在由于工程的建设，将使1.72hm²土地永久转化为建设用地，这种土地利用方式的变化，虽会使局部土地利用现状结构发生一定程度的改变，但就整个项目区而言，占地的比例很小，对区域土地利用格局的影响小。与此同时，本项目的建设主要分布于土地利用率较低的区域，将使该区域土地利用率高，有利于增强区域经济发展。

②临时占地的环境影响分析

项目施工营地、风机施工平台和集电线路施工区均占用临时占地。本工程临时占地48190m²，土地利用现状以旱地、草地、其他林地为主，将对局部土地利用产生暂时性影响，但施工结束后，经采取植被恢复保护措施后，该临时占地一般在2-5年内基本可恢复原有土地利用功能。

因此，本项目施工期对土地利用功能影响不大。

2、对植被的影响

项目建设涉及到各类土地占用，必将对扰动范围内生物量、生产力造成一定的影响。工程永久和临时占用土地将完全损毁原有的植被类型，其上生活着的植物将全部被清除，施工区邻近区域的植被也将受到一定程度的破坏。根据植被现状调查结果表明，风场范围内小部分区域有少量树木，均为人工栽植的油松、侧柏、旱柳、国槐等，无珍稀植物，项目建设影响的农业植被及天然植物种类多数是本区域常见而广泛分布的植物，项目建设在整体上对该地区的植物物种多样性不会产生太大影响，更不会因局部植被破坏而导致某一物种的种群消失或灭绝。施工结束后对临时占地将采取机械平整压实自然恢复措施，因此，本工程的建设对当地植被的总体影响较小，工程施工对当地植物多样性影响很小，不会对区域内生态环境质量造成不

利影响。

3、对野生动物的影响

施工机械噪声和人员活动噪声是对野生动物的主要影响因素。各种施工机械，如运输汽车、推土机、挖掘机、振捣棒、电锯等均可产生较强烈的噪声，虽然这些施工机械属非连续性间歇排放，但由于噪声源相对集中，且多为裸露声源，故其噪声幅射范围及影响程度较大。

预计在施工期，本区域周围的野生动物都将产生规避反应，远离这一地区，经过对当地的调查，本区内很少有大型野生动物，哺乳动物主要是鼠、兔等小型动物，因此施工期对野生动物的影响十分有限。

4、水土流失影响分析

施工期包括风机基础开挖、地基处理、混凝土浇筑、土方回填、风机吊装、设备安装，以及场内道路、输电线路杆塔基础开挖回填等，都不可避免地使地面的覆盖物被清除，原地貌被扰动，大面积的土壤完全暴露在外，导致水土流失大大加剧，因而是产生水土流失的主要阶段。水土流失的主要影响因素为：降雨总量、降雨类型、地形坡长和坡度、土壤的可蚀性、水土保持管理措施等。

该项目施工场地水土流失的直接原因是施工中机械对原有地表人工的扰动。施工期可能造成一些生态环境问题，主要是地面切割所可能带来的水土流失。与自然侵蚀不同，建设场地水土流失的特点是速度快，强度大，径流含沙量高，在新的切割面或堆土坡面上，往往一场暴雨就会形成很大的冲沟，短时间内发生大量的泥沙流失，给当地环境和工程造成较大影响。

项目水土流失重点区域为风机及箱式变压器施工区、集电线路和施工及检修道路。因此，应针对施工期水土流失严重区域采取水土保持措施和水土保持监测计划。

5、对基本农田影响分析

本项目不占用基本农田，但部分风机距离基本农田较近，本环评提出严格控制施工范围，并在现场设置施工边界及基本农田边界的标志线，临时用地、施工便道等禁止占用基本农田，最大限度的降低工程对基本农田生态环境的干扰和破坏，项目建设对基本农田影响甚微。

6、对公益林影响分析

根据调查，本项目占用地方公益林 0.0795hm^2 ，为人工防护林林地，林地保护等级III级。本环评要求在工程建设前应严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办

法》（国家林业局35号令，2015年3月31日）和公益林相关管理办法进行林地使用手续审批，需取得林地主管部门同意后方可开工建设。

5.1.2 大气环境影响分析

工程施工过程中，作业区TSP日均浓度在道路两侧、施工现场都会有超标现象。本工程施工期由于风力发电机组基础、箱变基础、埋电缆以及场内道路修筑等作业活动，造成一定面积的地表开挖及大量土石方的运移，在有风天气时产生的扬尘将对局地区域环境空气质量产生短时间不良影响；同时运输车辆的行驶，将会使植被破坏区和土质路面段以及便道周围扬尘四起，造成近距离TSP浓度超标，其影响范围可涉及到距施工区较近的施工生活区。施工期扬尘产生量受天气条件、施工条件、施工时间、作业面大小以及车辆运行数量等因素制约，具有随时间变化大、漂移距离近、影响距离和范围小等特点。

环评要求遇有四级以上大风天气或市政府发布空气质量预警时，不得进行土方作业；施工现场须设置稳固整齐的围挡；沙、石、土方等散体材料应覆盖；场内装卸、搬运物料应遮盖、封闭或洒水，严禁从空中抛撒废弃物；基坑开挖应选择合理的土石方存放位置，对施工现场的原土、回填土应采取固化、密目网等覆盖措施，有效防止扬尘。充分利用经沉淀处理后的澄清水定期对表层进行雾化喷水，遇干旱天气和大风天气，应随时喷水防止扬尘。

由于TSP浓度随其距离衰减很快，因此只要在施工过程中，按环评要求，采取有效防治措施，则会将扬尘影响降至最小程度。

本风电场项目装机容量小，工期较短，且工程相对简单，工程量小，产生扬尘时间亦较短，只要在施工过程中采取有效防治措施，加之当地大气扩散条件好，将不会造成明显的环境空气质量影响，并且其影响具有局部和间断短时性特点，随着施工的进行，这些影响亦将消失。

5.1.3 声环境影响分析

本项目施工涉及施工机械设备多，噪声源强较高。施工期主要噪声源及源强影响情况见表 5.1-1。

表 5.1-1 施工期主要噪声源及其随距离衰减预测结果统计表

序号	设备名称	源强均值 [dB (A)]	与声源不同距离 (m) 的噪声预测值[dB (A)]				
			15	30	60	120	200
1	汽车吊	90	66.48	60.46	54.44	48.42	43.98
2	汽车式起重机	85	61.48	55.46	49.44	43.42	38.98
3	插入式振捣棒	95	71.48	65.46	59.44	53.42	48.98

4	钢筋拉直机	70	46.48	40.46	34.44	28.42	23.98
5	钢筋切断机	75	51.48	45.46	39.44	33.42	28.98
6	钢筋弯曲机	75	51.48	45.46	39.44	33.42	28.98
7	无齿砂轮锯	80	56.48	50.46	44.44	38.42	33.98
8	电平刨	80	56.48	50.46	44.44	38.42	33.98
9	套丝机	75	51.48	45.46	39.44	33.42	28.98
10	空气压缩机	90	66.48	60.46	54.44	48.42	43.98
11	电焊机	85	61.48	55.46	49.44	43.42	38.98
12	挖掘机	85	61.48	55.46	49.44	43.42	38.98
13	推土机	90	66.48	60.46	54.44	48.42	43.98
14	装载机	88	64.48	58.46	52.44	46.42	41.98
15	压路机	90	66.48	60.46	54.44	48.42	43.98

由上表可看出，单台施工机械运行噪声影响范围较广，距离 120m 处可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的标准限值要求。而实际施工过程中，往往是多种机械同时作业，各种噪声源的相互叠加，噪声级将更高，影响范围亦更大。结合项目施工特点，施工机械集中在施工营地及各风塔施工现场，需通过加强管理，合理规划，采用低噪设备等措施从源头上降低噪声排放强度，风机周边分布有零散住户，最近距离 160m，本项目大部分施工作业均在昼间进行，如果必须夜间施工时，应避免使用高噪声施工设备，施工噪声对周围敏感目标的影响可降至最低。施工噪声影响特点为短期性、暂时性，一旦施工活动结束，施工噪声也就随之结束。

5.1.4 固体废物影响分析

工程建设主要分布在各风机建设区、道路沿线及集电线路区，各施工区弃渣产生量少，集中收集较为困难，且收集、运输、排放过程中易造成二次污染，采取就地利用方式进行处理处置，即风塔基础开挖产生的弃土全部用于平整、垫高风塔周围地形，道路区产生的少量弃方就近用于修建路肩，集电线路区产生弃方全部就地平整场地，项目施工期无弃方。

施工期施工人员生活垃圾采取定点集中收集方式，由施工单位定期运至政府指定地点处置，考虑到项目区风速较大，生活垃圾集中收集全部采用可封闭式垃圾箱，避免大风天气造成二次污染。

建筑垃圾采取分类收集措施，将设备包装材料进行回收，废弃混凝土块不含有毒有害物质，性质稳定，且产生量仅为 1.8t，集中收集由施工单位运至华池县指定建筑垃圾排放点排放。

施工期固体废物排放量有限，均可通过有效的措施处理处置，对周围环境影响

较小。

5.1.5 水环境影响分析

1、生产废水

本项目施工场地不设置机械修配，施工使用混凝土采用商品混凝土，现场不设置拌合站，施工废水为混凝土养护废水，采用沉淀池自然沉淀后循环使用，不外排。

2、机修及设备冲洗废水

风电场区内车辆及施工设备需定期清洗会产生机械冲洗废水，主要污染物为 SS 和石油类，本环评要求设立专门清洗点对施工机械和车辆进行清洗和保养，冲洗废水经沉淀池处理后，回用于机车辆冲洗，不外排。

3、生活污水

根据工程分析，本项目生活污水产生量约为 $4.8\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水水质较简单，要求加强对施工人员的管理，项目施工营地内配置环保厕所一座，收集清运作为农肥使用。施工人员洗手等的污水用于泼洒降尘，对周边地表水环境影响较小。

在严格落实各种管理及防护措施后，施工期生产废水不会对项目区水环境带来明显影响。

5.2 运营期影响预测与评价

5.2.1 生态环境影响分析

1、土地利用影响分析

施工结束后对临时占地采取生态恢复措施，施工期受影响的临时占地原有土地利用格局会得到一定程度的恢复。

2、对植被的影响分析

项目检修道路占地类型主要为植被覆盖度低的草地，运营期对植物的种类和数量没有直接影响，但风车运转过程中可能会对鸟类产生恫吓作用，使得食物链下级动物增多，如啮齿类动物和兔子等，从而使动物啃食量增加，通过食物链作用影响植物的种类和数量，但这种间接影响对植物生物量的减小相对于人类放牧、砍伐、开垦等活动对植物生物量的影响来说是很微小的，项目运营期对植物的影响较小。

3、野生动物影响分析

项目运营期主要是对鸟类影响，主要影响因素有两方面，一是风电机组桨叶的运动，二是风电机组的噪声。

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。这种碰撞可能发生在鸟类的本地迁徙活动中 (如往来于休息地与觅食地、饮水地之间等)，也可能发生在季节性迁徙途中。风机的额定转速在9.6-19r/min，速度较慢，加之鸟类的视觉极为敏锐，反应机警，因此发生鸟类撞风机致死现象的可能性很小。据已建成的风电场工作人员反映，发现鸟类能够避开这一转速的风机，鸟类在正常情况下不会被风机叶片击伤或致死。此外，国内对鸟类研究指出，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；但是根据鸟迁移时期的习性，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，因此发生鸟撞的机会也很小。

根据中国候鸟迁徙路线示意图，拟建风电场不在候鸟迁徙通道上，加之周围目前已有风光电场建成并运营，拟建风电场对鸟类迁徙活动影响较小。

评价区内的留鸟较少，主要是麻雀、喜鹊、燕子、乌鸦等，无珍稀物种，且项目区以外的鸟类生境较大，因此，本项目对鸟类生存影响相对较小。

4、水土流失影响分析

施工结束后扰动区域采取土地平整措施，工程场区植被自然恢复，原有施工道路改造为检修道路，以山皮石压覆，有效的减少了水土流失，营运期水土流失影响较小。

5、景观影响分析

工程建成后，景观内新增加了非控制性组分人工建筑物风机、箱式变压器等，从整个评价区来看，草地面积尽管有所减少，但主要控制性组分变化非常小，草地在评价区仍占绝对优势，说明景观的多样性、异质性变化不大，工程运营后评价区的生产能力和稳定状况及组分异质化程度仍维持在原有的水平，评价区的自然体系抗干扰能力仍较强，评价区的阻抗稳定性较好。风电场经生态恢复投入运行后，将使评价区的景观发生变化，将原来农用地景观改变成为以风机为点缀的农用地景观，并未整体上改变区域自然景观。风电项目的建成不仅对项目所在区域自然景观没有不利影响，更可提高所在区域的景观价值，成为一个具有潜力的新景点。

5.2.1 大气环境影响分析

项目运营期无废气产生，大气环境影响很小。

5.2.2 地表水环境影响分析

运营期无废水产生。

5.2.3 声环境影响分析

工程建成后，风力发电机机群的排列是经过风洞试验确定的，风机行距增加到 4D-6D，列距增加到 6D（D 为风轮直径）时风速恢复到常态，噪声强度也随风速减小而明显衰减。本项目风机排列较分散，最小行距 20D，因此项目只存在单机噪声源影响。

（1）预测内容

根据风力发电机组的初步布置方案，预测单个风力发电机组正常运行时的噪声贡献值及对最近环境敏感点的噪声预测值。

（2）预测模式

各风力发电机组相距较远，本项目只考虑单机噪声影响，故每个风机可视为一个点声源，采用无指向性点声源几何发散衰减公式和多声源叠加公式对风机噪声影响进行预测，具体计算公式如下：

由于各风力发电机组相距较远，本项目只考虑单机噪声影响，故每个风机可视为一个点声源，采用处于完全自由空间的点声源几何发散衰减公式和多声源叠加公式对风机噪声影响进行预测，具体计算公式如下：

①户外声传播衰减

户外声传播衰减包括几何发散（Adiv）、大气吸收（Aatm）、地面效应（Agr）、屏障屏蔽（Abar）、其他多方面效应（Amisc）引起的衰减。

距声源点 r 处的 A 声级按下式计算：

$$Lp(r) = Lw + DC - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc)$$

式中：Lp（r）—预测点处声压级，dB；

DC—指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 Lw 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

Adiv—几何发散引起的衰减，dB；

Aatm—大气吸收引起的衰减，dB；

Agr—地面效应引起的衰减，dB；

Abar—障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

Amisc—其他多方面效应引起的衰减，dB。

风机周边以草地、旱地、其他林地为主，本次预测仅考虑地面效应引起的衰减。

②处于自由空间的点声源几何发散衰减公式

$$L_A(r) = L_{WA} - 20 \log(r) - 11$$

式中： $L_A(r)$ ——距声源 $r(m)$ 处声压级， $dB(A)$ ；

L_{WA} ——点声源的 A 声功率级， $dB(A)$ 。

n ——噪声源数。

③反射体引起的修正(ΔL_r)

如图 5.2-1 所示，当点声源与预测点处在反射体同侧附近时，到达预测点的声级是直达声与反射声叠加的结果，从而使预测点声级增高。

当满足下列条件时，需考虑反射体引起的声级增高：

- 1) 反射体表面平整、光滑、坚硬；
- 2) 反射体尺寸远远大于所有声波波长 λ ；
- 3) 入射角 $\theta < 85^\circ$ 。

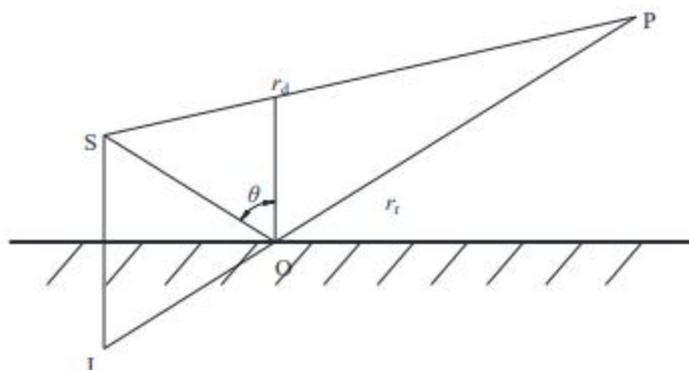


图 5.2-1 反射体的影响

项目风机周边以草地、旱地、其他林地为主，非平整、光滑、坚硬地面，不考虑地面反射。

(3) 预测结果及评价

根据上述噪声预测模式，单个风力发电机组运行时在地面不同距离处的噪声值见表单个风机噪声预测值见表 5.2-1。噪声等声值线见图 5.2-2。

表 5.2-1 单台风机随距离衰减统计表

距离 (m)	距塔架基础水平	50	100	150	200	300
预测值 (dB(A))		58.8	52.7	49	46.5	42.8

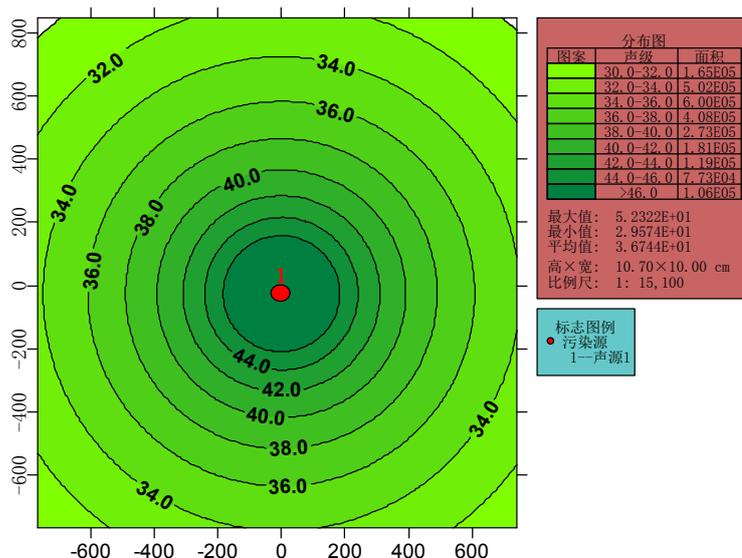


图 5.2-2 风机噪声等声直线分布图

由预测结果可知：距风力发电机组 135m 处（地面水平距离）的噪声值可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》中的 2 类标准要求。

(4) 对周边环境敏感点的影响分析

经调查，本项目风机 200m 距离以内存在声环境敏感目标的为风机 B02、B06、B11、B07，营运期，上述风机运营噪声对邻近民宅噪声预测结果见下表 5.2-2。

表 5.2-2 声环境保护目标噪声预测结果与达标分析表

序号	声环境保护目标名称	噪声背景值 /dB(A)		噪声现状值 /dB(A)		噪声标准 /dB(A)		噪声贡献值 /dB(A)		噪声预测值 /dB(A)		较现状增量 /dB(A)		超标和达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	乔河乡虎洼村 1 户	50.6	40.5	50.6	40.5	60	50	46.8	46.8	52.1	47.7	1.5	7.2	达标	达标
2	紫坊畔乡刘坪村 2 户	51.9	41.9	51.9	41.9	60	50	48.5	48.5	53.5	49.4	1.6	7.5	达标	达标
3	紫坊乡刘坪村 1 户	51.9	41.9	51.9	41.9	60	50	47.8	47.8	53.3	48.8	1.4	6.9	达标	达标
4	乔河乡张岔村 2 户	48.8	41.6	48.8	41.6	60	50	46.8	46.8	50.9	47.9	2.1	6.3	达标	达标
5	乔河乡张岔村 1 户	48.8	41.6	48.8	41.6	60	50	46.5	46.5	50.8	47.7	2	6.1	达标	达标
6	乔河乡张岔村 1 户	49.4	41.1	49.4	41.1	60	50	47.8	47.8	51.7	48.6	2.3	7.5	达标	达标

根据上表预测结果，各敏感点噪声预测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，风机噪声对敏感点影响可以接受。

5.2.4 固体废物环境影响分析

1、风机维修废油

根据设备厂家提供资料，风机轮毂外侧设置有轮毂集油瓶，风机检修过程中对

废油进行收集，风光电场区设备检修产生废润滑油属于危险固废(HW08 废矿物油)，本环评要求该部分废油由专人负责收集，使用专门容器暂时贮存，做到完好无损且材质满足相应的强度要求；废物容器外按要求贴有相应的危险警示的标志，并建立危险废物收集、贮存、运输等管理制度，依托升压站危险废物暂存间，定期委托有资质的单位及时处理。

2、事故状态下的箱式变压器废油

箱式变压器废油发生泄露后废油进入箱式变压器内下方事故油池，事故油池容积约 3.5m³，可满足箱式变压器单次事故排油 2.5t/次（约 2.8m³/次）的需求。箱式变压器油属于危险废物，泄露后废油由专人负责收集，使用专门容器暂时贮存至升压站危废暂存间，委托有资质的单位处置。

综上，项目运营期固体废物均得到合理处置，对周围环境影响不大。

5.2.5 光影影响分析

风电机组不停地转动的叶片，在白天阳光入射方向下，如果投射到附近居民住宅的玻璃窗户上，即可产生闪烁的光影，光影会使人时常产生心烦、眩晕的症状，对正常生活产生影响。以风电机组为中心，东西方向为轴，处于北纬地区，轴北侧的居民区有可能受到风电机组的光影影响；如果风机布置不科学，有可能对民宅产生光影污染。本环评通过公式计算，确定光影影响距离。

1、太阳高度角确定

地球绕太阳公转，太阳光入射方向和地平面之间的夹角称之为太阳高度角；只要太阳高度角小于 90 度，暴露在阳光下的地平面上的任何物体都会产生影子。风电机组不停地转动的叶片，在阳光入射方向下，投射到居民住宅的玻璃窗户上，即可产生一种闪烁的光影，会对居民的日常生活产生干扰和影响，通常被称之为光影影响。以风电机组为中心，东西方向为轴，处于北纬地区，轴北侧的居民区有可能受到风电机组的光影影响。风电机组的光影影响范围取决于太阳高度角的大小，太阳高度角越大，风机的影子越短；太阳高度角越小，风机的影子越长。

地球绕太阳公转，由于地轴的倾斜，地轴与轨道平面始终保持着大概 66°34' 的夹角，这样，才引起太阳直射点在南北纬 23°26' 之间往返移动。冬至日，太阳直射南回归线，即直射点的纬度为 23°26'S；夏至日，太阳直射北回归线—即直射点的纬度为 23°26'N。如果某地的纬度已经知道，依据下面的公式就可以计算出此地的太阳高度角的大小：

$H_0=90^\circ$ -当地纬度与直射点的纬度差

本风电场位于甘肃省华池县，本次评价选取北纬 36° 计算太阳高度角，计算得 H_0 为 30.5° 。

2、风机阴影长度

风机阴影长度 L 的计算公式：

$$L=D/tgh\theta$$

式中： D 为风机有效高度， $D=D_0+D_1$ ， D_0 为风机高度（轮毂高度+叶轮半径）， D_1 为风机所在位置和敏感点的高差。

北半球一年之中冬至日为太阳高度角最小，影子最长；夏至日为太阳高度角最大，影子最短。在北半球，主要考虑风机在冬至日对处于风机北部村庄敏感点的光影影响，同时考虑风机装机点位与村庄敏感点的海拔高度差等因素，计算各风机点位光影影响距离如表 5.2-3 所示。

3、光影影响分析

经表 5.2-3 计算结果显示，项目 B11 风机选址东北侧存在 1 户居民点可能受到光影闪烁影响。考虑到项目所在地为山区，受影响居民分布零散，且户数较少，环评建议项目运营期加强对上述可能受影响居民的光影跟踪调查监测，预留光影防治资金，建议对受影响居民点以经济补偿措施为主，可根据后期实际影响情况采取限时停转方案，以确保光影影响较容易接受。

表 5.2-3 冬至日正午各风机点位的影响距离（单位：m）

机位标号	机位海拔	最近敏感点	最近村庄海拔	方位	海拔差	风机高度	D	tg (H ₀)	L ₀	机位与村庄最近距离	是否影响
B02	1689	虎家洼村 1 户	1650	N	39	192.5	231.5	0.589	393	410	否
C01	1701	虎家洼村 1 户	1680	N	21	192.5	213.5	0.589	362	395	否
C12	1680	张岔村 2 户	1660	WN	20	192.5	219.5	0.589	373	381	否
B06	1700	刘坪村 2 户	1665	WN	35	192.5	227.5	0.589	386	392	否
C09	1695	刘坪村 1 户	1655	WN	40	192.5	232.5	0.589	395	341	否
B07	1675	张岔村 1 户	1660	WN	15	192.5	207.5	0.589	352	363	否
B11	1677	张岔村 1 户	1660	EN	17	192.5	209.5	0.589	356	180	是

5.3 对水源地保护区的影响分析

5.3.1 水源地概况

1、华池柔远东沟水源地概况

饮水水源柔远东沟是华池县柔远川河的一条支流，发源于县城以东的上崖窑山东麓，源头海拔 1696m，由东向西在县城附近汇入柔远川河，河道全长 14.5km，平均纵坡 1.74%，主要由流域内上游齐庄子河和张川河两条河流交汇形成，流域面积 71.36km²，河流的径流年内分配差异较大，多集中在汛期 7~9 月，年径流的变化特点与降水年际年内变化基本相同，以夏季最多，冬季最少，7~9 月份 3 个月的径流量占年径流的总量的 60-75%。区域水系见图 5.3-1。

华池县柔远东沟水源地是县城区生活饮用主要水源地，承担县城近 3 万多人的用水，引水枢纽位于县城以东，沟口正对县城，取水口行政隶属华池县柔远镇张川行政村王砭自然村境，取水口地理坐标为东经 108° 01′ 9.54"，北纬 36° 27′ 41.04"。该饮用水水源地保护区划分为一级保护区、二级保护区。

(1) 一级保护区

华池柔远东沟水源地一级保护区呈不规则长方形，为取水口至上游 1000m 至下游 100m，向两岸纵深 150m 但不超过流域分水岭区域，面积 0.46km²，坐标范围为东经 108° 01′ 04.29" -108° 01′ 50.27"，北纬 36° 27′ 35.45" - 36° 40′ 46.13"。

(2) 二级保护区

华池柔远东沟水源二级保护区范围包括取水口下游 300m 至取水口上游全部集雨区域所围成的不规则多边形，定界面积 71.52km²，坐标范围为：东经 08° 01′ 00.36" -108° 08′ 7.95"，北纬 36° 25′ 13.68" - 36° 29′ 58.54"，共有 155 个拐点，二级保护区东部边界北起郭家湾、途经新庄畔、上崖窑、花鸪湾西、槐树庄、墩梁，至老爷岭；南部边界东起老爷岭，途经马腰蚬、白家后阳洼、庄科湾，至柴畔西；西部边界位于陈家沟东山梁，南起柴畔西，途经杏树岭、取水口西 300m，北至蒋塬；北部边界西起蒋塬，途经新庄子、大湾、寇家湾南、石咀北、高山畔、高沟脑，东至郭家湾。

华池县柔远东沟集中式饮用水水源保护区定界成果见图 5.3-2。

(3) 与水源地位置关系

根据《庆阳市生态环境局华池分局关于华润华池县紫坊畔乡 5 万千瓦风力发电

建设项目的复函》，项目拟选风机均不在华池县县乡饮用水水源一、二级保护区内。本项目 B11 风机距离二级水源保护区边界 45m，B07 风机距离二级水源保护区边界 57m，C06 风机距离二级水源保护区边界 85m，项目与华池县柔远东沟饮用水水源地理位置关系见图 1.7-5。

2、乔河乡火石沟门水源地饮用水水源地概况

乔河乡乔河沟火石沟门水源地取水水源为地下潜水，取水口位于乔河乡火石沟门村火石沟门组乔河沟张庄。地理位置：东经 108° 02′ 18.9″，北纬 36° 30′ 42.1″，供水主要解决张岔、打扮、火石沟门 3 个行政村 15 个自然村 312 户 1560 人用水。该饮用水水源地保护区划分为一级保护区、二级保护区、准保护区。

(1) 一级保护区

乔河乡火石沟门水源地一级保护区以单井影响半径的外切正方形为保护区，西起水源井以下 100m，东至后庄，南、北依乔河沟左右岸各 300m 控制，一级保护区面积 0.62km²。保护区内无油井、无工矿企业。乔河乡火石沟门水源地一级保护控制范围及面积见表 5.3-1。

表 5.3-1 乔河乡火石沟门水源地一级保护区控制范围一览表

水源地名称	一级保护区				
	编号	面积 (km ²)	保护区控制坐标		
			多边形顶点编号	东径	北纬
乔河乡火石沟门水源地	QHY	0.62	QHY ₁	108° 02′ 16″	36° 30′ 39″
			QHY ₂	108° 02′ 58″	36° 30′ 41″
			QHY ₃	108° 03′ 00″	36° 30′ 32″
			QHY ₄	108° 02′ 45″	36° 31′ 17″
			QHY ₅	108° 02′ 14″	36° 30′ 31″

(2) 二级保护区

西起水源井以下 200m，东至乔河，南至大湾、寇家湾、石咀梁一线。

表 5.3-2 乔河乡火石沟门水源地二级保护区控制范围及面积一览表

水源地名称	二级保护区				
	编号	面积 (km ²)	保护区控制坐标		
			多边形顶点编号	东径	北纬
乔河乡火石沟门水源地	QHE	9.5	QHE ₁	108° 02′ 12″	36° 30′ 41″
			QHE ₂	108° 02′ 24″	36° 30′ 54″
			QHE ₃	108° 04′ 07″	36° 31′ 15″
			QHE ₄	108° 04′ 17″	36° 30′ 45″
			QHE ₅	108° 04′ 52″	36° 29′ 33″
			QHE ₆	108° 02′ 40″	36° 29′ 20″

(3) 准保护区

西起窰子沟脑、乔河、石咀梁一线，东至上岷岷、三里畔、赵畔一线，南至石咀梁、高山畔一线，北至任窑沟、羊场一线。保护区面积 17.2km²。乔河乡火石沟门水源地准保护区范围及面积见表 5.3-3。

表 5.3-3 乔河乡火石沟门水源地准保护区控制范围及面积一览表

水源地名称	准保护区				
	编号	面积 (km ²)	保护区控制坐标		
			多边形顶点编号	东径	北纬
乔河乡火石沟门水源地	QHZ	17.2	QH Z1	108° 04' 07"	36° 31' 15"
			QH Z2	108° 08' 30"	36° 31' 15"
			QH Z3	108° 07' 17"	36° 29' 18"
			QH Z4	108° 04' 52"	36° 29' 33"
			QH Z5	108° 04' 17"	36° 30' 45"

(3) 与水源地位置关系

本项目 C06、B07、C10、C12 风机位于水源地准保护区、C02 风机距离准保护区边界 10m，项目与乔河乡火石沟门水源地位置关系见图 1.7-6。

5.3.2 对水源地影响分析

5.3.2.1 对华池柔远东沟水源地影响分析

1、施工期影响分析

根据《华池县柔远东沟饮用水水源保护区定界技术报告》，项目二级水源地划分以集雨区山脊线为界限，包括取水口下游300m至取水口上游全部集雨区域所围成的不规则多边形，本项目风机不涉及水域，不在二级水源地保护区内，即不在取水口集雨区域内，风机距水源保护区取水口的最近距离为8.2km，距离较远，两者之间有天然的沟壑和坡地相隔，不对水源地水质造成影响。本次环评提出靠近水源地二级保护区风机施工时边界设置围挡，并在现场设置施工边界及饮用水源保护区边界的标志线，严格施工组织，优化施工方案；风机施工吊装平台设置远离二级水源保护区，且避免在夏季多雨时间段内施工，做好排水设施，以保证排水沟内的废水不会进入水源保护区内，尽量缩短施工时间。在采取上述污染防治措施处理后，施工期地表冲刷径流对水源地保护区影响很小，同时施工期间在落实严格控制施工范围、禁止占用二级水源保护区范围等管理措施后，本项目施工期对水源地保护区影响在可控范围，不会造成明显影响。

2、运营期影响分析

本项目运营期无废水产生，运营期对水源地的影响主要为风机检修废油外泄进入地表水体，污染地表水体，本项目风机不涉及水域，不在取水口集雨区域内，风机距

水源保护区取水口的最近距离为8.2km，距离较远，且风电机组为密闭系统项目，运营期正常运转时无废旧机油（含废润滑油、废液压油等）产生，工程检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行，检修产生的油由专人收集，委托有资质的危险废物处置单位进行处置；油浸式变压器下设置事故油池，事故油池加盖防雨，相关的管道、池壁和池底均严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013年修订）进行防渗处理，在严格落实本次评价提出的各种废油管理及防护措施后，项目运营期不会对水源地二级保护区造成明显影响。

5.3.2.2 对乔河乡火石沟门地下水水源地影响分析

1、区域水文地质条件

（1）地下水的埋藏与分布特征

根据华池县地质结构、含水层性质、赋存条件及动态状况，地下水可分为第四系松散岩类孔隙裂隙潜水和碎屑岩类孔隙裂隙承压水两大类型。潜水包括河谷冲积层孔隙潜水、河间黄土层空洞、裂隙潜水、基岩分化壳潜水。承压水包括环河组承压水（ K_1^4 ）、华池组承压水（ K_1^3 ）、宜君洛河组承压水（ K_1^{1+2} ）。

1) 潜水

区内各川道沟谷基准面之上的第四系潜水，包括河谷区冲积层潜水和河间梁峁区黄土层孔洞裂隙潜水。由于受地形地貌、地层岩性和地质结构的综合控制，其赋存形式不同。

①河谷冲积层孔隙潜水：指全新统和上更新统冲积层潜水。主要分布于子午岭以东二将川河谷之中，山庄王咀子河段两侧的 I、II 级堆积阶地及河漫滩。含水层为泥质沙砾石，厚 1~2m，潜水位随地形而变，一般 I 级阶地为 6~8m，II 级阶地为 10~15m。据现有资料，1974 至 1975 年在山庄以上河谷 I 级阶地所挖的大口井，其水量在 1000m³/d 以上，II 级阶地所挖的大口井水量在 200m³/d 以上，民井涌水量在 1~8m³/d 左右。从全县各河谷的冲积层潜水状况看，绝大部分属于水量贫乏区。

②河间黄土层孔洞裂隙潜水：指上更新统至中更新统黄土层潜水，分布于河、沟谷基面以上，黄土残塬、黄土梁峁区的土层孔洞裂隙中。因境内地形陡峻破碎，埂、梁面积较小，河谷深切，基岩裸露、黄土层分布不连续，没有统一的潜水面，含水体只在地形地貌有利的位置形成，并在谷地以泉的形式排出。

③基岩风化壳潜水：指下白垩系风化段潜水。古风化岩层在河谷及支沟中普遍出露，是一套砂、岩和泥岩互层，以裂隙含水为主的孔隙、裂隙风化壳潜水。它在

境内平面上构成统一的潜水层，在上复无隔水层时，它的分布与新生界潜水有较密切的水力关系。该潜水层是一非均质的含水层、裂隙发育较充分，厚度较大，一般在 30~50m，有利于潜水的赋存和运移。在广大的沟间地区，因为上复地层较厚，基岩风化程度比河谷区弱，裂隙发育程度差，厚度较小，一般在 10~30m，潜水的赋存条件也相应较差。

该层潜水补给主要以降水为主，由降水补给的水分，一部分通过泉水的形式排出，一部分继续下渗，补给基岩以下的潜水。其次它还接受地表水的沿途下渗补给。

2) 承压水

本区在区域构造上位于陕甘宁盆地的向斜部位，即天（池）-环（县）向斜的东翼。在岩相上为一套巨厚的陆相碎屑沉积物，地层岩性为砂岩与泥质岩互层（洛河组除外）。这为区内承压水的普遍分布和赋存提供了地质构造—地层结构条件。根据地层岩性特征，区内承压水层可分为环河组、华池组、宜君洛河组。

①环河组承压水（ K_1^4 ）：该组含水层是以裂隙含水为主的孔隙承压水，是一组泥岩和砂岩相间的地质结构，具有层次较多，相互重叠的沉积特征。因垂直方向上裂隙的发育，使地下水位呈无压的自由水面，潜水的下部裂隙微弱，构成了稳定的承压水面。1987 年，甘肃省科学技术情报研究所在县内的悦乐、白马、乔川、乔河、柔远川等地对该水层进行了钻探试验，该水层埋深在河谷区为 50~70m，厚度在 22~130m 之间，承压水位一般在 6~10m。

②华池组承压水（ K_1^3 ）：该含水岩层组是一套砂岩与泥质岩互层，岩性岩相具有一定的变化，分布在环河组以下。在垂直方向上层次较多，互相重叠，在水平方向上泥质岩常是断续分布，从区域来看，仍属于一个稳定的隔水层，加之垂直方向上无良好通道，使该组承压水具有多层性。在境内的埋深主要受地形构造控制，大致由东向西、由南向北、由浅变深。据原有资料记载，子午岭以东、东华池、九只窑口、桥泉沟和新庄台一段河谷地段的顶板埋深小于 100m；元城川的乔川、元城、五蛟一段河谷区为 250~300m；悦乐、张湾等地河谷区为 100~120m，向西和向北为 200~300m。水质由东向西、由北向南逐渐变差，其矿化度为 0.46~5.84g/L。

③宜君洛河组承压水（ K_1^{1+2} ）：分布在华池组之下，其范围大致与华池组一致。该组厚度在 200~440m，为单一的疏松而稳定的中粗粒砂岩。在水平方向上东细西粗，在垂直方向上，上细下粗，埋深一般在 250m 以下。富水性比华池组承压水好，但水质较差，水的化学类型为 SO_4^{2-} 盐型，矿化度一般在 1~5g/L。

(2) 地下水的补给、径流、排泄

华池县区域内各个地貌单元的第四系潜水和下白垩系各含水岩组潜水及承压水的补给、径流、排泄条件是受地形地貌部位、地层岩性、地质构造及埋藏条件控制的。由于控制因素不同，不同类型的地下水的补给方式与径流排泄的过程有所不同。

1) 潜水的补给、径流、排泄形式

①冲积层潜水的补给主要是大气降水。冲积层潜水主要分布于二将川上游平坦而开阔的河谷一、二级阶地，岩性疏松，潜水位较浅，有利于降水的垂直渗透。每次大的降水都会使潜水位很快上升，据资料统计其幅度达到 5-10cm。汛期发生洪水时，水位升高对河流两侧的冲积层潜水形成倒灌补给；枯水期下游河段冲积层受上游段潜水径流的流入补给；河谷两侧黄土层潜水常年侧向补给。潜水径流方向大体与河流斜交，并汇集于河床以基流的方式排泄于二将川河谷下游。在无隔水泥岩存在的下白垩系基岩裸露地段，一部分直接下渗补给基岩风化带潜水，另一部分成为地表径流。

②黄土层潜水的主要补给来源是降水。因区内地形地貌形态复杂，其补给、径流、排泄条件也因地而异。降水补给的多少在地层岩性和地质结构相同的情况下，主要受地形地貌的控制。在地形开阔平缓地带，如黄土残原和沟脑掌形洼地更有利于降水的汇集和下渗，具有较良好的渗入、补给条件。而在地形陡峻的梁峁部位，降水入渗补给就很少了，多以地表径流的形式汇集于河谷。这种黄土潜水一般径流途程短而坡降大，运动快，常在沟谷以泉的形式排泄。因而这种局部含水体的潜水具有就地补给就地排泄的特征。

③基岩潜水的补给虽然也以降水为主要来源，但处于不同地貌部位的潜水，接受补给方式是不同的。在河（沟）床基面之上河间梁峁区的基岩裸露部位，风化强烈，裂隙发育，降水可以直接通过裂隙下渗，而谷岸以上的梁峁坡地部位，上覆不同厚度的松散堆积物，降水一部分形成地表径流，另一部分通过第四系垂渗。在下伏无隔水层时补给基岩潜水后，一部分沿基岩裂隙以泉的形式排泄于沟谷，其余部分则沿基岩裂隙下渗补给河谷基面以下的潜水。当基岩面之上有隔水岩层分布时，则阻碍第四系垂渗的降水，在地形地貌条件有利之处成为第四系局部含水体，且与下伏潜水无水力联系。河（沟）床基面之下的潜水除受上述降水部分补给外，同时还受地表水沿程渗入补给。此外，虽风化带以下的泥质岩层在区域上属隔水岩层，但在局部地段由于泥质岩层的不连续性或垂向裂隙的存在，而沟通了上下含水层，

致使深部高水头的承压水通过裂隙或透水“天窗”越层顶托补给上部风化带潜水。潜水径流方向与现代地形相一致，沿层面和裂隙径流流入沟谷，并由河谷上游向下游运动排出境内。

2) 基岩承压水的补给、径流、排泄形式

华池县区域内下白垩系基岩承压水的分布和赋存是受区域地质构造、地质结构、地层岩性和埋藏条件等诸多因素综合控制的结果。它们的补给、径流、排泄条件有相同之处，即它们同属一个区域地质构造单元天（池）-环（县）向斜的东翼，具有一套相类似的地质结构和地层岩性。但因地形地貌、埋藏条件的差异，不同含水岩组承压水的补给、径流、排泄条件就具有一定的差异。承压水的补给主要是水平径流补给，一方面承压水接受来自东北部区外潜水区降水直接补给后，沿含水层以 1-2‰的水力坡降自东北向西南运动，同时又以 1-2‰的水力坡降在高水位的作用下沿含水层由北偏西向南偏东方向运动流径区内，最后泄出区外。另一方面，隔水层是相对的，因泥质岩分布的不连续性，存在局部性的“天窗”式的地质结构，使高水位的下层承压水通过细微裂隙或透水“天窗”向上顶托补给上层。可见，承压水在水平上具有承压-自流盆地的一般补给、径流、排泄的水文地质特征，又在垂直方向上存在一定的顶托补给。同时也说明了区内下白垩系各承压含水岩组承压水的总的补给和运移规律。

2、项目所在勘察区域水文地质条件

根据本项目地勘报告，区域地下水埋藏深度大，勘查深度（45m）内未发现地下水。

3、对乔河乡火石沟门水源地影响分析

(1) 施工期影响分析

工程施工期废水主要为职工生活污水，项目施工营地内配置环保厕所一座，收集清运作为农肥使用，本次环评要求禁止在保护区内设置临时施工营地；工程固体废物主要为塔基开挖产生的土石方，集中临时堆放在吊装场地，采用密目网苫盖，项目施工前对施工设备进行检查和防备工作，避免施工机具漏油，根据区域水文地质条件，潜水的主要补给来源是降水，这种局部含水体的潜水具有就地补给就地排泄的特征。本项目距离乔河乡火石沟门水源地取水口最近距离为 5.4km，施工过程不涉及有毒有害物质，且根据地勘报告，区域地下水埋藏深度大，勘查深度（45m）内未发现地下水，本项目施工期对水源地影响较小。

(2) 运营期影响分析

本项目运营期对水源地影响主要为风机润滑油、箱式变压器油泄露时会经土壤进入地下水内，影响本项目拟建位置的地下水环境。风电检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行，检修产生的废油应由有资质的危险废物处置单位进行处置；各风机油浸式变压器下设置事故油池，事故油池注意加盖防雨，相关的管道、池壁和池底均严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修订）进行防渗处理，集油池收集的漏油单独外运处置，通过采取上述防治措施，加强运行管理和制定定期检查方案后，可有效避免运营期废油对水源保护区水质的影响，对乔河乡火石沟门水源保护区影响在可接受范围内。

5.4 自查表

5.4.1 生态环境影响评价自查表

本项目生态环境影响评价自查表见表 5.4-1。

5.4.2 声环境影响评价自查表

本项目声环境影响评价自查表见表 5.4-2。

表 5.4-1 生态影响自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；世界文化遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input checked="" type="checkbox"/> （种群数量、种群结构等） 生境 <input type="checkbox"/> （ 生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> （物种组成、群落结构） 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> （生产力、生物量、生态系统功能等） 生物多样性 <input type="checkbox"/> （ 生态敏感区 <input type="checkbox"/> （ 自然景观 <input checked="" type="checkbox"/> （景观多样性、完整性等） 自然遗址 <input type="checkbox"/> （ 其他 <input type="checkbox"/> （
评价等级	一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input checked="" type="checkbox"/> 生态环境影响简单分析 <input type="checkbox"/>	
评价范围	陆域面积：（2.07）km ² ；水域面积：（ ）km ²	
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ；遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input checked="" type="checkbox"/> ；沙漠化 <input type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input type="checkbox"/> ；生物入侵 <input type="checkbox"/> ；污染危害 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input type="checkbox"/> ；重

工作内容		自查项目
生态影响预测与评价	评价方法	要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ； 定性 <input type="checkbox"/> ；定性和定量 <input checked="" type="checkbox"/> ；
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input type="checkbox"/> ；生物多样性 <input type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感 <input type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input checked="" type="checkbox"/> ；减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态补偿 <input checked="" type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input type="checkbox"/> ；常规 <input checked="" type="checkbox"/> ；无 <input type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input type="checkbox"/> ；环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可行 <input type="checkbox"/>

注：“”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项

表 5.4-2 声环境影响自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input checked="" type="checkbox"/>			三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>	大于 200m <input type="checkbox"/>			小于 200m <input type="checkbox"/>	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3 类区 <input type="checkbox"/>	4a 类区 <input type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input checked="" type="checkbox"/>		近期 <input type="checkbox"/>	中期 <input type="checkbox"/>		远期 <input type="checkbox"/>
	现状调查方法	现场实测 <input checked="" type="checkbox"/>		已有资料 <input type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标百分百		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/> ；已有资料 <input type="checkbox"/> ；研究成果 <input checked="" type="checkbox"/>					
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>			其他 <input type="checkbox"/>		
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>	大于 200m <input type="checkbox"/>			小于 200m <input type="checkbox"/>	
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>		
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测 <input checked="" type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>					
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（等效连续 A 声级）		监测点位数（4）		无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>			不可行 <input type="checkbox"/>		

注：“”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项

6、环境保护措施及可行性分析

6.1 施工期环境保护措施

6.1.1 施工期生态环境保护措施

6.1.1.1 加强生态环保宣传教育工作

施工前，应加强对施工人员的生态环境保护的宣传教育工作，在施工场地及周边地区，设立与环境保护有关的科普性宣传牌，包括生态保护的科普知识、相关法规、本工程拟采用的生态保护措施及意义等。此外，为了加强风场建设区及周边生态环境的保护及实施力度，建议建设单位与施工单位共同协商制订相应环境保护奖惩制度，明确环保职责，禁止随意破坏植被的活动，切实做好占用区周边基本农田的生态保护工作。

6.1.1.2 实施施工监理等管理措施

施工监理是施工期最好的管理措施，将环境监理纳入施工监理工作中，在整个施工期内，采用巡检监理的方式，检查生态保护措施的落实及施工人员的生态保护行为。

6.1.1.3 生态保护及恢复措施

1、风机箱变区生态保护及恢复措施

①表土剥离及回覆

风机场施工前将占用的旱地和其他林地的表层有机土进行表土剥离，表土剥离面积 1.67hm²，剥离厚度 30cm，剥离量 0.5 万 m³，堆放在吊装平台，施工结束后表土回覆于吊装平台，回覆厚度 21cm，回覆量 0.5 万 m³。

②土地复耕

工程施工结束后，对吊装平台临时占用的旱地进行土地平整，恢复表土，并进行复耕，恢复到原有地貌类型。复耕应将按照《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)的相关要求，进行交还复耕，兼顾自然条件与土地类型，复耕后地形地貌与当地自然环境和景观相协调。旱地田面坡度不宜超过 25°，有效耕植土层厚度不低于 30cm。土地复耕面积 0.8hm²。

③土地整治、植被恢复

施工结束后对临时占用的其他林地和其他草地进行土地整治，整治面积 1.6hm²。施工结束后对吊装场地占用的其他林地及其他草地进行乔灌草结合的方式进行植被

恢复。植被恢复面积 1.6hm²。乔木选择高 0.5m 油松，灌木选用 0.3m 高的紫穗槐，草种撒播采用紫花苜蓿和披碱草混播

2、集电线路生态保护及恢复

①表土剥离与回覆

对塔基基础开挖区及电缆沟开挖的区域在施工前进行表土剥离，表土剥离面积 0.37hm²，剥离厚度 30cm，剥离量 0.11 万 m³ 施工后期对可绿化区表土回覆 0.11 万 m³，回覆厚度 39cm。

②土地整治、植被恢复

施工结束后，对地理电缆沟的施工作业带进行土地整治，并对施工扰动区域进行混播种草的方式进行植被恢复，面积 0.29hm²；草种撒播采用紫花苜蓿和披碱草混播。

3、检修道路生态保护及恢复措施

1、工程措施

①表土剥离与回覆

道路在施工前进行表土剥离，表土剥离面积 12.65hm²，剥离厚度 30cm，剥离量 3.80 万 m³ 施工后期对可绿化区表土回覆 3.80 万 m³，回覆厚度 50cm。

②道路排、蓄水工程

为了保证道路畅通无阻，防止道路径流造成的水土流失，在道路一侧设排水沟，根据道路地形变化及道路弯道变化情况，采取分段导排的措施，在排水不能进入自然沟底的路段，在排水沟分流口下端设置沿等高线布置的蓄渗池，以拦蓄道路排水。

③植物措施

工程完工后，严格按照设计、水土保持要求，将检修道路路基宽度控制在 4m，并加强管理与职工环境保护教育，控制检修人员活动范围，并对其余 1.5m 路面植被恢复。根道路行道树选择高 1m 油松，道路两侧各一行，道路临时占地原地貌为旱地的在施工结束后恢复原地貌和生产种植能力，原地貌为草地的恢复植被进行绿化。绿化选用紫穗槐和紫花苜蓿，根据不同路段采用行块状混交方式。

4、临时施工营地生态保护及恢复措施

施工结束后对施工生产生活区进行乔灌草结合的方式进行植被恢复，植被恢复面积为 0.67hm²。乔木选择油松，灌木选用紫穗槐，草种撒播采用紫花苜蓿和披碱草混播。

6.1.1.5 野生动物保护措施

1、提高施工人员的保护意识，施工前对施工人员进行宣传教育，严禁捕猎野生动物。严禁捕猎野生动物。

2、施工期主要从合理安排施工时间，控制施工场地的光源方面采取措施，减小对鸟类的影响；为减小对夜行性鸟类的干扰，应对施工场地的光源进行遮蔽，减少对外界的漏光量，尤其是在有大雾、小雨或强逆风的夜晚，应该停止施工。

6.1.1.6 水土流失防治措施

1、加强施工管理，加强施工组织设计，科学规划施工场地，合理安排施工进度，将施工措施计划做深做细，尽量减少临时工程占地，缩短临时占地使用时间，及时恢复土地原有功能。

2、建议检修道路两侧应种植天然植被带，并加种沙棘、柠条等植物，减小水蚀的发生，减少水土流失。

3、尽可能地缩短疏松地面、坡面的裸露时间，合理安排施工时间，尽量避开大风和雨天施工。

4、在雨季和汛期到来之前，应备齐土体临时防护用的物料及各种防汛物资，随时采取临时防护措施，以减少土壤的流失。

5、施工机械和施工人员要按照施工总体平面布置图进行作业，不得乱占土地，施工机械、土石及其它建筑材料不得乱停乱放，防止破坏植被，加剧水土流失。

6、施工期应限制施工区域，加强宣传教育及管理，所有车辆按选定的道路走“一”字型作业法，走同一车辙，避免加开新路，尽可能减少对地表的破坏。

7、施工期间要求尽量做到挖填同步，确需临时堆置的场地四周采取土袋防护以及苫盖措施，并对施工区扰动地表采取碾压、洒水等临时防护措施。施工结束后，及时对场地进行平整和恢复植被。

6.1.1.7 基本农田保护措施

1、严格控制施工范围，并在现场设置施工边界及基本农田边界的标志线，临时用地、施工便道等禁止占用基本农田，最大限度的降低工程对基本农田生态环境的干扰和破坏；

2、严禁在基本农田范围内设取、弃土场及施工营地等临时设施。

6.1.1.8 公益林生态保护措施

1、工程下阶段设计应进一步优化，减少影响面积，在工程建设前应严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局 35 号令，2015 年 3 月 31 日）和公益林相关管理办法进行林地使用手续审批，需取得林地主管部门同意后方可开工建设。占用的公益林地按照国家和林业部门相关规定进行补偿。

2、立制度，明确责任，杜绝乱占滥伐行为。施工开始前，施工单位必须先与当地林业主管部门取得联系，协调有关施工问题。在施工过程中，明确保护对象和保护范围，杜绝越界施工、破坏界外边缘林木等行为

3、占用公益林三台风机施工过程中，对树木进行移栽，尽量减少临时占地面积，施工结束后对临时占用林地采取植被恢复措施，乔木选择区域常见树种，如油松等，做好生态公益林的占补平衡。

项目生态保护措施平面布置见图 6.1-1。

6.1.2 施工期大气污染防治措施

根据《甘肃省大气污染防治条例》及庆阳市防治大气污染的相关条例文件要求，为减少施工扬尘对环境空气质量的影响，本次环评提出如下防治措施：

1、施工现场应采取分区、分片施工，风机吊装场地施工期间可修建临时围挡设施；施工营地布设尽可能远离居民区，并设置围挡；

2、合理确定施工时间，避免大风天气施工。遇有四级以上大风天气，停止土方施工，并做好遮盖工作，减少大风造成的施工扬尘；

3、土石方开挖时采用湿法作业，对作业面和土堆喷水，保持一定的湿度以减少扬尘量，开挖的土石方应及时回填或运到指定地点堆放，减少扬尘影响。

4、工程材料堆场应进行覆盖及定期洒水，进入堆场的道路应经常洒水，使路面保持湿润，减少运输引起的道路扬尘；

5、项目采用商品混凝土，禁止在场地内进行混凝土拌合；

6、土石方内部调运利用施工道路进行，施工道路应定时洒水，减少扬尘产生；对暂不进行土石方工程的区域避免人员和机械进入，对土石方施工完成的区域地表进行压实，可降低场地扬尘量；

7、合理安排施工进度以及施工方式，尽量安排场地平整、风机基础及箱变基础施工等土石方工程集中进行；

8、对运输车辆限制车速，保持运输车辆清洁，驶出施工场地的运输车辆，严禁带泥上路。

6.1.3 施工期废水污染防治措施

1、施工使用混凝土采用商品混凝土，现场不设置拌合站，混凝土养护废水，采用沉淀池自然沉淀后循环使用，不外排；

2、施工场地不设置机械修配，设立专门清洗点对施工机械和车辆进行清洗，车辆冲洗废水采用沉淀池自然沉淀后循环使用，不外排；

3、施工营地内配置的环保厕所一座，收集清运作为农肥使用。

6.1.4 施工期噪声防治措施

1、合理安排工作时间，制定施工计划，尽可能避免大量高噪声设备同时施工，高噪声设备施工时间尽量安排在日间，禁止夜间施工；

2、合理布置施工现场，避免在同一地点安排大量的动力机械设备以避免局部噪声级过高，风机吊装场地尽量安排在离居民居住点较远的一侧；

3、选用低噪声设备和工艺，从根本上降低源强；同时加强检查，维护和保养机械设备减少运行噪声；

4、采取个人防护措施，合理安排工作人员轮流操作施工机械，减少接触时间并按要求规范操作，对高噪声设备的工作人员，应配戴耳套等防护用具，以减轻噪声的危害；

5、对于 200m 范围内有居民的 B02、B06、B11、B07 的风机应尽可能缩短工期，风机吊装场地设在距居民较远的一侧，同时加强施工场地设备的降噪，以减轻对周围居民的影响；

6、距离居民较近风机施工期间，建议在距离居民近的一侧增设隔声屏障，昼间施工，夜间禁止施工；如夜间确实需要施工，需提前通知居民，并取得相关部门许可。

6.1.5 施工期固体废物处置措施

1、项目土石方挖填平衡，无弃方，不设置永久弃渣场；

2、建筑垃圾应在指定的堆放点存放，钢筋等材料可回收利用，其他垃圾采用及时清运，并送到华池县指定建筑垃圾排放点排放，不能随意抛弃、转移和扩散。

3、施工营地内设置可封闭式垃圾箱，生活垃圾集中收集后并定期清运至政府指定地点处置。

6.2 运营期的环境保护措施

6.2.1 生态环境保护措施

1、检修道路需严格控制占地面积，不得随意扩大或变更行车道路的宽度和长度，避免行驶车辆及检修人员的行走路线对征地范围外原生植被的碾压扰动；

2、对检修道路定期维护，防治土壤裸露造成水土流失；

3、运营期应加强巡护和管理，监测生态恢复和水土保持实施效果，对植被恢复不佳区域及时补种补栽，切实巩固和加强生态恢复及水土保持成果；

4、运营期风电机组的检修和维护期间，任何工作人员均不得猎捕、杀害鸟类。

5、风机叶片图绘警示色，降低鸟撞事件；

6、在恶劣天气期间（大风、大雾天）派专人巡视风场，遇到有撞机受伤的鸟类要及时送至鸟类监测部门，由专业人员进行紧急救助；

7、在运营期开展保护鸟类的生态监测工作，一旦发现风机运行对保护鸟类产生大的影响，应向野生动物保护部门报告，并采取停运或迁址等措施。

6.2.2 声环境保护措施

1、项目设计时应合理布局场区内风机点位。根据噪声预测结果，昼夜间所有敏感点均达标，风机噪声对声环境影响可以接受；

2、风机采购时应注意风机的选型，选用低噪声风电机组；

3、提高风机机组的加工工艺和安装精度，使齿轮和轴承保持良好的润滑条件，避免或减少撞击力、周期力和摩擦力等。

4、风电机组噪声与叶轮转速、变桨角度存在着密切联系，一般情况下，转速越低，风电机组产生的噪声也越小，因此可以通过优化变桨角度控制策略来实现风电机组的降噪；

5、加强风机日常维护，定期检查风机机械系统，当发生故障时，应立即停机检查。

经采取上述措施后，设备噪声衰减到边界后的噪声值大大降低，可满足噪声排放标准的要求。因此，项目采取的噪声防治措施是可行的。

6.2.3 固体废物污染防治措施

1、根据设备厂家提供资料，风机轮毂外侧设置有轮毂集油瓶，具体见图 6.2-1。风机检修过程中对该部分废油进行清理，废油经专门容器密闭收集后依托升压站危废暂存间暂存，交由有资质的危废处理单位进行处理。

2、箱式变压器下设置事故油池，容积为 3.5m³，事故油池注意加盖防雨，相关的池壁和池底均严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修订）进行防渗处理，必须有耐腐蚀的硬化地面和基础防渗层，地面无裂隙，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数≤10⁻¹⁰cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数≤10⁻¹⁰cm/s；事故废油经专门容器密闭收集后依托升压站危废暂存间暂存，交由有资质的危废处理单位进行处理。

3、危险废物收集、贮存、运输

根据《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）的规定，本次评价提出以下要求：



图 6.2-1 轮毂集油瓶设计图

根据《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）的规定，本次评价提出以下要求：

- ①危险废物收集时，应根据工作需要配备必要的个人防护装备，如手套等；
- ②在危险废物的收集和转运过程中，应采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防火、防泄露、防飞扬、防雨或其它防止污染环境的措施；
- ③收集装置材质要与危险废物相容，可根据废物特性选择钢质桶；
- ④包装好的危险废物应设置相应的标签，标签信息应填写完整翔实；
- ⑤收集时应配备必要的收集工具和包装物，以及必要的应急监测设备及应急装备；
- ⑥收集结束后应清理和恢复收集作业区域，确保作业区域环境整洁安全；

⑦危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗。

综上所述，本项目固体废物均得到了合理、安全、有效的处置，污染防治措施可行。

6.2.5 光影影响保护措施

1、运营期加强对B11风机光影影响范围的跟踪调查，预留光影防治资金，鉴于受影响居民较少，建议对受影响居民点以经济补偿措施为主；

2、光影影响范围实际为北向凹型扇形区域，居民点是否受影响与其和风机的距离及方位有密切关系。风机运转过程中，通过风机偏航和变桨操作，可使得风机叶轮迎风面与太阳光夹角变小，减少对敏感区域的光影影响。

3、在冬至前后，采用降功率运行措施降低叶轮转速，从而减少叶轮光影的扫略速度，减少光影影响；

4、调整检修计划，在冬至前后时段安排风电机组停机进行检修维护，以达到消除对敏感点光影影响的目的；

5、根据实际影响情况采取限时停转方案，以确保光影影响较容易接受。

6.3 水源地保护措施

6.3.1 施工期水源地保护措施

1、制定和实施各项环境监督管理计划，对当地群众进行有关水源地保护宣传工作，对施工人员进行文明施工和环保知识培训。

2、将环境监理纳入施工监理工作中，在整个施工期内，采用巡检监理的方式，检查水源地保护措施的落实及施工人员的保护行为。

3、进一步优化施工组织，在满足工程要求前提下，尽量减少水源地保护区内检修道路设置，降低对水源地的分割，充分利用乡村便道，减小新辟施工道路的数量，减小对水源地的影响；

4、B11、B07、C06 风机施工吊装平台设置远离二级水源保护区，严禁在水源保护区内设置施工营地、堆土场、材料场等临时施工设施；

5、施工边界设置围挡，并在现场设置施工边界及饮用水源保护区边界的标志线；严格按照施工边界进行施工，不得随意扩大施工范围；严格施工组织，优化施工方案，尽量缩短施工时间；

6、C06、B07、C10、C12风机在水源地准保护区内工程施工，应避免暴雨季节，

并在雨季到来之前修好排水设施。降雨前要用土工布覆盖裸露管沟和临时堆土，避免雨水直接冲刷。控制土石方工程的施工周期，采用边开挖、边回填、边夯实的施工方案，尽可能减少疏松土壤的裸露时间；

7、建设单位应加强施工期环境管理，准保护区内的风机、箱式变压器基础开挖、临时道路修建必须在旱季进行，以减少水土流失对饮用水源保护区的影响；

8、严格检查施工机械，防止油料泄漏。所有机械设备的各类废油料及润滑油等应全部分类回收并存储；揩擦有油污的固体废弃物等不得随地乱扔，应及时清运弃于当地允许的地点，或按有关规定处置；

9、车辆运输散物料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，不得沿途漏撒；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶；

10、严禁在保护区内堆放渣土，渣土临时堆放至保护区外的作业带；

11、施工期间临时开挖土石方应堆放在施工作业带内，禁止在饮用水源保护区内另设临时堆土场；集电线路施工作业带两侧开挖临时截排水沟，以保证排水沟内的废水不会排入饮用水源保护区内；

12、在施工过程中提倡清洁生产，尽量选用先进的设备、机械，以有效减少跑、冒、滴、漏的数量及维修次数，从而减少含油污水的产生量。机械设备及运输车辆的维修保养尽量集中依托当地维修厂进行保养，不在施工现场进行养护；

13、严禁生活污水、生活垃圾排入水源保护区内；生活垃圾设置小型垃圾桶集中收集，并由施工单位安排专职人员及时清理外运处置。

6.3.2 运营期水源地保护措施

1、各风机油浸式变压器下设置事故油池，事故油池注意加盖防雨，相关的管道、池壁和池底均严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013年修订）进行防渗处理，必须有耐腐蚀的硬化地面和基础防渗层，地面无裂隙，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s，以免泄露变压器油对周边环境造成影响。一旦变压器事故时排油或漏油，所有的油水混合物将渗过卵石层并通过排油槽到达集油池，集油池收集的漏油单独外运处置。

2、水源地内机组设置标识，明确与水源地位置关系；

3、风电场运行维护过程中工作人员严格遵守《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1.1）、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010.12.22 修正版），在

维护检修过程中在水源地内严禁随意排放固体废物。

7、环境风险评价

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

7.1 评价依据

7.1.1 风险调查

本项目涉及的主要危险物质为油类物质，包含风机内的润滑油、箱式变压器内的变压器油。各物质存储情况详见表 7.1-1。

表 7.1-1 风险物质储存情况一览表

序号	名称	储存形式	单个储存量 (t)	总储存量 (t)	临界量 (t)
1	变压器油	箱式变压器	2.5	30	2500
2	润滑油	风机	0.1	1.2	2500

(1) 变压器油

变压器油:是石油的一种分馏产物，它的主要成分是烷烃,环烷族饱和烃，芳香族不饱和烃等化合物。俗称方棚油，浅黄色透明液体，相对密度 0.895。凝固点<-45 ℃。

变压器油是天然石油中经过蒸馏、精炼而获得的一种矿物油，是石油中的润滑油馏份经酸碱精制处理得到纯净稳定、粘度小、绝缘性好、冷却性好的液体天然碳氢化合物的混合物。俗称方棚油，浅黄色透明液体。

(2) 润滑油

化学成分包括高沸点、高分子量烃类和非烃类混合物。其组成一般为烷烃（直链、支链、多支链）、环烷烃（单环、双环、多环）、芳烃（单环芳烃、多环芳烃）、环烷基芳烃以及含氧、含氮、含硫有机化合物和胶质、沥青质等非烃类化合物。

7.1.2 风险潜势初判

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q，计算公式如下：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q1、q2、...qn—每种危险物质的最大存在总量，t；

Q1、Q2、...Qn、每种危险物质相对应的临界量，t。

计算出 Q 值后，当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

经计算，本项目 $Q = q1/Q1 = (30 + 1.2) / 2500 = 0.012 < 1$ ，环境风险潜势为 I。

7.1.3 风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）对风险评价工作等级的确定原则，项目风险潜势为 I，环境风险评价工作等级为简单分析，评价等级判定见表 7.1-2。

表 7.1-2 评价工作等级判定表

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

因此，本项目风险评价为简单分析，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。

7.2 环境敏感目标概况

环境风险敏感目标分布详见表 1.7-1。

7.3 环境风险识别

1、主要危险物质及分布情况

通过对企业的现场调研和资料整理，识别出企业各系统主要涉及的原、辅材料，分析出各化学品的理化性质和危险特征。本项目运营期所使用的原辅材料有变压器油和润滑油，其危险特性见表 7.3-1。

表 7.3-1 物质危险性识别结果一览表

序号	物质名称	CAS 号	理化性质	危险特征	危险物质的分布
1	变压器油	64742-45-6	性状：浅色液体，无味，闪点： $> 140^{\circ}\text{C}$ ，自然点： $> 270^{\circ}\text{C}$ ，不溶于水，可溶于有机溶剂，密度 20°C ： $882\text{kg}/\text{m}^3$ 。在通常情况下稳定。	危险特性：在正常使用的情况下，本产品不存在不可预计的危害。 人类健康：吸入蒸汽或延误（在高温情况下才会产生）会刺激呼吸道。长期或重复皮肤接触会造成脱脂或刺激。眼睛接触可能引起刺激。 环境危害：矿物白油缓慢生物降解，产品将在环境中暴露一段时间。存在污染地面、土壤和水的风险。	风场的箱式变压器内
2	润滑油	8002-05-9	性状：油状液体，淡黄色至褐色，无气味或略带异味。闪点： 140°C ，自然点： 248°C ，不溶于水，溶于大多数有机溶剂，相对密度（水=1） < 1 ，燃烧性：可燃。	危险特性：遇高热、明火或与氧化剂接触，由引起燃烧的危险。 毒性：毒性低微，对皮肤黏膜有刺激作用； 环境危害：存在污染地面、土壤和水的风险。	风场的风机内

(2) 可能影响环境的途径

本项目运营期危险物质影响环境的主要途径如下：

①变压器着火

本项目在设备故障产生的漏电、高温从而使变压器着火，影响周围大气环境、植被、土壤。

②油品泄漏

当设备发生质量问题，使风机润滑油、箱式变压器油、主变压器油发生泄露，污染周边土壤及地下水环境。

7.4 环境风险分析

1、火灾风险影响分析

本项目变压器发生火灾事故时，会产生大量废气，成分主要为二氧化硫、一氧化碳。本项目运营期单台箱式变压器储存的最大油量为 2.5t，变压器油硫元素含量较少，本次环评按硫元素的含量 0.01% 计算，根据公式计算得出，以单台设备发生火灾为例，在事故状态下，二氧化硫的最大产生量分别为 0.5kg，大气污染物产生量小。

类比油品火灾伴生/次生一氧化碳产生量，计算得出单台设备火灾半生一氧化碳产生量 0.04kg。

当火灾事故发生时，矿物油燃烧产生的随着空间扩散，对项目周边企业和居民产生一定的影响。

2、油品泄露风险影响分析

油品泄漏主要是设备阀门、管线接口不严、设备的老化等原因造成的，其渗流量很小，但对地表水的影响的也是不能轻视的，地下水一旦遭到燃料油的污染，会产生严重异味，并具有较强的致畸致癌性，根本无法饮用；又由于这种渗漏必然穿过较厚的土壤层，使土壤层中吸附了大量的燃料油，土壤层吸附的燃料油不仅会造成植物的死亡，而且土壤层吸附的燃料油还会随着地表水的下渗对土壤层的冲刷作用补充到地下水，这样尽管污染源得到及时控制，但这种污染仅靠地表雨水入渗的冲刷，且含水层的自净降解是一个长期过程，地下水完全恢复需较长时间。

箱式变压器事故下机油泄露，从而污染项目区及附近的土壤。另外，本项目由于风机箱变油的临时储存量较小，存在的环境风险也较小。

当油品发生泄漏时，废液外排可能会对地下水及地表环境，尤其是乔河乡火石

沟门地下水水源地准保护区及华池县柔远东沟饮用水二级水源保护区水环境造成影响。设计提出护人员对风机设备进行定期检查，防止发生滴、漏现象，油浸式变压器下均设置事故油池，一旦变压器事故时排油或漏油，所有的废油均排至事故油池，集中收集后有资质单位回收处理，不会泄露至外环境，鉴于本项目风机距离最近的取水井及地表水体较远，故不会对水源地供水安全产生影响。

7.5 环境风险防范措施及应急要求

7.5.1 环境风险防范措施

1、火灾风险防范措施

(1) 严禁野外生火、乱丢烟头等可能引发火灾的不良行为；在火灾高风险时期严禁一切野外用火；对进入场区的人员进行必要的监管，对进入场区的人员及车辆进行细致的检查工作，防止各类火种入区内。

(2) 加强对变压器设备的管理并定期检修，事故池周围放置便携式灭火装置；

(3) 建立严格的环境管理制度，加强对施工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。

2、风机维修与运行期废油

(1) 运行期维护人员对设备进行定期检查，防止发生滴、漏现象。

(2) 风机齿轮箱配有带高效油过滤器和油冷却器的强制稀油润滑系统，能防止润滑油跑冒滴漏，从而减少了风机维修与运行期润滑油对环境的影响。

(3) 风电机组为密闭系统，运营期正常运转时无废旧机油（含废润滑油、废液压油等）产生。工程检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行，检修产生的废油应由有资质的危险废物处置单位进行处置。

(4) 危险废物应存放于专门的收集容器

3、箱式变压器油泄漏风险防范措施

箱式变压器油使用电力用油，这些冷却油或绝缘油装在电气设备外壳内，平时无废油排出，不会造成对环境的危害，一般只有事故发生时才会发生变压器油外泄。

设计提出在各风机油浸式变压器下设置事故油池，事故油池注意加盖防雨，相关的管道、池壁和池底均严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）

（2013 年修订）进行防渗处理，必须有耐腐蚀的硬化地面和基础防渗层，地面无裂隙，，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙

烯或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s，以免泄露变压器油对周边环境造成影响。一旦变压器事故时排油或漏油，所有的油水混合物将渗过卵石层并通过排油槽到达集油池，集油池收集的漏油单独外运处置。

7.5.2 应急措施

建设单位应对本次环评提出的可能的火灾、泄露等事故，编制应急预案，并开展风险事故应急演练。

1、预防预警

预防与预警是处理环境安全突发性事件的必要前提。根据突发事故的严重性、紧急程度和可能波及的范围，划分预警级别，并根据事态的发展情况和采取措施的效果，提高或者降低应急预警级别。

2、应急响应

环境安全突发事件发生后，应立即启动并实施相应应急预案，及时向华池县生态环境局、华池县政府、庆阳市政府相关部门上报；同时，启动建设单位应急专业指挥机构；应急救援力量应立即开展应急救援工作；需要其他应急救援力量支援时，应及时提出申请。

3、应急处理

对各类环境事故，根据响应的救援方案进行救援的处理，同时应进行应急环境监测。根据监测结果，综合分析突发环境事件污染变化趋势，并通过专家咨询和讨论的方式，预测并报告突发环境事件的发展情况和污染物的变化情况，作为突发环境事件应急决策的依据。

4、应急终止

应急终止须经现场救援指挥部确认，由现场救援指挥部向所属各专业应急救援队伍下达应急终止命令。应急状态终止后，建设单位应根据上级有关指示和实际情况，继续进行环境监测和评价工作，直至其他补救措施无需继续进行为止。

5、信息发布

突发环境安全事件终止后，要通过报纸、广播、电视和网络等多种媒体方式，及时发布准确、权威的信息，正确引导社会舆论，增强对于环境安全应急措施的透明度。

7.6 环境风险结论

该项目环境风险处于可接受水平，制定的风险管理措施和应急预案有效可靠，

从环境风险角度分析该项目建设可行。

表 7.6-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	华润华池县紫坊畔乡 5 万千瓦风力发电项目			
建设地点	(甘肃)省	(庆阳市)市	(/)区	(华池)县
地理坐标	经度	108° 7.637'	纬度	36° 32.014'
主要危险物质及分布	箱式变压器内变压器油，本项目运营过程中不涉及有毒有害、易燃易爆物质。			
环境影响途径及危害后果(大气、地表水、地下水等)	运行期可能存在的环境风险主要有：变压器设备故障产生漏电高温引发火灾，污染周围空气等影响；变压器漏油泄漏，影响土壤、地下水。			
风险防范措施要求	<p>1、火灾风险防范措施 严禁野外生火、乱丢烟头等可能引发火灾的不良行为；在火灾高风险时期严禁一切野外用火；对进入场区的人员进行必要的监管，对进入场区的人员及车辆进行细致的检查工作，防止各类火种入区内。加强对各种仪器设备的管理并定期检修，加强对润滑油的使用管理及监控，及时发现和消除火灾隐患。</p> <p>2、风机维修与运行期废油 运行期维护人员对设备进行定期检查，防止发生滴、漏现象。工程检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行，检修产生的废油应由有资质的危险废物处置单位进行处置。</p> <p>3、箱式变压器油泄漏风险防范措施 在各风机油浸式变压器下设置事故油池，事故油池注意加盖防雨，相关的管道、池壁和池底均严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)(2013年修订)进行防渗处理，必须有耐腐蚀的硬化地面和基础防渗层，地面无裂隙，以免泄露变压器油对周边环境造成影响。</p>			
填表说明(列出项目相关信息及评价说明)	环境风险评价等级为简单分析。该项目环境风险处于可接受水平，制定的风险管理措施和应急预案有效可靠，从环境风险角度分析该项目建设可行。			

8、环境管理与监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构

行政机构：庆阳市生态环境局、庆阳市生态环境局华池分局

施工单位：施工期由建设单位及施工单位分别设置专人负责环境保护事宜；负责施工期环保措施的实施以及施工人员环保意识的加强；

建设单位：根据本工程的实际情况，施工期由建设单位及施工单位分别设置专人负责环境保护事宜；建设单位设置专门的环境保护管理部门，并设置专门的环境管理人员。

8.1.2 环境管理机构的职责

行政管理机构职责：监督、检查各项环保措施、环境管理与监控计划、环境建立制度的实施情况及本项目的环境保护验收工作的实施；

施工单位：落实环境保护施工期的投资，严格按照相应的法律法规进行文明施工，避免施工引起的环境问题；

建设单位：落实环境保护经费并协助行政管理部门完成各项环境保护工作；负责组织、制定环境保护制度、监测方案的实施及环境保护的整编、建档工作。监督、管理各环保设施的正常运转，定期对各环保设施进行维护，避免风险事故的发生。

8.1.3 施工期环境管理计划

施工期环境管理计划及要求见表 8.1-1。

表 8.1-1 施工期环境管理计划

项目	管理措施	实施机构	管理机构
废气控制	1、施工现场应采取分区、分片施工，风机吊装场地施工期间可修建临时围挡设施；施工营地布设尽可能远离居民区，并设置围挡； 2、合理确定施工时间，避免大风天气施工。遇有四级以上大风天气，停止土方施工，并做好遮盖工作，减少大风造成的施工扬尘； 3、土石方开挖时采用湿法作业，对作业面和土堆喷水，保持一定的湿度以减少扬尘量，开挖的土石方应及时回填或运到指定地点堆放，减少扬尘影响。 4、工程材料堆场应进行覆盖及定期洒水，进入堆场的道路应经常洒水，使路面保持湿润，减少运输引起的道路扬尘； 5、项目采用商品混凝土，禁止在场内内进行混凝土拌合； 6、土石方内部调运利用施工道路进行，施工道路应定时洒水，减少扬尘产生；对暂不进行土石方工程的区域避免人员和机械进入，对土石方施工完成的区域地表进行压实，可降低场地扬尘量； 7、合理安排施工进度以及施工方式，尽量安排场地平整、风机基础	建设单位 施工单位	庆阳市生态环境局、庆阳市生态环境局华池分局

	及箱变基础施工等土石方工程集中进行； 8、对运输车辆限制车速，保持运输车辆清洁，驶出施工场地的运输车辆，严禁带泥上路。		
噪声控制	1、合理安排工作时间，制定施工计划，尽可能避免大量高噪声设备同时施工，高噪声设备施工时间尽量安排在日间，禁止夜间施工； 2、合理布置施工现场，避免在同一地点安排大量的动力机械设备以避免局部噪声级过高，风机吊装场地尽量安排在离居民居住点较远的一侧； 3、选用低噪声设备和工艺，从根本上降低源强；同时加强检查，维护和保养机械设备减少运行噪声； 4、采取个人防护措施，合理安排工作人员轮流操作施工机械，减少接触时间并按要求规范操作，对高噪声设备的工作人员，应配戴耳套等防护用具，以减轻噪声的危害； 5、对于 200m 范围内有居民的 B02、B06、B11、B07 的风机应尽可能缩短工期，严格禁止在夜间施工，风机吊装场地设在距居民较远的一侧，同时加强施工场地设备的降噪，以减轻对周围居民的影响； 6、距离居民较近风机施工期间，建议在距离居民近的一侧增设隔声屏障，昼间施工，夜间禁止施工；如夜间确实需要施工，需提前通知居民，并取得相关部门许可。	建设单位 施工单位	
水污染防治	1、混凝土养护废水，采用沉淀池自然沉淀后循环使用，不外排； 2、车辆冲洗废水采用沉淀池自然沉淀后循环使用，不外排； 3、项目施工营地内配置的移动式环保厕所一座，收集后清运作为农肥使用；	建设单位 施工单位	
固体废物	1、建筑垃圾可回收部分回收利用，不可回收部分运至华池县指定建筑垃圾排放点。 2、施工营地内设置可封闭式垃圾箱，生活垃圾集中收集后并定期清运至政府指点地点处置。	建设单位 施工单位	
生态	1、强化生态环境保护意识，严格控制施工作业区，施工场界周围设围墙，不得随意扩大范围； 2、土石方临时堆放时应采取遮盖措施，并及时回填； 3、施工结束后对施工道路及集电线路施工扰动区域采取绿化措施。	建设单位 施工单位	
水源地	1、严禁在水源保护区内设置施工营地、堆土场、材料场等临时施工设施； 2、施工边界设置围挡，并在现场设置施工边界及饮用水源保护区边界的标志线；严格按照施工边界进行施工，不得随意扩大施工范围；严格施工组织，优化施工方案，尽量缩短施工时间； 3、严禁生活污水、生活垃圾排入水源保护区内；生活垃圾设置小型垃圾桶集中收集，并由施工单位安排专职人员及时清理外运处置。 4、加强施工期环境管理，保护区内风机、箱式变压器基础开挖、临时道路修建必须在旱季进行，以减少水土流失对饮用水源保护区的影响。	建设单位 施工单位	

8.1.4 运营期环境管理计划

运营期环境管理计划见表 8.1-2。

表 8.1-2 运营期环境管理计划

项目	管理措施	实施机构	管理机构
噪声控制	1、风机采购时应注意风机的选型，选用低噪声风机； 2、加强风机的日常维护，定期检查风机机械系统，当发生故障	建设单位	庆阳市

	时，应立即停机检修，避免噪声过大； 3、选用低噪声变压器等，并加强维护管理，确保设备在正常状态下运行。		生态环境 局、庆 阳市生 态环境 局华池 分局
固体废 物	风机检修产生的废油、箱式变压器事故废油经专门容器密闭收集后暂时存放于危废暂存间，交由有资质的危废处理单位进行处理。	建设 单位	
生态	1、检修道路需严格控制占地面积，不得随意扩大或变更行车道路的宽度和长度，避免行驶车辆及检修人员的行走路线对征地苑围外原生植被的碾压扰动。 2、对检修道路定期维护，防治土壤裸露造成水土流失。	建设 单位	
水源地	1、各风机油浸式变压器下设置事故油池，事故油池注意加盖防雨，相关的管道、池壁和池底均严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修订）进行防渗处理，必须有耐腐蚀的硬化地面和基础防渗层，地面无裂隙，以免泄露变压器油对周边环境造成影响。一旦变压器事故时排油或漏油，所有的油水混合物将渗过卵石层并通过排油槽到达集油池，集油池收集的漏油单独外运处置。 2、水源地内机组设置标识，明确与水源地位置关系； 3、风电场运行维护过程中工作人员严格遵守《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1.1）、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010.12.22 修正版），在维护检修过程中在水源地内严禁随意排放固体废物。	建设 单位	
光影	加强对风机光影影响范围的跟踪调查，预留光影防治资金，建议对受影响居民点以经济补偿措施为主，根据实际影响情况采取限时停转方案，以确保光影影响较容易接受。	建设 单位	

8.2 环境监测计划

8.2.1 环境监测机构

本项目不单独设置环境监测机构，环境监测工作由建设单位委托有资质的监测单位承担。

8.2.1 环境监测计划

1、施工期环境监测计划

项目施工期环境监测计划见表 8.2-1

表 8.2-1 施工期环境监测计划一览表

监测要素	监测点位	监测因子	监测频次
生态	风机占用旱地、其他草地、其他林地的风机区域施工期各布置 1 处监测点；塔基 1 处；检修道路 1 处；施工营地一处	植被：植被群落变化	每半年 1 次

2、施工期环境监测计划

项目运营期环境监测计划见表 8.2-2。

表 8.2-2 运营期环境监测计划一览表

监测要素	监测点位	监测因子/内容	监测频次	执行标准
噪声	风机 200m 范围内噪声敏感点	等效 A 声级	季度/次 每次连续监测 2 天	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2 类标准
生态	风机吊装、检修道路、集线线路临时占地区、施工营地	植被恢复效果	竣工验收及运营期， 每年监测一次	-

8.3 污染物排放清单

8.3.1 清单范围

1、与本项目有关的各项环境保护设施，包括为污染防治保护环境所建成或配套的工程、设备、装置和检测手段等。

2、本报告书和相关文件规定应采取的各项环保措施。

8.3.2 排放清单

运营期污染物产生及排放主要为固体废物，项目污染物排放清单详见表 8.3-1。

表 8.3-1 项目污染物排放清单一览表

名称	属性	类别	代码	危险特性	产生情况		处置措施		最终去向
					核算方法	产生量	工艺	处置量	
风机维修废油	危险废物	HW08	900-217-08	T, I	产污系数法	0.065t/a	依托危险废物暂存间暂存	0.065t/a	有资质的单位回收
箱变事故废油	危险废物	HW08	900-220-08	T, I	产污系数法	2.5t/次/台	暂存间暂存	2.5t/次/台	有资质的单位回收

8.4 企业信息公开

按照《企业环境信息依法披露管理办法》（部令第 24 号）等规定：企业应建立健全本单位环境信息公开制度，及时、如实的公开其环境信息；公开的信息应包括：

（一）企业基本信息，包括企业生产和生态环境保护等方面的基础信息；

（二）企业环境管理信息，包括生态环境行政许可、环境保护税、环境污染责任保险、环保信用评价等方面的信息；

（三）污染物产生、治理与排放信息，包括污染防治设施，污染物排放，有毒有害物质排放，工业固体废物和危险废物产生、贮存、流向、利用、处置，自行监测等方面的信息；

（四）碳排放信息，包括排放量、排放设施等方面的信息。

（五）生态环境应急信息，包括突发环境事件应急预案、重污染天气应急响应等方面的信息；

（六）生态环境违法信息；

(七) 本年度临时环境信息依法披露情况;

(八) 法律法规规定的其他环境信息。

企业可以根据实际情况对已披露的环境信息进行变更; 进行变更的, 应当以临时环境信息依法披露报告的形式变更, 并说明变更事项和理由。企业应当于每年 3 月 15 日前披露上一年度 1 月 1 日至 12 月 31 日的环境信息。

8.5 竣工环境保护验收

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》、《建设项目竣工环境保护设施验收技术规范 生态影响类》(HJ/T 94-2007) 要求, 华润新能源(华池)有限公司为项目竣工环境保护验收的责任主体, 项目稳定试运行, 同时配套环境保护设施已投入正常试运行的情况下, 即可开展竣工环境保护验收调查工作。竣工环境保护验收一览表见表 8.5-1。

表 8.5-1 项目竣工环境保护验收项目一览表

序号	要素/内容	主要污染防治措施	验收标准
1	噪声	选用低噪声设备、定期检查风机机械系统	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 2 类标准
2	固体废物	箱变下设置事故油池, 事故油池容积为 3.5m ³ , 地面做防渗处理, 防渗系数不大于 1×10 ⁻¹⁰ cm/s, 建设 12 座事故油池	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)
3	生态治理	临时用地及扰动区域迹地恢复 施工道路进行修整, 预留 4m 作为检修道路, 其余部分进行平整, 覆土绿化, 严格控制检修道路占地面积	临时扰动区域土地恢复原貌, 耕地复垦, 不低于原有土地利用功能
4	水源地保护	水源地内机组设置宣传教育牌、保护范围标识牌等, 明确与水源地位置关系	是否按要求设置
5	光影	预留资金, 跟踪监测光影影响, 对可能受影响居民采取经济补偿或风机限时停转等方式确保光影影响可接受	是否按要求实施

9、环境经济损益分析

9.1 环境损益分析

9.1.1 环保投资估算

本项目总投资 28918 万元，其中环保投资 352.9 万元，占总投资的 1.22%，项目环保投资估算详见表 9.1-1。

表 9.1-1 本项目环保投资估算表

类别	污染源或污染物	污染防治措施或设施	金额 (万元)
废气	施工扬尘	配备洒水车一辆	10
		施工场地围挡	30
		土方临时堆放加盖篷布等	5
废水	施工废水和生活污水	临时沉淀池	1.0
		环保厕所一座	3.0
噪声	施工噪声	施工人员耳塞、防声头盔	0.1
	交通噪声	设置交通警示牌，设置限速、禁鸣标志	2.0
固废	建筑垃圾	集中收集后，运至指定建筑垃圾填埋场集中处理	7.5
	生活垃圾	施工营地设置带盖垃圾桶 5 个	0.3
	废油	箱变下设置事故油池，事故油池容积为 3.5m ³ ，地面做防渗处理，防渗系数不大于 1×10 ⁻¹⁰ cm/s，建设 12 座事故油池	24
生态	生态环境	施工营地设置围栏，施工道路、施工场地设置彩旗标明边界；截、排水沟，施工人员培训、宣传教育；施工结束后迹地生态恢复	266
环境监测		噪声、生态监测	5 万元/a
其他		设立宣传教育牌、保护范围标识牌等	4.0
总投资（万元）			352.9

9.1.2 环境损益分析

1、环境正效益分析

(1) 节约资源，减少污染物的排放量

风能属清洁能源，风力发电不仅可以代替部分火电、核电，改善当地的能源结构，而且利用风能发电无大气环境污染、水环境污染等问题，大大减少污染物的排放。本工程规划装机容量为 50MW，年上网发电量 10730.2 万 kWh，与相同发电量的火电相比，每年可为电网节约标煤约 32716.38t(火电煤耗按 2020 年底发电标煤耗 304.9g/kWh 计)。相应每年可减少燃煤所造成的多种有害气体的排放，其中二氧化硫(SO₂)17.17t，氮氧化物(NO_x)19.21t，烟尘 3.43t，减轻排放温室效应性气体二氧化碳(CO₂)89275.26t。此外还可节约大量传统火电厂用水，并能减少相应的水力排灰废

水和温排水等对水环境的污染。本项目建设从源头削减污染物的产生，大力发展风能可以大幅度削减造成温室效应的二氧化碳，缓解气候变暖的状况。

(2) 植被恢复及复垦

为了使工程新增的水土流失得到有效控制、保障工程安全，结合本工程实际，进行植物措施设计，并通过种植灌草、增加植被覆盖度的途径，减少径流冲刷，降低土壤侵蚀，增强土壤蓄水保土能力，促进生态系统良性循环，改善区域面貌，美化项目区生态环境。在主体绿化工程设计基础上，本方案对风机和箱式变压器区、道路工程区、集供电线路区和施工场地区等区域布设植物措施，经采取措施后，林草植被恢复系数达 90%以上，有利于植被恢复，减少水土流失，改善生态环境。

本项目只要在施工当中能同时落实防护工程与植被恢复措施，在营运 2-3 年后，由本项目的建设所引起的水土流失量将得到有效控制，项目区域内各种设施的水土保持效果将恢复到建设前水平，甚至优于建前水平。

2、环境负影响分析

本项目存在的负面影响可以分为暂时性影响和长久性影响。暂时性影响主要发生在施工期：风机基础开挖、安装场地平整、施工道路施工、临时堆土等施工活动，临时占用草地，破坏生态环境，对土地资源、植被等产生的影响，该影响在施工结束后，通过采取复垦、植草等生态恢复措施后，生态环境得以改善，其环境影响是有限的；另外，施工过程中产生施工扬尘、燃油废气、噪声等污染物对周围环境产生的影响，该暂时性影响会随着施工的结束而消失。长久性影响主要体现在永久占地对植被、农牧业生产造成的影响，针对永久占地，采取生态补偿措施后，其负面影响不大。

9.2 经济效益分析

本风电场建成营运后，计算项目财务内部收益率（所得税后）为 8.77%，高于行业基准收益率 8%；计算投资回收期（所得税后）11.87 年，即项目投产后 12 年内即可全部回收投资。项目投产后，总投资收益率为 4.23%，说明项目具有一定的财务盈利能力。因此，综合来看本项目经济效益较好，从经济角度分析本工程可行。

9.3 社会效益分析

风光电场的建设对区域社会经济发展及居民生活水平、地方交通、土地利用方式等会产生一定的影响。

1、对区域社会经济的影响

本项目充分利用当地丰富的风能资源开发风光电场，建成后不仅为当地电网提供电力资源，而且能促进地区相关产业如建材、设备制造业等的大力发展，对扩大就业和发展第三产业将起到显著作用。

2、改善能源结构

随着社会的发展，能源需求将不断增长，在我国化石资源已日趋紧缺，能源的过度开发导致的生态环境问题已日益突出。能源供应和环境保护是国民经济可持续发展的基本条件。风光发电，由于其所特有的可再生性，在产生能源的同时，极少的消耗其它资源和能源，保护了生态环境，改善了电力能源结构，进而促进了国民经济的可持续发展，为创造和谐社会起到了积极的促进作用。

本项目的建设，将会极大地带动和促进当地后续风电事业的发展，为当地风力发电产业的规模化，打下良好基础。

综上，本项目具有明显环境效益、经济效益和社会效益，从环境经济损益分析角度分析，该项目是可行的。

10、结论与建议

10.1 工程概况

华润华池县紫坊畔乡 5 万千瓦风力发电项目位于华池县东北方向约 25km 处，风电场中心位置为东经 108° 7.637'、北纬 36° 32.014'，装机容量为 50MW，安装单机容量 4.2MW 的风力发电机组 10 台及 4MW 的风力发电机组 2 台，每台风力发电机组配置 1 台箱式变压器。风电场以 1 回 110kV 线路出线，接至华能 110kV 上网线路，年上网发电量 10730.2 万 kWh。升压站、110kV 输出线路工程不包括在本次评价内容范围之内。

10.2 政策规划符合性

1、项目属风力发电项目，根据《产业结构调整指导目录(2019 年本)》，本项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类项目，属于国家产业政策允许类项目，项目的建设符合国家产业政策。

2、项目为风电项目，不属于对水体污染严重的项目。依据现场调查，B11、B07 风机距离二级水源保护区较近，C06、B07、C10、C12 风机位于水源地准保护区，运营期无废水、废气产生，未在水源保护区内设置排污口。满足《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《甘肃省水污染防治条例》等相关要求，不存在国家及地方相关法律法规障碍。

3、本项目为能源开发利用项目，风力发电不仅可以代替部分火电、核电，改善当地的能源结构，而且利用风能发电无大气环境污染、水环境污染等问题，大大减少污染物的排放，符合国家及当地规划要求。

4、项目位于庆阳市华池县，根据生态环境管控单元分布图，项目区属一般管控单元。根据甘肃省华池县自然资源局《关于华润华池县华润华池县紫坊畔乡 5 万千瓦风力发电项目建设用地初步审查的意见》拟选场址不占用自然保护区，不涉及生态环保红线及永久基本农田保护区，符合相关用地规划，新增能源消耗量极少，满足甘肃省“三线一单”生态环境分区管控要求。

10.3 环境现状调查与评价

1、大气环境

根据庆阳市 2021 年环境空气质量数据达标区判定，本项目所在区域华池县为环境空气质量达标区。

2、生态环境

根据《甘肃省生态功能区划》，项目所在地属于“宁南—陇东黄土丘陵农业生态亚区—黄土残塬旱作农业强烈水土流失生态功能区”。评价范围以其他草地、旱地为主要土地利用类型，其中草地777.7741hm²，占比37.49%；基本农田530.9277hm²，占比25.59%，其次为其他林地、旱地、农村宅基地、乡村道路，分别占比7.69%、16.6%、1.51%、0.51%。

评价区植被类型主要为草丛与灌丛植被，其中草丛主要分布于黄土谷坡，植被种类为白羊草、长芒草、沙蒿、铁杆蒿等草本植物以及狼牙刺、荆条、黄刺玫等；灌丛植被种类主要为黄刺玫、蒿属灌丛，同时有狼牙刺、荆条等。农作物种类以小麦为主，其次为高粱、玉米、谷子、豆类、油菜等。项目生态评价范围内有公益林，为人工防护林林地，林地保护等级Ⅲ级，主要植被类型为油松、刺槐、杏树。

根据已有文献资料分析，该区域动物群属温带干旱草原、半荒漠动物群，其基本特征是两栖类种类与数量均少，适应干旱草原、半荒漠环境的老鼠、兔子种类多，种群繁盛。鸟的种类相对较少，一些种类个体数量较丰富。还存在部分人类饲养的羊、马等，项目区内无珍稀濒危野生保护动物。

10.4 环境影响及污染防治措施

1、生态环境

(1) 施工期

1) 土地利用影响分析

工程区内土地利用现状以旱地、草地为主，另有少部分林地。施工期的风力发电机、箱式变压器、施工道路占地对评价区域土地利用的现状格局将会产生一定影响，主要表现为工程的建设，将使 17240m²旱地、草地转变为永久工业用地。这种土地利用方式的变化，虽会使局地区域内土地利用现状结构发生一定程度的改变，但亦将使该区域土地利用率提高，土地的经济价值呈现，最终使土地的使用价值升高。

2) 对植被影响分析

根据植被现状调查结果表明，风场范围内小部分区域有少量树木，均为人工栽植的刺槐、油松、杨、柳等，无珍稀植物，项目建设影响的农业植被及天然植物种类多数是本区域常见而广泛分布的植物，项目建设在整体上对该地区的植物物种多样性不会产生太大影响，更不会因局部植被破坏而导致某一物种的种群消失或灭绝。

施工结束后对临时占地将采取机械平整压实自然恢复措施，因此，本工程的建设对当地植被的总体影响较小，工程施工对当地植物多样性影响很小，不会对区域内生态环境质量造成不利影响。

项目三台风机占用地方公益林0.0795hm²，为人工防护林林地，林地保护等级III级。本环评要求在工程建设前应严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局35号令，2015年3月31日）和公益林相关管理办法进行林地使用手续审批，需取得林地主管部门同意后方可开工建设。

3) 野生动物影响分析

预计在施工期，本区域周围的野生动物都将产生规避反应，远离这一地区，经过对当地的调查，本区内很少有大型野生动物，哺乳动物主要是鼠、兔等小型动物，因此施工期对野生动物的影响十分有限。

4) 水土流失影响分析

该项目施工场地水土流失的直接原因是施工中机械对原有地表人工的扰动。施工期可能造成一些生态环境问题，主要是地面切割所可能带来的水土流失。与自然侵蚀不同，建设场地水土流失的特点是速度快，强度大，径流含沙量高，在新的切割面或堆土坡面上，往往一场暴雨就会形成很大的冲沟，短时间内发生大量的泥沙流失，给当地环境和工程造成较大影响。项目水土流失重点区域为风机及箱式变压器施工区、集供电线路和施工及检修道路。因此，应针对施工期水土流失严重区域采取水土保持措施和水土保持监测计划。

(2) 运营期

1) 土地利用影响分析

施工结束后对临时占地采取生态恢复措施，施工期受影响的临时占地原有土地利用格局会得到一定程度的恢复。

2) 对植被的影响分析

项目检修道路占地类型主要为植被覆盖度低的草地，运营期对植物的种类和数量没有直接影响，但风车运转过程中可能会对鸟类产生恫吓作用，使得食物链下级动物增多，如啮齿类动物和兔子等，从而使动物啃食量增加，通过食物链作用影响植物的种类和数量，但这种间接影响对植物生物量的减小相对于人类过度放牧、砍伐、开垦等活动对植物生物量的影响来说是很微小的，项目运营期对植物的影响较小。

3) 野生动物影响分析

项目运营期主要是对鸟类影响，主要表现在两个方面，一是风电机组桨叶的运动，二是风电机组的噪声。

风机的额定转速在9.6-19r/min，速度较慢，加之鸟类的视觉极为敏锐，反应机警，因此发生鸟类撞风机致死现象的可能性很小。工程建设区不属于鸟类的通道和迁经停歇地，也不属于繁殖、觅食场所，因此工程建成后，对保护区鸟类影响极小。

4) 水土流失影响分析

施工结束后扰动区域采取土地平整措施，工程场区植被自然恢复，原有施工道路改造为检修道路道路，以山皮石压覆，有效的减少了水土流失；施工营地实施土地整治，并采取相应的绿化美化措施，可有效控制项目区水土流失，营运期水土流失影响较小。

5) 景观影响分析

从风电场经生态恢复投入运行后，将使评价区的景观发生变化，将原来农用地景观改变成为以风机为点缀的农用地景观，并未整体上改变区域自然景观。风电项目的建成不仅对项目所在区域自然景观没有不利影响，更可提高所在区域的景观价值，成为一个具有潜力的新景点。

2、大气环境

(1) 施工期

本工程施工期由于风力发电机组基础、箱变基础、地埋电缆以及场内道路修筑等作业活动，造成一定面积的地表开挖及大量土石方的运移，在有风天气时产生的扬尘将对局地区域环境空气质量产生短时间不良影响，施工期扬尘产生量受天气条件、施工条件、施工时间、作业面大小以及车辆运行数量等因素制约，具有随时间变化大、漂移距离近、影响距离和范围小等特点。

施工期间不可避免的会对附近环境空气产生一定程度的影响，在采取适当的抑尘措施后，施工期带来的大气污染其影响可以降低到较小程度，不会对周围环境空气敏感点造成较大的污染影响。

②运营期

项目运营期无废气产生，大气环境影响很小。

3、声环境

(1) 施工期

施工噪声主要来源于施工机械和运输车辆。各施工区段内随着项目进展，采用不同的机械设备施工均为白天作业，根据施工内容交替使用施工机械，并随施工位置变化移动。根据现场调查，该项目已施工结束，施工噪声也随之结束。

(2) 运营期

本项目运营期噪声主要来源于风力机组设备噪声，经预测、距风力发电机组 200m 处（地面水平距离）的噪声值能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》中的 2 类标准要求，各敏感点噪声预测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，风机噪声对敏感点影响可以接受。

4、地表水

(1) 施工期

本项目施工场地不设置机械修配，施工使用混凝土采用商品混凝土，现场不设置拌合站，施工废水为混凝土养护废水，采用沉淀池自然沉淀后循环使用，不外排；施工期场地内设立专门清洗点对施工机械和车辆进行清洗，冲洗废水经沉淀池处理后，回用于机车辆冲洗，不外排；项目施工营地内配置的移动式环保厕所一座，收集清运作为农肥使用，施工人员洗手等的污水用于泼洒降尘。在严格落实各种管理及防护措施后，施工期生产废水不会对项目区水环境带来明显影响。

(2) 运营期

运营期无废水产生。

5、固体废物

(1) 施工期

项目施工期无弃方；施工期施工人员生活垃圾采取定点集中收集方式，由施工单位定期运至政府指定地点处置；建筑垃圾采取分类收集措施，将设备包装材料进行回收，废弃混凝土块不含有毒有害物质，性质稳定，且产生量较少，集中收集由施工单位运至建筑垃圾指定地点处置。施工期固体废物排放量有限，均可通过有效的措施处理处置，对周围环境影响较小。

(2) 运营期

项目运营期固体废物主要为风机维修废油、事故状态下的箱式变压器废油属于危险固废(HW08 废矿物油)，本环评要求该部分废油由专人负责收集，使用专门容器暂时贮存，做到完好无损且材质满足相应的强度要求；废物容器外按要求贴有相应的危险警示的标志；并建立危险废物收集、贮存、运输等管理制度，依托升压站危

险废物暂存间，定期委托有资质的单位及时处理。箱式变压器下设置事故油池，容积为 3.5m³，事故油池注意加盖防雨，相关的池壁和池底均严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修订）进行防渗处理，必须有耐腐蚀的硬化地面和基础防渗层，地面无裂隙，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 ≤10⁻¹⁰cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 ≤10⁻¹⁰cm/s。

项目针对不同类型固体废物采取了合理的处理处置措施，各固体废物均能得到有效的处理及处置，不会对外环境产生二次污染。

6、光影影响分析

根据计算，项目 B11 风机选址东北侧存在 1 户居民点可能受到光影闪烁影响。考虑到项目所在地为山区，受影响居民分布零散，且户数较少，环评建议项目运营期加强对上述可能受影响居民的光影跟踪调查监测，预留光影防治资金，建议对受影响居民点以经济补偿措施为主，可根据后期实际影响情况采取限时停转方案，以确保光影影响较容易接受。

7、水源地影响分析

（1）对华池柔远东沟水源地影响分析

本次环评提出靠近水源地二级保护区风机施工时边界设置围挡，并在现场设置施工边界及饮用水源保护区边界的标志线，严格施工组织，优化施工方案；风机施工吊装平台设置远离二级水源保护区，且避免在夏季多雨时间段内施工，做好排水设施，以保证排水沟内的废水不会进入水源保护区内，尽量缩短施工时间。在采取上述污染防治措施处理后，施工期地表冲刷径流对水源地保护区影响很小，同时施工期间在落实严格控制施工范围、禁止占用二级水源保护区范围等管理措施后，本项目施工期对水源地保护区影响在可控范围，不会造成明显影响。

运营期无废水产生，风电机组为密闭系统，运营期正常运转时无废油产生，工程检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行，检修产生的油由专人收集，委托有资质的危险废物处置单位进行处置；油浸式变压器下设置事故油池，事故油池加盖防雨，相关的管道、池壁和池底均严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013年修订）进行防渗处理，在严格落实本次评价提出的各种废油管理及防护措施后，项目运营期不会对水源地二级保护区造成明显影响。

（2）对乔河乡火石沟门地下水水源地影响分析

根据区域水文地质条件，潜水的主要补给来源是降水，这种局部含水体的潜水具有就地补给就地排泄的特征。本项目距离乔河乡火石沟门水源地取水口最近距离为 5.4km，施工过程中不涉及有毒有害物质，且根据地勘报告，区域地下水埋藏深度大，勘查深度（45m）内未发现地下水，本项目施工期对水源地影响较小。

项目运营期对水源地影响主要为风机润滑油、箱式变压器油发生泄露时会经土壤进入地下水内，影响本项目拟建位置的地下水环境。风电检修委托有资质的电力运营维护专业公司进行，检修产生的废油应由有资质的危险废物处置单位进行处置；各风机油浸式变压器下设置事故油池，事故油池注意加盖防雨，相关的管道、池壁和池底均严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013年修订）进行防渗处理，集油池收集的漏油单独外运处置，通过采取上述防治措施，加强运行管理和制定定期检查方案后，可有效避免运营期废油对水源保护区水质的影响，对乔河乡火石沟门水源保护区影响在可接受范围内。

10.5 公众参与

报告编制期间，采用报纸、网络、粘贴公告、走访调查的形式开展公众参与。报告编制初期，建设单位于 2022 年 4 月 25 日在西部环评信息网(<http://xbhpxx.com/>)上进行了第一次信息公开，2022 年 6 月 23 日在庆阳网(<http://www.qingyangwang.com.cn>)进行补充公示，将项目基本情况、建设单位及评价单位联系方式、评价工作程序和内容、征求公众意见的方式等告知公众，广泛征求公众意见与建议。

在报告编制后期，建设单位于 2022 年 6 月 1 日在西部环评信息网(<http://xbhpxx.com/>)发布了环境影响报告书征求意见稿信息公示内容，同时附有报告书征求意见稿的下载链接，以便公众查阅并提出意见，2022 年 6 月 1 日和 2 日同步在《陇东报》刊登了报纸公示。

公示期间，无公众通过电话及电子邮件的方式向建设单位索取纸质版报告，无人对本项目环境影响报告书提出意见。

10.6 综合结论

综上所述，本项目符合相关产业政策，运营期无废气、废水产生，不属于污染严重的建设项目，符合相关水源地环境准入要求，不存在相关法律障碍。本项目应严格遵守《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规

定》、《甘肃省水污染防治条例》等法律法规的相关规定，依法依规办理相关手续后方可开工建设。项目施工期间应规范施工行为，严格实施“少扰动、零排放”的环境保护措施，严禁在水源保护区排污。在认真落实本次评价提出的各项生态保护措施和相应的污染治理措施后，工程建设对环境的不利影响可得到有效控制和减缓，对各环境保护目标和区域生态系统的影响可接受。从环保角度分析，项目建设可行。