

# 建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

(公示本)

项目名称： 广元昭化白果二期风电项目

建设单位（盖章）： 广元市昭化区中电建新能源开发有限公司

编制日期： 2022年2月

中华人民共和国生态环境部制

# 目录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设内容.....	14
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	38
四、生态环境影响分析.....	55
五、主要生态环境保护措施.....	81
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	102
七、结论.....	104

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	广元昭化白果二期风电项目		
项目代码	*****		
建设单位联系人	肖**	联系方式	*****
建设地点	四川省广元市昭化区 <u>卫子、红岩、王家、元坝、磨滩镇</u>		
地理坐标	*****		
建设项目行业类别	四十一、电力、热力生产和供应业-90. 陆上风力发电 4415	用地面积 (m <sup>2</sup> )	*****
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	四川省发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	川发改能源[2021]478
总投资（万元）	90840	环保投资（万元）	368
环保投资占比（%）	0.4	施工工期	12 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》		
	<b>表1 专项评价设置原则表</b>		
	专项评价的类别	涉及项目类别	项目情况
地表水	<b>水力发电：</b> 引水式发电、涉及调峰发电的项目； <b>人工湖、人工湿地：</b> 全部； <b>水库：</b> 全部； <b>引水工程：</b> 全部（配套的管线工程等除外）； <b>防洪除涝工程：</b> 包含水库的项目； <b>河湖整治：</b> 涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目	本项目不属于前述行业类别	
地下水	<b>陆地石油和天然气开采：</b> 全部； <b>地下水（含矿泉水）开采：</b> 全部； <b>水利、水电、交通等：</b> 含穿越可溶岩地层隧道的的项目	本项目不属于前述行业类别	

	生态	涉及环境敏感区*（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位的项目	不需设置专项。
	大气	油气、液体化工码头：全部； 干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目	本项目不属于前述行业类别
	噪声	公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目； 城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部	本项目不属于前述行业类别
	环境风险	石油和天然气开采：全部； 油气、液体化工码头：全部； 原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部	本项目不属于前述行业类别
规划情况	<p>1. 与《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》符合性</p> <p>第三节 构建现代能源体系</p> <p>推进能源革命，建设清洁低碳、安全高效的能源体系，提高能源供给保障能力。加快发展非化石能源，坚持集中式和分布式并举，大力提升风电、光伏发电规模，加快发展东中部分布式能源，有序发展海上风电，加快西南水电基地建设，安全稳妥推动沿海核电建设，建设一批多能互补的清洁能源基地，非化石能源占能源消费总量比重提高到20%左右。推动煤炭生产向资源富集地区集中，合理控制煤电建设规模和发展节奏，推进以电代煤。有序放开油气勘探开发市场准入，加快深海、深层和非常规油气资源利用，推动油气增储上产。因地制宜开发利用地热能。提高特高压输电通道利用率。加快电网基础设施智能化改造和智能微电网建设，提高电力系统互补互济和智能调节能力，加强源网荷储衔接，提升清洁能源消纳和存储能力，提升向边远地区输配电能力，推进煤电灵活性改造，加快抽水蓄能电站建设和新型储能技术规模化应用。完善煤炭跨区域运输通道和集疏运体系，加快建设天然气主干管道，完善油气互联互通网络。</p> <p>本项目为广元白果风电场建设项目，项目符合《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》的要</p>		

求。

**2. 与《国务院关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知》（国发〔2021〕23号）符合性**

**三、重点任务**

**（一）能源绿色低碳转型行动。**

**2. 大力发展新能源。全面推进风电、太阳能发电大规模开发和高质量发展，坚持集中式与分布式并举，加快建设风电和光伏发电基地。加快智能光伏产业创新升级和特色应用，创新“光伏+”模式，推进光伏发电多元布局。坚持陆海并重，推动风电协调快速发展，完善海上风电产业链，鼓励建设海上风电基地。积极发展太阳能光热发电，推动建立光热发电与光伏发电、风电互补调节的风光热综合可再生能源发电基地。因地制宜发展生物质发电、生物质能清洁供暖和生物天然气。探索深化地热能以及波浪能、潮流能、温差能等海洋新能源开发利用。进一步完善可再生能源电力消纳保障机制。到2030年，风电、太阳能发电总装机容量达到12亿千瓦以上。**

**3. 因地制宜开发水电。积极推进水电基地建设，推动金沙江上游、澜沧江上游、雅砻江中游、黄河上游等已纳入规划、符合生态保护要求的水电项目开工建设，推进雅鲁藏布江下游水电开发，推动小水电绿色发展。推动西南地区水电与风电、太阳能发电协同互补。统筹水电开发和生态保护，探索建立水能资源开发生态保护补偿机制。**

**“十四五”、“十五五”期间分别新增水电装机容量4000万千瓦左右，西南地区以水电为主的可再生能源体系基本建立。**

本项目建设符合该行动方案的中大力发展新能源，全面推进风电、太阳能发电大规模开发和高质量发展的要求。因此，项目建设符合《国务院关于印发2030年前碳达峰行动方案的通知》。

**3. 与《四川省“十四五”光伏、风电资源开发若干指导意见》符合性**

《四川省“十四五”光伏、风电资源开发若干指导意见》指出“一、

## 总体要求

### （一）指导思想

以习近平生态文明思想为指导，贯彻落实新发展理念，围绕实现2030年前碳达峰、2060年前碳中和目标，坚持生态优先、绿色发展，坚持市场化配置资源，坚持基地化、规模化、集约化开发，**加快光伏、风电资源开发**，构建绿色低碳、安全高效的能源体系，增强清洁能源供应保障能力，**更好发挥光伏和风电在应对气候变化和能源转型变革中的作用，推动能源高质量发展。**”

本项目为广元白果风电场建设项目，项目符合《四川省“十四五”光伏、风电资源开发若干指导意见》。

### 5. 与《川东北经济区“十四五”振兴发展规划》符合性

“第二节推动能源基础设施建设-推动能源综合开发。加大天然气勘探、页岩气资源调查力度，重点推进普光、罗家寨、龙岗、元坝等高含硫气田开发。科学发展风能、生物质能等新能源，谋划天然气调峰电站和分布式能源建设，合理布局垃圾焚烧发电项目，推进煤炭绿色生产清洁高效利用。专栏2 能源基础设施建设重点项目1 电力

建成南充、达州等分布式能源建设项目，规划建设川东北燃机项目。建成广安等生活垃圾焚烧发电项目。**推进广元等风电场建设。**

本项目为广元白果风电场建设项目，项目与《川东北经济区“十四五”振兴发展规划》要求符合。

### 5. 与《广元市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》符合性

《广元市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》中专栏6 能源重点项目-（二）电力。建成朝天罗圈岩、剑阁天台山、**昭化白果等风电项目**，开工建设朝天、利州、苍溪等50万千瓦风电项目。

因此，项目符合《广元市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》。

	<p>5. 与《广元市昭化区国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》符合性</p> <p>纲要中指出第十七章 加强能源综合开发利用</p> <p>着力构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系。持续开展低电压整治工程，全覆盖改造农村电网，提高农村配电和网络建设标准，全面提升供电能力和供电质量。推进天然气合理布局与开发使用，确保城镇天然气覆盖率达到 100%，推动天然气管网向农村延伸，扩大天然气、沼气使用率。有序发展风力发电，<b>大力实施白果风力发电项目建设</b>。优化充电桩布局，积极推广新能源汽车。”</p> <p>因此，项目符合《广元市昭化区国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》。</p> <p><b>综上，本项目的建设符合国家及地方现行规划纲要及意见的要求。</b></p>
规划环境影响评价情况	无
规划及规划环境影响评价符合性分析	无
其他符合性分析	<p><b>1、产业政策符合性</b></p> <p>国家产业政策提出加强能源的合理利用，风电场项目不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类、限制类和淘汰类，属于允许建设项目。项目属于《西部地区鼓励类产业目录（2020 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第 40 号）“（二）四川省 51. 风力、太阳能发电场建设及运营”</p> <p>项目建设不属于国土资源部“关于发布实施《限制用地项目目录（2006 年本）》和《禁止用地项目目录（2006 年本）》的通知”（国土资发[2006]296 号）规定的项目，工程建设符合国家现行产业政策。</p> <p>同时，2021 年 12 月 1 日，四川省发展和改革委员会以《关于广元市昭化区白果二期风电项目核准的批复》（川发改能源[2021]478</p>

号)文同意项目建设。

本项目的建设可以满足电网对并网机组的最新要求,符合清洁生产的原则,符合国家的产业政策的要求。

国务院《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》提出:统筹推进高质量发展和高水平保护,建立健全绿色低碳循环发展的经济体系,确保实现碳达峰、碳中和目标,推动我国绿色发展迈上新台阶。坚持重点突破,以节能环保、清洁生产、清洁能源等重点率先突破,做好与农业、制造业、服务业和信息技术的融合发展,全面带动一二三产业和基础设施绿色升级。风电项目为清洁能源项目,本项目建成后,每年可提供清洁电能 29487.37 万 kW·h,与同等规模燃煤电厂相比,每年可减少使用约 9.534 万 t 标准煤、减少减少 CO<sub>2</sub>排放量 24.79 万 t、SO<sub>2</sub>排放量 2288.16t、NO<sub>x</sub>排放量 667.38t,对加快实现碳达峰、碳中和目标具有积极意义。

## 2、土地利用及选址合理性分析

### (1) 土地利用符合性:

广元昭化白果二期风电项目分为东区和西区两片区域,其中西区位于四川省广元市昭化区红岩镇、卫子镇附近山脊,东区位于元坝镇、王家镇、磨滩镇北侧山脊。于 2021 年 10 月取得了四川省自然资源厅下发的《建设项目用地预审与选址意见书》(用字第 510811-2021-00061)。

综上,本项目建设符合四川省、广元市和昭化区总体规划要求。符合国家、四川省、广元市及剑阁县能源发展规划。

### (2) 选址合理性分析

广元昭化白果二期风电项目分为东区和西区两片区域,其中西区位于四川省广元市昭化区红岩镇附近山脊。

#### ① 风力资源情况

根据《风电场风能资源评估方法》(GB/T 18710-2002),测风塔所在区域风电场能资源条件一般,判定风电场的风功率等级为 1 级,

属风能资源可开发区。

### ②工程地质条件及地基基础

风电场地位于幢梓观背斜的南翼、新场向斜的北翼，岩层倾向南东-南，倾角 10~20°，地质构造简单，无断裂分布，区域稳定性好。评估区内其他区域未见有断裂构造出露。

工程区处于四川盆地北部边缘，区域内无活动断裂带分布，区域稳定性好，根据历史记载，场地区域内无强烈地震活动，新构造运动不活跃，但周边发生过震级较大的地震，工程区受周边地震波及影响较大。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016年版），场地位于设计地震基本加速度值为 0.05g 和 0.10g 的分界区域，根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016年版）的就高原则，建议设计地震基本加速度值可取 0.10g，抗震设防烈度为 7 度，设计特征周期依据场地类别为 0.40s，设计地震分组为第二组。

工程区区域地质构造较为简单，地震活动较弱，主要受外围地震活动波及影响，区域稳定性较好，适宜风电场建设。

### ③交通运输情况

广元昭化白果二期风电项目风电机组设备的运输线路规划为：

西区风电场可通过全国高速公路网干线京昆高速 G5，由广元昭化收费站下 G5 高速公路进入沿省道、乡道到达红岩镇，再经广永路利用一期项目已扩建的进场道路到达卫子镇附近的本项目西区对外交通起点。东区风电场可通过全国高速公路网干线京昆高速 G5 达 75 海高速，从 G75 兰海高速卫子镇收费站下高速经 G212 到达金花村，再沿金潼路以及附近乡道到达本项目东区对外交通起点。除局部路段需进行改扩建和协调工作之外，本项目进场道路交通条件相对较好。

### ⑥环境合理性分析

项目拟建场地涉及广元市昭化区卫子镇、红岩镇、王家镇、元坝

镇、磨滩镇。现状主要为林地及待利用地。根据现场勘查，风机拟建位置主要以草地、灌木以及林地间错构成。风电场高程分布在 800~1200m 之间。场址范围不存在压覆已探明的重要矿藏资源，场地内不良物理地质现象对风机基础的影响较小，能够满足风电场建设要求。

SW01 风机距离最近的南侧居民点约 164.85m，NW03#风机距离最近的南侧居民点约 168.60m，对于距离居民点较近的风机，本次环评提出了调整机位的措施，SW01 点位选用备选点位，即 F30 点位，NW03 点位选用备选点位，即 F33 点位，调整后各风机周围居民点均在噪声和光影防护距离之外。其余风机 200m 范围内无居民点分布；升压站为依托一期工程已建 220kV 升压站，新增占地约 5500m<sup>2</sup>，周边敏感点主要为生产区西侧约 151.87m 约 1 户农户；本工程设置 1 个施工临时设施区，布置在 F10~F11 风机机位附近，布置有办公生活区、材料堆放场、钢筋木材加工厂以及综合仓库等（外购商砼，不设置混凝土拌合站）。临建场地 200m 范围内无居民点分布。进场道路改建段主要利用已有道路改建，新建道路主要沿风机点位走向，沿线敏感点主要为农户。

2021 年 9 月 16 日广元市林业局出具了《关于复核广元昭化白果二期风电项目进入自然保护地的复函》明确“不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区等自然保护地区域。”；2021 年 9 月 16 日广元市林业局出具了《关于复核广元昭化白果二期风电项目进入自然保护地的复函》明确“项目不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等自然保护地区域”；2021 年 9 月 8 日，广元市自然资源局昭化区分局出具了《广元昭化白果风电项目二期压覆重要矿产资源查询表》（编号 YF202109080016）“查明矿产地无重叠、矿业权无重叠、地勘基金项目无重叠”；2021 年 6 月 11 日，广元市昭化生态环境局出具证明明确：“项目拟建地不在城镇饮用水源保护区范围内，原则同意选址方案”；2021 年 6 月 24 日，广元市自然资源局昭化区分局出具证明明确：“拟选址区域不涉及永久基本农田和生态保护红线。我局原则

同意上述选址”。

项目拟设置 1 个临建场所（外购商砼，不设置混凝土拌合站），拟选址在昭化区晋贤乡保民村，占地约 4000m<sup>2</sup>，经核实拟选址未涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、饮用水水源保护区、生态环境和基本农田等需特殊保护的环境敏感保护区。

此外，风机选点时，通过环评早期介入，在综合考虑风资源分布、环保要求及工程安全的基础上，尽可能对居民点进行了避让，项目不涉及搬迁安置。

因此，本项目区域不存在制约项目的环境条件，选址从环保角度合理可行。

### 3、建设项目与“三线一单”符合性分析

（1）2020 年 6 月 28 日，四川省人民政府下发《关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控》（川府发[2020]9 号）。

表 1-3 全省总体生态环境管控要求

环境管控单元类型	总体生态环境管控要求
优先保护单元	优先保护单元中，应以生态环境保护有限为原则，严格执行相关法律、法规要求，严守生态环境质量底线，确保生态环境功能不降低
重点管控单元	重点管控单元中，针对环境质量是否达标以及经济社会发展水平等因素，制定差别化的生态环境准入要求，对环境质量不达标区域，提出污染物消减比例要求，对环境质量达标区域，提出允许排放量建议指标。
一般管控单元	一般管控单元中，执行区域生态环境保护的基本要求，重点加强农业、生活等领域污染治理。

表 1-4 经济区总体生态环境管控要求

区域	总体生态环境管控要求	备注
川东北经济区	控制农村面源污染、提高污水收集处理率，加快乡镇污水处理基础设施建设。建设流域水环境风险联防联控体系。 提高大气污染治理水平	拟建项目属于风电项目，为清洁能源项目，本项目建成后不产生生产废水、废气

（2）《广元市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单要求实施生态环境分区管控的通知》（广府发〔2021〕4 号），广元市全市划分为优先保护、重点管控、一般管控三大类共 66 个环境管控单元。优先保护单元以生态环境保护为主的区域，全市划分有限保护单元 26 个，主要包括生态环

境护红线、饮用水水源保护区、国家公园、湿地公园、自然保护区等；重点管控单元为涉及水、大气、土壤、自然资源等资源环境要素重点管控的区域，全市划分重点管控单元 33 个，其中城镇重点单元 7 个，工业重点单元 23 个，环境要素重点单元 3 个，主要包括人口密集的城镇规划区和产业集聚的工业园区（集聚区）等；一般管控单元为除有限保护单元和重点管控单元之外的其它区域，全市划分一般管控单元 7 个。

优先保护单元以生态环境保护为主，依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，在功能受损的优先保护单元优先开展生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。生态保护红线原则上按禁止开发或依现行法律法规规定有条件开发的区域进行管理。严禁不符合国家有关规定的各类开发活动，严禁任意改变用途，严禁任何单位和个人擅自占用和改变用地性质。

重点管控单元以环境污染治理和风险防范为主，促进产业转型升级，加强污染排放控制和环境风险防控，不断提升资源利用效率，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题，严格落实区域及重点行业污染物允许排放量。其中，城镇重点单元围绕改善人居环境，建设品质宜居城，优化空间布局；禁止新建高污染、高风险工业企业，引导现有企业结合推进新型城镇化、产业结构调整 and 化解过剩产能等，退城入园，有序搬迁；强化城镇生活污水、大气移动源、扬尘源管控，推动开展污水资源化利用。工业重点单元严格执行相关准入门槛，强化嘉陵江干流一公里范围内企业选址论证，严控水环境风险；加强工业源挥发性有机物治理，提升废气收集率、去除率、治理设施运行率。环境要素重点单元在维护区域生态环境质量的前提下，有针对性地加强污染物和环境风险管控，重点加强农业源、生活源；单元内若新布局工业园区、企业，应充分论证环境合理性。

一般管控单元以生态环境保护与适度开发相结合，开发建设中应落实生态环境保护基本要求。

项目涉及广元市昭化区卫子镇、红岩镇、王家镇、元坝镇、磨滩镇。项目与广元市生态环境准入总体要求符合性分析如下：

**表 1-5 环境管控单元清单**

环境管控单元类型	县（市）	环境管控单元涉及的要素名称
优先保护单元	广元市昭化区	硬头河特有鱼类国家级水产种质资源保护区、四川柏林湖国家湿地公园、国家公益林、生态功能重要区四川翠云廊古柏省级自然保护区、剑门蜀道国家级风景名胜、四川省栖凤峡森林公园
重点管控		昭化区中心城区、中国西部（广元）绿色家居产业城、四川广元昭化经济开发区、红岩临港经济产业园区、昭化区要素重点管控单元
一般管控单元		昭化区一般管控单元

**表 1-6 各环境管控单元生态环境管控要求**

环境管控单元类型	生态环境管控要求
优先保护单元	以生态环境保护为主，依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，在功能受损的优先保护单元优先开展生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能。生态保护红线原则上按禁止开发或依现行法律法规规定有条件开发的区域进行管理。严禁不符合国家有关规定的各类开发活动，严禁任意改变用途，严禁任何单位和个人擅自占用和改变用地性质。
重点管控单元	以环境污染治理和风险防范为主，促进产业转型升级，加强污染排放控制和环境风险防控，不断提升资源利用效率，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题，严格落实区域及重点行业污染物允许排放量。其中，城镇重点单元围绕改善人居环境，建设品质宜居城，优化空间布局。禁止新建高污染、高风险工业企业，引导现有企业结合推进新型城镇化、产业结构调整和化解过剩产能等，退城入园，有序搬迁。强化城镇生活污水、大气移动源、扬尘源管控，推动开展污水资源化利用。工业重点单元严格执行相关准入门槛，强化嘉陵江干流一公里范围内企业选址论证，严控水环境风险。加强工业源挥发性有机物治理，提升废气收集率、去除率、治理设施运行率。环境要素重点单元在维护区域生态环境质量的前提下，有针对性地加强污染物和环境风险防控，重点加强农业源、生活源治理。单元内若新布局工业园区、企业，应充分论证环境合理性。
一般管控单元	以生态环境保护与适度开发相结合，开发建设应落实生态环境保护基本要求。

**水环境优先保护区**

将广元市县级以上地表水型城镇集中式水源保护区、省级及以上水产种质资源保护区、市级及以上自然保护地划分为优先保护区，经统计广元市共涉及饮用水水源地保护区 12 个，水产种质资源保护区 6，国家公园 1 个，自然保护区 7 个，湿地公园 3 个，与县级行政区划分割后共划定水环境优先保护区 31 个，详见下表。

水环境优先保护区相关要求：严格控制开发建设活动。严格按照《中华人民共和国水污染防治法》、《长江保护法》、《中华人民共

和国自然保护区条例》、《四川省饮用水水源保护管理条例》等法规政策，落实保护区相关管理要求。法律法规明确禁止的生产开发活动一律禁止，法律无明确规定的，以水环境保护为核心，慎重布局，减少人类活动干扰。禁止建设对水资源、水环境、水生态产生损害的项目，推进区域污染治理，确保水环境质量稳中趋好。

表 1-8 项目与水保护相关法律法规的符合性

水保护相关法律法规	法规要求
《中华人民共和国水污染防治法》	第二十九条 从事开发建设活动，应当采取有效措施，维护流域生态环境功能，严守生态保护红线。 第七十五条 在风景名胜区水体、重要渔业水体和其他具有特殊经济文化价值的水体的保护区内，不得新建排污口。在保护区附近新建排污口，应当保证保护区水体不受污染。
《长江保护法》	第五十三条 国家对长江流域重点水域实行严格捕捞管理。在长江流域水生生物保护区全面禁止生产性捕捞；在国家规定的期限内，长江干流和重要支流、大型通江湖泊、长江河口规定区域等重点水域全面禁止天然渔业资源的生产性捕捞。

表 1-9 生态环境准入要求

行政区	准入要求
广元市	长江干支流岸线一公里范围不得新建、扩建化工园区和化工项目。长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内不得新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。 落实《长江流域重点水域禁捕和建立补偿制度实施方案》，长江流域重点水域实施常年禁捕。 结合地区资源环境禀赋，合理布局承接产业，加强环保基础设施建设，确保环境质量不降低。承接钢铁、电解铝等产业转移地区应严格落实生态环境分区管控要求，将环境质量底线作为硬约束。 加强与嘉陵江上游甘肃陇南市、陕西汉中市环境风险联防联控。 大熊猫国家公园严格按照《大熊猫国家公园总体规划（试行）》要求进行保护、管理。
昭化区	发展目标：聚力打造绿色家居产业，建设国家级家居产业承载地，建成知名生态康养旅游目的地和全域旅游示范区。 主要产业：构建家居建材、食品饮料两大主导产业，加快培育新型材料、数字经济等新兴产业，瞄准五百亿家居制造产业链和百亿食品饮料加工产业链。 强化挥发性有机物控制，推广使用低（无）VOCs 含量的原辅材料和生产工艺、设备。有条件的工业园区和产业集群等，推广集中喷涂、溶剂集中回收、活性炭集中再生等，加强资源共享，提高 VOCs 治理效率。 禁止在水产种质资源保护区内新建排污口。在水产种质资源保护区附近新建、改建、扩建排污口，应当保证保护区水体不受污染。 鼓励食品、发酵等高耗水企业加强废水循环利用，降低单位产品耗水量。强化用水定额管理，提高水资源循环利用效率。 开展污水资源化利用，推进节水型城市建设。

本风电场场址区域内分布有林地，由于环评早期介入和建设单

位、设计单位的高度重视，根据昭化区林业局提供的工程区域林地分布情况，对风电场选址、风机布置、施工道路的选线方案进行了相应

的调整，尽可能减少了工程建设所需征用和占用的林地面积。后续建设单位将依法办理用地审核、林木采伐审批手续，并按相关规定对占用的林地予以补偿。除此之外，风机点位均不涉及饮用水源保护区、自然保护区、地质公园、森林公园、风景名胜区环境敏感区。

综上，本项目符合广元市人民政府《关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单要求实施生态环境分区管控的通知》（广府发〔2021〕4号）的要求。

## 二、建设内容

地理位置	<p><b>一. 地理位置</b></p> <p>广元昭化白果二期风电项目分为东区和西区两片区域，其中西区位于四川省广元市昭化区红岩镇、卫子镇附近山脊。</p> <p><b>二. 评价内容及范围</b></p> <p>本项目评价内容主要包括风电机组、箱式变压器、集电线路、新建及改扩建道路、公用工程及环保设施等。</p> <p>项目风电机组及箱变、地理电缆和 35kV 集电架空线路均为不大于 35kV 电力设施，属于低电压等级（低于 100kV），根据《电磁环境控制限制》（GB8702-2014）中豁免范围要求，100kV 以下电压等级的交流输变电设施产生的电磁环境影响可免于管理，因此本次环评不对箱变、35kV 集电线路等设施产生的电磁环境影响进行评价。</p> <p>本报告的评价重点为道路及风机施工期大气环境、地表水环境、声环境和生态环境影响；运营期为风电场风机噪声影响、光影影像和生态影响评价。</p>
项目组成及规模	<p><b>一、项目名称、地点、建设单位、性质及总投资</b></p> <p><b>项目名称：</b>广元昭化白果二期风电项目</p> <p><b>建设单位：</b>广元市昭化区中电建新能源开发有限公司</p> <p><b>建设地点：</b>广元市昭化区卫子镇、红岩镇、王家镇、元坝镇、磨滩镇</p> <p><b>建设性质：</b>新建</p> <p><b>项目总投资：</b>总投资约 90840 万元。</p> <p><b>二、建设内容及方案</b></p> <p>广元昭化白果二期风电项目拟建设 44 台单机容量 3.35MW 风电机组，总</p>

装机规模为 147.4MW，通过 4 回 35kV 集电线路接入引至风电场 220kV 升压站 35kV 母线汇流。建设内容为风电机组、箱式变压器、集电线路、交通设施及配套环保工程等。

### 三、工程特性

本项目工程特性见下表

表 2-1 项目工程特性表

名称		单位（或型号）	数量	备注	
风电场场址	海拔高度	m	*****	*****	
	经度（东经）		*****	*****	
	纬度（北纬）		*****	*****	
	年平均风速	m/s	*****	*****	
	风功率密度	W/m <sup>2</sup>	*****	*****	
	盛行风向		*****	*****	
主要设备	风电机组	*****	*****	*****	
		*****	*****	*****	
		*****	*****	*****	
		*****	*****	*****	
		*****	*****	*****	
		*****	*****	*****	
		*****	*****	*****	
		*****	*****	*****	
		*****	*****	*****	
		*****	*****	*****	
		*****	*****	*****	
	主要机电设备	箱式变电站	S11-3600/35,3600kVA,36.75±2x2.5%/0.69kV, D,yn11 Ud=7%	***** *****	
土建	风电机组基础	数量	个	44	*****
		型式	钢筋混凝土基础		*****
		地基特性	天然地基		*****
	箱变基础	数量	个	44	*****
		型式	钢筋混凝土基础		*****
概算指	静态总投资	万元	90388.97		
	工程总投资	万元	90840		
	单位千瓦静态投资	元/kW	6132.22		
	单位千瓦动态投资	元/kW	6251.83		

标	施工辅助工程	万元	2424.52	
	机电设备及安装	万元	*****	
	建筑工程	万元	*****	
	其它费用	万元	*****	
	基本预备费	万元	*****	
经济 指标	装机容量	MW	*****	
	年发电量	万 kWh	*****	
	上网平均电价	元/kWh	*****	

#### 四、项目组成及主要环境问题

表 2-2 项目组成及主要环境问题表

名称	建设内容及规模	可能产生的环境问题		备注
		施工期	营运期	
主体工程	风电机组及箱变	施工扬尘 施工噪声 燃油废气 建筑垃圾 植被破坏 水土流失 生活垃圾 生活污水	噪声、废铅蓄电池、光影影响	新建
	集电线路		噪声、工频电场、工频磁场	新建
辅助工程	场内道路		扬尘、噪声	
	弃土场(渣场)	根据一期工程施工经验,项目施工过程中产生的弃土由	/	/

			施工方就地消纳，可用于改扩建道路部分或场内部分坑洼、沟渠的填平，无需设置弃土场（渣场）。			
		施工临建场地	设置 1 个施工临建场地，总占地面积 4000m <sup>2</sup> 。分别综合仓库、临时生活区、综合加工厂、设备堆存场、机械停放场等设施（外购商砼，不设置混凝土拌合站）。	/		新建
		吊装场地	每台风机布置一个吊装场地，共布设 44 个，每个平台面积至少按 2500m <sup>2</sup> 考虑。	/		新建
公用工程	供电系统		<b>施工期：</b> 施工临时设施场地用电考虑从已建成的广元昭化白果风电 220kV 升压站以及附近村镇的 10kV 线路接 10kV 电源，各机位施工用电采用柴油发电机发电。	/		新建
			<b>营运期：</b> 风机和箱变所需的电源引自各配干变	/		新建
	给水系统		<b>施工期：</b> 场地内地表河（溪流）较远且位置较低，部分沟谷中有少量泉水出露，但流量较小且不稳定，因此施工和生活用水建议采用外运解决。在各施工临时设施场地集中设置蓄水池，由供水车自取水点取水后拉水至蓄水池，并在各个机位设置临时水箱，由水车送至各机位的临时水箱。	/		新建
			<b>营运期：</b> 生活用水可取至进场交通起点的居民点自来水。	/		依托
环保工程	废水		<b>施工期：</b> 施工期在各施工临建场地设置临时旱厕，施工人员生活污水经旱厕处理后用作农肥。 施工废水（车辆冲洗水、搅拌设备清洗水）经隔油、沉淀后回用于洒水降尘。	废水、噪声、		新建
			<b>营运期：</b> 生活废水依托已建升压站 6m <sup>3</sup> 化粪池，生活废水经场区化粪池处理后用于站区内及绿化，不外排。	废水		依托
	固废		生活垃圾：生活垃圾定时由环卫部门清运。	/		依托
			危废废物：危废暂存间位于一期工程升压站内。	/		依托
	风险		本次拟新建一个有效容积 64m <sup>3</sup> 的事故油池	/		新建
<b>五、依托可行性分析</b>						

表 2-3 项目依托情况一览表

依托工程		已建情况	本项目	可行性
主体工程	220kV 升压站	一期工程 220kV 升压站已建成，占地 9088m <sup>2</sup> ，设置有主控楼、35kV 配电装置室、材料室安装 1#主变 100MVA，220kV 出线 1 回。	在一期升压站西侧预留地内主要新增设备及建构筑物包括 1×150MVA 主变压器 1 台、35kV 及二次屏柜预制舱、主变压器基础及油池、SVG 装置、220kV 配电装置、事故油池、避雷针以及成品消防柜等。本期 1×150MVA，终期规模为 1×100MVA+1×150MVA。	依托可行
公用工程	给水系统	生活用水可取至进场交通起点的居民点自来水。	不新增劳动定员	依托可行
环保工程	生活废水	经升压站内设置的化粪池收（已建 6m <sup>3</sup> ）集后用于场区林草施肥，不外排。	不新增劳动定员	依托可行
	固废	生活垃圾：生活垃圾定时由环卫部门清运。	不新增劳动定员	依托可行
		危废废物：危废暂存间位于一期工程升压站内。未悬挂标识标牌	需对地面进行防渗处理，并增设标识标牌	依托可行
办公及生活设施	主控楼	2 层，每层 515.16m <sup>2</sup>	不新增劳动定员	依托可行
	生活楼	2 层，每层 547.56m <sup>2</sup>	不新增劳动定员	依托可行

## 七、风电场方案概述

### 1. 风力发电机组选型

#### ① 机组型式选择

##### (1) 安全等级选择

在选择机组安全等级时，常采用极端风速、参考风速、年平均风速、湍流强度等，根据《风电机组安全要求》（GB18451.1-2012）来确定哪类机组适合拟建风电场。

广元昭化白果风电场主风向和主风能方向均一致，以西北偏北（NNW）、北（N）出现的频次最高，风速、风能最大。全年风速冬春季大，夏秋季小。参照 IEC 标准风电场适宜安装 IEC III 级以上风电机组。

## (2) 机型选择

1) 由于风能具有随机性、不稳定性等特征，因而变速恒频风力发电系统更能合理利用风能，这类风力发电系统中主要机型有双馈风电机组和直驱风电机组两种。双馈风电机组技术成熟、并网简单、无冲击电流、可实现功率因素的调节，输出电能质量较好，有较高的性价比，是目前主流机型，对高海拔特性、恶劣气候条件有很好的适应性，且积累了一定的运行经验。

2) 考虑参选机型具备低电压穿越能力、有功、无功功率调节能力、对电网的适应性能力等，各种特性满足国家标准委批准发布的《风电场接入电力系统技术规定》。

3) 考虑参选机型为实现批量生产、通过权威机构监测与认证的机型。

4) 考虑参选机型满足国家对风电信息管理的要求，并取得相关认证。

### ②单机容量选择

风电机组单机容量的选择与风电场建设条件密切相关，道路运输、基础条件、风电机组吊装等因素决定着风电场单机容量的大小。在风电场地形平坦、交通便利，安装可行的条件下，可以选择较大的单机容量，有利于充分利用风电场土地，充分利用风电场的风能资源，整个项目的经济性也比较高。对于地形条件复杂，交通条件不太便利的风电场，在依靠现有建设条件或适当增加建设成本的前提下充分开发利用资源，还应结合风电机组市场状况和风电场建设条件，综合考虑合适的单机容量。

国内外风电场工程的经验表明，在风电技术可行、价格合理的条件下，单机容量越大，越有利于充分利用土地和风电场的风能资源，整个项目的经济性就越高。参选机型的单机容量考虑为 2500kW~3500kW。

为了减少地面障碍物的对风电机组的影响，进而有效地利用风能，选择轮毂高度相对较高（90m~110m）、单机容量相对较大、额定风速相对较低的风电机组。

综合考虑，WTG4 机型方案的等效利用小时最优，而且单机平均上网电量最高。

## 2. 集电线路方案

### ①基本情况

广元昭化白果二期风电项目位于广元市昭化区三家堰、土潭子沟、朱家沟、和金华村之间，西邻兰海高速，场区有县道和乡道相连，交通较为便利。风电场分布在几条相连的山脊及高山台地上，可利用场地在海拔 750~1200m 左右，属于山区风电场。

广元昭化白果二期风电项目建设规模 147.4MW，拟采用单机容量为 3350kW 风电机组 44 台。本工程集电线路初拟采用塔缆混合方式，通过 4 回 35kV 集电线路输送至 220kV 升压站。

### ②路径方案拟定原则

目前国、内外的风电电场集电线路都是根据箱变位置和风电场内道路走线，有利于施工、运行、维护。因此，本工程的风电电场 35kV 集电线路也按此拟定走线方案。

拟定线路路径方案，主要考虑了以下原则：

1) 综合考虑施工、运输、交通条件、运行维护和线路长度等因素，确保线路走向安全可靠，经济合理。

2) 避让沿线的规划区、风景区及自然保护区，尽量在本次风电电场征地范围内走线，避免干扰因素，提高工作效率。

3) 尽量避开森林密集区、水源林区、珍惜树种地区，减少森林砍伐，保护自然生态环境。

4) 尽量靠近风电场公路，改善线路交通条件。

5) 综合考虑协调本线路路径与其他设施的矛盾。

6) 线路路径总长度尽可能短，减少投资；分支和汇集点选择合理；

7) 直线段较长、弯曲半径较大，比较美观；

8) 线路尽量靠近各拟选机位，便于风电机组的引接；

综合考虑上述经济技术条件后，选择合理的路径方案，作出本工程设计推荐路径。

### ③集电线路工程规模

根据本工程风机布置位置的地理位置及现场地理条件，比选出一个相对经济、合理的路径方案，将本工程集电线路按 4 回 35kV 线路接入风电场 220kV 升压站，具体路径方案如下：

第一回集电线路共汇集 6 台 3350kW 风电机组，风机之间采用电缆串接方式，其接入的风机是：SW06、SW05、SW04、SW03、SW02、SW01，集电线路总长约 6.753km，其中 YJLHV23-26/35-3\*95 电缆路径长度约 0.711km、其中 ZC-YJLHV23-26/35-3\*185 电缆路径长度约 1.572km、其中 ZC-YJLHV23-26/35-3\*400 电缆路径长度约 4.47km。

第二回第一分支集电线路共汇集 7 台 3350kW 风电机组，风机之间采用电缆串接方式，其接入的风机是：F36、F35、F34、F32、F31、F29、F28，集电线路总长约 37.494km，其中 ZC-YJLHV23-26/35-3\*95 电缆路径长度约 1.966km、其中 ZC-YJLHV23-26/35-3\*185 电缆路径长度约 4.38km、其中 ZC-YJLHV23-26/35-3\*400 电缆路径长度约 1.287km、其中 ZC-YJV23-26/35-3\*400 电缆路径长度约 15.078km；JL/G1A-240/30 同塔双回双分裂导线架设架空路径长度约 14.783km。

第二回第二分支集电线路共汇集 7 台 3350kW 风电机组，风机之间采用电缆串接方式，其接入的风机是：F27、F26、F25、F24、F23、F22、F21，集电线路总长约 30.587km，其中 ZC-YJLHV23-26/35-3\*95 电缆路径长度约 2.071km、其中 ZC-YJLHV23-26/35-3\*185 电缆路径长度约 2.262km、其中 ZC-YJLHV23-26/35-3\*400 电缆路径长度约 0.753km、其中 YJV23-26/35-3\*400 电缆路径长度约 10.718km；JL/G1A-240/30 同塔双回双分裂导线架设架空路径长度约 14.783km。

第三回第一分支集电线路共汇集 7 台 3350kW 风电机组，风机之间采用电缆串接方式，其接入的风机是：F20、F19、F18、F17、F16、F15、F14，集电线路总长约 25.89km，其中 ZC-YJLHV23-26/35-3\*95 电缆路径长度约 0.685km、其中 ZC-YJLHV23-26/35-3\*185 电缆路径长度约 1.05km、其中

ZC-YJLHV23-26/35-3\*400 电缆路径长度约 1.064km、其中 YJV23-26/35-3\*400 电缆路径长度约 8.308km; JL/G1A-240/30 同塔双回双分裂导线架设架空路径长度约 14.783km。

第三回第二分支集电线路共汇集 8 台 3350kW 风电机组, 风机之间采用电缆串接方式, 其接入的风机是: F13、F12、F11、F10、F09、F08、F07、F06, 集电线路总长约 23.514km, 其中 ZC-YJLHV23-26/35-3\*95 电缆路径长度约 2.244km、其中 ZC-YJLHV23-26/35-3\*185 电缆路径长度约 3.532km、其中 ZC-YJLHV23-26/35-3\*400 电缆路径长度约 1.849km、其中 YJV23-26/35-3\*400 电缆路径长度约 1.106km; JL/G1A-240/30 同塔双回双分裂导线架设架空路径长度约 14.783km。

第四回集电线路共汇集 9 台 3350kW 风电机组, 风机采用电缆引上铁塔方式接入架空线路, 其接入的风机是: F05、F04、F03、F02、F01、NW01、NW02、NW03、NW04, 集电线路总长约 16.225km, 其中 ZC-YJLHV23-26/35-3\*95 电缆路径长度约 0.63km、其中 ZC-YJV23-26/35-3\*400 电缆路径长度约 0.153km; JL/G1A-240/30 单回架设架空路径长度约 15.442km。

其中第二回第一分支集电线路和第二回第二分支集电线路于同塔双回双分裂导线电缆终端塔 N1 处合并为一回集电线路接入升压站, 第三回第一分支集电线路和第三回第二分支集电线路于同塔双回双分裂导线电缆终端塔 N1 处合并为一回集电线路接入升压站。

集电线路路径总长约 96.113km。其中 ZC-YJLHV23-26/35-3\*95 截面电缆 8.307km, ZC-YJLHV23-26/35-3\*185 截面电缆 12.796km, ZC-YJLHV23-26/35-3\*400 截面电缆 9.423km, ZC-YJV23-26/35-3\*400 截面电缆 35.362km, 单回 JL/G1A-240/30 架空路径 15.442km, 同塔双回 2\* JL/G1A-240/30 架空路径 14.783km。

#### ④电缆线路设计

##### (1) 电缆选型

传统的电力电缆为充油电缆, 自 70 年代以来, 以交联聚乙烯作为绝缘材

料的电力电缆在高压和超高压领域发展非常迅速，它具有结构简单、重量轻、载流量大、不受高差限制、几乎无需运行维护等显著优点。目前在 35kV 电压等级，交联聚乙烯绝缘电缆在国内已几乎取代充油电缆，已有较长时间的成熟的运行经验，故本工程选用交联聚乙烯绝缘电缆。交联方式必须是全封闭干式冷却化学交联，内、外半导体层与绝缘层必须同时共挤，挤出方式采用 VCV 法（立塔法）。

#### （2）电缆导体选择

电缆导体有铜和铝两种，铜的电阻率比铝低，同等电压下，铝芯的电缆线路电阻损耗比铜芯大，相同载流量下，铝芯电缆的截面要大于铜芯，增加了施工及安装费用，而铜导体要比铝导体价格高 40~80%。同时，据国外有关单位统计表明：铜导体电缆的事故率要比铝导体电缆小得多，我国的工程实践也在一定程度上反映出铝比铜导体的事故率要高。

依据上述论述，铜芯电缆对降低线路电阻损耗有利，铝芯电缆对线路综合造价有利。

#### （3）电缆绝缘选型

传统的电力电缆为充油电缆，但自 70 年代以来，以交联聚乙烯(XLPE)作为绝缘材料的电力电缆在高压和超高压领域发展非常迅速，它具有结构简单、重量轻、载流量大、不受高差限制、运行维护工作量较小等显著优点。自 90 年代以来，在 110~220kV 电压等级，除海底电缆外，交联聚乙烯绝缘电缆在国内外得到了广泛的应用，新建电缆线路基本都采用交联聚乙烯绝缘电缆，已取代充油电缆，且已有较成熟的运行经验，电缆也已国产化。故本工程推荐选用交联聚乙烯绝缘电缆，要求干式交联、三层共挤、绝缘材料纯净。

#### （4）电缆外护层选择

电缆外护层材料主要有聚乙烯（PE）、聚氯乙烯（PVC）两种。PVC 材质外护层主要优点有助于阻燃，但 PVC 材料质地较软，容易损伤，较适合于明敷于隧道和电缆沟中；PE 外护层的电气性能、防水性能均优于 PVC，但不具阻燃性能，适合于排管或穿管敷设。电缆外护层表面应有均匀牢固的导电层

（如石墨或半导体）做外电极，供外护套耐压试验用。因涂覆的石墨层容易脱落，设计建议导电层制作采用与外护套同时挤出的方式，以彻底解决脱落问题，给施工、运行带来方便。

考虑到本工程电缆采用直埋敷设，相对要求防水性能较高，本工程推荐选用电缆的典型结构为铜芯、三芯聚乙烯钢带铠装、电缆。

根据施工组织设计，本工程集电线路总长 96.11km，分为直埋和架空两种型式，其中直埋电缆长度 65.89km，架空电缆长度 30.22km。

## **八、原辅材料、动力供应及主要设备清单**

### **九、公用工程**

#### **1. 供电系统**

施工期：施工临时设施场地用电考虑从已建成的广元昭化白果风电 220kV 升压站以及附近村镇的 10kV 线路接 10kV 电源，各机位施工用电采用柴油发电机发电。

运营期：风机和箱变所需的电源引自各配干变

#### **2. 给排水系统**

##### **（1）供水**

施工期：场地内地表河（溪）流较远且位置较低，部分沟谷中有少量泉水出露，但流量较小且不稳定，因此施工和生活用水建议采用外运解决。在各施工临时设施场地集中设置蓄水池，由供水车自取水点取水后拉水至蓄水池，并在各个机位设置临时水箱，由水车送至各机位的临时水箱。

运营期：生活用水可取至进场交通起点的居民点自来水。

##### **（2）排水**

施工期在各施工临建场地设置临时旱厕，施工人员生活污水经旱厕处理后用作农肥。施工废水经沉淀后回用于洒水降尘。

运营期新增生活污水经站区已建化粪池处理设备处理后用作站区内及绿化，不外排。

#### **3. 消防**

### (1) 主变压器消防

本工程 2#主变压器建设规模为  $1 \times 150\text{MVA}$ 。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB 50229-2019)要求,消防采用排油充氮自动灭火装置,并配置推车式干粉灭火器、消防砂池及事故排油设施。

排油充氮灭火装置由主变压器制造厂配套,包括控流阀、火灾探测器、报警控制柜及消防柜。控流阀公称通径为  $\phi 80$ , 关闭流量为  $50 \sim 100\text{L}/\text{min}$ , 可在变压器油箱破裂溢油或发生火灾排油时自动切断补油通道。火灾探测器为接点式, 动作温度为  $93^\circ\text{C}$ (绿色), 一般在变压器的每个套管之间及释压阀或防爆阀附近应至少安装一个。报警控制柜安装在主控制室内, 提供工作状态信号指示、报警信号输出及启动控制, 控制采用继电器控制, 并具备自动控制、手动控制和机械应急控制三种方式。控制柜内可配两只屏式控制箱, 每只屏式控制箱可控制一套排油充氮灭火装置, 并将排油充氮灭火装置消防运行和故障告警信号远传。消防柜安装在变压器附近, 是排油充氮的执行部件。

变压器内部故障时, 电气保护使断路器迅速跳闸, 电弧引起油温升高, 内压急剧增大, 当局部油温和内压达到灭火装置启动指标时, 火灾探测器及瓦斯继电器动作, 灭火装置就会立即切断油源, 并快速排除少量热油以释放压力, 同时将一定压力和流量的氮气送到变压器油箱内, 将油上下搅动, 降低油温, 氮气覆盖油表面, 隔绝氧气, 有效阻燃。排油充氮灭火装置如能在变压器爆炸起火之前启动, 则火灾能事先防止, 将火灾事故消灭于初期状态。

排油充氮灭火装置(包括探测器、报警控制箱及灭火设施)与站区火灾探测报警系统相互独立工作, 排油充氮灭火装置报警、灭火状态信号从屏式控制箱传至升压站已建火灾报警控制主机。

在主变压器处设有素混凝土贮油池, 容积为主变压器油量的 20%, 贮油池池壁高出地面至少 100mm。池内铺设厚度不小于 250mm 的卵石, 卵石粒径为 50~80mm, 池底设有排油管, 能将事故油及消防废水排至事故油池中。经核算, 白果风电场一期工程内已建事故油池容量不能满足本工程主变压器

事故排油的需求，故本工程新建一座事故油池，其容量按 2#主变压器油量的 100%计算，新建事故油池排水排至白果风电场一期工程升压站已建站区排水系统。

在主变压器场地设置成品消防柜及砂箱各一座，每座消防砂箱内装 1m<sup>3</sup>砂；消防柜内设主变压器所配置的推车式干粉灭火器 2 台，还设置消防铅桶、消防铲及消防斧。此外，主变压器场地均设有消防车通道，消防车可以到达变压器附近停靠灭火。

### (2) 风力发电机组消防

风力发电主要由机舱、塔架和塔基构成。根据《风电场设计防火规范》(NB 31089-2016)，风电机组的机舱及机舱平台底板下部、轮毂、塔架底部设备层及各电气柜均设置自动灭火装置，该装置带有报警及联动触点，能传输报警信号至升压站内的风机监控系统。自动灭火装置由风电机组厂家配套提供。

风电机组机舱及塔架底部均配置手提式磷酸铵盐干粉灭火器，该装置由风电机组厂家配套提供。

同时，消防车沿风电场内道路可到达风机塔筒附近。

### (3) 电缆消防

电缆防火是电站防火的一个重要方面。首先在设计中合理的选用电缆截面和材质，并对电缆采取封、堵、涂、隔、包缠等防火阻燃措施。其具体措施如下：

a) 全站采用 C 级阻燃电缆。

b) 电力电缆与控制电缆分层敷设，各层之间用防火隔板分隔，隔板的耐火极限不低于 1h。

c) 所有电缆穿越的孔洞，均采用软质耐火材料封堵，孔洞两端 2m 以内的电缆均喷涂防火涂料保护。

d) 电缆沟内下列位置设置阻火墙或阻火段：

室外进入室内处；

不同电压配电装置交界处；

长距离缆道每隔 60m 处；

主沟道的分支电缆沟引接处；

电缆沟道与围墙交叉处。

e) 风电场的进站通信光缆采用阻燃型。

#### 4.监控系统

##### (1) 风电场监控

风电场监控系统分为现地监控和集中监控两部分。现地监控系统设置在每台风机现地，可分别实现对单台风机的控制、保护、测量等监控功能；集中监控系统设置在升压站主控室，可实现对本工程范围内所有风力发电机组的遥测和遥信等功能。

##### 1) 风力发电机组现地控制

风力发电机组的现地控制单元包括两部分：第一部分为监控单元，主要功能是控制风力发电机组；第二部分为电源单元，主要功能是使风力发电机组并入电网。

现地控制单元设在每台风力发电机的塔筒内，采用触摸式键盘、显示屏幕方式进行人机对话。运行人员可以操作键盘对风力发电机组进行手动开机、手动停机、马达启动、风力发电机组向顺时针方向旋转。风力发电机组在运行过程中，控制单元持续监测风力发电机组的转速，使风力发电机组的制动系统维持在安全水平上，还可调节功率因数。

在风力发电机组塔架上部发电机机舱里有手动操作控制箱，在控制箱上配有一些开关和按钮，如：自动操作/锁定的切换开关，偏航切换开关，风速计投入/切除转换开关，起动按钮，马达起动按钮，制动器卡盘钮和复归按钮等。

##### 2) 风力发电机组保护、测量和信号

为保证电力系统正常运行和供电质量，以及当电气设备发生故障时，能在最短的时限和在可能最小的区间内，自动把故障设备从电网中断开，以减

轻故障设备的损坏程度和对临近地区供电的影响。因此风力发电机组配置以下的保护和检测装置：温度过高保护、过负荷保护、低电压保护、电网故障保护、振动超限保护、超速保护、防雷保护等。保护装置动作后，发出相应动作信号，并根据故障性质自动切除故障或使发电机退出运行，断开与电网的连接。

风力发电机组配有各种检测装置和变送器，并可在屏幕上显示每台风力发电机组实时状态，如：当前日期和时间、叶轮转速、发电机转速、风速、环境温度、风力发电机组温度、当前的有功和无功功率、电流、电压、机组偏航情况、自安装之日起运行的总电量及每年所发的电量等。

风力发电机组的计算机显示屏上可显示事故或故障的位置、数量、内容、日期和时间等信号。

### 3) 风电场集中监控系统

所有风力发电机组通过光缆连接接入升压站综合保护室内的风电场监控系统服务器柜。风电场集中监控系统布置在 220kV 升压站主控室。采用微机监控方式对本期范围内所有风力发电机组进行集中监控和管理。主控室内的值班人员或运行人员可通过人机对话完成监视和控制任务。

### 4) 远方监测和信号

风电场集中监控系统接入 Internet 网络通道或公用电话交换网通道。

### 5) 风电机组升压变压器的控制、保护和信号

风电机组升压变压器按箱式变压器考虑。箱变高压侧配置负荷开关和熔断器，作为变压器过载及短路保护，当发电机及电气设备发生短路故障时，能在可能最小的区间内，断开与电网的连接，以便减轻故障设备的损坏程度和对临近地区设备的影响；低压侧配置断路器（具备速断、过流、接地保护功能），作为风电机组出口至箱变低压侧的线路过载及短路保护。箱变装设压力释放装置及油温表、压力表、油位表等本体保护，压力释放及油温高应跳开箱变低压侧断路器。

为实现对箱变运行状况进行监测和控制，箱变测控装置（箱变配供）应

能够采集箱变运行及异常信号，其中包括箱变高压侧负荷开关位置信号、熔断器熔断信号、低压侧断路器位置信号、压力释放和油温高跳闸等遥信量，以及箱变油温等遥测量，并将上述信号通过风电场光缆通讯网络上传至升压站监控系统。值班人员可在升压站主控室监控风电场内风电机组升压变压器的运行状况。

#### **十、劳动定员及工作制度**

本项目不新增劳动定员，项目建成后全站仍为 15 人，正常为 1 班制，8h/班，年工作 365d，设置 24h 应急值守。

总平面及现场布置	<p>一、风电场风机平面布置</p> <p>风电场区规划设置风机 44 台，均分散布置于几条相连的山脊及山坡台地上，安装海拔高度在 950m~1200m 之间。每台风电机组配置一台 35kV 箱式变压器，就近布置于风电机组塔架周围的地面上，距塔筒之间的净距不小于 10m，共 44 套。本次环评提出了调整机位的措施，SW01 点位选用备选点位，即 F30 点位，NW03 点位选用备选点位，即 F33 点位。</p> <p>二、临时工程</p> <p>(1) 弃土场（渣场）</p> <p>根据一期工程施工经验，项目施工过程中产生的弃土由施工方就地消纳，可用于集电线路、改扩建道路部分或施工场内部分坑洼、沟渠的填平，无需设置弃土场（渣场）。</p> <p>(2) 场外道路</p> <p>本工程采用国内生产的风电机组设备，通过全国高速公路网运至广元市昭化区昭化镇和卫子镇。分别在昭化镇和卫子镇附近下高速后相继进入省道、县道、乡道，这部分道路回头曲线较多，部分路段公路两侧植被茂密，考虑风电机组产品运输安全性能最高、经济性最佳的运输方式，需在适当位置设置约 5000m<sup>2</sup> 的叶片转运场，然后采用 360° 升降式特种车辆将叶片运至各施工场地，其余设备采用直接运至施工场地的运输方式。</p> <p>采用公路汽车运输方案，可省去其它运输方式中途麻烦的吊卸作业和不必要的物损。建设单位应对道路路况做全面的了解，并应会同承运单位对途中隧道的行车界限、桥涵最高允许通过的装载高度、桥梁的最大允许载重逐一落实。当通过低等级公路时，应对公路最小转弯半径、最大横纵坡角度、凹坑和鞍式路面、过水路面等认真考察，发现不宜直接通过的情况时，提前做好应对措施。根据风电机组和相关设备资料，运输最长件为风电机组叶片，约 77m；运输最重件为主变压器，运输重量约 93t。</p> <p>广元昭化白果二期风电项目风电机组设备的运输线路规划为：</p> <p>西区风电场可通过全国高速公路网干线京昆高速 G5，由广元昭化收费站</p>
----------	---

下 G5 高速公路进入沿省道、乡道到达红岩镇，再经广永路利用一期项目已扩建的进场道路到达卫子镇附近的本项目西区对外交通起点。东区风电场可通过全国高速公路网干线京昆高速 G5 到达 G75 兰海高速，从 G75 兰海高速卫子镇收费站下高速经 G212 到达金花村，再沿金潼路以及附近乡道到达本项目东区对外交通起点。除局部路段需进行改扩建和协调工作之外，本项目进场道路交通条件相对较好。

### (3) 场内道路

广元昭化白果二期风电项目各机位布置于海拔 800~1200m 以上的山脊，为满足大宗物资和机电设备重大件运输要求，需新建通往各机位的施工道路。场内道路紧靠风电机组旁边布置，以满足设备一次运输到位及大型吊车的运行、基础施工及风电机组安装需要。风电场内运输按指定线路将大件设备如机舱、叶片、塔架、箱式变压器等一次卸落到位，尽量减少二次转运。

根据交通道路的使用功能及重大件运输要求，本着节约工程投资，永临结合，满足工程建设需要的原则，参照现行《公路工程技术标准》、《厂矿道路设计规范》、《风电场工程道路设计规范》，场内道路采用技术标准如下：

公路等级：山岭重丘四级（参照）

设计速度：10km/h~15km/h

路基宽度：5.5（加宽 0~4m）

路面结构型式：22cm 厚泥结碎石

圆曲线最小半径：30.0m（回头曲线半径 25.0m）

最大纵坡：14%

本次设计新建道路总长 32.2km，改扩建道路 2.5km。场内交通干线主要将各机位串联。

### (4) 施工临建场地

为满足本工程施工期要求，本工程计划设置 1 个施工临建场地。生产用办公室，生活用临时住房等临建设施也集中布置于生产设施附近，形成一个

集中的施工生活管理区。施工临建场地占地面积约 4000m<sup>2</sup>。经核实拟选址未涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、饮用水水源保护区和基本农田等需特殊保护的环境敏感保护区。

#### (5) 吊装场地

根据风机布置情况及施工吊装的要求，每台风机布置一个吊装场地，共布设 44 个。根据山地风电的设计经验，风机多布置于山顶和山脊上，风机吊装平台按 2500 平方米（含风机基础）设计时，平台两面具备扫空条件能够满足，因此推荐采用 2500 平方米风机吊装平台进行设计，具体吊装场地布置，结合各机位地形情况，在施工组织中确定，原则是吊装场地靠近施工道路一侧，以减少项目投资方租用的场地。因为风电设备吊装过程是个动态的过程，考虑到起吊器械的还需在吊装平台内移动，吊装平台的尺寸至少为 2500 平方米，同时在此平台内以轮毂为中心，半径 45m 的区域内，要设立一个无障碍区域，用于叶轮的组装（无障碍区域不进行租地）。

### 三、项目征地情况

本工程永久性占地包括风电机组基础、箱变基础、架空集电线路塔基占地。风力发电机组基础（包括箱变基础）占地 19407m<sup>2</sup>，架空线路杆塔基础占地 5600m<sup>2</sup>，本工程永久占地面积约 30507m<sup>2</sup>（约 45.7605 亩）。

本工程临时占地包括吊装场地、施工临时场地、施工期道路用地。本工程临时占地约 391250m<sup>2</sup>（约 586.875 亩）

施工 方案	<p><b>一、施工工艺</b></p> <p><b>1. 风电机组基础及箱式变电站基础施工</b></p> <p>土方开挖采用 1.5m<sup>3</sup> 液压反铲施工，59kW 推土机配合集渣，辅以人工掏挖，渣料就近堆存或采用 1.5m<sup>3</sup> 液压挖掘机装 15t 自卸汽车运至回填处及场平地点。</p> <p>石方开挖采用手风钻钻孔，59kW 推土机配合集渣，渣料就近堆存或采用 1.5m<sup>3</sup> 液压挖掘机装 15t 自卸汽车运至回填处及场平地点。</p> <p>土石方回填：土方回填滞后混凝土浇筑 1 个月后进行。采用 1.5m<sup>3</sup> 液压挖掘机挖装料，15t 自卸汽车运输，59kW 推土机平料，人工回填并夯实。</p> <p><b>2. 风电机组安装</b></p> <p>风电机组采用分部件吊装的形式，单机按塔筒——机舱——叶片的顺序安装。在安装时，应选择在良好的天气下安装风电机组。因本工程风电机组数量较多，机位布置较分散且距离较远，为保证吊装速度并确保工程按时完工，本工程选用两套吊装设备同时吊装。</p> <p><b>(1) 风电机组塔筒安装</b></p> <p>圆筒塔架分段运输至现场，现场采用法兰盘组装，并将电源控制柜、塔筒内需布设的电缆及结构配件全部在塔筒内安装好后，再进行吊装。主吊车初选为 1000t 风电场 3.35MW 专用轮式起重机，辅助吊车为 50t 及 200t 汽车式起重机各 1 台。圆筒塔架在现场保存时应注意放置于硬木上并防止其滚动，存放场地应尽可能平整无斜坡。必须在现场检查塔架及其配件在运输中损坏与否，为防止锈蚀，任何外表的损伤都应立即修补，所有污物也需清洗干净。</p> <p>在塔架安装前还应清除锚栓笼上锚板上的尘土及浇筑混凝土的剩余物，不允许有任何锈蚀存在，若需要，可用砂纸打磨抛光。</p> <p>风电机组 3.35MW 专用轮式起重机可用于风电机组塔筒、机舱及叶片吊装。整体全长 19.13m、全宽 3m、全高 4m，轮距 2.6m。最大额定总起重量 105t，14m 幅度下起吊机舱高度 95m，最小工作幅度 9m，转台回转半径 7.5m，支腿跨距 12m×12m，起升高度 110m。最高行驶速度 70km/h，最小转弯半径&lt;14m，</p>
----------	---

最小离地间隙 0.3m，最大爬坡度 30%。快速转场能力，近距离转场时，无需进行部件拆装即可实现转移，减少转场时间，提高作业效率，减少对路面要求，行驶状态转化为工作状态时使用油缸摆动支腿，准备时间短。

#### (2) 风电机组机舱安装

机舱安装时，将 1000t 主吊车停在旋转起吊允许半径范围内，在人拉风绳的配合下提升机舱，机舱提起至安装高度后，再慢慢下落，机舱应完全坐在塔架法兰盘上，按设计要求连结法兰盘。所有螺栓紧固好后，方可将吊车脱钩。吊车支撑部位需铺垫路基箱，增加接地面积以分散起重荷载，以防止地面下陷。

#### (3) 风电机组叶片安装

叶片由载重汽车运输到安装现场。为了防止叶片与地面的接触，应使用运输支架将其固定。安装前，必须对叶片进行全面的检查，以查明其在运输过程中有否损坏。在地面上按将叶片安装在轮毂上，等待叶片的吊装工作。

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

吊装叶片和轮毂时，用主吊提升轮毂和叶片，用辅吊随吊一片叶片。为了避免叶片在提升过程中摆动，用圆环绳索分别套在三片叶片上，每片叶片用 3~6 名装配人员或采用机械设备配合在地面上拉住。在提升过程中，禁止叶片与吊车、塔架、机舱发生碰撞，应确保绳索不相互缠绕。通过主吊与辅助吊车的共同作用，慢慢将转子叶片竖立。随后与吊装圆筒塔架相似将带叶片的轮毂起吊并安装到机舱的法兰上。

### 3. 箱式变电站安装

#### (1) 安装前的准备

电缆应在箱变就位前敷设好，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。按装箱清单检查附件和专用工具是否齐全，在确认无误后方可按安装要求进行安装。

## (2) 箱式变电站的安装

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，以免造成箱变结构或起吊钩的变形。箱变大部分重量集中在装有铁心、绕组和绝缘油的主箱体中的变压器，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变或其附件的损坏，或引起人员伤害。在安装完毕后，接上试验电缆插头，按国家有关试验规程进行试验。

## 二、施工总进度

本工程关键线路为场内道路修建——风电机组吊装平台——箱变及风电机组基础工程。

### 1. 准备工程进度

准备工程期的主要施工项目包括：场内道路修建、风水电供应系统、综合加工系统、生产及生活房屋建筑等生产、生活设施。

准备工程工期共 2 个月，其中占直线工期 1 个月，与主体工程平行施工 1 个月。

### 2. 主体工程进度

主体工程施工期主要施工项目包括：风电机组、箱变工程和集电线路工程。

风电机组和箱变工程：吊装平台工程安排在第一年 3 月~第一年 7 月施工；风电机组和箱变基础开挖安排在第一年 4 月中旬~第一年 8 月施工；基础混凝土浇筑滞后开挖 0.5 个月，安排在第一年 5 月~9 月施工；基础土石回填滞后混凝土浇筑 1 个月，施工安排在第一年 6 月~10 月施工。机组吊装安排在第一年 11 月~第二年 2 月连续施工，3 月底全部风电机组安装调试完成，具备全部机组投产发电的能力。集电线路工程安排在第一年 7 月~第一

年 12 月。

本工程从准备工程第一年 3 月开始至第二年 3 月底全部机组安装调试完成结束，工程总工期共 12 个月。

### 三、施工资源供应

#### (1) 施工劳动力

本工程高峰月施工人数 200 人，所需总劳动力约为 6 万工日。

#### (2) 主要建筑材料

本工程所需主要建筑材料量为：商砼，钢筋，钢材，木材，油料。

#### (3) 主要施工机械设备

其他	<p>一、运营期工艺流程及产污情况</p> <p>本项目总装机容量为 147.4MW，选用单机容量为 3350kW 的风力发电机组 44 台，并配套建设 44 座箱式变电站。场内线路采用 35kV 集电线路，44 台风力发电机组汇成 4 回 35kV 集电线路。</p>
----	---

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	<p>一、建设项目所在地环境简况</p> <p>1、地形、地貌、地质、地下水条件</p> <p>广元昭化白果二期风电项目位于广元市昭化区昭化区卫子镇、红岩镇、王家镇、元坝镇、磨滩镇境内，场地周边有县、乡道路及村道与之相连，场地内有零星机耕道，交通条件相对较好。</p> <p>广元昭化白果二期风电项目区域地貌为构造侵蚀低山地形，风电场绝大部分区域地貌为单斜低山，岩性主要由侏罗系莲花口组、白垩系剑门关组及白垩系剑阁组的砂岩、砾岩和泥岩组成，岩层倾角一般<math>10^{\circ}\sim 30^{\circ}</math>，最大可达<math>45^{\circ}</math>，地形顺倾向坡缓，一般与岩层倾角相当；而逆倾向坡侧则地形陡峻，特别是莲花口组和剑门关组巨厚层砾岩分布区，甚至出现高达百米的绝壁。山脊顺岩层走向平行列布，岭谷之间高差<math>100\sim 300</math>米。</p> <p>风电场场地南部部分区域为鸡爪状台梁低山，山顶标高<math>800\sim 900\text{m}</math>，切割深度<math>200\sim 400\text{m}</math>，由剑门关组上段与剑阁组泥岩、砂岩和砾岩不等厚互层构成，褶皱宽缓，岩层倾角<math>5^{\circ}</math>以下，沟谷发育，常呈羽状，台梁与谷地大致等间距，在平面上呈鸡爪状。</p> <p>风电场处于山区，风机多沿山脊山梁顶部布置，大部分地段表层均被第四系残、坡积及崩积层覆盖，局部地段基岩直接出露，根据现场地质调查结合和相关区域地质调查资料（见图 3.2），地层由老至新叙述如下：</p> <p>侏罗系上统莲花口组（J31）：河流相沉积，由巨厚的透镜体状、中厚层含砾砂岩、砂岩、粉砂岩、泥岩不等厚韵律互层组成，由下而上粒度逐渐变细。进一步细分为上下两段：上段（J312）为砖红色厚层砂岩、泥岩互层夹砾岩；下段（J311）为砖红色巨厚砾岩、砂砾岩夹粉砂岩、泥岩。主要分布于风电场的北部。</p> <p>白垩系剑门关组（K1j）：为内陆红色碎屑岩建造，岩性主要为巨厚层状石英质砾岩、含砾砂岩、中-厚层状中-细粒砂岩、砂质泥岩、泥岩之韵律层。上段（K1j2）为浅红色厚层砂岩与砖红色砂质泥岩互层，底为块状砾岩；</p>
--------	---

生态环境现状	<p>下段 (K1j1) 为块状砾岩、砂岩与砖红色泥岩互层。为风电场广泛出露分布的地层。</p> <p>白垩系剑阁组 (K1jn)：为滨湖-河流三角洲相，岩性主要为浅红色厚层含砾砂岩、砂岩与砖红色泥岩互层，底为松散的浅灰色块状钙质石英砂岩或砾岩。砾岩为砂泥质、钙质胶结。场地覆盖层主要分布于山坡、沟谷及坡脚一带，场地覆盖层类型与其原岩成分密切相关，坑探和钻探表明，可将场地覆盖层分为含碎石粘性土及碎石土两种类型，现简述如下：</p> <p>(1) 人工填土 (Q4m1)：杂色，成分主要为粘性土，包含少量碎石、砖块及混凝土块，松散。为田地改造、临时建筑等堆填。</p> <p>(2) 含碎石粘性土 (Q4e1+d1)：红褐色，厚度一般 0~6m，总体为山顶较薄，缓坡及低洼地带相对较厚，浅表 0.5m 深度内植物根系较为发育，覆盖于基岩之上，天然状态下呈可塑-硬塑状态，含有少量碎石、块石，碎块石粒径 5~55cm，含量约 10~20%。</p> <p>(3) 碎石土 (Q4co1+d1)：黄褐色，厚度 3~5m，局部山坡地段厚度可达 10~20m，为崩、坡积堆积物，总体在山顶较薄，缓坡及低洼地带相对较厚，浅表 0.5m 深度内植物根系较为发育，覆盖于基岩之上，松散~稍密，块石粒径 2~80cm 左右，大者可达 2-5 米以上，成分多为砾岩、砂岩，含量 65% 左右，为棱角~次棱角状，碎石之间有少量粉质粘土充填，局部有明显的架空现象。</p> <p>根据区域水文地质报告 (广元幅，1:20 万) 和 (南江幅，1:20 万) 及现场踏勘调查，场地内的地下水主要为基岩裂隙水及少量松散岩类孔隙水 (或上层滞水)；基岩裂隙水表现为风化带网状裂隙水，含水岩组为砾岩、泥岩和砂岩，以风化裂隙为主，富水性较差，主要接受大气降水和地表水体的补给，山脊两侧边坡坡度较陡，有利于地下水向两侧斜坡排泄，山脊或山梁处地下水埋深较大。根据现场踏勘调查，结合风机多布置于山脊 (梁) 顶部，山脊 (梁) 两侧均为斜坡，预计塔基开挖深度范围内没有地下水出露。但在雨季情况下，风机基础范围内可能存在一定的地表水入渗，松散岩类孔隙水 (上层滞水) 主要分布于山坡斜坡或地势相对较低的低洼地段，接受基岩裂</p>
--------	---

隙水、大气降水及地表水的补给，其径流途径较短，水量小，受季节影响大，对基础及施工影响不大。

广元昭化白果二期风电项目场地主要位于山脊（梁）顶，地势相对较开阔，不良地质作用微弱，现场调查表明，场地内的不良地质现象主要为崩塌、浅表层滑坡等。

#### ①崩塌

风电场局部地形陡峻，部分地段为悬崖陡壁，由于边坡高陡，软岩及硬岩风化速度差异明显的缘故，软岩风化速度快，在硬岩底部形成岩腔，岩体卸荷裂隙发育，岩体在不利结构面组合下会形成不稳定块体，在重力或地震等外力作用下，不稳定块体极易脱离母岩失稳，形成规模不一的崩塌。建议根据进一步勘察结果确定最终风机位置以保障风机建筑物的安全。

总的来看，场地内地质灾害弱发育，崩塌地质灾害现状危险性小。

#### ②滑坡

根据现场踏勘调查，场地内未发现大规模的基岩滑坡地质灾害，但场地区域岩组的卸荷裂隙发育带及强风化带在降水浸润下，岩石容易软化，在地形低洼或坡脚覆盖层较厚地段易诱发覆盖层滑坡，主要沿基覆界面滑动，多发生在大于 30° 斜坡地段浅表层或公路等边坡开挖地段，规模上属小型滑坡。风机等建构物多位于山顶或山梁，这些部位覆盖层厚度较小，滑坡地质灾害对风机的危险性小。

### 2. 气象气候

广元市属亚热带湿润季风气候区，根据广元市气象站 1981~2010 年 30 年气象资料统计，年平均气温 16.4℃，年平均气压 955.3hpa，年平均水汽压 13.9hpa，年平均降水量 941.8mm，雷暴日数 29.1d。

4) 对测风塔各高度有效风速资料进行统计，风电场内在 9 月、11 月、4 月~5 月，风速、风功率密度较大；1 月和 3 月，风速、风功率密度较小；风速、风功率密度在 9 月份最大，在 3 月份最小，各高度典型日变化规律基本一致。

## 二、环境质量状况

### 1. 大气环境

根据广元市生态环境局《2020年度广元市环境质量公告》，总体上，2020年广元市环境空气质量较上年有所改善，市中心城区2020年环境空气质量优良总天数为355天，优良天数比例为97.0%，较上年上升0.3%。其中，环境空气质量为优的天数为190天，占全年的51.9%，良的天数为165天，占全年的45.1%，轻度污染的天数为11天，占全年的3.0%，首要污染物为可吸入颗粒物、臭氧日最大8小时均值和细颗粒物。

表 3-1 2020 广元市生态环境质量公报大气污染物监测结果 (ug/m<sup>3</sup>, CO 单位为 mg/m<sup>3</sup>)

监测项目	2020 年监测结果	标准限值	占标率 (%)	达标情况
二氧化硫	9.9	60	0.165	达标
二氧化氮	29.6	40	0.74	达标
可吸入颗粒物 (PM <sub>10</sub> )	44.3	70	0.632	达标
一氧化碳	1.0	4	0.25	达标
臭氧	122	160	0.763	达标
细颗粒物 (PM <sub>2.5</sub> )	24.7	35	0.706	达标

项目所在区域主要基本污染物环境质量现状满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其2018年修改单的二级标准，区域为达标区。

#### 补充检测污染物环境质量现状评价

项目于2021年10月委托广元凯乐检测技术有限公司对项目评价区域大气环境质量现状进行了补充检测。

#### 1) 检测点位布设

白果风电二期临建场地。

#### 2) 检测因子

##### TSP

#### 3) 检测时间及频率

检测时间：2021年10月24日~10月30日。

①对TSP进行日均值监测，连续7天；

#### 4) 采样及分析方法

采样按相关规范执行，分析方法采用《环境空气质量标准》(GB3095-2012)

及其 2018 年修改单、《空气和废气监测分析方法（第四版）》推荐的方法中的有关规定进行，相关方法有更新的以最新的方法为准。

5) 评价方法

采用单因子指数法进行评价。评价因子：TSP。

$$P_i = C_i / S_i$$

式中， $P_i$  ——第  $i$  个污染物标准指数值；

$C_i$  ——第  $i$  个污染物实测浓度值， $mg/m^3$ ；

$S_i$  ——第  $i$  个污染物评价标准限值， $mg/m^3$ 。

当  $P_i$  值大于 1 时，表明大气环境已受到该项评价因子所表征的污染物的污染。 $P_i$  值越大，受污染程度越重； $P_i$  值越小，受污染程度越轻。

(2) 监测及评价结果

表 3-2 本项目大气环境现状监测质量现状结果及评价结果

检测点位信息	采样时间	检测内容	日均值浓度 ( $mg/m^3$ )	标准值 ( $mg/m^3$ )	评价指数 $P_i$ 范围值	超标倍数
项目临 建场地 下风向	2021.10.24	TSP	0.083	0.3	0.277-0.897	0
	2021.10.25		0.269			
	2021.10.26		0.191			
	2021.10.27		0.151			
	2021.10.28		0.218			
	2021.10.29		0.191			
	2021.10.30		0.137			

监测评价结果表明：项目所在区域环境空气质量较好，各监测点监测数据未出现超标现象，单项指数  $P_i$  均小于 1，能够满足满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单的二级标准限值要求。

2. 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），地表水环境现状调查与评价中规定，地表水环境质量现状调查应优先采用国务院生态环境保护主管部门统一发布的水环境状况信息。本次评价采用广元市生态环境局《2020 年度广元市环境质量公告》，项目拟建区域最近地表水体为嘉陵江，嘉陵江上设置 3 个监测断面。引用具体内容如下：

表 3-3 2019~2020 年广元市主要河流水质状况对比表

河流	监测	级别	规定水功	实测类别及水质状况
----	----	----	------	-----------

	断面	能类别	断面水质评价				河流水质评价			
			2019年		2020年		2019年		2020年	
			实测类别	水质状况	实测类别	水质状况	实测类别	水质状况	实测类别	水质状况
嘉陵江	八庙沟	国控	II	优	I	优	II	优	I	优
	上石盘	国控	III	优	I	优				
	张家岩	省控	III	优	I	优				

按照《地表水环境质量评价办法(试行)》(环办[2011]22号)规定,依据《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中21项指标评价。

表 3-4 广元市主要河流水质状况对比表

水质类别	嘉陵江		
	八庙沟	上石盘	张家岩
2019年	II	II	II
2020年	I	I	I
水质变化情况	好转	好转	好转
规定类别	II	III	III

2019年和2020年所有断面水质均达到或优于地表水环境质量II类标准,项目所在区域地表水环境状况较好。

### 3. 声环境

**监测点位:** 为了解项目所在区域声环境质量现状,评价委托广元凯乐检测技术有限公司于2021年10月26日~27日对本项目拟建风机200m左右范围内敏感点(农户)进行了进行噪声监测。

1#拟建 SW01 风机南侧农户; 2#拟建 NW03 风机南侧农户; 3#拟建临时场地; 4#220KV 升压站西侧农户; 5#升压站西南侧农户。

**监测项目:** LAeq。

**监测时段:** 连续监测2天,昼夜各监测1次。

**评价结果:**

本项目声环境质量监测及评价结果如下表所示。

表 3-5 声环境质量监测及评价结果统计表 单位: dB(A)

监测点位	采样时间	监测结果				评价标准
		昼间	是否达标	夜间	是否达标	
1#	2021.10.26	48	达标	45	达标	《声环境质量标准》(GB3096-2008)表1中2类标准限值要求 昼间≤60 夜间≤50
	2021.10.27	49	达标	44	达标	
2#	2021.10.26	47	达标	42	达标	
	2021.10.27	48	达标	43	达标	
3#	2021.10.26	46	达标	43	达标	

	2021.10.27	48	达标	41	达标
4#	2021.10.26	47	达标	42	达标
	2021.10.27	46	达标	41	达标
5#	2021.10.26	45	达标	43	达标
	2021.10.27	47	达标	42	达标

根据监测结果，项目所在区域声环境质量较好，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）表1中2类标准限值要求：昼间≤60、夜间≤50

#### 4. 生态环境

##### 一、水土保持

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》以及《四川省水利厅关于印发〈四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果〉的通知》，广元市昭化区属嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区。土壤侵蚀以水力侵蚀为主。按照《土壤侵蚀分类分级标准》相关规定，区域内容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

本项目位于四川省广元市昭化区境内，属国家级水土流失重点预防区。根据广元市水土保持规划资料及四川省土壤侵蚀遥感资料，广元市昭化区水土流失面积 $496.05\text{km}^2$ ，占全区土地总面积的34.52%，年土壤侵蚀量达62.20万t，年平均侵蚀模数为 $1254\text{t}/\text{km}^2$ 。根据中华人民共和国《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），属轻度侵蚀区。

根据现场调查，参考《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中的“土壤侵蚀强度分级标准表”、“面蚀分级指标表”以及《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）等相关规程规范，结合区域地理位置、地形地貌、地表植被及土壤等水土流失因子进行综合分析。

本工程以林地为主，土壤侵蚀程度以微度水力侵蚀为主，土壤侵蚀模数背景值 $450\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

##### 二、自然保护地及其他

拟建项目位于四川省广元市昭化区境内，根据初步识别，广元市昭化区生态敏感区主要有翠云廊古柏自然保护区、剑门蜀道风景名胜区、广元市亭子湖风景区。

### 三、生态环境现状

#### 1、调查范围

陆域范围为项目区及周边 500m 范围内的区域，涉及跨越硬头河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的，调查跨越段上游 1km 至下游 2km 的范围。

本次现状调查采用借鉴已有资料与现场踏勘相结合法进行生态环境现状调查。

#### 2、植被现状

根据《四川植被区划》（四川植被协作组，1980），评价区植被属于亚热带常绿阔叶林区，川东盆地及西南山地常绿阔叶林地带、川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带、盆地底部丘陵低山植被地区、川北深丘植被小区。

本区人为干扰较为严重，以农业植被和人工植被为主，原生植被保存数量极少，存在一定量的次生植被，次生植被主要为针叶林、阔叶林、灌丛和灌草丛。

##### （1）植被类型

通过对评价区的实地考察与参考相关林业调查资料，再根据群落的特征，按照《中国植被》，将各种植物群落，通过比较它们之间的异同点，可以将评价区植被分为自然植被和栽培植被两类，自然植被可以分为 4 个植被型组 7 个植被型 27 个群系，详见下表。

#### 3 调查范围内动物资源现状与评价

在调查过程中，根据工程特点，并在实地调查访问的基础上，查阅并参考《中国两栖动物图鉴》（费梁，1999 年）、《中国爬行动物图鉴》（中国野生动物保护协会，2002 年）、《中国两栖纲和爬行纲动物校正名录》（赵尔宓，张学文等，2000 年）、《中国鸟类图鉴》（钱艳文，1995 年）、《中国鸟类分类与分布名录（第 2 版）》（郑光美，2011 年）、《中国野生哺乳动物》（盛和林等，1999 年）、《中国脊椎动物大全》（刘明玉，解玉浩等，2000 年）、《中国动物地理》（张荣祖，2011 年）以及《四川省广元市城郊的鸟类》（徐中辉，2001）、四川广元市现有的兽类动物（徐中辉，2001）、

四川毛寨（广元市青川县）自然保护区兽类资源调查（刘洋等，2007）等关于本区域脊椎动物类的相关文献资料，对评价区的动物资源现状得出综合结论。

#### （1）两栖类

评价区内两栖动物有 1 目 4 科 8 种。其中蛙科种类最多，共有 5 种，占两栖类种数的 62.50%。这 8 种两栖类中无国家重点保护两栖类；评价区两栖类优势种为黑斑侧褶蛙，其他一些蛙类如华西蟾蜍（*Bufo andrewsi*）、沼水蛙、饰纹姬蛙等也分布较多。据现场调查和查阅发表的评价区及其附近地区的相关文献，两栖类在评价区的水域、林地附近分布广泛。

#### （2）爬行类

评价区内爬行类共有 2 目 8 科 16 种。在种类组成上以游蛇科的种类最多，有 8 种，占总种数的 50.00%。评价区内无国家重点保护爬行类分布。

#### （3）鸟类

评价区内共有鸟类 11 目 29 科 69 种。鸟类各目种数中，雀形目种类最多，有 48 种，占评价区鸟类总 69.57%。评价区有国家 II 级重点保护野生鸟类 3 种，为黑鸢、雀鹰和红隼；四川省重点保护野生鸟类 2 种，为小鸕鷀和黑水鸡。

#### （4）兽类

评价区兽类共有 6 目 10 科 22 种。以啮齿目种类最多，共有 9 种，占评价区兽类总种数的 40.91%，食肉目次之，有 4 种，占评价区兽类种数的 18.18%。评价区无国家重点保护动物，四川省重点保护动物也只有豹猫 1 种。

#### （5）鱼类

该保护区域内共有鱼类 27 种，隶属 2 总目 4 目 8 科 25 属。其中有长江上游特有鱼类 5 种。主要经济鱼类有翘嘴红鲌、中华倒刺鱼巴、南方鲇、四川白甲鱼、瓦氏黄颡鱼等。

保护区内有鱼类 27 种，分属鲤形总目（鲤形目和鲃形目）和鲈形总目（鲈形目和合鳃目）。科数最多的为鲃形目和鲤形目各 3 科，鲈形目 1 科，合鳃

目 1 科。

在这 8 科鱼类中，以鲤科鱼类种类最为丰富，有 12 属 12 种，占总种数的 44.4%；鳅科鱼类 6 属 6 种，占总种数的 22.2%；平鳍鳅科鱼类为 2 属 2 种各占总种数的 7.4%；鲮科和鮎科均为 1 属 2 种，占总种数的 7.4%；其他占 11.2%。

鲤科鱼类中本地区有 8 个亚科，有鲤亚科（2 种）、鲮亚科（1 种）、鱼巴亚科（2 种）、鲮鳊亚科（1 种）、鱼丹亚科（1 种）、鱼甸亚科（3 种）、鱼扁亚科（2 种）、裂腹鱼亚科（1 种）。其中国家二级保护鱼类 1 种，为四川白甲鱼。

按鱼类的生活习性及其主要生活环境，可以将保护区内分布的 27 种鱼类分为底栖性鱼类，中、下层鱼类和中、上层鱼类 3 种栖息习性，具体可以分成下列生态类群。

#### 1) 流水吸附生态类群

栖息在急流滩槽的底层，如平鳍鳅科、鮡科的部分种类，此类群有特殊的吸盘或类似吸盘的吸附结构，适应于吸附在江河急流险滩水体底层物体上生活，以着生藻类或底栖动物为食。

#### 2) 流水底层生态类群

为流水河沱、河槽底栖性鱼类，如中华倒刺鲃等。该类群鱼类身体呈纺锤型，尾柄发达，口横裂或弧形，有触须 2 对，适应于流水或急流水底穿行和觅食。

#### 3) 流水底层乱石、礁底栖性类群

栖息环境为流水深沱，底层多乱石，水流较缓，如南方鮎。

#### 4) 流水中、下层生态类群

主要栖息在水体的中层和下层，如裂腹鱼等。身体较长、侧扁，适应于流水、急流水中穿梭游泳，活动掠食；头部呈锥形，适应于破水前进，躯干部较长，是产生强大运动的动力源，各鳍发达，尾鳍深叉形，都是适应水体中、下层快速游泳，在急流水体中、下层穿梭翻滚捕食低等动物和流水急流水带来的有机食物。

5) 缓流水和静水生态类群

主要是一些小型种类，如麦穗鱼、棒花鱼等。此类群是一群生活在侧流、缓流水的鱼类，个体小，游泳能力不强，各鳍均不甚发达。

6) 流水中、上层生态类群

栖息、摄食、繁殖等主要活动在水体的中、上层完成，如翘嘴红鱼白。体稍侧扁，腹部圆，适应于流水急流水体中、上层穿梭游泳，活动掠食。

7) 静水洞穴生态类群

主要包括山鳅、泥鳅、黄鳝等。此类群鱼类，主要生活于洞穴之中，尤其是喜生活于稻田、沟渠、侧流、坑凼之中。

**五、地下水、土壤环境**

根据指南要求：“水、生态、土壤等其他环境要素参照环境影响评价相关技术导则开展补充监测和调查。”由此根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），本项目属于IV类建设项目，IV类建设项目不开展地下水环境影响评价。

《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964—2018），本项目属于IV类建设项目，其中IV类建设项目可不开展土壤环境影响评价。

<p>与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题</p>	<p style="text-align: center;"><b>一、现有项目概况及环保手续履行情况：</b></p> <p>根据调查，《广元市昭化区白果风电场工程》（一期工程）于2016年10月21日获广元市生态环境局（原广元市环境保护局）批复（广环审[2016]71号），项目于2016年开工，项目已基本建成，正在进行竣工环境保护验收工作。</p>
----------------------------	---

生态环境  
保护目标

### 一、环境保护目标保护级别

根据本项目排污特点和外环境特征，确定环境保护目标与等级如下：

环境空气：建设项目评价区内的环境保护目标的环境空气质量，应达到国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求；

地表水环境：建设项目评价区内的环境保护目标的地表水环境质量，应达到国家《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中规定的III类标准要求；

噪声环境：执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准及《风电场噪声限值及测量方法》（DL/T1084-2008）2类标准。

生态环境：不破坏生态系统完整性、水土流失不增加土壤侵蚀轻度。

### 二、外环境关系

本项目位于广元市昭化区境内，广元昭化白果二期风电项目分为东区和西区两片区域。项目主要建设内容包含44台风电机组（含箱变及基础）新建、集电线路及新（改）建道路等。项目风机拟建地200m范围内不涉及居民区等敏感点。

表 3-11 风机 200m 范围外主要环境保护目标（居民点等）

序号	机位		居民点与风机位置关系 (m)				敏感点性质	影响因子
	编号	高程	相对方位	高程	水平距离	垂直高差		
1							昭化区卫子镇潜力村农户	噪声和大气环境等
2								
3								
4								
5							昭化区元坝镇金花村农户	
6								
7								
8							昭化区卫子镇保民村农户	
9								
10							昭化区元坝镇云雾村农户	
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18							昭化区卫子镇千秋村农户	
19								
20								
21							昭化区晋	
22								

23							贤乡新华村农户
24							
25							
26							昭化区元坝镇中漕村农户
27							
28							昭化区磨滩镇工农村农户
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							昭化区磨滩镇山青村农户
37							昭化区红岩镇青光村农户
38							
39							
40							昭化区红岩镇会果村农户
41							
42							
43							
44							

**表 3-12 变电站主要环境保护目标（居民点等）**

拟建内容	居民点与升压站位置关系（m）	性质	影响因子
升压站	西侧 203m，高差 35m	昭化区红岩镇农户	噪声、电磁辐射和大气环境等

**表 3-13 新（改）建道路主要环境保护目标（居民点等）**

拟建内容	性质	居民点与新（改）建道路位置关系（m）		备注
		相对方位	最近距离	
连接 F01-F05 风机道路	潜力村农户	道路起点及两侧	24	起点连接现状金潼路，终点止于 F05 风机拟建点
连接 F06-F36 风机道路	金花村农户、保民村农户、云雾村农户、千秋村农户、新华村农户、工农村农户	道路两侧	5	呈东西走向，F09 与 F10 风机间连接现状乡道。

**表 3-14 施工临建场地附近主要环境保护目标（居民点等）**

拟建内容	性质	居民点与施工临建场地位置关系（m）		备注
		相对方位	最近距离	
1 个施工临时设施区	昭化区元坝镇云雾村农户、保民村农户	东北	539	布置有办公生活区、材料堆放场、钢筋木材加工厂以及综合仓库等

项目主要评价范围内无自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等需特殊保护的环境敏感区。

评价标准

**一、环境质量标准**

**1、环境空气质量**

环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。标准值见表 3-15 所示：

**表 3-15 环境空气质量标准值表 单位：mg/m<sup>3</sup>**

污染物	浓度限值		依据
	取值时间	标准限值	
PM <sub>10</sub>	年平均	70μg/m <sup>3</sup>	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
	24 小时平均	150μg/m <sup>3</sup>	
PM <sub>2.5</sub>	年平均	35μg/m <sup>3</sup>	
	24 小时平均	75μg/m <sup>3</sup>	
SO <sub>2</sub>	年平均	60μg/m <sup>3</sup>	
	24 小时平均	150μg/m <sup>3</sup>	
	1 小时平均	500μg/m <sup>3</sup>	
NO <sub>2</sub>	年平均	40μg/m <sup>3</sup>	
	24 小时平均	80μg/m <sup>3</sup>	
	1 小时平均	200μg/m <sup>3</sup>	
CO	24 小时平均	4000μg/m <sup>3</sup>	
	1 小时平均	10000μg/m <sup>3</sup>	
O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均	160μg/m <sup>3</sup>	
	1 小时平均	200μg/m <sup>3</sup>	
TSP	24 小时平均	300μg/m <sup>3</sup>	

**2、声环境质量**

执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准。

**表 3-16 声环境质量标准 单位：dB (A)**

类别	昼间	夜间
3 类	60dB (A)	50dB (A)

**3、地表水环境质量**

地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。标准值见表 3-17 所示：

**表 3-17 地表水环境质量标准值表 单位：mg/L**

pH (无量纲)	COD (mg/L)	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	NH <sub>3</sub> -N (mg/L)	溶解氧 (mg/L)	石油类 (mg/L)	总磷 (mg/L)
6-9	≤20	≤4	≤1.0	≥5	≤0.05	≤0.2

## 二、污染物排放标准

### 1、废气

执行《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）及《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准。

表 3-18 《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）表 1 标准

监测项目	区域	施工阶段	监测点排放限值（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	监测时间
总悬浮颗粒物（TSP）	广元市	拆除工程/土方开挖/土方回填阶段	600	自监测起持续 15 分钟
		其他工程阶段	250	

表3-19 大气污染物排放标准限值

污染物	无组织排放监控浓度限值 $\text{mg}/\text{m}^3$	执行标准
颗粒物	1.0	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准

### 2、废水

生活废水依托已建升压站  $6\text{m}^3$  化粪池，生活废水经场区化粪池处理后用于站区内及绿化，不外排；施工废水经隔油、沉淀后全部回用不外排。

### 3、噪声

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准。

表3-20 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

运营期升压执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）、风电场执行《风电场噪声限值及测量方法》（DL/T1084-2008）2 类标准。

表3-21 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）单位：dB（A）

昼间	夜间
60	50

表 3-22 《风电场噪声限值及测量方法》（DL/T1084-2008）单位：dB（A）

昼间	夜间
60	50

### 4、固体废物

一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》

	<p>(GB18599-2020)；危险废物控制执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18589-2001)及2013年修改单。</p> <p>5、生态环境</p> <p>生态保护：以不减少区域内濒危珍稀动植物种类和破坏生态系统完整性为标准。</p> <p>水土流失：根据《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)，水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区及重点治理区复核划分成果》的通知(水保[2013]188号文)，广元市昭化区属嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区。土壤侵蚀以水力侵蚀为主。按照《土壤侵蚀分类分级标准》相关规定，区域内容许土壤流失量为<math>500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}</math>。</p>
其他	<p>本项目施工期间环境空气主要影响是扬尘。施工过程中采取洒水抑尘措施，施工期扬尘对周围居民的影响是有限的，而且随着施工期的结束，扬尘影响也随之消失。运营期废水主要是风电场留守人员产生的生活污水，每天生活污水产生量较小，经处理后，定期清掏，不外排。本项目不设置总量控制指标。</p>

## 四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p>一、施工工艺和施工方式概述</p> <p>项目施工期主要是风电机组基础、风机箱变基础、35kV 架空铁塔、场内新建以及改扩建道路等的建设，包括场地平整、风机基础挖方、箱变基础挖方、输电线路架设、设备安装、工程竣工等工序。</p> <p>(1) 风电机组及箱变</p> <p>本工程共布设 44 台风机，根据道路情况和风机总体布局情况，4 台风机分批次施工。主要工序为表土剥离、基础开挖、基础浇筑、风力发电机组的安装、箱式变压器的安装、架空线路及地埋电缆敷设、表土回填绿化等工序。</p> <p>①表土剥离管理</p> <p>A.风电机组工程区</p> <p>占地类型主要为林地和草地，地势相对平坦，具备剥离表土的条件，加之本区后期植被恢复需要表土进行回覆，因此对占地范围内可剥离表土的区域进行表土剥离，剥离厚度 10~20cm；剥离的表土堆放在本区域占地范围内不影响施工及吊装的区域。风机机组及箱变等安装结束后，对本区未硬化区域进行表土回覆，回覆表土来自本区以及道路工程区剥离的表土。表土回覆后进行推高填低、疏松平整、人工捡拾大块的石头及废弃物等方法进行土地整治，以便进行植被建设。</p> <p>B.道路工程区</p> <p>道路工程区占地基本为林地及草地，大部分占地具有剥离表土的条件，加之本区域后期植被恢复需要表土进行回覆，因此对占地范围内可剥离区域进行表土剥离，表土剥离的厚度为 10~20cm，剥离的表土采取分段分散堆存于场内道路一侧，为了不影响场内道路施工，在道路成型后对道路下边坡立即进行表土回覆，多余的表土用于风电机组工程绿化覆土使用。</p> <p>场内道路施工结束后，对需要绿化的区域进行土地整治。表土回覆后进行推高填低、疏松平整、人工捡拾大块的石头及废弃物等方法进行土地整治，以便进行植被建设。通过类比工程分析，为尽可能恢复植被，在表土回覆后的区域（道路填方边坡等）采取撒播灌草的方式恢复植被，施工过程中对边坡绿化采取永临</p>
-------------	---

结合的方式进行，道路施工结束后立即实施绿化，避免了重复实施绿化措施的同时起到了美化绿化防治水土流失的效果。结合实地查勘，灌草可选用黄荆、紫穗槐、马桑、狗尾草、黑麦草、凤仙花、波斯菊、披碱草等，种植密度为 100kg/hm<sup>2</sup>。为防止临时堆土及裸露边坡在强降雨作用下造成水土流失，需对临时堆土及裸露边坡采取表面铺 6 针防尘网。

### C.集电线路工程区

集电线路工程占地基本为草地及林地，具有剥离表土的条件，加之本区域后期植被恢复需要表土进行回覆，因此对占地范围内可剥离区域进行表土剥离，表土剥离的厚度为 10~20cm，塔基及塔基施工临时站区剥离的表土堆放在各个塔基临时占地范围内，直埋电缆剥离的表土堆放在开挖的电缆沟两侧。塔基施工结束后回覆表土。表土回覆后进行推高填低、疏松平整、人工捡拾大块的石头及废弃物等方法进行土地整治，以便进行植被建设。在表土回覆后的区域进行撒播植草绿化以恢复植被，草种选用狗尾草、黑麦草、凤仙花、波斯菊、披碱草等，种植密度为 100kg/hm<sup>2</sup>。为防止临时堆放的表土在强降雨作用下造成水土流失，对表土、土方和部分施工材料采取下覆彩条布垫层，表面铺 6 针防尘网。六针防尘网覆盖区域四周用块石或砖块压盖，防止六针防尘网被风吹起。

#### ②机组基础开挖

机组基础开挖土方用挖掘机，辅以人工修整基坑。基础土方开挖选用 0.8m/斗的反铲挖掘机，挖至距设计底标高 0.3m 处后，用人工清槽，避免扰动原状土。人工及机械出渣。成形后须验槽，基础持力层是否符合设计要求，根据情况进行加强处理。验槽合格后，方可进行下一道工序的施工。

#### ③基础浇筑

基坑清槽、绑筋、支模及预埋地脚螺栓模板及螺栓，须验收合格，进行基础混凝土浇注。

④风机吊装及箱变安装风电机组设备安装采用组合与散装相结合的施工方案，总体安装顺序如下：

塔架下段吊装→塔架中段吊装→架上段吊装→机舱吊装→叶轮组合→叶轮

组件吊装。塔架安装：先将塔架的下段垂直吊装到地基底法兰上，再将中段塔架垂直，并放置到已安装完毕的下段塔架上，最后将上段塔架垂直，并放置到已安装完毕的中段塔架上。

轮毂及叶片的吊装：风轮采用地面组装，将轮毂和三片叶片在地面实施组装。地面组装后，利用大吊车小吊车将风轮吊离地面，并在空中实施 90° 的翻转，使风轮面处于垂直状态，然后安装就位，并由人工在机舱内进行空中组装连接。箱式变电器的安装：每台风机旁配有一台箱式变电器。箱变基础采用混凝土浇筑，浇筑时分层推进，均匀振捣。将变压器运输到位，选择合适的倒链将变压器吊起离地面约 300~500mm，待稳定后，把变压器底座组装好放到变压器基础上。

#### ⑤表土覆盖

设备安装完成后，对未硬化处理的区域进行表土覆盖，平台边坡进行绿化覆土并撒播草籽。为保证草籽撒播效果，应安排专人对机位平台进行后期抚育。

#### （2）场内道路

在风电场建设施工安装阶段，道路除应满足施工用建筑机械和建筑用砂石料商砼、钢筋、木料、混凝土预制件的运输需求外，还应满足安装大型起吊机械和超长超宽平板车的通过及运输主变压器、风力发电机组件、塔架等的需求。因此，应考虑道路路基的承压能力、道路的宽度、道路弯道的最小转弯半径以及在丘陵和山地路段道路的最大纵坡和最大横坡等问题。该道路基本为泥结碎石道路，满足施工安装阶段使用。

本项目施工期道路工程开挖土石方工程量较大，又多在坡面作业，为防止道路施工过程中松散土石块的坠落、扩散及流失，造成征地范围以外的新增水土流失危害，在路基填方边坡坡脚和开挖段道路外侧设置拦挡设施，以防止边坡上方滚落的土石方占压下方植被，拦挡设施采用拦渣围栏。

同时道路边坡及各路段可采取撒播草籽的方式进行绿化，并加强草籽等的抚育管理工作，包括浇水、禁牧、补种、注意病虫害防治等抚育管理措施；施工期采取在运输道

路及裸露表土处洒水的降尘措施，减少扬尘的影响。

场内施工道路建成后，保留作为运营期风电场检修道路，同时可作为场区内居民出行道路，方便居民出行；项目在风电场建成后，通常道路上通过的车辆数量和载重吨位都大大少于施工安装阶段，且多为小型的巡回检查车和生活用车。该道路利用风电机组安装施工道路，不需要再专门修建，进站道路直接从场内检修道路接入。

### （3）地理电缆及架空线路

直埋线路全部沿施工道路敷设，且与施工道路同时施工，减少了施工过程中的水土流失及生态破坏；风电场内 35kV 架空线路主要施工工序为基础开挖、立杆、架线等。挖方时应尽量将表土（地面以下 30cm 左右）与下层土分开，以便施工结束后，用表层土进行植被恢复，恢复土壤理化性能，下层土用于平整道路。

## 二、施工期环境影响

### 1 施工扬尘影响

本项目施工扬尘主要产生在以下环节：①风机基座施工和直埋线路开挖时产生的扬尘；②开挖土方堆放时产生的扬尘。施工期扬尘的起尘量与许多因素有关，包括：土方开挖起尘量、开挖土方堆场起尘量、弃土外运装载起尘量以及起尘高度、采取的防护措施、空气湿度、风速等。

施工期间的大气污染源主要是扬尘和废气。扬尘是指露天堆场、裸露场地的风力扬尘，建筑垃圾的搬运扬尘，土石方和建筑材料运输所产生的动力道路扬尘。同时运输车辆及施工机械的尾气排放，在施工高峰期可能会对局部空气造成影响。工程建设对大气环境的影响仅限于施工期，工程结束后影响将自行消除。并由于 TSP 浓度随其距离衰减很快，故只要在施工过程中采取有效的防治措施，如通过在作业现场采取相应的防护措施，如施工现场周边设置防尘围挡、施工车辆运输采用封闭运输、施工场地进出口铺设草垫或钢板、对进出车辆进行冲洗、施工现场洒水降尘、及时清运建筑渣土等措施可以有效减轻扬尘对周围环境的影响。

虽然施工机械、运输车辆排放的尾气，以及施工人员生活燃煤产生的废气，在施工高峰期会对局部空气造成影响。但只要车辆及时保养或使用清洁能源，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，并且其影响是局部和间断的。

## 2 施工废气

本项目施工废气为运输车辆和施工机械运行过程中排放的尾气，其主要污染物是未完全燃烧的 CO、NO<sub>x</sub> 等。施工机械废气特点是排放量小，且属间断性无组织排放，加之施工场地开阔，扩散条件良好，因此对其不加处理也可达到相应的排放标准。在施工期内应多加注意施工设备的维护，使其能够正常的运行，提高设备原料的利用率。

## 3 施工废水和生活污水

本项目作业过程中将有施工废水产生，如不经治理直接排放，将会对当地地表水环境造成一定的污染影响，因此要求施工方在建筑施工现场开挖修建沉淀隔油池，使施工废水经隔油、沉淀除渣后循环使用，不外排。本项目施工期民工人数约 120 人左右，生活污水排放按 0.05m<sup>3</sup>/人·d 计算，日排生活污水约为 6m<sup>3</sup>/d，本项目施工场地设有预处理池，生活污水经预处理池收集后用于周边绿化，不外排。

## 4 施工机械噪声

本项目施工期噪声主要来自施工过程中使用到的各种机械设备的噪声，挖土机、空压机、振鼓器、电锯等产生的噪声级一般在 75-95dB（A）之间，按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的排放限值昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）来看，施工期的噪声是不满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的排放标准的，所以针对本项目的施工期噪声，本环评给出的建议中合理布置施工平面图；施工时采用降噪作业方式；合理安排施工时间，设置简易隔声屏障等。项目在施工时应严格实行环评建议，减低噪声，减轻噪声对周边环境的影响。

采用环评建议后，施工场界的噪声值采用以下的预测方式：

噪声衰减按照点源衰减模式，噪声衰减公式：

$$L_A(r) = L_A(r_o) - 20 \lg \frac{r}{r_o} - \Delta L$$

式中： $LA(r)$ ——距离声源  $r$  处的 A 声级，dB(A)；

$LA(r_0)$ ——距声源  $r_0$  处的 A 声级，dB(A)；

$r_0$ 、 $r$ ——距声源的距离，m；

$\Delta L$ ——其它衰减因子，dB(A)。

影响  $\Delta L$  取值因素很多，根据该项目特点，主要考虑项目的外环境影响特点，一般外环境隔声  $\Delta L$  取值取值 15dB(A)。

由上表可见，在距离噪声源 100m 处，各个噪声源产生的噪声值为 45-55.0dB(A)。施工机械与场界距离小于 200m 时，施工机械产生的噪声在 200m 范围内夜间场界处容易超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 夜间 55dB(A) 限值。

本工程风机施工点 200m 范围内无农户，随工程结束而消失，所以施工机械和车辆噪声对周围声环境质量不会产生明显影响。

本项目新建及改建道路周围分布有零散农户居民，本环评要求施工单位尽量避免在中午和晚上进行产噪作业，严格控制施工工期，减少对周围居民的影响，并提前向项目区周边居民说明项目概况及施工期可能带来的影响，取得周围居民的谅解。加强施工运输车辆管理、及时对车辆进行维护、减少病车上路、白天运输、低速行驶、禁止鸣号等措施以确保施工材料及土石方运输车辆不对声环境产生影响。在严格控制工期，合理进行施工安排的前提下，施工期道路施工对周围居民的影响较小。

为更好的维护工程区声环境质量，降低其带来的影响，本工程采取以下噪声污染防治措施对声环境影响加以控制；尽量采用低噪声机械、施工操作人员及现场施工人员做好自身防护工作，如配戴耳塞、头盔等。

#### 5 固体废弃物

本项目产生的固体废弃物主要为施工期损坏的材料、组件，建筑垃圾，施工人员生活垃圾。

施工期损坏的材料或组件，不能随意丢弃，均由该组件的生产厂家进行回收，其余施工过程中发现的损坏材料由施工单位收回。风机机组及其它设备安装聘用

专业人员进行设备调试，合同方负责调试废油的处置；机械车辆维修产生的废油及含油棉纱储存在临时施工营地内的废油暂存间内，施工完成后由施工单位将废油交由资质单位处理。

施工建筑垃圾分类收集后能够回收利用的回收利用，不能回收利用的堆放于指定地点，由施工方统一清运。施工人员产生的生活垃圾量较少，项目产生的生活垃圾集中收集后运至环卫部门指定生活垃圾处理场集中处理。

本工程风机、箱变、视频监控系统土石方开挖约 6.02 万 m<sup>3</sup>，土石方回填约 5.13 万 m<sup>3</sup>，利用 0.71 万 m<sup>3</sup>，余方 0.18 万 m<sup>3</sup>，用于集电线路低洼处和施工场地低洼处平整，无弃渣。施工道路土石方开挖量约 40.04 万 m<sup>3</sup>，土石方回填约 36.12 万 m<sup>3</sup>，利用 2.83 万 m<sup>3</sup>，余方 1.09 万 m<sup>3</sup>，用于集电线路低洼处和施工场地低洼处平整，无弃渣。吊装平台场地土石方开挖量约 39.38 万 m<sup>3</sup>，土石方回填约 37.12 万 m<sup>3</sup>，利用 1.23 万 m<sup>3</sup>，余方 1.03m<sup>3</sup>，用于集电线路低洼处和施工场地低洼处平整，无弃渣。

综上所述，项目施工期产生的固体废弃物均得到了合理的处置，不会对周围环境生明显影响。

## 6 地下水

### (1) 局部地下水资源量的削减

地基开挖措施将加大工程附近的水力梯度，导致地下水的人工排泄，局部水资源量的削减。

### (2) 对项目区水质的影响

本项目在施工过程中有可能对地下水产生污染，施工期的污染源主要来自施工过程中施工机械跑冒滴漏产生的油污污染、施工人员产生的生活废水若收集处理不当进入地下系统后可能对地下水造成污染。因此，施工过程中要加强设备检修，防止设备跑冒滴漏的油污下渗进入地下水源，设备冲洗废水采用简易沉淀池处理回用。

## 7 生态环境影响分析

### (1) 对生物资源的影响

## 1) 对两栖类的影响

### ①施工占地影响

### ②施工损伤影响

由于两栖类活动相对较为缓慢，躲避伤害的能力较弱，工程施工期间，挖掘、车辆运输等可能会误伤部分两栖类个体，造成种群数量减少。

### ③人为活动的影响

### ④环境污染的影响

工程施工期间，施工器械及车辆运输产生的大气污染、水体污染、光污染等会对占地区域及周边区域的两栖类的生活造成负面影响，部分两栖类由于生境质量的降低而离开原来的栖息环境，部分仍留在原栖息地的物种其生存和繁殖可能会受到影响。

总的来看，受施工占地、噪声、人为活动、大气污染、光污染等的影响，施工期评价区域占地区域及周边生境中的两栖类种群数量和种群密度会有所减少，物种多样性有所降低，种群分布格局可能会发生变化。然而，评价区域分布的两栖类物种多为常见物种，其种群数量大，分布广泛，适应能力强，并对已有的人类活动干扰产生了定的适应能力，因此施工期对整个评价区域两栖类的影响有限，综合影响评价为较小。

## 2) 对爬行类的影响

### ①施工占地影响

### ③人为活动的影响

### ④大气污染的影响

工程施工期间，施工器械及车辆运输产生的 CO、NO、SO<sub>2</sub>、施工扬尘等大气污染物对占地区域及周边区域的空气质量造成影响，部分鸟类由于空气质量降低而离开原来的栖息环境，部分仍留在原栖息地的鸟类其生存和繁殖可能会受到影响。

### ⑤光污染的影响

风电场工程施工期间，各种运输车辆和夜间施工灯光对周边栖息的森林及灌

从鸟类造成灯光惊扰从而远离原栖息地。

### 3) 对兽类的影响

#### ①施工占地影响

风电场工程施工期间，工程施工占地区和间接影响区的分布的兽类主要是巢鼠、褐家鼠、中华姬鼠、北社鼠等小型兽类。施工活动会破坏直接占地区中的栖息地，改变小型兽类的分布格局。施工区域内的小型兽类会向建设区域外迁移。由于这些小型兽类都属广泛分布的常见物种，具有适应范围广，迁移和适应能力强等特点，并对评价区已有的强烈人类活动干扰具有一定适应性，因此项目建设对评价区内小型兽类的影响较小。

间接影响区外的小型兽类受施工影响较小。

#### ②施工噪声的影响

风电场工程施工挖掘、车辆运输等产生的噪声会使得分布于工程占地区域及周边区域的部分兽类个体远离施工区域生活。

#### ③人为活动的影响

#### ④环境污染的影响

工程施工期间产生的大气污染、光污染、水体污染等会降低区域内兽类栖息地质量，部分兽类个体可能会远离评价区域生活，部分仍留在区域内生活的物种其生存繁衍会受到一定的影响。

### (2) 对植物资源的影响

施工占地包括永久性占地和临时用地。永久性占地对植被的破坏是长期的、不可恢复的。施工临时用地主要有施工道路、临建场地、材料堆放场等，施工期间由于机械碾压、施工人员践踏等施工作业会对施工临时占地区内植被产生直接的破坏作用，从而使群落的物种多样性降低；施工道路和场地开挖等均会在一定程度上扰动地面，破坏地表植被，生物量减少、生产力降低，不可避免的会造成一定程度的水土流失，尤其是碎石、弃土堆放遇雨季雨水充足时，如引起滑坡、泥石流，会造成一定面积的植被破坏和山体裸露。此外，施工扬尘和生产、生活垃圾等对工程区域大气环境、土壤环境造成影响，间接影响该区域的植物生长发

育。据调查，工程区内无珍稀保护植物分布，因此不存在对珍稀保护植物的影响。

各风机点位、场内道路沿线及各施工点均无名木古树分布，因此不存在对名木古树的影响。且施工结束后将对临时占地进行植被恢复，对永久占地场地周边进行绿化，因此，只要加强施工期管理，禁止施工人员破坏砍伐，工程对这些保护植物的影响是非常小的。

### **(3) 对亭子湖风景区的影响**

项目拟建内容不占亭子湖风景区，距离亭子湖风景区边界（非核心景区）最近的为 SW03 风机，最近距离为 261m。

根据《根据广元市亭子湖风景区总体规划说明书》，亭子湖景区依据现有景源分布、保存现状和生态植被环境，将整个资源评价区划分为 3 类景源分布区。

#### **1、优良景观资源区**

指景源集中分布区域，主要包括湖区内的水库正常蓄水位水面、支流水面，及水域两侧的曲流半岛、峡谷、山体及岸线上一定距离内有自然森林植被分布的区域，还包括具有较好观景效果的亭子口大坝、沙坝乡、朝阳乡等部分区域。大致形成大坝-鸳溪、香溪-虎跳-江口、青牛沟、闻溪河、沙坝-射箭共 5 个景观集中区。

#### **2、贫乏景观资源区**

景源分布较少的区域,主要包括广元港所在的红岩镇，以及青牛沟、闻溪河的尾水和周边山体区域。

#### **3、背景环境区**

除上述两区之外的周边其他区域，主要为主河道及主要支流两侧的二重山脊内区域。

结合亭子湖风景区总体规划景观资源评价图可知，拟建项目临近的为亭子湖风景名胜区内贫乏景观资源区，路线与景点之间有山体阻隔；拟建项目与亭子湖风景区景点分布位置关系见附图。拟建项目远离景区核心景观区域或重要景点，不会对既有景观、景点资源造成分割影响，项目建设对景区景观资源总体影响较轻微。拟建工程在亭子湖风景名胜区内施工对其在生态环境方面的影响主要包括：

工程占地对景区边界植被的破坏和施工噪声对动物的干扰，施工过程中挖填方带来的水土流失，施工人员的生活污水、生活垃圾的丢弃带来的影响，以上这些工程影响是建设项目不可避免要带来的，但大部分的不利影响是短期内，随着工程施工结束这些不利影响也随之消失或逐步恢复，总体上而言，对风景区的影响不大。

#### 4、项目与硬头河特有鱼类国家级水产种质资源保护区的位置关系

广元昭化白果二期风电项目分为东区和西区两片区域，其中西区位于四川省广元市昭化区红岩镇、卫子镇附近山脊，东区位于元坝镇、王家镇、磨滩镇北侧山脊。项目每台箱式变压器高压侧电缆 $\pi$ 接至下一箱式变压器高压侧后，通过35kV电缆集电线路接入至场区220kV升压站内。全场共分4回架空集电线路至升压站终端塔，分为直埋和架空两种型式，架空电缆长度30.22km。杆塔总数110，电缆采用直埋敷设方式，进站段采用预留电缆沟敷设。

#### 7、对水生生物的影响

生活污水和生活垃圾将建立临时处理系统，施工驻地距离保护区较远，工程施工期间生活污水和生活垃圾对保护区影响小；工程施工期主要影响为施工废水及油污等。这些物质如不经处理而直接排放，将对水体造成一定程度的污染，产生较高悬浮物浓度而使水体透明度下降，使得施工期间浮游植物的密度和数量下降。

工程施工期间的生产废水经过严格处理后循环使用，固体废弃物等也集中收集和处置，对工程区江段水质影响甚微，因此，对浮游动物的种类不会造成明显的影响。工程施工时做好生产废水和生活废水处理。及时清理出施工场地，将会对水体的影响小，对水生生物的干扰也将降至最低，施工结束后对水生生物的不利影响将消除。

施工期间，临时占用的施工场地、各种机械设备可能对岸滩上栖息的水生昆虫等底栖动物造成直接的伤害。施工导致的水体混浊和可能的水体污染，将使喜洁净水体的蜉蝣等逃离施工水域，其种群密度将大大降低。工程施工期间的生产废水经过严格处理后回用，固体废弃物等也集中收集和处置，施工对工程江

段水质影响甚微，因此可以将施工对底栖动物的不利影响降到最小。工程竣工后，经过一定时间的自然恢复，如果不出现新的致危因素，底栖生物的资源将逐步得到恢复。施工期间的生产废水、生活污水、固体废弃物和生活垃圾等经过处理后，不会对河流水质造成明显影响，对鱼类生存无明显影响。

但是挖填等作业时的施工机械噪音将使原来栖息于施工水域的鱼类逃离。噪声和振动在水下均以波的形式传播，可引起鱼类侧线及内耳感觉细胞反应，从而使鱼类感知它们。大多类鱼类多能听到的声音范围从 50Hz~1000Hz，少数鱼类能听到大于 3kHz 的声音，仅有极少数鱼类能够听到大于 100kHz 的声音。鱼类长期暴露于低强度噪声或者短期暴露在高强度噪声下都可能引起暂时性听觉阈值位移、听力丧失，甚至导致鱼类的听力组织损伤。噪声对鱼类的可能影响还包括瞬时惊吓反应、趋避反应（逃离噪声源）以及由听力受影响而引起的通讯行为、洄游行为的改变，影响摄食和繁殖。随着距离的增加，影响越来越小，当到达一定距离时（该实验中的距离是 45m），将不再受影响。噪声会导致鱼类应激水平增高，长期的噪声暴露还可能会引起鱼类的抗病能力、繁殖能力降低，最终影响到种群的生存。据报道。当鲇在水中正常生活时所到外界的声响有向水面跃的现象。跳跃的程度随声频的变化而增减。当水中发声的频率在 200Hz 时，鲇的跳跃反应最为强烈。升到 600Hz 时，影响就很小，甚至没有反应。在跳跃反应中，测得声频为 200Hz 时声压为最低值 72dB。当频率接近 200Hz 时，对鱼体的刺激最强烈，促使鱼类呼吸频率剧增，所以鲇惊慌跳跃（洪天来，1983）。鱼类对人工造成水中音频变化的反应也很敏感。施工地点附近分布的大多为鲤形目和鲇形目鱼类，均具有韦伯氏器，对声音都为敏感，听频范围与听觉阈值跟胭脂鱼有一定的相似。

施工期噪声主要来自施工及各种施工机械作业噪声，其中以基础开挖噪声为最大。此外，基础施工时，工程直接影响水域不涉及鱼类的“三场”。综合分析施工期噪声级，以及可能传入水中的能量，结合鱼类的反应强度，施工期噪声对鱼类的影响较小。

因此，工程施工对鱼类的影响较小，且将随施工结束迅速消失，工程施工

对工程河段鱼类资源影响较小。

## 一、生态影响分析

### 1. 项目运营期对野生动物的影响

本工程在运行期对陆生动物的影响主要为风机、集电线路带来的影响。

#### 1) 生境破坏对动物的影响

工程完工后，占地造成的植被破坏导致了动物原有栖息地面积的缩小，尤其是灌丛和树木的砍伐使动物活动场所和食物资源的减少。再加上风电设施运转、维护人员的活动等也会干扰影响部分动物的活动栖息地、觅食地。项目竣工后，新修的道路会对道路两边的两栖类、爬行类以及哺乳的正常活动增加阻隔作用，也会加剧栖息环境的破碎化。同时，由于场内检修道路的存在，使原来一些不易到达的地方（如山岭上部、山脊山顶）的可到达性增加，在一定程度上增加了对周边野生动物的干扰，对两边的动物尤其是两栖类、爬行类和哺乳类的栖息环境造成一定隔离，这些因素的叠加会造成风电场区动物栖息地质量下降。栖息地质量下降将直接导致部分动物种群数量下降，同时也造成风电场区的生物多样性降低，部分对栖息地变化较为敏感的种类甚至有可能离开评价范围，转移至较远的栖息地活动。

根据现场调查，从动物活动分布分析，项目区的动物种类和数量大多分布在山体中下部的林地、农田和居民区，向上逐步递减，至山丘顶部活动动物相对较少，主要为少量灌丛环境活动的小型鸟类。施工完成后，这些鸟类迁移至山体中下部的栖息环境中活动，短期内造成评价区生物多样性的降低。

以上分析表明，可以预测工程导致的栖息地质量下降会对动物数量造成一定的影响，尤其是鸟类，在运营初期有一段时间数量是下降的，但随着植被的逐渐恢复，动物的逐渐适应，其种群数量可逐渐上升；由于当地现存动物大部分是一些分布广泛、适应能力强或者本身就是已经适应人类干扰环境的种类，并且周边还有较多的相似生境，因此那里的栖息地质量下降不会导致有物种消失。

#### 2) 风机运行对动物的影响

##### a. 对鸟类迁徙的影响

风机对区域迁徙鸟类的影响主要包括两个方面。一方面是风机运行，包括叶

片运动、噪音等对鸟类的干扰影响；另一方面是鸟类可能与风机发生碰撞。

风力发电场在运营期对鸟类影响最严重的后果是鸟类飞行中由于不能避让正在旋转中的风机叶片而致死或致伤，这种影响主要表现在风机转速和恶劣天气与鸟类撞击的关系。有研究说明，鸟类与风机发生撞击而造成死亡与风机的运转速度呈一定的相关关系，一般变速的风机对鸟类的影响较大(Percival, 2003)。风电场各机位点对应轮毂高度为100m，加上叶轮直径为155m，因此运营后风机的影响高度通常在20~180m间。评价范围内迁主要为林鸟类，水鸟种类很少。这类迁徙的林鸟通常鸟类在迁飞过程中飞行高度在200m左右，觅食过程中会大幅度降低高度，因此风机的运营对觅食过程中的鸟类造成一定威胁。此外，有研究表明，恶劣天气条件下如雾或雨天能见度低，增加了鸟类撞击的可能性。很强的逆风也会使鸟类降低飞行高度，从而也会增加相撞的几率。

部分留鸟离巢后离开繁殖地，在种的分布区域内迁移，直到春季才回到繁殖地，其特点是不断地移动，无定居所，主要以食物为转移，无一定越冬地，这些留鸟属于留鸟中的游荡鸟。这些游荡鸟也有撞上风机并导致死伤的可能性，但是其影响较迁徙鸟类小。

风电场场区地貌形态属中低山地貌，风电场场区无较大坡度的断沟或峡谷。项目区不属于鸟类集中迁徙通道，但运行期仍需加强风电场区鸟类监测和生态保护。一般情况下，鸟类的视力很好，它们能在几百米之外发现风机这样的障碍物而绕其飞行。但在遇到大风、大雾、降雨等恶劣天气以及无月的情况下，容易被光源吸引，鸟降低飞行高度，使其向着光源飞行，极易撞击在光源附近的障碍物上。因此，工程运行后必须采取严格保护措施，加强对风电场光源的管控。

总的来说，区域内不涉及鸟类重要迁徙通道，迁徙经过评价区的鸟类较少，因此，本工程对鸟类迁徙影响和生存影响相对较小。

#### b. 风机噪声鸟类栖息和觅食的影响

风电场周边栖息觅食的鸟类以雀形目小型鸟类为主，风电机在运营期对其觅食的影响主要是噪声的干扰。风机在运转过程中会产生叶片扫风噪声和机械运转噪声，其中以机组内部的噪声为，对周边鸟类的正常觅食会造成。考虑到大部分

鸟类的栖息和觅食地主要在山体中下部的林地，距离山脊相对较远，其噪声对其栖息和觅食影响相对较小。在短期内风机运营噪声会对风机附近的部分觅食的个体产生一定的驱赶，待适应一段时间之后，部分个体也会继续在风机周边环境下觅食。

#### c. 风机对其他动物的影响

风电场范围内还分布有两栖类、爬行类和哺乳类动物。在运营期，风机对其影响也主要也是集中在噪声对其正常栖息和觅食的干扰。山脊处两栖类相对较少，主要分布在山体中下部的湿润环境中，风机噪声对其影响相对较小。爬行类主要数量也不多，主要为蓝尾石龙子和铜蜓蜥等少量个体偶尔活动与此，总体上影响不大。风机噪声主要对周边较近的区域内活动的哺乳类将造成一定的驱赶作用，其中特别是蝙蝠类有较大影响。由于大多数哺乳类对噪声具有较高的敏感性，在该噪声环境条件下，大多数动物会选择回避，这将造成动物在短期内活动范围的缩减。但动物对长期持续而无害的噪音会产生一定的适应性，随着运行时间的延长，这种影响会逐渐减小甚至消失。

#### 3) 集电线路对动物的影响

运营期在鸟类迁徙季节（3~6月和9~11月）要严格控制照明光源，防止部分迁徙鸟类个体在被光源吸引后飞向风电场区而造成危险。

本项目在设计时考虑了防磁、防辐射等要求，由于地下电缆外护套和铠装层对工频电场起到了一定的屏蔽作用，电缆周围的工频电场不大，加之土壤和盖砖起到的屏蔽作用，地表上的工频电场与建设前当地工频电场的环境背景相当。同时工频电场和工频磁场属于感应场，感应场的特点是随着距离的增加其场强快速衰减，高压电缆线路产生的工频磁场经过距离的衰减，对动物的正常栖息活动不会造成较大影响。

#### 4) 场内道路对动物的影响

风电场运营后，场内道路主要用于风机检修和维护，其对评价区内动物的影响主要在于栖息地的破碎使动物的活动范围受到限制，同时场内道路的运行也提高了动物在新建道路上被碾压的概率。尤其是对迁移能力较差的动物如两栖类和

爬行类，对鸟类和哺乳类影响相对较小。除农耕时间有农用车辆出入较多，其他时间道路上车流量有限，因此对动物的正常栖息活动影响较小。在运营过程中，需要在检修道路两侧树立限速的警示牌，对来往车辆采取限速的措施，可以进一步减缓动物被碾压的概率。

## 二、废气

本项目为风力发电项目，运营期生产过程中不会产生大气污染物。

## 三、废水

### （1）生产废水

运行期正常情况下无废水排放，只有变压器检修或发生事故时有少量含油废水排放。根据主体工程设计报告，变压器均配备有事故油池，发生漏油时，集油池收集的漏油单独外运处置，废水进入一体式生活污水处理系统处理达标后用于绿化。因此，运行期生产废水排放对环境无影响。

### （2）生活污水

本项目不新增劳动定员，项目建成后全站仍为 15 人，白果风电一期已修建一容积为 6m<sup>3</sup>的预处理池，生活废水经场区化粪池处理后用于站区内及绿化，不外排。

## 四、噪声

风电场运营期噪声主要是风机噪声。

### 1、风机噪声源强

根据《中国风力发电机组选型手册》（2011 版），在额定工况下，不同厂商生产的同类型机组声功率级一般不大于 104dB（A）（10m 高处、风速 8m/s 时），本工程按单机噪声声功率 104dB（A）进行考虑，

### 2、预测方法

根据《风电机组噪声预测》（浙江大学环境与资源学院环境科学系，徐婧，DOI：CNKI:CDMD:2.1012.318131）论文中第 4 章风电机组噪声预测简化（P41）“当噪声测点距离风电机组较近（如水平距离  $d < 2$  倍风轮半径）时，噪声测量值不能用点声源模型进行较好地模拟；当噪声测点距离风电机组较远（如水平距

离  $d > 2$  倍风轮半径) 时, 方程拟合系数明显提高, 一般可达到 0.95 以上, 拟合效果较好。可见, 风电机组下风向、距塔基水平距离大于 2 倍风轮半径外的噪声衰减与半自由空间中考虑声源指向性的点声源模型比较符合。近期, Makarewicz 用数学方法证明了在预测点距风电机组塔基水平距离大于 2 倍叶片长度, 即 1 倍风轮直径时, 风电机组叶片噪声符合点声源模型。两者结论相互印证, 完全一致。”因此, 结合《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009), 将每个风机机组视为一个点声源, 同时考虑阵列中各风机噪声的叠加影响。项目共布设 44 台单机容量为 3350kW 的风力发电机组, 风机以阵列方式布置, 属于室外声源组, 轮毂高度 100m。因此, 噪声预测采用处于半自由空间的点声源衰减公式。

在采用环安科技 NoiseSystem 噪声模拟软件系统对风机噪声进行预测时, 不考虑各风机地形情况比考风机地形情况噪声影响距离更远。因此, 评价不考虑各个风机地形条件, 仅考虑风机高度和叠加影响。

F18 号风机最远达标距离为 192m。根据现状调查, 各风机基座 200m 距离范围内均无敏感点分布。考虑到风机可能存在倒塌风险, 并结合结合倒塌安全距离 200m。**本环评要求: 在距离各风机基座边界 200m 范围内, 不得修建学校、医院、养老院等任何对声环境要求较高的单位及居民住宅。**

根据类比已运行的白果一期风机噪声监测结果, 风机运行噪声边界外满足《风电场噪声限值及测量方法》(DL/T1084-2008) 2 类标准: 昼间 60dB (A) 夜间 50dB (A) 的要求限值。本项目拟建风机距离敏感点最近距离约为 282m, 结合预测结果, 同时类比一期已建风机运行噪声, 本项目运行期风机边界处噪声可达到《风电场噪声限值及测量方法》(DL/T1084-2008) 2 类标准的标准限值。敏感点可达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类区的标准限值。

## 五. 固体废物

本项目运营期固体废弃物主要为少量生活垃圾、风机更换的废铅蓄电池及风机维修产生的废润滑油和废含油抹布等。

生活垃圾依托现有收集设施, 环卫部门定期清运处理, 不外排。风机更换的废铅蓄电池约 4t/次 (每 3 年)、风机维修产生的废润滑油等产生量约为 0.1t/a,

收集后在危废暂存间暂存后，定期外运送有资质单位处理。

表 4-6 固体废物排放及处置方法（单位：t/a）

序号	名称	类别	代码	产生量 (t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	危险性	去向
1	废铅蓄电池	HW31	900-052-31	1.33	风机更换	固态	铅	T/CR	暂存于危废暂存间，由有相应资质单位进行收运处理
2	机修废润滑油	HW08	900-214-08	0.1	风机设备	液态	矿物油	T, I	

综上所述，本项目产生的固体废弃物均得到合理的处理，对周边环境影响较小。

## 六. 光影影响分析

白天阳光照在旋转的风机叶片上，投射下来的阴影不停晃动，光影会使人产生心烦、眩晕等症状，正常生活会受到一定影响。本次环评根据工程区的经纬度及风机的高度计算推荐机型的光影影响范围。

太阳高度角计算公式：

$$h_0 = 90^\circ - \text{纬差}$$

式中：h<sub>0</sub>——太阳高度角；

纬差——各风机所处位置的地理纬度与冬至日太阳直射点的纬度（北纬为正，南纬为负）差。

风机光影长度计算公式：

$$L = D / \text{tgh}_0$$

式中：L——风机光影长度；

D——风机高度；

h<sub>0</sub>——太阳高度角。

本风电场场址最北端风机北纬为 32.14°、最南端风机北纬为 32.10°，冬至日太阳直射点纬度为 23.43°，经计算风电场场址最北端风机处太阳高度角为 34.43°、最南端风机处太阳高度角为 34.47°。项目风机轮毂高度为 100m，风轮直径为 155m，考虑风机高度及叶片高度，经换算后的“风机顶部最高高度”为 180m，各风机的光影影响范围为以风机基础为中心，半径 262.2~262.6 的区域。

根据现场查勘结果结合风机布置位置，叶片光影影响范围内无居民分布，因

此，风机叶片光影对居民点影响不大。

### 七、电磁辐射环境影响分析

一期工程已对配套 220kV 升压站按终期规模进行了电磁评价。

项目风电机组及箱变、地埋电缆和 35kV 集电架空线路均为不大于 35kV 电力设施，属于低电压等级（低于 100kV），根据《电磁环境控制限制》（GB8702-2014）中豁免范围要求，100kV 以下电压等级的交流输变电设施产生的电磁环境影响可免于管理，因此本次环评不对箱变、35kV 集电线路等设施产生的电磁环境影响进行评价。

### 八. 环境风险

本项目运营期间涉及的主要危险物质主要包括风机维修与运营期润滑油、变压器油，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018），环境事件风险物质矿物质油类临界值为 2500t，综合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169—2018）中附录 C、D 内容以及表 1、表 2 综合判定，本项目危险物质数量与临界量比值（Q）小于 1，危险物质及工艺系统危险性（P）为 P4，环境风险潜势为 I，因此本项目环境风险贫家等级为简要分析。

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（污染影响类）（试行）“表 1 专项评价设置原则表”要求，本项目有毒有害和易燃易爆危险物质存储量未超过了临界量，本项目不需设置环境风险评价专项。

#### （1）环境风险识别与分析

本工程生产原料为风能，产品为电力，主要生成过程为风机叶轮在风力作用下转动，通过齿轮箱把低速变为高速，并带动发电机转动，产生电能，生产运行过程中不涉及危险化学物质及有毒、有害气体，生产场所不属于重大危险源。运营期的主要环境风险为事故情况下检修产生的废油对环境的影响。变压器油是石油的一种分馏产物，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℃。环境风险为事故情况下检修产生的废变压器油对环境的影响。风电发电机组等设备，在事故情况下检修，需要将变压器油排出检修，若操作不当将可能使机油泄露，从而污染

项目区及附近的土壤。

### (3) 环境风险分析

#### ①地表水风险分析

项目变压器油发生泄露，若进入地表水体，引起地表水中石油类含量急剧上升，严重污染地表水水质，同时在地表水面形成油膜，阻隔水中的氧气对流，从而使地表水中的生态平衡产生破坏，影响地表水水生生物生存环境。

#### ②大气环境风险分析

项目变压器油发生泄露，由于变压器油主要为高脂肪油类，挥发性较差，发生泄露对周围环境空气影响有限，只要体现在发生泄露引发火灾，对周围环境空气和生态环境产生严重的污染。

#### ③地下水环境风险分析

项目变压器油发生泄露，若进入土壤渗漏，矿物油类进入地层包气带，随着大气降水下渗进入地下含水层，形成一个油污团从山顶向山下扩散，对区域地下水环境造成污染。石油烃及其组分通过土壤向地下水的迁移，会造成地下水环境中石油烃组分的不同程度检出，降低地下水的品质。若进入水井中，可能导致其水井饮用功能丧失。

#### ④火灾风险分析

电力行业由于具备完善的光纤通信、远程控制和防误操作系统，输电线路均作防雷和接地设计，发生事故的概率极小，在全国各行业中属于危险事故发生率较低的行业。

### (4) 风险防范措施

#### 1) 火灾爆炸风险防范措施

油料运输过程中须严格遵守危险货物运输的有关规定，运送油料的运输车辆必须采用密闭性能优越的储油罐，确保不造成环境危害。油料临时安放点的最终确定必须严格按安全防护距离要求并会同地方公安部门及相关管理部门进行现场选点协商确定，与居民点和施工营地需保持足够的安全距离，装运和发送须严格遵循《危险化学品安全管理条例》的相关规定，严格火源控制并配备相应的

消防器材。

## 2) 运行期风险防范措施

运行期为防止风电机组检修而产生的漏油风险，在风机储油箱下设接油盘，设备在发生事故时，污油直接排入接油盘，定期回收处理，避免事故废油对外部环境产生不良影响。

箱变内安装有油位计，油位低将报警，风机停机，报警后风电场值班人员应及时到达现场，确认是否有变压器油泄漏，如确认发生泄漏，应将泄漏的废油装入专用废油收集桶中，保存至升压站危废储存间，最后交由有资质的单位进行妥善处理，不会对周边环境造成影响。升压站内设置污油排蓄系统，设有事故油池，有变压器下铺设一卵石层，四周设有排油槽并与事故油池相连。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事故油池，在此过程中卵石层起到冷却油的作用，不易发生火灾。然后经过真空净油机将油水进行分离，废变压器油集中收集后用具有明显标示的专用油桶收集，暂存在危废暂存间内，交由有资质的单位进行处理。

## 4) 环境风险管理措施

①企业必须建立完善的安全管理体系。应按职业安全管理体系的需要，设置必要的安全管理机构，配备相应的专（兼）职管理、检查、安全教育、检测人员。企业必须建立健全各种安全管理制度和规程，建立各种安全管理台帐和记录。

②提高生产及管理的技术水平。本项目建成投运后，建设单位应严格要求操作和管理的技术水平，职工上岗前必须参加培训，落实三级安全教育制度。

③按规范要求生产现场配备足够的正压式防毒面具、耳罩、防尘口罩、护目镜等防护器具。厂区内设立风向标，使于发生有毒有害物质泄漏时生产人员辨认风向，撤离至上风向安全地区；并组织可能受影响附近人群撤离，并及时报告有关部门。如果附近有人在上风位置，则紧急往迎风或垂直于风向疏散，如果人在下风向位置，应该尽快沿垂直于风向的方向疏散。

④加强对工作人员的安全生产和环境保护教育，必须进行安全技术培训，经

考核合格后，持证上岗。

⑤主要操作人员应定期学习有关安全生产知识。对从业人员要进行选择，要选拔具有一定文化程度、身体健康、心理素质好的人员从事相关工作，并定期进行考察、考核、调整。

综上，在采取本次环评提出的各项风险防范和应急措施，并加强风险管理的基础上，本项目的建设从环境风险的角度是可接受的。

### 一、风电场选址和风机选址

白果风电二期位于广元市昭化区境内，距离昭化城区直线距离约 11km。风电机组选址不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区、生态保护区和地质公园等敏感保护对象，风电场内无矿产、军事保护区和文物古迹等分布，也不占用基本农田，工程区内无珍稀保护动物分布，无鸟类迁徙通道和集中栖息地分布。

场址区域主要由山脊和连绵微凸的小山丘组成，经对本风电场的风能资源分布计算，场址区域尤其是山脊和山头的风能资源相对较好。风机布置原则是首先根据风向和风能玫瑰图确定主导风向，沿山脊以及在地形起伏的地方布置，尽量布置在风能资源较好的地方，以获得最大电量，并适当注意避免过于分散布置，以利用交通安装条件，减少电力电缆数量，充分利用场地，同时考虑周边居民点分布情况，确保居民点在噪声防护距离之外。本工程共布置 44 台风机，各风机所处地风能资源较好，机位布置时尽量做到了避开周围居民点，SW01 风机距离最近的南侧居民点约 164.85m，NW03#风机距离最近的南侧居民点约 168.60m，对于距离居民点较近的风机，本次环评提出了调整机位的措施，即 SW01 点位选用备选点位，即 F30 点位，NW03 点位选用备选点位，即 F33 点位，调整后各风机周围居民点均在噪声和光影防护距离之外。其余风机 200m 范围内无居民点分布。

从环保角度考虑，本工程风电场选址基本合理，经环评建议优化调整后的风机布置是合理的。

### 二、集电线路路径选择

白果风电场采用 44 台单机容量为 3.35MW 风力发电机组，每台机组与一台 35kV 箱式变电站接成发电机—变压器组单元。

路径方案选择原则：

- ①线路路径总长度尽可能短；
- ②线路尽量靠近各拟选机位，便于风电机组的引接；
- ③直线段较长，进一步降低工程造价；
- ④集电线路尽量避开敏感区域。

从环境保护角度看，本工程 4 个机组回路线路均沿风机和场内道路布置，汇

集于位于风电场中部的白果风电升压站，从而做到线路总长度最小，减少了道路的修建和带来的环境影响。

因此，从环境保护角度看，本工程集电线路路径选择是合理的。

### 三、场内道路选线

西区风电场可通过全国高速公路网干线京昆高速 G5，由广元昭化收费站下 G5 高速公路进入沿省道、乡道到达红岩镇，再经广永路利用一期项目已扩建的进场道路到达卫子镇附近的本项目西区对外交通起点。东区风电场可通过全国高速公路网干线京昆高速 G5 到达 G75 兰海高速，从 G75 兰海高速卫子镇收费站下高速经 G212 到达金花村，再沿金潼路以及附近乡道到达本项目东区对外交通起点。除局部路段需进行改扩建和协调工作之外，本项目进场道路交通条件相对较好。同时场区内遍布乡村道路，局部乡村道路经过拓宽整修以后，能够满足大件运输要求；除此外需新修到各风机平台的检修道路和升压站进站道路约 25km。风电场场内道路直接从石井铺到乡到卫子镇的县道上进行引接。新扩建道路基本沿项目区内的山脊布置，高差较大时，沿山坡坡面铺设，道路工程以半挖半填路基为主，道路布置合理可行，减少了工程扰动面积，降低土石方开挖量。

本工程场内道路在选线时主线尽可能靠近风机位置，减少各支线道路的长度；道路路径尽量与现有道路衔接，避让植被较好区域，减少对植被的破坏；道路选线时尽量沿较平坦区域走线，避开深沟和高大的山丘等地形，减少土石方开挖量，减少对生态环境影响；道路两侧根据需要设置排水沟等水保措施，有利于减少水土流失；采用碎石路面，有利于防治扬尘产生，减少车辆运输产生的扬尘影响；场内道路在选线时已尽可能考虑结合地形地貌以及现有乡村公路，以减少占地面积和开挖量；道路沿线不涉及居民点、自然保护区、风景名胜区、军事基地等特殊环境敏感区域；工程对乡村公路的扩建及新建场内道路，可改善区域交通条件，方便区内居民生产生活。

综上所述，场内道路的选线合理，无环境制约性因素。

### 四、施工场地选址

本工程设置 1 个施工临时设施区，布置在 F10~F11 风机机位附近，布置有办

公生活区、材料堆放场、钢筋木材加工厂以及综合仓库等（外购商砼，不设置混凝土拌合站）。临建场地 200m 范围内无居民点分布。工程布置的生产用办公室，生活用临时住房等临建设施等远离居民点，避免了粉尘、噪声等污染对居民产生影响；临时生活区布置在风电场内地势较平坦、交通便利处，有利于减少生活垃圾的运输距离和运输过程中散落造成的影响。

## 五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p><b>一、生态环境保护措施</b></p> <p>针对评价区生态现状及生态功能分区,结合工程可能对区域生物及生态环境带来的不利影响,提出一系列切实可行的保护和恢复措施,以减小由于工程建设对区域生态的不利影响,达到积极的保护、恢复及改善作用。</p> <p><b>1、陆生植物的保护措施</b></p> <p>(1) 避让措施</p> <p>1) 优化场内道路的布设,场内道路应尽量利用已有的乡村道路、巡逻道路等,从而减少占地和植被破坏;风机机组安装场地,在满足风机机组基础稳定的情况下,设计标高以减少开挖、回填土石方量为原则;场内施工道路,尽量以半挖半填方式施工,减少施工土石方量,从而减少地面扰动面积。</p> <p>2) 优化风电机组区施工布置,风机基础平台应尽量利用自然地势和环境,杜绝大面积土地平整,避开植被发育、地形险要区域。</p> <p>3) 优化临时占地区的选址,应尽量选择裸地、荒草地等未利用地,减小对占用区植被的影响。施工结束后,应及时对临时占地区域采取平整压实处理,避免水土流失等对植被的破坏。</p> <p>4) 优化施工时序,施工期应避免在暴雨时节施工,同时减少土石方的开挖以及植被的砍伐,减少施工垃圾量的产生,及时清除多余的土方和石料,严禁就地倾倒覆压植被,同时采取护坡、挡土墙等防护措施,减少水土流失。</p> <p>5) 加强施工监理,依据征地红线范围严格划定施工作业带和人员、车辆的行走路线,施工活动要保证在作业带内进行,禁止施工人员越线施工。</p> <p>(2) 减缓措施</p> <p>生态影响的削减是对难以避免的不利生态影响采取一定措施减轻受影响的范围和程度。根据工程特点,建议采用以下生态影响的消减措施。</p> <p>1) 施工占地范围内适当采用铺石硬化或植草绿化,以减少水土流失。</p> <p>2) 优化工程量,减少土石方的开挖;尽量保持挖填平衡,以减少施工弃土的产生。</p>
-------------	---

3) 产生的弃土临时堆放好以便后期回覆利用, 严禁就地倾倒覆压植被, 以减少植被损失; 同时采取护坡、挡土墙等防护措施, 预防和减少水土流失。

4) 为了防止施工占地区表层土的损耗, 风机基础、箱变基础等地开挖时, 应将表层土与下层土分开, 要求将施工开挖地表面 30cm 厚的表层土剥离, 进行留存用于后期绿化回填, 以恢复土壤理化性质。待施工结束后用于施工场地平整, 进行绿化。

5) 运输粉末样散料的车辆应用防尘篷布遮盖严实, 避免其散落对周围植物产生的不利影响。

### (3) 恢复与补偿措施

项目水土保持采取分区防控, 分别对风电机组区、集电线路区、施工生产生活区、交通道路区等提出了植物措施, 但采用的恢复树种和草种以速生、水土保持为主要目的, 未综合考虑生态多样性保护、生态系统平衡等方面。因此, 根据本工程所在区域的生态特点, 应结合水土保持的植物措施, 对各类施工迹地补充实施陆生生态修复。

#### 1) 植被修复原则

##### ①保护原有生态系统的原则

评价区位于广元市境内, 区域内自然环境优越, 气候适宜, 区域内植被发育良好, 覆盖率高。因此在植被修复过程中, 必须尽量保护施工占地区域原有的生态体系, 尽量恢复区域的主体生态系统结构, 维持其正常生态功能。

##### ②保护生物多样性的原则

植被修复措施不仅考虑植被覆盖率, 而且需要在利用当地原有物种的情况下, 尽量使物种多样化, 避免单一。在保证物种多样性的前提下, 防止外来入侵物种的扩散。

##### ③保证植被恢复时序的原则

植被恢复措施应与主体工程同步进行, 根据恢复方案实行边施工边恢复的策略, 及时控制生态破坏的影响范围和程度。

#### 2) 恢复植物的选择

##### ①生态适应性原则: 植物生态习性必须与当地条件相适应。在进行植被恢

复时应尽量选择适应中亚热地区环境的植物。

②本土植物优先原则：乡土树种对植被恢复具有重要作用，其能快速融入周边生态环境，减轻对景观的影响，并可阻止外来物种入侵。由于乡土种在当地食物链中已经形成相对稳定的结构，与生境建立了和谐的关系，其适应性强、生长快、自我繁殖和更新能力强，有利于保护生物多样性和维持当地生态平衡。

### 3) 植被恢复方法

植物恢复区主要包括施工迹地区植被恢复和工程施工创伤区植被恢复，根据本工程特点，建议采用以下植被恢复方法：

①工程施工迹地植被恢复应结合原有植被类型和水土保持，以经果林、水土保持林等模式为主。水土保持林一般采用株间混交的方式种植，品字形排列；经果林一般采用条带状种植；草籽采用撒播方式种植。

②工程施工创伤面主要包括开挖边坡、堆渣和土料迹地边坡等，植被恢复措施包括种植槽栽植攀援植物和灌草绿化、厚层基材植被护坡、撒播灌草护坡、液力喷播植草护坡和框格植草护坡等。

### 4) 植被恢复方案

为减缓工程建设对施工迹地区植被的影响，施工结束后应严格落实水土保持措施，根据原风机区、道路区、施工生产生活区等植被情况和地质地貌情况等实行不同的恢复方案。

#### ①风机区

综合考虑区域土壤、水分及原有植被情况，平台边坡喷播草籽稳固绿化。草种必须选用籽粒饱满，无病虫害的优质草籽，播种前进行适当晾晒，草籽混播可在春秋两季进行，混播后用耢耙浅层耕作，保证草籽进入表土层 0.02m~0.03m，以利于发芽。

#### ②道路区

全填方路段：路基边坡坡比控制在 1:1.5 左右，边坡较缓，该路段边坡主要以植草护坡为主，以覆土撒播草籽方式为主。

半挖半填路基段：由于主体未对坡面植物措施进行设计，为防止雨水冲刷开挖边坡，本方案在半挖半填路段，坡比低于 1:1.5 路段边坡采取覆土撒播草

籽恢复植被；边坡在 1:1.5~1:1 之间的采取喷播植草护坡；在坡比大于 1:1 的边坡和岩石边坡，由于坡度较陡、生长条件差，草皮护坡施工难度大，且存活率低，水土流失防治效果较差。

全挖路段：由于全挖路段坡度较陡，草皮护坡施工难度大，且存活率低，水土流失防治效果较差，本方案采取挂网喷播植草护坡和垂直绿化护坡。工程施工结束后，保留场内道路 5.5m 宽作为后期检修道路，对剩余部分进行迹地恢复。

### ③站场区

建议植物措施采取乔木、灌木及草本植物相结合的方式，兼具水土保持及景观绿化的功能。

### ④集电线路区

集电线路施工完毕后，临时堆土均回填原位，直埋线路区不宜种植乔灌木，采用撒播草籽恢复植被。草种必须选用籽粒饱满，无病虫害的优质草籽，播种前进行适当晾晒，草籽混播可在春秋两季进行，混播后用镢耙浅层耕作，保证草籽进入表土层 0.02m~0.03m，以利于发芽。

### ⑤弃渣场及表土堆存场区

项目不设置弃渣场，在施工结束后，对坡面进行覆土恢复植被，采用树、草种相结合的方式配置。草籽在春秋两季进行，撒播后顶面用镢耙浅层耕作，保证草籽同土壤充分结合。

## 5) 植被恢复措施可行性和协调性分析

本次评价在保证全面覆盖工程占地区的前提下，依据区域植被分区和自然环境，恢复植被当地植物物种，能适应当地土壤和气候环境，与地区主体植被类型相协调，不会造成物种入侵危害，同时具备速生和水土保持功能，便于强化植被恢复效果。

恢复方案根据工程内容和占地特点，提出分区恢复措施，对不同的占地类型、地形特点，选取了不同的恢复植物，采用了撒播、喷播等不同的恢复措施，做到了因地制宜。

## (4) 管理措施

1) 防止外来入侵物种的扩散。加大宣传力度,对外来入侵植物的危害以及传播途径向施工人员进行宣传;对现有的外来种,利用工程施工的机会,采用有效的防治措施,消除其危害。

2) 预防火灾。在工程建设期,更应加强防护,如在施工区、临时居住区及周围山上竖立防火警示牌,划出可生火范围、巡回检查、搞好消防队伍及设施的建设等,以预防和杜绝火灾发生。

## 2. 陆生动物的保护措施

### (1) 避让与减缓措施

1) 可选择在风机的叶片上涂上能吸引鸟类注意力的反射紫外线涂层或鲜艳颜色,如红色、橙色等提高鸟类的注意力,避免白天鸟类撞击风机。加强对夜间光源的管控,减少对外界的漏光量。迁徙季节遇到有雾、雨或强逆风恶劣天气,应停止施工。可在迁徙季节时采用声音驱鸟法进行驱鸟,使鸟类在迁徙中能及时回避,减少鸟类碰撞风机的概率。

2) 优选施工时间,避开野生动物活动的高峰时段。野生鸟类和哺乳类大多是晨昏或夜间外出觅食,正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰,应做好施工方式和时间的计划,并力求避免在晨昏和夜间施工。

3) 在施工车辆进入施工区过程中,采取控制车速的和禁止鸣笛等措施,避免对过路的野生动物造成伤害。施工期间加强堆料场防护,加强施工人员的各类卫生管理,避免生活垃圾、生活污水的直接排放,减少污染,最大限度保护动物生境。

4) 在鸟类迁徙季节,部分迁徙鸟类会受到人为活动或驱赶等干扰因素而乱飞,这会增加乱飞的迁徙鸟类与风机相撞的几率,因此建议在鸟类迁徙季节(当年10月底至11月底,次年2月底至次年3月底)实行风机限负荷运转,降低风机转速,避免该影响。

### (2) 恢复与补偿措施

工程完工后尽快做好风机安装场地、施工生产生活区等临时占地生态环境的恢复工作,以尽量减少生境破坏对动物的不利影响。每个风机和集电线路施工完成后,在临时占地及其附近合理绿化,种植本地土著的小乔木或灌木,并

结合草本植物，尽快恢复动物生境。

(3) 管理措施

1) 施工期制定严格的施工纪律和规章制度，规范施工行为，严格控制施工人员数量、设备和施工作业时间，严格划定施工范围，严禁越界施工，严禁施工人员进入非施工区域或从事与施工活动无关的活动，特别是要杜绝捕杀、伤害、惊吓、袭击动物等行为。开展施工期的工程环境监理工作，切实保障各项措施的落实，控制工程施工对植被资源和野生动物的影响。

2) 运营期做好周边的卫生，避免固体废物堆积而造成啮齿类动物聚集，进而吸引猛禽类猎食，增加撞击风机的风险。

3) 设置宣传栏，加强宣传保护动物的相关法律法规，培训施工人员重点保护动物科普知识，施工期间若发现野生动物的幼体或鸟卵等，不要伤害，要及时通知林业部门专门人员救护。

(4) 对重点保护野生动物的保护措施

1) 加强国家、省有关保护野生动物法律法规的宣传，培训施工和管理人员相关野生动物的保护管理知识。在主要的施工区、施工人员的生活区等关键区域设立野生动物保护的宣传栏，重点标注说明施工区域内可能出现的又极易被捕杀的重点保护动物，包括动物图片、保护级别、保护意义及对捕杀野生保护动物的惩罚措施，提高施工和管理人员对野生动物的保护意识。

2) 恢复和改善重点保护鸟类栖息地环境，并委托科研单位开展定期的重点保护野生动物及生境调查监测与研究。保护现有自然植被，恢复因工程施工对施工区周围植被产生的破坏，并通过加快对评价区的植树造林，尽快恢复工程临时占用的林地，从根本上有效的保护评价区鸟类及其它动物

(5) 对鸟类迁徙的保护措施

评价区可能会有部分迁徙鸟类途径项目风机区域，因而对鸟类迁徙季节施行保护措施是非常有必要的。营期加强风机区域巡检；由于部分鸟类在夜晚进行迁飞，风机夜晚发电将增加迁徙鸟类撞伤概率，因此建议迁徙季节降低夜晚发电频率，尽最大可能避免迁徙鸟类撞伤概率。

(6) 对水生生物的保护措施

尽量优化线路选线，优先避让生态敏感区，不占用生态敏感区，远离工程沿线各类特殊及重要生态敏感区。

#### 1) 对鱼类保护措施

①在施工期间要加强对油料、燃料等重污染物质的安全责任制管理，严控泄漏事故对河流水质及其鱼类产生影响。

②施工产生的施工废水及固体废弃物要及时收集处理，严禁直接排入河流中。

③加强对施工人员的管理，严禁施工人员到河流及溪沟中进行捕鱼、毒鱼、炸鱼等行为，避免造成鱼类资源量减少。

④为了减小导线架设对水产种质资源保护区的影响，线路高跨保护区核心区时建议采用飞艇架线、无人机架线等先进的架线方式。

⑤施工完成后及时对施工区域的进行恢复治理。

#### 2) 对水生生态保护措施

对水生生态的保护主要集中在保护水体水质。

##### ①固体废弃物处理

固体废弃物和污水不得随意排入附近水体。固体废弃物集中收集堆放，每天施工结束后由垃圾运输车运送至指定的垃圾场集中处理，此项工作需接受生态监理的监督。

##### ②生活垃圾和生活污水的处理

在施工期，施工人员可能产生生活垃圾，需要定时统一清理运输到就近垃圾处理场集中处理。施工人员在工程区内产生的生活污水集中收集后定时统一运输到工程区外指定的污水处理场，禁止在施工区内乱排乱放，防止工程建设对水环境造成不利影响。

##### ③含油废水处理

为防止施工机械保养与冲洗废水污染施工区土壤环境和水环境，尽量在工程区外已有的远离水体的场地维修保养施工器械。在机械汽车汽配保养场内设置集水沟，收集冲洗、维修含油废水，并对含油废水经过滤法处理达标后循环利用。

④一定要划定施工范围，严格打围控制污水废物的扩散范围，不可随意扩大河岸植被破坏，随意开挖地表，对河床及河岸的扰动要降到最小，减少水土流失、控制水体泥沙增量，最大程度保护水环境。

⑤施工行为严禁进入水产种质资源保护区范围内，建议在水产种质资源保护区周围设置界桩以提示施工人员；加强承包商、施工人员的环保意识，施工期不得在种质资源保护区范围内河饮用水水源保护区范围内设置排污口。

⑥施工前在靠近水产种质资源保护区范围一侧预先设置挡防设施，并优化施工工艺，严禁施工期废渣、废油下河/库；

⑦开展施工人员水环境保护教育，让施工人员理解水产种质资源保护区的重要性；应加强施工管理和工程监理工作；严格检查施工机械，防止油料发生泄漏污染水体。工程完工后，立即进行植被恢复，尽量减少植被破坏、水土流失对保护区水体水环境的影响。

⑧施工现场生活垃圾应统一收集，及时清运，严禁堆放在保护区范围内；应加强防范措施，规范施工行为和施工人员的管理，对施工人员应进行严格的管理，严禁乱撒乱抛废弃物，严禁生活污水在保护区范围内排放，严禁生活垃圾丢弃在保护区范围内；

⑨水产种质资源保护区段施工单位应编制施工期水污染防治方案，并确定专人负责实施，加强施工期间管理，规范施工秩序。加强沿线主要河流的水质和水生生物的监测工作，监测指标包括：pH 值、SS、总磷、油脂、COD<sub>Cr</sub>、溶解氧等，以便科学评估施工期间对水质的影响，并采取针对性的保护措施。

## 二、声环境保护措施

### 1、噪声源控制措施

主要是指固定点源控制

①施工单位尽量选用低噪声的施工机械和设备，从源头上降低噪声的影响。应尽量缩短高噪音机械设备的使用时间，配备、使用减震坐垫和隔音装置，降低噪声源的声级强度；

②加强设备的维护和保养，保持机械润滑，降低运行噪声；

### 2、交通噪声控制

为降低进场改建道路、场内新建道路及进站新建道路施工和车辆运输对本项目新建和改建道路沿线居民的影响，应采取以下措施：

①施工单位必须选用符合国家有关环境保护标准的施工机械，从根本上降低噪声源强。

②施工中，加强各种机械设备的维修和保养，做好机械设备使用前的检修，使设备性能处于良好状态，运行时可减少噪声。配备、使用减震坐垫和隔音装置，减低噪声源的声级强度。

③进场改建道路、场内新建道路及进站新建道路施工应尽量缩短高噪声施工作业、机械设备的使用时间，靠近居民路段应禁止夜间施工，昼间尽量在上午 8:30~11:30、下午 2:30~6:30 进行施工；并尽量知会受影响的居民，做好防范措施。

④为减少施工运输车辆对运输道路两侧居民，材料运输应选在白天进行，同时加强道路养护和车辆的维修保养，在靠近居民路段设减速警示牌，降低机动车辆行使的振动速度。

⑤应加强施工管理措施，要求该区域施工发包合同条款中具有声环境质量保护条款，同时进行噪声监测、环境保护工程监理和政府及社会各界的监督。

### 3. 其他措施

#### (1) 合理安排施工时间

施工单位应合理安排施工时间，严禁夜间进行源强大的施工活动，尽量避免夜间施工，防止对周围居民的噪声干扰。

#### (2) 劳动保护措施

对于强噪声源，如作业区，尽量提高作业的自动化程度，实现远距离的监视操作，既可以减少作业人员，又可以使作业人员尽量远离噪声源。在施工过程中，当施工人员进入强噪声环境中作业时，如凿岩、钻孔、开挖、机械检修工等，应给施工人员配戴防噪声耳塞、耳罩、防声棉、防噪声头盔等个人防护工具，具体的防护工具根据不同岗位择优选取使用。

#### (3) 发布公告公示

加强与敏感点的沟通，在施工前首先在工程影响范围内，特别是工程周边

敏感目标处，以张贴公告或其他方式对施工情况发布公告，以获得谅解。

### 三、地表水环境保护措施

施工设备与车辆清洗必须集中到施工生产生活区进行，并在施工生产生活区址区布设沉淀池和隔油池对上述废水一并进行处理。集中收集后进入沉淀池，经过 8h 沉淀后，废水进入隔油池进行油水分离，经过隔油后的污水不会对周围环境造成污染，分离后的废水回用于施工区洒水抑尘、清洗设备及场区绿化或者植被恢复等；分离后的油收集至事故油池，单独运到有处理资质单位处理。从处理方式上看，采用隔油池进行机械和车辆冲洗废水的处理，能除去粒度在  $150\ \mu\text{m}$  以上的油，除油效果稳定、处理费用低；该工程施工期短，生活污水经化粪池处理后回用于场区绿化或植被恢复的处理方式较为经济，同时有利于场区的生态恢复。

#### (1) 施工人员生活污水

项目施工期高峰期施工人员平均按 120 人计算，工地生活污水按  $0.05\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{天}$  计，排放系数 0.8 计，生活污水排放量约  $4.8\text{m}^3/\text{d}$ 。施工人员的生活污水中主要污染物为 BOD<sub>5</sub>、COD<sub>Cr</sub>、NH<sub>3</sub>-N 和 SS 等，其浓度一般分别为 210mg/L、350mg/L、40mg/L 和 250mg/L。

**治理措施：**施工人员主要为当地务工人员，大多依托周边农户吃住，产生的生活污水利用农户现有污水处理设施处理；临建场地各设置 1 座临时防渗旱厕，废水收集后用作农肥，不外排。

#### (2) 施工生产废水

施工废水主要来自各种设备的冲洗产生。

**治理措施：**施工废水（车辆冲洗水、设备清洗水）经隔油、沉淀后回用于洒水降尘。废水经沉淀处理后用于施工期间洒水抑尘，严禁施工废水乱排、乱流。

**另外建设单位施工过程中应采取必要的措施加以保护。**

(1) 临近地表水风机附近工程施工期间要求做到边施工边绿化，土方开挖、表土堆存等应合理有序，尽可能选择降雨较少的旱季施工，最大限度减少水土流失发生的可能性，同时应做好工程加固措施，以防止山体滑坡等事故风

险发生。

(2) 严格按照水土保持要求落实进场改造道路、场内道路、集电线路及风机位的各项水保措施,包括截排水沟、边坡防护、挡土墙、植被恢复等水保工程措施及水保监测、施工期环境监理等管理措施,防治水土流失,防止项目各施工单元水土流失产生的泥沙水排水外环境。

(3) 优化施工进度安排,尽量利用枯水季节,避开雨季施工,以减轻水土流失量。

(4) 施工机械、车辆等清洗废水应经隔油、沉淀池处理后回用,不得外排。

(5) 机械车辆使用过程中,加强维修和保养,防止汽油、柴油、机油的泄露。

(6) 工程施工要严格控制扰动地表和植被损坏范围、减少工程占地、加强工程管理、优化施工工艺,减小工程施工带来的水土流失影响。

#### **四、地下水环境保护措施**

(1) 施工废水适当处理后回用于生产,生活污水经处理后用于营地周围植被的灌溉和施工场地的洒水抑尘,减少渗入地下污水的量。

(2) 做好废污水处理设施基础和地坪的防渗措施,防止废污水渗漏污染地下水。

(3) 对生活垃圾采取集中存放、及时清运的措施,并做好垃圾转运站的防渗措施,尽可能减少因雨水淋溶而带来的地下水污染问题。

#### **五、大气环境保护措施**

##### **(1) 燃油废气的削减与控制**

施工期间,使用机动车运送原材料、设备和建筑机械设备的运转,均会排放一定量的CO、NO<sub>2</sub>以及未完全燃烧的THC等,其特点是排放量小,且属间断性无组织排放。

**治理措施:**施工机械和汽车运输时所排放的尾气,主要对作业点周围和运输路线两侧局部范围产生一定影响。其特点是排放量小,且属间断性无组织排放,由于其这一特点,加之施工场地较开阔,扩散条件良好,因此对其不加处

理就可达到相应的排放标准。

在施工期内多加注意施工设备的维护，使其能够正常的运行，从而可以避免施工机械因故障而使产生的废气超标的现象发生。

#### (2) 扬尘的消减与控制

扬尘污染是施工期间重要的污染因素，项目在建设期间，不可避免地会产生一些地面扬尘，这些扬尘尽管是短期行为，但会对附近区域带来不利的影响，应采取积极的措施来尽量减少扬尘的产生，为减少扬尘的产生量及其浓度，在施工过程中，施工单位应

#### 采取以下治理措施：

①根据《四川省人民政府办公厅关于加强灰霾污染防治的通知》和《四川省灰霾污染防治实施方案》中相关规定，要求项目建筑工地现场管理严格按照“六必须”“六不准”执行，即：必须打围作业、必须硬化道路、必须设置冲洗设施、必须湿法作业、必须配齐保洁人员、必须定时清扫施工现场；不准车辆带泥出门，不准运渣车辆冒顶装载、不准高空抛撒建渣、不准现场搅拌混凝土、不准场地积水、不准现场焚烧废弃物；

②在施工中做到科学施工、文明施工，定期对地面洒水以严格控制扬尘，对运送易产生扬尘物质的车辆实行密封运输等，并对撒落在路面的渣土尽快清除。

③采用密目安全网，以减少结构和装修过程中的粉尘飞扬现象，降低粉尘向大气中的排放。

④由于道路和扬尘量与车辆的行驶速度有关，速度越快，扬尘量越大，因此，在施工场地对施工车辆必须实施限速行驶，同时施工现场主要运输道路尽量采用硬化路面并进行洒水抑尘。

⑤禁止在风天进行渣土堆放作业，风速大于 3m/s 时应停止施工，建材堆放地点要相对集中，临时废弃土石堆场及时清运，堆场必须以毡布覆盖，不得有裸土，尽可能减少建材的露天堆放时间，及时将多余弃土外运。

⑥保持进出施工场地车辆车体及轮胎的清洁，工地出口处铺装道路上可见粘带泥土不得超过 10cm，并及时清扫冲洗。

	<p><b>六、固体废物处理处置措施</b></p> <p>(1) 工程挖方</p> <p>施工完毕后要对施工场地进行迹地恢复, 加强植树种草等绿化措施, 防止水土流失。</p> <p>(2) 生活垃圾</p> <p>为预防施工区生活垃圾任意堆放和丢弃而污染环境, 按照《城市环境卫生设施设置标准》(CJJ27-2005) 的相关要求, 施工期间在每个施工区设立垃圾桶(箱), 安排专人定期定点收集生活垃圾, 送当地垃圾收集系统进行处置。</p> <p><b>七、社会环境保护措施</b></p> <p>1、交通环境保护措施</p> <p>为了确保施工期交通畅通, 控制对交通条件的不利影响, 避免发生交通事故, 应采取以下措施:</p> <p>(1) 在工程的施工前和施工过程中, 通过张贴通知、公告形式向工程区附近公众宣传相关的施工情况, 以利于施工沿线的居民、机关、企业等提前安排, 争取公众的理解与支持。</p> <p>(2) 在施工区设置相关的警示牌, 例如: “前方施工、减速慢行”、“前方施工、绕道行使”等。若发生交通拥挤或堵塞时, 应立即派人进行疏导。</p>
运营期生态环境保护措施	<p><b>一、声环境保护措施</b></p> <p>为保障风电机组运行不对周围声环境敏感目标产生不利影响, 在机组招标设计时, 选择低噪并具有较好防噪设施的机组; 运营期加强对机组的维护, 定期检修风机转动连接处, 使其处于良好的运行状态。</p> <p><b>根据噪声预测结论, 本工程风机周边规划控制距离为 200m。本评价要求控制距离内, 禁止新建居民点、学校、医院等环境敏感点。</b></p> <p><b>二、地表水环境保护措施</b></p> <p>运行期, 为预防风机箱变在检修过程中发生变压器油泄漏, 主体工程设计在箱变底部设置一个小型收集油池, 定期统一收集运送至升压站隔油沉淀池系</p>

统处理。风机检修时产生的废手套和油抹布不能随意丢弃和焚烧，应收集至升压站内垃圾箱，并运至指定地点进行处理。

本次项目不新增劳动定员，运行期升压站管理人员生活污水依托已建升压站 6m<sup>3</sup>化粪池，生活废水经场区化粪池处理后用于站区内及绿化，不外排。

### 三、地下水环境保护措施

(1) 加强环境卫生管理，避免垃圾随意丢弃。

(2) 定期对风机进行检查，发现有漏油等情况应尽快采取措施，避免废油对地下水产生影响。

### 四、大气环境保护措施

本项目运营期无大气污染物产生。

### 五、固体废物处理处置措施

运营期间，本次项目不新增劳动定员，全场劳动定员 15 人，生活垃圾进行分类收集后交由当地环卫部门统一收集后进行卫生填埋。污水处理过程中产生的污泥将自行堆肥，主要用于场区的绿化和生态恢复。因此，本项目固废处理后能实现无害化要求，从处置途径和处置方式上看可行。

运营期，风电机组更换废机油时，需安排专业人员进行操作，用专门的油桶将废机油进行收集并在升压站内设置专用暂存间进行暂存，最终定期交由有相关资质的单位合理处置，严禁随意丢弃。油桶和暂存间须设置明显标志，暂存间地面应进行防渗处理。

运营期，升压站更换下来的废旧蓄电池属于危险废物。因此，建设方须严格按照国家危废转移、处置有关规定对变压器废油和退役的蓄电池进行转移、处置，从而确保全部变压器废油和退役的蓄电池按国家有关规定进行转移、处置。

升压站变压器使用变压器油，事故发生时会发生变压器油外泄。变电站内设置污油排蓄系统，一期已建事故油池容积约 40m<sup>3</sup>，本次拟新建 64m<sup>3</sup>，注意加盖防雨，相关的管道、池壁和池底均进行水泥防渗处理，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，所有的油水混合物渗过卵石层并通过排油槽到达集油池，在此过程中卵石层起到冷却油的作用，不易发

生火灾。废变压器油属于危险废物，集中收集后委托有危险废物处理资质的单位妥善处理。升压站泄漏的变压器油可以得到妥善处置。

风机机组更换下来的废机油、废液压油、废旧蓄电池以及机修过程中产生的沾染矿物油废弃零件、含油抹布、变压器事故排放的变压器油等，均属于危险废物。建设方须严格按照国家危废转移、处置有关规定进行转移、处置。

本报告要求在升压站内设置一处危废暂存间，可以满足危废贮存的要求，但设置尚不规范，由此本次报告对于危险废物的贮存过程中要符合以下要求：

1、危险废物的收集防治要求

(1)危险废物要根据其成分，用符合国家标准的专门容器分类收集。

(2)装有危险废物的容器和场所必须设有标签，在标签上详细标明危险废物的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法。

(3)危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式，具体包装应符合如下要求：

①包装材质要与危险废物相容，可根据废物特性选择钢、铝、塑料等材质。

②性质类似的废物可收集到同一容器中，性质不相容的危险废物不应混合包装。

③危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求。

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详实。

⑤盛装过危险废物的包装袋或包装容器破损后应按危险废物进行管理和处置。

⑥危险废物还应根据《危险货物运输包装通用技术条件》(GB12463-2009)的有关要求进行运输包装。

(4)危险废物的收集作业应满足如下要求：

①应根据收集设备、转运车辆以及现场人员等实际情况确定相应作业区域，同时要设置作业界限标志和警示牌。

②作业区域内应设置危险废物收集专用通道和人员避险通道。

③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。

④危险废物收集应参照《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)附录 A 填写记录表,并将记录表作为危险废物管理的重要档案妥善保存。

⑤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。

⑥收集过危险废物的容器、设备、设施、场所及其它物品转作它用时,应消除污染,确保其使用安全。

(5)危险废物内部转运作业应满足如下要求:

①危险废物内部转运作业应采用专用的工具,危险废物内部转运应参照《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)附录 B 填写《危险废物厂内转运记录表》。

②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。

## 2、危险废物的贮存防治要求

(1)对已产生的危险废物,若暂时不能回收利用或进行处理处置的,其产生单位须建设专门的危险废物贮存设施进行贮存,并设立危险废物标志,或委托具有专门危险废物贮存设施的单位进行贮存,贮存期限不得超过国家规定。

贮存危险废物的单位需拥有相应的许可证。禁止将危险废物以任何形式转移给无许可证的单位,或转移到非危险废物贮存设施中。危险废物贮存设施应有相应的配套设施并按有关规定进行管理。

(2)危险废物的贮存设施应满足以下要求:

①应建有堵截泄漏的裙脚,地面与裙脚要用坚固防渗的材料建造。应有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施;

②基础防渗层为粘土层的,其厚度应在 1 米以上,渗透系数应小于  $1.0 \times 10^{-7}$  厘米/秒;基础防渗层也可用厚度在 2 毫米以上的高密度聚乙烯或其他人工防渗材料组成,渗透系数应小于  $1.0 \times 10^{-10}$  厘米/秒;

③须有泄漏液体收集装置及气体导出口和气体净化装置;

④用于存放液体、半固体危险废物的地方,还须有耐腐蚀的硬化地面,地

面无裂隙；

⑤贮存危险废物时应按危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间宜设置挡墙间隔，并应设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置；

⑥衬层上需建有渗滤液收集清除系统、径流疏导系统、雨水收集池；

⑦危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施和消防设施；

⑧废弃危险化学品贮存应满足 GB15603、《危险化学品安全管理条例》、《废弃危险化学品污染环境防治办法》的要求。贮存废弃剧毒化学品还应充分考虑防盗要求，采用双钥匙封闭式管理，且有专人 24 小时看管。

⑨危险废物贮存设施应根据贮存的废物种类和特性按照 GB18597 附录 A 设置标志。

(3)危险废物的贮存设施的选址与设计、运行与管理、安全防护、环境监测及应急措施、以及关闭等须遵循《危险废物贮存污染控制标准》的规定。

(4)贮存易燃易爆危险废物应配置有机气体报警、火灾报警装置和导出静电的接地装置。

(5)危险废物贮存期限应符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》中的规定，不得超过一年。

(6)危险废物贮存单位应建立危险废物贮存的台账制度，危险废物出入库交接记录内容应参照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）附录 C 执行。

### 3、危险废物运输过程污染防治

(1)危险废物运输应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质。

(2)危险废物公路运输应按照《道路危险货物运输管理规定》（交通部令[2005 年]第 9 号）、JT617 以及 JT618 执行。

(3)运输单位承运危险废物时，应在危险废物包装上按照 GB18597 附录 A 设置标志。

(4)危险废物公路运输时，运输车辆应按 GB13392 设置车辆标志。

(5)危险废物运输时的中转、装卸过程应遵守如下技术要求：

①卸载区的工作人员应熟悉废物的危险特性，并配备适当的个人防护装备，装卸剧毒废物应配备特殊的防护装备。

②卸载区应配备必要的消防设备和设施，并设置明显的指示标志。

③危险废物装卸区应设置隔离设施，液态废物卸载区应设置收集槽和缓冲罐。

#### 4、危险废物处置过程污染防治

项目产生的危险废物委托有资质的单位安全处置，由处置单位负责运输。危险废物转移过程应按《危险废物转移联单管理办法》执行。

只要建设单位认真按《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18579-2001）和《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求，进行危险废物贮存场所及贮存设施的建设、运行管理，本项目所产生的危险废物对环境的影响可得到有效地控制。

#### 5、危险废物的申报和转移

根据国务院令第 591 号《危险化学品安全管理条例》的有关规定，在危险废物外运至处置单位时必须严格遵守以下要求：

① 做好每次外运处置废物的运输登记，按照湖北省开展危废申报登记要求，进行网上申报。

② 废物处置单位的运输人员必须掌握危险化学品运输的安全知识，了解所运载的危险化学品的性质、危害特性、包装容器的使用特性和发生意外时的应急措施。运输车辆必须具有车辆危险货物运输许可证。驾驶人员必须由取得驾驶执照的熟练人员担任。

③ 处置单位在运输危险废物时必须配备押运人员，并随时处于押运人员的监管之下，不得超装、超载，严格按照所在城市规定的行车时间和行车路线行驶，不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域。

④ 危险废物在运输途中若发生被盗、丢失、流散、泄漏等情况时，公司及押运人员必须立即向当地公安部门报告，并采取一切可能的警示措施。

⑤ 一旦发生废弃物泄漏事故，公司和废弃物处置单位都应积极协助有关

	<p>部门采取必要的安全措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大；针对事故对人体、动植物、土壤、水源、空气造成的现实危害和可能产生的危害，应迅速采取封闭、隔离、洗消等措施，并对一事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准。</p> <p>只要建设单位认真按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18579-2001）的要求，进行危险废物贮存场所及贮存设施的建设、运行管理，本项目危险废物的贮存对环境的影响可得到有效的控制。</p> <p>综上所述，项目营运期固体废物污染防治措施经济技术可行。</p>
其他	<p><b>一、环境管理</b></p> <p>1. 施工期环境管理</p> <p>建设单位或负责运行的单位应在其管理机构内配备必要的专职和兼职人员，负责环境保护管理工作。</p> <p>本工程的施工均采用招投标制，施工招标中应对投标单位提出施工期间的环保要求，在施工设计文件中详细说明施工期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。</p> <p>2. 运行期环境管理</p> <p>根据工程建设地区的环境特点，建设单位在已建升压站内设立了环境管理部门，配备相应专业的管理人员。环境管理部门的职能为：</p> <p>（1）制定和实施各项环境管理计划。</p> <p>（2）组织和落实项目运行期的环境监测、监督工作，委托有资质的单位承担本工程的环境监测工作。</p> <p>（3）掌握项目所在地周围的环境特征和重点环境敏感点情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。</p> <p>（4）检查环保设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施的正常运行。</p> <p>（5）不定期地巡查环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证生态保</p>

护与工程运行相协调。

(6) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查、生态调查等活动。

## 二、环境监理

鉴于本工程所处区域的环境特点和本工程的环境影响程度,本环评要求工程施工期开展环境监理工作,环境监理机构应对项目设计文件进行核查,对施工期施工行为进行监理,协助建设单位进行环保验收。

### 1. 环境监理目标

通过环境监理控制工作和具体的控制措施,在满足投资、进度和质量要求的前提下,确保环境影响评价文件及其批复中提出的防治环境污染和生态环境破坏的措施以及环境保护设施投资概算等环境保护对策的落实。

### 2. 环境监理范围

工程环境监理范围主要包括主体工程建设范围、临时用地范围、环境影响范围。

主体工程建设范围: 风机建设工程区。

临时用地范围: 施工生活营地、施工场地、场内施工道路、35kV 集电线路。

环境影响范围: 工程建设范围、临时用地范围周边,以及由于工程调整对周边造成环境污染和生态破坏的区域。

## 三、环境监测

本项目环境监测计划如下。

本工程总投资 90840 万元，其中环保投资 368 万元，占总投资额的 0.4%，项目环保投资详见下表。

表 5-3 环境保护投资一览表

时期	项 目		治理措施
施 工 期	水环境	生产废水	生产废水采取沉淀加隔油池处理；
		生活污水	生活污水依托化粪池处理后回用。
	大气环境	粉尘及尾气	洒水降尘，干旱季节每天不少于 3~4 次。选择符合环保标准的施工机械，并定期维修保养。
	声环境	施工机械噪声	采取低噪声工艺和设备、禁止夜间运行高噪声设备；居民点附近道路改造时，合理安排施工时间，提前告知附近居民
	固体废物	生活垃圾	施工期采用垃圾桶分类收集，交由当地环卫部门统一收集处置。
		表土保护	表土收集堆存，规范堆存于表土场，施工结束后对占地进行覆土绿化。做到土石方平衡，无弃渣丢弃。
		其它	施工建筑垃圾将能回收的废材料、废包装及时出售给废品回收公司处理。剩余不能回收部分堆放于指定地点，及时清运到建设部门指定的建筑垃圾场处理
	陆生生态	植被和野生动物	站场周围园林绿化，水土流失易发区做好水土保持工作，挖填方段结束施工后尽快进行植被恢复，选用当地物种，避免外来入侵。进行生态环境保护宣传
	人群健康		定期调查，疫情防控。卫生清理
	施工期监测		水、气、声及生态监测等
施工期环境监理		委托专业单位编制环境监理报告	
营 运 期	水环境	生活污水	生活污水依托化粪池处理后回用于场区绿化或植被恢复。
		废油	事故油池
	声环境	运输噪声	禁止大声鸣笛、限制车速，设置减速墩，减速标志
	固体废物	生活垃圾	设置垃圾桶，收集后环卫部门清运
		废旧蓄电池、废机油、废变压器油等危险废物	升压站设置 10m <sup>2</sup> 危废暂存间；危险废物由有资质单位收运处置。变压油事故油池已列入主体投资。
	环境风险		升压站内建设主变应配套建设容积为 64m <sup>3</sup> 的事故油池，加盖防雨。制定应急预案。
	陆生生态	野生动物	进行生态环境保护宣传
		绿化及植被维护	施工场地植被维护
合计			

环  
保  
投  
资

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	风机周围园林绿化，要求施工同时进行植被恢复工作；	对保护动植物宣传；调查周围绿化情况。	/	/
地表水环境	生产废水采取沉淀加隔油池处理，严格控制废水排放；生活污水通过化粪池处理后回用于场区绿化或植被恢复	检查施工监理报告，确认施工期生产废水隔油池、沉砂池建设和使用情况	生活污水依托化粪池处理后回用于场区绿化或植被恢复。	回用于场区绿化或植被恢复。
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	采取低噪声工艺和设备、禁止夜间运行高噪声设备；居民点附近道路改造时，合理安排施工时间，提前告知附近居民	在靠近居民路段设置了减速警示牌和禁鸣标志，调查施工期是否发生了噪声扰民或投诉。进场道路施工、材料设备运输必须安排在昼间进行。调查施工期噪声跟踪监测结果及相应采取的环保措施。	风机噪声：合理布置、选择低噪声设备，加强冷却系统维修保养。	声环境保护目标处满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类声环境功能区限值。场界噪声排放达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准。风电场执行《风电场噪声限值及测量方法》（DL/T1084-2008）2类标准
振动	/	/	/	/
大气环境	洒水降尘，干旱季节每天不少于3~4次。选择符合环保标准的施工机械，并定期维修保养。	调查施工期是否发生了扬尘扰民或投诉。	/	/
固体废物	施工期采用垃圾桶分类收集，交由当地环卫部门统一收集处置。表土收集堆存，规范堆存于表土场，施工结	无弃渣丢弃裸露，施工区植被恢复较好	生活垃圾设置垃圾桶，统一收集后送当地垃圾收集系统	检查固废收集处理情况；危险废物收集贮存运输技术规

	束后对表土场进行覆土绿化。做到土石方平衡，无弃渣丢弃。施工建筑垃圾将能回收的废材料、废包装及时出售给废品回收公司处理。剩余不能回收部分堆放于指定地点，及时清运到建设部门指定的建筑垃圾场处理		进行处置。危险废物按《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的相关规定进行管理，最终交由有资质的单位进行收运处置。	范》（HJ2025-2012）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单等要求。危险暂存间是否按照要求设置。
电磁环境	/	/	/	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）有关公众暴露控制限值的要求
环境风险	/	/	升压站内新建主变应配套建设容积为64m <sup>3</sup> 的事故油池，加盖防雨。制定应急预案	检查事故油池建设和运行情况。检查应急预案备案情况
环境监测	施工期声环境监测。	是否按环评文件要求实施	包括升压站污水处理设施声环境监测、电磁监测。	是否按环评文件要求实施
其他				

## 七、结论

广元昭化白果二期风电项目建设项目符合国家产业政策，符合区域相关规划，项目总平面布置合理。在采取环评要求的污染防治措施后可使污染物达标排放，不会对周围环境造成明显的影响。因此，只要严格落实本次环评提出的环保对策，严格执行“三同时”制度，在确保本项目产生的污染物达标排放并满足总量控制要求前提下，本项目从环境保护角度分析是可行的。