

# 建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

(脱密公示本)

项目名称: 四川华电广元黄蛟山(一期)60MW风电项目

建设单位(盖章): 四川广元华电新能源有限公司

编制日期: 2023年6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.....	29
三、生态环境现状、保护目标及评价标准 .....	64
四、生态环境影响分析 .....	84
五、主要生态环境保护措施 .....	121
六、生态环境保护措施监督检查清单 .....	153
七、结论.....	157

## 一、建设项目基本情况

建设项目名称	四川华电广元黄蛟山（一期）60MW 风电项目		
项目代码	2301-510000-04-01-792215		
建设单位联系人	万学贵	联系方式	18089534755
建设地点	四川省广元市利州区白朝乡境内		
地理坐标	东经：105.28°~105.49°；北纬：32.25°~32.44°之间		
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 五十五、核与辐射 161 输变电工程	用地（用海）面积（m <sup>2</sup> ）/长度（km）	34.795041 万 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）	/	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	48148.89	环保投资（万元）	278.00
环保投资占比（%）	0.58	施工工期	12 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____		
专项评价设置情况	<p>根据生态环境部发布的《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）和《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》（环办环评〔2020〕33号）（以下简称编制指南），本项目是风力发电项目，属于以生态影响为主要特征的建设项目，不涉及环境敏感区，按照编制指南要求，本项目不需设置地表水、地下水、生态、大气、噪声、环境风险等专项评价。</p> <p>鉴于本项目建设内容包含升压站工程，依据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）“B2.1”设置专题评价，需设置电磁环境影响专项评价。本次设置《四川华电广元黄蛟山（一期）60MW风电项目电磁环境影响专项评价》。</p>		

规划情况	/
规划环境影响评价情况	/
规划及规划环境影响评价符合性分析	/
其他符合性分析	<p><b>1、产业政策符合性分析</b></p> <p>本项目风力发电建设项目，根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第29号《产业结构调整指导目录(2019年本)》，本项目属其中鼓励类第五项“新能源”第2条“氢能、风电与光伏发电互补系统技术开发与应用”类项目。</p> <p>因此，项目符合国家现行产业政策。</p> <p><b>2、相关政策符合性分析</b></p> <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>本项目为广元黄蛟山（一期）60MW 风电项目，符合《中华人民共和国国</p>

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《国家发展改革委 国家能源局关于印发〈“十四五”现代能源体系规划〉的通知》符合性分析

“第四章 加快推动能源绿色低碳转型

九 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，加快推进以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电光伏基地项目建设，积极推进黄河上游、新疆、冀北等多能互补清洁能源基地建设。积极推动工业园区、经济开发区等屋顶光伏开发利用，推广光伏发电与建筑一体化应用。开展风电、光伏发电制氢示范。鼓励建设海上风电基地，推进海上风电向深水区岸区域布局。积极发展太阳能热发电。”

本项目为广元黄蛟山（一期）60MW 风电项目，符合《国家发展改革委 国家能源局关于印发〈“十四五”现代能源体系规划〉的通知》。

#### **（4）与《四川省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》符合性分析**

《四川省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》中明确指出“有序推进可再生能源开发”“……重点推进凉山州风电基地和“三州一市”光伏基地建设，加快金沙江流域、雅砻江流域等水风光一体化基地建设，因地制宜开发利用农村生物质能。”

本项目为宝珠寺水电站“水风光”互补项目中的子项目之一，因此，项目符合《四川省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》。

#### **（5）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。”

本项目为广元黄蛟山（一期）60MW 风电项目，符合《四川省“十四五”光伏、风电资源开发若干指导意见》。

#### **（6）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。**

本项目为广元黄蛟山（一期）60MW 风电项目，符合《川东北经济区“十四五”振兴发展规划》相关要求。

#### **（7）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。

本项目位于广元市利州区白朝乡境内，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》。

#### **（8）与《广元市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析**

根据《广元市“十四五”生态环境保护规划》“三、推动碳排放稳步达峰，打造绿色地低碳发展广元样板”中第三条“（三）提升资源开发利用效率 推进清洁能源开发利用。……有序发展风电，探索建设分布式风电站，提高风电场发电量，加快建设剑阁天台山、昭化白果风电项目，加快形成广元百万风电基地。……”

本项目为广元黄蛟山（一期）60MW 风电项目，为清洁能源项目，符合《广元市“十四五”生态环境保护规划》。

#### **（9）与《广元市“十四五”能源发展总体规划》的符合性**

根据《广元市“十四五”能源发展总体规划》第四章“第二节 推进水风光一体化协调发展”中提出“推进宝珠寺、亭子口水风光互补开发项目建设，实施再造‘亭子口-宝珠寺’工程。结合白龙江、嘉陵江流域宝珠寺、亭子口等水库调节能力及周边风电、光伏资源情况，本着有利于水风光互补和一体化运营，利用水库电站调节能力和送出通道，有效解决风光出力不稳定和送出难问题。”

根据《广元市“十四五”水风光互补开发项目实施方案》，本项目属于白龙

江宝珠寺水电站水风光互补项目中计划一期建设的子项目之一，项目符合《广元市“十四五”能源发展总体规划》相关规划内容。

**(10) 与《广元市利州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**

纲要中指出“第八章 加强能源供应保障能力

抢抓广元建设新能源示范城市契机，加快推进风电、光伏发电、生物质发电等新能源开发，调整优化能源结构。持续增强风力发电能力，加快推进官帽山、七里风电场等风电项目前期工作。依托川西北气田、苍溪气田、元坝气田、剑阁气田主输管道汇集优势，配合推动川东北储气调峰基地、广元天然气输配调度中心、输气主管网项目建设，加快天然气发电项目建设，提升天然气发电能力。积极开发太阳能，推进城区分布式发电，加快农村分布式光伏发电建设。结合生活垃圾、畜禽粪便等废弃物综合处理，推进生物质能利用项目建设。”

本项目为广元黄蛟山（一期）60MW 风电项目，符合《广元市利州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》。

**(11) 与《月坝国家级生态康养度假区规划》符合性**

月坝国家级生态康养度假区位于广元市利州区白朝乡西南部，规划区域总体呈西南至东北走向，西南至利州区白朝乡边界，东北至白朝乡明星村，西北至白朝乡分水村、新房村，东南至白朝乡观音村、青川县白家乡，规划范围面积 12189 亩，规划时期为 2023-2033 年。该度假区总体定位为：以维护生态平衡、低碳旅游和产业融合为目标，打造集体休闲观光、康养度假、生态修复、区域融合为一体的国家级度假区。

月坝国家级生态康养度假区规划结构为“一带、两区、三园”，一带：旅游度假休闲带；两区：文化旅游休闲区、生态康养度假片区；三园：冰雪乐园、月坝生态湿地公园、黄蛟山休闲公园。拟分三期建设，一期（2023-2025 年）主要是完善服务配套，丰富节日活动；二期（2026-2028 年）创建省级生态康养度假区；三期（2029-2033 年）创建国家级生态康养度假区。目前该旅游度假区正在前期规划阶段。

本项目风电场位于广元市利州区白朝乡，海拔高程多在 1000~1500m 之间，拟建风机布置整体呈东北-西南走向，沿山脊布置，各机位距月坝旅游度假区规划范围边界最近直线距离约 397m，本项目不涉及月坝旅游度假区。项目与月坝



旅游度假区位置关系详见附图 13。

根据广元市利州区人民政府《关于四川华电广元黄蛟山（一期）60MW 风电项目选址的函》，项目选址与月坝旅游度假区规划无冲突，不影响景区下一步发展。

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。

### 3、与《广元市“十四五”水风光互补开发项目实施方案》的符合性分析

根据省发展改革委、省能源局《关于印发<四川省“十四五”光伏、风电资源开发若干指导意见>的通知》（川发改能源规〔2021〕181号）精神，广元市编制完成了《广元市“十四五”水风光互补开发项目实施方案》（以下简称《实施方案》），并取得了四川省发展和改革委员会、四川省能源局的批复文件（川发改能源函〔2023〕164号）。

本项目属于《实施方案》中白龙江宝珠寺水电站水风光互补项目中计划一期建设的子项目之一。项目设计装机容量为 60MW，拟采用 12 台单机容量为 5000kW 的风电机组沿山脊走向根据风况进行布置，通过 3 回 35kV 集电线路接到风电场 220kV 升压站，主要任务是发电，风电场建成后，供电四川电网。本项目年上网电量 129480MW.h，等效满负荷小时 2185h。

本项目位于四川省广元市利州区白朝乡境内，地理坐标介于东经 105.28°~105.49°，北纬 32.25°~32.44°之间。风电场场址为不规则多边形，场址面积约 17.8km<sup>2</sup>，场区大部分地区海拔高程在 1000m~1500m 之间，山体均大体呈西南-东北及东西走向。场址区域构造稳定性好，自然边坡整体稳定，场区内未见规模较大的岩溶塌陷、滑坡体、危岩体、崩塌堆积体、泥石流、采空区等存在，具备布置风电场较好的地形地质条件。根据核实，场址内不涉及矿产资源，不涉及环境敏感因素，不存在风电场工程建设的制约因素。《实施方案》对项目建设要求及本项目与《实施方案》的符合性分析见下表。

**表 1-1 本项目与《实施方案》的符合性分析**

《实施方案》对项目要求		本项目情况	符合性
项目建设管理	加强项目前期工作和建设管理。加强对项目边界条件的分析，排除项目场址内生态红线、自然保护区、风景名胜區、永久基本农田、限制性林地等敏感因素。	本项目位于四川省广元市利州区白朝乡境内，根据核实项目不涉及自然保护区、风景名胜區、永久基本农田、生态保护红线、限制性林地等敏感因素。	符合
项目	根据风电场风资源情况选择具有安	根据工程设计资料，项目通过风能资源、地	符合

技术标注与建设要求	全性、能充分利用风能资源的风电机组。鼓励选用的风电机组单机容量不低于 3MW，叶轮直径不小于 150m。	形条件、施工安装、场内条件等方面的比选，推荐选取单机容量为 5000kW 的 WTG195-5000 机组，安全等级为 IEC S，叶轮直径 195m。	
	风电场应满足国家关于建设项目安全、环保、社稳等要求。	本项目场址具备良好的地形地质条件，无泥石流、水灾等不良地质灾害隐患，风机安全等级满足本风电场的机型选择要求。项目已避开生态红线、基本农田、不可用林地、自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、重要矿产资源区、军事保护区、文物与宗教用地等土地利用受限区域。场址符合当地国民经济、产业发展、土地利用等发展规划。	符合
	风电场总体设计应根据项目区域风能资源分布，满足地区土地利用规划、交通运输规划、风电规划以及配套输电规划进行，并应满足环境保护与水土保持、机场净空、军事设施、军事用海区域、矿产资源、文物保护、风景区保护等方面的要求。	项目施工过程中须严格按照环评报告、水土保持方案中提出的相应环保和水土保持措施。项目已避开生态红线、基本农田、不可用林地、自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、重要矿产资源区、军事保护区、文物与宗教用地等土地利用受限区域。	符合
	风力发电机组与有人居住建筑物的最小距离，应满足国家现行相关标准中对噪声的规定等。	根据现场踏勘，项目声评价范围内无居民，距离项目风机最近的居民约 411m，根据预测，风机群噪声贡献值 50dB(A)达标距离为 253m，运营期距离风机最近的居民处噪声能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类标准限值。	符合
	风力发电场道路设计应符合风力发电场总体规划，并应满足运行、检修、消防、大件设备运输和吊装等的要求，综合考虑道路状况、自然条件等因素，宜利用已有道路或路基。	项目位于四川省广元市利川区白朝乡境内，厂区内内部有多条现有道路，对外交通较为便利。风电场施工检修道路从现有乡道上引接，新建施工检修道路根据风机布置及地形条件设计，沿山脊、等高线修建，场内新建道路长度约 15.8km，路面宽 6.0m，施工结束后保留 4.5m 宽的永久检修道路兼区域森林防火通道。进场道路及场内道路标准均参照《风电场道路设计规范》和风电机组厂商提供的《风电机组运输手册》进行修建。	符合
<p>综上所述，本项目与《广元市“十四五”水风光互补开发项目实施方案》相符合。</p> <p><b>4、与《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》（林资发〔2019〕17号）的符合性分析</b></p> <p>本项目与《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》符合性情况分析见下表：</p>			

**表 1-2 本项目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的符合性分析一览表**

总体要求	要求	本项目具体情况	符合性
充分认识规范风电场建设使用林地的重要性	陆上风电场项目建设过程中……各地要深入贯彻落实党的十九大精神，以习近平生态文明思想为指导，牢固树立社会主义生态文明观，坚持节约资源和保护环境的基本国策，实行最严格的生态保护制度，依法规范风电场建设使用林地，促进风电产业健康发展，推动人与自然和谐共生。	本项目在建设过程中深入贯彻落实党的十九大精神，以习近平生态文明思想为指导，牢固树立社会主义生态文明观，坚持节约资源和保护环境的基本国策，实行最严格的生态保护制度，依法规范风电场建设使用林地，促进风电产业健康发展，推动人与自然和谐共生。	符合
风电场建设使用林地禁建区域	严格保护生态功能重要、生态脆弱敏感区域的林地。自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区、鸟类主要迁徙通道和迁徙地等区域以及沿海基干林带和消浪林带，为风电场项目禁止建设区域	本项目总占地面积 35.79444 万 m <sup>3</sup> ，其中永久占地 0.9994 万 m <sup>3</sup> ，占地类型为林地和其他土地；临时占地 34.795141 万 m <sup>3</sup> ，占地类型为林地和未利用地。根据《广元市利州区林业局关于关于宝珠寺水电站“水风光”互补项目选址范围内是否涉及珍稀动植物、风景名胜、自然保护区及其它林地禁占区的函》（广利林函〔2021〕38 号）可知，项目区域不涉及珍稀动植物生存生长、不涉及风景名胜区、自然保护区及国家级生态公益林。工程建设不涉及风电场建设使用林地禁建区域，工程选址区域全部位于利州区Ⅳ级人工商品林中，区域年降雨量均超过 400 毫米。本项目已取得建设项目用地预审与选址意见书（用字第广元 510800202300010 号）。	符合
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	风电场施工和检修道路已尽可能利用现有林区道路、乡村道路等道路，无上述现有道路区域再新建道路，工程新建施工道路与风电场一次规划，一同办理使用林地手续，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；建设单位需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、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。	符合
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	建设单位前期选址阶段已邀请各级林业主管部门与本地区能源主管部门介入，指导建设单位避让生态脆弱区和生	符合
加强风电场建设使用	各级林业和草原主管部门要与本地区能源主管部门做好风电开发建设规划和核准工作的衔接，提前介入测风选址工作，	建设单位前期选址阶段已邀请各级林业主管部门与本地区能源主管部门介入，指导建设单位避让生态脆弱区和生	符合

林地的指导和监管	指导建设单位避让生态脆弱区和生态敏感区；定期检查，依法严厉打击风电场项目未批先占、少批多占、拆分报批、以其他名义骗取使用林地行政许可等违法违规行为；对野蛮施工破坏林地、林木，未及时恢复林业生产条件及弄虚作假骗取使用林地行政许可的风电场项目，要依法追责	态敏感区。且后期将定期检查，依法严厉打击风电场项目未批先占、少批多占、拆分报批、以其他名义骗取使用林地行政许可等违法违规行为；对野蛮施工破坏林地、林木，未及时恢复林业生产条件及弄虚作假骗取使用林地行政许可的风电场项目，将依法追责。	
<p>综上，本工程建设与《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。</p>			
<p><b>5、项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）符合性分析</b></p>			
<p>《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）规定了输变电建设项目环境保护的选址选线、设计、施工、运行各阶段电磁、声、生态、水、大气等要素的环境保护要求。本工程目前处于设计阶段，与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中基本规定、选址选线及设计等主要技术要求符合性分析见下表。</p>			
<p><b>表 1-3 本项目与输变电建设项目环境保护技术要求的符合性分析一览表</b></p>			
“HJ1113-2020”主要技术要求		本工程情况	是否符合
基本规定	输变电建设项目环境保护应坚持保护优先、预防为主、综合治理、公众参与、损害担责的原则，对可能产生的电磁、声、生态、水、大气等不利环境影响和环境风险进行防治，在确保满足各项环境标准的基础上持续不断改善环境质量	本项目正在开展环境影响评价，审批阶段将依法依规进行信息公开。落实本报告表提出的措施，对可能产生的电磁、声、生态、水、大气等不利环境影响和环境风险能起到防治作用	是
	输变电建设项目在开工建设前应依法依规进行建设项目环境影响评价	正在开展	是
	加强建设项目及其环境保护工作的公开、透明，依法依规进行信息公开	审批阶段将依法依规进行信息公开	是
选址选线	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划	按终期规模考虑了进出线走廊规划	是
	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过	本项目不涉及	是
	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和土弃等，以减少对生态环境的不利影响	本项目 220kV 变电工程选址时，已综合考虑减少土地占用、植被砍伐和土弃等，减少了对生态环境的不利影响	是

设计	变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排	本项目 220kV 变电工程设置了足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排	是
	变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响	本项目 220kV 变电工程的布置设计时考虑了进出线对周围电磁环境的影响	是
	变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制	本项目 220kV 变电工程采取了节水措施，加强了水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水采取了分流制	是
	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求	本工程产生的电磁环境影响能满足国家标准要求	是
施工	输变电建设项目施工应落实设计文件、环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求。设备采购和施工合同中应明确环境保护要求，环境保护措施的实施和环境保护设施的施工安装质量应符合设计和技术协议书、相关标准的要求	项目施工将落实设计文件、环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求。后期设备采购和施工合同中应明确环境保护要求，环境保护措施的实施和环境保护设施的施工安装质量应符合设计和技术协议书、相关标准的要求	是
	变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB12523 中的要求	项目变电工程施工过程中场界环境噪声排放将采取措施确保满足 GB12523 中的要求	是
	输变电建设项目施工期临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地	项目施工期临时用地位于永久占地范围内	是
	输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用	本项目在施工过程中将做好表土剥离、分类存放和回填利用	是
	施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响	工程施工临时道路尽可能利用现有林区小路、乡村道路等，新建道路严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响	是
	施工现场使用带油料的机械器具，应采取防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染	施工现场使用的带油料的机械器具，采取了相关措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染	是
	施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复	施工结束后，应及时清理施工现场，进行植被恢复、绿化等	是
	施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物	施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物	是
	变电工程施工现场临时厕所的化粪池应进行防渗处理	变电工程施工现场临时厕所的化粪池将进行防渗处理	是
	施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染	施工过程中，将加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染	是
	施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业	施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等将采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方将采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业	是
	施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖	施工过程中，建设单位将对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，将进行绿化、铺装或	是

		者遮盖	
	施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧	施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧	是
	施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集,并按国家和地方有关规定定期进行清运处置,施工完成后及时做好迹地清理工作	施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾将分类集中收集,并按国家和地方有关规定定期进行清运处置,施工完成后及时做好迹地清理工作	是

综上,本工程建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)中相关规定。

### 6、项目与“三线一单”符合性分析

根据四川省生态环境厅《关于印发<产业园区规划环评“三线一单”符合性分析技术要点(试点)>和<项目环评“三线一单”符合性分析技术要点(试点)>的通知》(川环办函【2021】469号),四川省实施生态环境分区管控的有关工作部署,探索形成“区域环评—规划环评—项目环评”联动管理体系。本项目为广元市黄蛟山风电场工程,为清洁能源项目,项目位于广元市利州区境内。项目属广元市宝珠寺水电站水风光互补项目实施方案中一个子项目,实施方案取得了《广元市人民政府关于审核确认广元市“十四五”水风光互补开发项目法人优选建议及实施方案的函》(〔2023〕1号)。按照建设项目环境影响评价“三线一单”符合性分析结构示意图,本项目首先需明确环境管控单元,然后再进行生态环境准入清单符合性分析。

#### (1) 环境管控单元

根据四川省政务服务网-四川省生态环境厅-“四川省三线一单符合性分析系统”,本项目属于“风力发电”,地理坐标介于东经 105.28°~105.49°,北纬 32.25°~32.44°之间,均位于利州区白朝乡境内,涉及环境管控单元 3 个,具体涉及到管控单元见下表。

表 1-4 本项目涉及管控单元一览表

序号	环境管控单元编码	环境管控单元名称	所属市(州)	所属区县	准入清单类型	管控类型
1	ZH51080220008	利州区要素重点管控单元	广元市	利州区	环境管控单元	环境综合管控单元要素重点管控单元
2	YS5108023210001	苴国村-利州区-管控单元	广元市	利州区	水环境管控分区	水环境一般管控区
3	YS5108022330001	利州区大气环境弱扩散重点管控区	广元市	利州区	大气环境管控分区	大气环境弱扩散重点管控区

根据四川省政务服务网“三线一单”查询结果，本项目位于广元市利州区环境综合管控单元要素点管控单元（管控单元名称：利州区要素重点管控单元，管控单元编号：ZH51080220008）。项目与管控单元相对位置如下图所示：（图中▼表示项目位置）。

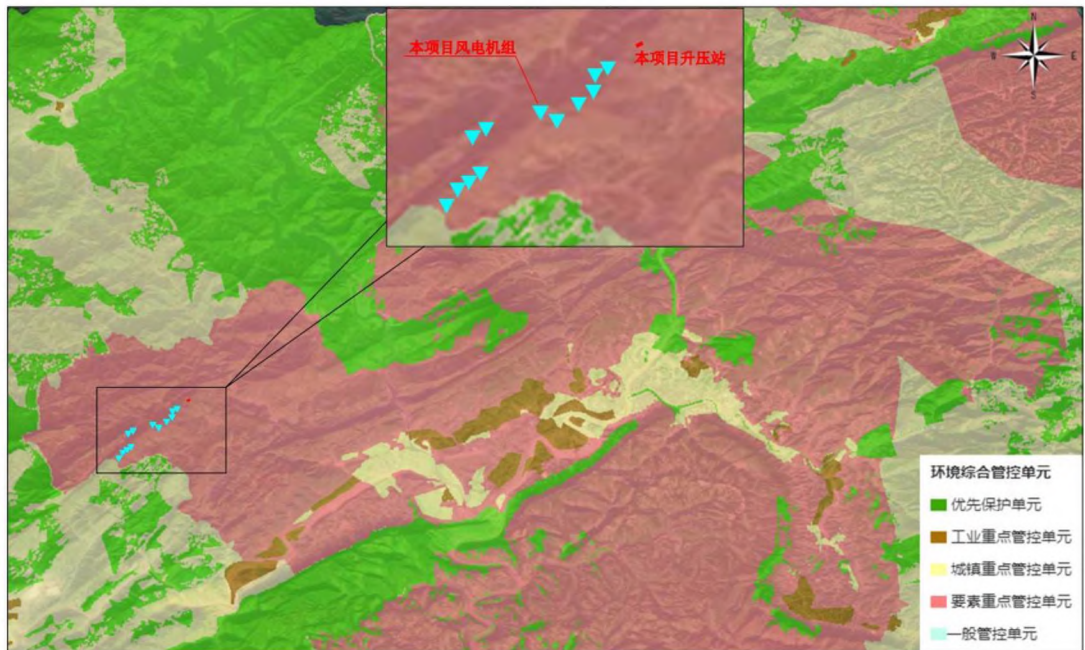


图 1-1 项目与管控单元相对位置图

## (2) 与生态红线符合性分析

根据四川省生态环境厅网上“三线一单”数据分析，划定的优先保护单元包含生态保护红线。本项目规划的 12 个风电机组与升压站等占地区域与优先保护单元图斑未重叠，因此，本项目用地不占用生态保护红线。

同时，根据《广元市自然资源局利州区分局关于四川华电广元黄蛟山（一期）60MW 风电建设项目规划选址和用地预审论证报告初审意见的报告》（广自然资利区〔2023〕18 号）文，本项目不涉及占用最新批复“三区三线”划定生态保护红线。

综上，本项目不涉及生态保护红线。

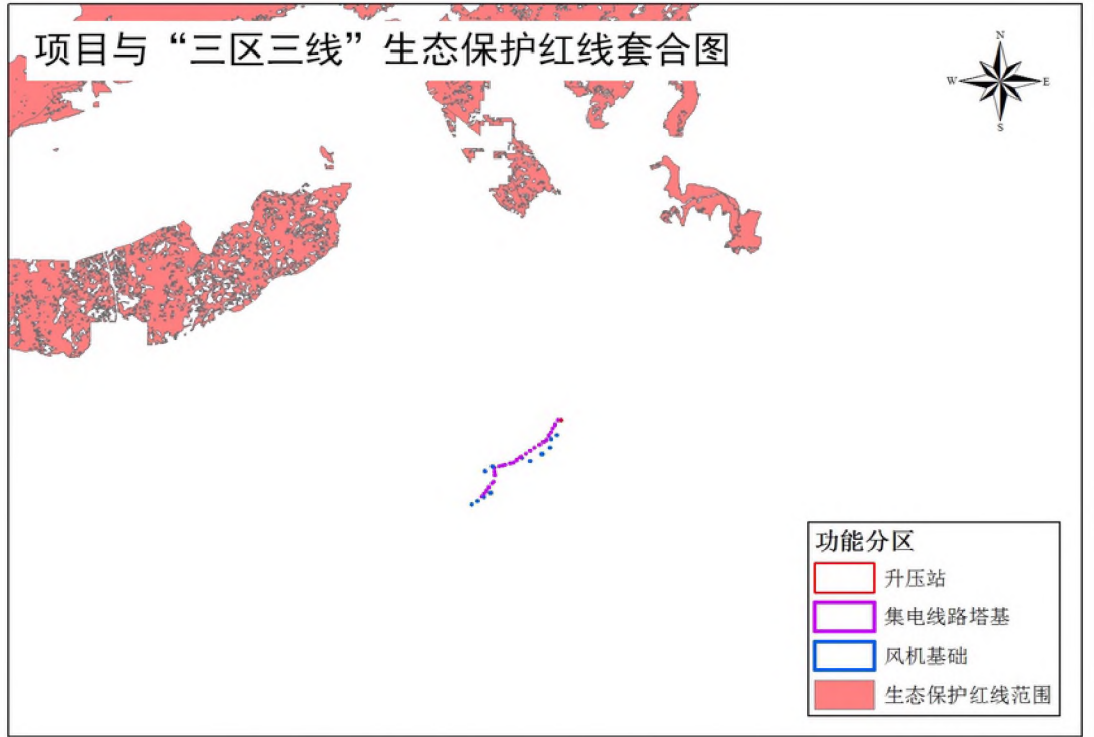


图 1-2 项目不涉及占用生态保护红线示意图

(3) 生态环境准入清单符合性分析

根据四川省政务服务网查询，项目生态环境准入清单见表 1-5。

项目属于利州区要素重点管控单元，项目与“三线一单”普适性清单管控要求符合性分析见表 1-6。

项目与“三线一单”的单元级清单管控要求符合性分析见表 1-7。

综合分析，本项目所在地位于四川省广元市利州区白朝乡境内，属于广元市利州区要素重点管控单元，根据与生态环境准入清单、“三线一单”普适性清单管控要求以及“三线一单”的单元级清单管控要求的对照分析，本项目的建设与《关于印发<产业园区规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试点）>和<项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试点）>的通知》（川环办函【2021】469 号）的要求是相符的。



表 1-5 项目生态环境准入清单

环境管控单元编码	环境管控单元名称	全省总体管控要求	川东北经济区总体管控要求	广元市总体管控要求	广元市普适性清单	管控类别	单元特性管控要求
ZH51080220008	利州区要素重点管控单元	<p>优先保护单元：生态保护红线区参照主体功能区中禁止开发进行管控，一般生态空间参照主体功能区的限制开发进行管控，不再新建各类开发区和扩大现有工业园区面积，已有的工业园区要逐步改造成为低能耗、可循环、“零污染”的生态型工业区，鼓励发展“飞地经济”。</p> <p>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</p>	<p>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</p>	<p>1、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；以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外；</p> <p>2、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现常年禁捕；</p> <p>3、结合地区资源禀赋，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；</p>	<p>空间布局约束： 禁止开发建设活动的要求 禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在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。禁止在长江流域开放水域养殖、投放外来物种或者其他非本地物种种质资源。禁止在长江流域禁止采砂区和禁止采砂期从事采砂活动。（《中华人民共和国长江保护法》） 禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。（《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》） 对全部基本农田按禁止开发的要求进行管理，禁止占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。（《中华人民共和国土地管理法》、《基本农田保护条例》、《全国主体功能区规划》） 永久基本农田，实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。（《土壤污染防治行动计划》、《中华人民共和国土壤污染防治法》） 全面停止小型水电项目开发，已建成的中小型水电站不再扩容。（《四川省人民政府关于进一步加强和规范水电建设管理的意见》）。 禁止在禁采区内开采矿产； 禁止土法采、选、冶严重污染环境的矿产资源。 畜禽养殖严格按照广元市各区县畜禽养殖区域划定方案执行，依法关闭或搬迁禁养区内的畜禽养殖场（小区）和养殖专业户。 限制开发建设活动的要求</p>	空间布局约束	<p>禁止开发建设活动的要求 同环境要素综合重点管控单元总体准入要求 限制开发建设活动的要求 大气布局敏感重点管控区、大气弱扩散重点管控区，严格项目引入政策，严控新建水泥厂、危废焚烧、陶瓷厂等以大气污染为主的企业其他同环境要素综合重点管控单元总体准入要求 允许开发建设活动的要求 同环境要素综合重点管控单元总体准入要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 同环境要素综合重点管控单元总体准入要求 其他空间布局约束要求</p>
						污染物排放管控	<p>现有源提标升级改造 新增源等量或倍量替代 同环境要素综合重点管控单元总体准入要求 新增源排放标准限值 污染物排放绩效水平准入要求 现有白酒酿造等水污染重点企业，引导实施深度治理，改扩建满足《白酒产业差别化环境准入指标体系研究》中提出的相应约束性指标。重点行业VOCs治理要求：家具制造、胶合板、印刷项目实施挥发性有机物综合整治，兼顾解决恶</p>

其他符合性分析

		<p>求，对环境质量不达标区域，提出污染物削减比例要求，对环境质量达标区域，提出允许排放量建议指标。</p> <p>一般管控单元：在布局方面，对一般管控单元中的限制开发区域（农产品主产区）限制进行大规模高强度工业化城镇化开发，对农用地优先保护区严格控制有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等，原则上不增加产能。此外，对其中的要素重点管控区提出水和大气污染重点管控要求。</p>	<p>4、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；</p> <p>5、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；</p>	<p>现有化工、建材、有色等工业企业，原则上限制发展，污染物排放只降不增，允许以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建，引导企业结合产业升级等适时搬迁入园。</p> <p>单元内若新布局工业园区，应符合广元市国土空间规划，并结合区域环境特点、三线成果、园区产业类别，充分论证选址的环境合理性；</p> <p>大气环境布局敏感区应严格限制布设以钢铁、建材、石化、化工、有色等高污染行业为主导产业的园区，大气环境弱扩散区谨慎布局垃圾发电、危废焚烧等以大气污染为主的企业；位于不达标区域的大气环境布局敏感和弱扩散区严格限制新建、扩建涉气三类工业项目。</p> <p>水环境城镇生活污染重点管控区应严格限制布设以电力、钢铁、制浆造纸、石化、化工、印染、化纤等高耗水行业为主导产业的园区；新建屠宰、用排水量大的农副产品加工等以水污染为主的企业，严格实行水污染物倍量替代；控制畜禽养殖规模，全面治理畜禽养殖污染。国家重大战略资源勘查、生态保护修复和环境治理、重大基础设施、军事国防以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目（包括深度贫困地区、集中连片特困地区、国家扶贫开发工作重点县省级以下基础设施、易地扶贫搬迁、民生发展等建设项目），选址确实难以避让永久基本农田的，按程序严格论证后依法依规报批。（《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》）</p> <p>坚持最严格的耕地保护制度，对全部耕地按限制开发的要求进行管理。严格限制农用地转为建设用地，控制建设用地总量，对耕地实行特殊保护。（《中华人民共和国土地管理法(2004 修正)》）。新建大中型水电工程，应当经科学论证，并报国务院或者国务院授权的部门批准。除与生态环境保护相协调的且是国务院及其相关部门、省级人民政府认可的脱贫攻坚项目外，严控新建商业开发的小水电项目。（《中华人民共和国长江保护法》、《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》）</p> <p>长江流域河道采砂应当依法取得国务院水行政主管部门有关流域管理机构或者县级以上地方人民政府水行政主管部门的许可。严格控制采砂区域、采砂总量和采砂区域内的采砂船舶数量。（《中华人民共和国长江保护法》）</p> <p>不符合空间布局要求活动的退出要求</p>	<p>环境风险防控</p> <p>资源开发效率要求</p>	<p>臭、有毒有害等环境问题。推广低 VOCs 含量、低反应活性的溶剂、溶媒。工程机械制造行业推广使用高固体分、粉末涂料，喷漆与烘干废气采用吸附燃烧等方式进行处理。同环境要素综合重点管控单元总体准入要求。</p> <p>其他污染物排放管控要求 同环境要素综合重点管控单元总体准入要求</p> <p>严格管控类农用地管控要求 同广元市要素重点单元总体准入要求。</p> <p>安全利用类农用地管控要求 污染地块管控要求 园区环境风险防控要求 企业环境风险防控要求 同环境要素综合重点管控单元总体准入要求 其他环境风险防控要求 同环境要素综合重点管控单元总体准入要求</p> <p>水资源利用效率要求 鼓励食品和酿造等高耗水企业对废水进行循环利用，降低单位产品耗水量。其他同广元市、利州区总体准入要求。 地下水开采要求 同广元市、利州区总体准入要求 能源利用效率要求 其他资源利用效率要求</p>
--	--	---	---	---	-------------------------------	--

					<p>涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水源保护区等法定自然保护地，现有不符合相关保护区法律法规和规划的项目，应限期整改或关闭。</p> <p>对长江流域已建小水电工程，不符合生态保护要求的，县级以上地方人民政府应当组织分类整改或者采取措施逐步退出。（《中华人民共和国长江保护法》）</p> <p>对存在违法违规排污问题的工业企业（特别位于嘉陵江岸线延伸陆域 1 公里范围内的化工企业）限期整改，整改后仍不能达到要求的依法责令关闭，鼓励企业搬入合规园区。（《中共四川省委四川省人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战实施意见》）</p> <p>全面取缔禁养区内规模化畜禽养殖场；嘉陵江岸线延伸至陆域 200 米范围内基本消除畜禽养殖场（小区）。（《水污染防治行动计划》四川省工作方案、《四川省打好长江保护修复攻坚战实施方案》）</p> <p>其他空间布局约束要求</p> <p>位于城镇空间外的区外工业企业：①具有合法手续的企业，且污染物排放及环境风险满足管理要求的企业，可继续保留。其中，钢铁、石化、化工、焦化、有色等高污染项目原则上限制发展，要求污染物排放只降不增，并进一步加强日常环保监管；允许以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建，以及不增加污染物排放和环境风险的产品升级调整，引导企业结合产业升级、化解过剩产能等，搬迁入园。②不具备合法手续，或污染物排放超标、环境风险不可控的企业，限期进行整改提升，通过环保、安全、工艺装备升级等落实整改措施并达到相关标准实现合法生产，整改后仍不能达到要求的，属地政府应按相关要求责令关停并退出。</p> <p>污染物排放管控：</p> <p>允许排放量要求</p> <p>暂无</p> <p>现有源提标升级改造</p> <p>暂无</p> <p>其他污染物排放管控要求</p> <p>新增源等量或倍量替代：</p> <p>-若上一年度空气质量年平均浓度不达标、水环境质量未达到要求，则建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行倍量削减替代。（依据：《建设项目主要污染物</p>	
--	--	--	--	--	---	--

					<p>排放总量指标审核及管理暂行办法》)</p> <p>-若上一年度空气环境质量、水环境质量达标，则建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行等量替代。</p> <p>-新增 VOCs 排放的建设项目实行等量替代。(依据：《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》)</p> <p>-水质超标的水功能区，应当实施更严格的污染物排放总量削减要求。(《中华人民共和国长江保护法》)</p> <p>污染物排放绩效水平准入要求：</p> <p>水环境：</p> <p>-到 2023 年底，所有建制镇具备污水处理能力。(《广元市城镇污水处理设施建设三年推进实施方案(2021-2023 年)》)</p> <p>-鼓励畜禽粪污还田利用。粪污经无害化处理后还田利用具体要求及限量应符合《畜禽粪便无害化处理技术规范》、《畜禽粪便还田技术规范》、《畜禽粪污土地承载力测算技术指南》。用于农田灌溉的，应符合《农田灌溉水质标准》(GB5084)。(《关于进一步明确畜禽粪污还田利用要求强化养殖污染监管的通知》)</p> <p>-规模化畜禽养殖场(小区)粪污处理设施装备配套率达到 95%以上，畜禽粪污基本实现资源化利用。(《四川省打赢碧水保卫战实施方案》)</p> <p>-屠宰项目应配套污水处理设施或进入城镇污水管网。新、改扩白酒酿造企业需满足《四川省白酒产业环境准入指标体系分析》中提出的相应区域污染物排放约束性管控指标。</p> <p>大气环境污染物：</p> <p>大气环境布局敏感区，强化挥发性有机物整治。扎实推进机械设备制造、家具制造等重点行业挥发性有机物治理，确保全面达标；推广使用符合环保要求的建筑涂料、木器涂料、胶黏剂等产品；全面推广汽修行业使用低挥发性涂料，采用高效涂装工艺，完善有机废气收集和处理系统，取缔露天和敞开式汽修喷涂作业。</p> <p>严格执行《四川省机动车和非道路移动机械排气污染防治办法》。加强油品的监督管理。按照国家、省要求全面供应国六标准的车用汽柴油，严厉打击生产、销售、使用不合格油品和车用尿素行为。</p> <p>严格控制道路扬尘。国省道路、高速路连接线等重点通行线路和建成区城乡结合部每天机械化清扫、冲洗不少</p>		
--	--	--	--	--	---	--	--

					<p>于1次。强化城郊结合部扬尘污染管控。重点抓好重点交通建筑工地扬尘治理，切实加强城郊结合部重点货车绕行道路扬尘治理。严控城市垃圾、落叶露天焚烧。（《四川省机动车和非道路移动机械排气污染防治办法》）</p> <p>固体废物：</p> <p>-到2023年底，乡镇及行政村生活垃圾收转运处置体系基本实现全覆盖。大力推进农村生活垃圾就地分类减量和资源化利用，因地制宜选择农村生活垃圾治理模式。建制镇污水处理设施产生的污泥原则上应纳入城市集中无害化处置范围。（《广元市城乡生活垃圾处理设施建设三年推进实施方案（2021-2023年）》）</p> <p>环境风险防控：</p> <p>联防联控要求</p> <p>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</p> <p>其他环境风险防控要求</p> <p>企业环境风险防控要求：-工业企业退出用地，应按相关要求进行评估、修复，满足相应用地功能后，方可改变用途。（《土壤污染防治行动计划》）</p> <p>-加强“散乱污”企业环境风险防控。（《四川省打好“散乱污”企业整治攻坚战实施方案》）</p> <p>-严禁新增铅、汞、镉、铬、砷五类重金属污染物排放，引导现有排放重金属企业结合产业升级等适时搬迁入园。</p> <p>用地环境风险防控要求：</p> <p>建设用地：</p> <p>-对拟收回土地使用权的有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然（页岩）气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解等行业企业用地，以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地，由土地使用权人按照国家发布的建设用地土壤环境调查评估技术规定，开展土壤环境状况调查评估，符合相应规划用地土壤环境质量要求的地块，可进入用地程序。（《土壤污染防治行动计划广元市工作方案》）</p> <p>农用地：</p> <p>-到2035年，全市受污染耕地安全利用率得到有效保障，污染地块安全利用率得到有效保障。严禁将城镇生活垃</p>		
--	--	--	--	--	--	--	--

					<p>圾、污泥、工业废物直接用作肥料，禁止处理不达标的污泥进入耕地；禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿（渣）等可能对土壤造成污染的固体废物。（《土壤污染防治行动计划》）</p> <p>-严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然（页岩）气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解、涉重等行业企业。（《土壤污染防治行动计划广元市工作方案》）</p> <p>资源开发利用效率要求： 水资源利用总量要求 加强农业灌溉管理，发展喷灌、微灌、管道输水灌溉、水肥一体化等高效农业节水灌溉方式和农耕农艺节水技术，提高输配水效率和调度水平。发展节水渔业、牧业，组织实施规模养殖场节水建设和改造，推行节水型畜禽养殖技术和方式。（《四川省节约用水办法》）</p> <p>地下水开采要求 参照现行法律法规执行 能源利用总量及效率要求 暂无 禁燃区要求 不再新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉。位于不达标区域的大气环境布局敏感和弱扩散区，禁止燃烧高污染燃料。积极实施煤改电、有序推进煤改气。鼓励工业窑炉煤改电、煤改气或集中供热。（《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》）</p> <p>其他资源利用效率要求 暂无</p>		
	YS510802 3210001	苴国村- 利州区- 管控单元			<p>空间布局约束： 禁止开发建设活动的要求 暂无 限制开发建设活动的要求 暂无 不符合空间布局要求活动的退出要求 暂无 其他空间布局约束要求 暂无</p> <p>污染物排放管控：</p>	空间布局 约束	<p>禁止开发建设活动的要求 限制开发建设活动的要求 允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 其他空间布局约束要求</p>
						污染物排 放管控	<p>城镇污水污染控制措施要求 落实《水污染防治行动计划》 《长江经济带生态环境保护规划》等文件中关于城镇污水</p>

					允许排放量要求 暂无 现有源提标升级改造 暂无 其他污染物排放管控要求 暂无 环境风险防控： 联防联控要求 暂无 其他环境风险防控要求 暂无 资源开发利用效率要求： 水资源利用总量要求 暂无 地下水开采要求 暂无 能源利用总量及效率要求 暂无 禁燃区要求 暂无 其他资源利用效率要求 暂无	污染控制要求，提高污水处理能力及处理效率。 工业废水污染控制措施要求 落实《水污染防治行动计划》《长江经济带生态环境保护规划》等文件中关于工业废水污染控制要求，确保达标排放。 农业面源水污染控制措施要求 落实《水污染防治行动计划》《长江经济带生态环境保护规划》等文件中关于农业面源水污染控制要求 船舶港口水污染控制措施要求 饮用水水源和其它特殊水体保护要求
					环境风险防控	加强环境风险防范，坚持预防为主，构建以企业为主体的环境风险防控体系，优化产业布局，加强协调联动，提升应急救援能力；严格环境风险源头防控，加强涉重金属、危险废物、危化品等重点企业环境风险评估；强化工业、企业集中分布区环境风险管控，建设相应的防护工程。
					资源开发效率要求	/
					空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 限制开发建设活动的要求 允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 其他空间布局约束要求
					污染物排放管控	大气环境质量执行标准 《环境空气质量标准》
YS510802 2330001	利州区大气环境弱扩散重点管控区					

							<p>(GB3095-2012): 二级          区域大气污染物削减/替代要求          新增大气污染物排放的建设项目实施总量削减替代。          燃煤和其他能源大气污染控制要求          优化能源结构,持续减少工业煤炭消费,提高能源利用效率。          工业废气污染控制要求          机动车船大气污染控制要求          扬尘污染控制要求          农业生产经营活动大气污染控制要求          重点行业企业专项治理要求          其他大气污染物排放管控要求          严格落实产业布局调整要求,加快落后产能有序退出。推动重污染企业搬迁。推动现有污染治理提标升级。全面加强移动源和农业源污染治理。在不利气象条件下,严格执行重污染天气应急预案要求,落实限产、停产要求,减少污染排放。</p>
							<p>环境风险          防控 /</p>
							<p>资源开发          效率要求 /</p>



表 1-6 项目与广元市“三线一单”普适性清单管控要求符合性

环境管控单元名称	管控类别		管控要求	符合性分析
利州区要素重点管控单元	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求	<p>禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在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。</p> <p>禁止在长江流域开放水域养殖、投放外来物种或者其他非本地物种种质资源。禁止在长江流域禁止采砂区和禁止采砂期从事采砂活动。（《中华人民共和国长江保护法》）</p> <p>禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。（《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》）</p> <p>对全部基本农田按禁止开发的要求进行管理，禁止占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。（《中华人民共和国土地管理法》、《基本农田保护条例》、《全国主体功能区规划》）</p> <p>永久基本农田，实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。（《土壤污染防治行动计划》、《中华人民共和国土壤污染防治法》）</p> <p>全面停止小型水电项目开发，已建成的中小型水电站不再扩容。（《四川省人民政府关于进一步加强和规范水电建设管理的意见》）。</p> <p>禁止在禁采区内开采矿产；</p> <p>禁止土法采、选、冶严重污染环境的矿产资源。</p> <p>畜禽养殖严格按照广元市各区县畜禽养殖区域划定方案执行，依法关闭或搬迁禁养区内的畜禽养殖场（小区）和养殖专业户。</p>	<p>本项目为风电场工程，为清洁能源项目，项目占地不涉及永久基本农田，不涉及自然保护区、风景名胜、森林公园、饮用水源保护区等法定自然保护地，符合相关规划。项目不属于禁止、限制开发建设活动，符合空间布局要求。</p>
		限制开发建设活动的要求	<p>现有化工、建材、有色等工业企业，原则上限制发展，污染物排放只降不增，允许以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建，引导企业结合产业升级等适时搬迁入园。</p> <p>单元内若新布局工业园区，应符合广元市国土空间规划，并结合区域环境特点、三线成果、园区产业类别，充分论证选址的环境合理性；</p> <p>大气环境布局敏感区应严格限制布设以钢铁、建材、石化、化工、有色等高污染行业为主导产业的园区，大气环境弱扩散区谨慎布局垃圾发电、危废焚烧等以大气污染为主的企业；位于不达标区域的大气环境布局敏感和弱扩散区严格限制新建、扩建涉气三类工业项目。</p> <p>水环境城镇生活污染重点管控区应严格限制布设以电力、钢铁、制浆造纸、石化、化工、印染、化纤等高耗水行业为主导产业的园区；新建屠宰、用排水量大的农副产品加工等以水污染为主的企业，严格实行水污染物倍量替代；控制畜禽养殖规模，全面治理畜禽养殖污染。</p> <p>国家重大战略资源勘查、生态保护修复和环境治理、重大基础设施、军事国防以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目（包括深度贫困地区、集中连片特困地区、国家扶贫开发工作重点县省级以下基</p>	

				<p>基础设施、易地扶贫搬迁、民生发展等建设项目），选址确实难以避让永久基本农田的，按程序严格论证后依法依规报批。（《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》）</p> <p>坚持最严格的耕地保护制度，对全部耕地按限制开发的要求进行管理。严格限制农用地转为建设用地，控制建设用地总量，对耕地实行特殊保护。（《中华人民共和国土地管理法(2004 修正)》）。新建大中型水电工程，应当经科学论证，并报国务院或者国务院授权的部门批准。除与生态环境保护相协调的且是国务院及其相关部门、省级人民政府认可的脱贫攻坚项目外，严控新建商业开发的小水电项目。（《中华人民共和国长江保护法》、《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》）</p> <p>长江流域河道采砂应当依法取得国务院水行政主管部门有关流域管理机构或者县级以上地方人民政府水行政主管部门的许可。严格控制采砂区域、采砂总量和采砂区域内的采砂船舶数量。（《中华人民共和国长江保护法》）。</p>	
			不符合空间布局要求活动的退出要求	<p>涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水源保护区等法定自然保护地，现有不符合相关保护区法律法规和规划的项目，应限期整改或关闭；</p> <p>对长江流域已建小水电工程，不符合生态保护要求的，县级以上地方人民政府应当组织分类整改或者采取措施逐步退出；</p> <p>（《中华人民共和国长江保护法》）对存在违法违规排污问题的工业企业（特别位于嘉陵江岸线延伸陆域 1 公里范围内的化工企业）限期整改，整改后仍不能达到要求的依法责令关闭，鼓励企业搬入合规园区；</p> <p>（《中共四川省委四川省人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战实施意见》）全面取缔禁养区内规模化畜禽养殖场；</p> <p>嘉陵江岸线延伸至陆域 200 米范围内基本消除畜禽养殖场（小区）</p> <p>（《水污染防治行动计划》四川省工作方案、《四川省打好长江保护修复攻坚战实施方案》）；</p>	
			其他空间布局约束要求	<p>位于城镇空间外的区外工业企业：①具有合法手续的企业，且污染物排放及环境风险满足管理要求的企业，可继续保留；</p> <p>其中，钢铁、石化、化工、焦化、有色等高污染项目原则上限制发展，要求污染物排放只降不增，并进一步加强日常环保监管；</p> <p>允许以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建，以及不增加污染物排放和环境风险的产品升级调整，引导企业结合产业升级、化解过剩产能等，搬迁入园；</p> <p>②不具备合法手续，或污染物排放超标、环境风险不可控的企业，限期进行整改提升，通过环保、安全、工艺装备升级等落实整改措施并达到相关标准实现合法生产，整改后仍不能达到要求的，属地政府应按相关要求责令关停并退出；</p>	
			允许排放量要求	/	
污染物排放管控		现有源提标升级改造	/	<p>本项目为风电场工程，为清洁能源项目，不属于污染型项目。</p>	
		其他污染物排放管控要求	<p>新增源等量或倍量替代：-若上一年度空气质量年平均浓度不达标、水环境质量未达到要求，则建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行倍量削减替代；（依据：《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》）-若上一年度空气环境质量、水环境质量达标，则建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行等量替代；</p> <p>-新增 VOCs 排放的建设项目实行等量替代；（依据：《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》）-水质超标的水功能区，应当实施更严格的污染物排放总量削减要求；</p>		

			<p>（《中华人民共和国长江保护法》）污染物排放绩效水平准入要求：水环境：-到 2023 年底，所有建制镇具备污水处理能力；</p> <p>（《广元市城镇污水处理设施建设三年推进实施方案（2021-2023 年）》）-鼓励畜禽粪污还田利用；粪污经无害化处理后还田利用具体要求及限量应符合《畜禽粪便无害化处理技术规范》、《畜禽粪便还田技术规范》、《畜禽粪污土地承载力测算技术指南》；</p> <p>用于农田灌溉的，应符合《农田灌溉水质标准》（GB5084）；</p> <p>（《关于进一步明确畜禽粪污还田利用要求强化养殖污染监管的通知》）-规模化畜禽养殖场（小区）粪污处理设施装备配套率达到 95%以上，畜禽粪污基本实现资源化利用；</p> <p>（《四川省打赢碧水保卫战实施方案》）-屠宰项目应配套污水处理设施或进入城镇污水管网；</p> <p>新、改扩白酒酿造企业需满足《四川省白酒产业环境准入指标体系分析》中提出的相应区域污染物排放约束性管控指标；</p> <p>大气环境污染物：大气环境布局敏感区，强化挥发性有机物整治；</p> <p>扎实推进机械设备制造、家具制造等重点行业挥发性有机物治理，确保全面达标；</p> <p>推广使用符合环保要求的建筑涂料、木器涂料、胶黏剂等产品；</p> <p>全面推广汽修行业使用低挥发性涂料，采用高效涂装工艺，完善有机废气收集和处理系统，取缔露天和敞开式汽修喷涂作业；</p> <p>严格执行《四川省机动车和非道路移动机械排气污染防治办法》；</p> <p>加强油品的监督管理；</p> <p>按照国家、省要求全面供应国六标准的车用汽柴油，严厉打击生产、销售、使用不合格油品和车用尿素行为；</p> <p>严格控制道路扬尘；</p> <p>国省道路、高速路连接线等重点通行线路和建成区城乡结合部每天机械化清扫、冲洗不少于 1 次；</p> <p>强化城郊结合部扬尘污染管控；</p> <p>重点抓好重点交通建筑工地扬尘治理，切实加强城郊结合部重点货车绕行道路扬尘治理；</p> <p>严控城市垃圾、落叶露天焚烧；</p> <p>（《四川省机动车和非道路移动机械排气污染防治办法》）固体废物：-到 2023 年底，乡镇及行政村生活垃圾收转运处置体系基本实现全覆盖；</p> <p>大力推进农村生活垃圾就地分类减量和资源化利用，因地制宜选择农村生活垃圾治理模式；</p> <p>建制镇污水处理设施产生的污泥原则上应纳入城市集中无害化处置范围；</p> <p>（《广元市城乡生活垃圾处理设施建设三年推进实施方案（2021-2023 年）》）；</p>	
		联防联控要求	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；	
	环境风险防控	其他环境风险防控要求	<p>企业环境风险防控要求：-工业企业退出用地，应按相关要求进行评估、修复，满足相应用地功能后，方可改变用途；</p> <p>（《土壤污染防治行动计划》）-加强“散乱污”企业环境风险防控；</p> <p>（《四川省打好“散乱污”企业整治攻坚战实施方案》）-严禁新增铅、汞、镉、铬、砷五类重金属污染物排放，引导现有排放重金属企业结合产业升级等适时搬迁入园；</p> <p>用地环境风险防控要求:建设用地：-对拟收回土地使用权的有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然（页岩）气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子</p>	本项目为风电场工程，拟新建风机 12 座，220kV 升压站 1 座，建设单位在试投运前根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》

	资源开发利用效率要求		<p>拆解等行业企业用地，以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地，由土地使用权人按照国家发布的建设用地土壤环境调查评估技术规范，开展土壤环境状况调查评估，符合相应规划用地土壤环境质量要求的地块，可进入用地程序；</p> <p>（《土壤污染防治行动计划广元市工作方案》）农用地：-到 2035 年，全市受污染耕地安全利用率得到有效保障，污染地块安全利用率得到有效保障；</p> <p>严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料，禁止处理不达标的污泥进入耕地；</p> <p>禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿（渣）等可能对土壤造成污染的固体废物；</p> <p>（《土壤污染防治行动计划》）-严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然（页岩）气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解、涉重等行业企业；</p> <p>（《土壤污染防治行动计划广元市工作方案》）；</p>	环发〔2015〕4 号文相关要求编制环境应急预案或在突发事件应急预案中制定环境应急预案专章，并向企业所在地县级生态环境主管部门备案。制定严格的风险防范措施，以满足准入清单环境风险防控要求。
		水资源利用总量要求	<p>加强农业灌溉管理，发展喷灌、微灌、管道输水灌溉、水肥一体化等高效农业节水灌溉方式和农艺节水技术，提高输配水效率和调度水平；</p> <p>发展节水渔业、牧业，组织实施规模养殖场节水建设和改造，推行节水型畜禽养殖技术和方式；</p> <p>（《四川省节约用水办法》）；</p>	本项目所用能源依托当地已建设施，且耗能较小。
		地下水开采要求	参照现行法律法规执行；	/
		能源利用总量及效率要求	/	/
		禁燃区要求	<p>不再新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉；</p> <p>位于不达标区域的大气环境布局敏感和弱扩散区，禁止燃烧高污染燃料；</p> <p>积极实施煤改电、有序推进煤改气；</p> <p>鼓励工业窑炉煤改电、煤改气或集中供热；</p> <p>（《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》）；</p>	/
其他资源利用效率要求	/	/		

表 1-7 项目与“三线一单”单元级清单管控要求符合性

环境管控单元名称	管控类别	管控要求	符合性分析	
利州区要素重点管控单元	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求	同环境要素综合重点管控单元总体准入要求；	本项目为风电场工程，为清洁能源项目，项目占地不涉及永久基本农田，不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水源保护区等法定自然保护地，符合相关规划。项目不属于禁止、限制开发建设活动，符合空间布局要求。
		限制开发建设活动的要求	大气布局敏感重点管控区、大气弱扩散重点管控区，严格项目引入政策，严控新建水泥厂、危废焚烧、陶瓷厂等以大气污染为主的企业。 其他同环境要素综合重点管控单元总体准入要求；	
		允许开发建设活动的要求	同环境要素综合重点管控单元总体准入要求；	
		不符合空间布局要求活动的退出要求	同环境要素综合重点管控单元总体准入要求；	
	污染物排放管控	新增源等量或倍量替代	同环境要素综合重点管控单元总体准入要求；	本项目为风电场工程，为清洁能源项目，不属于污染型项目。
		污染物排放绩效水平准入要求	现有白酒酿造等水污染重点企业，引导实施深度治理，改扩建满足《白酒产业差别化环境准入指标体系研究》中提出的相应约束性指标； 重点行业 VOCs 治理要求：家具制造、胶合板、印刷项目实施挥发性有机物综合整治，兼顾解决恶臭、有毒有害等环境问题； 推广低 VOCs 含量、低反应活性的溶剂、溶媒； 工程机械制造行业推广使用高固体分、粉末涂料，喷漆与烘干废气采用吸附燃烧等方式进行处理； 同环境要素综合重点管控单元总体准入要求；	
		其他污染物排放管控要求	同环境要素综合重点管控单元总体准入要求	
	环境风险防控	严格管控类农用地管控要求	同广元市要素重点单元总体准入要求	本项目为风电场工程，拟新建风机 12 座，220kV 升压站 1 座，评价要求建设单位在试投运前根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》环发（2015）4 号文相关要求编制环境应急预案或在突发事件应急预案中制定环境应急预案专章，并向企业所在地县级生态环境主管部门备案。制定严格的风险防范措施，以满足清单环境风险防控要求。
		企业环境风险防控要求	同环境要素综合重点管控单元总体准入要求	
		其他环境风险防控要求	同环境要素综合重点管控单元总体准入要求	
	资源开发效率	水资源利用效率要求	鼓励食品和酿造等高耗水企业对废水进行循环利用，降低单位产品耗水量； 其他同广元市、利州区总体准入要求；	本项目所用能源依托当地已建设施，且耗能较小。
		地下水开采要求	同广元市、利州区总体准入要求	

其他 符合 性分 析	<p style="text-align: center;"><b>7、项目与生态规划符合性分析</b></p> <p>根据《四川省主体功能区规划》（川府发[2013]16号），本项目位于广元市利州区白朝乡境内，其中所在区域属于国家层面重点开发区域，“该区域的主体功能定位是：我国西部重要的能源化工基地，农产品深加工基地，红色旅游基地，川渝陕结合部的区域经济中心和交通物流中心，构建连接我国西北、西南地区的新兴经济带。</p> <p style="padding-left: 2em;">——形成以南充、达州、遂宁、广安、广元、巴中等中心城市为依托的城镇群空间开发格局。</p> <p style="padding-left: 2em;">——加快推进区域性中心城市发展，优化城市空间布局，拓展城市发展空间，增强城市综合服务功能，提高人口集聚能力，强化辐射和带动作用。</p> <p style="padding-left: 2em;">——加快嘉陵江产业带和渠江产业带发展。利用嘉陵江流域—和渠江流域丰富的自然资源，加快川东北地区特色优势资源深度开发和加工转化，积极承接产业转移，重点发展清洁能源和石油、天然气化工、农产品加工业，大力发展特色农业和红色旅游。……”</p> <p>本项目为风电场工程，属于清洁能源项目，风能资源的开发利用对调整能源结构、缓解环境污染等方面有着重要的意义，因此，项目符合四川省主体功能区划相关要求。</p> <p>根据《四川省生态功能区划》，本项目所在区域属于Ⅲ-1-1 龙门山农林业与生物多样性保护生态功能区，其生态保护与发展方向为“建设以保护生物多样性和水源涵养为核心的防护林体系，巩固长江上游防护林建设、天然林保护和退耕还林成果。防治地质灾害和水土流失。调整农业产业结构，发挥山区优势，以林为主，发展林、农、牧多种经营，建设中药材原料生产基地。依托黄龙风景名胜区发展旅游业。科学合理开发自然资源，规范和严格管理矿产、水电生物资源的开发。”本项目风电场工程，为清洁能源项目，不属于矿产、水电生物资源开发，项目永久占地不涉及风景名胜区、自然保护区、以及其他林地禁占区，不涉及基本农田，项目建设符合国家现行产业政策，符合四川省生态功能区划相关要求。</p>
---------------------	--

## 二、建设内容

本项目位于四川省广元市利州区白朝乡境内，场址面积 17.8km<sup>2</sup>，海拔高程在 1000-1500m 之间，地理坐标介于经度：105.28°~105.49°，纬度：32.25°~32.44°之间。项目地理位置详见附图 1 项目地理位置图。

风电场距广元市城区直线距离约 41km，距白朝乡政府约 5.1km，G75 兰海高速从风电场东侧经过，G5 京昆高速从风电场南侧经过，通过宝轮服务区经过宝七路、村道 C203、村道 C092 能达到风电场场区中心，交通便利。项目对外交通见下图 2-1。

地理  
位置



图 2-1 本项目风电场对外交通示意图

项目  
组成  
及规  
模

### 1、项目由来

能源是社会经济发展的重要物质基础。随着我国社会经济的不断发展，能源需求持续增长，增加能源供应、保障能源安全、保护生态环境、促进社会经济可持续发展是我国社会经济发展的一项重大战略任务。

风能是清洁的、储量极为丰富的可再生能源，风力发电是新能源开发领域中技术成熟、具备规模开发条件和商业化发展前景的发电方式之一。近年来，世界各国对环境保护、能源短缺及节能等问题的日益关注，认为开发风能资源是减少空气污染、减少有害气体排放量的有效措施之一，风能资源的开发利用对调整能源结构、缓解环境污染等方面有着重要的意义。

为加快我国可再生能源发展，更好地满足经济社会可持续发展的需要，国家于 2006 年颁布了《中华人民共和国可再生能源法》，同时制定了《可再生能

源中长期发展规划》等一系列的规划和政策，使我国的风电开发建设进入了一个快速发展阶段。2022年是“十四五”规划的重要发展年，我国进入新发展阶段。2022年我国经济将延续稳健复苏态势，预计用电消费呈恢复性增长态势，电力供需总体平衡。在2030年前碳达峰、2060年前碳中和的目标要求下，电力行业要保障电力安全可靠供应，加快清洁低碳转型，实现碳减排目标。

根据省发展改革委、省能源局《关于印发〈四川省“十四五”光伏、风电资源开发若干指导意见〉的通知》(川发改能源规〔2021〕181号)精神，广元市编制完成了《广元市“十四五”水风光互补开发项目实施方案》(以下简称《实施方案》)，并取得了四川省发展和改革委员会、四川省能源局的批复文件(川发改能源函〔2023〕164号)。根据《实施方案》，“十四五”至“十五五”期间，拟开发水风光互补模式项目2个，总装机容量217.9万kW，其中“十四五”期间开发装机容量177.9万kW。其中，白龙江宝珠寺水电站水风光互补项目装机67.9万kW，嘉陵江亭子口水利枢纽水风光多能互补项目装机110万kW。

宝珠寺水电站位于四川省广元市境内，是嘉陵江水系白龙江干流下游已建的第二个梯级电站，总装机容量700MW，保证出力145MW，设计年发电量约22亿kw.h，承担四川电网调峰任务，水电站半径60公里范围内可接入风电、光伏规模总计67.9万kW，其中，黄蛟山风电场12.3万kW、桥头山风电场8.4万kW、七里山风电场6.9万kW、射坪山风电场7.5万kW、杨家渠光伏场5.5万kW、宝珠村光伏场0.8万kW、青川水面光伏场26.5万kW。风电、光伏项目均依托宝珠寺水电站输出线路工程同步送出，并入四川电网消纳。

白龙江宝珠寺水电站水风光互补项目计划分两期实施，其中，一期计划于2023年开工建设，开发黄蛟山(一期)风电项目6万kW、黄蛟山(二期)风电项目6.3万kW、桥头山风电项目8.4万kW、七里山风电场6.9万kW、射坪山风电场7.5万kW。二期计划于2025年开工建设，开发杨家渠光伏场5.5万kW、宝珠村光伏场0.8万kW、青川水面光伏场26.5万kW。水面光伏项目将依据后期政策变化择机开发。

本项目为四川华电广元黄蛟山(一期)60MW风电项目，属于白龙江宝珠寺水电站水风光互补项目一期开发的子项目，项目设计装机容量为60MW，拟采用12台单机容量为5000kW的风电机组沿山脊走向根据风况进行布置，通过



3回35kV集电线路接到风电场220kV升压站，项目建成后有利于四川省能源基地建设、有利于促进地方经济社会发展。黄蛟山（二期）风电项目6.3万kW单独进行环评。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》的有关规定要求，本项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》中“四十一.电力、热力生产和供应业-90陆上风力发电-其他风力发电”。为此，四川广元华电新能源有限公司委托我公司承担该项目环境影响评价工作。接受委托后，通过现场踏勘、环境现状调查、收集相关资料的基础上，根据环境影响评价技术导则的规定编制了本项目环境影响报告表。

## 2、建设内容及规模

根据贵阳勘测设计研究院有限公司编制的《四川华电广元黄蛟山（一期）60MW风电项目可行性研究报告》，本项目建设内容及规模如下：

工程设计总装机容量为60MW，拟采用12台单机容量为5000kW的WTG195-5000机组，建设内容为风电机组、箱式变压器、35kV集电线路、220kV升压站、交通设施及配套环保工程等。

表 2-1 工程特性表

名称		单位(或型号)	数量	备注		
风电场厂址	海拔高度	m	1000m~1500m			
	经度(东经)		105.28°~105.49°			
	纬度(北纬)		32.25°~32.44°			
	年平均风速	m/s	5.86	机位轮毂高度处		
	风功率密度	W/m <sup>2</sup>	334.7			
	盛行风向		N~NNE			
主要设备	风电场	风电机组	台数	台	12	
			额定功率	kW	5000	
			叶片数	片	3	
			风轮直径	m	195	
			风轮扫掠面积	m <sup>2</sup>	29865	
			切入风速	m/s	3	
			额定风速	m/s	10.5	
			切出风速	m/s	20	
			安全风速	m/s	52.5	3s
			轮毂高度	m	110	
			运行环境温度	℃	-30~+40	
			发电机额定功率	kW	5250	
发电机功率因数	-	-0.95~+0.95				

升压变 电站		额定电压	V	1140			
		箱式变压器		台	12		
	主变压 器	型号		SZ18-60000/220			
		台数	台	1			
		容量	MVA	60			
		额定电压	kV	220			
	出线回 路及电 压等级	出线回路数	回	1			
电压等级		kV	220				
土建 施工	风电机 组基础	台数	座	12			
		型式		天然地基扩展基础			
	箱式变 压器基 础	台数	座	12			
		型式		箱式基础			
	工程数 量	土石方开挖		万 m <sup>3</sup>	70.95		
		土石方回填		万 m <sup>3</sup>	53.16		
		混凝土		m <sup>3</sup>	1263.60		
		钢筋		t	1049.88		
		新建场地内施工道路		km	15.8		
		改扩建进场道路		km	0.02		
		施工期 限	总工期		月	9	
	第一批机组发电		月	8			
	概算 指标	静态投资		万元	48148.89		
动态投资		万元	48589.52				
单位千瓦静态投资		元/kW	8024.82				
单位千瓦动态投资		元/kW	8098.25				
经济 指标	装机容量		MW	60			
	年上网电量		MW.h	129480			
	年等效满负荷小时数		小时	2185			
	上网电价（不含增值税）		元/kW.h	0.3200			
	上网电价（含增值税）		元/kW.h	0.3616			

### 3、项目组成

本工程项目组成及其可能产生的环境影响具体见下表。

表 2-2 项目组成及主要环境问题

名称	建设内容及规模	可能存在的环境问题	
		施工期	营运期
主体 工程	安装 12 台单机容量 5000kW 的风力发电机组，总装机容量为 60MW。每台风力发电机接一台 35kV 箱式变压器，共设置 12 台 35kV 箱式变压器。	施工扬尘 燃油废气 施工噪声 生活垃圾 建筑垃圾 生活污水 植被破坏 水土流失	噪声、光影影响、废润滑油、含油抹布
	本风电场所有机组通过 3 回集电线路接入升压站 35kV 侧母线。35kV 集电线路分别采用直埋电缆+架空方式布设，直埋电缆长 8.9km，架空线路全长 8.6km（单回路长 2.5km，双回路长 6.1km）。		噪声、工频电磁场
	新建 1 座 220kV 升压站，主变容量本期 1×60MW，采用 GIS 户外布置，220kV 出线 1 回。升压站主要建筑物包含综合楼、		噪声、工频电磁场、厨房油烟、生

		预制舱、事故油池等。		活污水、生活垃圾、废旧铅蓄电池、事故油
辅助工程	道路工程	新建场内道路 15.8km，路面宽度 6.0m，为泥结碎石路面。施工结束后保留 4.5m 宽的永久检修道路兼区域森林防火通道。 新建升压站进站道路 0.02km，路面宽度为 4.0m，为混凝土路面。		噪声、扬尘
	临时施工区	拟设置 1 个临时施工区，布置于升压站北侧，沿道路布置，包括混凝土拌和系统、机械修配及综合加工厂、综合仓库、设备材料堆存场和机械停放场、施工营地等。		/
	吊装场地	每台风机布置一个吊装场地，共布设 12 个，按 40m×60m 布置。		/
	弃渣场	本工程总挖方量为 70.95 万 m <sup>3</sup> ，填方总量为 53.16 万 m <sup>3</sup> ，综合利用 1.5 万 m <sup>3</sup> ，弃土 16.29 万 m <sup>3</sup> （自然方）。风电场内共 3 个弃渣场，占地面积共计 5.73hm <sup>2</sup> 。		/
公用工程	供电系统	施工期：施工电源可从附近 10kV 线路 T 接。 运营期：风机和箱变所需的电源引自各配干变。		/
	给水系统	施工期：根据施工布置，就近选择拦蓄冲沟溪水作为工程施工和生活用水水源。 运营期：暂考虑附近村庄作为水源点，通过罐车运至升压站储存于一体化消防水箱（容积 108m <sup>3</sup> ）、生活水箱（容积 8m <sup>3</sup> ）内供消防、生活直接取用。		/
	排水系统	施工期：施工期在个施工临建场地设临时旱厕，施工人员生活污水经旱厕处理后用于周边林灌，不外排。 运营期：升压站内生活污水经生活污水一体化处理系统处理达标后用于站内绿化浇灌或周边林灌，不外排。		/
环保工程	风险	拟在升压站东南区布置一座事故油池，容积约 50m <sup>3</sup> 。		事故油
	废水	在综合楼附近埋设 1 套生活污水一体化处理设备，处理能力 3m <sup>3</sup> /d。		生活污水
	固废	在升压站西北侧设置危废暂存间 1 间，面积 16.32m <sup>2</sup> 。		危废
		综合楼设置垃圾桶收集生活垃圾，委托城管所统一收集清运处置。		生活垃圾
	油烟废气	升压站设厨房，厨房安装 1 套油烟净化设施。		油烟废气
<p>根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，本项目 35kV 集电线路和 35kV 箱式变压器为 100kV 以下电压等级的交流输变电设施，属于豁免范围，因此本次不对其进行专门的电磁环境影响评价。本次电磁环境影响评价对象为黄蛟山</p>				

	<p>风电场 220kV 升压站,建设规模为:主变容量本期 1×60MW,终期 1×60MW+1×120MW; 220kV 出线 1 回; 主变和 GIS 配电装置均采用户外布置。本次环评对黄蛟山风电场 220kV 升压站按终期规模进行评价。</p>
<p>总平面及现场布置</p>	<p><b>1、风电场总体布置</b></p> <p>本风电场拟安装 12 台单机容量为 5000kW 的风机,风机沿山脊走向根据风况进行布置。风电场 12 台风电机组通过 3 回 35kV 集电线路接到 220kV 升压站,场内集电线路采用直埋的敷设方式。</p> <p>本风电场施工检修道路从现有乡道上引接,新建施工检修道路根据风机布置及地形条件设计,沿山脊、等高线修建,新建道路长度约 15.8km。项目风机布置详见附图 2-1 施工总平面布置图。</p> <p><b>2、集电线路布置</b></p> <p>(1) 集电线路方案</p> <p>黄蛟山风电场位于四川省广元市利州区白朝乡境内。京昆线 G5 从黄蛟山场区的南侧通过,场区内部有多条现有道路,风电场对外交通较为便利,直埋电缆则受气候的影响较小,在保证电缆质量以及施工质量的前提下,故障率较架空线小,由于处于山区,风机分布不均匀,所以本次推荐直埋与架空共同敷设,其中架空长度为 8.6km,直埋电缆长度约为 8.9km。项目集电线路布置详见附图 2-2 35kV 集电线路路径走向图。</p> <p>(2) 直埋集电线路设计</p> <p>直埋电缆沟开挖断面为倒梯形,单回上部宽 1.04m,下部宽 0.68m,沟深约 1m,双回电缆沟开挖断面为 1.5m×1.3m,三回直埋电缆沟开挖断面为 2m×1.3m。电缆沟底部铺 20cm 厚细砂,电缆上部铺 C15 混凝土板保护,每隔 50m 左右设置电缆标示桩。</p> <p>(3) 35kV 集电线路架空方案</p> <p>场内 35kV 架空集电线路部分采用单、双回架空方式架设,线路长度 8.6km,其中单回路长 2.5km,双回路长 6.1km,5mm 覆冰,27m/s (风速离地 10m),导线采用单分裂 JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线,单回路地线采用一根 JLB20A-50 铝包钢绞线,一根为 24 芯 OPGW,双回路地线采用两根 24 芯 OPGW 光缆。</p> <p><b>3、升压站布置</b></p>

本工程拟新建 1 座 220kV 升压站，风电场的风电机组通过 35kV 集电线路接入该升压站升压至 220kV 后送出。工程 220kV 升压站按终期规模  $1 \times 60\text{MW} + 1 \times 120\text{MW}$  进行规划设计，本期建设安装  $1 \times 60\text{MW}$ ，预留二期及其他项目建设的 120MVA 主变及相关电气设备安装场地。升压站包括综合楼、预制舱、事故油池和避雷针等。

#### (1) 升压站站区布置

本风电场升压站站区总占地面积为  $5402\text{m}^2$ ，长 74m，宽 73m，升压站四周围墙为实体砖围墙，大门为电动推拉门，设在西南侧，升压站内西区及中区布置综合楼及预制舱等，中区及东区布置事故油池、无功补偿装置、SVG 设备及避雷针等。进站道路由站区西南侧进入，站区内未利用空地规划为绿地或碎石地。项目升压站布置详见附图 4 升压站总平面布置图。

表 2-3 风电场 220kV 升压站技术经济指标表

序号	项目	单位	数量
1	围墙内总用地面积	$\text{m}^2$	5402
2	总建筑面积	$\text{m}^2$	416.32
3	综合楼	$\text{m}^2$	400
4	危废暂存间	$\text{m}^2$	16.32
5	容积率		0.0771
6	建筑密度	%	4.00
7	绿化面积	$\text{m}^2$	550
8	绿化率	%	10.18
9	围墙长度	$\text{m}^2$	294

#### (2) 升压站主要建筑物布置

升压站围墙内占地面积为  $5402\text{m}^2$ ，主要建筑物包括综合楼及危废暂存间，总建筑面积为  $416.32\text{m}^2$ 。升压站内建筑物结构型式为框架结构和砌体结构，框架结构墙体材料采用混凝土空心砖或加气混凝土砌块，砌体结构墙体材料采用标准砖，M7.5 混合砂浆砌筑，墙厚为 200mm，建筑钢构件采用涂红丹防锈漆一底二度防腐。站区内主要建筑物简介如下：

1) 综合楼，二层框架结构，建筑高度 8.7m，建筑面积为  $400\text{m}^2$ ，楼内布置有办公室、休息室、储藏室、厨房及餐厅等。

2) 危废暂存间，一层框架结构，建筑高度 4.2m，建筑面积为  $16.32\text{m}^2$ ，楼内主要存放危废品。

3) SVG 预制舱

SVG 预制舱为一层预制舱，包含舱内动力、照明、电缆、暖通、消防等设施，耐火等级不小于二级，火灾危险性分类不低于戊类。基础采用 C30 筏板基础。

#### 4) 220kV 户外主变场

本工程主变压器均采用户外布置，户外主变场主要布置 1 台主变压器及其附属设备。主变压器基础采用 C30 筏板基础，基础混凝土强度等级 C30。

#### 5) 220kV 构架

220kV 构架拟采用直焊缝环形钢管人字柱，构架横梁采用直焊缝环形钢管梁，热镀锌防腐，弦与腹杆通过节点板由高强螺栓连接。构架基础采用 C30 钢筋混凝土独立基础。

### (3) 升压站电气设备布置

本工程 220kV 向东北出线，主变压器场布置于升压站中部，变压器、GIS 设备及 SVG 部分设备为户外布置；以主变压器为中心，本期建设的无功补偿装置场布置于主变的北部出线构架东侧，构架西侧预留 1 套无功补偿装置和接地变安装位置。

35kV 配电设备及二次设备放于主变南侧一、二次预制舱内，本期设置的接地变兼站用变也放置于主变北部靠无功补偿装置旁。

综合楼布置于升压站南面，楼内布置有休息室、办公室、厨房等。

升压站内设置了路面宽度为 4.5m 的场内公路供设备运输用。

### (4) 给排水及污水处理

#### ①水源及给水系统

工程可研设计升压站水源暂考虑附近村庄作为水源点，通过罐车拉水送至升压站，贮存于一体化生活水箱内供生活直接取用，保证站区生产生活用水需要。考虑项目运营期生活用水连续性和消防用水需要，结合项目区实际情况，环评建议运营期水源采用打井形式获得。

升压站内用水包括消防用水、生活用水、绿化用水、道路洒水和洗车用水。升压站内设一座 108m<sup>3</sup> 一体化消防水箱，保证消防所需用水量。设一座 8m<sup>3</sup> 生活水箱，保证生活用水。一体化消防水箱及生一体化生活水箱由罐车拉水来水，经水泵二次加压后引水至各消防设施。升压站内其它用水如洗车用水、道路及绿化浇洒用水不需加压，可直接从引水管道取水。

## ②用水量

升压站内用水包括生活用水、杂用水、管网漏失和未预见水量、消防用水。

生活用水：升压站的运行人数按 2 人考虑，生活用水包括日常用水、淋浴用水和食堂用水等，生活用水量标准为 200L/人 d。最大日用水量为 0.4m<sup>3</sup>/d。

杂用水：杂用水包括洗车用水、绿化用水、冲洗道路用水。用水量约为 3m<sup>3</sup>/d。

管网漏失和未预见水量：管网漏失和未预见水量按生活用水和杂用水之和的 10%计，水量约为 0.34m<sup>3</sup>/d。

消防用水：根据《火力发电厂与变电站设计防火规范》的要求，室内消火栓系统用水量按 10L/s 计算，室外消火栓系统用水量按 15L/s 计算，一次火灾按延续时间 2h 计，消火栓系统一次灭火用水量为 218m<sup>3</sup>。

## ③排水及污水处理系统

室内污、废水合流，室外污、雨水分流。排水立管采用 U-PVC 排水管。自然降雨通过排水沟排放。站内沿围墙及建筑物四周设置排水沟，排水沟深 0.3m，宽 0.4m，纵向坡降按 0.5%控制，做水泥砂浆衬砌。

升压站内日常维护及相关人员较少，生活污水排放量小，按污水产污系数 0.8 计算，工程运行期生活污水产生量约 0.32m<sup>3</sup>/d。工程可研设计暂时考虑在综合楼附近埋设 1 套处理能力为 3m<sup>3</sup>/d 的生活污水一体化处理系统，升压站内的所有粪便污水，食堂废水等排入污水池后在一体化设备装置中进行处理达标后用于站内绿化浇灌或周边林灌，不外排。

## 4、风电场道路

本项目位于四川省广元市利川区白朝乡境内。风电场场址为不规则多边形，场址面积约 17.8km<sup>2</sup>，场区大部分地区海拔高程在 1000m~1500m 之间，山体均大体呈西南-东北及东西走向。风电场距广元市城区直线距离约 41km，距白朝乡政府约 5.1km，G75 兰海高速从风电场东侧经过，G5 京昆高速从风电场南侧经过，通过宝轮服务区经过宝七路、村道 C203、村道 C092 能达到风电场场区中心，其中宝七路、村道 C203、村道 C092 为对外交通，路面宽度为 6.0m 沥青路面，长度共 29.9km，局部弯道需要改造，对外交通条件便利。

### (1) 道路设计

本工程风电场道路包括场外道路和场内道路两部分。

#### 1) 场外道路工程

本工程对外交通运输采用公路运输路线：

运输路线：推荐机型生产地→国家高速公路网→宝轮服务区(出口)→宝七路(约 24km)→村道 C203(约 6.0km)→村道 C092(约 4.0km)→黄蛟山一期中心位置。

进场运输路线由宝轮服务区，经过宝七路、村道 C203、村道 092 能达到风电场场区中心，运输条件较好，需对乡村道路局部弯道加宽改造为主，个别道路进行改线设计修建，以满足运输要求。本工程场外道路改造属临时占地，不包含在本项目建设内容中，由设备厂家实施，风机叶片运输完成后进行恢复原有使用功能。

## 2) 场内道路工程

本风电场进场道路直接利用宝七路、村道 C203、村道 C092，路况较好，局部弯道改造后基本可以满足风电场运输要求。本风电场的施工检修道路从现有乡道及村道上引接。新建施工检修道路根据风机布置及地形条件设计，沿山脊、等高线修建。

场内新建道路长度约 15.8km。场内新建道路设计路基宽度均按为 6.5m，路面宽度为 6.0m，施工完毕后保留 4.5m 宽的永久检修道路。参照《风电场道路设计规范》进行设计，道路为泥结碎石路面，采用 20cm 泥结碎石面层，路拱采用直线型，中间用 2m 长圆曲线连接，路拱横坡 2.0%。道路的圆曲线一般最小半径 35m(极限最小半径 25m)，主线最大纵坡 15.0%，支线极限纵坡 18%。

升压站进站道路从场内新建道路上引接，新建道路长度 0.02km，路基宽度为 6.0m，路面宽度为 4.0m，采用 20cm 厚 C30 混凝土路面+25cm 级配碎石基层。

表 2-4 道路工程量表

序号	项目	单位	工程量	备注
一	场内新建道路	km	15.8	路基宽 6.5m，路面宽 6.0m
1	20cm 泥结碎石面层	m <sup>2</sup>	118500	
2	岩石路基开挖料换填	m <sup>3</sup>	7480	
3	M7.5 浆砌石挡墙	m <sup>3</sup>	10800	
4	M7.5 浆砌石排水沟	m <sup>3</sup>	5110	
5	φ 1000mm 钢筋混凝土圆管涵	m	316	
二	升压站进站道路	km	0.02	路基宽 6.0m，路面宽 4.0m
1	20cmC30 混凝土面层	m <sup>2</sup>	96	
2	25cm 级配碎石基层	m <sup>2</sup>	96	
3	M7.5 浆砌石挡墙	m <sup>3</sup>	7	



4	M7.5 浆砌石排水沟	m <sup>3</sup>	10	
5	M7.5 浆砌石路肩	m <sup>3</sup>	10	
6	φ 1000mm 钢筋混凝土圆管涵	m	8	
三	对外交通改造	km	29.90	局部改造
1	20cm 泥结碎石面层	m <sup>2</sup>	2691	
2	M7.5 浆砌石排水沟	m <sup>3</sup>	299	
3	φ 1000mm 钢筋混凝土圆管涵	m	120	
4	沥青路面修复	m <sup>2</sup>	4800	

## 5、施工总布置

### (1) 施工总布置方案

风电场范围较大，初步规划将施工工厂、仓库及管理生活区集中布置在风电场的中部靠近场内道路处，以便于各台风机的施工。各风机机位设安装场作为风机基础施工及风机设备安装场地。

现场不设砂石料加工系统，所有砂石料在附近市场外购；现场设置混凝土拌合系统，生产能力满足浇筑强度要求。

管理生活区设临时办公、生活建筑，满足现场人员的生产生活办公需求。

### (2) 施工临时设施布置方案

风电场施工作业面分散，整体区域占地面积较大，依据施工总布置原则，结合工程区地形地貌及场内交通情况进行施工设施的布置。临时施工区布置于风电场尾部，根据本工程的规模，拟设立 1 个临时施工区。

#### ① 混凝土拌和系统

本风电场工程混凝土浇筑总量约 12632.60m<sup>3</sup>，大部分混凝土为二级配，单块大体积混凝土浇筑为风机基础，单台风机基础混凝土浇筑量为 820m<sup>3</sup>。经计算，混凝土高峰期浇筑强度为 99m<sup>3</sup>/h。

本风电场工程拟设置 1 套混凝土拌和系统，每套混凝土拌合系统均配 2 个 150t 的散装水泥罐和 1 个 100t 的粉煤灰罐。

#### ② 砂石料系统

本风电场工程共需成品砂石骨料约 2.30 万 t，本工程所需砂石料在附近市场购买。砂石成品堆料场与混凝土拌和站集中布置。

#### ③ 机械修配及综合加工厂

施工场区设机械修配场，主要承担施工机械的小修及简单零件和金属构件的加工任务，大中修理考虑委外解决，送至工程区附近地方相关厂家进行加工与维修。

根据施工需要，在现场设置综合加工系统(包括钢筋加工厂、木材加工厂等)。为了便于管理，集中布置，根据实际施工规划。

#### ④仓库布置

仓库集中布置在施工临时设施场地内，主要设有木材库、钢筋库、机械停放场及综合仓库。木材库及钢筋库分别设在相应的加工工厂内。综合仓库包括临时的生产、生活用品仓库等。机械停放场考虑 10 台机械的停放。

本工程不单独设风机设备临时堆存场，风机设备按施工计划合理安排进场时间，进场后直接在风机安装平台卸货，减少二次转运及临时占地面积。

#### ⑤设备堆存场和机械停放场

风机设备按施工计划合理安排进场时间，进场后直接在风机安装平台卸货，不再单独设置风机设备的堆存场；仅考虑部分零星设备的堆存场地。

#### ⑥施工营地

施工营地为施工企业的施工管理及生活区。本工程施工期高峰月施工人数约 250 人。

#### ⑦临时设施用地

本工程临时设施建筑面积约 1600m<sup>2</sup>，占地面积约 4400m<sup>2</sup>。各施工临时设施建筑、占地面积详见下表。

表 2-5 施工临时设施用地一览表

序号	项目	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	占地面积 (m <sup>2</sup> )	备注
1	施工营地	1200	1500	
2	混凝土拌和站	100	600	包括水泥库
3	砂石料堆场		1000	
4	综合加工厂	100	400	

### (3) 施工供水、供电规划方案

#### ①施工供水方案

本工程施工高峰用水量约 400m<sup>3</sup>/d，包括生产施工用水 320m<sup>3</sup>/d 和生活用水 80m<sup>3</sup>/d，生产用水主要为混凝土拌和与养护用水。

为保证用水的连续性，避免因故障等造成断水而影响基础砼的连续浇筑，考虑在施工区附近设容积为 100m<sup>3</sup> 的蓄水池，供混凝土拌和及其他生产、生活使用。风机基础施工用水采用水罐车直接拉水分别送至各风机基础点，供基础浇筑、基础养护等使用。下阶段根据施工单位现场综合踏勘，最终优化确定施

工用水方案。

## ②施工供电方案

施工电源初步考虑采用架设 10kV 线路与移动柴油发电机相结合的方式。

施工用电考虑从附近的农网 10kV 线路引接，长度约 3km，施工用电线路从施工营地引接。

风电场每座风机机位处不单独架设施工线路，采用移动柴油发电机供电。风电场内风机施工电源宜采用 1~2 台 40kW 移动柴油发电机发电。

另外考虑凝冻天气施工线路不能正常供电的情况，施工营地及工场区域备用 1~2 台 50kW 移动柴油发电机作为备用电源。

## 6、项目外环境

本项目位于广元市利州区白朝乡境内，地理坐标介于东经 105.28°~105.49°，北纬 32.25°~32.44°之间。风电场场址为不规则多边形，场址面积约 17.8km<sup>2</sup>，场区大部分地区海拔高程在 1000m~1500m 之间，山体均大体呈西南-东北及东西走向。根据现场踏勘及相关主管部门核实，本工程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，也未发现珍稀动植物和古树名木，项目所在区不涉及候鸟栖息地、重要鸟类聚集区、重要鸟类迁徙通道等敏感要素，外环境关系简单。

根据设计资料及现场踏勘，工程风机基座（含箱变及基础）中心 200m 范围内无声环境保护目标。距离最近的居民为 8#、9#风机附近的李子坝居民点，最近直线距离 411m。

拟建 220kV 升压站站界外 40m 范围内无电磁环境保护目标，200m 范围内无声环境保护目标。

项目拟新建场内道路中心线外两侧 200m 范围内有新华村、李子坝居民，约 18 户，54 人。

除上述拟新建场内道路评价范围内声环境敏感点外，本项目各风电机组基础（含箱变基础）、220kV 升压站、施工临时区、弃渣场等设施 200m 范围内无居民等敏感目标。

项目外环境关系详见附图 3 项目外环境关系及监测布点图。

## 7、工程占地及土石方平衡

### （1）工程占地

本项目总用地面积 35.79444 万 m<sup>2</sup>,其中永久性用地面积约为 0.9994 万 m<sup>2</sup>,临时性用地面积约为 34.795041 万 m<sup>2</sup>。

1) 永久征地

本风电场永久用地方案按以下考虑:

①220kV 升压站长 74m, 宽 73m, 永久占地按每边外扩 2m 考虑, 站区总用地面积为 6006m<sup>2</sup>。

②风机基础, 12 台基础总占地面积约为 2176m<sup>2</sup>。

③箱变基础, 12 台基础总占地面积为 384m<sup>2</sup>。

④220kV 升压站进站道路总长 0.02km, 永久道路宽度 6.0m, 占地面积 120m<sup>2</sup>。

2) 临时用地

风电场临时用地根据施工安装需要进行布置, 主要用地方案如下:

①风机吊装场地, 按 40m×60m 布置, 则扣除风机基础和箱变基础永久用地后, 总占地面积为 34054.41m<sup>2</sup>。

②施工临时设施, 占地面积 4400m<sup>2</sup>。

③场内直埋电缆沟, 沿道路布置占地面积 9256m<sup>2</sup>。

④新建场内施工道路长为 15.8km, 路基宽度 6.5m 及平均边沟及放坡宽度 8.5m, 则临时占地面积为 237000m<sup>2</sup>, 其中 167875 m<sup>2</sup>为永久计费(长期租地)。

⑤升压站进站道路总长约 0.02km, 进站道路边沟及放坡宽度约 7.0m, 占地面积约 140m<sup>2</sup>。

⑥错车平台约 35 个, 每个占地面积约为 80m<sup>2</sup>, 共计 2800m<sup>2</sup>。

⑦弃渣场占地面积约 57300m<sup>2</sup>。

⑧转运场地面积约 3000 m<sup>2</sup>。

本工程用地面积见下表。

表 2-6 本工程用地面积一览表

序号	项目名称	占地面积		占地类型	备注
		(m <sup>2</sup> )	亩		
1	永久占地	9994.00	14.99	/	
1.1	风机基础	2176.00	3.26	林地、未利用地	12 个
1.2	箱变基础	384	0.58	林地、未利用地	12 个
1.3	220kV 升压站	6066.00	9.01	林地	77.8m×43m, 考虑外扩 2m
1.4	升压站进站道路	120	0.18	林地	
1.5	架空塔基	1309.00	1.96	林地、未利用地	

<b>2</b>	<b>临时用地</b>	<b>347950.41</b>	<b>521.93</b>	<b>/</b>	
2.1	风机吊装场	34054.41	51.08	林地、未利用地	
2.2	施工临时设施用地	4400.00	6.60	林地	
2.3	新建场内道路	237000.00	355.50	林地、未利用地	长 15.8km, 其中 167875m <sup>2</sup> 为永久计费 (长期租地)
2.4	升压站进站道路	140	0.21	林地、未利用地	长 0.02km
2.5	直埋电缆沟	9256.00	13.88	林地、未利用地	长 8.90km
2.6	错车平台	2800.00	4.20	林地	35 个
2.7	弃渣场	57300.00	85.95	林地	3 个
2.8	转运场地	3000.00	4.50	林地	1 个
	合计	<b>35.79444</b>	<b>536.92</b>		

### (2) 工程土石方平衡

根据工程水保方案, 本项目土石方开挖量 70.95 万 m<sup>3</sup> (包括表土剥离 7.35 万 m<sup>3</sup>, 一般土石方开挖 63.60 万 m<sup>3</sup>), 土石方回填量 53.16 万 m<sup>3</sup> (包括表土回覆 7.35 万 m<sup>3</sup>, 一般土石方回填 45.81 万 m<sup>3</sup>)。项目综合利用 1.5 万 m<sup>3</sup>, 无借方。产生弃渣量 16.29 万 m<sup>3</sup>, 折合成松方约 23.95 万 m<sup>3</sup>。本项目共设置有 3 个弃渣场 (具体见表 2-13 渣场特性表), 沿道路布置。弃渣场采取截排水及拦挡措施, 弃渣形成的平台及边坡采取灌草结合的植被恢复措施, 并对临时堆放表土采取临时挡护、覆盖措施。

施工土石方挖填平衡成果见下表。

表 2-7 工程土石方平衡表

分项	挖方 (万 m <sup>3</sup> )			填方 (万 m <sup>3</sup> )			综合利用 (万 m <sup>3</sup> )	调入 (万 m <sup>3</sup> )			调出 (万 m <sup>3</sup> )			弃方 (万 m <sup>3</sup> )	
	表土	土石方	小计	表土	土石方	小计		表土	土石方	来源	表土	土石方	去向	土石方	去向
风机 (含箱变) 及 吊装场地工程	1.08	19.85	20.93	0.92	13.16	14.08					0.16		弃渣场	6.69	临近弃渣场
升压 站工 程	升压站	2.94	3.05	0.05	1.02	1.06					0.07	0.63	施 工 场 地	1.30	1#弃渣场
	进站道路	0.05	0.06		0.01	0.02						0.03			
	小计	2.99	3.11		1.03	1.08						1.33			
集电 线路 工程	架空塔基 及 临时占地	0.05	0.15	0.13	0.05	0.15									
	直埋电缆 沟	0.15	0.18		0.15	0.18									
	小计	0.20	0.33		0.20	0.33									
道路 工程	场内新建 道路(含错 车平台)	35.43	38.65	4.19	25.66	28.88	1.50							8.27	临近弃渣场
	转运场地	0.93	1.02		0.93	1.02									
	对外交通 改造	3.27	4.15		3.27	4.15									
	小计	39.63	43.82		29.86	34.05	1.50								
施工场地	0.11	0.25	0.36	0.18	0.88	1.06		0.07	0.63	升压站					
弃渣 场	弃渣场		1.72	1.88		1.88		0.16		风机 (含箱 变) 及吊装场 地工程					
	施工便道	0.68	0.68		0.68	0.68									
	小计	0.68	2.40		0.68	2.56									
合计	7.35	63.60	70.95	7.35	45.81	53.16	1.50	0.23	0.63		0.23	0.63		16.29	

总平  
面及  
现场  
布置

## 8、劳动定员

施工期：施工建设周期约 12 个月，施工期本工程高峰月施工人数 250 人。

运行期：本项目升压站运行期劳动定员 2 人。

## 9、主要技术经济指标

项目主要技术经济指标见下表。

表 2-8 主要技术经济指标表

工程名称	四川华电广元黄蛟山（一期） 60MW 风电项目		风电机组单位造价	元/kW	1850	
建设地点	四川省广元市利州区白朝乡		塔筒（架）单位造价	元/t	11000	
设计单位	中国电建集团贵阳勘测设计研 究院有限公司		风机电机基础单价	万元/座	170.79	
建设单位	四川广元华电新能源有限公司		升压站	万元/座	3386.19	
装机规模	MW	60	主要 工程 量	土石方开挖	万 m <sup>3</sup>	70.95
单机容量	kW	5000		土石方回填	万 m <sup>3</sup>	53.16
年发电量	MW.h	129480		混凝土	m <sup>3</sup>	1263.60
年利用小时 数	h	2158		钢筋	t	1049.88
静态投资	万元	48148.89		塔筒	t	3792.54
动态投资	万元	48589.52	建设 用地 面积	永久用地	亩	14.99
单位千瓦投 资（动态）	元/kW	8098.25		临时用（租）地	亩	521.93
单位电量投 资（动态）	元/kW	3.69	计划 施工 时间	第一台机组发电 工期	月	10
建设期利息	万元	440.63		工期	月	12
				生产单位定员	人	2

总平  
面及  
现场  
布置

施工  
方案

### 1、施工时序

本工程总体而言施工条件较好，为实现早投产、早发电的项目总体进度目标，必须在各个施工环节进行精心安排。经初步分析，风电机组的安装是控制本工程总工期的关键项目。

本工程主要施工项目：施工前期准备→场内交通施工→风电机组基础施工→风电机组安装→第一组风机调试、发电投产→工程竣工。

### 2、施工工艺

#### （1）施工期工艺流程

##### 1) 主体工程工艺流程及产污分析

风电场工程施工包括道路工程、场地平整、基础工程、设备安装、工程验收等组成，其中基础工程施工包括风机组、升压站及箱变基础施工，设备安装

主要分为风机安装、升压站变电设备安装、集电线路安装等。项目主体工程施工工艺流程及产污环节见下图：

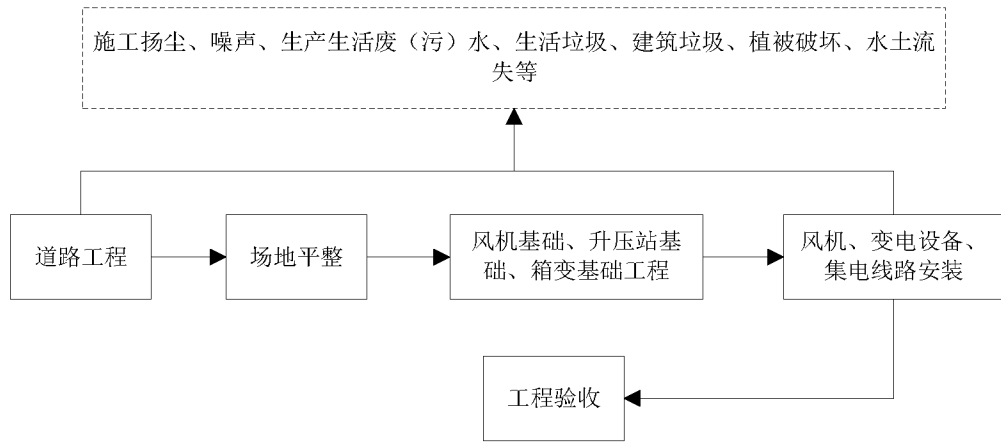


图 2-2 施工期整体工艺流程及产污环节示意图

### 2) 风电机组安装工艺流程及产污分析

风电机组安装包括施工准备、塔架吊装、机舱吊装、叶片吊装、电气布线及接线、单台调试、工程验收等工序，各主要工序及产污情况见下图。

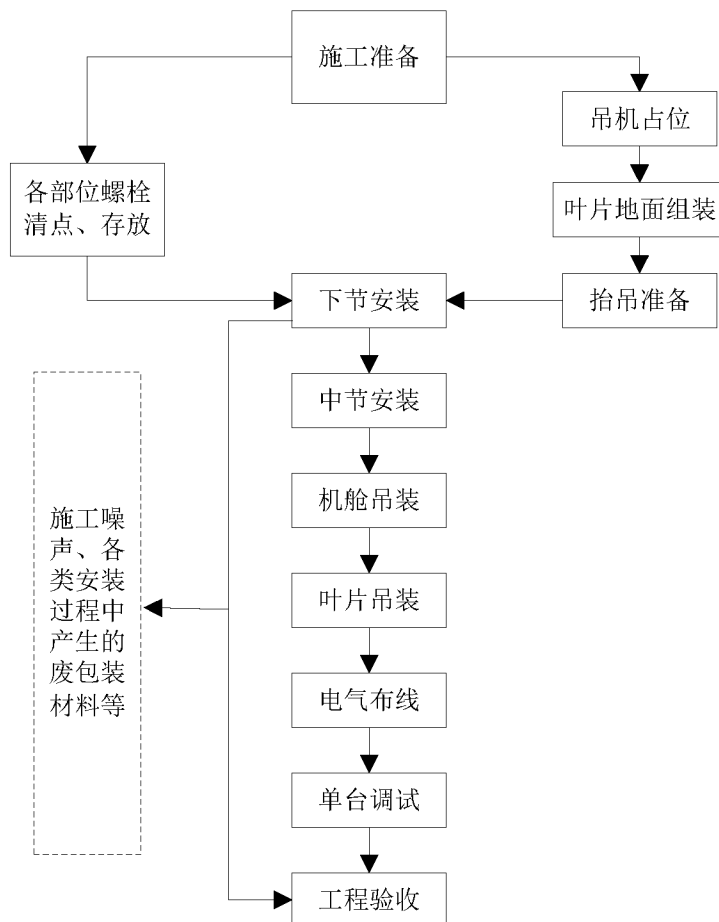


图 2-3 风机安装工艺流程及产污环节示意图



### 3) 土建工程施工

#### ① 风电机组基础施工

风机基础的施工顺序为：定位放线→基坑开挖→基槽验收→地基处理→基础垫层混凝土浇注→放线→锚栓笼安装→基础钢筋绑扎→预埋管、件安装→支模→验收→基础混凝土浇注→混凝土养护→拆模→土石方回填。

#### ② 箱变基础施工

箱变基础施工工序与风机基础相同，主要包括土石方开挖和混凝土浇筑两部分。

箱变基础开挖：其最大挖深 2m，基坑开挖宽度以钢筋混凝土结构尺寸每边各加宽 1m。

箱变基础浇筑：基坑开挖出底面后先洒少量水、夯实、填平，再浇厚度 150mm 的 C15 垫层混凝土，然后立模浇筑箱变混凝土，箱变基础混凝土强度为 C30，其施工方法与风机基础浇筑相同。

#### ③ 场内道路施工

场内道路严格按照技术规范和设计要求组织施工，确保路基宽度、高度、分层厚度，平整度、压实度、边坡坡度等符合设计要求。对特殊不良地质路段，要按设计进行特殊处理，确保路基的稳定可靠。

#### ④ 风机安装平台施工

本工程风机安装平台根据各机位地形及道路布置合理确定位置，保证吊装机械通行顺畅。安装平台按 40m×60m 的矩形布置。安装平台多数地处山顶，边坡主要采取坡率法进行治理，挖方边坡坡率采用 1: 0.5，填方边坡坡率采用 1: 1.5；同时，当开挖遇地质条件较好的岩石边坡时，可根据现场实际情况和相关规程规范，适当放小开挖边坡坡率。

平台施工前应清理开挖工程区域内的树根、杂草、垃圾及监理人指明的其它有碍物。同时应注意保护清理区域附近天然植被，不得造成清理区域附近的环境破坏。平台范围内或周边放坡范围内若有珍惜物种植被，必须会同水保环保部门采取移栽等方法进行保护。

严格按照设计边坡坡率进行开挖，开挖后的边坡岩土（石）表面应干净、粗糙，保证不受扰动。所有松散岩土（石）均应予以清除。

#### ⑤升压站土建施工

升压站场地清理，采用推土机配合人工清理。然后用 10t 振动碾，将场地碾平，达到设计要求。

本风电场升压站内所有建筑物的基础开挖，均采用小型挖掘机和人工开挖清理（包括基础之间的地下电缆沟）。升压站内主要建筑均为框架结构。框架结构的施工顺序为：施工准备—基础开挖—基础混凝土浇筑—框架柱、梁、板、屋盖混凝土浇筑—砖墙垒砌—电气管线敷设及室内外装修—电气设备入室。

#### ⑥雨季施工措施

为保证雨季正常施工，需做好以下几点：

做好天气预报工作，尽量避免在雨天浇注混凝土；

施工时备足够的防雨布，以防突降雨时覆盖用；

对道路和排水沟要经常维修和疏通，以保证暴雨后能及时排水。规划施工现场的排水，防止雨水灌入基坑；

对现场的机电设备搭防水棚，避免遇水漏电及损坏机器。

#### 4) 风力发电机组安装

本风电场共安装 12 台单机容量为 5000kW 的风电机组，吊装最重件为机舱，约 1220t，最长件为风机叶片，为 97.5m，安装起吊的最大高度约 110m。

根据现场情况及施工检修道路状况，参考同类型风电机组使用的大型机械资料，建议使用 1000t 汽车吊。另外配置 260t 汽车吊作为辅助吊车，可辅助主吊车抬吊立起部件、抬吊卸车大件设备等工作。

吊装平台布置：吊装平台为 40m×60m 的矩形场地，风机基础布置于场地一端。

塔架安装：塔架采用钢管塔架，5 段拼接而成，最重段约 74.913t。架立时可采用 1000t 汽车吊配合 260t 汽车吊将塔架逐节竖立固定，法兰之间紧固连接。每个风机的塔架（钢制塔筒）高度均为 105m，分为 4 节制造、起吊和拼装。

风力发电机组安装：风力发电机组的机舱、轮毂及叶片的吊装，使用 1 台 1000t 汽车吊和 1 台 260t 汽车吊配合完成。安装应选择在风机安装允许的天气，下雨或风速超过 10m/s 时不允许安装风机的机舱和轮毂，在风速超过 12m/s 时不允许安装风机的塔筒部分。

转子（叶片及轮毂）的吊装：根据设备的安装要求情况，叶片要在地面组装在轮毂上。用枕木将轮毂和叶片垫起呈水平状态，调整角度按安装要求对接紧固。用 1000t 汽车吊与 260t 汽车吊缓慢吊起至 30m 左右，汽车吊慢慢放开，使转子由水平慢慢竖起。同时，牵引绳也要控制叶片不要摆动，直至叶片垂直，此时要确认吊具可靠，安装方式没有问题后，再将转子提升到机舱发电机主轴高度，与发电机主轴对接，待角度找正后，将所有的连接螺栓紧固到设计力矩。

#### 5) 箱式变电站安装

箱式变压器在现场进行吊装，重约 10t，由 260t 汽车吊一次吊装到位，进出线应做好防水措施。

具体安装要求和参照相关安装规范以及生产厂家提供的相关安装技术要求和参照方法。

#### 6) 升压站电气设备安装

电气设备安装前，屋顶、楼板应施工完毕，不得渗漏，屋内地面的基层施工完毕。变压器就位时，变压器基础轨道应水平；密封处理法兰连接处应用耐油密封垫密封，法兰连接面应平整、清洁；有载调压切换装置安装时传动机构应固定牢靠，连接准确，操作灵活，无卡阻现象，摩擦部分涂以润滑油；屏、箱、柜以及可开启的门，都应用裸铜线与接地的金属构架可靠接地。接地闸刀下端可通过扁钢或铜排与地网直接相连接。电气设备的施工技术要求按国家有关标准执行。

##### ①主变安装

变压器安装前要仔细阅读施工图和厂家说明书，编制变压器具体细致的作业指导书，并进行技术交底，准备好施工所用机械和材料等。安装过程中要严格按照规范、规程以及作业指导书进行施工。

变压器到货后，要做好检查和保存工作，首先要检查冲撞记录仪，判断运输中是否良好。充气运输的要检查充气压力是否在正常范围内。安装前，要定时观察充气压力值；做好变压器油的到货接收，保证质量，清点附件、备件、专用工具及技术资料是否齐全。并填写开箱记录，如有设备缺陷，还应填写顾客财产丢失、损坏缺件及不适用情况报告单。

变压器的就位：采用 260t 吊车一次就位。

安装时要合理安排工序，提高工作效率，以减少暴露时间，安装中要注意密封，器身检查时必须严格按规范及厂家指导书要求进行。所用工具登记注册，由专人管理，工作结束后全部收回，特别要注意定位紧固螺丝和易损部位的检查。在芯部检查等关键工序完工后，及时填写隐蔽工程检查记录和关键工序控制点。

做好变压器油及附件器身试验，安装后还要进行密封性试验、电抗器的整体试验和局放试验，注油完毕后，还应填写“绝缘油控制点记录”。

变压器安装时要认真检查附件的完好性。避免不必要的返工，套管吊装时应采取有效措施，防止瓷套和引线损伤。

绝缘油处理是变压器安装中的一个重要环节，绝缘油过滤的好坏直接影响变压器、高抗的最终运行质量，必须加以重视。在安装过程中要注意管道、冷却装置、油枕的清洁和整个管路的密封。

变压器试验合格后，并做好套管的封堵，要求防火、屏蔽、密封且在单个套管穿墙处不能有磁闭合回路。

## ②集电线路施工

场内集电线路主要采用直埋电缆加架空的敷设方式，直埋电缆沟长约 8.9km，单回架空导线长约 2.5km，双回架空导线长约 6.1m。

所有控制电缆和电力电缆的施工，按设计要求和相关规范进行。直埋电缆敷设要先开挖电缆沟，将沟底用沙土垫平整，电缆敷设后填埋一层沙土，再铺保护盖板，上部用原土回填。电缆沟采用 0.5m<sup>3</sup> 反铲挖掘机配合人工开挖（石方段采用钻爆法施工），开挖土石就近堆放，用于后期回填。砂土回填为人工回填，压实采用蛙式打夯机夯实。

## 3、施工总进度安排

工程建设总工期为 12 个月，主体工程于第 1 年第 4 个月初开始，第 10 个月底第一批风电机组具备发电条件，第 1 年第 12 个月底 12 台机组全部投产发电，工程完工。具体工程进度如下：

### （1）施工准备

施工准备期从第 1 年 1 月开始，到第 1 年 3 月底结束，共 3 个月，主要安排完成的工作有：修建进场道路、建造生产和生活临时建筑、通水通电并建造

	<p>临时施工设施等。</p> <p>(2) 场内道路及吊装平台</p> <p>场内道路及吊装平台施工从第 2 个月底开始，至第 7 个月底结束：场内道路及吊装平台施工分片进行，每完成一片即可进行风机及箱变基础的施工。</p> <p>(3) 风电场 220kV 升压站</p> <p>风电场 220kV 升压站土建工程从第 1 年 4 月初开始施工，至第 1 年 9 月初结束，工期为 5 个月。升压站机电设备安装及调试从第 1 年 7 月底开始，至第 1 年 10 月底结束，到第 1 年 10 月底升压站工程具备送电条件。升压站工程总工期约为 7 个月。</p> <p>(4) 风电机组基础和箱变基础施工</p> <p>从第 1 年 4 月下旬开始进行风电机组基础和箱变基础基坑开挖，混凝土浇筑从第 1 年 4 月下旬开始，到第 1 年 9 月底最后一台风机基础施工完毕，总工期约 5 个半月。</p> <p>(5) 电力电缆和通讯电缆的敷设</p> <p>电力电缆、通信电缆的敷设从第 1 年 4 月底开始施工，至第 1 年 10 月底结束。</p> <p>(6) 风电机组的安装与调试</p> <p>风电机组的安装从第 1 年 7 月初开始安排，至第 1 年 11 月底结束，12 月底全部调试完成。第 10 月底首批机组发电，第 12 月底全部机组并网发电。</p>
其他	<p><b>1、发电机组选型</b></p> <p>(1) 单机容量范围选择</p> <p>1) 风能资源</p> <p>根据工程资料，8906#、1613#、1614#、1701#、1702#、1703#、1704#、1705#、1706#、1707#、1708#、1709#测风塔 110m 高度的年平均风速分别为 5.49m/s、4.96m/s、5.9m/s、5.21m/s、5.81m/s、5.13m/s、4.74m/s、4.73m/s、5.04m/s、5.62m/s、6.26m/s、5.96m/s，相应风功率密度分别为 223.3W/m<sup>2</sup>、165.5W/m<sup>2</sup>、338.1W/m<sup>2</sup>、172.2W/m<sup>2</sup>、258.6W/m<sup>2</sup>、154.8W/m<sup>2</sup>、102.2W/m<sup>2</sup>、125.8W/m<sup>2</sup>、157.5W/m<sup>2</sup>、234.9W/m<sup>2</sup>、339.7W/m<sup>2</sup>、269W/m<sup>2</sup>；风电场区域内风向集中在 N~NNE 方向，风能集中在 N~NNE 方向。风电场内 100m 高度标准空气密度下的 50 年一遇最</p>

大风速为小于 37.5m/s；测风塔顶层高度风速 15m/s 时的湍流强度大于 0.14，按 IEC 分级标准，本风电场适合选用 IEC III A 类及以上等级的风机。

### 2) 地形条件

本风电场位于山区，由于受地形条件的限制，适合布置风机的位置有限，为充分利用场址区的风能资源，大容量机型风机在同样装机情况下，占用空间较少，因此，从地形条件看，宜选择大容量风机。

### 3) 施工安装条件

本风电场工程的风机大多处在地势较高的山顶或山脊上，风机的吊装条件较差，若所选机组单机容量过大，则吊装平台尺寸要求较大，土建工程开挖量大、风机吊装难度大。因此，从施工安装条件考虑，该风电场不宜选择单机容量过大的风机。

### 4) 场内交通条件

风电场工程的风机大多处在地势较高的山顶或山脊上，风机的吊装条件较差，若所选机组单机容量过大，则吊装平台尺寸要求较大，土建工程开挖量大、风机吊装难度大。因此，从施工安装条件考虑，该风电场不宜选择单机容量过大的风机。

根据以上分析可知，从场址风能资源、地形、施工安装、交通运输等方面综合分析，同时考虑在条件允许的情况下，尽可能采用较大容量的风电机组，以便能更好地利用当地风能资源，节约土地，最终确定本风电场比选机型的单机容量范围为 5000~5500kW。

## (2) 机型比选

根据工程设计资料，目前主流风电机组的安全等级均满足本风电场的机型选择要求。本次初步选择了 5 种机型进行比较，各机型主要参数见下表，功率曲线和推力曲线见下图。

表 2-9 比选机型主要参数表

项目		WTG195 -5000	WTG192 -5000	WTG190 -5000	WTG195 -5000	WTG200 -5000
叶 轮	叶片数	3	3	3	3	3
	叶轮直径 (m)	195	192	190	195	200
	扫风面积 (m <sup>2</sup> )	29865	28593	28348	29865	31103
	轮毂高	110	110	110	110	115

	度 (m)					
	功率调节方式	变桨变速	变桨变速	变速恒频	变桨变速	变桨变速
	切入风速 (m/s)	3	3	2.5	3	3
	切出风速 (m/s)	20	25	20	20	20
	额定风速 (m/s)	10.5	10.5	9	10.8	10.5
发电机	型式	双馈异步	永磁同步	双馈异步	永磁同步	双馈异步
	单机容量 (kW)	5000	5250	5250	5000	5500
	电压 (V)	1140	950	1140	1140	1140
	安全等级	IEC S	IEC S	IEC S	IEC S	IEC S
	安全风速	52.5	52.5	52.5	52.5	52.5
	运行环境温度 °C	-30~40	-40~50	-30~40	-30~40	-30~40

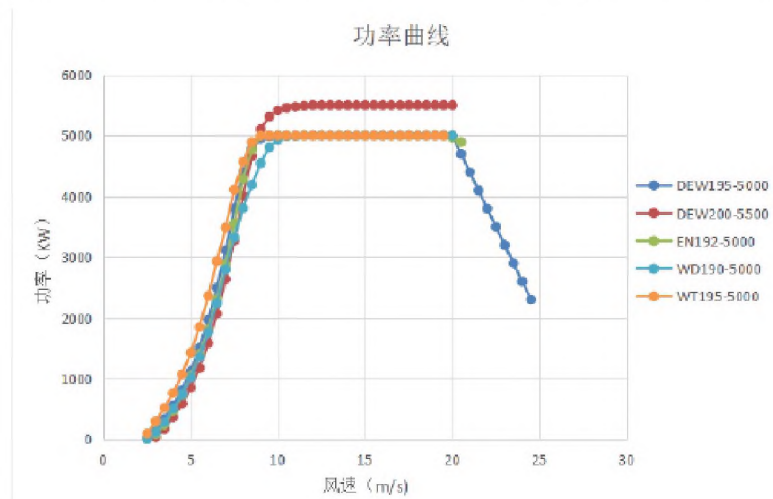


图 2-5 各比选机型功率曲线图

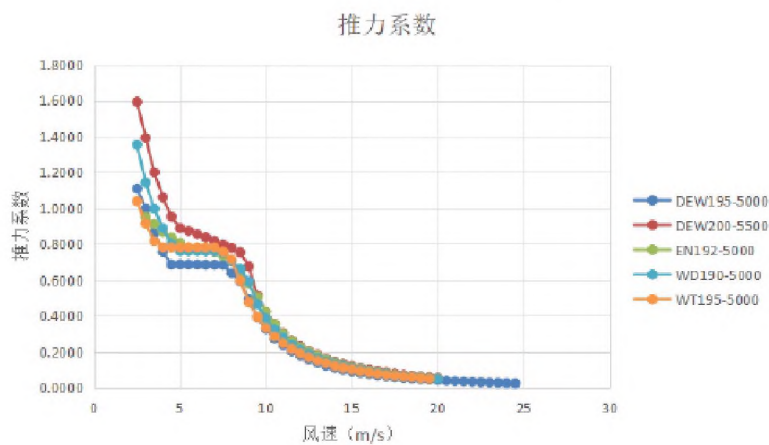


图 2-6 各比选机型推力系数图

根据工程设计资料，采用 WT 软件进行计算各机型上网电量，各初选机型方案的发电量比较见下表。

表 2-10 各机型上网电量指标比较表

项目	单位	WTG195-5000	WTG192-5000	WTG190-5000	WTG195-5000	WTG200-5000
装机容量	MW	60	60	60	60	60.5
单机容量	kW	5550	5000	5000	5000	5000
机组台数	台	12	12	12	12	11
轮毂高度	m	110	110	110	110	115
尾流折减后发电量	MW.h	180543	175881	167874	174679	181280
其他折减后发电量	MW.h	129480	125160	119580	12760	128880
等效满负荷利用小时	h	<b>2158</b>	2086	1993	2121	2148
容量系数		0.246	0.238	0.228	0.242	0.245

根据工程设计资料，通过对 5 种机型分析，在考虑技术先进性、商业化程度、发电量与经济性等因素后，WTG195-5000 机型经济指标较好，因此，本次推荐 **WTG195-5000 机型**。

### (3) 轮毂高度比选

根据工程设计资料，从风电场测风塔的测风情况来看，场区内代表测风塔的综合风切变指数小于 0.10，风切变较小，根据推算风切变达到 0.15，增加轮毂高度才可以增加经济效益。根据厂家提供资料，该型号风机的最低轮毂高度为 110m。结合场区资源情况和推荐机型资料，本工程推荐安装 12 台 WTG195-5000 型风力发电机组。

## 2、风电机组总体布置

### (1) 风电机组布置原则

从场址区的风资源看，地势较高的山脊的风速、风功率密度大于地势较低区域，据此，在考虑风电机组之间尾流影响的前提下，风机应尽可能布置在地势较高的山脊风能资源相对较好处。其布置原则如下：

1) 根据风向和风能玫瑰图，使风机间距满足发电量大，尾流影响小为原则。从风电场风能玫瑰图分析，风能主要集中在 N~NNE 方向，风机的布置垂直于主风能方向展开，主导风向上风机间距不小于 3~4 倍风轮直径，在垂直于主导风向上风组间距不小于 2 倍风轮直径。

2) 避开风机尾流影响的地段，同时避开风电场内的村庄、公路和其他建筑



物。

3) 考虑风电场的送变电方案、运输和安装条件, 力求电力电缆长度较短, 运输和安装方便。

4) 为便于管理、节省土地、充分利用风能资源, 风机不宜过于分散。

5) 避开基本农田、生态保护红线、林资发[2019]17号文中不能用的林地。

6) 尽量避开不良地质区域。

#### (2) 风电机组优化布置

排布风机时, 所选择的机位应具有较好的风况, 使得整个风电场的发电量最大, 同时整个风电场的尾流影响应较小。当风机间的间距增大时, 风机间的尾流影响将降低, 但整个风电场的发电量将降低, 同时会使场区内输变电线路、通讯线路、接地线路和检修道路增长, 投资成本增加; 另一方面, 由于本风电场内风能资源好的地方多处于地势较高的山脊, 若风机的间距过大, 将会使得山脊上所能排布的风机数量减少, 造成风电场装机规模变小、投资增加, 从而有可能使整个风电场的经济性降低。因此, 风机排布应相对集中, 不宜过于分散, 以便节省土地、减少电缆和场内道路长度, 降低工程造价, 降低电能损耗。

首先采用 WT 软件, 在地形图上生成风电场区域的风资源分布图, 然后根据风电机组布置原则和布置方式, 考虑风电场区域地形、风资源条件、边界约束等因素, 对机型进行适当优化布置, 得出该种机型的最终布置方案, 如下图 2-7 所示。

风机机位与敏感因素叠加图见图 2-8, 风机机位范围内不涉及生态保护红线, 见附图 10。

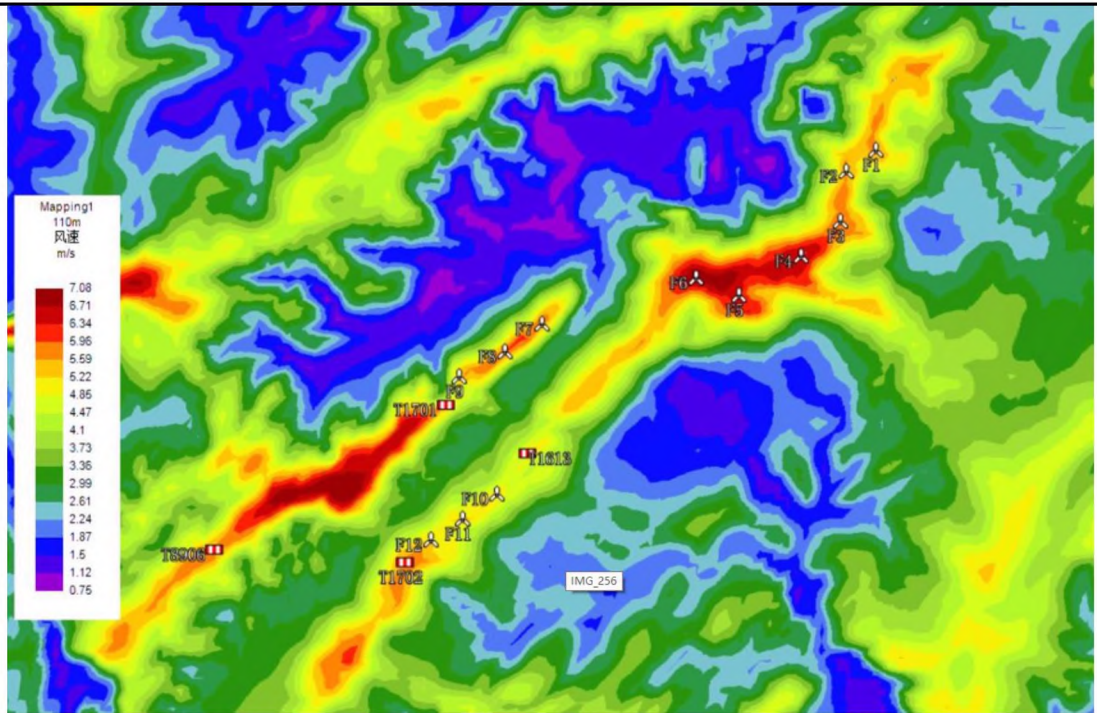


图 2-7 推荐风机最终布置方案图

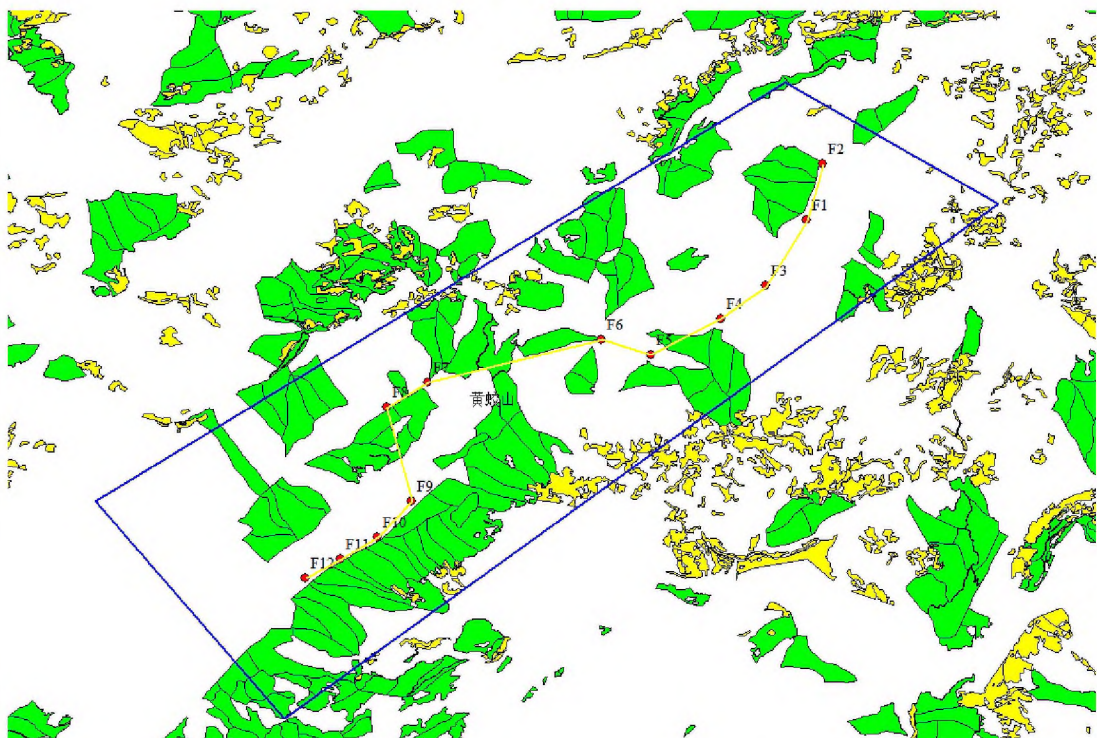


图 2-8 风机机位与敏感因素叠加图（黄色为基本农田、绿色为国家公益林、天然乔木（竹）林）

### （3）风电场风电机组布置

根据项目所在区域的风能资源分布计算，考虑生态红线、林地等敏感因素，本项目风电场在项目区东部山脊布置 10 个机位，西部山脊布置 2 个机位，总装

机规模 60MW，无比选方案。

### 3、35kV 集电线路比选

集电线路的走线主要兼顾风机和升压站的位置，直埋电缆则受气候的影响较小，在保证电缆质量以及施工质量的前提下，故障率较架空线小，但是由于项目所在地处于山区，风机分布不均匀，且沟壑较多，所以本次推荐直埋与架空共同敷设。

根据风电场风机分布情况，本项目可采用架空线路为主、直埋电缆为辅或全架空线路这两种方式，以下对两种方案进行技术、经济比选详见下表。

**表 2-11 集电线路设计方案技术、经济比较**

比较项目方案		方案一：架空线路+直埋电缆	方案二：全架空线路	比较结果
技术比较	施工难易度	可以利用地形对山间凹地及山洪冲击处进行避让，施工难度相对于直埋电缆较小。	可以利用地形对山间凹地及山洪冲击处进行避让，主线上铝芯电缆需要用双电缆，施工难度大，施工工艺要求高。	方案一优
	运行维护检修	1.架空线路直观可见，当集电线路发生故障时可直观巡查，较直埋方案更易找到故障点。 2.日常运行维护工作量较大。	1.架空线路直观可见，当集电线路发生故障时可直观巡查，较直埋方案更易找到故障点。 2.日常运行维护工作量较大。	方案二略优
	防雷接地	需要考虑架空线路全线采用避雷线且架空杆塔需要充分考虑接地。	需要考虑架空线路全线采用避雷线且架空杆塔需要充分考虑接地。	方案一略优
	受覆冰程度影响	本风电场的覆冰厚度低于 5mm，覆冰对架空线路运行和维护影响一般。	本风电场的覆冰厚度低于 5mm，覆冰对架空线路运行和维护影响一般。	方案一略优
经济比较 (万元)	投资合计(万元)	1167.13	1284	方案一优
	投资差	116.87		\

注：表中架空线路单位造价为综合造价，包括杆塔接地、安装、征地等费用。

由上表可知，方案一比方案二的少投资 116.87 万元，且本风电场主要是山前冲洪积平原、山地、丘陵等，局部地段为沙丘、冲洪积扇、山间凹地等地貌。如果采用直埋电缆敷设方式，直埋电缆在低洼处敷设时易遇到山洪冲击对电缆造成损坏，增加施工要求和难度，且会给风电场后期的运行与维护带来不便。若采用架空线路为主的方式，则可以利用地形对山间凹地及山洪冲击处进行避让，为后期风电场的集电线路运行与维护提供便利，因此，结合方案的技术和

经济比选，本风电场集电线路推荐采用架空线路与直埋电缆混合的敷设方式。

风电场 12 台风电机组共分成 3 回 35kV 集电线路接到风电场内 220kV 升压站 35kV 母线。电力电缆截面根据所连接风机的数量、输送容量分别选用  $3\times 95\text{mm}^2$ 、 $3\times 185\text{mm}^2$ 、 $3\times 400\text{mm}^2$  不同规格，直埋电缆长度共计约 8.9km。架空线路型号均采用 JL/G1A-240/30，单回架空线路长度 2.5km，双回架空线路长度 6.1km。风电场集电线路布置及集电线路接线图见附图 2-2 35kV 集电线路路径走向图。

#### 4、风电场升压站比选

本工程新建 1 座 220kV 升压站，风电机组通过 35kV 集电线路接入该升压站升压至 220kV 后送出。升压站包括综合楼、预制舱、事故油池和避雷针等。

##### (1) 升压站站址选择

###### 1) 箱式变电站布置

为缩短电缆长度，箱式变电站布置在风机基础附近约 15m 处。

###### 2) 升压站站址选择及布置

本风电场场址范围较大，风机布置分散，升压站位置的选择直接影响到 35kV 集电线路长度。因此，升压站位置的选择应遵循以下原则：

①应根据接入本升压站的风机布置情况，尽量使场内集电线路长度最短；

②应便于 220kV 架空出线接入电力系统；

③升压站应处于一个相对开阔、平缓的场地上，以便于集电线路进出，且应与公路以及环境敏感区等保持一定的距离；

④升压站的位置高程应相对较高，避免水淹变电站。

根据以上原则，结合现场实际地形，初选 1#和 2#两个站址：

1#站址（推荐）位于厂区东北部，1#风机北偏东方向；

2#站址位于厂区西南部，10#风机东北方向。

1#站址和 2#站址相对地理位置如下图所示。

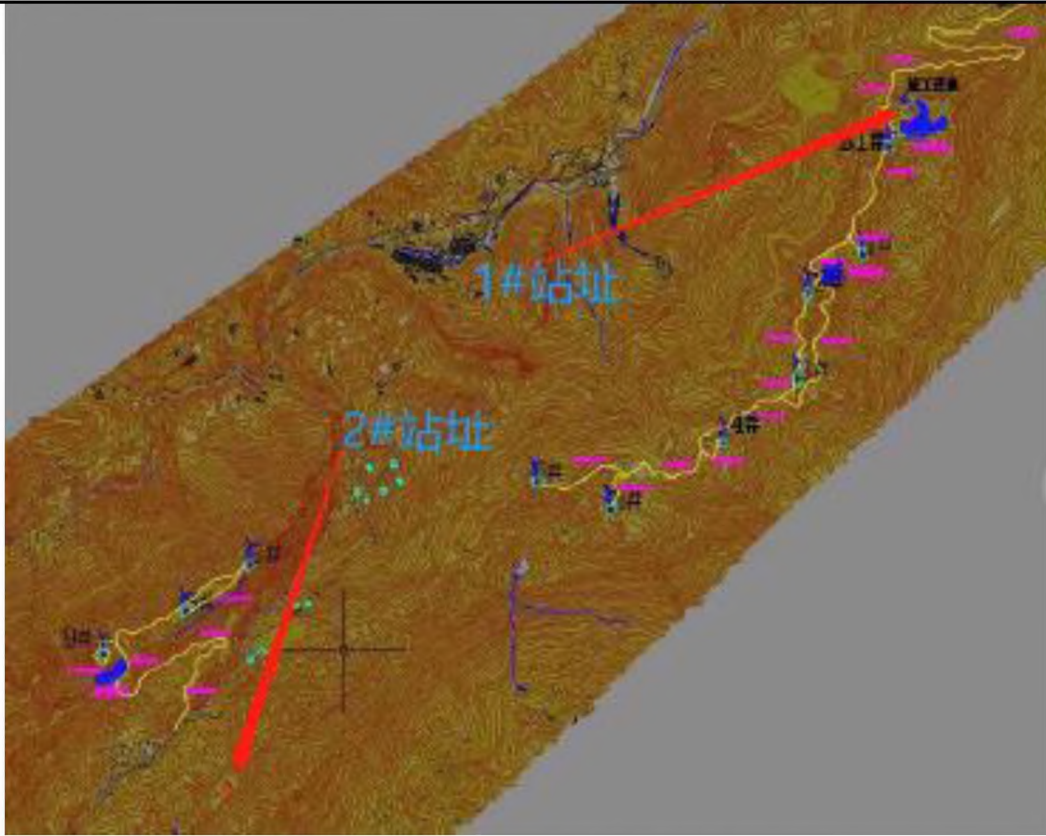


图 2-9 1#、2#站址相对地理位置图

根据升压站布置方案，升压站场地大小为  $74\text{m} \times 73\text{m}$ 。1#站址地形较平坦，地形高差约  $14\text{m}$ ；2#站址为一山顶平台，高差约  $20\text{m}$ 。具体详见下图所示：

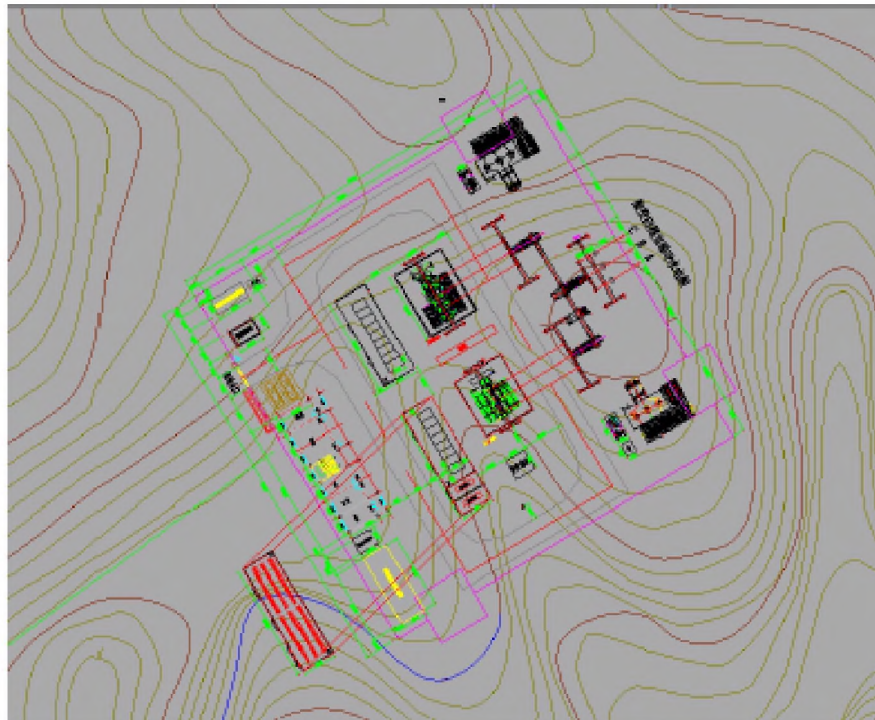


图 2-10 1#站址等高线布置图

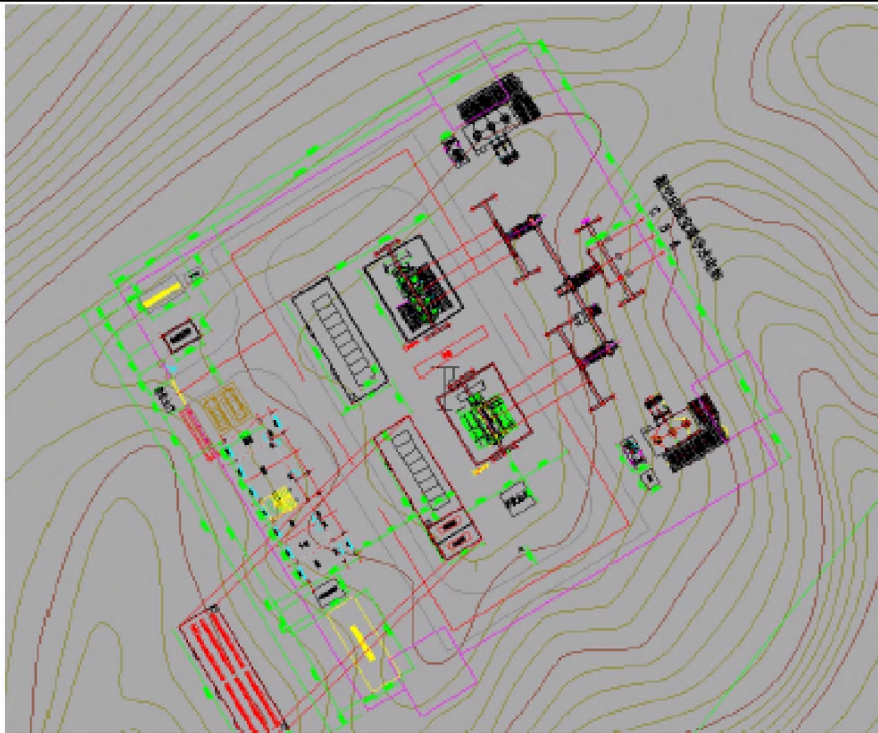


图 2-11 2#站址等高线布置图

通过比选，1#站址原始地形高差较 2#站址原始地形高差小。选取相应场平高度后，1#站址较 2#站址开挖量小，且 2#站址高差较大，挡墙工程量较大。

同时，根据现场条件，两个升压站站址选择中厂区内直埋电缆长度差别较小，主要差别体现于场内架空线路和送出线路。

表 2-12 2 个升压站站址场内几点线路工程量对照表

序号	项目名称	单位	1#站址	1#站址
1	35kV 场内架空线路（单回）	km	2.5	3.2
2	35kV 场内架空线路（双回）	km	6.1	4.9
3	220kV 送出线路（300mm <sup>2</sup> ）	km	30	35
4	220kV 送出线路（2×630mm <sup>2</sup> ）	km	2	2

根据表中数据所示，1#站址相较 2#站址，场内 35kV 架空线路总长度长 0.5km；但是送出线路 2#站址较 1#站址长 5km。

另外，考虑到黄蛟山二期项目位于本期工程西部，杨家渠光伏初步规划位于 1#厂址西南方向，远期工程接入两个比选站址直线距离差距较小，但是根据两个站址附近敏感性因素排查，1#站址西部较为宽阔，涉及敏感性因素较少，有利于集电线路接入以及送出线路出线；同时 2#厂址位于本期黄蛟山厂区中偏下，附近受敏感性因素影响较多，集电线路接入升压站需避开附近国家公益林、基本农田等因素，对架空线路走廊以及直埋电缆路径会造成一定影响。

综上所述，黄蛟山 220kV 升压站站址初步选定为 1#站址，站址高程约为 1297-1311m。

## 5、渣场规划

### (1) 渣场选址原则

为防止风电场区水土流失，保护风电场的环境，风电场区应合理的设计渣场，渣场的选择必须可行，经济同时尽量减少植被的破坏，渣场的布设原则如下：

- 1) 结合工程实际和项目区水土流失现状，因地制宜，因害设防、防治结合、全面布局、科学配置；
- 2) 减少对原地表和植被的破坏，合理布设施工场地，同时对砂石料、弃土(石、渣)采取分类集中堆放；
- 3) 在施工弃渣过程中减小渣土的运距，节约施工费用，做到切实经济可行；
- 4) 避开居民点、公路、重要建构筑物及环保敏感点；
- 5) 根据地质情况判定渣场的地质稳定性及同时堆渣后的稳定性，根据以上原则初步选择渣场的位置。

### (2) 施工要求

- 1) 弃渣场弃渣前需清除原植被，对地面进行整平清除表层不少于 50cm 的软弱土层，斜坡地段要顺坡面挖台阶，台阶宽度不小于 2.0m。
- 2) 弃渣填筑边界边坡坡率不得陡于 1: 2，分级平台不得小于 2m，弃渣场最大填筑边坡高度不得大于 30m，坡面可进行铺土种草绿化。
- 3) 渣场周边砌筑浆砌片石截水沟，截水沟排水坡度大于 15%时，需设置跌坎，跌坎高 0.3~0.6m。
- 4) 弃渣场表面和边坡采用清淤弃土或清除的地表种植土、表土等覆盖，覆土厚度不少于 0.5m，复耕或撒播草籽、乔灌结合绿化。

### (3) 渣土来源及平衡

本工程土石方开挖量主要来源：场区道路、风电机组安装平台、风电机组基础、升压站等的开挖。

弃渣场采取截排水及拦挡措施，弃渣形成的平台及边坡采取灌草结合的植被恢复措施，并对临时堆放表土采取临时挡护、覆盖措施。

根据工程水土保持方案土石方平衡情况，本工程共产生弃方量为 16.29 万

m<sup>3</sup>，折合成松方约 23.95 万 m<sup>3</sup>。

#### (4) 渣场设置

本工程共设置有 3 个弃渣场，容渣量共计为 44.11 万 m<sup>3</sup>，渣场容纳量大于弃方量，沿道路布置。弃渣场采取截排水及拦挡措施，弃渣形成的平台及边坡采取灌草结合的植被恢复措施，并对临时堆放表土采取临时挡护、覆盖措施。

本项目 1#渣场位于升压站南侧山坡，2#渣场位于 8#机位西南侧 450m 山坡，3#渣场位于 10#机位西侧 250m 山坡。渣场均设置在路边，布置合理。

表 2-13 渣场特性表

渣场编号	渣场位置		弃渣来源	容渣量 (万 m <sup>3</sup> )	规划弃渣(万 m <sup>3</sup> )		占地面积 (hm <sup>2</sup> )	占地类型
	相对位置	中心坐标			自然方	松方		
1#渣场	升压站南侧	105°29'41.05"E 32°25'44.34"N	场内道路、吊装平台、升压站、施工临时设施	25.07	9.05	13.3	2.91	林地
2#渣场	8#机位西南侧 450m	105°26'44.03"E 32°24'03.85"N	场内道路、吊装平台	9.10	3.33	4.9	1.3	林地
3#渣场	10#机位西侧 250m	105°26'45.93"E 32°23'29.81"N	场内道路、吊装平台	9.94	3.91	5.75	1.52	林地
合计				44.11	16.29	23.95	5.73	

#### (5) 渣场的防护设计

1) 把渣场看成各自独立的系统，堆渣体作为主要建筑物，周边排水、挡渣设施等为次要永久建筑物。

2) 根据场的容量、堆渣高度、使用期限、失稳可能对下游造成的危害程度等选用适宜的工程防护措施，并考虑与植物措施的结合，做到既经济合理又安全可靠；工程设计标准和工程设计参数的确定必需满足有关技术规范的要求，做到既经济合理又安全可靠。

3) 渣场排水设施应系统完善，自成体系，远截近送，因势利导。

4) 表土防护，泥石流和滑坡防治选择刚性防护与柔性防护结合，做到多层防护，标本兼治，综合治理。

5) 合理规划弃土场的位置，当弃土破坏了原有的地表植被或改变了原地自然坡度而形成裸露坡面时应采用植被恢复。

#### (6) 渣场的防护措施

##### 1) 渣体防护

渣体在自然条件下应有足够的稳定，不致发生通过渣体或渣体与渣场基础



的整体剪切破坏，本工程所选渣场均位于平缓区域，基本不存在渣体与渣场底部的接触面发生整体剪切破坏，导致渣体整体滑动的现象。渣场大多都在汇水较多的沟槽内，受汇水的冲刷较大，为了防止渣土的流失，主体工程设计在渣土的坡底设置重力式挡土墙，挡土墙高度一般为 4m，排水孔间距为 2~3m，上下错列设置，排水孔的尺寸可为孔径为 15cm 的圆孔，横坡 3%。最底一层排水孔的出水口应高出自然地面线 30cm~50cm，其进水口的底部应铺设 30cm 厚的粘土层，并夯实，以防水份渗入基础。排水孔的进水口部分应设置粗粒料反滤层，以防孔道淤塞。此外在渣场周围设置截排水沟，以防止汇水对渣场的冲刷。

2) 渣场表面的防护

渣体在堆渣过程中应分层碾压，待渣体稳定后恢复植被或复耕，以防止渣场表面的水土流失。

表 2-14 渣场工程量

序号	项目	单位	工程量	备注
1	MU10 浆砌石挡墙	m <sup>3</sup>	2650	
2	MU10 浆砌石截排水沟	m	3360	断面尺寸 2.1m×1.2m，壁厚 0.3m

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生 态  
环 境  
现 状

#### 1、自然环境简况

##### (1) 地形地貌

广元市处于四川北部边缘，山地向盆地过渡地带，摩天岭、米仓山东西向横亘市北，分别为川甘、川陕界山；龙门山北东—南西向斜插市西；市南则由剑门山、大栏山等川北弧形山脉覆盖广。地势由北向东南倾斜，山脊相对高差达 3200 余米。

拟建风机区域位于广元市利州区，区内地貌主要为山地高中山，海拔高程多在 1000~1500m 之间，拟建风机位相对高差约 574m。工程区域出露的地层主要有：二叠系茅口组（P2m）、泥盆系望城坡组（D3w）。基岩岩性主要为石灰岩、泥灰岩、硅质岩、页岩、白云岩和煤层。



图 3-1 项目所在区域地形地貌

##### (2) 气象

工程区属场区属亚热带湿润季风气候，年平均气温 13.7℃，年降水量 1027 毫米，气候特征为春迟、夏短、秋凉、冬长，立体气候明显。年空气质量优良天数达 363 天以上，每立方厘米负氧离子达 2.5 万个以上。

#### 2、风能资源

\*

#### 3、生态环境

##### (1) 主体功能区划

根据《四川省主体功能区规划》（川府发〔2013〕16号），四川省按开发方式分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域三个区域。

四川省广元市利州区属于重点开发区域—省级层面重点开发区域—川东北地区。该区域主体功能定位为：我国西部重要的能源化工基地，农产品深加工基地，红色旅游基地，川渝陕结合部的区域经济中心和交通物流中心，构建连接我国西北、西南地区的新兴经济带。

——形成以南充、达州、遂宁、广安、广元、巴中等中心城市为依托的城镇群空间开发格局。

——加快推进区域性中心城市发展，优化城市空间布局，拓展城市发展空间，增强城市综合服务功能，提高人口集聚能力，强化辐射和带动作用。

——加快嘉陵江产业带和渠江产业带发展。利用嘉陵江流域和渠江流域丰富的自然资源，加快川东北地区特色优势资源深度开发和加工转化，积极承接产业转移，重点发展清洁能源和石油、天然气化工、农产品加工业，大力发展特色农业和红色旅游。

——加强区域合作，大力发展配套产业。加强广安、达州与重庆的协作，建设川渝合作示范区，主动承接重庆的产业转移，加快发展汽车和摩托车配套零部件、轻纺等工业。加强南充、遂宁与成都的产业化协作，承接成都平原地区的产业转移，形成机械加工、轻纺等优势产业。

——坚持兴利除害结合，全力推进渠江、嘉陵江流域防洪控制性工程和供水保障工程建设，增强对江河洪水的调控能力，提高防洪抗旱能力。大力加强生态环境保护和流域综合整治，构建以嘉陵江、渠江为主体，森林、丘陵、水面、湿地相连，带状环绕、块状相间的流域生态屏障。

## （2）生态功能区划

根据《四川省生态功能区划》，本工程位于“Ⅲ 川西高山亚热带—热带—温带—寒温带生态区”，属于“Ⅲ-1-1 龙门山农林业与生物多样性保护生态功能区”。区域生态保护与发展方向为“建设以保护生物多样性和水源涵养为核心的防护林体系，巩固长江上游防护林建设、天然林保护和退耕还林成果。防治地质灾害和水土流失。调整农业产业结构，发挥山区优势，以林为主，发展林、农、牧多种经营，建设中药材原料生产基地。依托黄龙风景区发展旅游业。科学合理开发自然资源，规范和严格管理矿产、水电生物资源

的开发”。项目区生态功能分区特征如下表所示。

表 3-5 生态功能分区汇总表

生态功能区划	行政区划	主要生态特征	主要生态服务功能	主要生态问题	生态环境敏感性
III 川西高山亚热带—热带—温带—寒温带生态区	广元市利州区	山地—丘陵地貌。年平均气温 15℃左右，≥10℃活动积温 4600℃左右，平均年降水量 866~1355 毫米。河流主要属涪江和嘉陵江水系。森林植被类型主要为常绿阔叶林、常绿与落叶阔叶混交林和亚高山常绿针叶林。生物多样性丰富，是大熊猫主要分布区。水资源、矿产资源丰富。	农林产品提供功能，生物多样性保护功能，土壤保持功能	崩塌泥石流滑坡强烈发育，易发生洪涝灾害	土壤侵蚀高度敏感，野生动物生境极敏感，水环境中度敏感。

(3) 生态敏感区

拟建项目位于四川省广元市利州区境内，根据初步识别，广元市利州区生态敏感区主要有白龙湖国家级风景名胜区、南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区、四川南河国家湿地公园，各敏感区的基本情况具体见下表。

表 3-6 利州区主要生态敏感区基本情况表

生态敏感区	保护级别	保护对象	地理位置及范围	与本项目位置关系/距离
南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区	国家级	主要保护对象为白甲鱼、瓦氏黄颡鱼，其他保护物种为中华裂腹鱼、南方鲇、中华倒刺鲃、鳊等。	南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区于 2011 年 12 月 8 日由农业部以第 1684 号公告批准建立。保护区总面积 370 公顷，其中核心区面积 160 公顷，实验区面积 210 公顷。特别保护期为全年。保护区位于广元市利州区境内，属嘉陵江左岸一级支流南河。范围在东经 105° 50' 12.4" —106° 06' 32.01"，北纬 32° 19' 28.14" —32° 30' 51.81" 之间。保护区自上游至下游，依次由峡里，平基村，板桥村，双流堰拦河坝四个拐点所围成的南河组成。流经南河干流从荣山镇小河口河汇口，至大石镇双流堰拦水坝；支流鱼洞河峡里，经高坑村，至荣山镇小河口河汇口；支流小河口河从板桥村，至荣山镇小河口汇口及其支沟，全长 47km。其中核心区为：支流鱼洞河从高坑村(106° 00' 52.81" E, 32° 24' 02.61" N)，至小河口河汇口(105° 58' 50.56" E, 32° 23' 23.38" N)，长 4km；南河干流从小河口河汇口(105° 58' 50.56" E, 32° 23' 23.38" N)，至双流堰拦水坝(105° 50' 12.4" E, 32° 26' 29.5" N)，长 16km，核心区全长 20km。实验区为：支流鱼洞河从峡里(106° 04' 46.54" E, 32°	位于本项目东侧，与本项目最近直线距离约 35km

			30' 51.81" N)至高坑村(106° 00' 52.81" E, 32° 24' 02.61" N),长16km;小河口河从板桥村(106° 05' 14.25" E, 32° 19' 28.14" N),至小河口汇口(105° 58' 50.56" E, 32° 23' 23.38" N)及其支沟,长11km,实验区全长27km。	
四川南河国家湿地公园	国家级	对湿地水资源、地形地貌、生物多样性及土地资源的保护	四川南河国家湿地公园位于四川盆地北部边缘广元市嘉陵江一级支流南河与万源河交汇区域,背靠大南山生态屏障,坐拥南河、万源河两江清流,是嘉陵江上游生态屏障的重要组成部分,东西长约1.9km,南北宽近1.4km,总面积111hm <sup>2</sup> ,水域面积68公顷,占公园总面积的61.26%,地理坐标介于东经105° 50' 12" ~ 105° 52' 18",北纬32° 25' 00" ~ 32° 25' 51"之间。	位于本项目东侧,与本项目最近直线距离约32.7km
白龙湖国家级风景名胜区	国家级	对自然风景资源的保护和风景区整体环境的保护。	白龙湖国家级风景名胜区位于川、陕、甘三省交界地区四川盆地北部广元市境内,涉及利州区、青川县7个乡镇,地理坐标东经105° 20' —105° 38',北纬32° 30' —32° 45'。1993年由四川省人民政府审定公布为省级风景名胜区,2004年1月由国务院命名为国家级风景名胜区,总面积416.3平方公里,其中水域面积78.8平方公里。	位于本项目东北侧,景区边界与本项目最近直线距离约32km

根据现场实地踏勘和资料收集,同时,根据《广元市利州区林业局关于宝珠寺水电站“水风光互补项目选址范围内是否涉及珍稀动植物、风景名胜区、自然保护区及其它林地禁占区的函”》(广利林函〔2021〕38号),本项目不涉及珍稀动植物生存生长、不涉及风景名胜区、自然保护区及国家级生态公益林。

#### (4) 生态环境现状调查

##### 1) 调查范围与方法

①调查范围:生态环境现状调查范围主要包括直接影响区和间接影响区。直接影响区指风机基础(含箱变)、升压站、施工临时生产生活设施区、集电线路区等对土地进行扰动,工程占地改变其土地性质,以及施工人员人为活动、生活废弃物、风电场运营产生的噪声、电磁影响、光影影响等带来的直接影响区域;间接影响区指工程施工和风电场运营对自然资源、生态系统和景观等影响带来的潜在影响、生态风险的区域。项目区域评价范围主要集中在项目区及周边500m范围内。

②调查内容:拟建工程沿线生态系统类型,主要植物的种类及植被覆盖率等;拟建工程沿线野生动物的种类、分布及栖息环境。

③调查方法:采用资料收集与现场踏勘相结合的方法进行调查。

##### 2) 植物物种多样性及植被现状

根据资料及现场踏勘,区域植物43科84属94种,其中蕨类植物8种,

隶属于4科4属；裸子植物3科3属3种；被子植物36科77属83种。根据核实，项目用地范围内不涉及珍稀植物。

表 3-7 评价区植物种类统计表

类群	物种丰富度			国家保护种数（数）	
	科数	属数	种数	国家I级	国家II级
合计	43	84	94	0	0
蕨类植物	4	4	8	0	0
裸子植物	3	3	3	0	0
被子植物	双子叶植物	32	64	0	0
	单子叶植物	4	13	0	0

①植被现状分析

项目所在亚热带湿润季风气候，地貌类型。项目所在区域属低山区，区域植被主要是人工林地，植被成片分布，连接性较为完整；评价区域内植被类型简单，以柏木林(Form.Cupressus funebris)、马尾松林(Form.Pinus massoniana)、柏木+青冈林(Form.Cupressus fumebris+ Cyclobalanopsis glauca)为主。林木树种主要有马尾松、杉木、柏木、刺叶栎等用材林，此外还有杂木、灌木丛、荒草等。

a. 柏木林(Form. Cupressus funebris )

柏木林是评价区域内常见且分布面积较大的植被类型。在评价区域内，柏木林有中龄林、近熟林和成熟林不同的年龄划分，其中中龄林主要分布在山脚、近熟林和成熟林则主要分布在山腰。

b. 马尾松林(Form. Pinus masson iana )

马尾松林是主要分布在评价区山脚及山腰区域，盖度在 56%左右。马尾松高度在 10-12m，林中零星分布有其他乔木树种，如桉木、青冈、化香树等。林下灌木很少，零星常见有黄荆、马桑、火棘等灌木，以白茅、画眉草、金发草等禾本科植物占优势，盖度在 20-40%。林下伴生的草本植物有马唐、苎草、淡竹叶、野蒿、过路黄、狗牙根等。

林地边缘分布有大量的灌木及草本植物，灌木种类有火棘、马桑、黄荆等；草本植物有白茅、苎草、马唐等。

c. 柏木+青冈林( Form.Cupressus funebris+ Cyclobalanopsis glauca )

评价区内柏木及青冈混交林主要分布在山顶区域，以柏木为主，占 75%左右；青冈所占比例相对较少。同时，还分布有刺叶栎、马尾松、杉木等树种。

林下灌木很少，零星常见有黄荆、马桑、火棘等，以白茅、画眉草、金发草等禾木科植物占优势，盖度在 25%左右。林下伴生的草本植物有马唐、苎草、淡竹叶、野蒿、过路黄、狗牙根等。

### 3) 动物物种组成及分析

#### ①物种组成

野生动物资源的统计分析仅在脊椎动物范围内进行，通过访问、观察记录等方法进行调查。根据实地调查及访问，项目所在井田区域范围内野生动物主要记录到的鸟类有鸟类 8 目 16 科 29 种，主要是白头鹎、珠颈斑鸠、松鸦、紫啸鸫、棕头鸦雀、喜鹊、红嘴蓝鹊等，未记录到保护鸟类。

除鸟类外，区域其他野生动物(兽类、两栖类、爬行类、鱼类)主要是通过访问及资料查阅可得。其中：两栖类：1 目 2 科 4 种，分别是：中华蟾蜍华西亚种(*Bufo gargarizansandrewsi*)、中国林蛙(*Rana chensinensis*)、黑斑侧褶蛙(*Pelophylax nigromaculata*)、泽陆蛙(*Pelodytes limnocharis*)。从保护物种来看，评价区内无国家和省重点保护的两栖类动物。

爬行类：通过访问区域常见的爬行动物主要为黑眉锦蛇(*Elaphe taeniura*)、乌梢蛇(*Zaocysdhumnades*)；据资料查阅，区域还分布有蹼趾壁虎(*Gekkosubpalmatus*)、铜蜓蜥(*Sphenomorphus indicus*)。

鱼类：项目相邻周边地表水体为红狮河（项目区北侧），属嘉陵江水系，常年流水，水流量受季节变化影响大。根据当地人反应，区域河流内存在有齐口裂腹鱼(*Schizothoraxprenanti*)。

兽类：根据实地调查及资料收集，共记录兽类 8 种，隶属于 4 目 5 科。食虫目(INSECTIVORA)种类 2 种，分别是川麝(*Blarinella quadraticauda*)、四川短尾麝(*Anourosorex squamipesMilne-Edwads*)。食肉目(CARNIVORA)种类 1 种，即黄鼬(*Mustela sibiricaPallas*)。啮齿目(RODENTIA)包含 2 科 4 种,即松鼠科(*Sceiuridae*)的岩松鼠(*Sciurotamias davidiamus*)，鼠科(*Muridae*)的褐家鼠(*Rattus norvegicus*)、小家鼠、安氏白腹鼠。兔形目(LAGOMORPHA)有 1 种，即草兔(*Lepus capensis*)。从保护物种来看，该调查区域内无国家和省重点保护的兽类。

区域养殖动物主要是家禽、家畜。畜类有猪、牛、羊、兔、猫、狗等。禽类主要为鸡、鸭、鹅等。

综上所述，通过现场勘查、资料查阅及访问，区域野生脊椎动物共有 46 种，其中：鸟类 8 目 16 科 29 种，两栖类 1 目 2 科 4 种，鱼类 1 种，爬行类 4 种，兽类 4 目 5 科 8 种。项目占地区域内及评价区域内尚未发现国家级、省级野生保护动物物种。

### ③典型物种鉴别特征及生态学资料

#### a. 中华蟾蜍华西亚种( *Bufo gargarizans andrewsi* )

雄蟾体长 73mm，雌蟾 100mm 左右，头宽大于头长，鼓膜不显著。皮肤粗糙，头上有小疣粒。体背面颜色变异颇大，一般雄性体背棕色、橄榄绿色或褐绿色、灰褐色等，上面有不显著的黑斑点，体侧为浅棕色，上面有黑色及土红色斑点。

生活在海拔 750-3500m 多种生态环境的草丛间或石下。产卵季节一般为 3-5 月，雄性前肢抱握在雌性的腋胸部位，以昆虫及其他小动物为食。

#### b. 黑眉锦蛇( *Elaphe taeniura* )

黑眉锦蛇，又名菜花蛇、黄颌蛇，隶属于游蛇科锦蛇属。全长一般可达 2m 左右。通体背面黄绿色或灰褐色。眼后有一条黑纹，故叫黑眉锦蛇。躯干前半有不规则，约等距排列的黑色横纹，颇似梯形。躯干前半两侧黑黄间杂，黄色点俨如菜花，又叫菜花蛇。躯干后半部两侧以黑色为主，间以约等距排列的黄色窄横纹。躯干后部及尾部两侧形成 4 条黑色纵纹。黑眉锦蛇多在老旧房宅或庭院洞穴内藏身，又有“家蛇”之称。主要捕吃鼠类，也吃鸟类。4~5 月见到交配，7 月产卵 6~13 枚，长径 46~65mm，短径 28~34mm，重 15~30g。孵化期 2~2.5 月，初孵出仔蛇全长 330~450mm，重 7~21g。以啮齿动物为食物，对消灭鼠害起到重要作用。

#### c. 乌梢蛇( *Zaocys dhumnades* )

乌梢蛇全长可达 2 米以上。头扁圆；头部和颈部分界不明显。吻鳞从背面可以看到。鼻间鳞宽大于长，其与吻鳞的缝合线远较与鼻鳞的缝合线为短。前额鳞大，两鳞间的缝合线等于从其前缘全吻端的距离，宽大于长，外缘包全头侧。额鳞前大后小，长与鼻间鳞和前额鳞的和相等。眼上鳞宽大，长与其额鳞前缘至吻端的距离相等。鼻孔椭圆形，位于 2 鼻鳞中间。烦鳞 1 片，与第 2、3 片上唇鳞相接。眼前鳞 2 片，上缘包至头背。

#### d. 喜鹊( *Pica pica* )



喜鹊，属雀形目鸦科鹊属，又名鹊。体形特点是头、颈、背至尾均为黑色，并自前向后分别呈现紫色、绿蓝色、绿色等光泽。双翅黑色，在翼肩有一大形白斑。尾远较翅长，呈楔形；嘴、脚黑色。喜鹊腹面以胸为界，前黑后白。体长 435~460 毫米。雌雄羽色相似。幼鸟羽色似成鸟，但黑羽部分染有褐色，金属光泽也不显著。

喜鹊常结成大群成对活动，白天在旷野农田觅食，夜间在高大乔木的顶端栖息。喜鹊是很有人缘的鸟类之一，喜欢把巢筑在民宅旁的大树上，在居民点附近活动。除秋季结成小群外，全年大多成队生活。鸣声宏亮。杂食性，在旷野和田间觅食，繁殖期捕食蝗虫、蝼蛄、地老虎、金龟甲、蛾类幼虫以及蛙类等小型动物，也盗食其他鸟类的卵和雏鸟，也吃瓜果、谷物、植物种子等。

喜鹊是适应能力比较强的鸟类，在山区、平原都有栖息，无论是荒野、农田、郊区、城市都能看到他们的身影。但是一个普遍规律是人类活动越多的地方，喜鹊种群的数量往往也就越多，而在人迹罕至的密林中则难见该物种的身影。

#### e. 大杜鹃(*Cuculus canorus*)

大杜鹃，属鹃形目杜鹃科杜鹃属，又名郭公，布谷。体长约 320mm，翅长约 210mm。雄鸟上体纯暗灰色；两翅暗褐，翅缘白而杂以褐斑；尾黑，先端缀白；中央尾羽沿着羽干的两侧有白色细点；颏、喉、上胸及头和颈等的两侧均浅灰色，下体余部白色，杂以黑褐色横斑。雌雄外形相似，但雌鸟上体灰色沾褐，胸呈棕色。

大杜鹃栖息于开阔林地，特别在近水的地方。常晨间鸣叫，每分钟 24~26 次，连续鸣叫半小时方稍停息。性懦弱，常隐伏在树叶间。平时仅听到鸣声，很少见到。飞行急速，循直线前进，在停落前，常滑翔段距离。取食鳞翅 H 幼虫、甲虫、蜘蛛、螺类等。食量大，对消除害虫起相当作用。

#### f. 岩松鼠(*Sciurotamias davidianus*)

岩松鼠体形中等，体长 20-25 厘米，尾长超过体长之半，耳大明显，眼睛周围一圈白色，四肢略短，尾毛蓬松、稀疏、背毛呈青灰色，腹部及四肢内侧毛为黄灰色，下颌为白色。

岩松鼠的身体背面呈暗灰带黄褐色；体腹面橙黄微带浅黄色或呈浅黄褐

色，尾蓬松，上面、两侧和远端有明显的白色毛尖，下面中央黄褐色；眼眶浅黄白色至淡黄褐色；耳内外侧均有黑褐色毛，耳后有一个白斑，向后延伸至颈部两侧，分别形成一个不甚明显的白色短纹；喉部通常有一个白斑；后足背面与体背面毛色相似或呈黑色，后足足底被以密毛，无长形蹼垫。

岩松鼠主要栖息于山地、丘陵等多岩石地区，半树栖与半地栖。白昼常见于林缘、灌丛、耕作区及居民点附近活动。不冬眠。在灌丛下的岩缝、石洞中作窝。性机敏。以野生植物种子、山桃和杏等果实由于杂食也经常以农作物为主要食物。通常每年繁殖 1 次，春季交尾，每胎可产 2~5 仔，最多 8 仔。6 月间出现幼鼠，秋末为数量高峰期。

#### g. 草兔(*Lepus capensis*)

草兔是野兔中最常见的种类。耳甚长，向前折可超过鼻端。前肢五指，后肢四趾，脚底部生密毛。背毛土黄色，带黑色毛尖，腹毛纯白色，尾毛背而黑腹面白。栖息于田野草丛、山坡灌丛中，并无固定的洞穴，白天多在临时性的浅坑中藏身，夜间活动。

#### 4) 本项目与候鸟迁徙通道

根据相关研究及调查，全球共有 8 条候鸟迁徙通道，其中 3#线路跨越印度洋，连接西亚和东非的“东非西亚迁徙线”；4#线路从南到北横穿整个亚洲大陆的“中亚迁徙线”；5#线路跨越印度洋、北冰洋和太平洋，连接东亚和澳大利亚大陆的“东亚/澳大利西亚迁徙线” 3 条路线经过我国。“东非西亚迁徙线”的候鸟从蒙古进入新疆，跨越青藏高原后进入印度半岛，飞跃印度洋，最后在非洲落脚；“中亚迁徙线”从西伯利亚进入我国，最后在印度半岛繁衍生息；“东亚--澳大利西亚迁徙线”则从美国阿拉斯加到澳大利亚西太平洋群岛，繁衍后再北上，经过我国的东部沿海省份。对中国季节性南北迁徙的候鸟而言，其迁飞途径大致可以分为西、中、东 3 个候鸟迁徙区，其中西部和中部两个区域的候鸟迁徙都要经过四川。

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。

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。

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。

四川范围内候鸟的迁徙，也分为东部、中部和西部 3 个主要迁徙路线，均呈南北走向。东部主要是从陕西省南迁入境的候鸟，经川东沿着嘉陵江河谷，进入重庆、贵州境内；中部主要沿龙泉山脉，经成都平原，进入贵州、云南境内；西部主要从阿坝州，经雅安、凉山、攀枝花等地，沿横断山脉迁徙。本项目位于广元市利州区白朝乡中高山区域，工程建设区域无具有迁徙性鸟类的集中觅食区、栖息区及迁徙通道路径分布。同时，根据《广元市利州区林业局关于四川华电广元黄蛟山（一期）60MW 风电项目选址方案的复函》核实，本项目不涉及候鸟栖息地、重要鸟类聚集区、重要鸟类迁徙通道等敏感因素。

#### 5) 生态环境现状调查小结

##### ①调查区生态环境现状

景观现状：项目所在区域主要景观资源为落叶阔叶混交林景观以及农村村落景观。项目所在区域及周围无其他需特殊保护的自然保护区、风景名胜区、文物古迹。

植被及植物多样性现状：评价区域内植被类型简单，以柏木林 (Form.Cupressus fiumebris)、马尾松林(Form. Pinus massoniana)、柏木+青冈林 (Form.Cupressus fiunebris+ Cycloba lanopsis glauca)为主。根据资料，共计有植物 43 科 84 属 94 种，其中蕨类植物 8 种，隶属于 4 科 4 属；裸子植物 3 科 3 属 3 种；被子植物 36 科 77 属 83 种。评价区域内未发现野生保护植物物种、重要物种及特有物种。

动物多样性现状：经过现场勘查、资料查阅及访问，区域野生脊椎动物共有 46 种，其中：鸟类 8 目 16 科 29 种，两栖类 1 目 2 科 4 种，鱼类 1 种，爬行类 4 种，兽类 4 目 5 科 8 种。项目占地区域内及评价区域内尚未发现国家级、省级野生保护动物物种、重要物种及特有物种，无具有迁徙性鸟类的集中觅食区、栖息区及迁徙通道路径分布。

#### (5) 水土流失现状

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》，广元利州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利州区白朝乡境内，属国家级水土流失重点预防区。根据四川省水土保持监测总站发布的 2021 年利州区水土流失动态监测成果，广元市利州区现有水土流失面积 535.24 平方公里，占幅员面积的 34.89%。

通过对工程区土地类型、地形坡度、植被覆盖率调查，结合本项目所处境地的地貌、气候水文、土壤植被等资料，项目区水土流失现状为微度，根据《四川省水利厅关于印发〈四川省水土保持方案编制与审查若干技术问题暂行规定〉的函》（川水函[2014]1723 号），对有土体的微度流失区，背景值可直接取  $300\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，结合本项目实际，本项目土壤侵蚀模数背景值取  $300\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

#### 4、环境空气质量现状

项目大气环境影响主要在施工期，随施工结束，区域大气环境将逐渐恢复。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 6.2.1.1 规定：项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

根据广元市生态环境局网站上发布的《2022 年广元市环境质量公告》（<http://hbj.cngy.gov.cn/News/show/20230202101526022.html>），总体上，2022 年广元市环境空气质量较上年总体保持稳定，市中心城区环境空气质量优良总天数为 358 天，优良天数比例为 98.1%，较上年上升 1.9%。其中，环境空气质量为优的天数为 173 天，占全年的 47.4%，良的天数为 185 天，占全年的 50.7%，轻度污染的天数为 7 天，占全年的 1.9%。首要污染物为细颗粒物、可吸入颗粒物和臭氧日最大 8 小时均值为主。

广元市 2022 年环境空气质量监测结果见下表。

表3-8 环境空气质量现状评价表

月份	PM <sub>2.5</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	SO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	NO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	CO ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	O <sub>3</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
年平均	24.5	41.3	8.8	24.1	1.2	112.6

标准限值 (二级)	35	70	60	40	4.0	160
年均值占 标率 (%)	70	59	14.6	60.3	30	70.4
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

注：监测数值中PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>这四项为浓度均值，CO为24小时平均浓度第95百分位数，O<sub>3</sub>为日最大8小时平均浓度第90百分位数；二级标准值中PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>这四项为年均值，CO为24小时平均值，O<sub>3</sub>为日最大8小时平均值。

根据以上分析，2022年广元市环境空气质量六项基本污染物PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、O<sub>3</sub>、CO均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 6.4.1规定，广元市为环境空气质量达标区。

**5、地表水环境质量现状**

根据广元市生态环境局网站上发布的《2022年广元市环境质量公告》(<http://hbj.cngy.gov.cn/News/show/20230202101526022.html>)中地表水环境状况，按照《地表水环境质量评价办法(试行)》(环办[2011]22号)规定，均达到或优于规定水域环境功能的要求。

本项目风机沿山脊布置，项目建设区以季节性冲沟为主，无河流、溪流通过，径流主要由区域降水形成，外环境较简单。且本项目所在区域植被覆盖率高，周边无污染企业，项目区域地表水质量较好。

**6、声环境现状**

为了解项目所在区域声环境质量现状，特委托四川同一环境监测有限公司于2023年4月14日~15日对本项目所在地进行了声环境现状监测。

**(1) 监测布点**

噪声现状监测的布设原则为考虑敏感点的规模、重要性以及项目实施区域均衡分布等原则，工程建设沿线声环境评价范围内(工程沿线200m范围内)无环境敏感目标，本次共布设3个噪声监测点，详见下表。

噪声监测布点合理性分析：本项目各风电机组基础(含箱变基础)、220kV升压站、施工临时区、弃渣场200m范围内均无声环境敏感目标分布，新建场内道路中心线两侧200米范围内有新华村、李子坝居民等声环境敏感目标约18户。本项目在新华村距离拟建场内道路最近的居民处、李子坝居民处以及拟建220kV升压站处分别布设1个噪声点位，能充分反应区域的声环境质量现状本底值。

**表 3-9 环境噪声监测布点**

编号	监测点位	备注
1#	新华村居民处	环境噪声，本工程拟建施工道路起点附近。距场内道路约 2m。
2#	拟建 220kV 升压站处	环境噪声，拟建升压站处。
3#	李子坝居民处	环境噪声，距场内道路约 100m。

**(2) 监测时间、频次及方法**

监测时间：2023 年 4 月 14 日~4 月 15 日。

监测频次：监测 2 天，昼、夜间各监测 1 次。

监测分析方法和测量仪器按《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《环境噪声监测技术规范噪声测量值修正》(HJ706-2014) 中有关规定和方法执行。

**(3) 监测仪器**

**表 3-10 项目噪声监测仪器一览表**

检测项目	仪器名称及编号	校准证书编号	校准有效期	校准单位
噪声	AWA6228 型多功能声级计 TY/YQ-XC-1-040	强第 23011666547	2024.3.26	成都市计量检定测试院
	FYF-1 型风速仪 TY/YQ-XC-1-048	22000043146	2023.5.29	四川中衡计量检测技术有限公司
	AWA6221A 声校准仪 TY/YQ-XC-1-045	22000063608	2024.3.26	

**(4) 监测期间自然环境条件**

测试环境：天气：晴；温度 30.8℃；湿度 33%；风速 1.2m/s。

**(5) 监测结果**

环境噪声监测统计结果如下表。

**表 3-11 工程区域环境噪声监测结果统计表**

测点编号	4 月 14 日		4 月 15 日	
	昼间	夜间	昼间	夜间
1#新华村居民处	48	39	53	38
2#拟建 220kV 升压站处	48	38	52	38
3#李子坝居民处	44	37	49	37
标准限值	60	50	60	50

根据噪声现状监测结果，项目所在区域各测点声环境现状均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准要求。

**7、电磁环境现状**

2023 年 4 月 15 日四川同一环境监测有限公司对四川华电广元黄蛟山（一

期) 60MW 风电项目进行了电磁环境现状监测。

### (1) 监测布点

黄蛟山 220kV 升压站评价范围 (升压站围墙外 40m) 内无电磁环境敏感目标, 根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020), 在拟建升压站站界中央设置 1 个监测点位, 其监测结果能反映当地的电磁环境现状, 其监测布点具有代表性及合理性。监测布点见下表。

**表 3-12 本项目电磁环境监测布点**

编号	点位位置	监测项目	备注
1#	拟建 220kV 升压站处	工频电场、工频磁场	升压站站界中央

### (2) 监测时间、频次及方法

监测时间: 2023 年 4 月 15 日。

监测频次: 监测 1 次, 每次测量观测时间 $\geq 15s$ , 共测 1 天。

监测方法: 《交流输变电工程电磁环境监测方法 (试行)》(HJ681-2013)。

### (3) 监测仪器

**表 3-13 监测仪器一览表**

	监测项目	仪器名称	仪器参数	校准/检定证书编号	校准/检定有效期	校准/检定单位
监测仪器	工频电场	电磁辐射分析仪 (型号: NSM-550 型) (编号: H-0317) 电场分析部分	1) 测量范围: 0.001~1000V/m 2) 校准因子: 1.13 (50Hz) 3) 不确定度 $U(k=2)$ : 0.56dB (50Hz)	校准字第 2022060089 29 号	2023.7.3	中国测试技术研究院
			1) 测量范围: 0.001~1000V/m 2) 校准因子: 1.02 (X 轴、50Hz、5.7 $\mu$ T) 3) 不确定度 $U(k=2)$ : 0.2(X 轴、50Hz、5.7 $\mu$ T)	校准字第 2022070020 90 号	2023.7.6	
	工频磁场	低频电磁场探头 (型号: EHP-50F 型) (编号: 100WY70239) 磁场分析部分	1) 测量范围: 0.0001~100 $\mu$ T	校准字第 2022060089 29 号	2023.7.3	
			1) 测量范围: 0.0001~100 $\mu$ T	校准字第 2022070020 90 号	2023.7.6	
	温湿度	温湿度仪 (型号: 610) (编号: TY/YQ-XC-1-098) 温度监测部分	不确定度: 温度 0.5; 湿度 2.0	2200010210 7	2023.11. 24	

### (4) 监测期间自然环境条件

环境温度: 30.8 $^{\circ}$ C; 环境湿度: 33%; 天气状况: 晴; 测量高度 1.5m。

测试点已避开较高的建筑物、树木，测量地点相对空旷。

**(6) 电磁环境现状监测与评价（详见专项报告）**

本项目电磁环境现状值的评价情况详见本项目电磁环境影响专项评价，此处仅列出结果。

**表 3-14 本工程工频电磁场监测结果一览表**

编号	监测位置	监测结果 dB (A)	
		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1#	拟建 220kV 升压站处	19.49	0.017
GB8702-2014 限值要求		4000	100

根据监测结果，本工程220kV升压站处工频电场强度、工频磁感应强度现状值均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的限值要求。

**8、土壤环境质量现状**

本项目为风力发电场建设，对照《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018）附录 A，属于“电力热力燃气及水生产和供应业其他”IV类项目。根据导则 4.2.1，IV类建设项目可不开展土壤环境影响评价。

**9、地下水环境质量现状**

本项目为风力发电场建设，对照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目属于“E 电力其他能源发电”IV类项目。根据导则 4.1，IV类建设项目不开展地下水环境影响评价。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

本工程为新建项目，所在区域环境质量较好，无原有污染情况及主要环境问题。

生态环境

- 1、评价范围
- (1) 生态环境



**保护目标**

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)确定本项目生态环境影响范围为项目区(包括永久占地和临时占地)及周边 500m 以内的区域。

**(2) 电磁环境**

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020),确定本项目电磁环境影响评价范围为新建 220kV 升压站站界外 40m 以内的区域。

**(3) 声环境**

本项目为风力发电项目,运行时的噪声源主要为风机和升压站运行产生的噪声,在采取符合国家噪声及振动标准要求及设备后,噪声对周围环境的影响较小,评价范围确定为项目边界以及新建升压站站界外 200m 以内的区域。

**2、环境保护目标**

本项目位于广元市利州区白朝乡境内,地理坐标介于东经 105.28°~105.49°,北纬 32.25°~32.44°之间。风电场场址为不规则多边形,场址面积约 17.8km<sup>2</sup>,场区大部分地区海拔高程在 1000m~1500m 之间,山体均大体呈西南-东北及东西走向。根据现场踏勘及相关主管部门核实,本工程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,也未发现珍稀动植物和古树名木,项目不涉及候鸟栖息地、重要鸟类聚集区、重要鸟类迁徙通道等敏感要素,外环境关系简单。外环境关系描述如下:

**(1) 风电场外环境关系**

根据工程测绘图及现场踏勘,工程风机基座中心(含箱变基础)200m 范围内无声环境保护目标。距离最近的居民为 8#、9#风机附近的李子坝居民点,共计 5 户,约 15 人。李子坝居民点与 8#、9#风机位置关系见下表。

**表 3-15 李子坝居民点与 8#、9#风机位置关系一览表**

风机编号	风机基座中心 200m 范围内敏感点	200m 范围外距离风机最近居民			备注
		距离 (m)	相对方位	高差 (m)	
8#	无	858	西南侧	212	李子坝居民 1
		775	西南侧	210	李子坝居民 2
		748	西南侧	200	李子坝居民 3
9#	无	475	西北侧	128	李子坝居民 4
		411	西北侧	133	李子坝居民 5

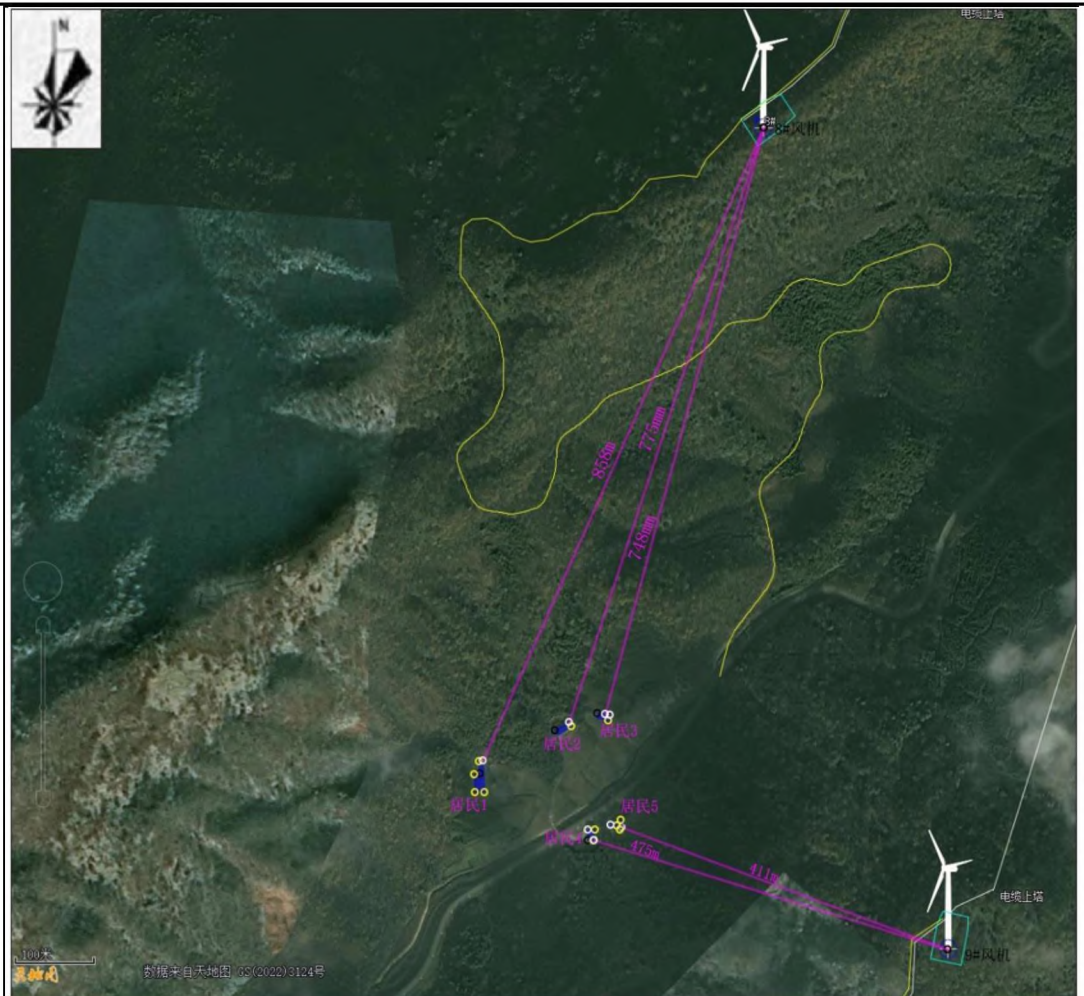


图 3-23 李子坝居民点与 8#、9#风机位置关系图

(2) 拟建 220kV 升压站外环境关系

根据设计资料及现场踏勘，黄蛟山 220kV 升压站站界外 40m 范围内无电磁环境保护目标，200m 范围内无声环境保护目标。

(3) 拟新建场内道路外环境关系

根据设计资料及现场踏勘，项目拟新建场内道路中心线外两侧 200m 范围内有新华村、李子坝居民等声环境保护目标，约 18 户，54 人。

(4) 施工临时区外环境关系

施工临时区拟设置于升压站北侧，根据设计资料及现场踏勘，施工临时区 200m 范围内无居民等环境保护目标。

(5) 弃渣场外环境关系

根据工程可研报告，本项目拟设置 5 个弃渣场，经水土保持方案优化后拟设置 3 个弃渣场，其中 1#弃渣场位于升压站南侧山坡，2#弃渣场位于 8#机

位西南侧 450m 山坡，3#弃渣场位于 10#机位西侧 250m 山坡。根据现场踏勘，弃渣场外 200m 范围内无居民等环境保护目标。

综上所述，除上述拟新建场内道路评价范围内声环境敏感点外，本项目各风电机组基础（含箱变基础）、220kV 升压站、施工临时区、弃渣场等设施 200m 范围内无居民等敏感目标。

苍溪河位于本项目所在区域东北侧约 3.2km 处，与本项目工程区相距较远，不在本次评价范围内，本项目的建设不会对苍溪河造成影响。工程区无常年地表径流、水库等地表水体，以季节性冲沟为主。工程风机位于场区内海拔相对较高的山脊坡顶地带。根据本项目各风电机组机位与升压站等的外环境关系分析，项目环境保护目标见下表：

**表 3-16 环境保护目标一览表**

项目	名称	方位	距离 (m)	相对高差	保护要求
声环境	新华村居民	新建道路起点处(升压站附近)	2~200	2~40m	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类
	李子坝居民	场内道路两侧(8#风机附近)	20~110	5~15m	
电磁环境	/	/	/	/	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)
生态环境	项目建设及评价范围内的水土流失、野生动植物				不破坏生态系统完整性、水土流失不增加土壤侵蚀轻度
地表水	/	/	/	/	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类

评价标准

根据相关环境质量及污染物排放标准要求，结合项目建设区域实际情况及工程特点，本次环评执行标准如下：

**一、环境质量标准**

**1、地表水环境**

项目所在区域地表水属III类水域，地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水域标准。

**2、大气环境**

项目所在区域属环境空气二类区，环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准。

### 3、声环境

项目所在区域主要为农村环境，区域内有乡道经过，环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准。

## 二、污染物排放标准

### 1、废水

施工期废水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。

### 2、废气

施工期废气排放执行《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）中相关限值。

运营期油烟排放执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）最高允许排放浓度 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求。

### 3、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）中相关标准；

运营期升压站噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准，风电场噪声执行《风电场噪声限值及测量方法》（DL/T1084-2008）2类区标准限值。

### 4、固体废弃物

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》（GB18599-2020）；危险固废执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

### 5、工频电场、工频磁场

执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），工频电场采用公众曝露电场强度控制限值 $4000\text{V}/\text{m}$ ，工频磁场采用公众曝露磁感应强度控制限值 $100\mu\text{T}$ 为评价标准。

## 三、生态环境

（1）以不减少区域内动植物种类和不破坏生态系统完整性作为目标。

（2）水土流失以不增加土壤侵蚀强度为标准。地质灾害以不产生新的地质灾害为标准。

其他	<p>“十四五”规划确定的总量控制指标为：PM<sub>2.5</sub>、氮氧化物、VOCs、优良天数、基本消除重度污染天数以及 COD、BOD。本项目建成后，不涉及大气污染物排放，废水主要来源于升压站站区生活污水，经一体化污水处理设施处理达标后用于站内绿化浇灌或周边林灌，不外排。</p> <p>因此，本项目不需设置特征污染物的总量控制指标。</p>
----	---

## 四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p>(一) 施工期生态环境影响识别</p> <p>(1) 生态影响</p> <p>工程施工期生态影响主要是土地占用、植被破坏以及水土流失。</p> <p>(2) 废水</p> <p>工程施工期废水主要是生活污水和施工产生废水。</p> <p>(3) 废气</p> <p>本工程施工期产生的大气污染物主要是施工扬尘、施工机械废气。</p> <p>(4) 噪声</p> <p>工程施工期噪声主要是施工机械噪声以及运输车辆噪声。</p> <p>(5) 固体废弃物</p> <p>项目施工期固体废弃物主要是弃土、建筑垃圾、生活垃圾、废润滑油等。</p> <p>(6) 环境风险</p> <p>工程施工期可能会产生施工不当引起的森林火灾、机油泄漏等风险事故。</p> <p>(二) 施工期生态环境影响分析</p> <p>1、生态环境影响分析</p> <p>施工行为对生态环境的影响主要来自项目占地土地利用性质改变、大规模的挖掘等施工活动对破坏地表植被以及施工行为对野生动物的惊扰。</p> <p>(1) 项目占地影响分析</p> <p>拟建项目占用土地包括永久性占地和临时性占地。工程永久占地原则上以永久设施的基础边界线为界。工程占地总面积 35.76444 万 m<sup>2</sup>，其中永久占地 0.9994 万 m<sup>2</sup>，占地类型为林地、未利用地；临时占地 347950.41 万 m<sup>2</sup>，占地类型为林地、未利用地。</p> <p>本项目永久占地包括风机机组及箱变占地、220kV 升压站占地、升压站进站道路占地、架空集电线路塔基占地。根据核实，工程永久占地不涉及自然保护区、风景名胜区、永久基本农田、生态保护红线、国家公益林等生态敏感区，不涉及风电场项目禁止、限制建设区域。</p> <p>项目占用土地对土地利用格局的影响较小，项目建设会破坏原有地表植被，扰动地貌，由于地表植被主要为灌木等林木，且项目建成后将在风电机组</p>
-------------	--

及临时占地范围将采取种植灌草、以及植草等植被恢复措施。项目植被恢复后对地表植被覆盖率进行补偿，对土地利用的影响较小。

### **(2) 对野生动物的影响分析**

根据现场勘查，项目所在地主要为灌木等林地；调查期间工程区无大型兽类出没，区域内主要野生动物有山雀、松鼠、蛇等，以及各类昆虫和兔、鼠等小型啮齿类动物，无珍稀濒危及国家重点保护野生动物分布。根据利州区动物资源资料，区域内可能还会存在田鼠、水鼠、黄鼠狼、松鼠等，其次还有草兔等；鸟类以斑鸠、喜鹊、麻雀、白头鹎等居多；爬行类主要是蛇、壁虎；两栖纲有林蛙、蟾蜍（癞蛤蟆）等。施工期砍伐树木、施工机械噪声等，均会直接或间接破坏其栖息地，破坏和干扰小型动物栖息的小生境。由于项目区评价范围内，没有大型保护和珍稀保护动物，主要野生动物有山雀、松鼠、蛇等，以及各类昆虫和兔、鼠等，这些动物适应性强、繁殖能力强，在项目施工后，将会在附近找到新的栖息地，因而对区域野生动物群落影响较小。施工中可能出现的影响有：栖息地占用、环境污染、被捕捉三个方面，这些因素都可能使动物的物种多样性指数下降。但上述影响和改变到运营期将得到部分或完全恢复，同时两栖类动物在评价区及周边环境广泛分布，工程只会改变两栖动物的种群数量，不会造成物种在评价区消失。

施工期施工人员及机械运行对鸟类生存环境的干扰影响表现在三个方面：

①在施工区的灌草丛、森林等的覆盖度减少，使各种鸟类适宜栖息地面积缩小，迫使原来生活在该区域的森林、灌丛、地栖鸟类减少在施工区域的活动；②开挖、机器震动、机械运行等产生的噪声和人类干扰，影响鸟类在施工区域内的觅食、求偶等活动，它们可能被迫远离施工区域，使施工区域暂时失去鸟类栖息地功能，但影响范围局限在塔基周围；③施工人员可能捕捉经济价值较高的雉类和观赏价值较高的雀形目小鸟。

但总体看来，鸟类具有强的迁移能力，除蓄意捕捉行为外，工程建设对它们的影响较小。

### **(3) 对植被和植物的影响分析**

拟建风电场区域植被以灌木林地为主，植被为人工植被和原生植被，以原生植被为主。建设施工会对占地区的植物造成严重的伤害，甚至造成一部分植

株的死亡，对其周围区域的植被造成一定程度的破坏；工程开挖可能导致表层土壤与层岩石剥离，最终将对这些地带的植被造成破坏。

据调查，本项目各施工区域均无名木古树分布，因此不存在对名木古树的影响。

总体来说，工程施工活动区域群落植物种类均为区域常见种和广布种，受影响区大部分为草地和灌木林地，沿线无特殊的环境敏感因子分布，因此工程施工对植物多样性和植被的影响相对较小，工程建设不会导致区域内植物物种组成发生改变。

#### **(4) 对外来物种入侵造成的生态风险影响分析**

根据本工程特点分析，本工程施工期可能的生物入侵渠道为无意引进，项目施工高峰期人员约 250 人，部分为项目所在地当地的居民，部分为外来务工人员，可能带来的生物入侵的载体最可能的是外来的务工人员无意携带的外来植物的种子。

风电场建设过程中，如果出现外来物种侵入，将对项目区生态环境带来以下风险：第一外来物种通过与当地现有物种竞争食物、直接扼杀现有物种、抑制其它物种生长、占据物种生态位等途径，排挤现有物种，导致项目区现有物种的种类和数量减少，甚至濒危或灭绝的风险；第二外来物种可能形成单个优势群落，使本土分布的物种出现消失或衰退，进而间接地使依赖于这些物种生存的其它物种种类和数量减少，最终导致生态系统退化，从而造成项目区生物资源的改变或破坏的风险；第三外来物种侵入使本土生态系统的遗传多样性受到污染，造成一些植被的近亲繁殖及遗传漂变的风险。

#### **(5) 对景观生态的影响分析**

工程建设的各种工程行为会对区域自然景观产生一定的不利影响，工程开挖、施工用料和土方的堆存、施工营地设置及施工后迹地处理若未全面及时进行，可能出现土石方随意堆砌、未进行植被恢复等景象，产生斑块状地形地貌，破坏原有自然景观的美感和谐性。由于项目施工期较短，在施工结束后及时采取对受损地貌进行妥善恢复的情况下，项目施工期对区域景观生态的影响是暂时的。

#### **(6) 水土流失影响分析**



工程建设期间，风机场区、场内道路和机组吊装场地等征地范围内的地表将受到不同程度的破坏，局部地貌将发生一定改变，但具有影响范围及时段集中的特点。如不采取水土保持措施，开挖形成的裸露地面和松散的弃土弃渣极易受暴雨和风力影响产生侵蚀，对区域土地生产力、区域生态环境、工程本身等造成不同程度的危害。

根据工程水保方案预测，项目施工期间水土流失总量为 3126.60t，其中背景流失量为 218.01t，新增土壤流失量为 2908.59t。施工准备期新增水土流失量为 712.59t，占新增流失量的 24.50%；施工期新增水土流失量为 2136.07t，占新增流失量的 73.44%；自然恢复期新增水土流失量为 59.93t，占新增流失量的 2.06%。因此，本项目重点防治时段为施工期和施工准备期，预测时段道路工程新增土壤流失量 2265.16t，占新增流失量的 77.88%，项目重点防治区域为道路工程区域。

## 2、地表水环境影响分析

施工期的废水主要来自于施工人员生活污水和施工生产废水。

### (1) 施工人员生活污水

项目施工期高峰期施工人员约 250 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  $10\text{m}^3/\text{d}$ 。施工人员的生活污水中主要污染物为  $\text{BOD}_5$ 、 $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、 $\text{NH}_3\text{-N}$  和 SS 等，其浓度一般分别为  $210\text{mg/L}$ 、 $350\text{mg/L}$ 、 $40\text{mg/L}$  和  $250\text{mg/L}$ 。生活污水经旱厕收集处理后用于周边林灌，不外排。

### (2) 施工生产废水

施工生产废水主要来自混凝土拌和站产生的拌和系统冲洗废水，在混凝土拌和站设置 2 个临时沉淀池，对混凝土拌和系统产生的冲洗废水进行沉淀处理后循环使用，不外排。

## 3、大气环境影响分析

本工程施工期大气环境污染物排放主要是施工扬尘、施工机械废气。

### (1) 施工扬尘

项目在建设施工过程中的大气污染主要来自于施工场地的扬尘。施工扬尘一般来源于以下几方面：①土方挖掘、堆放、清运、回填及场地平整过程产生的粉尘；②建筑材料在其装卸、运输、堆放、搅拌等过程中，因风力作用而产生

生的扬尘污染；③施工垃圾在其堆放过程和清运过程中产生扬尘。

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。在施工过程中，采取有效的防治措施，如距居民较近的施工路段设置防尘围挡、施工车辆运输采用封闭运输、渣土设防尘措施并及时清运、建筑材料入库或加盖苫布、混凝土拌和系统周围设适时洒水降尘、施工场地及时清理平整并及时实施地面绿化、对进出车辆进行冲洗、施工场地及运输道路洒水降尘等措施可以有效减轻扬尘对周围环境的影响。

#### (2) 施工机械废气

工程施工过程中各施工机械、运输车辆将会产生一定的尾气排放，虽然施工机械、运输车辆排放的尾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，其废气排放量很小，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。

施工场地离居民点较远，鉴于施工场地开阔，扩散条件良好，只要施工方加强管理，这些施工场地扬尘对环境的影响相对较小。主要对施工人员影响较大，应做好施工人员的劳动保护管理。只要施工方加强管理，道路施工产生的扬尘对环境的影响相对较小。

本项目在遇到较大石方工程施工时会使用小药量爆破，会产生一定量的扬尘和废气，本项目爆破工艺为少数情况使用，产生粉尘和废气量具有短时性、间歇性，在尽量控制爆破施工，优化爆破作业，将产生的粉尘和废气降到最少，则对环境的影响较小。

### 4、声环境影响分析

#### (1) 声环境影响评价

施工噪声主要可分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。施工机械主要有推土机、打夯机、吊车等，产生噪声多为点声源；施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸车辆的撞击声、吆喝声、拆卸模板的撞击声等，多为瞬时噪声；施工车辆的噪声属于交通噪声。在这些施工噪声中，对声环境影响最大的是机械噪声。若不采取噪声的治理措施可能对施工区域的对声环境敏感的野生动物造成一定的影响，并对施工点周边居民的生活和学习造成一定的干扰。施工期对声环境的影响是暂时的，影响随着施工期的结束而消失。根据项

目使用机械设备的种类和数量以及噪声传播的特点分析，项目施工期噪声污染的范围主要为施工区域周边 200m 范围。

项目施工机械噪声主要来源于风机基础施工、箱变基础施工及施工场地，不同阶段设备类型、数量及位置均不固定，评价预测距各噪声源在不同距离处的噪声影响值。

预测模式：

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

式中： $L_{p(r)}$ ——距离声源 $r$ 处的倍频带声压级，dB(A)；

$L_{p(r_0)}$ ——参考位置 $r_0$ 处的倍频带声压级，dB(A)；

$r_0$ ——参考位置距离声源的距离，m；

$r$ ——预测点距离声源的距离，m。

预测结果见下表。

表 4-1 主要施工机械设备噪声影响预测表 单位：dB (A)

序号	机械类型	噪声预测值									
		5m	10m	20m	40m	50m	80m	100m	150m	200m	300m
1	推土机	86	80	74	68	66	62	60	56.5	54	50.5
2	挖掘机	84	78	72	66	64	60	58	54.5	52	48.5
3	打夯机	95	89	83	77	75	71	69	65.5	63	59.5
4	运输汽车	88	82	76	70	68	64	62	58.5	56	52.5
5	吊车	84	78	72	66	64	60	58	54.5	52	48.5
6	各类加工机械	90	84	78	72	70	66	64	60.5	58	54.5

为更好的维护工程区声环境质量，降低其带来的影响，工程采取控制使用爆破施工、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、头盔等等噪声污染防治措施对声环境影响加以控制。

## (2) 交通噪声

本项目风机设备主要依靠汽车运输。运输过程会产生噪声，声级范围 70~90dB(A)。运输车辆噪声为不连续、间断性噪声。根据场外运输道路外环境关系可知，进场道路两侧 200m 范围内零星分布有少量居民，主要为田垵村、赵家沟、白朝乡、新华村居民，居民点离进场道路最近距离为 2m。交通噪声可通过加强管理、优化进场道路结构、定期进行车辆维护保养等措施降低对声环境的影响。同时，在物料转运过程中要采取加强管理、控制车辆行驶速度等

措施降低交通噪声对周围环境的影响。通过采取措施可将噪声源强降低5~10dB(A)。

### 5、固体废弃物

本项目产生的固体废弃物主要为施工期弃土，损坏的材料、组件，建筑垃圾，施工人员生活垃圾以及废润滑油等。

#### (1) 弃土弃渣

根据工程水土保持方案，工程土石方开挖量 70.95 万 m<sup>3</sup>，土石方回填量 53.16 万 m<sup>3</sup>。项目综合利用 1.5 万 m<sup>3</sup>，无借方。工程产生弃渣量 16.29 万 m<sup>3</sup>，折合成松方约 23.95 万 m<sup>3</sup>，弃渣就近运至弃渣场堆存。

本工程共设置有 3 个弃渣场，1#渣场位于升压站南侧山坡，2#渣场位于 8#机位西南侧 450m 山坡，3#渣场位于 10#机位西侧 250m 山坡，设计容渣量共计 44.11 万 m<sup>3</sup>，渣场容纳量大于弃方量，沿道路布置。弃渣场采取截排水及拦挡措施，弃渣形成的平台及边坡采取灌草结合的植被恢复措施，并对临时堆放表土采取临时挡护、覆盖措施。

#### (2) 施工损坏的组件、材料

施工中损坏的材料或组件不能随意丢弃。本项目产生的该类固体废弃物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。

#### (3) 施工建筑垃圾

建筑垃圾主要包括砂石、石块、碎砖瓦、废木料、废金属、废钢筋等杂物。临时建筑垃圾堆放场应进行遮盖处理，作好地面的防渗漏处理，并做好分类回收，够回收利用的及时出售给废品回收公司处理，不能回收利用的集中收集后，由施工方统一清运。

#### (4) 生活垃圾

项目施工高峰人数 250 人，生活垃圾产生量按 0.5kg 人.d 计，高峰期垃圾产生量约 125kg/d。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。

#### (5) 废润滑油

施工车辆、施工机具在运行和维修过程中将使用润滑油、柴油等油类，应

	<p>对施工车辆停放区采取防渗处理、铺设吸油毡、需要进行地面冲洗时设置防渗污水收集设施等，若产生废油，则废油按废矿物油进行处置，根据同类型项目废油量较小，产生的废油严格按《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ607-2011）要求进行，如采用专用容器进行贮存和运输、由有资质的单位处置，采取上述措施后，不会出现废油污染区域水环境和土壤等情况。</p> <p><b>6、环境风险</b></p> <p>建设项目的环境风险是指人类活动对周边环境造成的不确定危害，或自然作用对项目建设、周边环境造成的不确定危害。环境风险具有随机性、事故性，发生几率极小或几乎为零，但一旦发生则会对环境造成重大不利影响。因此，必须对风险种类、危害程度进行分析，并提出相应防范措施，防患于未然。</p> <p>（1）施工期环境风险识别</p> <p>根据本项目施工特点、周围环境特点以及项目与周围环境之间的关系分析施工期环境风险。施工期可能会产生施工不当引起的森林火灾、机油泄漏等风险事故。</p> <p>（2）施工期环境风险分析</p> <p>工程周边分布有一定的森林资源，在非雨季有可能发生火灾，因此火灾的主要危害因素是雷电、静电、电气火化、人为因素等。</p> <p>工程所在地区因自然因素发生森林火灾的可能性较小；工程施工期间，不允许施工人员进入占地范围外的林区，爆破所需炸药随用随申请，仅领取当天使用的所需炸药量，不早施工现场设炸药库，易燃易爆器材使用时也规定了一定的安全防火范围，因此，工程施工的人为行为引起森林火灾的概率也较小。</p>
运营期生态环境影响分析	<p><b>（一）风电场运营流程及产污环节分析</b></p> <p>风力发电机工作原理：叶片在风力作用下旋转，将风能转变为风轮轴的机械能，发电机在风轮轴的带动下旋转发电。风机运行时的噪声主要来源于叶片与空气的摩擦，叶片直径越大，噪声值越高。此外，发电机以及塔筒内设备空气冷却系统均会产生噪声。</p> <p>风力发电机因风速不稳定，其输出的电流也不稳定，故需经变流器转换成0.95kV电压输出，输出的电能由箱式升压变压器将电压由0.95kV升至35kV，然后经3回35kV集电线路送至新建220kV升压站主变低压侧母线，最后经主</p>

变升压至 220kV 后拟接入宝珠寺水电站（220kV 送出工程不包含在本项目建设内容中）。风电场运营流程及产污环节见下图：

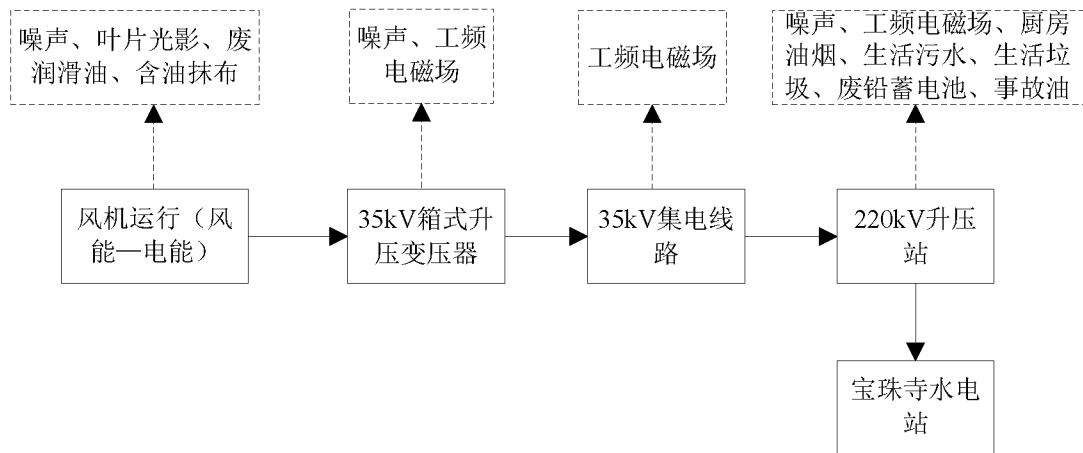


图 5-3 风电场运营流程及产污环节示意图

由上图可知，风电场运营过程中产生的污染物主要为风机运行产生的噪声、叶片光影、废润滑油、含油抹油布；箱变产生的噪声、工频电磁场；来自集电线路产生的工频电磁场；升压站产生的噪声、工频电磁场、厨房油烟、生活污水、生活垃圾、废旧铅蓄电池以及升压站事故油池收集的事故油。

## （二）运行期生态环境影响识别

### （1）生态环境

风电场风电机组基础以及 220kV 升压站将永久占有土地，改变土地性质，会对周边生态环境造成一定影响，建成后应及时恢复原有植被。

### （2）噪声

工程运营期噪声主要为风机运行噪声，及箱变、升压站运行等产生的噪声。

### （3）工频电场、工频磁场

根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，本项目 35kV 集电线路和 35kV 箱式变压器为 100kV 以下电压等级的交流输变电设施，属于豁免范围，因此本次不对其进行专门的电磁环境影响评价。工程拟建 1 座 220kV 升压站，升压站运行期间将产生工频电场、工频磁场影响。

### （4）生活污水

工程风电场升压站内设综合楼，运营期劳动定员为 2 人，运营期水环境污染主要是员工生活污水。

### （5）油烟废气

工程为风电场升压站设置有厨房，运营期大气污染物主要为厨房油烟废气。

#### (6) 固体废物

工程运营期产生的固废主要是工作人员生活垃圾、废铅蓄电池、废润滑油以及含油抹布、事故油。

### (三) 运营期生态环境影响分析

#### 1、生态环境影响分析

##### (1) 对植物及植物多样性影响分析

风电场建成后，各施工点人员、机械设备均撤除现场，干扰的消失，临时占地逐渐进行植被恢复。工程建设除永久占地外，其它区域均将进行植被恢复，对陆生植物的影响将会减弱，部分地区也将恢复到建设前的水平。另外，随着临时占地内的植被恢复，评价区内植物的生物量和生产力的损失将得到一定的补偿。

由于工程永久占地面积有限，因此不会对区域植被及植物多样性产生较大的影响。

##### (2) 对动物的影响分析

施工结束后，随着施工人员撤离，干扰消失，施工噪声消失，临时占地逐渐进行植被恢复，已破坏栖息地慢慢恢复，动物栖息地会部分逐渐恢复到之前的水平，之前离开的种类会逐步回归。运营期的最主要影响体现在工作人员可能的捕捉和伤害，但此影响因素可通过加强员工的宣传教育得以避免。

因此，工程运营期对动物的分布和多样性几乎没有影响。

##### (3) 对鸟类的影响分析

###### 1) 对物种丰富度的影响

根据调查，项目区域分布的鸟类均为当地常见物种，主要有斑鸠、喜鹊、白头鹎等。风电场运营产生的噪音会部分影响这些鸟类的生活环境，主要表现在：噪音会使部分鸟类会选择到远离风机的环境生活，噪音的存在也会降低部分作为鸟类食物的昆虫数量，减少食物来源，从而降低鸟类种群数量，风机叶片的转动会影响进出该区域的鸟类飞行线路。

###### 2) 对物种区域分布的影响

在运营期间，风机运作的干扰将导致一些鸟类地域分布格局发生变化。风

机噪声、人员干扰、车辆进出会使附近筑巢、活动的鸟类会产生规避反应，寻找替代环境。预测评价区内风机附近的鸟类数量将会明显减少，影响范围主要在 300m 内，整个评价区内变化则不是很大。

### 3) 对物种区域迁徙的影响

全球共有 8 条候鸟迁徙路线，其中涉及到中国的有 3 条。我国第二次湿地资源调查显示，我国有鸟类 1332 种，约占世界鸟类总数的 13.7%，其中候鸟 600 多种，占世界候鸟的 20%。在全球候鸟迁徙通道中，东亚-澳大利亚西、中亚、东非-西亚这 3 条候鸟迁徙通道都与我国鸟类迁徙有着密切关系。

对中国季节性南北迁徙的候鸟而言，其迁飞途径大致可以分为西、中、东 3 个候鸟迁徙区，其中西部和中部两个区域的候鸟迁徙都要经过四川。

四川范围内候鸟的迁徙，也分为东部、中部和西部 3 个主要迁徙路线，均呈南北走向。东部主要是从陕西省南迁入境的候鸟，经川东沿着嘉陵江河谷，进入重庆、贵州境内；中部主要沿龙泉山脉，经成都平原，进入贵州、云南境内；西部主要从阿坝州，经雅安、凉山、攀枝花等地，沿横断山脉迁徙。

鸟类的飞行速度及高度：鸟类飞行的速度在不同种类之间以及同一种类在不同条件下均有很大差异。一般说来，小型雀类为 32.2~59.6 千米/小时；鸽为 46 千米/小时；鹁为 54.7~86 千米/小时；鸭雁类为 95~115 千米/小时；雨燕为 160 千米/小时，游隼在空中收翅俯冲掠食时的瞬时速度可达 800 千米/小时。鸟类的飞行高度受大气中氧含量的限制，一般不高于海拔 5000 米，而绝大多数种类是在 400~1000 米高度飞行。

本项目位于广元市利州区白朝乡中高山区域，工程区海拔多在 1000~1500m 之间，风电机组运转阶段对飞行鸟类的影响为鸟类于夜间及天气恶劣多雾时飞过风力发电场区域，可能因视线不良而撞击风力发电机叶片或塔架。根据国外二十几年风场设计规划的经验，将风电机组排列在一起可以减少风场所影响的总面积，对飞行鸟而言并不构成威胁，以鸟类飞行习性而言，会趋向改变直飞路径，自行避开风机，根据国外的研究资料，鸟类一般会从远离风力发电 100m~200m 的安全距离飞越或由周围越过风机。本工程各台风电机组之间的间距不等，足够让鸟类穿越，不会干扰到鸟类的飞行。风机运转的过程中，动物的数量将不会因此下降。

### (4) 对景观的影响分析



本项目所在区域无人为和保护的自然景观，但邻近尚在规划中的月坝旅游度假区，项目风电场建成后，由于风机安装在有风的开阔地带，所以安装后的风机更为显而易见，在视野中将有数排延伸约数公里长白色风力发电机组整齐排列的壮观场面。

根据《月坝国家级生态康养度假区规划》，度假区定位是以维护生态平衡、低碳旅游和产业融合为目标，打造集体休闲观光、康养度假、生态修复、区域融合为一体的国家级度假区。本项目为风电场建设，属于清洁能源，项目的建成不仅可为度假区提供绿色能源，也为度假区开发低碳、生态旅游提供了条件。

## 2、噪声

工程运行期噪声主要有发电风机运行噪声和升压站设备噪声，其中以发电风机运行噪声为主。

本项目所在地声环境功能区为 GB3096 规定的 2 类区。

### (1) 风电场噪声预测及评价

#### 1) 源强核算

本项目风电场采用单机容量为 5000kw 的风电机组，风机轮毂高度 110m，叶轮直径 195m。根据建设单位提供的同类项目风机气动噪声分析报告，采用 BPM 半经验预测模型（FOCUS 软件）进行气动噪声计算，根据风场噪声测试与理论计算对比结果进行修正，采用锯齿尾缘、降噪 VG 等降噪措施后，单台风电机最大气动噪声源声功率为 107.5dB(A)。源强核算如下：

#### ①整机运行参数

气动噪声计算时输入的整机运行参数见下表。

表 4-2 整机运行参数

项目	单位	数值
空气密度	kg/m <sup>3</sup>	1.225
叶片数量	-	3
风轮直径	m	195
风轮倾角	°	7
轮毂锥角	°	-4.5
轮毂中心高度	m	110
风轮中心与塔筒中心的距离	m	5

#### ②噪声源

计算不同风速、桨距角、风轮转速下的气动噪声。

由于不同风场的风剪切因子、湍流度、粗糙度长度会发生变化，噪声源计

算结果会有所不同。噪声源计算结果（噪声等级以 A 计权等效声功率级表示）见下表，修正后的最大气动噪声为 110.8dB(A)，出现在风力机额定风速附近。

表 4-3 噪声源位置计算结果

轮毂高度风速	桨距角	风轮转速	风力机气动噪声	修正值*
m/s	°	rpm	dB (A)	dB (A)
5	0	6.4	103.0	100.0
6	0	7.69	107.7	104.7
7	0	8.96	111.6	108.6
8	0	9.2	112.8	109.8
9	0	9.2	113.2	110.2
10	0	9.2	113.8	111.8
11	2.1	9.2	113.6	110.6
12	5.6	9.2	112.2	109.2
13	8.1	9.2	111.1	108.1

\*修正值：风电场噪声测试与理论计算对比结果进行修正

### ③降噪措施

为了降低叶片气动噪声，可采用主动控制和被动控制技术，目前有采用尾翼处产生负压吸力来主动控制噪声的方法，将边界层吸近于物体表面从而减少噪声。被动控制方法更简单实用，比如在翼型尾缘加装锯齿的方法。

通过对噪声源进行深入分析，计算出采用锯齿尾缘、降噪 VG 等降噪措施后的气动噪声结果见下表。

表 4-4 噪声源位置计算结果

轮毂高度风速	桨距角	风轮转速	原始声功率修正值	加装锯齿后声功率	加装降噪 VG 后声功率	总降噪效果
m/s	°	rpm	dB(A)	rpm	rpm	rpm
5	0	6.4	100.0	97.8	96	-4
6	0	7.69	104.7	102.4	100.9	-3.8
7	0	8.96	108.6	106.4	104.7	-3.9
8	0	9.2	109.8	107.6	106	-3.8
9	0	9.2	110.2	107.9	106.2	-4
10	0	9.2	111.8	109.3	<b>107.5</b>	-4.3
11	2.1	9.2	110.6	108.2	106.2	-4.4
12	5.6	9.2	109.2	106.8	105.1	-4.1
13	8.1	9.2	108.1	106	104.3	-3.8

类比的风电机组气动噪声分析报告中测试机型的额定功率为 5000kW，风轮直径 195m，轮毂高度为 110m，均与本项目设计推荐风机参数一致，可作为本项目风电机组的噪声源强依据。

## 2) 预测模式

### ①噪声户外传播 A 声级衰减模式

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。”

本项目风机叶轮直径 195m, 风机与预测点距离均大于 2 倍叶片长度。因此, 结合《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021), 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 12 台单机容量为 5000kW 的风力发电机组, 风机沿山脊布置, 属于室外声源组, 轮毂高度 110m。因此, 噪声预测按照点声源自由场衰减规律, 风机噪声传播声级衰减计算模式:

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

式中:  $L_{A(r)}$ —距声源  $r$  米处的 A 声级, dB (A);

$L_{WA}$ —点声源 A 计权声功率级, dB;

$r$ —预测点距声源的距离。

### ②噪声贡献值

建设项目自身声源在预测点产生的声级。

噪声贡献值 ( $L_{eqg}$ ) 计算公式:

$$L_{eqg} = 10 \lg \left( \frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1 L_{Ai}} \right)$$

式中:  $L_{eqg}$ —噪声贡献值, dB;

$T$ —预测计算的时间段, s;

$t_i$ — $i$  声源在  $T$  时段内的运行时间;

$L_{Ai}$ — $i$  声源在预测点产生的等效连续 A 声级, dB。

### ③噪声预测值

预测点的贡献值和背景值按能量叠加方法计算得到的声级。

噪声预测值 ( $L_{eq}$ ) 计算公式:

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中:  $L_{eq}$ —预测点的噪声预测值, dB;

$L_{eqg}$ —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值, dB;

$L_{eqb}$ —预测点的噪声背景值, dB。

### 3) 预测参数

项目所在区域多年平均风速为 5.86m/s, 根据工程可研报告风电场测风资料统计分析, 从风电场测风塔平均风速、风功率密度年变化看, 风电场风速和风功率密度以 4 月、5 月、9 月、10 月较大, 其余月份较小。从风电场测风塔平均风速、风功率密度日变化看, 风电场风速和风功率密度以夜晚较大, 白天较小。

根据工程可研报告, 采用场区内 6 座测风塔(塔号为 8906#、1701#、1702#、1703#、1613#和 1614#) 对场区资源进行分析。根据各测风塔顶层风速变化统计成果表, 分别按典型日昼间 6:00—22:00 (16h), 夜间 22:00—次日 6:00 (8h) 计, 各测风塔昼间、夜间平均风速见下表。

表 4-5 各测风塔顶层风速昼间、夜间平均风速统计一览表

时间 (h)	平均风速 (m/s)					
	8906#	1701#	1702#	1703#	1613#	1614#
昼间	5.3	4.9	5.5	4.7	4.8	5.6
夜间	5.7	5.2	6.3	4.8	5.1	6.6

根据上表, 结合表 4-4, 本次评价选取以下 3 个典型风速对应源强进行预测, 选取结果如下。

表 4-6 噪声预测源强选取表

序号	轮毂中心处风速 (m/s)	对应声功率级 dB (A)	备注 (选取原因)
1	5	96	昼间平均风速对应声功率级
2	6	100.9	夜间平均风速/多年平均风速对应声功率级
3	10	107.5	最大声功率级 (最不利条件下功率级)

### 4) 预测结果

本工程根据上表选取的典型风速对应噪声源强进行考虑, 采用环安科技“噪声环境评价 OnlineV4”噪声模拟软件系统对风机噪声进行预测。在预测时,

不考虑各风机地形情况比考虑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。预测结果如下。

### A、轮毂中心风速 5m/s 时风机群产生的噪声等值线图

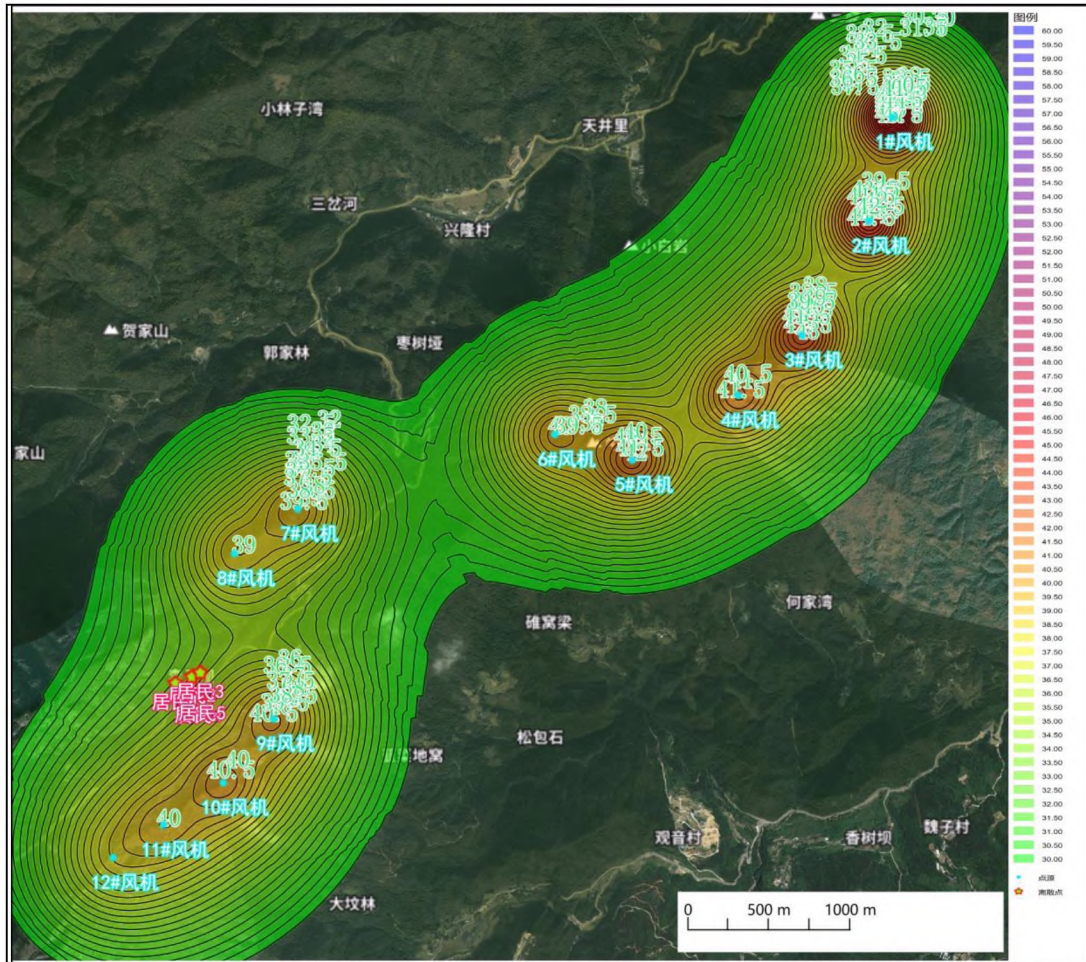


图 4-1 拟建风电机组在 5m/s 风速运行下的声场分布图

根据风机群噪声预测情况，本项目风电机组在 5m/s 风速下，各风机昼间、夜间产生的噪声均能满足《风电场噪声限值及测量方法》(DL/T1084-2008) 2 类区标准限值，即昼间 60dB (A)，夜间 50dB (A) 的要求。

### B、轮毂中心风速 6m/s 时风机群产生的噪声等值线图

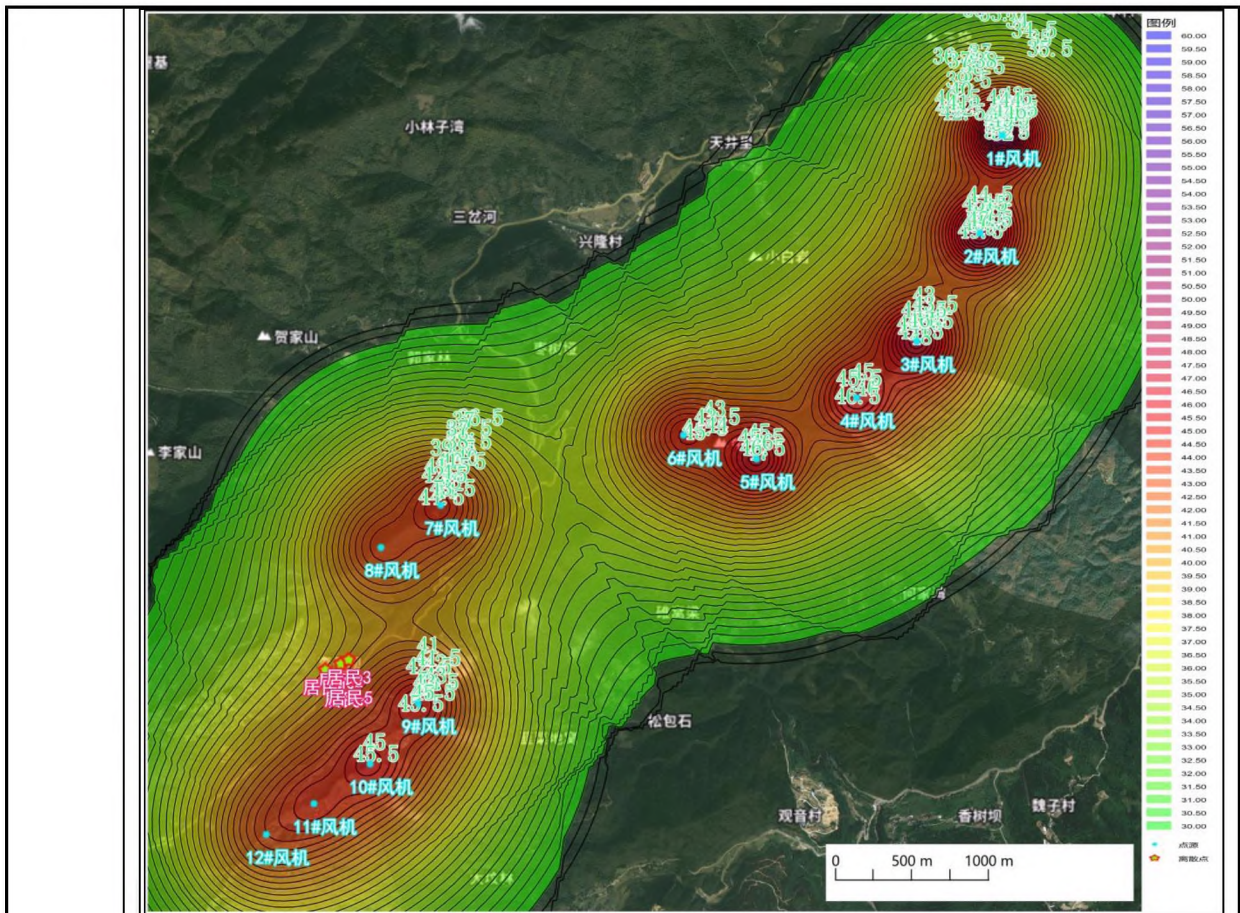


图 4-2 拟建风电机组在 6m/s 风速运行下的声场分布图

根据风机群噪声预测情况，本项目风电机组在 6m/s 风速下，各风机昼间噪声均能满足《风电场噪声限值及测量方法》(DL/T1084-2008) 2 类区标准限值；夜间除 1# 风机外，其余风机均能满足《风电场噪声限值及测量方法》(DL/T1084-2008) 2 类区标准限值，1# 风机夜间 50dB (A) 达标距离为 91m。

C、轮毂中心风速 10m/s 时风机群产生的噪声等值线图

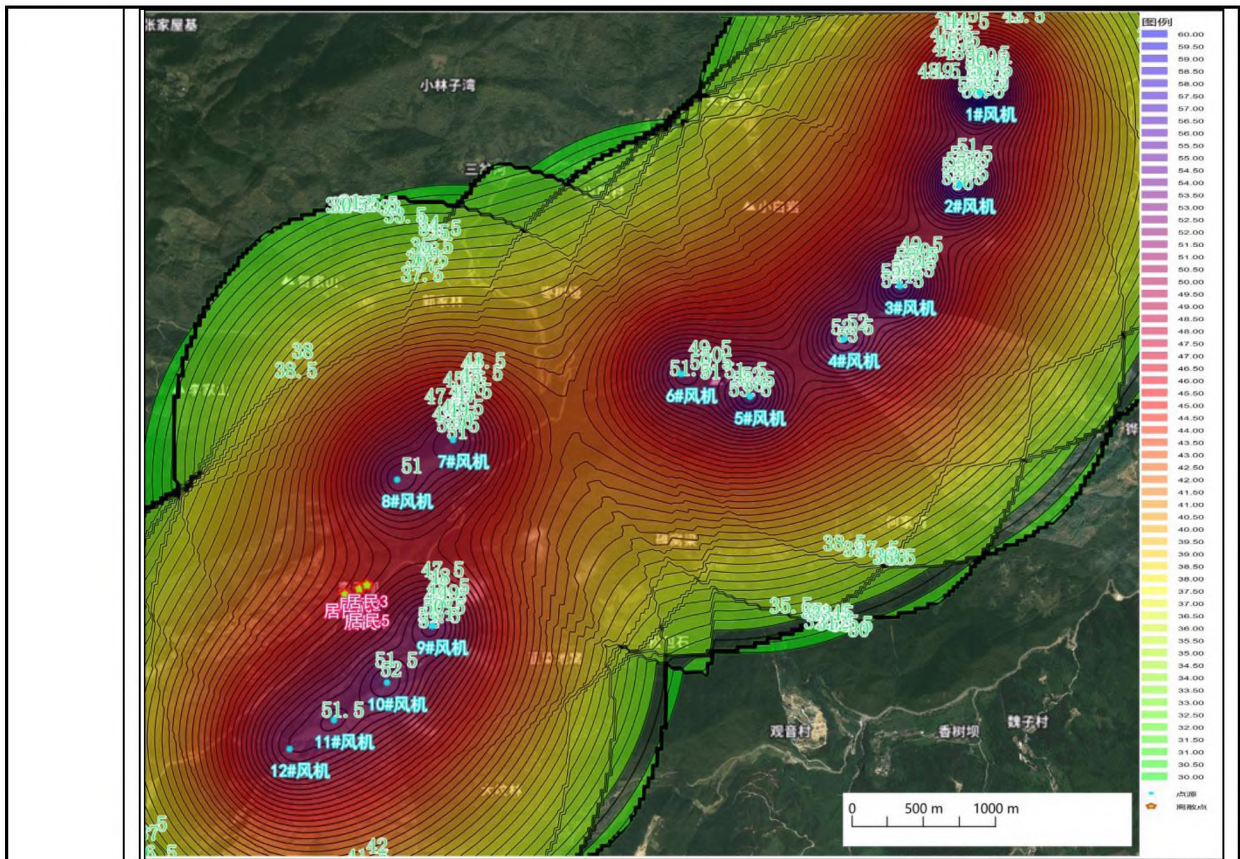


图 4-3 拟建风电机组在 10m/s 风速运行下的声场分布图

根据风机群噪声预测情况，本项目风电机组在 10m/s 风速下，各风机昼间噪声均能满足《风电场噪声限值及测量方法》(DL/T1084-2008) 2 类区标准限值；各风机夜间达标距离见下表。

表 4-7 风机群各风机夜间达 2 类标准距离表

风机编号	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#	8#	9#	10#	11#	12#
达标距离	140m	141m	141m	130m	157m	167m	179m	204m	253m	197m	166m	151m

由上表和图 4-3 可知，本项目风电机组群沿山脊呈线性分布，噪声叠加影响区域主要集中在 8#、9#、10#机组。根据预测结果，考虑风机噪声叠加影响后，风机群噪声贡献值 50dB(A)达标距离最远为 253m。

根据工程测绘图结合现场踏勘，各风机基座 253m 范围内均无居民等敏感点分布，距离最近的居民点为 8#、9#风机附近李子坝居民，最近直线距离 411m（9#风机西北侧），为反映工程运行期对临近居民的噪声影响，本次采用最不利条件下（风速 10m/s 时，风机声功率级为 107.5dB（A））风机在李子坝居民处的贡献值叠加该处背景值对风电场运行期李子坝居民处声环境进行了预测

详见下表。

表 4-8 邻近风机李子坝居民处噪声预测结果

邻近居民		噪声贡献值	背景值		预测值		背景值使用的监测点位
			昼间	夜间	昼间	夜间	
8#风机侧	居民 1	46.17	49	37	51	47	3#李子坝居民处
	居民 2	46.59	49	37	51	47	
	居民 3	46.79	49	37	51	47	
9#风机侧	居民 4	47.55	49	37	51	48	
	居民 5	47.63	49	37	51	48	

根据预测，风机在最不利条件下，运行期李子坝居民处昼间、夜间噪声预测值均能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准。

#### 4) 预测结论

本工程风场处于山脊上，考虑到区域内没有其它噪声源，环境本底值较低，且根据风资源统计结果，工程区域年均风速为 5.86m/s，风机噪声产生的实际影响比预测情况轻。各风机附近 253m 范围内无居民，因此风机运行噪声不会产生扰民现象，风机产生的噪声对当地声环境质量影响较小。

**本环评要求：**将风机基座中心外 253m 以内的区域划分为噪声防护距离，在距离各风机中心外 253m 范围内，不得修建学校、医院、养老院等对声环境要求较高的单位。

根据外环境调查，项目风机场周边有少量居民分布，均不在噪声防护距离范围内。本次环评要求运营单位定期对风机进行保养，减少事故噪声的产生，并定期进行声环境监测，监测报告存档待查。

#### (2) 升压站噪声预测及评价

升压站运行期间的噪声主要来自变压器、断路器、配电装置的电气设备所产生的电磁噪声及冷却风扇产生的空气动力噪声，变电站噪声主要以中低频为主。

##### ①噪声户外传播 A 声级衰减模式

升压站噪声预测可按照工业企业噪声预测，采用无指向性点源几何发散衰减模式对变升压站运行噪声进行计算。不考虑地面效应引起的附加隔声量，不考虑站界围墙隔声量。

$$\text{预测公式: } L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0)$$

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB；



$L_p(r_0)$ —参考位置  $r_0$  处的声压级, dB;

$r$ —预测点距声源的距离;

$r_0$ —参考位置距声源的距离。

## ②噪声预测值

按能量叠加方法计算得到的声级。

噪声预测值 ( $L_{eq}$ ) 计算公式:

$$L_{eq} = 10 \lg \left( 10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}} \right)$$

式中:  $L_{eq}$ —预测点的噪声预测值, dB;

$L_{eqg}$ —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值, dB;

$L_{eqb}$ —预测点的噪声背景值, dB。

风电场 220kV 升压站噪声主要来源于主变压器运行噪声, 升压站设计终期规模 60MW+120MW, 本期建设规模为 60MW。根据同类项目 220kV 主变压器出厂检测报告噪声源强资料, 本项目主变压器最大声压级为 70.8dB (距设备 2.0m 处)。本次升压站噪声按照终期规模预测。

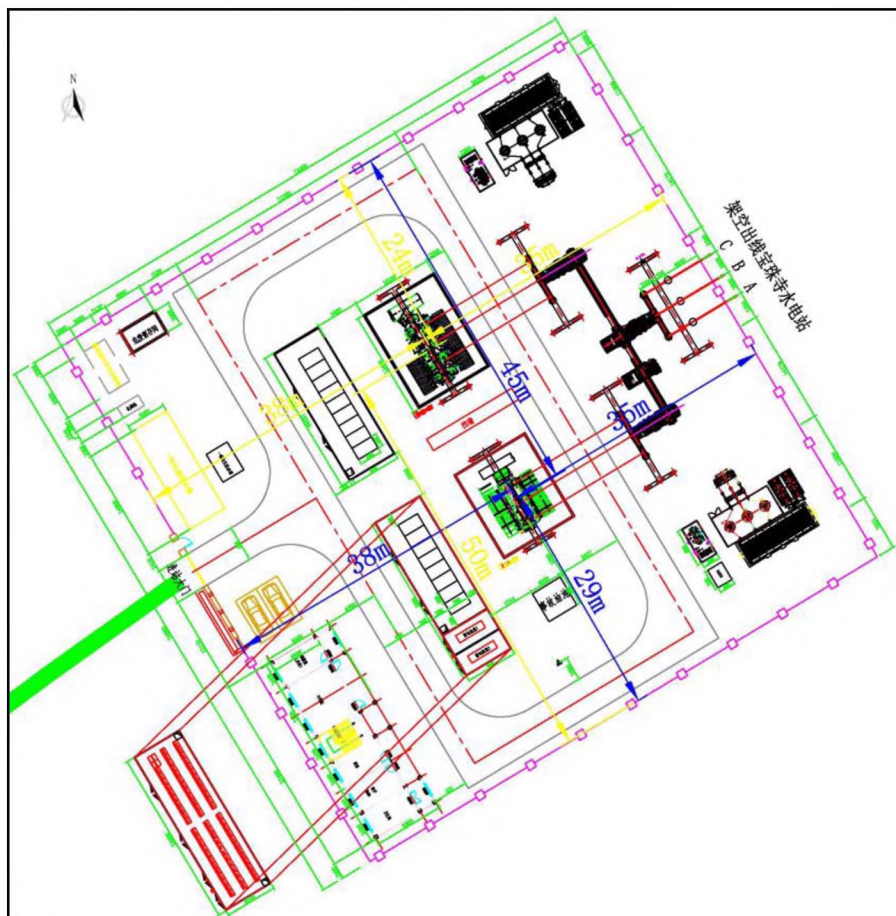


图 4-4 升压站总平面布置图

根据上图，本项目升压站终期设置 2 台主变（本期 1 台、预留 1 台主变位置），主变压器采用室外布置方式，位于站址中心，主变中心距升压站边界距离见下表。

表 4-9 升压站主变距边界距离

主变 \ 位置	西北侧围墙	西南侧围墙	东南侧围墙	东北侧围墙
1#（本期）	45m	38m	29m	35m
2#（预留）	24m	38m	50m	35m

根据项目场区布局图和主要噪声源距离估算，并采用上述点源距离衰减模式，分别求出该项目本期和终期升压站主变噪声对场界的噪声贡献值，详见下表。

表 4-10 项目本期主变噪声贡献值预测结果

预测点位		距离 (m)	声级值[dB (A)]			
			贡献值 (max)	标准值		超标值
				昼间	夜间	
升压站 边界	西北侧升压站边界	45	43.8	60	50	0
	西南侧升压站边界	38	45.2	60	50	0
	东南侧升压站边界	29	47.6	60	50	0
	东北侧升压站边界	35	45.9	60	50	0

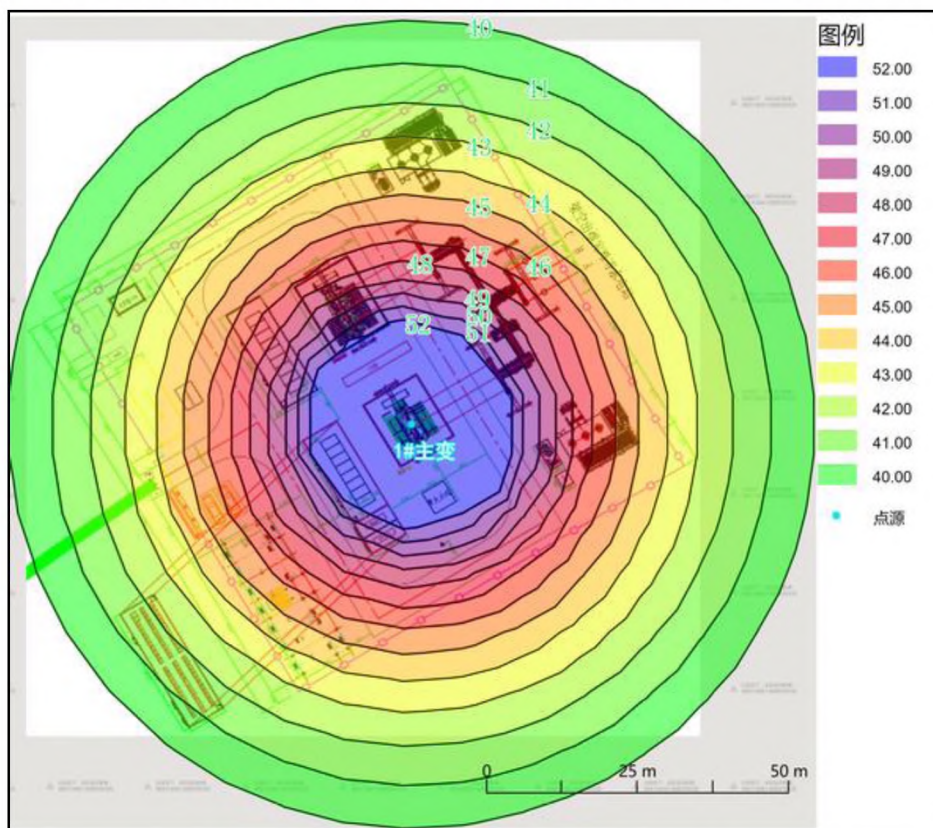


图 4-5 升压站运营期（本期）噪声贡献值等声级线图

本次升压站终期 2 台主变同时运行时会产生叠加影响，按能量叠加方法计算升压站终期边界处的噪声贡献值，详见下表。

表 4-11 项目终期主变噪声叠加预测结果

预测点位		声级值[dB (A)]			
		贡献值 (max)	标准值		超标值
			昼间	夜间	
升压站 边界	西北侧升压站边界	50.3	60	50	夜间 0.3
	西南侧升压站边界	48.2	60	50	0
	东南侧升压站边界	48.8	60	50	0
	东北侧升压站边界	48.9	60	50	0

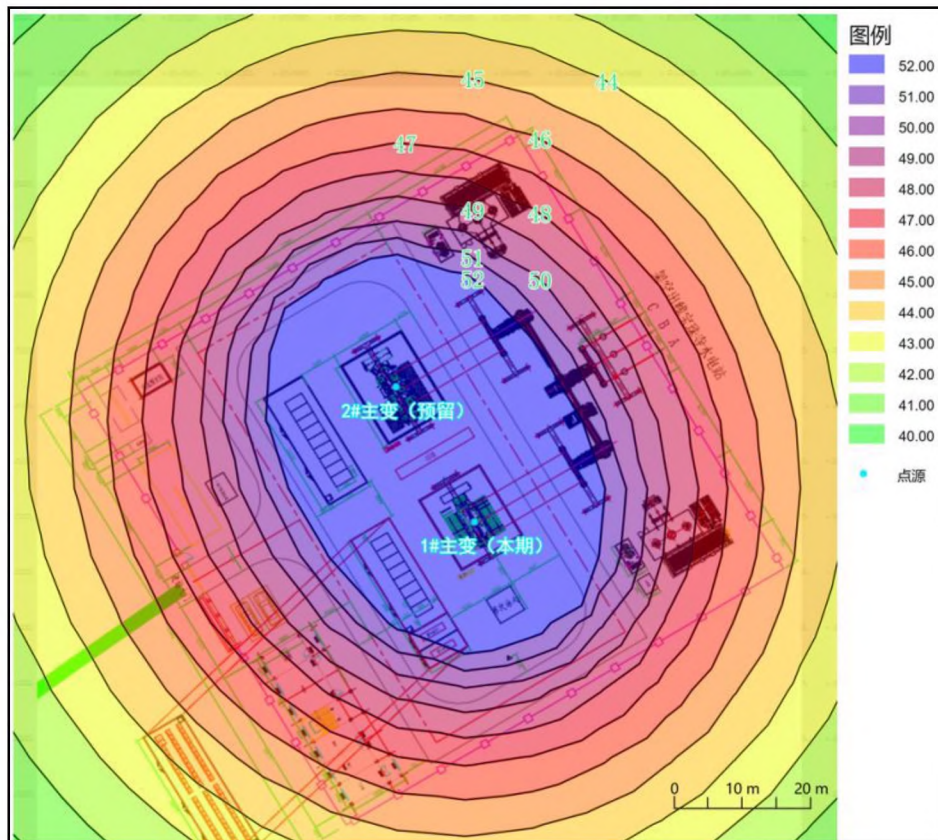


图 4-6 升压站运营期（终期）噪声贡献值等声级线图

由表 4-10、4-11 和图 4-5、4-6 可知，本项目升压站运行后，本期站界处噪声贡献值最大值为 47.6dB(A)，升压站站界四周围墙处满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。

终期站界处噪声贡献值最大值为 50.3dB(A)，位于升压站西北侧围墙处，升压站西南侧、东南侧、东北侧围墙处均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。环评要求建设单位在预留的 2#主

变投运前，在升压站西北侧围墙上方设置 1 米高隔声屏障，以满足升压站厂界四周达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。

升压站厂界周边 200m 范围内无声环境敏感目标，升压站运行期间对周边环境影响较小。

### 3、工频电场、工频磁场

工程拟建 1 座 220kV 升压站，升压站运行期间将产生工频电场、工频磁场影响。

工频电场强度：从类比分析结果可知，升压站围墙外工频电场强度最大值为 80.89V/m，小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的工频电场强度公众暴露控制限值 4000V/m。

工频磁感应强度：从类比分析结果可知，变电站围墙外的工频磁感应强度最大值为 1.237 $\mu$ T，小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的工频磁感应强度公众暴露控制限值 100 $\mu$ T。

工程黄蛟山 220kV 升压站运营期电磁环境影响较小。

### 4、水环境影响分析

#### （1）地表水环境影响分析

工程运营期 220kV 升压站劳动定员为 2 人，生活用水按 200L/人·d 计算，则用水量为 0.4m<sup>3</sup>/d。产污系数按用水量 80%计，则生活污水产生量为 0.32m<sup>3</sup>/d。运营期生活污水产生量较小，工程可研设计拟建设 1 套地埋式一体化污水处理系统（处理规模 3m<sup>3</sup>/d）处理后用于站内绿化浇灌或周边林灌，不外排。

#### （2）地下水环境影响分析

本项目运营期对区域地下水的污染主要来自升压站，项目对升压站内维护人员产生的生活污水采取收集和处理，采用一体式污水处理设施进行处理，生活污水不会产生下渗向地下水排放。

升压站内的事事故油池、一体式污水处理设施、主变区等重点区域采用混凝土对地表进行硬化处理，施工时碾压平整地基，然后铺设钢筋混凝土。各种管道接头处衔接紧密并采用密封措施，可有效防止升压站内各种污水及事故废水下渗到地下水。

主变区的变压器为了冷却和绝缘的需要，其外壳装有大量冷却油，当变压

器发生事故时，会排出外壳的冷却油。事故时排出的冷却油经变压器下的导流沟排入事故油池，确保事故情况下的废油不污染地下水。

采取上述措施后，可有效杜绝项目对区域地下水的污染，项目运营期对地下水环境影响较小。

### 5、大气环境影响分析

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，主要的大气污染物为员工生活产生的厨房油烟。

本项目厨房位于拟建升压站内，以电为能源，无燃料废气产生。厨房油烟经油烟净化器净化后由食堂屋顶排放，可实现达标排放，不会对环境造成明显影响。

### 6、固废影响分析

工程运营期产生的固废主要是工作人员生活垃圾，升压站应急直流电源系统产生的废铅蓄电池，风机维修产生的废润滑油和含油抹布，升压站主变事故时产生的事故油。

#### (1) 生活垃圾

运营期劳动定员 2 人，按每人每天产生生活垃圾 0.5kg 计，年工作日 365 天，则生活垃圾产生量约 0.365t/a。拟在生活区配备 2 个垃圾桶，将生活垃圾经统一收集后，委托城管所统一收集清运处置。

#### (2) 废铅蓄电池

本项目采用新型的风电机组，无需配备铅酸蓄电池，无废旧铅酸电池产生。项目使用铅酸蓄电池主要为升压站应急直流电源的备用电源，一般无需更换，升压站设置有专用的蓄电池间，用于存放蓄电池，主要为升压系统的直流用电系统供电，该部分蓄电池使用报废后属于《国家危险废物名录》(2021 年版)中“HW31 含铅废物，非特定行业，900-052-31 废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液”。本项目废铅蓄电池预计平均产生量约为 0.05t/a，收集后在危废暂存间暂存，委托有资质单位清运处置。

#### (3) 废润滑油和含油抹布

本项目升压站主变压器、箱变（为干式箱变，无废变压器油产生）及风机每年检修过程中将产生废润滑油和含油抹布，估算产生量分别为 0.12t/a、0.1t/a，废润滑油和含油抹布均属于《国家危险废物名录》(2021 年版)中“HW08 废矿

物油与含废矿物油废物，非特定行业，900-249-08 其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物”。检修过程中产生的废润滑油、含油抹布分别收集后暂存于危废暂存间内，委托有资质单位进行清运处置，对周围环境影响较小。

#### (4) 事故油

本项目风机箱变为干式箱变，无废变压器油产生。升压站主变压器为了绝缘和冷却的需要，装有矿物绝缘油即变压器油（其密度约为  $884.6\text{kg/m}^3$ ），在事故时可能有废油的渗漏，事故油属于《国家危险废物名录》(2021 年版)中“HW08 废矿物油与含矿物油废物，非特定行业，900-220-08 变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油”。

本项目升压站设 1 台 220kV 主变，单台变压器可装载变压器油约  $45.2\text{m}^3$ （合 39984kg），项目升压站主变东南侧设置一个有效容积  $50\text{m}^3$  的事故油池与之连通，可满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）的设计要求。当主变压器发生事故时，事故油流经事故排油管排入事故油池，事故油由有资质的单位处置，不外排。事故油池采用地下布置，远离火源，为钢筋混凝土结构，采取防水混凝土、防水砂浆保护层、防水涂料等防渗措施，事故油池渗透系数需小于等于  $10^{-10}\text{cm/s}$ ，并对预埋套管处使用密封材料，具有防渗、防漏、防流失等功能。事故排油管和事故油池需采取防渗措施，其设置和运行管理需满足《废矿物油回收利用污染控制技术规范》(HJ607-2011)和《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ2025-2012)的相关规定。

综上所述，本项目运营期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。

项目运营期产生的固体废物、危废汇总情况详见下表。

**表 4-12 固废产生及处置情况**

名称	产生源	类别	代码	产生量 (t/a)	性状	处理处置方式
生活垃圾	员工生活	/	/	0.365	固态	委托城管所统一收集清运处置
废铅蓄电池	升压站应急直流电源	HW31	900-052-31	0.05	固态	委托有资质单位处置
废润滑油	风机、箱变、升压站	HW08	900-249-08	0.12	液态	
含油抹布				0.1	固态	
事故油	升压站主变	HW08	900-220-08	/	液态	

事故油池

表 4-13 危废产生及处置情况

危废名称	危废类别	危废代码	产生量 (t/a)	产生工序或装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
废铅蓄电池	HW31	900-052-31	0.05	升压站应急直流电源	固态	铅	重金属	10 年	T, C	暂存于危废暂存间，并委托有资质单位清运处置
废润滑油	HW08	900-249-08	0.12	风机、箱变、升压站	液态	废油	油	/	T, I	
含油抹布	HW08	900-249-08	0.1		固态	废油	油	/	T, I	
事故油	HW08	900-220-08	/	升压站主变事故油池	液态	废油	油	20 年	T, I	由有资质单位直接外运处置，不在场内暂存

表 4-14 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积 m <sup>2</sup>	贮存方式	贮存能力	贮存周期
危废暂存间	废铅蓄电池	HW31	900-052-31	升压站应急直流电源	4	/	0.1t	6 个月
	废润滑油	HW08	900-249-08	风机、箱变、升压站	2	密封桶贮存	0.25t	6 个月
	含油抹布	HW08	900-249-08		2	密封贮存	0.2t	6 个月
不在场内暂存	事故油	HW08	900-220-08	升压站主变事故油池	平均 20 年更换 1 次，由有资质单位直接外运处置，不在场内暂存			

危废暂存间设置在升压站西北侧，面积 16.32m<sup>2</sup>，不同种类的危险废物分开堆放，并设置相应的危险废物识别标识，暂存年限最长不超过 1 年。危废暂存间应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）满足防风、防风、防雨、防晒、防漏、防渗、防腐等要求。应作为重点防渗区，暂存间内地面、墙面裙脚、堵截泄漏的围堰、接触危险废物的隔板和墙体等应采用坚固的材料建造，表面无裂缝。地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10<sup>-7</sup>cm/s），或

至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于  $10^{-10}$  cm/s），或其他防渗性能等效的材料。设置危险废物识别标识、配备相应应急物资（如防护手套、灭火器等），建立危险废物贮存相关管理制度和台账。采取上述措施后，不会出现危险废物污染环境事故。

建设单位应建立本项目废油、含油废物及废铅蓄电池管理台账等危废管理规定，不得擅自倾倒、处置上述危险废物，需委托有资质的单位进行处置，危废转移按照《危险废物转移管理办法》要求填报转移联单，采取符合国家环境保护标准的防护措施和应急预案，应符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年修订）中关于危险废物污染防治的相关要求。

### 7、光影影响分析

白天阳光照在旋转的发电风机叶片上，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发电风机的高度计算推荐机型的光影影响范围。一年中，冬至时分为太阳高度角最小，日最大发电风机机组影子最长，因此，项目以冬至日为最不利情况进行预测分析。

（1）太阳高度角计算公式：

$$h_0=90^\circ-\text{纬差}$$

式中： $h_0$ —太阳高度角；纬差—各发电风机所处位置的地理纬度与冬至日太阳直射点的纬度差。

（2）发电风机光影长度计算公式：

$$L=D/tgh_0$$

式中： $L$ —发电风机光影长度； $D$ —发电风机高度。

本风电场地理坐标为北纬  $32.25^\circ\sim 32.44^\circ$  之间，北半球冬至日（12 月 22 日前后）时太阳直射点的纬度为南纬  $23.43^\circ$ ，经计算，风电场太阳高度角为  $34.13^\circ\sim 34.32^\circ$  之间，风电场选用的机型轮毂高度 110m，风轮直径 195m，考虑风机及叶片高度，经换算后的“风机顶部最高高度”为 208m。经计算，各发电风机的光影影响范围为以发电风机基础为中心，半径 295.1~297.2m 的区域。

根据现场勘查结合风机布置位置，本项目布设发电风机 300m 范围内无居民分布，因此，不存在发电风机叶片光影对居民点的影响。

### 8、环境风险分析



环境风险分析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的影响和损害程度，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收水平。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，并结合本项目实际情况，对本项目可能发生的事故进行风险识别，同时针对最大可信风险事故对环境造成的影响进行分析及评价，对此提出事故应急处理计划和应急预案，以减少或控制本项目事故发生频率，减少事故风险对环境的危害。

### （1）风险调查

本项目为风力发电项目，属生态类建设项目，运营期生产过程主要是将风能转化为电能，经输电线路连接电网。

根据工程分析，项目生产运营过程的风险主要为 220kV 升压站主变。主变设有油箱，用于储存变压器油，在变压器工作过程起到绝缘、降温及消弧的作用。本项目主变压器设置事故排油系统，当发生故障或主变检修时其绝缘油可经事故排油管排入事故油池（50m<sup>3</sup>），由有资质的单位处置，不外排。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019），事故池容积需大于等于单台主变 100% 储油量，本工程变压器油重约为 39984kg，变压器油的密度约 884.6kg/m<sup>3</sup>，所以储油量约为 45.2m<sup>3</sup>，设有 50m<sup>3</sup> 的事故油池可以满足相关规范要求。变压器油均一次性购买直接装入，无需单独设储罐，变压器油通常为 20 年换一次。因此，本项目运营期可能造成环境污染的风险源为：主变的变压器油。

### （2）风险评价等级

本项目升压站变压器油约为 39984kg，均一次性购买直接装入，无需单独设储罐。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B.1 对主要化学品进行重大危险源辨识，具体情况见下表。

表 4-15 风险因子计算表

序号	原料名称	危险性分类	临界量 (t)	最大储存量 (t)	比值 Qi
1	变压器油	油类物质	2500	39.98	0.016

由上表可知，拟建项目 Q=0.016，根据《建设项目环境风险评价技术导则》

(HJ169-2018)附录 C 确定,该项目环境风险潜势为I。评价等级为“简单分析”。

### (3) 风险识别

#### 1) 物质识别

按照《危险货物分类和品名编号》(GB6944-2012)涉及爆炸品、压缩气体和液化气体、易燃液体、易燃固体、自燃物品和遇湿易燃物品、氧化剂和有机过氧化物、毒害品、感染性物品、放射性物品、腐蚀品十大类。

项目主要危险物料的理化性质见下表:

**表 4-16 变压油的危险特性及安全技术说明**

产品名称		变压器油	
化学品英文名称		transformer oil	
性状	浅色液体	颜色	<1.0
气味	无味	倾点	<-35℃
初馏点	>250℃	密度	882kg/m <sup>3</sup>
闪点	>140℃	自燃点	>270℃
水中溶解性	不溶	有机溶剂中溶解性	可溶
粘度	<13mm <sup>2</sup> /s		
碳型分析	CA, %	<10	CN, %>40;
PCA 含量 DMSO	<3%		
有害物成分		烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等组成的化合物	
危险性概述	物理和化学性危险	温度升高超过物理性质的指标时,会释放出可燃的蒸气和分解产物。	
	人类健康	吸入蒸气或烟雾(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	矿物白油缓慢生物降解,产品将在环境中保留一段时间。存在污染地面、土壤和水的风险。	
备注:在正常使用的情况下,本产品不存在不可预计的危险。			
急救措施	皮肤接触	立即脱去被污染的衣物,擦去矿物油,并用香皂和大量水清洗。衣物未清洗前勿使用。如果发生刺激反应,请与医生联系。	
	眼睛接触	用大量的水清洗。如果发生刺激反应,请与医生联系。	
	吸入	如果吸入雾、烟或蒸气引起刺激反应,立即转移到新鲜空气处。如果呼吸困难可进行吸氧。如症状未缓解,请与医生联系。如呼吸停止应进行人工呼吸并立即送医院就诊。	
	食入	用水清洗口腔。如果吞下量较大请与医生联系。不要进行催吐。	
消防措施	合适的灭火剂	使用干粉、二氧化碳或泡沫灭火剂。也可使用喷雾或水雾。	
	不能使用的灭火剂	不要直接使用水流。	
	消防人员防护	消防人员应穿着全身防护服,并配带正压呼吸器。	
意外泄漏应急处理	个人措施	佩带适当的防护设备。立即熄灭火源。	
	环境措施	防止溢出物进入或蔓延到排水沟、水道和土壤中。与当地环境保护部门联系。	
	清洁方法	如果无危险,应尽快停止泄漏。少量泄漏使,用粘土、沙、	

		土或其它合适的材料吸收。大量泄漏时，用泵将泄漏的油泵入合适的容器中，然后再用上面提到的材料吸收。正确的废气方法按第 13 部分。
操作处置与储存	处理	避免热、明火和强氧化剂。所有处理设备要进行接地，以防电火花。如果处于高温下或高速运动的机械设备中，可能会释放出蒸气或雾，因此需要良好的通风，使用防爆通风设备。
	贮存	贮存于干燥，凉爽环境下，通风良好处。避免强烈日光，明火和高温。

由上表可知，项目涉及的物料的特性为易燃，属于《建设项目环境风险评估技术导则》（HJ/T169—2018）中附录 B 的油类物质。

#### 2) 生产装置风险识别

本工程为风力发电项目，属生态类建设项目，运营期生产过程主要是将风能转化为电能，经输电线路连接电网。

风电场 220kV 升压站内布置有 1 台 220kV 主变，充油量约 39.98t，在变压器工作过程起到绝缘、降温及消弧的作用。变压器油均一次性购买直接装入，无需单独设储罐，变压器油通常为 20 年换一次。

因此，项目运营期的环境风险为 220kV 主变内储存的变压器油发生泄漏以及火灾产生的次生/半生污染物排放。

#### 3) 物料储运过程风险识别

项目变压器所需的变压器油均一次性购买直接装入，无需单独设储罐，变压器油通常为 20 年换一次，因此项目物料运输量很少。

项目所需的变压器油为外购，项目物料存在一定的运输风险，但项目物料使用少，跟换次数有限，因此运输风险较小。

#### 4) 公用工程风险识别

项目公用工程主要位于升压站内，升压站内布设的各类电线较多，线路老化后容易引起超负荷运转和设备故障，可能成为火灾事故的引发源。

当发生火灾时，项目给水设施发生故障，不能提供足量的消防用水用于升压站内的降温和灭火，会使火灾事故无法控制、扩大。此外，被污染的消防水不能及时有效的收集、处理，大量排出厂外，将造成污染的二次事故。

电器设备若不按规程操作或设备本身质量问题，规格不符合要求，易引起触电伤害事故，甚至引发二次事故，造成中毒、燃烧、爆炸事故发生。

#### (4) 风险事故类型分析

根据本项目工程分析及前述分析可知，项目运营过程中可能发生的事故类

型主要为：

- ①升压站的变压器内储存的变压器油发生泄漏、火灾事故；
- ②升压站变压器、开关柜等超负荷运转和设备故障引起火灾事故；
- ③物料火灾情况下的次生污染风险。

#### (5) 环境风险分析

本项目虽然属于生态类建设项目，但项目兼有污染类项目，存在一定的环境风险。经分析，项目环境风险主要来自 220kV 升压站内的主变，经识别项目最大可信事故为主变中的变压器油发生泄漏的情况下环境污染事故，但影响有限。

按照设计要求，本项目在升压站主设置 1 个有效容积为 50m<sup>3</sup> 的事故油池，大于变压器可装载变压器油约 39.98t（合 45.2m<sup>3</sup>），能满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中“6.7.8 要求，总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定的标准要求”。事故油池采用地下布置，远离火源，为钢筋混凝土结构，采取防水混凝土、防水砂浆保护层、防水涂料等防渗措施，事故油池渗透系数需小于等于 10<sup>-10</sup>cm/s，并对预埋套管处使用密封材料，具有防渗、防漏、防流失等功能。事故排油管和事故油池需采取防渗措施，站内事故油池设置和运行管理需满足《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ607-2011）和《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）的相关规定。正常情况下主变不会漏油，不会发生油污染事故，当主变发生事故时，事故油经事故排油管排入事故油池，经油水分离后产生的事故废油由有资质的单位处置，不外排。

按照设计要求，风电场的建筑物、构筑物的火灾危险性类别和耐火等级、防火间距、消防设施、安全疏散、防火隔物等均应符合现行有关防火设计规程规范要求。根据生产重要性和火灾危险性程度配置消防设施和器材，风电场风电机组配置具有自动报警和自动灭火功能的智能消防系统，由风机制造厂家配套提供；在风电场内适当位置按规范配置了室内外消火栓、砂箱、铁铲、铁桶、手提式及推车式灭火器。

本项目风电场及升压站配备有完善的消防系统、设施设备、监控系统，升压站设置有应急消防水池，建设单位只要严格落实本报告提出的各项风险防范措施，项目的风险处于环境可接受的水平。因此，项目从环境风险角度可行。

选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析	<p><b>1、风电场选址合理性分析</b></p> <p>(1) 风力资源情况</p> <p>黄蛟山风电场位于广元市利州区白朝乡境内，通过设计单位对黄蛟山风电场的风能资源评估分析，风电场区轮毂高度代表 110m 高度平均风速为 5.39m/s，风功率密度在 255.5W/m<sup>2</sup>，风向主要集中在 N-NNE 扇区，风能资源具有一定的开发利用价值。</p> <p>(2) 工程地质条件及地基基础</p> <p>工程区大地构造单元属多旋回叠合盆地印支旋回以来的盆地。中更新世以来，区内新构造运动总体表现为间歇性抬升，断块间差异运动不明显；晚更新世以来，工程区构造运动无明显活动迹象，地震活动一般，为新构造运动相对稳定的地区。</p> <p>场区拟布风机位置的山顶地表基岩部分裸露，部分山顶覆盖层分布，建筑场地类别为 II 类，根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）场地地震动峰值加速度为 0.15g，地震动反应谱特征周期为 0.40s，相应地震基本烈度为 VII 度，区域构造稳定性较好。</p> <p>拟建场址内总体属高中山剥蚀溶蚀地貌，自然边坡整体稳定，场区内未见规模较大的岩溶塌陷、滑坡体、危岩体、崩塌堆积体、泥石流、采空区等存在，不良地质现象主要为可能存在的矿区采空区、岩体的不均匀风化、覆盖层内部或基岩全、强风化层边坡的局部塌滑及小范围的局部岩溶塌陷；风电场地形地质条件基本上适宜风电场建设。</p> <p>本风电场工程勘察等级为一级；建设场地为一级场地（复杂场地），地基为二级地基（中等复杂地基）。根据场区内地形地貌及地层特征，风机区域建筑场地类别为 II 类场地。场区稳定地下水埋藏较深，地基不存在饱和粉土、砂土和软土，不会出现粉、砂土地震液化和软土震陷等地震效应。</p> <p>场区风机布置均位于山脊带顶部及较高的斜坡带上，地势相对较高，地下水埋深低于基础埋深，基础周围需做好的排水及防护措施。</p> <p>场址区环境类型为 II 类，初步判定场区水对混凝土结构、钢筋混凝土结构中钢筋具有微腐蚀性；场区土对混凝土结构、钢筋混凝土结构中钢筋、钢结构具有微腐蚀性。</p>
--------------------------------------	--

### (3) 交通运输

本项目风电场工程位于广元市利川区白朝乡境内。风电场场址为不规则多边形，山体均大体呈西南-东北及东西走向。风电场距广元市城区直线距离约41km，距白朝乡政府约5.1km，G75 兰海高速从风电场东侧经过，G5 京昆高速从风电场南侧经过，通过宝轮服务区经过宝七路、村道 C203、村道 C092 能达到风电场场区中心，对外交通条件便利。

总体来看，风电场场区内、外交通运输条件相对较好。

### (4) 占地合理性分析

本项目位于利州区白朝乡境内，不涉及各类自然保护地、风景名胜区、生态红线、国家级生态公益林、重要鸟类迁徙通道等敏感保护对象，也不占用基本农田。风电场海拔约1000~1500m，距广元市城区直线距离约41km，人口分布较少。在风机选点时，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。最终，确定了符合环保要求的风机布置方案，该方案中风机附近300m范围内均无居民分布。

同时，根据《广元市自然资源局利州区分局关于四川华电广元黄蛟山(一期)60MW 风电建设项目规划选址和用地预审论证报告初审意见的报告》(广自然资利区〔2013〕18号)，项目不涉及占用最新“三区三线”批复生态保护红线，不涉及占用各级自然保护地。

### (5) 环境合理性分析

本工程拟建场址位于广元市利州区白朝乡境内，现状主要为林地和未利用地。根据现场踏勘，风机拟建位置主要以灌木以及林地间错构成。场地整体中间高两边低，分布高程1000~1500m。场址范围不存在压覆已探明的重要矿产资源，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。

根据现场实地踏勘和资料收集结果，工程拟建各风机300m范围内均无居民点分布。工程占地范围不涉及自然保护区、大熊猫国家公园、地质公园、湿地公园、风景名胜区、饮用水水源保护区、森林公园、生态保护红线等需特殊保护的环境敏感区，也未发现珍稀动植物和古树名木，项目不涉及候鸟栖息地、重要鸟类聚集区、重要鸟类迁徙通道等敏感要素。

2021年8月30日，广元市白龙湖风景名胜区管理局下发了《关于宝珠寺水电站“水风光”互补项目选址范围不涉及风景名胜区的函》（广白局函〔2021〕16号），本工程为黄蛟山（一期）60MW风电项目，工程选址不涉及白龙湖风景名胜区。

2021年7月30日，广元市自然资源局利州区分局下发了《关于华电四川发电有限公司宝珠寺水电站“水风光”互补项目选址范围内是否涉及生态红线、基本农田和无违法用地行为及群众上访事例的复函》（广自然资利区函〔2021〕264号），经核实，项目选址不占用现行法定永久基本农田，无违法用地行为，也未接到因土地问题引发的群众上访事例。

根据《广元市自然资源局利州区分局关于四川华电广元黄蛟山（一期）60MW风电建设项目规划选址和用地预审论证报告初审意见的报告》（广自然资利区〔2023〕18号）文，本项目不涉及占用最新“三区三线”批复生态保护红线，不涉及占用各级自然保护地。

根据广元市利州区林业局（广利林函〔2021〕38号）文，本工程用地范围不涉及珍稀动植物生存生长、不涉及风景名胜区、自然保护区及国家级生态公益林，所选点位不涉及Ⅱ级保护林地，涉及人工商品林、天然起源的灌木林地，符合林地用地政策。

根据《广元市利州区林业局关于四川华电广元黄蛟山（一期）60MW风电项目选址方案的复函》，本项目选址坐标点位不涉及自然保护区、风景名胜区，候鸟栖息地、重要鸟类聚集区、重要鸟类迁徙通道等敏感要素，全部位于我区Ⅳ级人工商品林中，方案中的选址区域年降雨量均超过400毫米。

根据《广元市利州生态环境局关于征询宝珠寺水电站“水风光”互补项目选址范围内是否涉及饮用水源地保护区的复函》（广利环函〔2021〕47号）文，本工程选址范围不涉及利州区饮用水水源地保护区。

根据《广元市利州区文化旅游和体育局关于宝珠寺水电站“水风光”互补项目遗址范围内文物遗存的复函》（广利文旅体函〔2021〕23号）文，本工程未涉及利州区不可移动文物。

根据《中国人民解放军四川省广元市利州区人民武装部关于华电四川发电有限公司宝珠寺水力发电厂“宝珠寺水电站‘水风光’互补项目”选址范围内

是否涉及军事设施的复函》（广利武函（2021）27号）文，工程选址范围内无重要军事设施。

根据广元市利州区人民政府《关于四川华电广元黄蛟山（一期）60MW风电项目选址的函》，项目选址与月坝旅游度假区规划无冲突，不影响景区下一步发展。

综上所述，本工程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。

## 2、升压站选址环境合理性分析

本项目升压站主变采用室外布置方式，主变及出线侧均无居民分布，布置合理。

通过对外交通公路和场内道路，消防车可到达厂区，220kV升压站消防通道宽度均大于等于4.5m，场地采用尽头式消防车道，设置回车道，消防通道上空均无障碍物，满足规范要求。另外站内升压区布置有一体化消防水箱以及其他消防设施（器材）、事故油池等，站内消防设备满足消防要求，事故油池可避免变压器检修时的事故油及消防废水外排。

本项目拟建的220kV升压站厂界200m范围内无居民点分布，建设不涉及环保拆迁，场地相对较为平缓，可减少开挖及水土流失；升压站占地不涉及自然保护区、大熊猫国家公园、地质公园、湿地公园、风景名胜区、饮用水水源保护区、森林公园、生态保护红线等需特殊保护的环境敏感区，不存在国家重点保护的珍稀野生动物、珍稀植物和名木古树，不涉及鸟类栖息地及迁徙通道，不涉及国家公益林，项目建设区域年降雨量均大于400毫米。升压站周边无电磁环境敏感目标与声环境敏感目标。

综上所述，从环保角度分析，本项目220kV升压站选址合理。

## 3、场内道路及集电线路选址选线环境合理性分析

根据工程各风机布置，项目风电场拟新建场内道路15.8km通往各个机位，路基宽度6.5m，路面宽6.0m，施工结束后保留4.5m宽的永久检修道路，该检修道路后期还可作为该区域森林防火通道，后期交由白朝乡人民政府部门管理运行。同时根据风机布设情况，共设置了3回集电线路，采用架空+直埋电缆的敷设方式，尽量缩短了集电线路的长度，集电线路选址选线合理。



集电线路未占用一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地，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。

#### 4、临时施工区选址合理性分析

因本项目场址区呈西南-东北及东西走向，风机分布于两条山脉，其中一条山脉仅2台风机，为了满足施工要求同时尽量减少施工临时设施场地的数量，本风电场共设置了1个临时施工区。临时施工区位于拟建升压站北侧，靠近拟建场内道路，此布置在满足施工需求的同时尽量减少了施工临时设施场地的数量，降低了对环境的影响，同时施工临时设施场地占地类型主要占用林地，未占用国家公益林等，周边200m范围内无居民分布。故选址选线合理。

#### 5、工程弃渣场选址合理性分析

本工程共产生弃土 16.29 万 m<sup>3</sup>，折合成松方约 23.95 万 m<sup>3</sup>。由于本工程所处山脊的脊线较为连续，起伏不大，顶部较宽，整体山势平缓，若分散堆渣将会大大增加弃渣堆放用地面积。就本工程而言，考虑到场内交通条件良好，因此本方案初步规划对弃土采取分段集中堆放，以就近和运输方便为原则，本阶段共在工程区沿线选取 3 处弃渣场用地处置弃渣，运距在 5km 以内，弃渣场总体设计容量 44.11 万 m<sup>3</sup>，能满足弃渣堆放的要求。

**地质条件：**经现场踏勘，所选弃渣场位于山丘区，选择在山脊平凹地处，区域地质结构稳定，周围均无垮塌、滑坡等不良地质作用。

**水文条件：**渣场选址都在靠近山顶靠近临近场内道路的位置，不涉及河道，不受河道洪水影响。3 处弃渣场所处位置地形相似，均位于山上较平缓的坡地，周围地势起伏不大，堆渣后渣顶靠近山体的顶部，汇水面积较小，在修筑了相应的截排水沟后即可满足排泄汇水要求，不受坡面来水影响。

**施工运输条件：**3 个弃渣场均靠近或位于本次拟建道路下坡侧，并有道路可到达，方便弃渣进行转运。根据风电项目的特点，大部分弃渣来源于风机基础及吊装平台、场内道路和升压站，本阶段根据风机位置，交通条件，以及产生渣量的多少和运距等因素选择了 3 处弃渣场，都靠近场内道路和已有道路，最大限度的减少了运距，同时考虑场内道路布置的特点靠近场内道路边缘，在堆渣的同时可形成部分道路路基和路面，有效的节约了用地。

**占地类型：**弃渣场占地类型为林地，不占用耕地，为临时占地，施工完成

	<p>后，将对渣场布置绿化措施对弃土结束后的渣顶和坡面进行绿化，符合环境保护和水土保持要求。</p> <p>对基础设施的影响：根据 SL575—2012 中“10.4 安全防护距离”的相关规定，弃渣场对周围有影响的主要是民房、厂房等，安全防护距离（即挡墙与下侧最近的民房直线距离）应不小于弃渣堆高的两倍。经现场查勘，3 处渣场 200m 范围内无民房、厂房等建筑物，经分析均满足安全距离要求，不涉及对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等重大影响区域。工程弃渣活动在昼间进行，弃渣作业对周边居民点噪声影响较小。</p> <p>总结：经上述各方面分析，本方案 3 处弃渣场的设置不存在限制因素，因此，弃渣场选址均合理可行，弃渣场使用完毕后封场，采取植物措施进行植被恢复，可减少水土流失的发生。</p> <p>综上所述，工程施工布置无环境制约因素，布置合理。</p>
--	---

## 五、主要生态环境保护措施

施工 期生 态环 境保 护措 施	<p><b>1、生态环境保护措施</b></p> <p><b>(1) 施工前管理措施</b></p> <p>项目在设计前，应成立野生动植物保护管理小组，建设方、施工方组成。小组主要职责如下：</p> <p>①加强对施工人员和管理人员的宣传教育，特别是法制教育。对施工人员进行《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国野生动植物保护条例》、《森林防火条例》等法律法规的教育和宣传。</p> <p>②在施工附近区域，开展巡护管理，发现问题及时处理。对有损野生动植物和生态环境的砍伐、采摘、偷猎、野外用火等行为及时处理，坚决杜绝。</p> <p>③对施工人员进行防火教育及灭火培训，以便及时扑灭小火。</p> <p>④与施工单位签订野生动植物保护、生态环境保护、防火等方面的责任书。</p> <p><b>(2) 加强工程环境保护监理工作</b></p> <p>1) 建设单位</p> <p>a、加强工程监理的招投标工作，保证合理的监理费用，使工程监理单位能够独立开展工程质量、环境保护的监理工作。</p> <p>b、通过招标选择优秀的监理队伍，严把监理上岗资质关、能力关，明确提出配备具有一定环保素质的工程技术人员以及相应的检测设备的要求。</p> <p>c、保证工程监理工作的正常条件和独立行使监理功能的权利，并将包括环境监理在内的监理权力的内容明确通告施工单位。</p> <p>d、建立工程监理监督考核的有效体制，杜绝建立人员的不端行为。</p> <p>2) 工程监理单位</p> <p>a、按监理合同配备具有一定的环保素质的监理人员，并就监理服务的内容强化所有现场监理人员的环境保护知识培训，提高监理人员的环保专业技能。</p> <p>b、监督符合环保要求的施工组织计划的实施，工程变更必须经过环保论证，经监理单位审批后方可实施。</p> <p>c、建设单位应加大对生态环境影响较大的土方工程监理力度，包括有肥力土层的剥离和临时堆放等，避免土壤资源浪费和土壤侵蚀现象的发生。</p> <p>d、在施工单位自检基础上，进行其环境保护工作的终检、评定和验收，确</p>
---------------------------------	---

保工程正常、有序地进行。

### 3) 施工单位

a、作为具体的施工机构，施工单位行为直接关系到能否将环境的影响和破坏降低到最小程度。施工单位必须自觉遵守和维护有关环境保护的政策法规，教育好队伍施工队员爱护施工段周围的一草一木。在施工前对施工平面设计进行科学的合理的规划，充分利用原有的地形、地貌，以尽量少占林地为原则，施工中严禁乱挖乱弃，做到文明施工，规范施工，按设计施工。

b、施工单位应合理进行施工布置，精心组织施工管理，严格将施工作业活动控制在施工作业带内，在开挖作业中，尽量减少和有效控制对施工作业区生态环境的影响范围和程度。

c、合理安排施工季节和作业时间，优化施工方案，减少废弃土方的临时堆放，并尽量避免在雨天进行开挖作业活动，避免加重沿线水土流失的危害。

### (3) 土地资源保护措施

a、做好设计工作，减少工程占地范围。

b、搞好施工作业，严格控制占地范围。禁止超范围开挖；施工废渣废料严禁向任何地方无序倾倒。

c、工程竣工后，施工临时设施应全面拆除，对施工临时建筑物及废弃杂物及时清理，整治施工开挖裸露面并及时恢复植被。

d、本项目严格做到集约占地，尽量减少临时占地与永久占地的占地面积，且避开了生态公益林等生态敏感对象，尽量降低了对自然植被的破坏。

### (4) 植物保护措施

#### ① 避让措施

生态影响的避免就是采取适当的措施，尽可能在最大程度上避免不利的生态影响。生态影响的避免是对具有重要生态功能的环境予以绝对保护而采取的措施。一般通过更改项目选址、工程设计、施工方案，以及变更项目内容或规模等手段避免项目造成难以挽回的环境损失。根据本工程特点，建议采取以下生物影响的避免措施：

a、优化施工道路的布设，施工便道尽量不要从植被较好的区域穿过。

b、施工活动要保证在征地红线范围内进行，严禁越界施工，施工便道及临时占地尽量选用已有的便道，或缩小范围，以减少对林地的占用。

c、施工期应减少土石方开挖以及树木砍伐，减少施工弃渣量的产生，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。

d、工程施工营地、材料堆场、集电线路电缆沟等临时占地应当尽量选在荒地，以减少对植被的损害。

### ②减缓措施

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。生态影响的削减通常是采取先进的生态设计方法减少损失。根据工程特点，建议采用以下生态影响的消减措施：

a、拟建工程修建施工道路时，尽量利用已有的道路，施工道路和场内道路的修建尽量永临结合，减少通道的开辟。

b、尽量利用植被条件较差的区域，在填筑路基时，做好填挖平衡；同时严格按照设计要求控制各种施工场地用地面积，防止滥用土地，以减少对植被的破坏。

c、就近利用洼地、道路内弯堆积废方并做好挡墙等水土保持设施，如就近没挖方可以利用，也可选择植被较稀疏、运输又较为方便的山坡、低丘等地，采取集中取土的措施，将修路造地和平整土地较好地结合起来。

d、线路穿越林地时，尽量选择在林地的边缘穿过，以避免形成新的隔离带。

e、在坡度较陡且表层土较薄的山坡，种植一些根系发达的物种或者进行护坡，以防止因为施工道路的修建造成新的水土流失。

### ③恢复与补偿措施

a、注意保存开挖表土，待工程完工后再用于恢复绿化。

b、对于临时占地，在工程完工后应清除各种残留的建筑垃圾，及时进行整地恢复植被。

c、对被工程占用的林地，需按照相关规定办理林地征占用相关手续，取得同意书后方可开工。

d、植被恢复时，在“适地适树、适地适草”的原则下，选择本地适生的树、草种，注意“乔灌草”结合，根据工程特点，各施工场地的主要恢复补偿措施如下：

◆场内道路：高陡边坡采用灌草绿化护坡进行防护，对较缓的边坡采用喷

播植草护坡防护；施工结束后对道路两侧的裸露地撒播草籽或灌草籽等绿化。

◆风机塔和吊装平台：施工结束后及时清理恢复施工迹地、平整场地，并结合场地原土地利用情况撒播草籽绿化。

◆集电线路：埋地电缆分段施工，及时填埋、平整，恢复施工迹地，结合原土地利用情况恢复植被，以撒播草籽为主。

◆施工营地：施工结束后清理恢复施工迹地、平整土地，根据立地条件，种植林木，采用多树种行间混交方式，林间撒播草籽绿化。

◆弃渣场：由于渣场是人工再塑作用下形成的松散堆积体，初期稳定性差，为防止渣堆松滑、垮塌，同时再塑原有景观，拟采取工程和植物措施相结合的方式防护和美化。在渣场使用以前，应该取出表层土壤放在旁边备用。各渣场堆渣结束后应做好渣场背坡排水和渣场顶面平整措施，使渣场边界与周围地形自然连接，减少人工痕迹。渣场平整后，地面上应该使用原备用土壤进行覆土、翻松，并在渣顶种植灌草，植草种类应选择与周围环境相适应的当地常见植物，然后实现灌木、草丛的自然恢复。

#### ④管理措施

a、强化水土流失的综合治理，做好水土保持规划，增加资金和劳力投入，与植树造林相结合。

b、项目区地处森林高火险等级区，施工过程中应将森林防火作为主要任务之一。要采取有效措施预防森林火灾，在工程建设期，更应加强防护。在施工区、施工营地及场内道路旁等竖立防火警示牌，严格控制用火；设立专人进行专项检查和监督，并配置一定的灭火装置备用，以预防和杜绝森林火灾发生。

c、由于场内道路的设置增加了项目区的通达程度，因此风电场巡视人员应注意项目区火灾等安全隐患。

d、严禁破坏征地范围意外的区域，施工结束后对工程临时占地区采取当地乡土草种、树种进行迹地恢复，不引入外来物种。

#### (5) 野生动物保护措施

##### ①避让措施

施工场地设置尽量避让茂密或具有一定原生性的林木或灌木区域。

##### ②减缓措施

a、通过宣传教育，提高施工人员的保护意识，严禁施工人员捕猎野生动物。

b、夜间施工灯光容易吸引鸟类撞击，施工期应尽量控制光源使用量，对光源进行遮蔽，减少对外界的漏光量。

c、鸟类和兽类大多是晨、昏(早晨、黄昏)或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，晨、昏和正午避免高噪音作业，尽量避免夜间施工。

d、施工期间加强堆料场、临时堆土场场防护，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。

### ③恢复措施

工程完工后尽快做好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。每个风机塔施工完成后，对其临时占地合理绿化，尽快恢复动物生境。

### ④管理措施

制定相关规则，遵守相关管理规定，避免施工人员和运行维护人员伤害野生动物。树立标志警示牌，施工期和运行期禁止乱猎乱捕野生动物。

## (6) 临时设施占地迹地恢复措施

施工临时占地区域(含施工临建场地、风机吊装场地等)施工结束后清除将构筑物及部分筑路材料，并立即进行临时占地区的植被恢复。恢复时根据各地段的实际情况，因地制宜地对各类施工迹地进行绿化恢复，尽量减少工程区内的施工痕迹。如原为灌丛植被的应恢复为灌丛，原为森林的应恢复为森林等。

施工迹地的绿化恢复过程中将尽量采用当地树种、草种，最好是利用原自然植被的建群种进行恢复。建群种在整个植被中盖度最大，生物量最大，占有空间也最大，并在建造群落、改造环境以及物质与能量交换中作用最突出。具体可采取人工栽植幼苗的方式，遵循夹杂混合种植、密度适宜、杜绝纯林的原则。绿化的草种和树种，一定是当地的土著物种，让其自然恢复。

临时占地迹地(包括临时便道)恢复：施工结束后与项目建设无关的临时设施和道路将全面拆除和封闭，应根据各处原有植被状况和植物立地条件等具体情况予以及时恢复。

渣场恢复：由于渣场是人工再塑作用下形成的松散堆积体，初期稳定性差，为防止渣堆松滑、垮塌，同时再塑原有景观，拟采取工程和植物措施相结合的方式防护和美化。在渣场使用以前，应该取出表层土壤放在旁边备用。各

渣场堆渣结束后应做好渣场背坡排水和渣场顶面平整措施，使渣场边界与周围地形自然连接，减少人工痕迹。渣场平整后，地面上应该使用原备用土壤进行覆土、翻松，并在渣顶种植灌草，植草种类应选择与周围环境相适应的当地常见植物，然后实现灌木、乔木树种的自然恢复。

### (7) 水土流失防治措施

根据工程水土保持方案报告书预测，项目施工准备期和施工期新增土壤流失量分别为 712.59t 和 2136.07t，占新增流失量的 24.50%和 73.44%，自然恢复期新增土壤流失量 59.93t，占新增流失量的 2.06%。因此，本项目重点防治时段为施工准备期和施工期，预测时段道路工程新增土壤流失量 2265.16t，占新增流失量的 77.88%，因此，项目重点防治区域为道路工程区域，必须采取工程措施对其进行治理，项目水土流失防治措施体系及总体布局见下表。

表 5-1 水土流失防治措施体系及总图布局表

防治分区		措施类型	防治措施	备注
风机（含箱变）及吊装场地工程区	工程措施		截排水沟	主体已列
			表土剥离、土地平整、表土回覆	方案新增
	植物措施		灌草绿化	方案新增
	临时措施		防尘网苫盖、土袋挡墙	方案新增
升压站工程区	工程措施		墙外排水沟、墙内排水沟、沉沙池、碎石压盖	主体已列
			表土剥离、土地平整、表土回覆	方案新增
	植物措施		景观绿化	主体已列
			灌草绿化	方案新增
临时措施		防尘网苫盖	方案新增	
集电线路工程区	架空线路工程区	工程措施	表土剥离、土地平整、表土回覆	方案新增
		植物措施	灌草绿化	方案新增
		临时措施	防尘网苫盖、土袋挡墙、彩条布压盖、临时排水沟	方案新增
	直线电缆工程区	工程措施	表土剥离、土地平整、表土回覆	方案新增
		植物措施	灌草绿化	方案新增
		临时措施	防尘网苫盖、土袋挡墙	方案新增
道路工程	新建施工道路工程区	工程措施	浆砌石截排水沟、沉沙池	主体已列
			表土剥离、土地平整、表土回覆	方案新增
		植物措施	灌草绿化	方案新增
	临时措施	防尘网苫盖、土袋挡墙	方案新增	
	转运场地区	工程措施	表土剥离、土地平整、表土回覆	方案新增
		植物措施	乔灌草绿化	方案新增
		临时措施	防尘网苫盖、土袋挡墙、临时排水沟及沉沙池	方案新增
施工场地区	工程措施	盖板排水沟	主体已列	
		表土剥离、土地平整、表土回覆	方案新增	
	植物措施	乔灌草绿化	方案新增	



	临时措施	防尘网苫盖、临时排水沟及沉砂池	方案新增
弃渣场区	工程措施	表土剥离、挡渣墙、浆砌石梯形排水沟、土地平整、表土回覆	方案新增
	植物措施	乔灌草绿化	方案新增
	临时措施	防尘网苫盖、土袋挡墙	方案新增

### 1) 风机（含箱变）及吊装场地工程区新增水土保持措施

①表土剥离（工程措施）：风机及吊装平台工程区占用土地类型主要为林地，具有剥离表土的条件，对占地范围内可剥离区域  $3.59\text{hm}^2$  进行表土剥离，表土剥离的厚度为  $0.1\sim 0.2\text{m}$ ，共剥离表土  $1.08\text{万 m}^3$ ，剥离的表土堆放在本区域占地范围内。

②土地平整（工程措施）：区域施工后期，对场地可绿化区域表层进行清理、平整，以便后期回覆表土后绿化。土地平整面积为  $3.06\text{hm}^2$ 。

③表土回覆（工程措施）：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，回覆表土来自本区域前期剥离的表土，回覆厚度  $20\sim 40\text{cm}$ ，表土回覆共计  $0.92\text{万 m}^3$ 。

④灌草绿化（植物措施）：通过对同类型项目风相及箱变工程区域调查，方案编制小组对表土回覆后的区域（平台、填方边坡）采取撒播草籽并补植灌木的方式恢复植被，在平台边坡形成后立即实施表土回覆并绿化，后续施工后期对平台进行撒草绿化，并对边坡及平台进行灌木补植。结合实地查勘，灌木选用马桑，树苗地径  $2\text{cm}$  高  $0.4\text{m}$ ，株行距采用  $2.0\text{m}\times 3.0\text{m}$ ，草籽选用高羊茅，撒播密度为  $100\text{kg}/\text{hm}^2$ 。共需草籽  $306\text{kg}$ ，灌木  $5098$  株。

⑤防尘网苫盖（临时措施）：吊装平台平整后会存在大量裸露地表，为防止裸露地表在强降雨作用下造成严重水土流失，本方案设计对裸露地表采取表面铺  $6$  针防尘网（根据工程实际情况对比密目网后选取防尘网）措施。防尘网边缘及中间每隔  $2\sim 3\text{m}$  利用土袋或者石块压盖，避免防尘网被风吹起，相邻防尘网用细铁丝或塑料绳连接好，防尘网可以重复利用，经估算，共需防尘网  $13000\text{m}^2$ ，土袋  $58.5\text{m}^3$ 。

### 2) 升压站工程区新增水土保持措施

①表土剥离（工程措施）：升压站工程区施工前将区域内具有剥离表土的条件  $0.62\text{hm}^2$  林地进行表土剥离，剥离厚度为  $20\sim 30\text{cm}$ ，共剥离表土  $0.12\text{万 m}^3$ ，剥离的表土运至 1#弃渣场集中堆放。

②土地平整（工程措施）：区域施工后期，对站内可绿化区域和站场边坡表层进行清理、平整，以便后期回覆表土后绿化。土地平整面积为  $0.14\text{hm}^2$ 。

③表土回覆（工程措施）：站场内建筑施工结束后，对场内景观绿化区域和站场边坡进行表土回覆，回覆表土来自本区域前期剥离的表土，回覆厚度  $20\sim 40\text{cm}$ ，表土回覆共计  $0.05\text{万 m}^3$ 。

④灌草绿化（植物措施）：升压站回填土质边坡采用撒播灌草绿化，在边坡形成后立即实施表土回覆并绿化，后续再进行灌木补植。结合实地查勘，灌木选用马桑，树苗地径  $2\text{cm}$  高  $0.4\text{m}$ ，株行距采用  $2.0\text{m}\times 3.0\text{m}$ ，草籽选用高羊茅，撒播密度为  $100\text{kg}/\text{hm}^2$ 。共需草籽  $8.5\text{kg}$ ，灌木  $142$  株。

⑤防尘网苫盖（临时措施）：施工过程中升压站和施工场地同时施工，升压站存在大量开挖土石方，施工场地需要回填部分土石方，施工过程中对裸露地表进行防尘网苫盖。防尘网边缘及中间每隔  $2\sim 3\text{m}$  利用土袋或者石块压盖，避免防尘网被风吹起，相邻防尘网用细铁丝或塑料绳连接好，防尘网可以重复利用，经估算，共需防尘网  $800\text{m}^2$ ，土袋  $3.6\text{m}^3$ 。

### 3) 集电线路工程区新增水土保持措施

#### A. 架空线路工程区

①表土剥离（工程措施）：施工前期对具有剥离表土的条件区域进行表土剥离，剥离面积  $0.51\text{hm}^2$ ，剥离厚度为  $0.2\sim 0.3\text{m}$  剥离表土  $0.10\text{万 m}^3$ ，剥离的表土堆放在本区域占地范围内一角。

②土地平整（工程措施）：施工后期对场地可绿化区域表层进行清理、平整，以便后期回覆表土后绿化。土地平整面积为  $0.37\text{hm}^2$ 。

③表土回覆（工程措施）：集电线路塔基占地回填结束后，对塔基占地范围未硬化区域进行表土回覆，回覆表土来自本区域前期剥离的表土，回覆厚度  $20\sim 30\text{cm}$ ，表土回覆共计  $0.10\text{万 m}^3$ 。

④灌草绿化（植物措施）：对表土回覆后的塔基占地区域采取撒播草籽的方式恢复植被，并在后续补植灌木。结合实地查勘，灌木选用马桑，树苗地径  $2\text{cm}$  高  $0.4\text{m}$ ，株行距采用  $2.0\text{m}\times 3.0\text{m}$ ，草籽选用高羊茅，撒播密度为  $100\text{kg}/\text{hm}^2$ 。共需草籽  $37\text{kg}$ ，灌木  $616$  株。

⑤防尘网苫盖（临时措施）：施工过程中开挖土石方和剥离的表土分别临时堆放在塔基一角，为降低降雨作用下造成的水土流失，本方案设计对临时堆土

表面采取铺防尘网苫盖措施。防尘网边缘及中间每隔 2~3m 利用土袋或者石块压盖，避免防尘网被风吹起，相邻防尘网用细铁丝或塑料绳连接好，防尘网可以重复利用，经估算，共需防尘网 1600m<sup>2</sup>，土袋 7.2m<sup>3</sup>。

⑥彩条布垫层（临时措施）：架空式集电线路的人抬道路和跨越工程临时占地因占用时间短、扰动深度不足 20cm，按《生产建设项目水土保持技术标准》（GB40433-2018）要求，采取铺垫保护措施。方案小组通过调查及分析，设计采用彩条布垫层对该区域进行防护，铺垫面积 4640m<sup>2</sup>，注意施工过程中需压盖防止山上风大吹飞，施工完成后需清除。

⑦土袋挡墙（临时措施）：在临时堆放土石方和表土四周分别设置编织土袋挡墙进行临时挡护，编织土袋挡墙断面宽 0.6m，高 0.6m，土袋按“一丁两顺”搭放，经估算，临时堆放土袋挡墙长 370m，需土方量 133.2m<sup>3</sup>，土袋填土来自开挖的土方，后期需拆除。

⑧临时排水沟（临时措施）：施工前期在塔基占地区域上方布置临时排水沟，以防止上方雨水径流对施工区域地面的冲刷，临时排水沟开挖断面采用底部宽 30cm，口宽 70cm（坡比 1: 0.5），深 40cm 梯形断面，并对沟面进行夯实。临时排水沟长度 290m。

## **B.直埋电缆工程区**

①表土剥离（工程措施）：施工前期对具有剥离表土的条件区域进行表土剥离，剥离面积 0.11hm<sup>2</sup>，剥离厚度为 0.2~0.3m 剥离表土 0.03 万 m<sup>3</sup>，剥离的表土堆放在电缆沟开挖线外一侧。

②土地平整（工程措施）：在电缆沟回填后对区域整体表层进行清理、平整，以便后期回覆表土后绿化。土地平整面积为 0.12hm<sup>2</sup>。

③表土回覆（工程措施）：施工后期对区域整体进行表土回覆，回覆表土来自本区域前期剥离的表土，回覆厚度 20~30cm，表土回覆共计 0.03 万 m<sup>3</sup>。

④灌草绿化（植物措施）：通过对同类型项目区域调查，方案编制小组对表土回覆后的直埋电缆工程区全部区域采取撒播草籽的方式恢复植被，并在后续补植灌木。结合实地查勘，灌木选用马桑，树苗地径 2cm 高 0.4m，株行距采用 2.0m×3.0m，草籽选用高羊茅，撒播密度为 100kg/hm<sup>2</sup>。共需草籽共计 12kg，灌木 200 株。

⑤防尘网苫盖（临时措施）：施工过程中开挖土石方和剥离的表土分别临时

堆放在开挖电缆沟两侧，为减少水土流失，本方案设计对临时堆土表面采取铺防尘网苫盖措施。防尘网边缘及中间每隔 2~3m 利用土袋或者石块压盖，避免防尘网被风吹起，相邻防尘网用细铁丝或塑料绳连接好，防尘网可以重复利用，经估算，共需防尘网 800m<sup>2</sup>，土袋 3.6m<sup>3</sup>。

⑥土袋挡墙（临时措施）

在临时堆放土石方和表土四周分别设置编织土袋挡墙进行临时挡护，编织土袋挡墙断面宽 0.6m，高 0.6m，土袋按“一丁两顺”搭放，经估算，临时堆放土袋挡墙长 460m，需土方量 165.6m<sup>3</sup>，土袋填土来自开挖的土方，后期需拆除。

4) 道路工程区新增水土保持措施

A.新建施工道路工程区

①表土剥离（工程措施）：区域占用土地中的林地具有剥离表土的条件，对占地范围内可剥离区域 22.32hm<sup>2</sup>进行表土剥离，表土剥离的厚度为 0.1~0.3m，共剥离表土 3.98 万 m<sup>3</sup>。

②土地平整（工程措施）：区域施工后期，对道路可绿化边坡表面进行清理、平整，以便后期回覆表土后绿化。土地平整面积为 13.05hm<sup>2</sup>。

③表土回覆（工程措施）：道路边坡施工结束后，对边坡及道路预留检修道路外可绿化区域进行表土回覆，回覆表土来自区域前期剥离的表土，回覆厚度 20~30cm，表土回覆共计 3.98 万 m<sup>3</sup>。

④灌草绿化（植物措施）：道路边坡及预留检修道路外可绿化区域采用灌草绿化，在边坡形成后立即实施表土回覆并撒草绿化，避免了重复实施绿化措施的同时起到了防治水土流失的效果，后期进行灌木补植。结合实地查勘，灌木选用马桑，树苗地径 2cm 高 0.4m，株行距采用 2.0m×3.0m，草籽选用高羊茅，撒播密度为 100kg/hm<sup>2</sup>。共需草籽 1305kg，灌木 21741 株。

⑤防尘网苫盖（临时措施）：本方案设计在临时堆土表面及施工过程中裸露地表进行防尘网苫盖。防尘网边缘及中间每隔 2~3m 利用土袋或者石块压盖，避免防尘网被风吹起，相邻防尘网用细铁丝或塑料绳连接好，防尘网可以重复利用，经估算，共需防尘网 25800m<sup>2</sup>，土袋 116.1m<sup>3</sup>。

⑥土袋挡护（临时措施）：在临时堆放表土下边坡设置编织土袋挡墙进行临时挡护，编织土袋挡墙断面宽 0.6m，高 0.6m，土袋按“一丁两顺”搭放，经估算，临时堆放土袋挡墙长 2720m，需土方量 979.2m<sup>3</sup>，土袋填土来自开挖的土方，后

期需拆除。

### **B.转运场地区**

①表土剥离（工程措施）：对区域占用土地可剥离区域  $0.27\text{hm}^2$  进行表土剥离，表土剥离的厚度为  $0.1\sim 0.3\text{m}$ ，共剥离表土  $0.09\text{万 m}^3$ 。

②土地平整（工程措施）：区域施工后期，对该区域表面进行清理、平整，以便后期回覆表土后绿化。土地平整面积为  $0.30\text{hm}^2$ 。

③表土回覆（工程措施）：施工后期对该区域进行表土回覆，回覆表土来自区域前期剥离的表土，回覆厚度  $20\sim 30\text{cm}$ ，表土回覆共计  $0.09\text{万 m}^3$ 。

④乔灌草绿化（植物措施）：施工后期对该区域进行撒草绿化，并补植灌木和乔木。结合实地查勘，乔木选用华山松，树苗地径  $5\text{cm}$  高  $1\text{m}$ ，株行距采用  $3.0\text{m}\times 3.0\text{m}$ ，灌木选用马桑，树苗地径  $2\text{cm}$  高  $0.4\text{m}$ ，株行距采用  $2.0\text{m}\times 3.0\text{m}$ ，草籽选用高羊茅，撒播密度为  $100\text{kg}/\text{hm}^2$ 。共需草籽  $30\text{kg}$ ，灌木  $500$  株，乔木  $333$  株。

⑤防尘网苫盖（临时措施）：方案设计在临时堆土表面进行防尘网苫盖。防尘网边缘及中间每隔  $2\sim 3\text{m}$  利用土袋或者石块压盖，避免防尘网被风吹起，相邻防尘网用细铁丝或塑料绳连接好，防尘网可以重复利用，经估算，共需防尘网  $2000\text{m}^2$ ，土袋  $9\text{m}^3$ 。

⑥土袋挡墙（临时措施）：在临时堆放表土及多余土石方下边坡设置编织土袋挡墙进行临时挡护，编织土袋挡墙断面宽  $0.6\text{m}$ ，高  $0.6\text{m}$ ，土袋按“一丁两顺”搭放，经估算，临时堆放土袋挡墙长  $140\text{m}$ ，需土方量  $50.4\text{m}^3$ ，土袋填土来自开挖的土方，后期需拆除。

⑦临时排水沟及沉沙池（临时措施）：施工过程中在开挖边坡靠近山体侧布置临时排水沟，将山体坡面汇水引入现有道路排水沟后汇入自然沟道，临时排水沟长度  $150\text{m}$ ，开挖断面采用底部宽  $30\text{cm}$ ，口宽  $70\text{cm}$ （坡比  $1: 0.5$ ），深  $40\text{cm}$  梯形断面，并对沟面进行夯实。排水沟与现有道路排水沟相交处配备沉沙池  $2$  口，沉沙池采用梯形断面，底部按  $1.0\text{m}\times 1.0\text{m}$ ，深  $1.0\text{m}$ ，口宽  $2.0\text{m}\times 2.0\text{m}$ ，沉沙池壁需进行夯实处理。

### **5) 施工场地区新增水土保持措施**

①表土剥离（工程措施）：施工临时设施区占用土地全部为林地，具有剥离表土的条件，对占地范围内可剥离区域  $0.44\text{hm}^2$  进行表土剥离，表土剥离的厚度

为 0.2~0.3m，共剥离表土 0.11 万 m<sup>3</sup>，剥离的表土堆放在本区域占地范围内。

②土地平整（工程措施）：施工临时设施区占用结束后，对场地区域全部进行清理、平整，以便后期回覆表土后绿化。土地平整面积为 0.44hm<sup>2</sup>。

③表土回覆（工程措施）：工程施工结束施工临时设施区域占用结束后，对该区域进行表土回覆，回覆厚度 20~40cm，表土回覆共计 0.18 万 m<sup>3</sup>。不足部分从前期升压站区域剥离表土调入，调入量 0.07 万 m<sup>3</sup>。

④乔灌草绿化（植物措施）：施工场地区域采取乔灌草结合的方式恢复植被。结合实地查勘，乔木选用华山松，树苗地径 5cm 高 1m，株行距采用 3.0m×3.0m，灌木选用马桑，树苗地径 2cm 高 0.4m，株行距采用 2.0m×3.0m，草籽选用高羊茅，撒播密度为 100kg/hm<sup>2</sup>。共需草籽 44kg，灌木 733 株，乔木 489 株。

⑤防尘网苫盖（临时措施）：施工过程对裸露地表采用铺防尘网苫盖措施。防尘网边缘及中间每隔 2~3m 利用土袋或者石块压盖，避免防尘网被风吹起，相邻防尘网用细铁丝或塑料绳连接好，防尘网可以重复利用，经估算，共需防尘网 900m<sup>2</sup>，土袋 4.05m<sup>3</sup>。

⑥临时排水沟（临时措施）：方案补充在场区四周布置及内部临时排水沟措施，防止雨水对场地的冲刷，开挖断面采用底部宽 30cm，口宽 70cm（坡比 1:0.5），深 40cm 梯形断面，并对沟面进行夯实，临时排水沟长度 340m。排水沟在场地北侧接入自然沟道前配备沉沙池 1 口，沉沙池采用梯形断面，底部按 1.0m×1.0m，深 1.0m，口宽 2.0m×2.0m，沉沙池壁需进行夯实处理。

#### 6) 弃渣场区新增水土保持措施

①挡渣墙（工程措施）：弃渣场挡渣墙均采用俯斜式重力挡墙，2 种高度。

4m 型挡渣墙高为 4m。基础埋深 1.2m，挡渣墙顶宽 0.8m，底宽 2.70m，面坡坡比 1:0.1，背坡坡比 1:0.25，并采用扩展墙趾台阶，墙趾台阶宽 0.5m，高 0.5m，墙身材料为浆砌块石。为排除渣体内积水，挡渣墙内设置排水孔，泄水孔为 DN110PVC 管，墙体内侧 PVC 管用土工布包裹，防止砂石堵塞泄水孔；此外，根据地形及地质变化情况设置伸缩沉降缝，间距一般为 10~15m，缝宽 2cm，用沥青麻絮沿内、外、顶三边填塞，深度不小于 10cm。

2m 型挡渣墙总高为 2m。基础埋深 0.6m，挡渣墙顶宽 0.6m，底宽 1.60m，面坡坡比 1:0.1，背坡坡比 1:0.25，并采用扩展墙趾台阶，墙趾台阶宽 0.3m，高 0.3m，墙身材料为浆砌块石。为排除渣体内积水，挡渣墙内设置排水孔，泄

水孔为 DN110PVC 管，墙体内侧 PVC 管用土工布包裹，防止砂石堵塞泄水孔；此外，根据地形及地质变化情况设置伸缩沉降缝，间距一般为 10~15m，缝宽 2cm，用沥青麻絮沿内、外、顶三边填塞，深度不小于 10cm。

②截排水沟（工程措施）：3 处渣场虽布置在升压站或新建施工道路下方，通过现场调查发现渣场上方和侧面有雨水汇流，在该区域布置截排水沟汇集雨水引入自然沟道。截排水沟采用浆砌石梯形断面，底宽 0.5m，沟深 0.5m，边坡坡比为 1:0.5，浆砌石衬砌 30cm，水泥砂浆抹面 1cm。

③表土剥离（工程措施）：弃渣场区占用土地类为林地，具有剥离表土的条件，对占地范围内可剥离区域 5.73hm<sup>2</sup> 进行表土剥离，表土剥离的厚度为 0.2~0.3m，共剥离表土 1.72 万 m<sup>3</sup>，剥离的表土堆放在各弃渣场一角。

④土地平整（工程措施）：弃渣场堆渣结束后，对渣顶和坡面进行表面清理、平整，以便后期回覆表土后绿化。土地平整面积为 5.73hm<sup>2</sup>。

⑤表土回覆（工程措施）：弃渣堆存施工结束后，对渣顶和坡面进行表土回覆，回覆表土来自区域前期剥离的表土及风机（含箱变）及吊装场地区临时堆放的多余表土 0.16 万 m<sup>3</sup>，回覆厚度 20~40cm，表土回覆共计 1.88 万 m<sup>3</sup>。

⑥乔灌木绿化（植物措施）：渣顶采用乔灌木绿化，渣坡和马道采用灌木绿化。结合实地查勘，乔木选用华山松，树苗地径 5cm 高 1m，株行距采用 3.0m×3.0m，灌木选用马桑，树苗地径 2cm 高 0.4m，株行距采用 2.0m×3.0m，草籽选用高羊茅，撒播密度为 100kg/hm<sup>2</sup>。共需草籽 551kg，灌木 9180 株，乔木 3979 株。

⑦防尘网苫盖（临时措施）：施工过程中表土临时堆放在弃渣场一侧，同时弃渣堆放过程中产生裸露堆土，为防止临时堆土和裸露堆土在强降雨作用下造成严重水土流失，本方案设计在临时堆土和裸露堆土表面进行防尘网苫盖。防尘网边缘及中间每隔 2~3m 利用石块压盖，避免防尘网被风吹起，相邻防尘网用细铁丝或塑料绳连接好，防尘网可以重复利用，经估算，共需防尘网 18000m<sup>2</sup>，土袋 81.0m<sup>3</sup>。

⑧土袋挡墙（临时措施）：临时堆放表土下边坡设置编织土袋挡墙进行临时挡护，同时考虑弃渣场区域表土临时堆放与弃渣分开堆放，用编织土袋挡墙进行分隔，编织土袋挡墙断面宽 0.6m，高 0.6m，土袋按“一丁两顺”搭放，经估算，临时堆放土袋挡墙长 960m，需土方量 345.6m<sup>3</sup>，土袋填土来自开挖的土方，后

期需拆除。

综上，按照水土保持方案的措施设计进行有效治理后，至设计水平年，建设区内水土流失治理面积 27.50hm<sup>2</sup>，林草植被建设面积 23.37hm<sup>2</sup>，可减少水土流失量 2908.86t，渣土挡护量 69.28 万 m<sup>3</sup>，表土剥离量 7.35 万 m<sup>3</sup>，表土保护量 7.34 万 m<sup>3</sup>。水土流失治理度可达到 99.57%，土壤流失控制比可达到 1.78，渣土防护率 98.59%，表土保护率 99.86%，林草植被恢复率 99.549%；林草覆盖率 64.27%。各项效益指标均达到方案确定的水土流失防治目标值，建设区水土流失可基本得到有效治理和控制，生态环境得到保护和恢复。

## 2、施工期水污染防治措施

施工期废水主要是施工废水和施工生活污水。施工废水主要来自各混凝土拌和系统产生的设备冲洗废水，在拟设置的混凝土拌和区设置 2 个矩形沉淀池交替使用，每台班末的冲洗废水排入其中一个沉淀池内，静置沉淀后上清液重复使用，沉淀时间达 6 小时以上，其冲洗后的废水排入另一沉淀池以备下一班使用。单座沉淀池大小为 2.0m（长）×1.5m（宽）×1.5m（高），池的出水端设计为活动式，便于清运和调节水位，混凝土拌和站冲洗废水处理流程见下图。

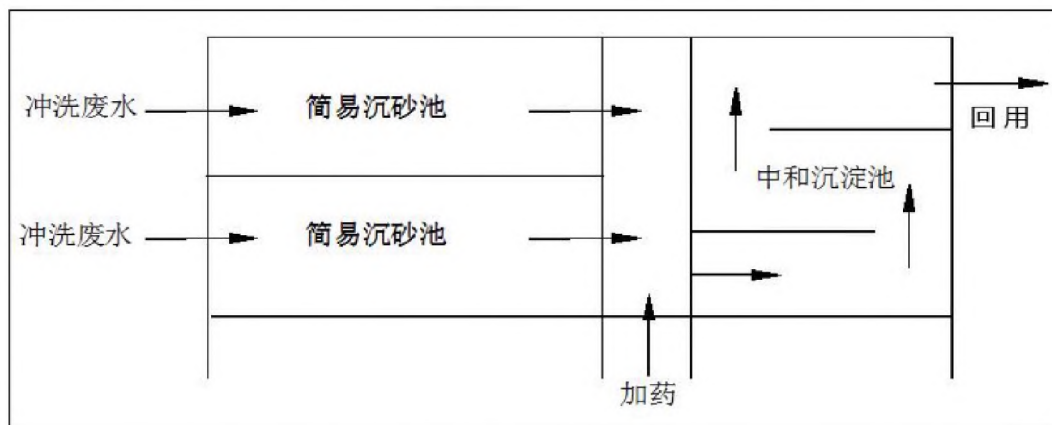


图 5-1 混凝土拌和废水处理工艺流程图

施工生活污水是施工人员产生的，工地上施工高峰人员为 250 人，每天人均用水按 120L 计，污水排放系数取 0.8，高峰废水产生量达 24m<sup>3</sup>/d。本项目工程区在临时施工区拟设置 1 个办公区，办公区设置 1 个有效容积为 30m<sup>3</sup>的化粪池，用于收集和简单处理项目施工生活污水，经处理后用于周边林灌，不外排。施工结束后及时对旱厕进行填埋和地表植被恢复。

施工期结束后施工期间产生的废水影响随之消除。



### 3、施工期废气防治措施

#### (1) 施工扬尘防治措施

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，要求项目建设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、不准场地积水、不准现场焚烧废弃物。

②结合本工程实际情况，在距离周边居民较近的施工时，施工路段应设置符合要求的防尘围挡并及时采取洒水降尘措施，合理规划施工时序，尽量避免在大风天气进行土石方的开挖和回填。

③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。

④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。

⑤项目混凝土拌和系统周边适时洒水降尘或配备小型雾炮，尽量减少扬尘影响。

⑥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。

⑦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。

⑧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。

⑨施工期间混凝土拌和站所有料场应实施封闭，并设置喷淋降尘装置，严禁露天堆放；搅拌楼要整体封闭，上料、配料、输送廊道、搅拌等生产过程实行封闭运行，粉料筒仓应配置集尘除尘设施，做到定期检查、更换易损装置并建立管理台账，确保正常运转；对其他无法安装集尘除尘设施的扬尘点，要配置自动喷淋降尘设施。生产区场地应使用混凝土硬化，设置连环贯通的排水沟槽，污水、废水、胶凝材料浆水全部流入沉淀池进行回收处理循环利用，严禁

未经处理的废水以及处理未达标的污水外排。预拌混凝土运输车辆应采取预防渗漏措施，避免在运输途中抛洒滴漏。散装水泥、砂浆储罐，应采取除尘措施，避免爆管、冒顶、爆仓。

#### (2) 施工机械废气治理措施

①加强施工机械的保养维护，提高机械的正常使用率。

②加强对机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟度和颗粒物排放。

③动力机械多选择使用电动工具，严格控制内燃机械的使用，场内施工内燃机械(如铲车、挖掘机、发电机等)安置有效的空气滤清装置，并定期清理。

④禁止使用排放超标的车辆。

⑤尽量减少、控制小药量爆破施工次数，控制药量使用，以减少废气产生量。

综上所述，本项目采取的大气环境保护措施有效可行，能够满足《四川省施工场地扬尘排放标准》(DB51/2682—2020)中限值要求，对大气环境影响较小，不会对周边居民产生明显影响。

#### 4、施工期噪声防治措施

工程施工期主要是机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声，其中对声环境影响最大的是机械噪声。施工中由于各阶段使用的机械设备组合情况不同，使噪声影响的程度也不尽相同。建筑施工是在露天作业，流动性和间歇性较强，对各生产环节中的噪声治理具有一定难度，下面结合施工特点，对一些重点噪声设备和声源，提出以下防治措施：

①施工单位必须在工程开工 15 日以前在项目所在地公开工程项目名称、施工场所和期限、建筑施工机械可能产生的环境噪声值以及所采取的环境噪声污染防治措施情况。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。

②施工车辆特别是重型运载车辆的运行线路和时间，应尽量避免避开噪声敏感区域和噪声敏感时段。进出车辆要合理调度，明确线路，使行驶道路保持平坦，减弱车辆的颠簸噪声和产生振动。加强施工区域交通管理，避免因交通堵塞增加车辆鸣号。

③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，将高噪声设备尽量布置在远离敏感点和动物频繁活动的区域。

④合理安排工作时间，制定施工计划。本项目施工区域 200m 范围内无居民居住，施工期禁止夜间（22:00-6:00）通过进场道路运输大型设备，减轻设备设施运输噪声对进场道路沿线居民的影响。同时，施工过程中应做到文明施工，并加强跟周边居民沟通，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。

⑤降低设备声级，选用低噪声设备和工艺，从根本上降低源强；同时加强施工机械维修、管理，保证施工机械处于低噪声、高效率的良好工作状态。

⑥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，以减轻噪声危害。

⑦尽量减少爆破施工次数，合理安排爆破时间，减少爆破噪声对周边居民的影响。

⑧优化砂石装卸料工序，减少装卸时间，降低砂石料卸料速度，降低车辆原地怠速等待时间；加强现场管理，对车辆进行定期检修；加强运输车辆管理，对车辆进行定期检修等。同时，禁止在夜间(22:00~6:00)进行混凝土生产。

## 5、固废防治措施

### （1）土石方

根据项目设计方案，工程土石方经挖填平衡、综合利用后，弃渣 16.29 万  $m^3$ （折合为松方 23.95 万  $m^3$ ），运往规划的 3 个弃渣场堆放。

各单项工程的填方基本利用自身挖方，不存在长距离的土石方调运和重复多次的土石方开挖回填，工程自身无法利用的多余土石方，运至最近的弃渣场处理，运距控制在 5km 以内，满足运距经济的要求。

从表土平衡方面分析，本工程在施工前，将施工扰动面的表土进行剥离，用于后期的迹地恢复，各区表土供需基本平衡，符合水保、环保要求。

工程建设中能够尽可能利用开挖土方，将开挖土石方首先考虑作为回填料使用，对于减少工程弃土及占地面积，降低工程投资和减少新增水土流失量有积极的意义。在本工程中，在进行土石方平衡时应从总体上遵循挖填平衡的原则，在下阶段应优化竖向设计，使相同或不同功能分区的土石方之间通过调配

尽量综合利用，以减少弃渣、节约弃渣占地面积，节省弃土处理的措施费用。同时由于各工程开挖、回填施工时序的不同，项目在建设过程中还要加强临时堆土的防护措施设计。

本环评要求施工方应在尽可能短的时间内完成开挖、排管、回填工作；在土方调动过程中，应该合理调用土石方，尽量减少水土流失和扬尘产生对环境的污染。

#### （2）施工损坏的组件、材料

施工中损坏的材料或组件不能随意丢弃。本项目产生的该类固体废物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。

#### （3）施工建筑垃圾

建筑垃圾主要包括砂石、石块、碎砖瓦、废木料、废金属、废钢筋等杂物，在施工现场应设置临时建筑废物堆放场并进行遮盖处理，作好地面的防渗漏处理；做好分类收集，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达一定量时应及时清运到建设部门指定的建筑垃圾场处理。

#### （4）生活垃圾

项目施工期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。

#### （5）废润滑油

对施工车辆停放区采取防渗处理、铺设吸油毡、需要进行地面冲洗时设置防渗污水收集设施等，若产生废油，则废油按废矿物油进行处置，产生的废油严格按《废矿物油回收利用污染控制技术规范》（HJ607-2011）要求进行，如采用专用容器进行贮存和运输、由有资质的单位处置。

### 6、环境风险防范措施

施工期道路及风机建设将不可避免的对生态造成破坏，并产生一定的水土流失，若前期施工未对表土进行剥离留存及养护，后期迹地植被将难以恢复。若后期不对建设区空闲区域进行植被恢复，会形成大面积的裸露地表，降雨的冲刷会造成大量水土流失，不利于项目的安全运行，且影响项目区的环境。生态破坏风险防范措施最重要的一条就是切实执行本项目《水土保持方案》的各项工程、植物及临时措施，加强植树种草等绿化措施，防治水土流失。临时用

	<p>地进行植被恢复时选择项目区域原有并适生的草种及树种，以防止因当地物种演变及外来物种入侵而带来的生态风险。采取以上措施后，本项目施工期生态风险可控。</p>
运营期生态环境保护措施	<p><b>1、运营期生态环境保护措施</b></p> <p>(1) 植被恢复措施</p> <p>①运营期加强厂区植被恢复情况的检查，指定运营期的植被抚育计划，根据植被的长势及植物的特点进行适当的施肥和浇水。</p> <p>②加强场区植被恢复区域的植被存活率情况，对未存活区域及时进行补栽补种。</p> <p>③恢复的植被宜采用适宜所在区域生长，存活率高的本土物种，确需引入外来物种需经过适应性、可行性论证，并经所在区域相关部门同意，方可引进。</p> <p>④建设单位可成立生态恢复工作小组，专门负责本项目生态恢复及治理工作，使项目施工期破坏的生物量和植被覆盖率在较短的时间内达到水土保持方案设计要求。</p> <p>(2) 野生动物保护措施</p> <p>根据核实，项目区域不涉及鸟类迁徙路线，运营期应加强野生动物保护管理，禁止检修人员和进山居民捕猎工程附近区域的野生动物。加强对检修人员、巡护人员保护野生动物的教育工作，同时在一些动物可能跨越检修道路的通道处，设立减速、禁止鸣笛等标牌，以防止动物在跨道路迁移过程中被车辆碾压及车辆撞击野生动物的事件发生。</p> <p><b>2、运营期噪声治理措施</b></p> <p>运营期噪声主要为风机运行噪声、升压站设备噪声，及风力发电机转动等产生的噪声。</p> <p>(1) 风机运行噪声防治措施</p> <p>本项目主要选用 5000kW 机型，叶轮直径 195m、毂高度 110m 的风机。厂商在制造时采取了以下措施：风电机组选用隔音防震型，变速齿轮箱为减噪型，叶片用减速叶片，加装保护壳等，根据类比同类项目风机，额定风速下单台风机轮毂处的噪声声功率级为 107.5dB (A)。</p> <p>环评要求：工程设备安装时保证各类接口良好，以减少火花及电晕放电噪</p>

声；加强设备的日常维护，保证风机等大噪声部件运行良好。将风机基座边界外 260m 以内的区域划分为噪声防护距离，在距离各风机基座边界 260m 范围内，不得修建学校、医院、养老院等对声环境要求较高的单位。

#### (2) 升压站运行噪声防治措施

升压站运行期间的噪声主要来自变压器、断路器、配电装置的电气设备所产生的电磁噪声及冷却风扇产生的空气动力噪声。升压站的噪声以中低频为主，根据同类设备调查，220kV 升压站主变器设备噪声为 70.8dB (A) (距设备 2m 处)。

本工程升压站主变居中设置，本期建设 1 台主变，终期为 2 台主变，中间设置了隔声挡墙，升压站设置高 2.5m 的实体围墙，能够有效降低主变对周边声环境影响。升压站站界外 200 米范围内无居民分布，根据预测，升压站本期站界处噪声贡献值最大值为 47.6dB(A)，升压站站界四周围墙处满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准限值要求。终期站界处噪声贡献值最大值为 50.3dB(A)，位于升压站西北侧围墙处，升压站西南侧、东南侧、东北侧围墙处均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准限值要求。

环评要求：建设单位预留 2#主变投运前，须在升压站西北侧围墙上方设置 1 米高隔声屏障，以满足升压站厂界四周达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准限值要求。同时在本期建设时需考虑在升压站西北侧围墙上方预留后期隔声屏障的安装条件。

### 3、电磁环境保护措施

根据预测，工程运营期 220kV 升压站围墙处工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中工频电场强度、工频磁感应强度公众暴露控制限值 4000V/m、100 $\mu$ T，工程 220kV 升压站运营期电磁环境影响较小。

为进一步降低电磁环境影响，本评价要求升压站采取的措施有：电气设备安装接地装置；站内金属构件做到表面光滑，避免毛刺出现；所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密，减少因接触不良而产生的火花放电。

### 4、运营期水环境保护措施

### (1) 运营期生活污水治理措施

本工程运营期水环境污染主要是员工生活污水，运营期劳动定员为 2 人，生活污水产生量较小，拟在升压站内建设 1 套地理式一体化污水处理系统，处理规模 3m<sup>3</sup>/d，处理后用于站内绿化浇灌或周边林灌，不外排。

### (2) 地下水污染防治措施

本项目运营期对区域地下水的污染主要来自升压站，项目对升压站内维护人员产生的生活污水采取收集和处理，采用一体式污水处理设施进行处理，生活污水不会产生下渗向地下水排放。

升压站内的事故油池、一体式污水处理设施、主变区等重点区域采用混凝土对地表进行硬化处理，施工时碾压平整地基，然后铺设钢筋混凝土。各种管道接头处衔接紧密并采用密封措施，可有效防止升压站内各种污水及事故废水下渗到地下水。

主变区的变压器为了冷却和绝缘的需要，其外壳装有冷却油，当变压器发生事故时，会排出外壳的冷却油。事故时排出的冷却油经变压器下的导流沟排入事故油池，确保事故情况下的废油不污染地下水。

另外，针对主变区、导流沟、事故油池、危废暂存间、一体式污水处理设施的池壁等可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。危废暂存间贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10<sup>-7</sup>cm/s），或至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10<sup>-10</sup>cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

采取上述措施后，可有效杜绝项目对区域地下水的污染，项目运营期对地下水环境影响较小。

## 5、环境空气保护措施

本项目运营期升压站厨房配套设置 1 台油烟净化器，食堂油烟经净化后由食堂所在建筑物的屋顶排放。满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）最高允许排放浓度 2.0mg/m<sup>3</sup> 的要求。

## 6、固体废弃物治理措施

### (1) 生活垃圾

工程运营期生活垃圾设置垃圾桶集中收集后，委托城管所统一收集清运处置。

#### (2) 废铅蓄电池

本项目采用新型的风电机组，无需配备铅酸蓄电池，无废旧铅酸电池产生。项目使用铅酸蓄电池主要为升压站应急直流电源的备用电源，一般无需更换，升压站设置有专用的蓄电池间，用于存放蓄电池，主要为升压系统的直流用电系统供电，该部分蓄电池使用报废后收集在危废暂存间暂存，委托有资质单位清运处置。

#### (3) 废润滑油和含油抹布

检修过程中产生的废润滑油、含油抹布分别收集后暂存于危废暂存间内，委托有资质单位进行清运处置。

#### (4) 事故油

变压器事故时可能有废油的渗漏，事故油流经事故排油管排入事故油池，事故油由有资质的单位处置，不外排。

为进一步防范项目产生的危废对环境可能造成的污染将至最低，本次环评要求建设单位进一步加强危险固废的管理要求如下：

①危险废物不能与生活垃圾混合收集，应单独设立收集装置；②在危险废物暂存间正面设立明显的危险废物标识，对不同类型的危废分类收集；③危险废物集中收集后定期交有资质的危险废物处置单位回收，并对其进行安全处置；④危废处置过程必须按照《危险废物转移管理办法》要求填报转移联单。⑤必须做好危险废物的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。且记录和货单在危险废物回收后应继续保留三年；⑥必须定期对所贮存的容器设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。⑦项目运营前须与具有相应危险废物运输和处置资质的单位签订收运和处置协议，确保运营期产生的危险废物得到有效合理的处置。各危险废物收集和暂存过程中严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)和《中华人民共和国固体废物污染环境防治法(2020 修订)》等相关法律法规的要求进行处置，防治风电机组维护和检修过程产生的固体废物污染环境，造成生态破坏。



建设单位应依据《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)等要求规范,采取以下措施:

①收集作业采取措施

a、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。

b、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。

c、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。

d、危险废物收集应填写记录表,并将记录表作为危险废物管理的重要档案妥善保存。

e、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。

f、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。

②危险废物贮存

a、危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施和消防设施。

b、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。

c、建设单位应明确危险废物贮存设施现状,包括设施名称、数量、类型、面积及贮存能力,掌握贮存危险废物的类别、名称、数量及贮存原因,提出危险废物贮存过程的污染防治和事故预防措施等内容。

③危险废物的运输

本项目危险废物委托外单位运输危险废物的,建设单位应定期对承包商进行检查、监管,检查内容包括:

a、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。

b、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。

c、危险废物公路运输时,运输车辆应按GB13392设置车辆标志。

d、危险废物运输应遵守危险货物运输管理的相关规定,按照危险废物特性

分类运输。

#### ④危险废物转移

按照《危险废物转移管理办法》（生态环境部令第23号），实施转移联单制度，转运台账应清楚，杜绝危险废物沿路抛洒和随意弃置的情况。

### 7、环境风险防范措施

#### （1）危险废物泄漏防范措施

风电机组发生故障维护时也会产生极少量废油属于危险废物中的“HW08”废矿物油，本环评建议在初装、调试及日常检修产生的漏油、滴油用抹布擦拭清洗。废油作为危险废物暂存于升压站危废暂存间内定期送于有资质的单位统一收集处理。

在采取以上集油措施后，可最大限度避免危险废物对外部环境产生的不良影响。

#### （2）森林火灾防范措施

##### ①建立健全各项护林防火制度

如生产生活用火制度、护林防火责任制度、进山管理制度、防火检查和奖惩制度，特别是冬至、春节、清明节“三节”期间，加强对进山人员的火源（火柴、打火机）和鞭炮的收缴工作，防患于未然，并使森林火灾扑救人员时刻处于待命状态。

##### ②加大森林防火宣传工作的途径。

##### ③加强火源管理

最大限度地预防森林火灾的发生。森林火灾是一种突发性强、破坏性大、处置救助较为困难的自然灾害，一个地区在一定程度上难以控制和扑灭一场规模巨大的森林火灾，因此，预防措施在森林防火实践中显得尤为重要。只要尽最大努力减少火源，就可以最大限度地防止森林火灾发生。在森林火灾高风险时期，严禁一切野外用火，切实消除各种火灾隐患。在入山管理上，防止各类火种入山。切实从根本上消除火灾隐患。对重点人员和地区要进行细致地检查工作。在控制野外火源上，采取宁紧勿松、宁严勿宽的工作方法，堵塞各种漏洞，彻底消除火灾隐患。

##### ④认真落实防火责任

做到各负其责、各司其职，把森林防火工作的各项措施落到实处。各责任单位要将森林防火工作摆在突出位置，建立并完善详实而可操作的应急预案，建立健全精干高效、信息畅通、反应快捷、保障有力的森林防火指挥体系，落实与完善规章制度，启动每日零报告制度，形成统一指挥、功能齐全、反应灵敏、运转高效的森林防火运行机制。

⑤对发电设备及电线进行定期检修，防止由于设备故障问题而引起的火灾。

### **(3) 风机倒塌防范措施**

①源头控制：严格控制原材料来源，选择合格材料。对风机进行科学安装，安装连接风机机主螺栓科学紧固。

②设置安全防护距离：项目风机轮毂高度 110m、叶轮直径 195m，最大倒塌距离 208m，结合运行期风电场噪声防护距离 253m，因此，本次设置 253m 安全防护距离，该距离范围内不得新建住宅等敏感建筑。

### **(4) 环境风险应急措施**

编制突发环境时间应急预案，制定应急计划，成立事故应急指挥机构，全权负责项目施工期和运行期的突发性污染事件的处理和处置。应急指挥部应设 24 小时值班电话，并向社会公布。

污染事故一旦发生，应急指挥机构必须快速出击、赶赴现场，现场判断出污染事故影响波及的范围及程度，并在最短时间内确定污染控制方案。

### **(5) 环境风险应急预案**

#### **①应急组织机构与人员**

建设单位设立环境风险应急机构，对机构成员定职定岗，并建立值班制度；安排专门人员对风险源进行常规巡视、管理和监测；环境应急机构的专职人员进行专业培训，必要时进行有计划的环境应急演练。

#### **②应急通讯联络方式**

在环境风险应急机构设置固定电话和无线通讯系统，一旦发生风险事故，环境应急机构负责人（或值班人员）应立即向广元市生态环境局报告。

#### **③应急防护措施及器材**

配备消防器材、医疗设备及常见药品等。

#### **④环境风险应急预案编制**

	<p>针对风电场运行可能发生的环境风险，根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》环发（2015）4号文相关要求编制环境应急预案或在突发事件应急预案中制定环境应急预案专章，并向企业所在地县级生态环境主管部门备案。环境风险应急主要内容应包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 运行期可能存在的环境风险类型、风险几率及其危害程度；</li> <li>● 针对各类风险提出的防范和补救措施；</li> <li>● 建立风险信息上传下达通道，确保一旦风险发生能及时汇报；</li> <li>● 风险损失补偿机制；</li> <li>● 灾后重建、恢复计划等。</li> </ul> <p>一旦发生风险事故，需立即启动应急预案，将危害和损失降至最低。事故发生后须立即向上级主管部门汇报事故状况，不得隐瞒和漏报，积极采取补救措施。</p>
其他	<p><b>1、环境管理</b></p> <p>（1）施工期环境管理</p> <p>本工程施工期可设立环境管理机构，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或兼职人员，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）运营期环境管理</p> <p>根据工程建设地区的环境特点，建设单位设立环境管理部门，配备相应专业的管理人员。环境管理部门的职能为：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 制定和实施各项环境管理计划；</li> <li>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；</li> <li>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；</li> </ol>

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;

5) 不定期地巡查环境保护对象, 保护生态环境不被破坏, 保证生态保护与工程运行相协调;

6) 协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查、生态调查等活动;

7) 制定突发性事故的应急处理方案, 并参与突发性事故的应急处理工作。

## 2、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, 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、220kV 升压站建设工程。

临时用地范围: 临时施工区、各施工场地、场内施工道路、35kV 集电线路、弃渣场。

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。

环境监理内容见下表。

表 5-2 环境监理内容一览表

项目		监理具体内容
监 理 内 容	施工活动生态保 护监理	施工方式的合理性、要求采取符合环保要求和生态景观保护的施工工艺和施工方法。 控制施工作业区面积, 限制施工活动扰动范围区域, 禁止施工人负随意到非施工区域。 施工车辆必须沿规定的运输路线行驶, 不得随意越界行驶。 施工开挖表土和弃渣在回填时应就近集中分开堆存, 以利于回填。 场内道路、升压站、施工生产设施等区域的水土保持工程

		防护措施实施落实。
施工后期生态恢复监理		场内道路区：要求清理道路沿线渣料，对沿线裸露区域覆土恢复植被。 施工区、辅助设施区：要求施工结束后清理场地，再覆土恢复植被。 主体工程区：升压站围墙外区域植树种草，风机基础区覆土植草，电缆沟沿线整地恢复植被，弃渣场水土保持措施、植被恢复。
污水废水处理监理		施工生活污水处理建筑物设置情况，出水排放去向，出水水质达标情况。 含油废水处理设施设置情况，出水排放去向，出水水质达标情况。
固体废弃物处理监理		施工生活垃圾收集及堆放及最终处置去向，是否在场区内填埋丢弃。 施工开挖回填弃土弃渣是否就近堆放，弃渣是否采用生态恢复措施，并采取拦挡措施。
环境空气保护监理		施工单位应选用符合国家有关卫生标准的施工机械和运输工具，使其排放的废气能够达到国家标准。 非雨日洒水降尘。 施工人员劳动保护。
噪声污染防治		施工机械和设备符合国家相关标准；对施工人员采取劳动保护。 夜间不进行高噪声的施工作业。
工作制度		工作记录制度、监理报告制度、函件往来制度、环境例会和会议纪要签发制度。

### 3、环境监测

根据本项目的特点，结合同类型工程的实际情况，建议建设单位委托已经取得资质的当地环境监测单位执行监测计划。受委托机构同时承担突发性污染事故对环境影响的应急监测工作，一方面发挥现有环境监测单位专业人员齐备、监测设备完善的优势；另一方面，本项目管理机构可节省监测设备投资和人员开支。

#### (1) 施工期监测

施工期监测计划见下表。

表 5-3 施工期监测计划

时期	监测因子	监测点布置	监测时间和频率	监测方法
施工期	TSP	施工临时场地、临近居民点、道路两侧。	工程施工期半年/次，连续监测 7 天	按照《四川省施工场地扬尘排放标准》(DB51/2682-2020)规定方法执行
	噪声	施工临时场地、临近居民点、道路两侧。	工程施工期半年/次，连续监测 3 天，每天监测昼、夜噪声	按照《环境监测技术规范》规定方法执行

#### (2) 竣工验收监测

项目竣工后应及时与具有相应环境监测资质的单位联系，要求环境监测单位在项目负荷达到 75%以上时对运营过程产生的环境影响进行现场监测，监测期间需注明监测期间的运行工况，并按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）、《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日）等相关要求，及时组织开展本项目竣工环境保护自主验收工作。

### （3）运营期监测

监测内容见下表。

表 5-4 运营期监测计划

时期	监测因子	监测点布置	监测时间和频率	监测方法
运营期	工频电场、 工频磁场、	升压站四周 围墙外 5m	选择升压站正常运行时间进行监测，结合竣工验收时监测 1 次。当有公众投诉时进行监测	按照《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）相关规定执行
	噪声	升压站四周 围墙外 1m	选择升压站正常运行时间进行监测，半年/次	按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》相关规定执行
		各风机 260m 范围内敏感 点（若有）	选择风机正常运行时进行监测，半年/次	按照《声环境质量标准》相关规定执行
		风电场场界	选择风机正常运行时进行监测，半年/次。当有公众投诉时，应适当增加监测频次。	按照《风电场噪声限值及测量方法》（DL/T1084-2008）相关规定执行

### 4、竣工环境保护验收

本项目建成后，建设单位应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范生态影响类》（HJ394-2007）、《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日）等相关要求，及时组织开展本项目竣工环境保护自主验收工作。本项目竣工环境保护验收主要内容见下表。

表 5-5 工程竣工环保验收主要内容

序号	验收对象	验收内容
1	核查工程内容	核查工程内容及设计方案变化情况，以及由此造成的环境影响变化情况，是否属于重大变更
2	环保设施落实情况	核实环境保护设计/评价文件及审批文件中提出的环境保护措施、生态保护措施落实情况及其效果，环境风险防范与应急措施落实情况及其有效性
3	污染物处理处置情	环评文件及审批文件提出的主要污染和生态环境影响、

	况	环境质量和主要环境因子达标情况
4	环保制度落实情况	环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况
5	相关批复文件	项目核准文件、相关批复文件是否齐备

建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体。建设项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，参照《建设项目竣工环境保护验收技术规范生态影响类》编制验收调查报告，建设单位不具备编制验收调查报告能力的，可以委托有能力的技术机构编制。

验收调查报告编制完成后，建设单位应当根据验收调查报告结论，逐一检查是否存在（国环规环评〔2017〕4号）文中第八条所列验收不合格的情形，提出验收意见。存在问题的，建设单位应当进行整改，整改完成后方可提出验收意见。验收意见包括工程建设基本情况、工程变动情况、环境保护设施落实情况、环境保护设施调试效果、工程建设对环境的影响、验收结论和后续要求等内容，验收结论应当明确该建设项目环境保护设施是否验收合格。

除按照国家需要保密的情形外，建设单位应当通过其网站或其他便于公众知晓的方式，向社会公开下列信息：

- ①建设项目配套建设的环境保护设施竣工后，公开竣工日期；
- ②对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试前，公开调试的起止日期；
- ③验收报告编制完成后5个工作日内，公开验收报告，公示的期限不得少于20个工作日。

建设单位公开上述信息的同时，应当向所在地县级以上环境保护主管部门报送相关信息，并接受监督检查。

验收报告公示期满后5个工作日内，建设单位应当登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报建设项目基本信息、环境保护设施验收情况等相关信息，环境保护主管部门对上述信息予以公开。

建设单位应当将验收报告以及其他档案资料存档备查。

建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，其主体工程方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

环保  
投资

本项目静态总投资为48148.89万元，其中环保投资约278万元，占项目总投资的0.58%。本项目环保投资情况见下表。

表 5-6 环境保护投资估算表 单位：万元



时期	项目	污染物	治理措施	费用	备注
施 工 期	水污染防治	施工人员生活污水	办公区设置一个有效容积为 30m <sup>3</sup> 的化粪池，用于收集和简单处理项目施工生活污水。	5.0	
		生产废水	混凝土拌和区设置 2 个矩形沉淀池，施工废水沉淀处理后回用，不外排。	8.0	
	废气污染防治	施工扬尘	严格按照“六必须”“六不准”执行；建设大风天施工作业，硬化路面，对材料堆放场、运输车辆采取篷布遮盖；对扬尘产生工段采取湿式降尘和洒水降尘；施工设备维护等。	20.0	
		施工机械尾气	选用符合国家相关标准的施工机械设备，定期对施工机械进行检测、维护，采用优质的燃油。	7.0	
	噪声防治措施	施工机械运输车辆	应加强施工机械设备的合理使用，夜间禁止高噪声设备施工，同时对各施工作业点进行合理布置；进场道路交通沿线的居民区路段采取控制车速、禁止鸣笛等措施，尽可能降低噪声对附近居民的干扰。	6.0	
	固体废弃物	施工人员生活垃圾	1 个临时施工区设 2 个垃圾桶，集中收集后运至环卫部门指定生活垃圾处理场集中处理。	2.0	
		施工损坏的组件、材料	由该组件的生产厂家进行回收	/	
		建筑垃圾	按照综合利用的原则，可回收利用部分进行人工挑选回收利用，不可利用部分在施工结束后统一集后，运至建设部门指定的建筑垃圾场处理。	12.0	
		弃渣	风电场内设置 3 处弃渣场，总容量为 44.11 万 m <sup>3</sup>	/	计入主体工程
		废润滑油	采用专用容器进行贮存和运输、由有资质的单位处置	3.0	
	风险防范	施工燃油	油料运输采用密闭储油罐，油料临时安放点应与居民点、生活区保持一定的安全距离。	/	计入主体工程
		森林火灾	施工区建立防火及火灾报警系统，严格执行野外用火相关报批制度，加强对施工人员的防火宣传，配备必要的灭火器材。	15.0	
	生态保护	野生动植物	严格控制施工活动范围、合理安排施工时间、严禁捕猎、加强施工人员的动物保护宣传教育。	8.0	
		其他	水土流失治理及植被恢复措施	/	计入水保投资
	小 计			/	86
运 营	废水治理	生活污水	新建处理能为 3m <sup>3</sup> /d 一体式污水处理设备，处理后用于站内绿化浇灌或周边林灌，不外排。	/	计入主体工程

期	噪声防治措施	风机 升压站	选择低噪声的风电设备，选择表面光滑、耐氧化的导线和母线，设备安装时保证各类接口良好，以减少火花及电晕放电噪声；加强设备的日常维护，保证风机等大噪声部件运行良好。	15.0	
	固废治理	危废暂存间	设置1间危废暂存间，面积16.32m <sup>2</sup> 。按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》要求建设。	/	计入主体工程
		废铅蓄电池	危险废物，分类收集，存放在危废暂存间，交由有资质的单位处置	20.0	按10年计
		废润滑油			
		含油抹布			
	生活垃圾	垃圾桶收集后委托城管所统一收集清运处置	10.0	按10年计	
	地下水防治	废水、废油	主变区、导流沟、事故油池（50m <sup>3</sup> ）、危废暂存间、一体式污水处理设施的池壁及均采用水泥基渗透结晶型防渗材料抹面，渗透系数K≤10 <sup>-10</sup> cm/s	/	计入主体工程
	电磁环境	工频电磁、工频磁场	电气设备安装接地装置；站内金属构件做到表面光滑，避免毛刺出现；所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密，减少因接触不良而产生的火花放电	/	计入主体工程
	生态保护	野生动物	设立减速、禁止鸣笛等标牌	5.0	
		绿化	主体工程区进行绿化、美化	40.0	
	环境风险	自动控制	升压站内配置一套综合自动化系统，主要包括计算机监控系统、继电保护及安全自动装置、电源系统、电能计费系统、消防监控系统、工业电视系统等。	/	计入主体工程
		消防系统	主要房间配置感烟探测器和手动报警器，并配备干粉和CO <sub>2</sub> 灭火器等。	/	
		事故油池及排油管	升压站主变区设有事故油池，容积为50m <sup>3</sup> ，在事故状态下，变压器油可收集在事故油池内。	/	
		消防水池	升压站内设有108m <sup>3</sup> 消防水池	/	
	小计		/	90	/
	环境管理		施工期、运营期环境管理	20.0	
	环境监理		施工期环境监理费用	50.0	
	环境监测		施工期环境监测费用	2.0	
			运营期环境监测费用	30.0	按10年计
	合计		/	278	/

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

内容要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	严格控制施工范围与临时占地,避免不必要的土地占用;禁止车辆随意行驶破坏地表,尽量缩小扰动范围,保护原始地表;及时对施工痕迹进行了平整、压实恢复等。	施工期的表土防护、植被恢复、多余土方的处置、水土保持等保护措施均得到落实,不对陆生生态产生明显影响。	采用本地适生物种对主体工程区进行绿化美化。	主体工程区植被进行了植被补偿、恢复。
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	施工期办公区设置一个有效容积为 30m <sup>3</sup> 的化粪池,生活污水经旱厕收集处理后用于周边林灌,不外排;生产废水经沉淀池沉淀后回用,不外排。	污(废)水不直接排入天然水体。	拟在升压站内建设 1 套地埋式一体化污水处理系统,处理后用于站内绿化浇灌或周边林灌,不外排。	不对地表水体产生污染性影响。
地下水及土壤环境	/	/	升压站事故油池一体式污水处理设施、主变区等重点区域采用混凝土对地表进行硬化处理,做好防渗措施,防止升压站内各种污水及事故废水下渗到地下水。	针对主变区、导流沟、事故油池、危废暂存间、一体式污水处理设施的池壁等均采用水泥基渗透结晶型防渗材料抹面,渗透系数 $K \leq 10^{-10}$ cm/s。
声环境	合理布置施工现场,避免局部噪声级过高;选用低噪声设备,定期对设备进行维修、养护;	满足《建筑施工场界噪声排放标准》(GB12523-2011)中标准限值要求。	加强设备的日常维护,保证风机等大噪声部件运行良好。环评要求将风机基座边界外	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求 and 《风电场噪

	加强施工管理，做好施工组织设计；合理安排施工时间，禁止夜间施工；运输车辆限速行驶等。		260m 以内的区域划分为噪声防护距离，在该范围内，不得修建学校、医院、养老院等对声环境要求较高的单位。	声限值及测量方法》（DL/T1084-2008）2 类区标准限值。
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>建筑工地现场管理严格按照“六必须”“六不准”执行；施工场地定期洒水降尘；堆场必须以毡布覆盖，不得有裸土；材料运输车辆封闭运输，防止泄漏造成沿途地面的污染；加强设备维护保养，确保设备废气排放达标。</p>	对大气环境无明显污染性影响。	升压站厨房安装 1 套油烟净化设施	<p>满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）最高允许排放浓度 2.0mg/m<sup>3</sup> 的要求</p>
固体废物	<p>风机机组及其它设备安装合同方负责调试废油的处置；施工期废油由施工单位交由有处理资质的单位处理；施工现场建筑废物分类收集，能回收利用的回收利用，不能回收利用的堆放于指定地点，及时清运到建设部门指定的建筑垃圾场处理；工程弃渣运至设置的弃渣场堆存，并做好水土保</p>	施工期各类固废全部妥善处置，不造成二次污染。	<p>生活垃圾设置垃圾桶集中收集后，委托城管所统一收集清运处置；废铅蓄电池、废润滑油和含油抹布分别收集，暂存于危废暂存间内，委托有资质的单位进行处置；变压器油平均 20 年更换 1 次，由有资质单位直接外运处置，不在场内暂存，事故油流经事故排油管排入事故油池，事故油由</p>	<p>运营期生活垃圾收集交由城管所统一收集清运；危险废物规范贮存，交由有相关危废处理资质的单位处置，不造成二次污染。</p>

	持措施, 表面覆土, 进行植被绿化。		有资质的单位处置, 不外排。	
电磁环境	/	/	电气设备安装接地装置; 站内金属构件做到表面光滑, 避免毛刺出现; 所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密, 减少因接触不良而产生的火花放电。	满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014), 公众曝露电场强度控制限值 4000V/m, 公众曝露磁感应强度控制限值 100 $\mu$ T。
环境风险	加强对施工人员的防火宣传教育, 提高施工人员的防火意识和法制观念; 林区不得进行与线路建设无关的用火行为; 施工区必须配备灭火器材; 施工现场必须有专门的消防管理人员进行监管, 确保建设区内的施工安全; 严禁实施爆破作业; 实施严格的检疫方案, 防止外来入侵物种进入。	施工期严格管理, 不发生火灾事故, 确保建设区内的施工安全。	废油作为危险废物暂存于升压站危废暂存间, 委托有资质的单位收集处理; 建立健全各项护林防火制度; 加大森林防火宣传工作的途径; 加强火源管理; 认真落实防火责任; 设置 250m 安全防护距离, 该距离范围内不得新建住宅等敏感建筑。根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》环发(2015)4号文相关要求编制环境应急预案或在突发事件应急预案中制定环境应急预案专章, 并向企业所在地县级生态环境	建立健全的风险事故应急指挥机构, 一旦发生风险事故, 需立即启动应急预案, 将危害和损失降至最低。事故发生后须立即向上级主管部门汇报事故状况, 不得隐瞒和漏报, 积极采取补救措施, 尽可能减小事故影响及损失。

			主管部门备案。 制定应急计划。	
环境监测	/	/	项目竣工验收时在正常运行工况下的电磁场和噪声的监测。	风电场风机运行噪声、升压站运行噪声、电场强度、磁感应强度均满足相应标准限值要求。
其他	/	/	/	/

## 七、结论

### 一、建设项目环保可行性结论

四川华电广元黄蛟山（一期）60MW 风电项目的建设有利于优化区域能源结构，提升电力发展质量，保障我国的能源安全，促进社会经济可持续发展。项目符合国家现行产业政策，符合相关能源发展规划，符合区域风电规划。项目建设及运营的技术成熟、可靠，工程区域及评价范围的水、气、声、生态、电磁等环境质量现状较好，周围无重大的环境制约因素。本项目选址用地已得到相关部门的同意意见。建设单位在严格落实本报告表提出的环境保护措施，项目建设所产生的不利影响可以得到减缓或消除。在采取必要的生态保护措施及保护性开发建设的前提下，项目的开发建设不会影响区域生态系统的稳定性和完整性。

因此，从环保角度分析，本项目的建设是可行的。

### 二、建议

除严格按照本报告提出的环境保护措施外，建议还应加强以下管理措施：

1、各项环保措施需用经费要随着工程设计的深入，分项仔细核算，确保环保经费到位用足。工程环保投资应设专帐管理，专款专用，确保工程各项环保措施的顺利实施。

2、在下阶段设计和建设中，业主要进一步提高环境保护意识，充分重视和认真实施相关环保措施。建立健全施工管理制度，应将环保责任制纳入施工招标投标合同，施工监理中应配备环保专职人员，确保施工期环保措施的落实。

3、业主单位在下阶段工程设计、施工及运营过程中，应注重听取及收集公众对本项工程建设的意见，及时进行科学宣传和客观解释，积极妥善地处理好各类公众意见，避免有关纠纷事件的发生。

4、实际施工过程中，加强对施工单位及现场工作人员的环境法规宣传，提高民众的环保意识，使环境保护真正成为建设项目施工中的自觉行为和实现人类与环境协调发展的内在需要。

四川华电广元黄蛟山（一期）60MW 风电项目

## 电磁环境影响专项评价

评价单位：四川双清工程咨询有限公司

二〇二三年六月



# 目 录

1 前言	1
1.1 环境评价背景	1
1.2 环境影响评价类别及上报程序	7
2 编制依据	9
2.1 评价依据	9
2.2 评价等级、评价范围和评价标准	11
2.3 电磁环境影响要素 and 环境保护目标	12
3 项目概况及项目分析	13
3.1 项目概况	13
3.2 黄蛟山 220kV 升压站总布置	15
3.3 评价内容	16
3.4 电磁环境工程分析	16
4 电磁环境质量现状监测与评价	17
4.1 监测依据	17
4.2 监测仪器和监测方法	17
4.3 电磁环境现状监测与评价	18
4.4 小结	19
5 电磁环境影响预测评价	20
5.1 评价因子	20
5.2 评价方法	20
5.3 预测与评价	20
5.4 环境保护目标电磁环境影响分析	28
6 电磁环境保护措施	29
6.1 工程设计中已采取的电磁环境保护措施	29
6.2 需进一步采取的电磁环境保护措施	29
7 电磁环境影响评价综合结论	30
7.1 环境质量现状	30
7.2 电磁环境评价结论	30

7.3 结论.....	30
7.4 建议.....	30

# 1 前言

## 1.1 环境评价背景

### 1.1.1 项目建设必要性

能源是社会经济发展的重要物质基础。随着我国社会经济的不断发展，能源需求持续增长，增加能源供应、保障能源安全、保护生态环境、促进社会经济可持续发展是我国社会经济发展的一项重大战略任务。

风能是清洁的、储量极为丰富的可再生能源，风力发电是新能源开发领域中技术成熟、具备规模开发条件和商业化发展前景的发电方式之一。近年来，世界各国对环境保护、能源短缺及节能等问题的日益关注，认为开发风能资源是减少空气污染、减少有害气体排放量的有效措施之一，风能资源的开发利用对调整能源结构、缓解环境污染等方面有着重要的意义。

为加快我国可再生能源发展，更好地满足经济社会可持续发展的需要，国家于 2006 年颁布了《中华人民共和国可再生能源法》，同时制定了《可再生能源中长期发展规划》和《可再生能源发展“十三五”规划》等一系列的规划和政策，使我国的风电开发建设进入了一个快速发展阶段。2021 年是“十四五”规划开局之年，我国进入新发展阶段。2021 年我国经济将延续稳健复苏态势，预计用电消费呈恢复性增长态势，电力供需总体平衡。在 2030 年前碳达峰、2060 年前碳中和的目标要求下，电力行业要保障电力安全可靠供应，加快清洁低碳转型，实现碳减排目标。

根据省发展改革委、省能源局《关于印发<四川省“十四五”光伏、风电资源开发若干指导意见>的通知》(川发改能源规〔2021〕181号)精神，广元市编制完成了《广元市“十四五”水风光互补开发项目实施方案》(以下简称《实施方案》)，并取得了四川省发展和改革委员会、四川省能源局的批复文件(川发改能源函〔2023〕164号)。本项目为四川华电广元黄蛟山(一期)60MW 风电项目，属于《实施方案》中白龙江宝珠寺水电站水风光互补项目中计划一期建设的子项目之一。

黄蛟山(一期)60MW 风电项目的开发建设，不仅是四川能源供应的有效补充，减少化石资源的消耗，而且作为绿色电能，有利于缓解四川电力工业的环境

保护压力，促进地区经济的持续发展；另外，开发建设本风电场是贯彻落实国家的可持续发展战略和落实风电机组本地化政策的具体体现，对于发展和推动我国风电机组的国产化水平具有现实意义，项目社会效益显著。

### **1.1.2 与产业政策和规划的符合性**

#### **1、产业政策符合性**

本项目风力发电建设项目，根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第29号《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目属其中鼓励类第五项“新能源”第2条“氢能、风电与光伏发电互补系统技术开发与应用”类项目。因此，项目符合国家现行产业政策。

#### **2、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**

##### **“第三节 构建现代能源体系**

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。”

本项目为广元黄蛟山（一期）60MW 风电项目，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》的要求。

#### **3、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》。

#### 4、与《国家发展改革委 国家能源局关于印发〈“十四五”现代能源体系规划〉的通知》符合性分析

“第四章 加快推动能源绿色低碳转型

九 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，加快推进以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电光伏基地项目建设，积极推进黄河上游、新疆、冀北等多能互补清洁能源基地建设。积极推动工业园区、经济开发区等屋顶光伏开发

利用，推广光伏发电与建筑一体化应用。开展风电、光伏发电制氢示范。鼓励建设海上风电基地，推进海上风电向深水区岸区域布局。积极发展太阳能热发电。”

本项目为广元黄蛟山（一期）60MW 风电项目，符合《国家发展改革委 国家能源局关于印发〈“十四五”现代能源体系规划〉的通知》。

#### **5、与《四川省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》符合性分析**

《四川省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》中明确指出“有序推进可再生能源开发”“……重点推进凉山州风电基地和“三州一市”光伏基地建设，加快金沙江流域、雅砻江流域等水风光一体化基地建设，因地制宜开发利用农村生物质能。”

本项目为宝珠寺水电站“水风光”互补项目中的子项目之一，因此，项目符合《四川省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》。

#### **6、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。”

本项目为广元黄蛟山（一期）60MW 风电项目，符合《四川省“十四五”光伏、风电资源开发若干指导意见》。

#### **7、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。**

本项目为广元黄蛟山（一期）60MW 风电项目，项目与《川东北经济区“十四五”振兴发展规划》要求符合。

#### **8、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。

本项目黄蛟山风电场位于广元市利州区境内，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》。

#### **9、与《广元市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析**

根据《广元市“十四五”生态环境保护规划》“三、推动碳排放稳步达峰，打造绿色地低碳发展广元样板”中第三条“（三）提升资源开发利用效率 推进清洁能源开发利用。……有序发展风电，探索建设分布式风电站，提高风电场发电量，加快建设剑阁天台山、昭化白果风电项目，加快形成广元百万风电基地。……”

本项目为广元黄蛟山（一期）60MW 风电项目，为清洁能源项目，符合《广元市“十四五”生态环境保护规划》。

#### **10、与《广元市“十四五”能源发展总体规划》的符合性**

根据《广元市“十四五”能源发展总体规划》第四章“第二节 推进水风光一体化协调发展”中提出“推进宝珠寺、亭子口水风光互补开发项目建设，实施再造‘亭子口-宝珠寺’工程。结合白龙江、嘉陵江流域宝珠寺、亭子口等水库调节能力及周边风电、光伏资源情况，本着有利于水风光互补和一体化运营，利用水库电站调节能力和送出通道，有效解决风光出力不稳定和送出难问题。”

根据《广元市“十四五”水风光互补开发项目实施方案》，本项目属于白龙江宝珠寺水电站水风光互补项目中计划一期建设的子项目之一，项目符合《广元市“十四五”能源发展总体规划》相关规划内容。

#### **11、与《广元市利州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**

纲要中指出“第八章 加强能源供应保障能力

抢抓广元建设新能源示范城市契机，加快推进风电、光伏发电、生物质发电等新能源开发，调整优化能源结构。持续增强风力发电能力，加快推进官帽山、七里风电场等风电项目前期工作。依托川西北气田、苍溪气田、元坝气田、剑阁气田主输管道汇集优势，配合推动川东北储气调峰基地、广元天然气输配调度中心、输气主管网项目建设，加快天然气发电项目建设，提升天然气发电能力。积极开发太阳能，推进城区分布式发电，加快农村分布式光伏发电建设。结合生活垃圾、畜禽粪便等废弃物综合处理，推进生物质能利用项目建设。”

本项目为广元黄蛟山（一期）60MW 风电项目，项目符合《广元市利州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》。

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。

## 12、与《月坝国家级生态康养度假区规划》符合性

月坝国家级生态康养度假区位于广元市利州区白朝乡西南部，规划区域总体呈西南至东北走向，西南至利州区白朝乡边界，东北至白朝乡明星村，西北至白朝乡分水村、新房村，东南至白朝乡观音村、青川县白家乡，规划范围面积 12189 亩，规划时期为 2023-2033 年。该度假区总体定位为：以维护生态平衡、低碳旅游和产业融合为目标，打造集体休闲观光、康养度假、生态修复、区域融合为一体的国家级度假区。

月坝国家级生态康养度假区规划结构为“一带、两区、三园”，一带：旅游度假休闲带；两区：文化旅游休闲区、生态康养度假片区；三园：冰雪乐园、月坝生态湿地公园、黄蛟山休闲公园。拟分三期建设，一期（2023-2025 年）主要是完善服务配套，丰富节日活动；二期（2026-2028 年）创建省级生态康养度假区；三期（2029-2033 年）创建国家级生态康养度假区。目前该旅游度假区正在前期规划阶段。

本项目风电场位于广元市利州区白朝乡，海拔高程多在 1000~1500m 之间，拟建风机布置整体呈东北-西南走向，沿山脊布置，各机位距月坝旅游度假区规划范围边界最近直线距离约 397m，本项目不涉及月坝旅游度假区。项目与月坝旅游度假区位置关系详见附图 13。

根据广元市利州区人民政府《关于四川华电广元黄蛟山（一期）60MW 风电



项目选址的函》，项目选址与月坝旅游度假区规划无冲突，不影响景区下一步发展。

### 13、与《广元市“十四五”水风光互补开发项目实施方案》的符合性分析

根据省发展改革委、省能源局《关于印发〈四川省“十四五”光伏、风电资源开发若干指导意见〉的通知》（川发改能源规〔2021〕181号）精神，广元市编制完成了《广元市“十四五”水风光互补开发项目实施方案》（以下简称《实施方案》），并取得了四川省发展和改革委员会、四川省能源局的批复文件（川发改能源函〔2023〕164号）。

本项目属于《实施方案》中白龙江宝珠寺水电站水风光互补项目中计划一期建设的子项目之一。项目设计装机容量为60MW，拟采用12台单机容量为5000kW的风电机组沿山脊走向根据风况进行布置，通过3回35kV集电线路接到风电场220kV升压站，主要任务是发电，风电场建成后，供电四川电网。本项目年上网电量129480MW.h，等效满负荷小时2185h。

本项目位于四川省广元市利州区白朝乡境内，地理坐标介于东经105.28°~105.49°，北纬32.25°~32.44°之间。风电场场址为不规则多边形，场址面积约17.8km<sup>2</sup>，场区大部分地区海拔高程在1000m~1500m之间，山体均大体呈西南-东北及东西走向。场址区域构造稳定性好，自然边坡整体稳定，场区内未见规模较大的岩溶塌陷、滑坡体、危岩体、崩塌堆积体、泥石流、采空区等存在，具备布置风电场较好的地形地质条件。根据核实，场址内不涉及矿产资源，不涉及环境敏感因素，不存在风电场工程建设的制约因素。

综上所述，本项目与《广元市“十四五”水风光互补开发项目实施方案》相符合。

## 1.2 环境影响评价类别及上报程序

接受任务后，评价人员首先对设计资料（包括工程所在地区地形、地貌、地质、气象、水文、工程设计参数）进行了分析，初步掌握了工程特点，在此基础上制定了环评工作计划并进行了组织分工。然后评价人员和设计人员一起，深入工程所在地的相关部门和升压站所在区域进行现场收集资料和调查，实地收集环评所需第一手资料。2023年4月，委托四川同一环境监测有限公司对工程区域及评价范围的工频电场和工频磁感应强度环境状况进行了实测，收集了同类220kV

输变电工程的类比监测资料。在现场监测期间进行了进一步的资料收集工作。

在掌握了大量的第一手资料后，我们进行了细致的资料和数据处理分析，对工程区及评价范围的工频电场、工频磁场环境现状进行了评价，开展了工程建设的工频电场、工频磁场的的环境的影响预测，针对工程建设中可能存在的环保问题提出了相应的环保措施，并从环境保护的角度论证了工程建设的可行性。于 2023 年 6 月编制完成了《四川华电广元黄蛟山（一期）60MW 风电项目环境影响报告表》及其电磁环境影响专项评价报告。

在本报告编制过程中，得到了有关单位和个人的大力支持和协助，在此一并表示感谢！

## 2 编制依据

### 2.1 评价依据

#### 2.1.1 采用的国家法律法规及相关文件名称及编号

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015.1.1);
- (2) 《建设项目环境保护管理条例》，中华人民共和国国务院令第 682 号;
- (3) 《中华人民共和国电力法》(2018 年 12 月 29 日修正);
- (4) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日修正);
- (5) 中华人民共和国国务院令第 239 号《电力设施保护条例》(2011 年 1 月 8 日修订);
- (6) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021 年版)》(部令第 16 号, 2021 年 1 月 1 日实施);
- (7) 《四川省环境保护条例》(2018 年 1 月 1 日施行)。

#### 2.1.2 环境影响评价技术规程规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016);
- (2) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)。
- (3) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020);
- (4) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)。

#### 2.1.3 设计规程规范

- (1) GB/T50065-2011 《交流电气装置的接地设计规范》;
- (2) DL/T5056-2007 《变电站总平面布置设计技术规程》。

#### 2.1.4 建设项目有关资料

- (1) 环境影响评价工作委托书;
- (2) 相关批复文件

《四川省发展和改革委员会 四川省能源局关于广元市“十四五”期间第一批新能源项目法人优选建议及实施方案有关意见的函》(川发改能源函(2023)164号);

《四川电力设计咨询有限责任公司关于印发四川华电广元黄蛟山(一期)60MW 风电项目可行性研究报告评估意见的函》(川电设评审(2023)8号);

《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第广元 510800202300010 号）；

《广元市利州区林业局 森林经营单位修筑直接为林业生产服务的工程设施占用林地准予行政许可决定书》（广利林地许审字〔2023〕第 007 号）；

《广元市利州区人民政府关于同意新华村、月坝村森林防火通道建设的批复》（广利府函〔2023〕13 号）；

《林木采伐许可证》（编号：川 51080201230303001）；

《广元市白龙湖风景名胜区管理局关于宝珠寺水电站“水风光”互补项目选址范围不涉及风景名胜区的函》（广白局函〔2021〕16 号）；

《广元市自然资源局利州区分局关于华电四川发电有限公司宝珠寺水电站“水风光”互补项目选址范围内是否涉及生态红线、基本农田和无违法用地行为及群众上访事例的复函》（广自然资利区函〔2021〕264 号）；

广元市自然资源局利州区分局关于四川华电广元黄蛟山（一期）60MW 风电建设项目规划选址和用地预审论证报告初审意见的报告（广自然资利区〔2023〕18 号）；

《广元市利州区人民政府关于四川华电广元黄蛟山（一期）60MW 风电项目选址的函》；

《广元市利州区林业局关于宝珠寺水电站“水风光”互补项目选址范围内是否涉及珍稀动植物、风景名胜区、自然保护区及其它林地禁区的函》（广利林函〔2021〕38 号）；

《广元市利州生态环境局关于征询宝珠寺水电站“水风光”互补项目选址范围内是否涉及饮用水源地保护区的复函》（广利环函〔2021〕47 号）；

《广元市利州区文化旅游和体育局关于宝珠寺水电站“水风光”互补项目遗址范围内文物遗存的复函》（广利文旅体函〔2021〕23 号）；

《中国人民解放军四川省广元市利州区人民武装部关于华电四川发电有限公司宝珠寺水力发电厂“宝珠寺水电站‘水风光’互补项目”选址范围内是否涉及军事设施的复函》（广利武函〔2021〕27 号）。

(3) 相关设计文件、其他相关资料

《广元市“十四五”水风光互补开发项目实施方案》；

《四川华电广元黄蛟山（一期）60MW 风电项目可行性研究报告》（2023 年 2

月)，贵阳勘测设计研究院有限公司；

四川华电广元黄蛟山（一期）60MW 风电项目电磁环境监测报告，TY 委托检测字（2023）第 04032 号。

（4）工程地区的社会、经济、水文、气象、地质、环境质量等基础资料。

## 2.2 评价等级、评价范围和评价标准

### 2.2.1 评价因子

现状监测因子：工频电场、工频磁场。

预测监测因子：工频电场、工频磁场。

### 2.2.2 评价等级

本工程风机发电机组、箱式变压器和集电线路，电压等级均为 35kV 及以下，其产生的电场强度、磁感应强度较小，根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），属于电磁管理豁免范围。黄蛟山 220kV 升压站为户外布置，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中电磁环境影响评价等级划分原则，确定本工程电磁环境影响评价工作等级见下表。

表 2-2 本项目电磁环境影响评价等级

本工程			评价工程等级
本项目	电压等级	条件	
黄蛟山 220kV 升压站	220kV	户外变电站	二级

### 2.2.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），本项工程的电磁环境评价范围如下：

黄蛟山 220kV 升压站：升压站站界外 40m 范围内区域。

### 2.2.4 评价标准

根据项目所在区域环境功能区划，执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的相关标准限值：

工频电场：工频电场强度以 4000V/m 作为公众曝露控制限值；

工频磁场：工频磁感应强度以 100 $\mu$ T 作为公众曝露控制限值。

## **2.3 电磁环境影响要素和环境保护目标**

### **2.3.1 电磁环境影响要素**

根据本项目的性质，升压站只有在运行期才会产生电磁环境影响，其主要的  
影响要素为工频电场、工频磁场。

### **2.3.2 环境敏感区域和保护目标**

根据设计资料和现场踏勘，本工程电磁环境影响评价范围内无居民等电磁环  
境影响保护目标分布。

## 3 项目概况及项目分析

### 3.1 项目概况

#### 3.1.1 项目名称

四川华电广元黄蛟山（一期）60MW 风电项目

#### 3.1.2 建设内容及项目组成

##### 1、项目建设内容

根据贵阳勘测设计研究院有限公司编制的《四川华电广元黄蛟山(一期)60MW 风电项目可行性研究报告》，本项目建设内容及规模如下：

工程设计总装机容量为 60MW，拟采用 12 台单机容量为 5000kW 的 WTG195-5000 机组，建设内容为风电机组、箱式变压器、集电线路、220kV 升压站、交通设施及配套环保工程等。

**表 3-1 工程特性表**

名称		单位（或型号）	数量	备注		
风电场厂址	海拔高度		m	1000m~1500m		
	经度（东经）			105.28° ~105.49°		
	纬度(北纬)			32.25° ~32.44°		
	年平均风速		m/s	5.86	机位轮毂高度处	
	风功率密度		W/m <sup>2</sup>	334.7		
	盛行风向			N~NNE		
主要设备	风电场	风电机组	台数	台	12	
			额定功率	kW	5000	
			叶片数	片	3	
			风轮直径	m	195	
			风轮扫掠面积	m <sup>2</sup>	29865	
			切入风速	m/s	3	
			额定风速	m/s	10.5	
			切出风速	m/s	20	
			安全风速	m/s	52.5	3s
			轮毂高度	m	110	
			运行环境温度	℃	-30~+40	
			发电机额定功率	kW	5250	
			发电机功率因数	-	-0.95~+0.95	
	额定电压	V	1140			
	箱式变压器		台	12		
	升压变电站	主变压器	型号		SZ18-60000/220	
台数			台	1		
容量			MVA	60		
额定电压			kV	220		

		出线回路及电压等级	出线回路数	回	1	
			电压等级	kV	220	
土建施工	风电机组基础		台数	座	12	
			型式		天然地基扩展基础	
	箱式变压器基础		台数	座	12	
			型式		箱式基础	
	工程数量	土石方开挖		万 m <sup>3</sup>	70.95	
		土石方回填		万 m <sup>3</sup>	53.16	
		混凝土		m <sup>3</sup>	1263.60	
		钢筋		t	1049.88	
		新建场地内施工道路		km	15.8	
改扩建进场道路		km	0.02			
施工期限		总工期		月	9	
	第一批机组发电		月	8		
概算指标	静态投资			万元	48148.89	
	动态投资			万元	48589.52	
	单位千瓦静态投资			元/kW	8024.82	
	单位千瓦动态投资			元/kW	8098.25	
经济指标	装机容量			MW	60	
	年上网电量			MW.h	129480	
	年等效满负荷小时数			小时	2185	
	上网电价（不含增值税）			元/kW.h	0.3200	
	上网电价（含增值税）			元/kW.h	0.3616	

## 2、项目组成

本工程项目组成及其可能产生的环境影响具体见下表。

表 3-2 本工程项目组成及主要环境问题

名称	建设内容及规模		可能存在的环境问题	
			施工期	营运期
主体工程	风电机组及箱变	安装 12 台单机容量 5000kW 的风力发电机组，总装机容量为 60MW。每台风力发电机接一台 35kV 箱式变压器，共设置 12 台 35kV 箱式变压器。	施工扬尘 燃油废气 施工噪声 生活垃圾 建筑垃圾 生活污水 植被破坏 水土流失	噪声、废旧蓄 电池、光影影 响
	集电线路	本风电场所有机组通过 3 回集电线路接入升压站 35kV 侧母线。35kV 集电线路分别采用直埋电缆+架空方式布置，直埋电缆长 8.9km，架空线路全长 8.6km（单回路长 2.5km，双回路长 6.1km）。		噪声、工频电 场、工频磁感 应强度
	220kV 升压站	新建 1 座 220kV 升压站，主变容量本期 1×60MW，采用 GIS 户外布置，220kV 出线 1 回。升压站主要建筑物包含综合楼、预制舱、事故油池等。		噪声、工频电 场、工频磁感 应强度、生活 污水、事故废 油
辅助工程	道路工程	新建场内道路 15.8km，路面宽度 6.0m，为泥结碎石路面。施工结束后保留 4.5m 宽的永久检修道路兼区域森林防火通道。 新建升压站进站道路 0.02km，路面宽度为		噪声、扬尘



		4.0m，为混凝土路面。	
	临时施工区	拟设置1个临时施工区，布置于升压站北侧，沿道路布置，包括混凝土拌和系统、机械修配及综合加工厂、综合仓库、设备材料堆存场和机械停放场、施工营地等。	/
	吊装场地	每台风机布置一个吊装场地，共布设12个，按40m×60m布置。	/
	弃渣场	本工程总挖方量为70.95万m <sup>3</sup> ，填方总量为53.16万m <sup>3</sup> ，综合利用1.5万m <sup>3</sup> ，弃土16.29万m <sup>3</sup> （自然方）。风电场内共3个弃渣场，占地面积共计5.73hm <sup>2</sup> 。	/
公用工程	供电系统	施工期：施工电源可从附近10kV线路T接。 运营期：风机和箱变所需的电源引自各配干变。	/
	给水系统	施工期：根据施工布置，就近选择拦蓄冲沟溪水作为工程施工和生活用水水源。 运营期：暂考虑附近村庄作为水源点，通过罐车运至升压站储存于一体化消防水箱（容积108m <sup>3</sup> ）、生活水箱（容积8m <sup>3</sup> ）内供消防、生活直接取用。	/
	排水系统	施工期：施工期在个施工临建场地设临时旱厕，施工人员生活污水经旱厕处理后用于周边林灌，不外排。 运营期：升压站内生活污水经生活污水一体化处理系统处理达标后用于站内绿化浇灌或周边林灌，不外排。	/
环保工程	风险	拟在升压站东南区布置一座事故油池，容积约50m <sup>3</sup> 。	事故废油
	废水	在综合楼附近埋设1套生活污水一体化处理设备，处理能力3m <sup>3</sup> /d。	生活污水
	固废	在升压站西北侧设置危废暂存间1间，面积16.32m <sup>2</sup> 。	危废
		综合楼设置垃圾桶收集生活垃圾，委托城管所统一收集清运处置。	生活垃圾
油烟废气	升压站设厨房，厨房安装1套油烟净化设施。	油烟废气	

### 3.2 黄蛟山 220kV 升压站总布置

本工程拟新建1座220kV升压站，风电场的风电机组通过35kV集电线路接入该升压站升压至220kV后送出。工程220kV升压站按终期规模1×60MW+1×120MW进行规划设计，本期建设安装1×60MW，预留二期及其他项目建设的120MVA主变及相关电气设备安装场地。升压站包括综合楼、预制舱、事故油池和避雷针等。

本风电场升压站站区总占地面积为5402m<sup>2</sup>，长74m，宽73m，升压站四周围墙为实体砖围墙，大门为电动推拉门，设在西南侧，升压站内西区及中区布置综

合楼及预制舱等，中区及东区布置事故油池、无功补偿装置、SVG 设备及避雷针等。进站道路由站区西南侧进入，站区内未利用空地规划为绿地或碎石地。

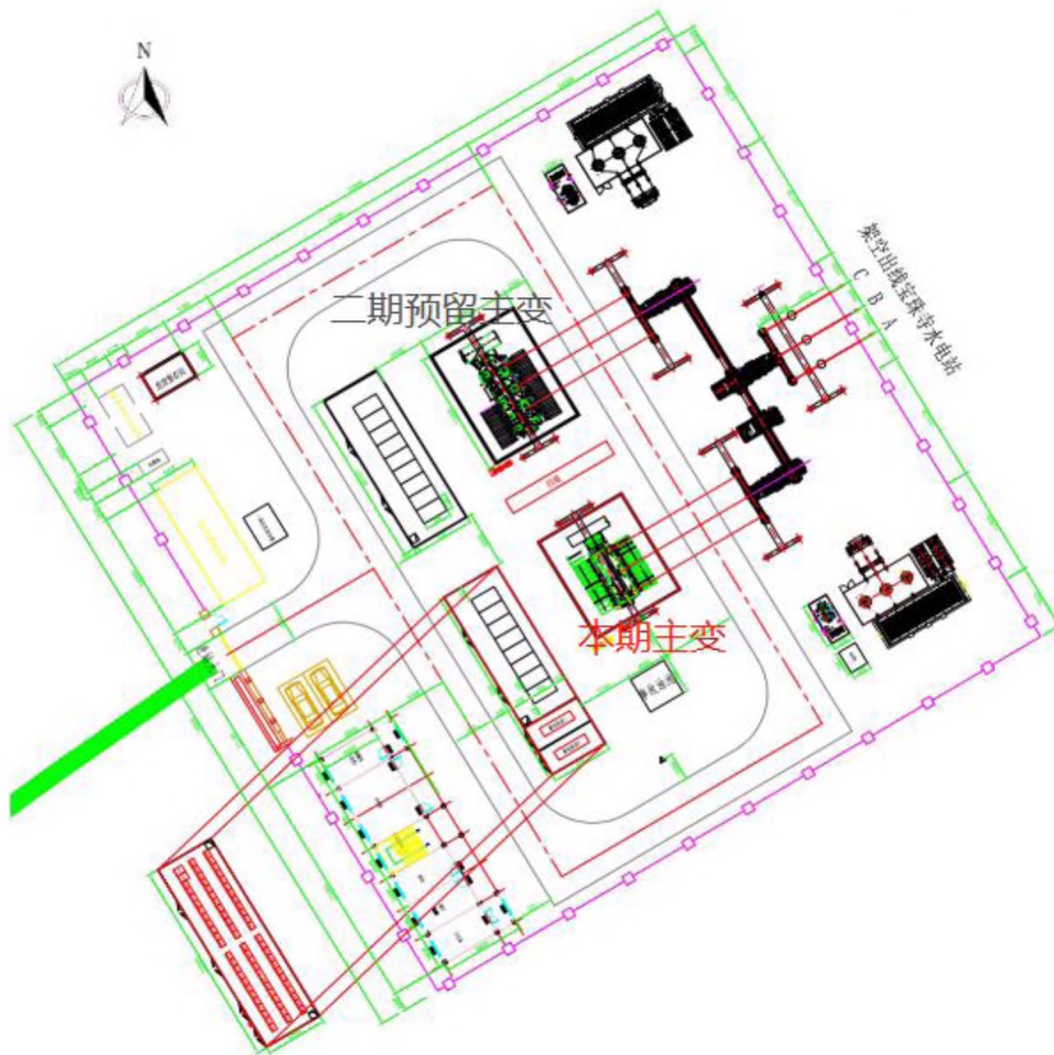


图 3-1 黄蛟山 220kV 升压站总平面布置图

### 3.3 评价内容

本工程黄蛟山 220kV 升压站电磁环境影响评价，按建成后终期规模，即主变容量  $1\times 60\text{MW}+1\times 120\text{MW}$ ，220kV 出线 1 回进行评价。

### 3.4 电磁环境工程分析

本项目升压站运行期的主要电磁环境影响因子有工频电场、工频磁场。升压站的工频电场、工频磁场主要来源于各种变电设备，包括变压器、高压断路器、隔离开关、电压互感器、电抗器、耦合电容器以及母线、绝缘子等，因电压、电流以及开关操作而产生工频电场、工频磁场。

## 4 电磁环境质量现状监测与评价

2023年4月14-15日四川同一环境监测有限公司对四川华电广元黄蛟山（一期）60MW风电项目进行了电磁环境现状监测。

### 4.1 监测依据

《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；

《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ681-2013）标准。

### 4.2 监测仪器和监测方法

整个监测工作由专业人员完成。监测仪器每年定期送计量部门进行校验。具体监测项目、方法、仪器见下表。

表 4-1 检测方法与方法来源

序号	检测项目	检测方法	方法来源
1	工频电场强度(V/m)	交流输变电工程电磁环境监测方法 (试行)	HJ 681-2013
2	工频磁感应强度( $\mu$ T)		

表 4-2 检测仪器一览表

监测项目	仪器名称	仪器参数	校准/检定证书编号	校准/检定有效期	校准/检定单位
监测仪器	电磁辐射分析机 (型号: NSM-550 型) (编号: H-0317) 电场分析部分	1) 测量范围: 0.001~1000V/m 2) 校准因子: 1.13 (50Hz) 3) 不确定度 $U(k=2)$ : 0.56dB (50Hz)	校准字第 202206008 929 号	2023.7. 3	中国测试 技术研究院
		1) 测量范围: 0.001~1000V/m 2) 校准因子: 1.02 (X 轴、50Hz、5.7 $\mu$ T) 3) 不确定度 $U(k=2)$ : 0.2 (X 轴、50Hz、 5.7 $\mu$ T)	校准字第 202207002 090 号	2023.7. 6	
	低频电磁场探头 (型号: EHP-50F 型) (编号: 100WY70239) 磁场分析部分	1) 测量范围: 0.0001~100 $\mu$ T	校准字第 202206008 929 号	2023.7. 3	
		1) 测量范围: 0.0001~100 $\mu$ T	校准字第 202207002 090 号	2023.7. 6	
温湿	温湿度仪	不确定度: 温度 0.5;	220001021	2023.11	四川中衡

度	(型号: 610) (编号: TY/YQ-XC-1-098) 温度监测部分	湿度 2.0	07	.24	计量检测 技术有限 公司
---	--	--------	----	-----	--------------------

### 4.3 电磁环境现状监测与评价

#### 4.3.1 监测方法

工频电场、工频磁场环境现状监测按《交流输变电工程电磁环境监测方法》(试行)(HJ681-2013)进行。监测时,选择晴好天气,空气湿度小于80%时测量。

#### 4.3.2 监测点位布置及合理性分析

##### 1、监测布点方案

本次环评在进行现场调查期间,按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)有关现状监测的要求,结合升压站的实际情况进行监测布点。首先根据了解评价范围内无居民,然后会同建设单位人员进行现场踏勘,最后确定了升压站的电磁环境监测点位。

本项目所在区域电磁环境现状监测布点见下表。

表 4-3 本项目升压站工频电磁场现状监测布点

编号	测点位置	备注
1#	拟建 220kV 升压站处	背景值

##### 2、监测布点合理性分析

本项目升压站设置1个监测点位,位于站址处。根据外环境调查,升压站电磁评价范围内无敏感点分布,也无其他电磁辐射设施,按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)有关现状监测的要求“如新建站址附近无其他电磁设施,可在站址中心布点监测”,而且评价范围内无敏感点分布,仅在站址中心布点监测,因此,该监测点能够反映升压站站址处的电磁环境现状。

#### 4.3.3 监测点及监测期间自然环境条件

本工程升压站评价范围内无环境敏感点,测点已避开了较高建筑物、树木,测量地点相对空旷。

监测期间环境条件:环境温度:30.8℃;环境湿度:33%;天气状况:晴;测量高度1.5m。

#### 4.3.4 电磁环境现状监测与评价

(1) 监测频次

监测 1 次，每次测量观测时间 $\geq 15s$ ，共测 1 天。

(2) 监测项目

测距离地面 1.5m 高处的工频电场强度、工频磁感应强度。

(3) 工频电场、工频磁场环境现状监测结果

本工程工频电场、工频磁感应强度环境现状监测结果见下表。

表 4-4 本项目工频电磁场现状监测结果

编号	点位位置	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu T$ )
1#	拟建 220kV 升压站处	19.49	0.017

(4) 工频电场、工频磁场环境现状评价

工频电场：

本次监测拟建 220kV 升压站处的工频电场强度为 19.49V/m，能满足工频电场强度公众曝露控制限值不大于 4000V/m 的要求。

工频磁场：

本次监测拟建 220kV 升压站处的工频磁感应强度为 0.017 $\mu T$ ，能满足工频磁感应强度公众曝露控制限值不大于 100 $\mu T$  要求。

#### 4.4 小结

经现场监测，本项目所在区域工频电磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中电场强度不大于公众曝露控制限值 4000V/m、磁感应强度不大于公众曝露控制限值 100 $\mu T$  的要求。

## 5 电磁环境影响预测评价

### 5.1 评价因子

本项目施工期无电磁环境影响，项目建成投运后风力发电机组、箱式变压器、集电线路均为 35kV 及以下电压等级，根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，其产生的电场强度、磁感应强度较小，属于电磁豁免范围；升压站内的配电装置母线、电气设备属于 110kV 及以上电压等级设施，在运行状态下在其附近将产生工频电场、工频磁场，因此本项目电磁环境影响评价因子为升压站电场强度、频磁感应强度。

### 5.2 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，本项目黄蛟山 220kV 升压站电磁环境影响采用类比分析法进行预测评价。

### 5.3 预测与评价

黄蛟山 220kV 升压站运行期的电磁环境影响评价，按终期规模评价；即：主变容量 1×60MW+1×120MW。220kV 升压站 1 回 220kV 输电线路另外单独立项，不属于本工程建设内容，本次不评价。

#### 5.3.1 类比条件分析

根据电磁环境影响分析，升压站产生的电磁环境的主要因素为电压等级、总布置方式、主变规模、配电装置型式与布置、出线规模及出线方式等，鉴于正在运行的 220kV 单台主变容量较小的升压站较少，为了保守估算该升压站产生的电磁环境影响，本次黄蛟山 220kV 升压站电磁环境影响选择广安金星 220kV 变电站（原广安新桥 220kV 变电站）作为类比工程。黄蛟山 220kV 升压站总平面布置详见图 3-1，与广安金星 220kV 变电站布置相比，黄蛟山 220kV 升压站和类比工程的相关参数见下表。

表 5-1 黄蛟山 220kV 升压站与类比变电站的类比参数对比表

项目	黄蛟山 220kV 升压站	类比工程 (广安金星 220kV 变电站)
变电站电压等级	220kV	220kV
主变规模	1×60MW+1×120MW	2×180MVA

出线等级及规模	220kV 出线 1 回	220kV 出线 2 回、 110kV 出线 4 回
出线方式	架空出线	架空出线
配电装置	GIS 户外布置	AIS 户外布置
主变布置方式	户外布置	户外布置
总平面布置	户外布置，主变基本位于场区中央	户外布置，主变基本位于场区中央
背景状况	无其它电磁设施	

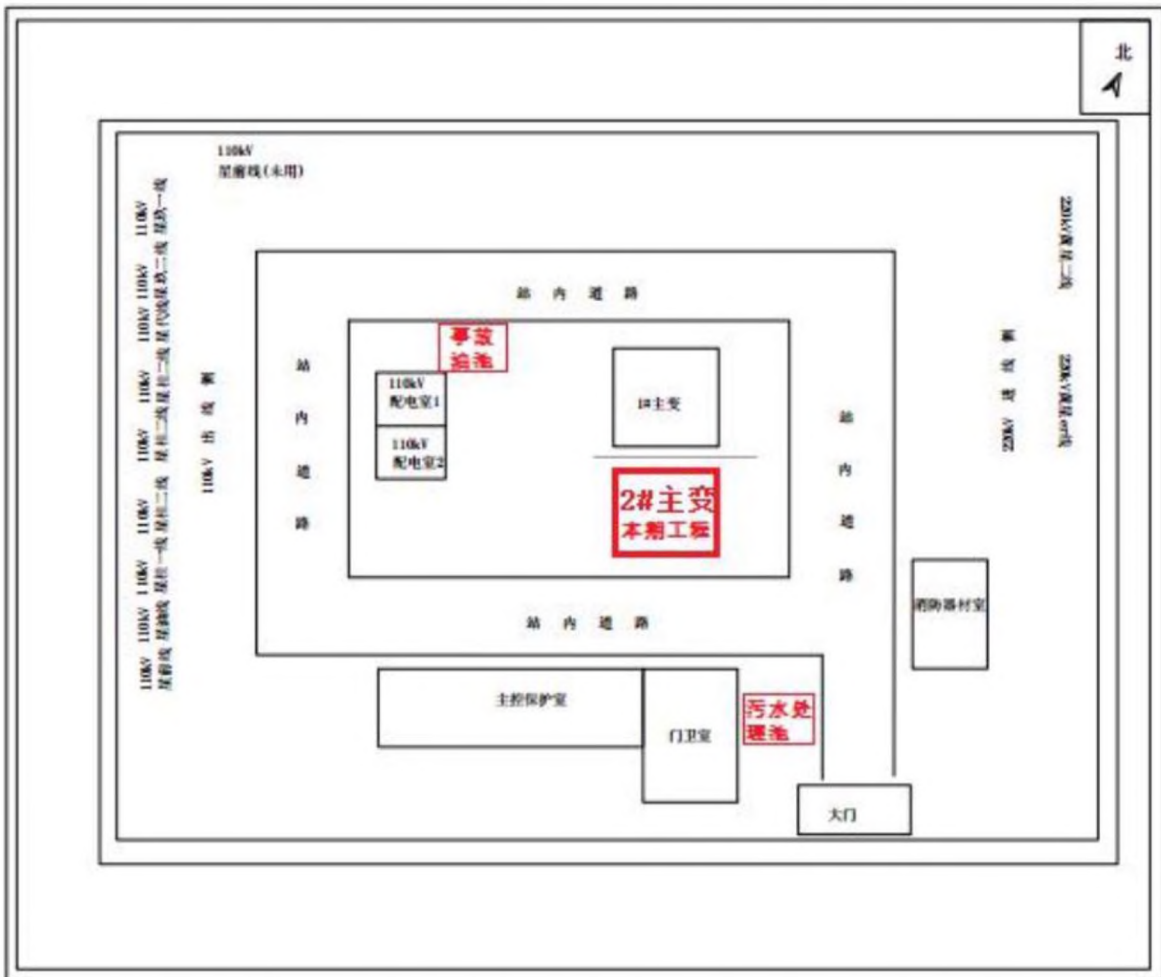


图 5-2 类比变电站（广安金星 220kV 变电站）总平面布置图

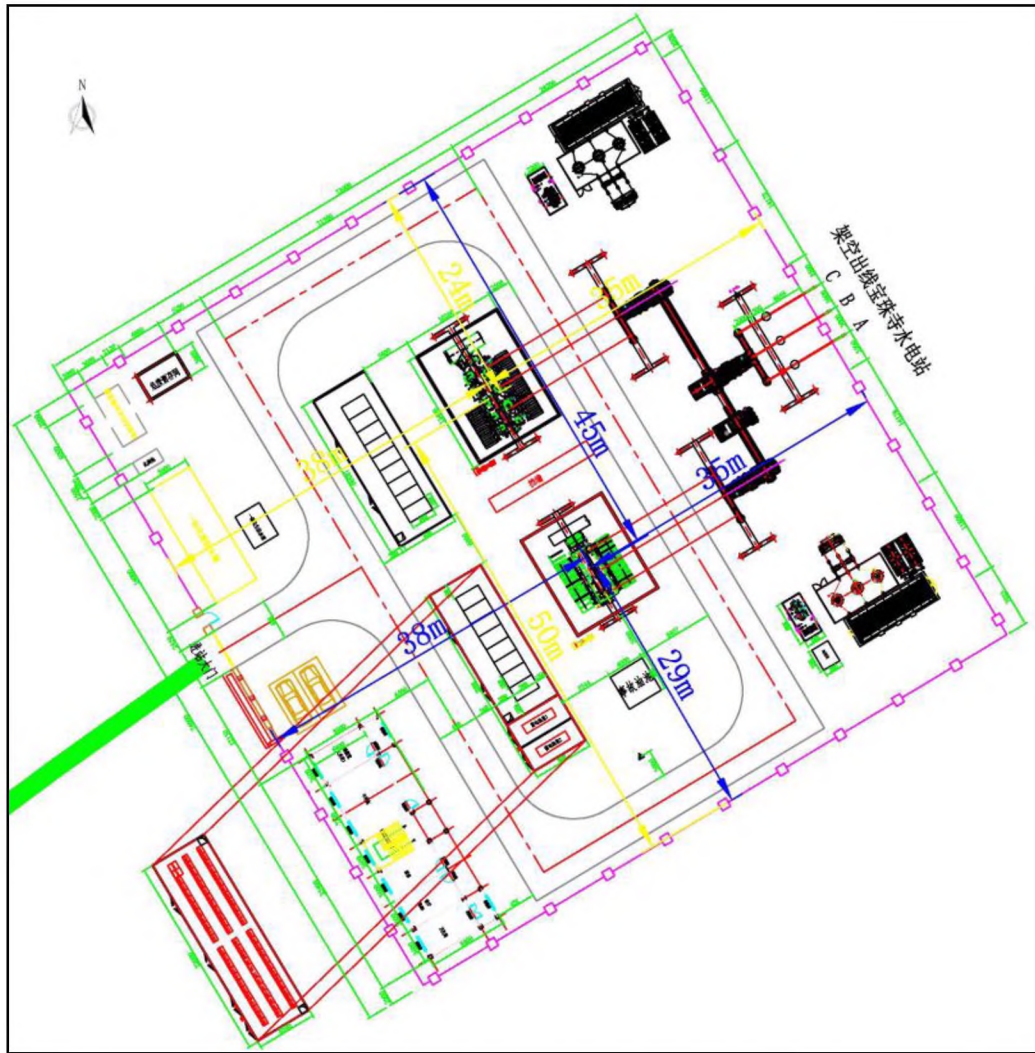


图 5-3 本项目升压站总平面布置图

变电站电磁环境影响主要取决于平面布置情况（户外布置、半户内布置或全户内布置）、配电装置数量（与主变台数密切相关）、出线方式（地下电缆出线或架空出线）、出线回数 and 电压等级。

由上表可知，类比工程（广安金星 220kV 变电站）与黄蛟山 220kV 升压站相比，电压等级均为 220kV，出线方式均采用架空出线，主变均采用户外布置，总平面布置均采用户外布置，主变均置于场区中央，区域电磁环境背景状况相同，二者主要的差异在于：

（1）主变容量不同：类比变电站主变容量共计为 360MVA，本升压站主变容量共计为 180MVA，本升压站主变容量是类比升压站的 1/2。类比变电站电磁影响较大。

（2）出线回数不同：类比变电站出线终期回数 220kV 出线 2 回、110kV 出线



4 回，本升压站出线仅 220kV 线路 1 回。出线回数少会导致本升压站出线侧的电磁环境影响减少，但不会成倍减小。

(3) 配电装置不同：类比变电站采用户外 AIS 布置，本升压站采用户外 GIS 布置。由于 AIS 型式占地面积大，设备部件大多外露，而 GIS 型式的功能元件封闭在绝缘体壳内，因此，GIS 产生的电磁环境影响比 AIS 更小，对环境更有利，从配电装置布置形式而言，本项目对电磁环境的影响小于类比变电站。

综上所述，黄蛟山 220kV 升压站和广安金星 220kV 变电站在电压等级、平面布置、出线方式、外环境状况亦相似，类比变电站 220kV 出线回数、主变容量均大于本升压站，出线规模主要影响升压站出线侧电磁环境，当出线规模增大时，出线侧站界外监测结果较大，可见类比变电站 220kV 出线侧站界监测值能保守反映本升压站出线侧的影响，因此，黄蛟山 220kV 升压站电磁环境影响采用广安金星 220kV 变电站进行类比分析是可行的。

### 5.3.2 类比升压站监测结果与评价

#### 1、类比监测

##### (1) 类比监测条件及方法

##### ①监测单位及监测报告编号

监测单位及监测报告编号见下表。

表 5-2 类比升压站监测单位及监测报告编号

监测项目	监测单位	监测报告编号
广安金星 220kV 变电站	四川同佳检测有限责任公司	同环辐监字(2017)第 223 号

类比变电站环境现状监测单位四川同佳检测有限责任公司，通过了资质认证和计量认证，具备完整、有效的质量控制体系。

##### ②类比监测点布设及监测期间自然环境条件

类比广安金星 220kV 变电站监测点见下图。类比变电站监测期间气象条件及运行工况见下表。

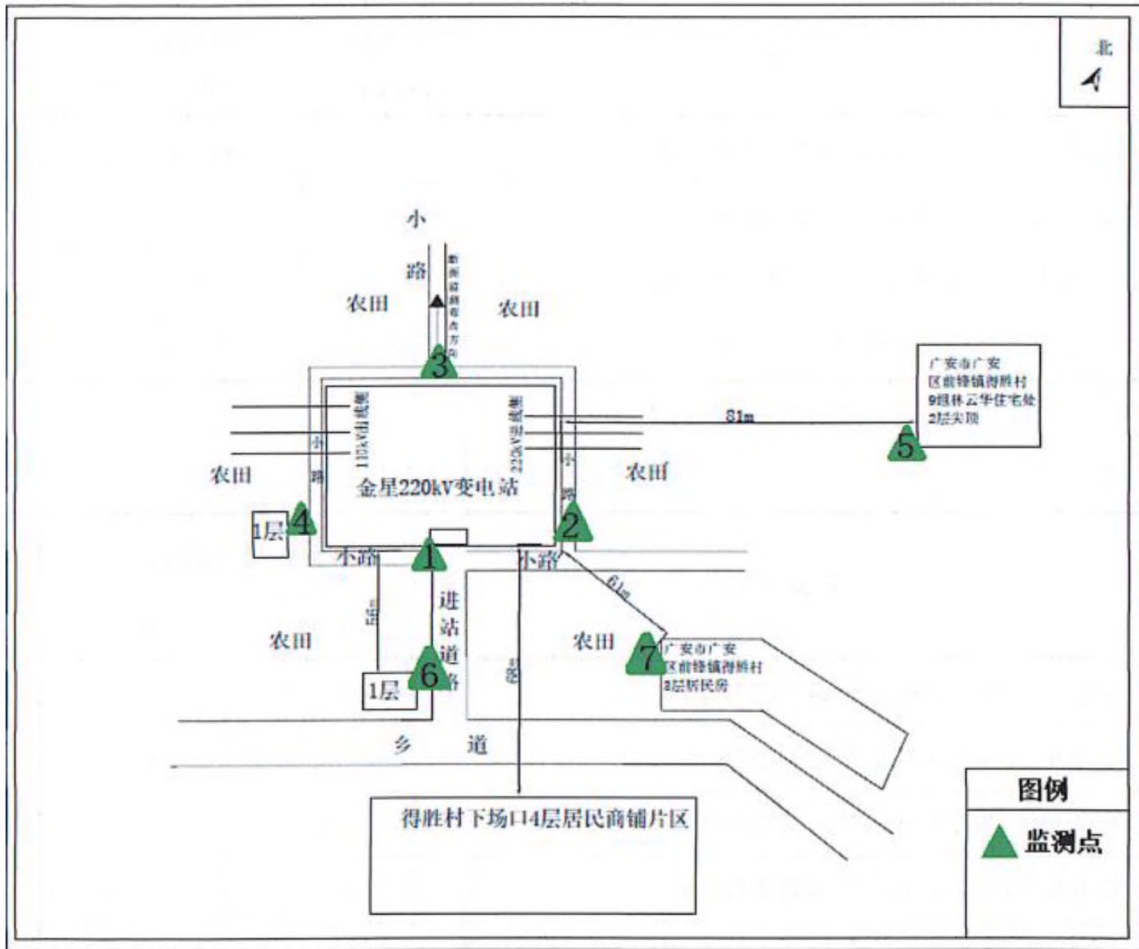


图 5-2 类比变电站监测布点图

表 5-3 类比变电站监测期间气象条件及运行工况

监测对象	广安金星 220kV 变电站				
气象条件	天气	温度	湿度 (RH%)		
	多云	7-9℃	48-55		
运行工况 项目	实际运行电流 (A)	额定电流(A)	实际运行电压 (kV)	负荷比 (%)	
	1#主变	117.3	454.1	223.4	26
	2#主变	120.8	454.1	222.6	26.6

(2) 类比监测结果与分析

①工频电磁场

类比变电站（广安金星 220kV 变电站）站外工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见下表。

表 5-4 类比工程站外工频电磁场监测结果

序号	测点位置	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (mT)	
			监测值	修正值

1	广安金星 220kV 变电站东南侧墙外 5m (1#)	$5.27 \times 10^{-3}$	$7.00 \times 10^{-5}$	$2.66 \times 10^{-4}$	
2	广安金星 220kV 变电站东北侧墙外 5m (2#)	$6.14 \times 10^{-3}$	$2.00 \times 10^{-5}$	$2.00 \times 10^{-5}$	
3	广安金星 220kV 变电站西北侧墙外 5m (3#)	$6.14 \times 10^{-2}$	$3.20 \times 10^{-4}$	$1.22 \times 10^{-3}$	
4	广安金星 220kV 变电站西南侧墙外 5m (4#)	$7.72 \times 10^{-3}$	$1.70 \times 10^{-4}$	$6.46 \times 10^{-4}$	
5	西北侧墙外	距离围墙 5m	$6.14 \times 10^{-2}$	$3.20 \times 10^{-4}$	$1.22 \times 10^{-3}$
7		距离围墙 10m	$8.05 \times 10^{-2}$	$2.60 \times 10^{-4}$	$9.88 \times 10^{-4}$
8		距离围墙 15m	$8.38 \times 10^{-2}$	$2.10 \times 10^{-4}$	$7.98 \times 10^{-4}$
9		距离围墙 20m	$7.47 \times 10^{-2}$	$1.60 \times 10^{-4}$	$6.08 \times 10^{-4}$
10		距离围墙 25m	$6.14 \times 10^{-2}$	$1.40 \times 10^{-4}$	$5.32 \times 10^{-4}$
11		距离围墙 30m	$4.96 \times 10^{-2}$	$1.20 \times 10^{-4}$	$4.56 \times 10^{-4}$
12		距离围墙 35m	$3.70 \times 10^{-2}$	$1.00 \times 10^{-4}$	$3.80 \times 10^{-4}$
13		距离围墙 40m	$2.57 \times 10^{-2}$	$9.00 \times 10^{-5}$	$3.42 \times 10^{-4}$
14		距离围墙 45m	$1.75 \times 10^{-2}$	$8.00 \times 10^{-5}$	$3.04 \times 10^{-4}$
15		距离围墙 50m	$1.47 \times 10^{-2}$	$5.00 \times 10^{-5}$	$1.90 \times 10^{-4}$

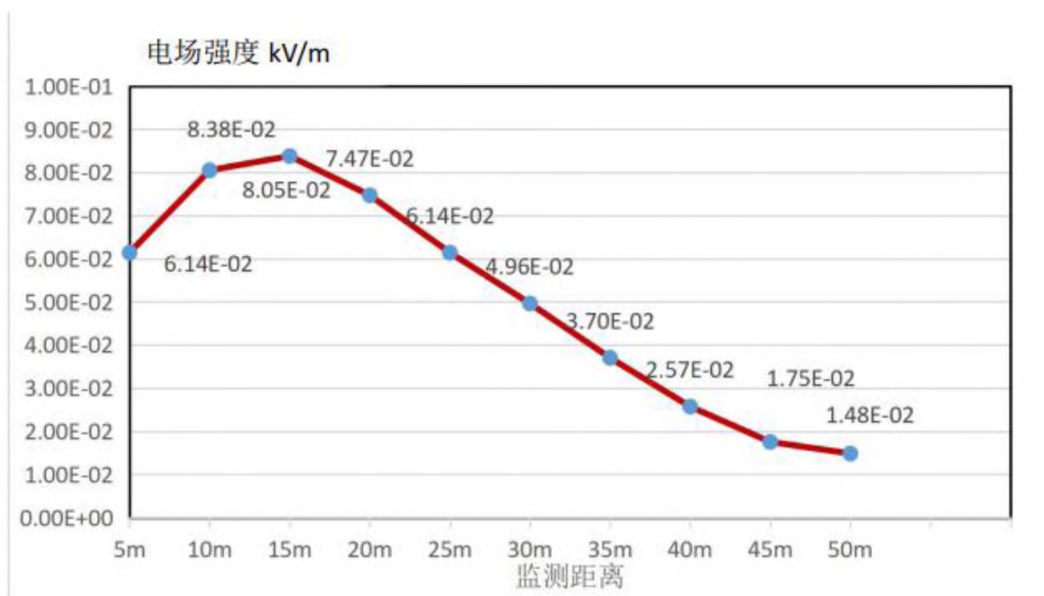


图 5-3 围墙外工频电场强度随距离变化图

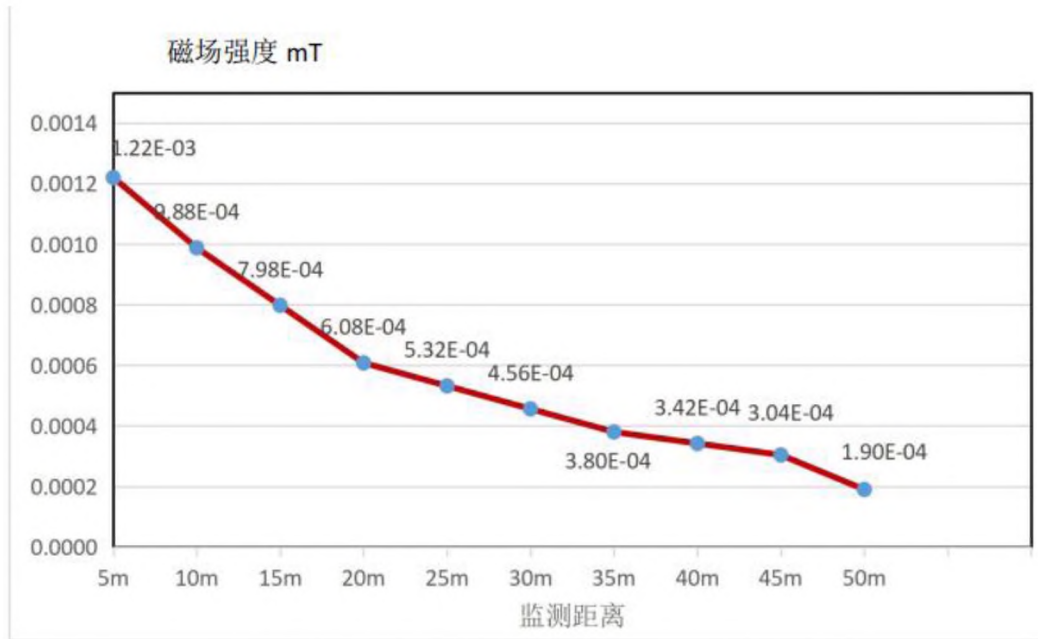


图 5-4 围墙外工频磁感应强度随距离变化图

从表 5-4 分析可知，广安金星 220kV 变电站围墙外工频电场强度最大值为 83.8V/m，满足不大于公众曝露控制限值 4000V/m 的要求；磁感应强度最大值为 1.22 $\mu$ T，满足不大于公众曝露控制限值 100 $\mu$ T 的要求，从断面监测结果可知，电场强度、磁感应强度随着距变电站围墙距离增加呈总体降低趋势，电场强度、磁感应强度监测值均满足相应评价标准要求。

### 5.3.3 黄蛟山 220kV 升压站站界电磁环境影响预测

#### 1、预测方法

黄蛟山 220kV 升压站站界电磁环境预测值=站址处现状值+贡献值（类比变电站类比值）。

现状值：黄蛟山 220kV 升压站站址现场监测值。

贡献值，即变电站类比值，本次评价采用类比变电站站界各侧工频电场强度、工频磁感应强度值作为贡献值。

#### 2、黄蛟山 220kV 升压站与广安金星 220kV 变电站站界对应情况

本工程升压站与类比变电站的平面布置关系见下表。

表 5-5 黄蛟山 220kV 升压站与广安金星 220kV 变电站站界对应关系表

黄蛟山 220kV 升压站	广安金星 220kV 变电站站界及监测点位	
黄蛟山 220kV 升压站东南侧	广安金星 220kV 变电站东南侧	1#
黄蛟山 220kV 升压站东北侧	广安金星 220kV 变电站东北侧	2#

(220kV 出线侧)	(220kV 出线侧)	
黄蛟山 220kV 升压站西北侧	广安金星 220kV 变电站西北侧	3#
黄蛟山 220kV 升压站西南侧	广安金星 220kV 变电站西南侧 (110kV 出线侧)	4#

### 3、预测结果

黄蛟山 220kV 升压站站界处的工频电场强度、工频磁感应强度预测结果见下表。

表 5-6 本工程升压站站界的影响预测结果统计表

位置	分项	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 ( $\mu$ T)
黄蛟山 220kV 升压站东南侧	现状值	19.49	0.017
	贡献值	5.27	0.266
	<u>预测值</u>	<b><u>24.76</u></b>	<b><u>0.283</u></b>
黄蛟山 220kV 升压站东北侧 (220kV 出线侧)	现状值	19.49	0.017
	贡献值	6.14	0.02
	<u>预测值</u>	<b><u>25.63</u></b>	<b><u>0.037</u></b>
黄蛟山 220kV 升压站西北侧	现状值	19.49	0.017
	贡献值	61.4	1.22
	<u>预测值</u>	<b><u>80.89</u></b>	<b><u>1.237</u></b>
黄蛟山 220kV 升压站西南侧	现状值	19.49	0.017
	贡献值	7.72	0.646
	<u>预测值</u>	<b><u>27.21</u></b>	<b><u>0.663</u></b>

由上表可知，本项目升压站投运后围墙外电场强度最大值为 80.89V/m，满足不大于公众曝露控制限值 4000V/m 的要求；磁感应强度最大值为 1.237 $\mu$ T，满足不大于公众曝露控制限值 100 $\mu$ T 的要求。

### 4、站界外电磁环境影响分析

根据表 5-4 和图 5-3、5-4 分析可知，本项目升压站投运后围墙外的电场强度、磁感应强度均随着距升压站围墙距离的增加呈总体减小的趋势，在升压站评价范围内产生的电场强度、磁感应强度均能满足相应评价标准要求。

#### 5.3.4 小结

通过类比分析，黄蛟山 220kV 升压站建成投运后，其站界外评价范围内的工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中电场强度不大于公众曝露控制限值 4000V/m、磁感应强度不大于公众曝露控制限值

100 $\mu$ T 的要求，不需设置电磁影响防护距离。

#### 5.4 环境保护目标电磁环境影响分析

根据相关评价导则和本次评价确定的评价范围，经现场踏勘确定黄蛟山 220kV 升压站评价范围内无电磁环境保护目标分布，评价范围内产生的工频电场强度、工频磁感应强度均满足相应控制限值要求，电磁环境影响较小。

## 6 电磁环境保护措施

### 6.1 工程设计中已采取的电磁环境保护措施

(1) 升压站 220kV 配电装置采用 GIS 布置，可以大大减少占地，提高可靠性，并对工频电场、工频磁场有很好的屏蔽作用。

(2) 电气设备安装接地装置，金属构件做到表面光滑，避免毛刺出现；所有设备导电元件接触部位均应连接紧密，减少因接触不良而产生的火花放电。

(3) 站内平行跨导线的相序排列逆序相布置，减少同相母线交叉与相同转角布置，降低工频电场强度和工频磁感应强度。

### 6.2 需进一步采取的电磁环境保护措施

(1) 加强施工期环境监督管理。

(2) 对工程所在地区的居民进行有关输变电工程环境保护知识的宣传和教育，消除他们的畏惧心理。

(3) 建立健全环保管理机构，搞好工程的环保竣工验收工作。

## 7 电磁环境影响评价综合结论

### 7.1 环境质量现状

现状监测结果表明，本项目监测点监测值满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表1公众暴露控制限值，即工频电场强度4000V/m，工频磁感应强度100 $\mu$ T公众暴露控制限值要求。

### 7.2 电磁环境评价结论

根据类比分析，本项目升压站投运后围墙外电场强度最大值为80.89V/m，磁感应强度最大值为1.237 $\mu$ T，满足《电磁环境控制限值》（GB87022-2014）工频电场强度、工频磁感应强度不大于公众曝露控制限值4000V/m、100 $\mu$ T的要求。

### 7.3 结论

本项目建设符合国家产业政策，符合当地规划。工程建设区域电磁环境现状监测结果满足相关评价标准要求，无制约因素。项目组成中的升压站是产生电磁环境的主要影响源，通过预测分析，本项目在实施过程中严格落实本专项提出的防治措施及管理要求，项目投运后产生的电场强度和磁感应强度均满足环评标准要求，从控制电磁环境影响角度分析，本项目建设是可行的。

### 7.4 建议

建设单位在实施时若建设规模等发生变化时，需按《中华人民共和国环境影响评价法》、《输变电建设项目重大变动清单（试行）》、《建设项目环境保护管理条例》等规定办理环保相关手续。