

建设项目环境影响报告表

(公示本)

项目名称: 剑阁西庙风电 100MW 项目

建设单位: 中广核(剑阁)风力发电有限公司

编制日期: 2022 年 11 月

中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	剑阁西庙风电 100MW 项目			
项目代码	2109-510000-04-01-904228			
建设单位联系人	****	联系电话	*****	
建设地点	四川省广元市剑阁县马灯乡、毛坝乡、垂泉乡、正兴乡、开封镇、摇铃乡境内			
地理坐标	31°50'21.88"N, 105°18'52.16"E,			
建设项目行业类别	90 陆上风力发电 4415	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	永久占地：9420m ² 临时占地：435000m ²	
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目	
项目审批（核准/备案）部门（选填）	四川省发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/	
总投资（万元）	60049.48	环保投资（万元）	1256.81	
环保投资占比（%）	2.0	施工工期	12	
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____			
专项评价设置情况	根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》（生态影响类）（试行）专项评价设置原则表，本项目专项评价设置情况判定如下： 表 1-1 本项目专项评价设置情况表			
	专项评价的类别	设置原则	本项目情况	
	地表水	水力发电：引水式发电、设计调峰发电的项目； 人工湖、人工湿地：全部； 水库：全部； 引水工程：全部（配套的管线工程等除外）； 防洪除涝工程：包含水库的项目； 河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目	本项目为风力发电，不属于需设置地表水专项类别项目	不设置
	地下水	炉底石油和天然气开采：全部； 地下水（含矿泉水）开采：全部； 水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目	本项目为风力发电，不属于需设置地下水专项类别项目	不设置
	生态	涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目	本项目不涉及环境敏感区	不设置

	大气	油气、液体化工码头：全部； 干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头；涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目	本项目为风力发电，不属于需设置大气专项类别项目	不设置
	噪声	公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目； 城市道路（不含维护、不含支路、人行天桥、人行地道）：全部	本项目为风力发电，不属于需设置噪声专项类别项目	不设置
	环境风险	石油和天然气开采：全部； 油气、液体化工码头：全部； 原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部	本项目为风力发电，不属于需设置环境风险专项类别项目	不设置
综上所述，本项目不涉及需要编制专项评价的内容，项目不设置专项评价。				
规划情况	1、《四川省“十四五”规划和2035年远景目标纲要》； 2、《“十四五”现代能源体系规划》 3、《“十四五”可再生能源发展规划（发布稿）》 4、《广元市“十四五”能源发展总体规划》			
规划环境影响评价情况	无			
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>1、区域规划符合性分析</p> <p>《四川省“十四五”规划和2035年远景目标纲要》中“第三十二章 完善现代能源网络体系——第二节 有序推进可再生能源开发”中指出“科学有序开发水电，优先建设季以上调节能力水库电站，重点建设“三江”水电基地大中型水电站，推进白鹤滩、苏洼龙、两河口、双江口等大型水电站建成投产，加快建设拉哇、卡拉等水电站，开工建设旭龙、孟底沟、枕头坝二级等水电站。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。”</p> <p>本项目位于广元市剑阁马灯乡、毛坝乡、垂泉乡、正兴乡、开封镇、摇铃乡境内，工程任务为风力发电，本工程规划装机容量100MW，属于新能源产业中的风能发电产业。符合四川省、广元市总体规划要求。</p> <p>2、能源规划符合性分析</p> <p>根据《“十四五”现代能源体系规划》：能源结构低碳化转型加速推进。本世纪以来，全球能源结构加快调整，新能源技术水平和经济性大幅提升，风能和太阳能利用实现跃升发展，规模增长了数十倍。全球应对气候变化开启新征程，《巴黎协定》得到国际社会广泛支持和参与，近五年来可再生能源提供了全球新增发电量的约60%。中国、欧盟、美国、日本等130多个国家和地区提出了碳中和目标，</p>			

世界主要经济体积极推动经济绿色复苏，绿色产业已成为重要投资领域，清洁低碳能源发展迎来新机遇。

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。因地制宜开发水电，.....推动西南地区水电与风电、太阳能发电协同互补....加大能源就近开发利用力度，积极发展分布式能源，鼓励风电和太阳能发电优先本地消纳。

根据《“十四五”可再生能源发展规划（发布稿）》：统筹推进陆上风电和光伏发电基地建设。发挥区域市场优势，主要依托省级和区域电网消纳能力提升，创新开发利用方式，推进松辽、冀北、黄河下游等以就地消纳为主的大型风电和光伏发电基地建设。大力推进风电和光伏发电基地化开发。积极推动风电分布式就近开发。在工业园区、经济开发区、油气矿区及周边地区，积极推进风电分散式开发。重点推广应用低风速风电技术，**合理利用荒山丘陵、沿海滩涂等土地资源**，在符合区域生态环境保护要求的前提下，因地制宜推进中东南部风电就地就近开发。

根据《广元市“十四五”能源发展总体规划》及相关规划相关内容，展望2035年，将我市建设成为百万千瓦级风电基地、百亿立方级天然气产能基地，打造千万装机清洁能源综合利用基地，形成能源供应保障有力、输配体系健全完善、能源消费清洁低碳、能源利用安全高效的区域性综合能源供给输配中心。巩固水电重要支撑作用，加快发展风电、光伏等清洁能源，新增发电装机达到200万千瓦以上.....建成并网罗圈岩、昭化白果、剑阁天台山二期风电项目，加快建设昭化白果二期、**剑阁西庙等风电项目...**

“十四五”电源建设重点项目:风电：建成剑阁二期、三期、广坪、**西庙**共43万千瓦、昭化白果一期、二期、三期、四期共39.9万千瓦，建设苍溪、旺苍、朝天等风电场项目。

本项目为剑阁西庙风电100MW项目，位于四川省广元市剑阁马灯乡、毛坝乡、垂泉乡、正兴乡、开封镇、摇铃乡境内，已列入《四川省能源局关于<凉山州风电基地“十四五”实施方案>及基地外风电项目立项依据有关事宜的函》（见附件12）中基地外2021年拟建设风电项目清单。

项目主要任务为充分利用当地丰富的风能资源发电，为四川电网提供清洁的可再生能源，减少大气污染，保护生态环境，为我国经济向低碳清洁发展做出贡献，工程建设对实现能源可持续发展、履行减排承诺和应对气候变暖起到积极的

	作用。 综上，本项目与国家及项目所在地的能源发展规划相符。			
其他符合性分析	1、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			
	表 1-2 与（2019）17号符合性分析			
	序号	要求	本项目	符合性
	1	严格保护生态功能重要、生态脆弱敏感区域的林地。自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜、鸟类主要迁徙通道和迁徙地等区域以及沿海基干林带和消浪林带，为风电场项目禁止建设区域	本项目不涉及风电场项目禁止建设区域	符合
	2	风电场建设应当节约集约使用林地。风机基础、施工和检修道路、升压站、集电线路等，禁止占用天然乔木林（竹林）地、年降雨量 400 毫米以下区域的有林地、一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地	本项目不涉及剑阁县境内天然起源的乔木林（竹林）地，不涉及占用国家一级、二级公益林地，占用林地均为IV级	符合
	3	风电场施工和检修道路，应尽可能利用现有森林防火道路、林区道路、乡村道路等道路，在其基础上扩建的风电场道路原则上不得改变现有道路性质。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；	本项目道路尽量利用现有道路，项目新建施工和检修道路将结合森林防火道路实施，林地使用手续正在办理当中，未办理完成前不得施工建设，水土保持措施严格按照水土保持方案进行	符合
	4	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。	本项目建设单位承诺临时用地一年内及时恢复	符合
	2、与四川省发展和改革委员会四川省能源局关于进一步规范风电建设管理有关事项的通知（川发改能源规〔2022〕299号）的符合性			
	表 1-3 与川发改能源规〔2022〕299号符合性分析			
	序号	要求	本项目	符合性
1	项目选址。风电项目宏观选址应不在禁止开发的区域内，应避免永久基本农田、基本草原、生态保护红线、自然保护地、一级保护林地、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、候鸟栖息地、重要鸟类聚集区、重要鸟类迁徙通道、军事用地、文物保护区、宗教敏感区、民俗保护区、地质灾害易发区等区域。项目建设应符合国土空间规划，微观选址风电机组布置与居民区的距离应满足噪声与光影达标要求。	本项目不涉及禁止开发的区域，本项目不涉及基本农田、基本草原、生态保护红线、自然保护地、天然乔木林（竹林）地等敏感区域，项目选址符合规划，选址满足噪声与光影达标要求。	符合	
2	测风申报。具备风电开发条件的地区，市（州）能源主管部门应向省能源局提出测风申请并报送测风方案，经批准后方可开展测风工作。委托编制测风方案并实施测风的，在申请测风时同步提交由县级能源主管部门签订的相	项目列入《四川省能源局关于<凉山州风电基地“十四五”实施方案>及基地外风电项目立项依据有关事宜的	符合	

	关委托协议，并明确测风塔安装、维护等相关质量安全管理责任。	函》(见附件12)中基地外2021年拟建设风电项目清单									
3	实施方案。经测风后具备风电开发条件的地区，市(州)能源主管部门应在摸清本地区风能资源情况和宏观选址边界条件的基础上，委托有相关经验和能力的单位，科学编制本地区风能资源开发实施方案，并报省能源局审查。		符合								
4	开工建设。风电项目核准后，应在核准有效期内及早开工建设。风电开发企业应依法办理环境影响评价、水土保持评价等相关报建手续，依法选择具备相应资质的参建单位，并完成工程质量监督注册后，按照建设工程相关规定开工建设，同时应报告县级能源主管部门	本项目正在进行报建手续，并且已完成水土保持评价手续	符合								
5	施工安全。风电开发企业应建立健全安全管理制度，落实安全主体责任，建立责任清单、风险管控清单，督促参建单位严格执行安全生产“三同时”制度，做到文明施工	本项目建设单位已建立安全管理制度，落实安全主体责任，建立责任清单、风险管控清单	符合								
6	环境保护。风电场建设应选用对环境影响较小的施工方案，从风电机组选型及布置、基础型式、道路和集电线路方案、施工组织等方面开展优化工作，土石方工程宜综合平衡，减少项目占地面积、减少土石方开挖	本项目选型及布置均符合环保要求	符合								
<p>3、“三线一单”符合性分析</p> <p>根据《四川省人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定生态环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》(川府发[2020]9号)，全省总体生态环境管控要求及成都平原经济区总体生态环境管控要求如下。</p> <p style="text-align: center;">表 1-4 全省总体生态环境管控要求</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">环境管控单元类型</th> <th>总体生态环境管控要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>优先保护单元</td> <td>优先保护单元中，应以生态环境保护优先为原则，严格执行相关法律、法规要求，严守生态环境质量底线，确保生态环境功能不降低</td> </tr> <tr> <td>重点管控单元</td> <td>重点管控单元中，针对环境质量是否达标以及经济社会发展水平等因素，制定差别化的生态环境准入要求，对环境质量不达标区域，提出污染物削减比例要求，对环境质量达标区域，提出允许排放量建议指标</td> </tr> <tr> <td>一般管控单元</td> <td>一般管控单元中，执行区域生态环境保护的基本要求，重点加强农业、生活等领域污染治理。</td> </tr> </tbody> </table> <p>1) 本项目与生态保护红线的符合性分析</p> <p>项目位于四川省广元市马灯乡、毛坝乡、垂泉乡、正兴乡、开封镇、摇铃乡境内，根据剑阁县自然资源局出具的《关于剑阁西庙风电100MW项目建设用地预审与规划选址初审意见的报告》(剑自然资[2021]290号)(见附件5)，项目用地不占用已批准公布的生态保护红线，项目建设符合四川省生态保护红线实施意见的相关要求。</p>				环境管控单元类型	总体生态环境管控要求	优先保护单元	优先保护单元中，应以生态环境保护优先为原则，严格执行相关法律、法规要求，严守生态环境质量底线，确保生态环境功能不降低	重点管控单元	重点管控单元中，针对环境质量是否达标以及经济社会发展水平等因素，制定差别化的生态环境准入要求，对环境质量不达标区域，提出污染物削减比例要求，对环境质量达标区域，提出允许排放量建议指标	一般管控单元	一般管控单元中，执行区域生态环境保护的基本要求，重点加强农业、生活等领域污染治理。
环境管控单元类型	总体生态环境管控要求										
优先保护单元	优先保护单元中，应以生态环境保护优先为原则，严格执行相关法律、法规要求，严守生态环境质量底线，确保生态环境功能不降低										
重点管控单元	重点管控单元中，针对环境质量是否达标以及经济社会发展水平等因素，制定差别化的生态环境准入要求，对环境质量不达标区域，提出污染物削减比例要求，对环境质量达标区域，提出允许排放量建议指标										
一般管控单元	一般管控单元中，执行区域生态环境保护的基本要求，重点加强农业、生活等领域污染治理。										



图 1-1 项目与广元市生态保护红线位置关系图

2) 与环境质量底线符合性分析

根据《2020年度广元市环境质量公告》，项目所在区域环境空气质量达标。根据项目所在区域的地表水环境质量现状监测报告，项目所在区域地表水满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水域水质标准。

根据建设地为农村地区，区域声环境质量均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准。

综上，项目所在区环境质量状况良好，未超出环境质量底线。

3) 与资源利用上线符合性分析

本项目施工过程中消耗一定量的水、电、建筑材料，相对区域资源利用总量较小。项目未涉及土地资源利用上线，未使用国家明令禁止的高耗能设备，未涉及水资源利用上线。

4) 环境准入负面清单

项目位于四川省广元市马灯乡、毛坝乡、垂泉乡、正兴乡、开封镇、摇铃乡境内，通过与《四川省国家重点生态功能区产业准入负面清单（第一批）（试行）》中所列各个区域产业准入负面清单对照分析，项目所在地剑阁县未被列入负面清单内（广元市涉及旺苍县和青川县）。

通过与《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》中所列各项条例对照分析，本项目未被列入负面清单内。

5) 本项目与广元市“三线一单”符合性分析

根据广元市人民政府《关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上

线和生态环境准入清单要求实施生态环境分区管控的通知》（广府发〔2021〕4号），广元市“三线一单”管控如下

广元市划分优先保护、重点管控、一般管控三大类共66个环境管控单元。其中优先保护单元26个。主要包括生态保护红线、饮用水水源保护区、国家公园、湿地公园、自然保护区等。重点管控单元涉及水、大气、土壤、自然资源等资源环境要素重点管控的区域，全市划分重点管控单元33个。其中：城镇重点单元7个，工业重点单元23个，环境要素重点单元3个。主要包括人口密集的城镇规划区和产业集聚的工业园区（集聚区）等。一般管控单元为除优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域，全市划分一般管控单元7个。

广元市剑阁县生态环境准入总体要求生态环境管控要求为：

发展目标与主要产业：

①发展目标：建成川陕甘结合部县域经济强县、大蜀道国际旅游目的地、高品质宜居宜养宜业地。

②主要产业：立足全县资源优势，以食品饮料、生物医药、清洁能源，战略性新兴产业、高新技术转化产业“3+2”新型工业体系为主攻方向。

总体准入要求：

剑阁县属于国家层面限制开发区域（农产品主产区），严格控制限制开发区域的农业发展用地、生态用地转变为工业发展和城市建设用地。

②推进西河流域水污染整治工程，提升城乡污水收集处理能力，因地制宜推进城镇生活污水处理设施提标改造工作，加快推进《广元市城镇污水处理设施建设三年推进实施方案（2021-2023年）》。

③严控水土流失，保护耕地资源，促进和巩固陡坡退耕还林还草，荒山荒坡营造水土保持林。

④在自然保护区的外围保护地带建设的项目，不得损害自然保护区内的环境质量。涉及保护区内的部分，严格执行自然保护地中的风景名胜区和自然保护区相关管理要求。

根据四川省生态环境厅办公室发布的“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（试行）》和《项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》的通知”（川环办函〔2021〕469号）要求分析本项目与广元市“三线一单”符合性。

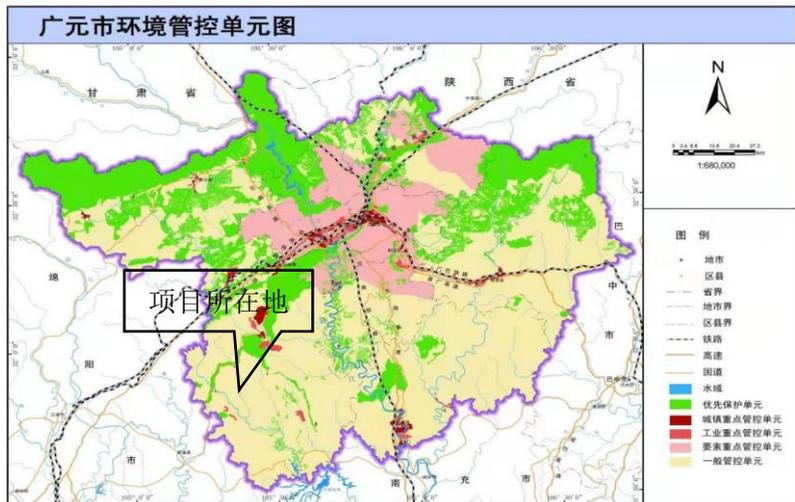


图1-2 广元市环境管控单元图

本项目位于四川省广元市马灯乡、毛坝乡、垂泉乡、正兴乡、开封镇、摇铃乡境内，根据四川政务服务网“三线一单”符合性分析系统输入本项目相关信息，



图1-3 分析查询截图

导出的分析结果表明：该项目涉及到环境管控单元3个，涉及到管控单元见下表。

表1-5 项目涉及管控单元一览表

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
ZH51082330001	剑阁县一般管控单元	广元市	剑阁县	环境管控单元	环境综合管控单元一般管控单元
YS5108232230002	升钟水库铁炉寺-剑阁县-农业污染管控单元			水环境管控分区	水环境农业污染重点管控区
YS5108233310001	剑阁县大气环境一般管			大气环境管控分区	大气环境一般管控区

控区				
表1-6 一般管控单元要求符合性分析一览表				
维度	清单编制要求	普适性管控要求	本项目情况	符合性
空间布局约束	禁止开发建设的活动要求	<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；</p> <p>·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；</p> <p>·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>·（《中华人民共和国长江保护法》）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；</p> <p>·禁止在长江流域禁止采砂区和禁止采砂期从事采砂活动；</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；</p> <p>·（《中华人民共和国长江保护法》、《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>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；</p> <p>·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；</p> <p>（《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；</p> <p>·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；</p> <p>·已经建成的，应当限期关闭拆除；</p> <p>·（《土壤污染防治行动计划》、《中华人民共和国土壤污染防治法》）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>·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>本项目属于风电项目，不属于石化、化工、矿产项目，项目不涉及长江干线，不占用基本农田</p>	符合
	限制开发建设的活动要求	<p>对四川省主体功能区划中的限制开发区域（农产品主产区），应限制大规模高强度工业化城镇化开发；</p> <p>·配套旅游、基础设施等建设项目，在符合规划和相关保护要求的前提下，应实施生态避让、减缓影响及生态恢复措施；</p> <p>·现有化工、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>·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</p>	<p>本项目属于风电项目，符合规划和相关保护要求</p>	符合

		<p>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），</p> <p>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；</p> <ul style="list-style-type: none"> ·（《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》）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》）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》）； 		
	不符合空间布局要求活动的退出要求	<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> <ul style="list-style-type: none"> ·（《中华人民共和国长江保护法》）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区，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； ·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>本项目为风电项目，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区</p>	符合
	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> <ul style="list-style-type: none"> ·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>本项目为风电建设项目，不属于钢铁、石化、化工、焦化、有色等高污染项目</p>	符合
污染	现有源提升	<p>水环境：加快城镇污水处理厂工艺升级改造，至 2023 年，达《城镇污水处理厂污染物排放标准》</p>	<p>项目运营期不产生</p>	符合

物 排 放 管 控	级改造	<p>一级 A 标或相关规定的水质标准；</p> <ul style="list-style-type: none"> ·（依据：《广元市城镇污水处理设施建设三年推进实施方案（2021-2023 年）》《四川省打好环保基础设施建设攻坚战实施方案》）大气环境：火电、水泥等行业的燃煤锅炉按相关要求实施大气污染物超低排放； ·（《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》）砖瓦行业实施脱硫、除尘升级改造，污染物排放达到《砖瓦工业大气污染物排放标准》相关要求； ·（《四川省大气污染防治行动计划实施细则》、《砖瓦行业大气污染物排放标准》）； 	废水、废气	
	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</p> <p>削减替代：</p> <ul style="list-style-type: none"> ·（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； ·-新增 VOCs 排放的建设项目实行等量替代； ·（《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》）污染物排放绩效水平准入要求：水环境污染物：-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）》）-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》）-屠宰项目应配套污水处理设施或进入城镇污水管网； ·鼓励新、改扩建白酒酿造企业满足《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； ·大气环境：-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》）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； ·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））-力争 2025 年中大型矿 	项目运营 期不产生 废水、废气	符合

		<p>山达到绿色矿山标准，引导小型矿山按照绿色矿山标准规范发展；</p> <p>·加强矿山采选废水的处理和综合利用工作，选矿废水全部综合利用，不外排，采矿废水应尽量回用；</p> <p>·（《国家绿色矿山建设规范》、《土壤污染防治行动计划》）；</p>		
环境 风险 防 控	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；	/	/
	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》）</p> <p>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的区县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>·严格控制林地、草地、园地的农药使用量，禁止使用高毒、高残留农药；</p> <p>·（《土壤污染防治行动计划》、《土壤污染防治行动计划广元市工作方案》）</p>	本项目为风电项目，无土壤污染风险	符合
资源 开 发 效 率	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耕地节水技术，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>	/	/
	地下水开采要求	参照现行法律法规执行	/	/

	求			
	禁燃区要求	不再新建每小时10蒸吨以下的燃煤锅炉； ·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；	/	/
表1-7 单元特性要求符合性分析一览表				
维度	清单编制要求	普适性管控要求	本项目情况	符合性
管控单元名称：剑阁县一般管控单元 管控单元编码：ZH51082330001 管控分类：一般管控单元 要素细类：环境综合一般管控单元 所属省份：四川省 所属城市：广元市 所属区县：剑阁县				
空间布局约束	禁止开发建设活动的要求	同一般管控单元总体准入要求	本项目属于风电项目，不属于石化、化工、矿产项目，不涉及长江干线，不占用基本农田	符合
	限制开发建设活动的要求	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； ·其他同一般管控单元总体准入要求	本项不属于水泥厂、危废焚烧、陶瓷厂项目，本项目为风电项目，符合国家相关法律法规要求	符合
	不符合空间布局要求活动的退出要求	同一般管控单元总体准入要求	本项目为风电项目，不涉及自然保护区、森林公园等生态敏感区	符合
污染物排放管控	现有源提标升级改造	同一般管控单元总体准入要求； 单元内的大气重点管控区执行要素重点管控要求； 水环境：加快城镇污水处理厂工艺升级改造，至2023年，达《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级A标或相关规定的标准； ·（依据：《广元市城镇污水处理设施建设三年推进实施方案（2021-2023年）》《四川省打好环保基础设施建设攻坚战实施方案》） 大气环境：火电、水泥等行业的燃煤锅炉按相关要求实施大气污染物超低排放；（《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》） 砖瓦行业实施脱硫、除尘升级改造，污染物排放达到《砖瓦工业大气污染物排放标准》相关要求； （《四川省大气污染防治行动计划实施细则》、《砖瓦行业大气污染物排放标准》）	项目营运期不产生废水、废气	符合
	新增源等量或倍量	同一般管控单元总体准入要求； ·单元内的大气重点管控区执行要素重点管控	项目营运期不产生废	符合

		替代要求	水、废气	
	污染物排放绩效水平准入要求	<p>同一般管控单元总体准入要求； 单元内的大气重点管控区执行要素重点管控要求</p>	项目运营期不产生废水、废气	符合
	其他污染物排放管控要求	<p>同一般管控单元总体准入要求； 单元内的大气重点管控区执行要素重点管控要求 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； -新增 VOCs 排放的建设项目实行等量替代； ·（《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》）污染物排放绩效水平准入要求：水环境污染物：-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）》）-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》）-屠宰项目应配套污水处理设施或进入城镇污水管网； ·鼓励新、改扩白酒酿造企业满足《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； ·大气环境：-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》）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； ·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））-力争 2025 年中大型矿山达到绿色矿山标准，引导小型矿山</p>	项目运营期不产生废水、废气	符合

		按照绿色矿山标准规范发展； ·加强矿山采选废水的处理和综合利用工作，选矿废水全部综合利用，不外排，采矿废水应尽量回用； ·（《国家绿色矿山建设规范》、《土壤污染防治行动计划》）；		
环境风险防控	严格管控类农用地管控要求	同一般管控单元总体准入要求； 单元内的土壤优先保护区执行土壤要素优先保护管控要求；	/	/
	安全利用类农用地管控要求	同一般管控单元总体准入要求； ·单元内的土壤优先保护区执行土壤要素优先保护管控要求；	/	/
	污染地块管控要求	同一般管控单元总体准入要求； ·单元内的土壤优先保护区执行土壤要素优先保护管控要求；	/	/
资源开发效率	水资源利用总量要求	同广元市、剑阁县总体准入要求；	/	/
<p>图1-4 分析图</p> <p>3、产业政策符合性分析</p> <p>本项目属风力发电项目，风力发电是可再生能源技术发展的重点，是电源结构调整、节能减排的有效措施之一，是我国《可再生能源产业发展指导目录》中明确支持鼓励项目“并网型风力发电”。根据《产业结构调整指导目录》(2019年本)，本项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类项目，属于国家产业政策允许类项目。</p> <p>同时，本项目已在全国投资项目在线审批监管平台（四川省）进行备案登记赋码，项目代码：2109-510000-04-01-904228，登记单见附件2。</p> <p>综上，本项目的建设符合国家产业政策。</p> <p>4、项目用地规划符合性分析</p> <p>本项目位于四川省广元市剑阁马灯乡、毛坝乡、垂泉乡、正兴乡、开封镇、</p>				

摇铃乡境内，场址由两条连续山脊构成，可利用海拔高度在720m~880m之间。，工程建设区以林地为主，不占用耕地、基本农田及基本草原。2021年9月剑阁县自然资源和规划局以“剑自然资[2021]290号”出具了《关于剑阁西庙风电100MW项目用地预审与规划选址初审意见的报告》（见附件5），同意项目用地及规划选址。同时，广元市自然资源出具了《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第510800202100059号）（见附件6），同意本项目建设。

根据《关于剑阁西庙风电100MW项目用地预审与规划选址初审意见的报告》“剑自然资[2021]290号”：“项目不占用永久基本农田，该项目用地布局及规模将纳入正在编制的规划期至2035年的国土空间规划，项目已编制了规划选址论证报告，经论证，项目选址不影响城乡规划的实施，不违背城乡规划强制性内容，规划选址基本可行”。“根据四川省公布的生态保护红线和自然保护地划定成果，经核实，项目用地不占用已批准公布的生态保护红线，不涉及各类自然保护地。”

经剑阁县林业局核实（见附件7、附件10），本项目选址不涉及占用剑阁县境内四川翠云廊古柏省级自然保护区、剑门关省级地质公园、四川剑阁西河湿地市级自然保护区、剑门蜀道国家自然与文化遗产保护地；不涉及剑阁境内天然起源的乔木林（竹林）地，不涉及占用国家一级、二级公益林地。

本项目距离最近的保护区为四川剑阁西河湿地市级自然保护区，本项目风机机位离该保护区（试验区）最近直线距离524m，风机机位、场内道路均分布在山脊高山台地，保护区位于沿西河流域分布，该保护区主要保护对象是湿地生态系统以及依靠湿地生存的中华秋沙鸭、胭脂鱼、大鲵、鸳鸯等珍稀动物。本项目运营期产生的各类污废水经相应处理后综合利用不外排，不会对四川剑阁西河湿地市级自然保护区造成影响。

综上，本项目选址合理。

二、建设内容

剑阁县位于四川省北部，广元市西南部，介于北纬 31°31'至 32°21'，东经 105°10'至 105°49'之间，东与广元市昭化区、苍溪县毗连，南与南部县、阆中市接壤，西与梓潼县、江油市交界，北与青川县、广元市利州区为邻，幅员面积 3204 平方公里。

广元市剑阁县西庙风电项目位于马灯乡、毛坝乡、垂泉乡、正兴乡、开封镇、摇铃乡境内，风电场分布在 2 条连续的山脊及高山台地上，场区两块场址被西河市级湿地保护区分隔，可利用场地海拔在 720m~880m 之间。东侧场区山脊呈西北-东南走向，山脊长约 14km，西侧场区山脊呈东北-西南走向，山脊长度约 5km，山脊脊线较为连续，起伏不大，顶部较宽，局部较为陡峭，整体山势平缓，场地特征好，场址中心坐标 31°50'21.88"N，105°18'52.16"E。项目位置示意图如下：

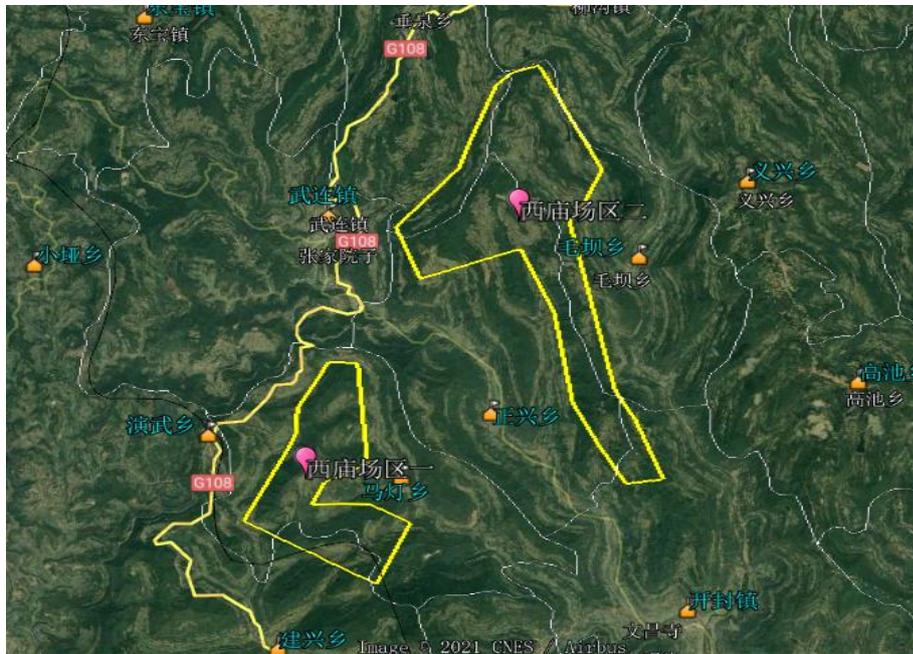


图 2-1 剑阁西庙风电场位置示意图

风电场区域范围拐点坐标见表 2-1。

表 2-1 风电场区域范围拐点坐标

地块	风场拐点坐标	经度	纬度
地块一	A	105°16'38.39662"	31°50'45.62278"
	B	105°16'05.15892"	31°49'55.30639"
	C	105°16'04.11289"	31°49'29.80102"
	D	105°15'07.37788"	31°47'54.80339"
	E	105°17'17.93194"	31°46'58.26475"
	F	105°18'07.53644"	31°47'54.02598"
	G	105°17'23.30060"	31°48'14.15305"
	H	105°16'20.79229"	31°48'13.05561"
	I	105°16'34.99766"	31°48'37.29707"
	J	105°17'20.60400"	31°48'57.23684"
	K	105°17'09.30895"	31°50'43.98675"
地块二	A	105°17'49.59936"	31°53'09.16131"
	B	105°18'16.26811"	31°52'14.26327"

地理位置

C	105°20'03.97087"	31°52'46.74943"
D	105°20'41.21129"	31°51'38.72082"
E	105°21'01.53023"	31°50'02.97092"
F	105°21'29.73477"	31°49'18.48078"
G	105°21'59.82920"	31°48'36.83317"
H	105°22'39.20850"	31°48'43.23126"
I	105°22'08.67550"	31°49'45.82588"
J	105°21'47.15223"	31°50'16.48405"
K	105°20'56.63170"	31°53'15.80320"
L	105°21'14.59095"	31°53'39.70567"
M	105°21'31.32263"	31°54'11.21907"
N	105°20'22.75381"	31°56'01.78634"
O	105°19'52.92163"	31°55'53.65983"
P	105°19'36.41376"	31°55'39.94005"
Q	105°18'57.80826"	31°54'13.53358"

本项目地理位置图详见附图 1。

1、项目由来

风能资源是清洁的可再生能源，风力发电是新能源领域中技术最成熟、最具规模开发条件和商业化发展前景的发电方式之一。我国风能资源较为丰富，发展风电对于缓解能源、环境压力，促进我国转变能源发展方式、推进战略性新兴产业发展有重要意义，也是我国作为一个负责任的发展中国家应对气候变化，实现对世界“提高非化石能源消费比例和减少 CO₂ 排放量”庄严承诺的有效措施。风力发电是具有良好的社会效益和经济效益的新能源。随着国家对环境保护的重视，国家对风力发电在政策方面的扶持，风力发电在我国得到了快速发展。

2021 年初，中广核剑阁西庙风电 100MW 项目进入可研阶段，2021 年 9 月形成《剑阁西庙风电 100MW 项目可行性研究报告（审定本）》。根据项目可行性研究报告，剑阁西庙风电场工程拟安装 30 台单机容量 3.35MW 风电机组，总装机规模 100MW，本风电场和碗泉 30MW 风电场项目拟在剑阁县毛坝乡斑竹村和崇岭村交接处共建一座 110kV 升压站，根据国家环保总局颁布的《电磁辐射环境保护管理办法》规定中电磁辐射建设项目和设备名录及《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关规定。拟建设的 110kV 升压站涉及电磁辐射等环境影响，建设单位需另行委托有资质的单位对升压站辐射影响另行评价），经建设单位同意，升压站土建及辐射影响内容一并纳入电磁辐射影响评价，不在本次评价范围。

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》、国务院第 682 号令《建设项目环境保护管理条例》等法律法规的要求，本项目应进行环境影响评价，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（部令 16 号），本项目属于其中“四十一、电力、热力生产和供应业”中“90 陆上风力发电 4415”中“其他风力发电”，应编制环境影响报告表；为此，中广核（剑阁）风力发电有限公司委托成都响川科技有限公司承担该项目的环评工作（委托书见附件 2）。环评单位接受委托后，立即组织评价人员进行了详细的现场踏勘、资料收集、整理工作。评价单位在掌握了充分的资料数据基础上，对有关环境现状和可能产生的环境影响进行分析后，编制了该项目环境影响报告表。待审批后作为环保主管部门环境管理及项目开展环保设计工作的依据。

项目组成及规模

2、项目概况

项目名称：剑阁西庙风电 100MW 项目

建设地点：四川省广元市剑阁县马灯乡、毛坝乡、垂泉乡、正兴乡、开封镇、摇铃乡境内

项目性质：新建

建设单位：中广核（剑阁）风力发电有限公司

项目总投资：项目总投资 60049.48 万元

项目任务：根据四川能源资源构成特点和电力发展需求，以及本电站的地理位置、发电特性和电站规模，中广核广元剑阁西庙风电场工程任务主要是发电，风电场建成后可促进当地经济社会发展。

供电范围：目前，广元电网以水电和火电为主体，广元市剑阁县西庙风电项目建成投产后，有利于优化广元电网电源结构，其所发电量在优先满足当地用电需求后，富余电力与水电打捆外送四川主网。因此广元市剑阁县西庙风电项目供电范围为：在满足当地用电负荷基础上，富余电力与水电打捆送至四川主网消纳。

建设规模：本风电场总装机 100MW，共安装 30 台单机容量为 3350kW 的风力发电机组。发电机出口电压为 0.69kV，功率因数为 0.95。风力发电机电压经箱式变电站升至 35kV，通过架空线路接入拟建 110kV 升压站 35kV 配电装置母线上，经主变压器升至 110kV 后以一回线路接入春风 110kV 变电站。

全场共 4 回集电线路，路径总长度约 68.7km，其中架空线路长度 63.6km（240 导线 38km，120 导线 25.6km），电缆线路长度 5.1km（其中 3*70 铜芯电缆线路 3.9km，3*400 铜芯电缆线路 1.2km），最终由 4 回电缆接入室内 35kV 开关柜。

3、项目组成

项目组成见表 2-2。

表 2-2 项目组成表

名称	建设内容及规模		可能产生的环境问题	
			施工期	营运期
主体工程	风电机组及箱变	本风电场总装机 100MW，共安装 30 台单机容量为 3350kW 的风力发电机组。发电机出口电压为 0.69kV，功率因数为 0.95。风力发电机电压经箱式变电站升至 35kV，风电基础及箱变（含分支箱）基础永久占地 3420m ² 。		设备噪声、生态影响
	集电线路	全场共 4 回集电线路，路径总长度约 68.7km，其中架空线路长度 63.6km，直埋电缆路径总长约 5.1km。最终由 4 回电缆接入室内 35kV 开关柜。共设置 151 座塔基。		工频电场、工频磁场
辅助工程	吊装场地	开辟吊装场地 30 处，临时占地 60000m ² 。		/
	道路工程	本工程场外运输条件较好，风电场位于广元市剑阁县南部山脊上，风场中心距剑阁直线距离约 52km，路基采用装载机或推土机拓宽平整并用压路机碾压密实后加 200mm 厚泥结碎石土层。场内道路按照以下技术标准进行设计，其中路基宽度为 5.5m，路面宽度 4.5m，两侧设 0.5 米宽路肩。根据需要设置边沟，边坡均采用土质边坡，按临时边坡考虑，道路最大纵坡不大于 12%，道路转弯半径不小于 30m，按此技术标准新建的场内道路可满足风机运输及施工要求。新建场内道路约 33km，改造道	/	

		路 5km。		
	施工临建场地	本工程计划设置 1 个施工临建场地，占地面积 10000m ² ，场地内设置 1 个混凝土拌合站，施工生活管理区（含生产办公室，生活用临时住房等）、砂石料堆场、机械修配及综合加工厂、仓库区。	施工废水、施工扬尘、施工噪声、燃油废气、建筑垃圾、植被破坏、水土流失、生活垃圾、生活污水	/
	弃渣场	本项目规划设置 3 个弃渣场，均为 5 级渣场，为坡地型弃渣场，占地面积 3.01hm ² 。		生态影响、水土流失
公用工程	供电系统	施工区设置施工用电总配电柜一台，考虑施工用电可从附近 10kV 线路引接，线路长度约 6km。各机位的施工电源可以通过施工承包方自备的小型柴油发电机解决。 运营期升压站内用电系统电压等级采用 0.4kV，接线采用单母线接线方式，设两段单母线，配置双回电源：一回电源由本站 35kV 母线经过一台 315kVA/37kV 变压器降压至 0.4kV，另一回电源由 10kV 外来电源经过一台 315kVA/10kV 降压至 0.4kV，对两个电源设置双电源切换装置。		/
	给水系统	施工期：主要用于混凝土拌合系统和施工临时生活用水以及道路运输扬尘降尘用水和场内水土保持植被恢复用水，项目采用附近居民生活用地下水，采用水车运水，现场设蓄水池，容量 150m ³ 。		/
	排水系统	施工期生活污水经化粪池（容积 30m ³ ）收集后，全部就近用于林地施肥、运营期食堂含油废水经隔油池预处理后汇同其他生活污水经化粪池（10m ³ ）收集处理后用于林地施肥。		污水、污泥
	化粪池	施工临建场地内施工生活区设置 1 个化粪池，化粪池有效容积 30m ³ ，用于收集施工人员的粪便污水，定期清掏作为绿化肥料，施工结束后拆除并填埋。		/
环保工程	矩形沉淀池	混凝土拌合站内设置 2 个矩形沉淀池交替使用，每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），分 3 格。		废水、污泥
	沉淀池	位于施工临建场地内，用于收集和施工废水，施工废水处理用于场区洒水抑尘，不外排。		固废、废水
	隔油+沉淀池	位于施工临建场地内，用于收集和食堂含油废水，食堂废水经隔油池+沉淀池沉淀处理后用于场区洒水抑尘，不外排。		固废、废水
	垃圾桶	施工期在施工临建场地内生活区设置分散式垃圾桶，用于收集生活垃圾。		生活垃圾
	生态恢复	主要为临时占地，包括集电线路区、施工生产生活区、弃渣场等的生态恢复措施，主要为表土覆盖，植树种草等。		/
	办公及生活设施	位于拟建 110kv 升压站内，站内设食堂和值班宿舍		生活垃圾 生活污水

4、工程建设方案

(1) 风能资源

广元市山地分布广泛，地貌类型复杂；同时地处亚热带湿润季风气候区域，由于地理位置及地形地势的复杂多样，在大气环流的共同作用下，形成了全市气候的区域性差异大，立体气候明显，气候类型多，气象要素的时空分布复杂而差异大的特点。为此，通过对现有气象观测台站资料的计算和分析，按风能资源评价技术标准划分，广元市属于风能资源贫乏区，部分区域属风能资源可利用区。

根据《风电场风能资源评估方法》（GB/T 18710—2002），综合判定该风电场风功率等级为 1 级，属风能资源可开发区，具备一定的开发价值。

(2) 机组选型、布置及发电量估算

该机型单机容量 3350KW，叶轮直径 166m，共安装 30 台机位，总容量 100MW。风电场年上网电量为 18646.1 万 kW.h/y，平均单机上网电量为 621.54 万 kW.h/y，年等效利用小时数为 1864.6 小时。

(3) 接入系统情况

本风电场和碗泉 30MW 风电场项目拟在剑阁县毛坝乡斑竹村和崇岭村交接处共建一座 110kV 升压站。结合本风电场开发容量和周边电网实际情况，本着就近上网的原则，拟选择春风 110kV 变电站作为风电场并网点，线路长度约为 36km。

(4) 风机机组

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，从可用场地地形条件看，宜选择大容量风机。

国内外风电场工程的经验表明，在风电技术可行、价格合理的条件下，单机容量越大，越有利于充分利用土地和风电场的风能资源，整个项目的经济性就越高。从当前国内风机生产情况来看，单机容量在 3.0MW~4.0MW 的风力发电机组在技术先进性、运行可靠性、单位千瓦造价、商业化普及程度等方面均有较大优势，是目前低风速山地风电场市场的主力机型。本阶段参选机型的单机容量主要考虑为 3000kW 及其以上。

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

根据当前国内风电机组市场现状以及本风电场的工程特性，本阶段选择单机容量为 3.x MW 的 7 种机型作为比选方案。

表 2-3 风电机组选型技术经济比较表

项目		单位	WTG1	WTG2	WTG3	WTG4	WTG5	WTG6	WTG7
风电场	机型		直驱	双馈	直驱	直驱	直驱	双馈	直驱
	装机台数	台	10	10	10	10	10	10	9
基本情况	单机容量	kW	3000	3000	3000	3300	3200	3300	3350
	装机容量	MW	30	30	30	33	32	33	30.15
	风电场年上网电量	MWh	54207.0	55299.0	54957.0	58591.5	58486.4	60865.2	55765.4
	年等效满负荷小时数	h	1806.9	1843.3	1831.9	1775.5	1827.7	1844.4	1849.6
	施工辅助工程	万元	543.0	548.6	541.7	590.2	577.7	600.8	519
经济指标	设备及安装工程	万元	14117.9	14262.5	14084.9	15345.9	15020.4	15621.1	13494
	建筑工程	万元	1810.0	1828.5	1805.8	1967.4	1925.7	2002.7	1730
	其他费用概算	万元	1448.0	1462.8	1444.6	1573.9	1540.6	1602.2	1384
	基本预备费	万元	179.2	181.0	178.8	194.8	190.6	198.3	171.27
	静态总投资	万元	18099.9	18310.3	18057.6	19674.3	19257.0	20027.0	17300
	单位 kW 投资	元	6033.3	6095.1	6019.2	5961.9	6017.8	6068.8	5738.0
	度电成本	元	0.3339	0.3307	0.3286	0.3358	0.3293	0.3290	0.3102

各种机型方案中，WTG7 年上网电量高、风电场年等效利用小时数最高，WTG7（3350kW 机型）在单位 kW 投资、度电成本等指标方面都较优，在新机型中其样机和认证情况也较优，考虑风机运输的可靠性以及多个风电场风机实际运行稳定情况，并从项目的长期运营以及经济效益综合考虑，本项目可研阶段推荐采用 WTG7（3350kW 机型）方案。

②风电机组基础

风电机组塔架为高耸结构，当水平风荷载作用时，塔架基础的水平力和底部弯矩很大，风电机组对地基基础的稳定性要求较高。风机机位一般在山脊平台区，地形较为平坦开阔，浅表层为厚度不大的粘性土，下部基岩较为完整，场地整体较为稳定，承载力较高，地基土力学性质较好，本工程风机基础持力层为泥砂互岩层（强风化）。

（5）吊装平台

每台风电机组吊装场地暂按 52m×45m 考虑，减掉风机基础占地面积 330 m²及箱式变压器基础占地面积 16m²，占地按面积为 60000m²。具体吊装场地布置，结合各机位地形情况，在施工组织中确定，原则是吊装场地靠近施工道路一侧，以减少项目投资方租用的场地。

（6）道路工程

①场外道路

中广核剑阁西庙风电场位于广元市剑阁县境内，西与绵阳市梓潼县为邻。G108 国道（梓潼路）从风电场西侧通过，场地附近有多道与省道相连。进场道路从 G108 国道（梓潼路）附近乡村道路引接，场内道路标准按照满足运输要求进行设计，场内新建道路长度约 33km，改扩建道路估列 5km，同时需对部分原有道路转弯处进行改造。

场外引接道路：场外引接主要道路涉及到 G108 国道等，对照《厂矿道路设计规范》中山岭重丘四级场外道路标准，场外道路均满足规范要求，路况良好，除了部分桥梁需勘核载重外，完全能够满足运输要求。

施工临时道路工程建议跟当地政府部门进行协商将施工临时道路作为当地交通道路，不进行征地，业主负责道路将来的养护及维修。对于风电场施工过程中的临时性租用地（如弃渣场等）应在当地土地行政主管部门办理临时用地手续，并做好善后植被恢复工作。

②场内道路

根据现场勘查，需新建场内施工临时道路，以满足风电场施工及运行为原则，同时参考《厂矿道路设计规范》中的山岭重丘四级厂外道路设计规范，路基采用装载机或推土机拓宽平整并用压路机碾压密实，路面为 200mm 厚泥结碎石土层。场内道路宽度设计，其中路基宽度为 5.5m，路面宽度 4.5m，两侧设 0.5 米宽路肩，根据需要设置边沟，边坡均采用土质边坡，按临时边坡考虑，道路最大纵坡不大于 12%，道路转弯半径不小于 25m，按此技术标准新建的场内道路可满足风机运输及施工要求，场内需新建道路长度约为 33km。

6、工程主要原辅材料

项目所需的原辅材料主要包括水泥、钢筋、钢材、木材、油料等，以上建筑材料均可在当地采

购。项目主要原辅材料使用情况见下表：

表 2-4 主要原辅材料消耗一览表

时段	材料名称	单位	消耗总量	储存量	储存位置	来源
施工期	水泥	t	33000	30	混凝土拌合区	当地购买
	砂石	t	14587	200		
	钢材	t	1023	12	施工临建场地 仓库区	
	木材	m ³	28	10		
	油料	t	96	1.0		
		水	m ³ /d	13	50	
	电	kw.h/a	70 万	/	/	当地电网
运营期	水	m ³ /a	375	5	/	泉水
	电	kw.h/a	28	/	/	自用电
	变压器油	t	8	/	/	当地购买

7、项目主要设备

项目所需设备主要为施工期各类施工设备以及运营期的变配电设备。项目主要设备清单见下表：

表 2-5 施工期主要设备清单

序号	设备名称	型号	单位	数量	备注
1	履带式起重机	500t	辆	1	
2	液压汽车式起重机	200t	辆	1	
3	大型平板运输车	80t	辆	1	
4	卡车式吊车	5t	辆	2	
5	加长货车	8t	辆	1	
6	混凝土罐车		辆	3	
7	混凝土泵车		辆	1	
8	运水罐车		辆	1	
9	小型工具车		辆	2	
10	反铲式挖掘机	WY80	台	2	0.8m ³ /斗
11	履带式推土机	132kw	台	2	
12	轮胎式挖掘装载机	WY-60	台	1	
13	手扶振动压实机	1t	台	1	
14	柴油发电机	40kw	台	2	
15	车载变压器	10kv—380v	台	2	100kw
16	移动电缆及支座	380v	台	2	电缆长 1km
17	锥形反转混凝土搅拌机	50m ³ /h	台	2	
18	插入式振捣	ZN70	条	8	备用 4 条
19	平板混凝土振捣器	ZF22	台	3	备用 1 台
20	钢筋拉直机	JJM-3	台	1	
21	钢筋切断机	GQ-40	台	1	
22	钢筋弯曲机	GJG12/14	台	1	
23	钢筋弯钩机	H201D	台	4	备用 2 台
24	蛙式打夯机		台	1	
25	无齿砂轮锯		台	1	
26	电平刨		台	1	
27	砂浆搅拌机	UJ100	台	1	

28	套丝机		台	1	水管及预埋螺栓
29	潜水泵		台	4	备用 2 台
30	空气压缩机		台	1	
31	消防水泵		台	1	
32	电焊机		台	6	备用 2 台

表 2-6 运营期主要设备清单

序号	名称	型号规格	数量/单位	备注
1	风电机组	其单机容量为 3350kW，风轮直径为 166m，轮毂高度为 105m	30 台	
2	35kv 箱式变压器	SCB11-3700/37,3700kVA, 37±2x2.5%/0.69kV D,yn11 Ud=6.5%	30 台	采用美式箱变，含高压室、低压室、箱变、箱变外壳等
3	低压电缆	ZC-YJV22-0.6/1-3×240	63.6km	/
4	低压电缆	ZC-YJV22-0.6/1-1×240	5.1km	/

8、土石方平衡及弃渣处置方案

项目土石方平衡分析摘自四川宗迈工程设计有限公司编制的《剑阁西庙风电 100MW 项目水土保持方案报告书》。

(1) 表土剥离及平衡

本项目位于四川省广元市剑阁县，属于低山地貌，占地主要为林地，为了保存当地原始生态植被能力，施工之前需进行表土剥离。根据对现场土层剖面进行调查、测量，项目区域内可剥离表土厚度在 10~20cm。经现场调查和施工组织设计分析，本工程可剥离表土面积 53.76hm²（含升压站），剥离表土 7.69 万 m³，后期用作各项工程表土回覆使用。

表 2-7 工程表土剥离及平衡一览表

序号	工程	表土剥离面积	评价厚度	表土剥离(万m ³)	表土回覆(万m ³)
1	风机及吊装平台工程	7.92	0.15	1.19	1.19
2	升压站工程	0.36	0.15	0.05	0.02
3	道路工程	33.0	0.15	4.95	4.95
4	集电线路工程	6.8	0.15	1.02	1.02
5	施工生产生活设施	1.0	0.2	0.2	0.23
6	弃渣场	3.01	0.2	0.60	0.60
7	合计	52.09		8.01	8.01

表土剥离厚度，原则上要尽可能保护可剥离的表土，项目区位于山顶和山脊，土层较浅，各区域剥离的表土根据各个分项工程的施工扰动形式，分散堆放在已有占地面积内，不单独新增临时占地。

(2) 土石方

工程开挖总量 69.65 万 m³，包括土石方开挖和表土剥离两部分，其中土石方开挖 61.65 万 m³，表土剥离 8.00 万 m³。主体工程开挖部位来自风机基础、箱变基础、集电线路、吊装场地和道路工程。工程基础回填利用 48.31 万 m³，表土回覆 8.01 万 m³。剥离的表土直接在场内存放，均作为后期绿化使用。工程土石方经综合利用后，弃渣 13.34 万 m³（折合为松方 17.71 万 m³），运往规划的 3 个弃渣场堆放。各分项工程土石方情况如下：

(1) 风机及吊装平台工程：风机及吊装平台工程土石方包括风机、箱变基础、吊装平台开挖土石方以及剥离表土，结合主体设计，本工程挖方共计 22.00 万 m³，包括表土剥离 1.19 万 m³，一般土石方开挖 20.81 万 m³；土方回填 15.40 万 m³，包括一般土石方回填 14.21 万 m³，回覆表土 1.19 万 m³，无借方。本区产生弃渣 6.60 万 m³，运往规划的弃渣场堆放。

(3) 升压站工程：升压站工程主要为生产综合楼、生活楼、材料库等建筑的平整开挖，本工程开挖 0.74 万 m³（含表土剥离 0.05 万 m³）；一般土石方回填 0.25 万 m³，覆土 0.02 万 m³（边坡等绿化利用），剩余 0.03 万 m³ 表土用作施工生产生活设施绿化覆土使用，产生 0.44 万 m³ 弃渣全部运至 3#弃渣场。

(4) 道路工程：道路工程土石方开挖 42.00 万 m³（含表土剥离 4.95 万 m³，一般土石方开挖 37.05m³）；一般土石方回填 30.75 万 m³，施工结束后本区需绿化覆土 4.95 万 m³，剩余 6.30 万 m³ 弃渣全部运往规划的弃渣场堆存。

(5) 集电线路工程：集电线路土石方开挖主要为塔基区场平及基础开挖、塔基施工临时占地场平和埋设电缆管沟开挖土石方等，总共开挖 3.31 万 m³，包括表土剥离 1.01 万 m³，一般土石方开挖 2.30 万 m³。由于工程沿线区域地势较平缓，为防止塔基区积水，考虑利用各塔基开挖土石方对塔基区采取垫高处理或对部分低洼处采取回填摊平处理一般土石方回填 2.30 万 m³，施工结束后本区需绿化覆土 1.01 万 m³。无弃方产生。

(6) 施工生产生活设施：施工生产生活设施开挖 1.00 万 m³（含表土剥离 0.20 万 m³）；一般土石方回填 0.80 万 m³，绿化覆土 0.23 万 m³（多的 0.03m³绿化覆土来自升压站工程剥离的表土），土石方平衡后无弃方。

(7) 弃渣场：本区挖方主要为弃渣场剥离的表土，本区共剥离表土 0.60 万 m³，剥离表土就近堆放在渣场区占地范围内，后期用于本区回覆利用。

项目土石方平衡见图 2-2。

(3) 弃方处置方案

根据项目水土保持方案，初步规划了 3 处渣场堆放本项目产生的弃渣。渣场总占地面积 3.01hm²，各渣场概况如下：

1#渣场：位于 3#风机西北侧 300m 处（中心点坐标 E105°16'27.39"，N31°49'30.09"），场内道路路基下方侧，属坡地型渣场，渣场高程约 810-818m，由西向东方向逐渐升高。弃渣场占地面积 1.29hm²，容量 6.87 万 m³，堆渣量 5.13 万 m³（松方，下同），最大堆高约 8m，占地类型为林地。

2#渣场：位于 26#风机和 23#风机之间，属坡地型渣场，渣场高程约 755-764m，由南向北方向逐渐升高。渣场占地面积 1.01hm²，容量 8.05 万 m³，堆渣量 6.01 万 m³，最大堆高约 9m，占地类型为林地和耕地。

3#渣场：位于 17#风机西北侧 400m（中心点坐标 105°21'7.43"，N31°51'48.85"），属坡地型渣场，渣场高程约 794-806m，由西南向东北逐渐升高。渣场占地面积 0.77hm²，容量 8.81 万 m³，堆渣量 6.57 万 m³，最大堆高约 12m，占地类型为林地。

从设防洪水来看，弃渣场位于山脊附近，地势较高，且不在冲沟内，不受洪水影响，场址周围无居民点和各种工矿企分布、无不良地质、弃渣场堆渣后渣顶标高低于施工道路路面标高。根据《生产建设项目水土保持技术标准》要求，弃渣场布置和防护原则为“稳定、水保、经济”，弃渣场防护要求以满足渣体稳定为主。

表 2-8 弃渣场特性表

渣场名称	弃渣来源	容渣量 (万 m ³)	规划渣(松 方)万 m ³	占地面 积 (hm ²)	占地 类型	对渣高度 (m)	最大堆 高 (m)	平均 堆高 (m)	类型
1#渣场	1#风机~11#风 机 吊装平台及场 内 道路	6.87	5.13	1.29	林地	810-818	8	3.98	坡地 型
2#渣场	23#~25#吊装平 台 和 6#~30# 风 机 及吊装平台及 场 内道路	8.05	6.01	1.01	林 地、 耕地	755-764	9	5.95	坡地 型
3#渣场	12#~21 吊装平 台 及场内道路和 升 压站	8.81	6.57	0.77	林地	794-806	12	8.54	坡地 型
		22.94	13.34	3.07					

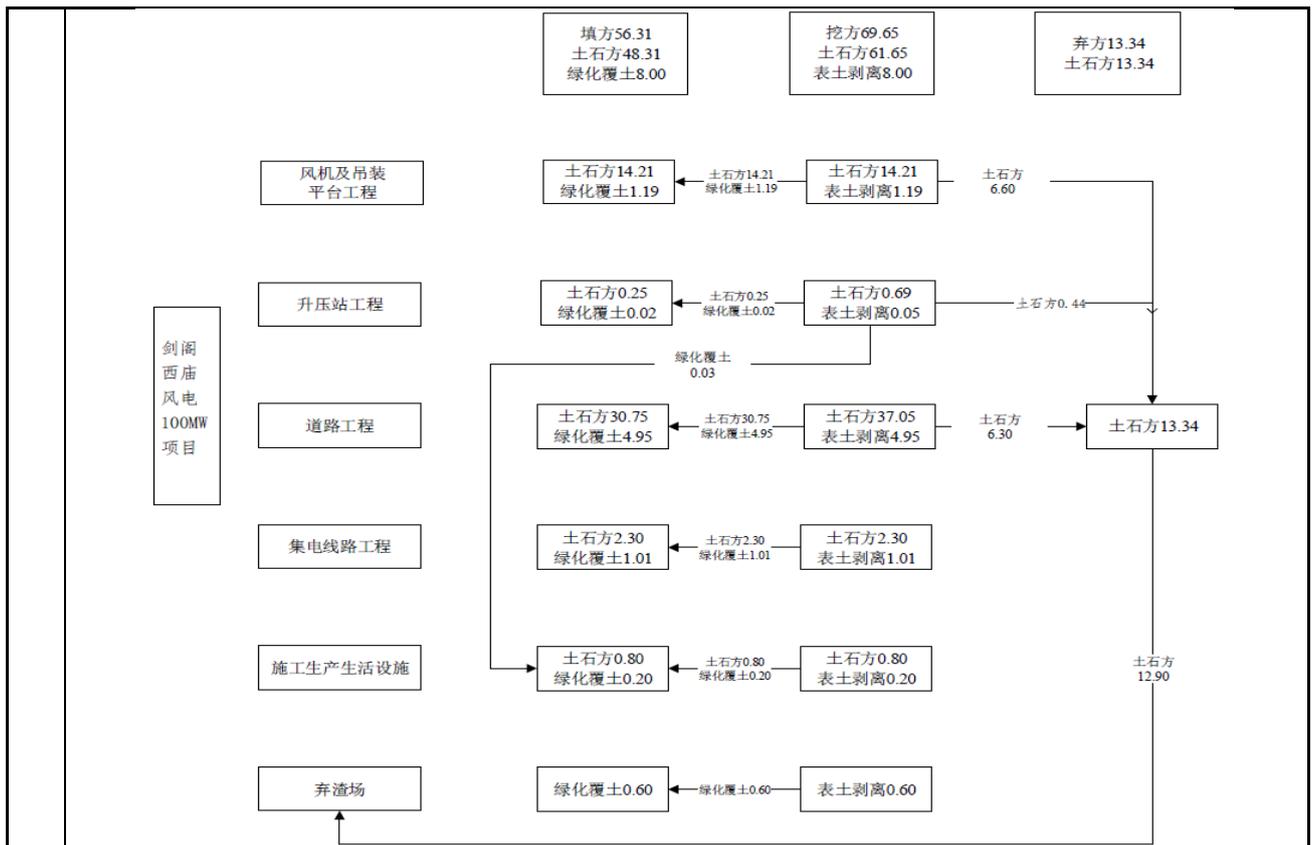


图 2-2 土石方平衡图

9、工程占地

根据本工程风电场施工总平面布置图，工程用地范围包括工程永久占地区和工程临时用地区，其中永久占地区包括风机基础、箱变基础，工程临时用地区包括吊装场地、施工生产生活设施和渣场。工程占地面积详见表 2-9。

表 2-9 风电场占地面积汇总表

序号	类别	项目	单位	数量	备注
1	永久占地	风机基础	m ²	3000	
		风机变基础	m ²	420	
		集电线路（直埋）	m ²	0	
		小计	m ²	3420	
2	临时用地	施工道路租地	m ²	350000	
		施工期的临时生产及生活设施租地	m ²	10000	
		风电机组机组吊装租地	m ²	60000	
		渣场租地	m ²	15000	
		小计	m ²	435000	
3		合计	m ²	444420	

工程不占用基本农田、基本草原等，占地类型主要为林地、其他占地等。施工生产生活设施、弃渣场等均结合施工需要布置，严格控制了扰动范围，有效减少了工程临时占地；项目占地对当地土地资源影响不大，且项目实施后，当地交通条件将得到一定程度的改善，对当地提高土地利用

有比较重要的意义。

项目占地类型主要为林地、有林地和灌木林地，各占地类型统计如下：

表 2-10 风电场征地类型统计表

序号	项目	单位	工程占地			备注
			总计	永久占地	临时用地	
1	涉及行政区域					
1.1	县（区）	个	1	1	1	剑阁县
1.2	乡（镇）	个				马灯乡、毛坝乡、垂泉乡、正兴乡、开封镇、摇铃乡境内
2	土地面积	m ²	0			
2.1	耕地	m ²	0			
2.1.1	旱地	m ²	0			
2.2	林地	m ²	444420			
2.2.1	有林地	m ²	0			
2.2.2	灌木林地	m ²	0			
2.3	草地	m ²	0			

建设单位承诺，本项目永久用地及临时用地手续需在动工前完成，未完成临时占地手续前，不得开工建设。

10、劳动定员及生产制度

本项目施工高峰期人数为 150 人，运营期定员共 15 人，主要负责风电机组的运行监控、日常保养和事故报告等。

11、项目工程特征

本项目工程主要特性见下表。

表 2-11 西庙风电场项目工程主要特性表

		名称	单位（或型号）	数量	备注	
风电场场址		海拔高度	m	650~900		
		经度（东经）		105°18'52.16"		
		纬度（北纬）		31°50'21.88"N		
		年平均风速	m/s	5.12	机位平均	
		风功率密度	W/m ²	236	机位平均	
		盛行风向		NE		
主要设备	风电场主要机电设备	风机组	台数	台	30	
			额定功率	kW	3350	
			叶片数	片	3	
			风轮直径	m	166	
			扫掠面积	m ²	22966	
			切入风速	m/s	2.5	
			额定风速	m/s	8.5	
			切出风速	m/s	20	
			安全风速	m/s	52.5	
	轮毂高度	m	105			

			发电机功率因数		0.95~1	
			额定电压	V	690	
		主要机电设备	箱式变电站	SCB11-3700/37,3700kVA, 37±2x2.5%/0.69kV D,yn11 Ud=6.5%	30 台	
土 建	风电机 组基础		数量	个	30	
			型式	钢筋混凝土基础		
			地基特性	天然地基		
	箱变基 础		数量	个	30	
			型式	钢筋混凝土基础		
施 工	工程 数量		土石方开挖	万 m ³	67.0	
			土石方回填	万 m ³	54.1	
			混凝土	万 m ³	2.54	
			风电机组设备基础钢筋	t	1650	
		新建和改建道路	km	32.5		
施工期 限		总工期	月	12		
概 算 指 标			静态总投资	万元	59037	
			工程总投资	万元	60049.48	
			单位千瓦静态投资	元/kW	5850.02	
			单位千瓦动态投资	元/kW	5957.52	
			施工辅助工程	万元	1771.11	
			机电设备及安装	万元	46048.86	
			建筑工程	万元	5903.70	
			其它费用	万元	4722.96	
经 济 指 标			基本预备费	万元	584.47	
	盈 利 能 力 指 标		装机容量	MW	100	
			年发电量	万 kWh	18646.1	
		上网平均电价	元/kWh	0.3823	含税	
			投资回收期	年	11.1	所得税后
			全部投资财务内部收益率	%	7.45	所得税后
			资本金财务内部收益率	%	11.17	
			总投资收益率(ROI)	%	5.01	
			项目资本金净利润率(ROE)	%	9.95	
	清偿 能力		资产负债率	%	70	最大值

1、工程布局情况

西庙风电场地处广元市西南部，场地处于北东东-南西西向构造体系，区域内无大型活动断裂带分布，构造型式以舒缓褶皱为主，裂隙也不发育。区域稳定性较好，可研阶段在布机时考虑垂直于主导风向向上机组间距不低于 2 倍风轮直径布置。具体布置方法：首先根据风向和风能玫瑰图确定主导风向。沿山脊以及在地形起伏的地方布置，尽量布置在风能资源较好的地方，以获得最大电量，并适当注意避免过于分散布置，以利用交通安装条件，减少电力电缆数量，充分利用场地。

2、施工平面布置

(1) 施工条件

本工程场外运输条件较好，风电场位于广元市剑阁县南部山脊上，风场中心距剑阁直线距离约 52km，G5 京昆高速及 G108 国道从剑阁县内由北到南穿过，风场区域距离剑阁老县城仅 30km。本工程风力发电设备的运输，沿途道路条件较好，可通过 G108 国道转至 X4063 县道并通过进场道路运输到达场址附近。然后经场内道路到达各机位。

(2) 施工资源供应

施工区设置施工用电总配电柜一台，从附近村镇引接一条施工用电 10kV 线路，长度约 8km。各机位的施工电源可以通过施工承包方自备的小型柴油发电机解决。

施工生产生活用水由当地水源点取水，采用水车运水，现场设蓄水池，容量 150m³。各个风电机组机位附近设置临时水箱，由供水车从蓄水池取水后送至各机位的临时水箱。

风电场施工现场的对外通信，拟采用由剑阁县电信通信网络上提供通信线路的方式，其内部通信则采用无线电通信方式解决。各风电机组施工现场的对外通信，拟采用无线电对讲机的通信方式。

施工主要建筑材料包括：钢材（型钢、钢筋）、水泥、木材、砖、砂、碎石等。因以上材料所需量较大，建议从风电场周边的主要城市及县城多处采购。

(3) 施工临时设施布置

风电场施工现场主要设置：风电机组吊装场地、施工临建区（含生活营地、仓库、混凝土生产系统）、弃渣场等。

① 吊装场地

本风电场采用一台风电机组配备一台升压变压器的方式。每台风电机组采用普通平板式基础，每个风机基础最大占地面积 330m²。每台箱式变压器基础占地面积为 16m²，永久用地面积同占地面积。根据风机布置情况及施工吊装的要求，依托施工道路布置施工吊装平台。风电设备到货后采用一次运输到位的原则，每台风电机组吊装场地暂按 52m×45m 考虑，减掉风机基础占地面积 330 m²及箱式变压器基础占地面积 16m²，占地按面积为 60000m²。具体吊装场地布置，结合各机位地形情况，在施工组织中确定，原则是吊装场地靠近施工道路一侧，以减少项目投资方租用的场地。

因为风电设备吊装过程是个动态的过程，考虑到起吊器械的还需在吊装平台内移动，吊装平台的尺寸至少为 52m×45m，同时在此平台内以轮毂为中心，半径 45m 的区域内，要设立一个无障碍区域，用于叶轮的组装（无障碍区域不进行租地）。

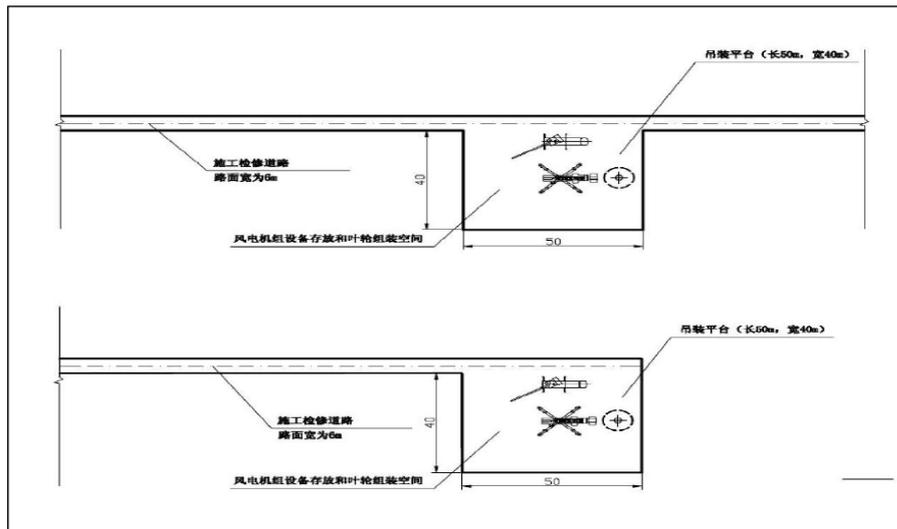


图 2-3 吊装平台示意图

②施工临建场地

为满足本工程施工期要求，本项目施工期间布置 1 处施工临建场地，场地内设置混凝土拌合站、生产用办公室，生活用临时住房等临建设施也集中布置于生产设施附近，形成一个集中的施工生活管理区。本项目施工临建场地占地 10000m²。

项目施工临建场地生产生活设施建筑、占地面积见下表。

表 2-12 施工生产生活设施建筑、占地面积表

序号	项目	建筑面积 (m ²)	占地面积 (m ²)	备注
1	现场临时办公、生活区	2500	3000	
2	钢筋、木材加工厂	750	1500	
3	材料堆场	1500	3000	
4	施工机械停放场	1000	2000	
5	供水站	500	500	
合计		6250	10000	

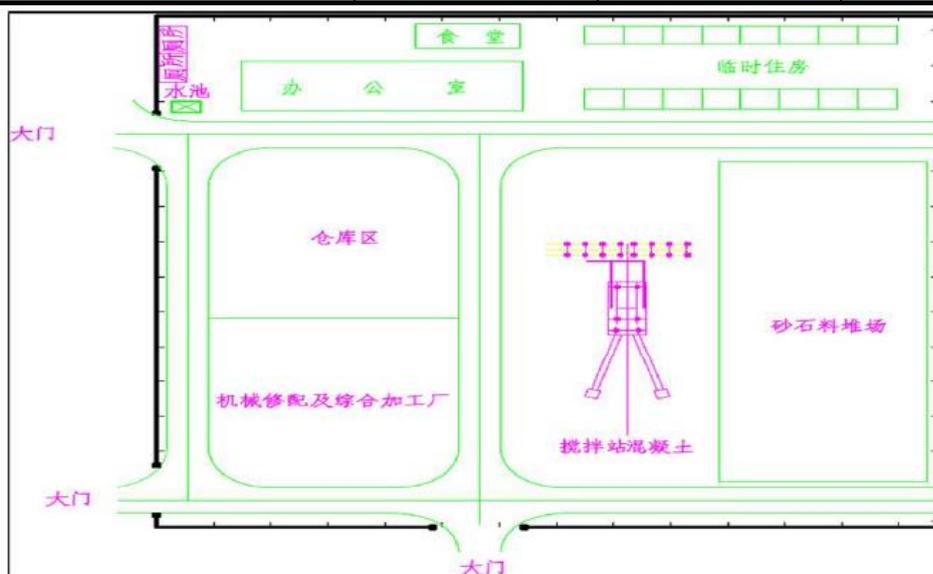


图 2-4 施工临建场地总平面布置图

混凝土生产系统：本工程主体工程所需混凝土总量约 $1.55 \times 104 \text{m}^3$ ，主要为风机基础浇筑所需混凝土。拟在施工临建场地内设置 1 座混凝土拌合系统，生产工程所需混凝土。**根据风机基础浇筑强度的需要，混凝土设计生产能力 $50 \text{m}^3/\text{h}$ 。砂石料堆场设在混凝土拌合站附近。**

现场办公及材料仓库：为了便于施工生产和管理，施工工厂应该集中布置在施工电源点和交通便利处。将临时生产生活区也布置在此。

本工程所需的仓库为材料设备仓库，集中布置在临时生产生活区附近。

(4) 环保设施

本项目在施工生产区设置沉淀池，生产废水经沉淀池沉淀处理后用于施工区洒水抑尘。施工生活区设置 1 个隔油+沉淀池，化粪池有效容积 30m^3 ，食堂废水经隔油池处理后同其他生活污水一并汇入化粪池处理后作为周边林地施肥，施工结束后拆除并填埋；施工生产生活设施区设有临时建筑及生活垃圾堆放场，并进行遮盖处理；生活垃圾进行袋装密封堆存，堆放场地面采取混凝土硬化处理，作为临时防渗措施。

3、施工交通运输

场外交通运输：本工程风力发电设备的运输，沿途道路条件较好，可通过 G108 国道转至 X4063 县道并通过进场道路运输到达场址附近。场外道路路况较好，可以满足运输要求。

本项目主要位于剑阁县西庙乡，场址距离剑阁县距离约 53km，项目所在地南侧为柳翠路连接 1 京昆，西侧为 X4063 县道连接 X4063 县道。

本工程对外交通运输采用公路运输方式，主要线路如下：剑阁县-工程场址，总里程约 48km。公路交通线路具体条件如下：途径京昆高速-柳翠路，

其中京昆高速为高速公路可以满足主流风机设备重大件的运输要求；

柳翠路：为三级公路，路况总体较好，路段可以满足主流风机设备重大件的运输要求。

从对外交通条件看，在采用特种运输情况下，在本风电场建设时，由于前期项目建设对道路的改造，可以满足风轮直径在 140m 左右风机的运输要求，但该段道路是乡镇主要的交通要道，路边村庄分布密集，叶片也不宜过长。

综合以上场址对外交通条件分析，场址不宜选择单机容量过大，叶片太长的机型。根据建设方完成的《剑阁西庙项目道路踏勘报告》分析，**场外运输道路经改扩建后满足本项目 3.35MW 级别的风机运输要求。**

场内交通运输：根据现场勘查，风电场区域内需新建施工检修道路，以满足风电场施工及运行为原则，同时参考《厂矿道路设计规范》中的山岭重丘四级厂外道路设计规范，路基采用装载机或推土机拓宽平整并用压路机碾压压实后加 200mm 厚泥结碎石土层。场内道路按照以下技术标准进行设计，其中路基宽度为 5.5m，路面宽度 4.5m，两侧设 0.5 米宽路肩。根据需要设置边沟，边坡均采用土质边坡，按临时边坡考虑，道路最大纵坡不大于 12%，道路转弯半径不小于 30m，按此技术标准新建的场内道路可满足风机运输及施工要求。项目新建场内道路约 33km，改造道路 5km。

一、施工工艺流程及产污位置

本项目位于广元市剑阁县境内，施工期的主要建设内容为风机及箱式变压器基础施工、风机及箱变安装、地埋电缆、场内施工道路等，包括场地平整、风机基础挖方、箱变基础挖方、地埋电缆敷设、设备安装、工程验收等工序，其施工过程中将产生噪声、扬尘及废气、固体废弃物、施工污水等污染物，其排放量随工序和施工强度不同而变化。

(一) 风机基础施工及设备安装工艺简介

1、风电机组基础施工

土方开挖采用 1.5m³ 液压反铲施工，59kW 推土机配合集渣，辅以人工掏挖，渣料采用 1.5m³ 液压挖掘机装 15t 自卸汽车运至回填及场平地点或者渣场；石方开挖采用手风钻钻孔，59kW 推土机配合集渣，渣料采用 1.5m³ 液压挖掘机装 15t 自卸汽车运至回填及场平地点或者渣场。

风电机组基础采用垫层混凝土找平，在垫层混凝土施工时，应同时进行基础环的固定与安装，再进行基础钢筋制安。待准备工作就绪后，再进行基础混凝土浇筑。混凝土采用 9m³ 混凝土搅拌车运输，低高程混凝土采用溜槽入仓，高高程混凝土采用混凝土泵送入仓，插入式振捣器振捣。基础采取通仓薄层浇筑。施工结束后混凝土表面应立即遮盖养护，防止表面出现裂缝。

基坑土石方回填滞后混凝土浇筑 15 天后进行。采用 1.5m³ 液压挖掘机挖装土石料，15t 自卸汽车运输，59kW 推土机平料压实，基础外围人工回填并夯实。

2、风电机组安装

风电机组采用分部件吊装的形式，单机按塔筒——机舱——叶片的顺序安装。根据风机设备厂家安装要求，应选择在良好的天气、不超过安装允许风速的条件下安装风力发电机。

①风电机组塔筒安装

圆筒塔架分段运输至现场，现场采用法兰盘组装，并将电源控制柜、塔筒内需布设的电缆及结构配件全部在塔筒内安装好后，再进行吊装。每节塔筒采用双机抬吊。主吊车初选为 1200t 汽车式起重机，辅助吊车为 200t 汽车式起重机。塔筒在现场保存时应注意放置于硬木上并防止其滚动，存放场地应尽可能平整无斜坡。必须在现场检查塔架及其配件在运输过程中损坏与否，为防止锈蚀，任何外表的损伤都应立即修补，所有污物也需清洗干净。

安装前应检查基座，基座的平整度需用水准仪校测，塔架的允许误差应符合厂家要求。

在塔架安装前还应清除基础环法兰上的尘土及浇筑混凝土的剩余物，尤其是法兰处，不允许有任何锈蚀存在，若需要，可用砂纸打磨抛光。

②风电机组机舱安装

机舱安装时，将 800t 主吊车停在旋转起吊允许半径范围内，在人拉风绳的配合下提升机舱，机舱提起至安装高度后，再慢慢下落，机舱应完全坐在塔架法兰盘上，按设计要求连结法兰盘。所有螺栓紧固好后，方可将吊车脱钩。履带吊支撑部位需铺垫路基箱，增加接地面积以分散起重荷载，以防止地面下陷。

③风电机组叶片安装

转子叶片由 360° 升举式特种车辆运输到安装现场。为了防止叶片与地面的接触，应使用运输支架将其固定。安装前，必须对叶片进行全面的检查，以查明其在运输过程中是否损坏。

在地面上按将转子叶片安装在轮毂上，等待叶片的吊装工作。

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

吊装叶片和轮毂时，用大吊车提升轮毂和叶片，用小吊车随吊一片叶片。为了避免叶片在提升过程中摆动，用圆环绳索分别套在三片叶片上，每片叶片用 3~6 名装配人员在地面上拉住。在提升过程中，禁止叶片与吊车、塔架、机舱发生碰撞，应确保绳索不相互缠绕。通过两台吊车的共同作用，慢慢将转子叶片竖立。随后用吊装圆筒塔架相似的方法，将带叶片的轮毂起吊并安装到机舱的法兰上。

3、箱式变压器安装

① 安装前的准备

电缆应在箱变就位前敷设好，并且经过检验是无电的。

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

② 箱式变压器的安装

靠近箱体顶部有用于装卸的吊钩，起吊钢缆拉伸时与垂直线间的角度不能超过 30°，如有必要，应用横杆支撑钢缆，以免造成箱变结构或起吊钩的变形。箱变大部分重量集中在装有铁心、绕组和绝缘油的主箱体中的变压器，高低压终端箱内大部分是空的，重量相对较轻，使用吊钩或起重机不当可能造成箱变或其附件的损坏，或引起人员伤害。在安装完毕后，接上试验电缆插头，按国家有关试验规程进行试验。

(二) 施工期工艺流程和施工方式

1、风机及箱变

本工程共布设 30 座风机，根据道路和风机总体布局情况，30 座风机分批次施工。主要工序为场地平整、基础施工、设备安装等工序。

吊装平台是风机、箱变等施工的基础，吊装平台施工采用半挖半填方式进行机械作业，开挖前规划一块表土堆场面积，然后进行表土剥离，将剥离的表土临时进行堆存，后期用于绿化。部分陡峭平台采取先行在下边坡修筑浆砌石挡土墙，然后在进行土石方的开挖和平整工作。

场地平整：风机场地均位于山脊（梁）顶部，其工程地质条件基本一致，坡顶总体较为平缓，但略有起伏，局部场地较为狭窄，需要进行场地平整。本风电机组基础设计是在安装场地（含风电机组场地）平整的基础上进行的。

基坑开挖：风电机组基础的基坑开挖应在场地平整后进行，基坑开挖坡比覆盖层可采用 1:0.75，

基岩可采用 1:0.3，施工期应注意对基坑边坡进行保护，避免雨水冲刷对基坑边坡稳定的影响，并采取有效措施避免基坑积水。

基坑回填：为了风电机组基础的稳定，在风电机组基础混凝土浇筑并达到龄期后对基础周边基坑采用土石回填，土石回填要求容重大于 19kN/m³，压实系数大于 0.94。基坑回填要求分层回填碾压夯实，基坑回填不允许采用挖出的表层植物土和粉质粘土进行回填。

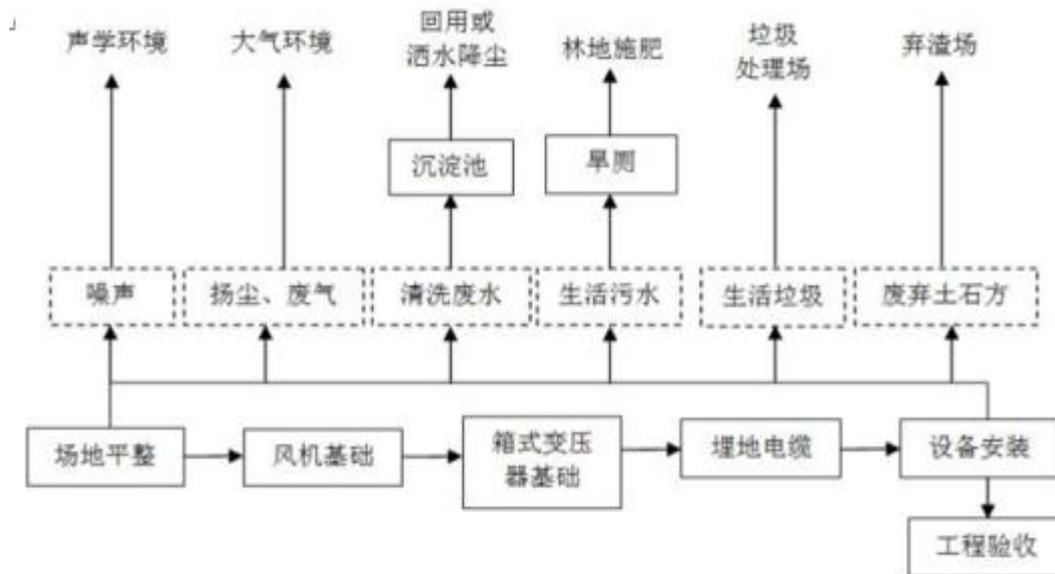


图 2-5 风机及箱变施工流程及产污位置

基础施工：

①基础开挖前，按照图纸设计要求进行测量、放线，准确定位后进行土石方开挖。机组基础开挖土方用挖掘机，辅以人工修整基坑。基础土方开挖选用 0.8m³/斗的反铲挖掘机，挖至距设计底标高 0.3m 处后，用人工清槽，避免扰动原状土。基础石方用人工以风钻钻孔爆破，人工及机械出渣。成形后须验槽，基础持力层是否符合设计要求，根据情况进行加强处理。验槽合格后，方可进行下一道工序的施工。预留回填土堆放在施工场地处，多余弃土用于修筑检修道路及施工场地回填。基坑根据土质考虑放坡，并确定是否需要边坡处理，基坑底边要留足排水槽。

②基坑清槽、绑筋、支模及预埋地脚螺栓模板及螺栓，须经监理验收合格后，进行基础混凝土浇注。在施工场地设置出力为 50m³/h 的临时混凝土搅拌站 1 座，进行混凝土搅拌。混凝土浇注用混凝土罐车运输，混凝土泵车浇灌，插入式混凝土振捣棒振捣（配一台平板振捣器用于基础上平面振捣）。每个基础的混凝土浇注采用连续施工，一次完成，不留施工接缝，确保整体质量。



图 2-6 风电机组基础施工

风机安装：

风电机组轮毂安装高度为 105m，每个机位所需安装的主要部件包括：机舱、上机舱罩、风轮（包括轮毂及叶片）、塔筒。其中，最重件为发电机；塔筒分为五段。风机安装工艺流程如图 2-2。

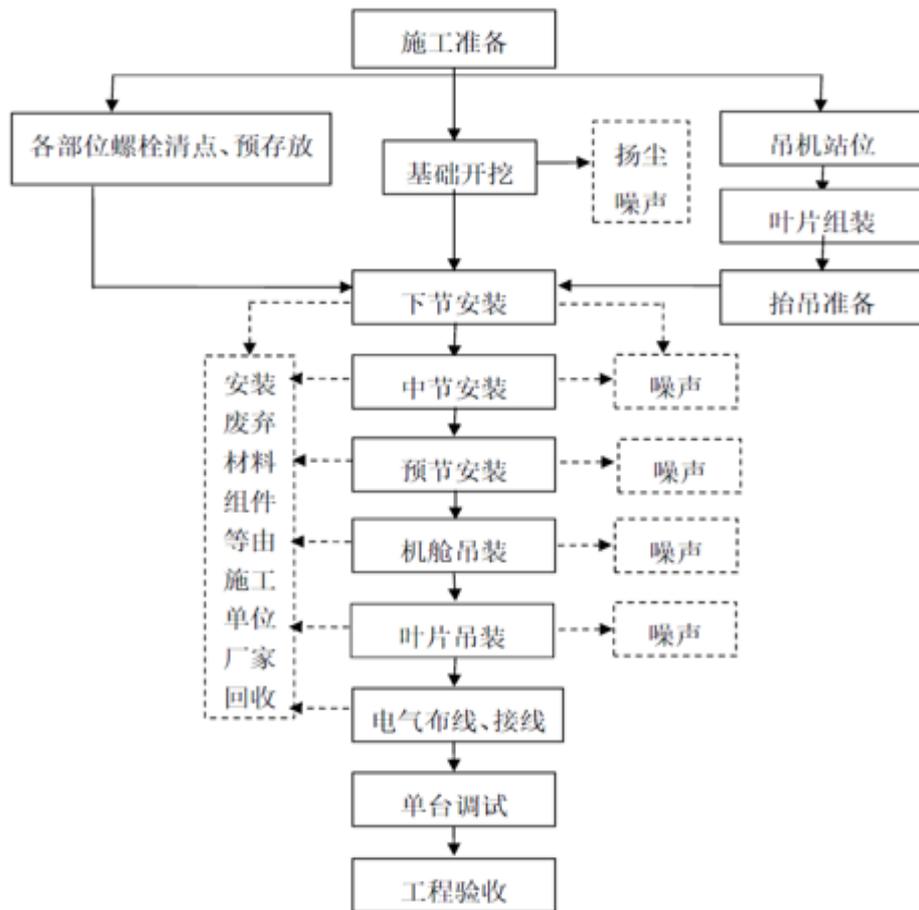


图 2-7 风机安装工艺流程及产污环节图

根据现场地形、场内道路规划条件、安装部件重量及起吊高度等要求，配置吊装设备，每套吊装设备为主、辅吊各一台。选用主吊 1200 吨、辅吊 200 吨汽车吊。安装前应做好如下准备工作：检查并确认风电机组基础已验收，符合安装要求；确认安装当日气象条件适宜，特别注意风速和降雨；由制造厂技术人员会同建设单位（业主）组织有关人员认真阅读和熟悉风电机组制造厂提供的安装手册；组织好安装队伍，并明确安装现场的唯一指挥者；制定好详细的安装作业计划；清理安装现场，去除杂物，清理出大型车辆通道等。

风电机组叶片安装转子叶片由载重汽车运输到安装现场。为了防止叶片与地面的接触，应使用运输支架将其固定。安装前，必须对叶片进行全面的检查，以查明其在运输过程中是否损坏。在地面上将转子叶片安装在轮毂上，等待叶片的吊装工作。轮毂与叶片在地面组装，叶片需采用支架支撑呈水平状态。组装完毕后，采用专用夹具夹紧轮毂，同时用绳索系在其中的两片叶片上，剩余的一片叶片尖端架在可移动式专用小车上。在转子叶片安装前，应用清洗设备对叶片法兰和轮毂法兰进行清洗。当履带吊将轮毂缓慢吊起时，由人工在地面拉住绳索以控制叶片的摆动，直到提升至安装高度，由安装工人站于机舱内进行空中组装连接。吊装叶片和轮毂时，用大吊车提升轮毂和叶片，用小吊车吊一片叶片。为了避免叶片在提升过程中摆动，用圆环绳索分别套在三片叶片上，每片叶片用 3~6 名装配人员在地面上拉住。在提升过程中，禁止叶片与吊车、塔架、机舱发生碰撞，应确保绳索不相互缠绕。通过两台吊车的共同作用，慢慢将转子叶片竖立。随后用吊装圆筒塔架相似的方法，将带叶片的轮毂起吊并安装到机舱的法兰上。



图 2-8 风电机组叶片安装

本工程需安装箱式变压器 30 个，箱式变压器在现场进行吊装，其最重件 7t，由 100t 汽车吊一

次吊装到位，进出线应做好防水措施。

2、集电线路施工

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。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，再用红砖压上，上部用碎石土回填夯实。

电缆通过道路时，采用穿电缆保护管方式敷设，穿管应满足电缆敷设相关规范要求。35kV 电缆之间最小间距为 350mm，小于此间距应设置隔板，电缆与光缆之间最小间距为 500mm，不能保持此距离时应设置隔板，电缆上表面距离壕沟上表面的距离不小于 700mm。施工顺序为先挖沟，在电缆及光缆上下表面 100mm 厚度敷设软沙加以保护，然后回填土，回填土要夯实，电缆壕沟做防水帽，高度不小于 300mm。回填土不得为带有垃圾、带有腐蚀性及带有尖硬物体的土壤。

电缆沟采用 0.5m³ 反铲挖掘机配合人工开挖，开挖土石就近堆放，用于后期回填。砂土回填为人工回填，电缆沟土石方挖填可自身平衡，压实采用蛙式打夯机夯实。根据工程施工项目特性，采用机械为主，缩短了地表裸露时间，沟槽回填土临时堆放于管沟施工作业带范围，施工工艺基本符合水土保持技术要求。施工期间要严格控制作业带范围，优化土石方开挖工程量，减少地表扰动范围和扰动程度，施工工程需考虑必要的挡护与遮盖措施。埋地线路工艺流程如图 2-9。

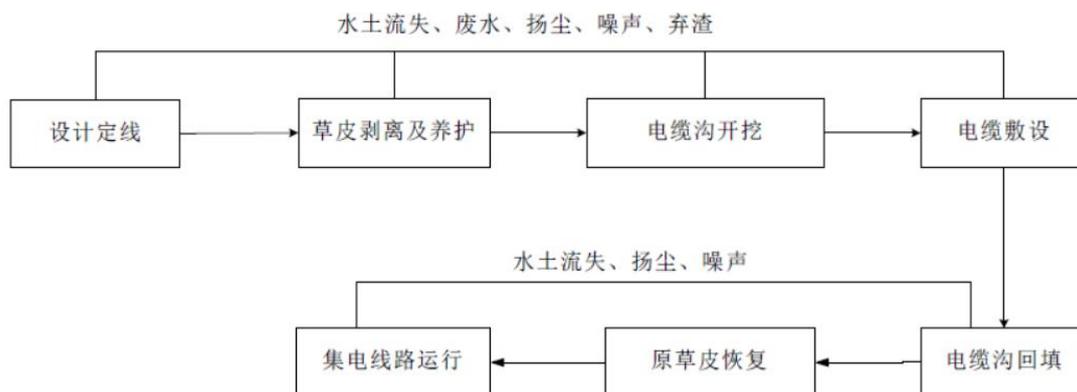


图 2-9 埋地线路工艺流程及产污环节图

3、道路工程施工工艺

本风电场新建场内 10km 道路。在风电场建设施工安装阶段，道路除应满足施工用建筑机械和建筑用砂石料水泥、钢筋、木料、混凝土预制件的运输需求外，还应满足安装大型起吊机械和超长超宽平板车的通过及运输风力发电机组件、塔架等的需求。因此，应考虑道路路基的承压能力、道路的宽度、道路弯道的最小转弯半径以及在丘陵和山地路段道路的最大纵坡和最大横坡等问题。该道路基本为泥结碎石道路，满足施工安装阶段使用。

新建道路施工工艺流程如图 2-10。

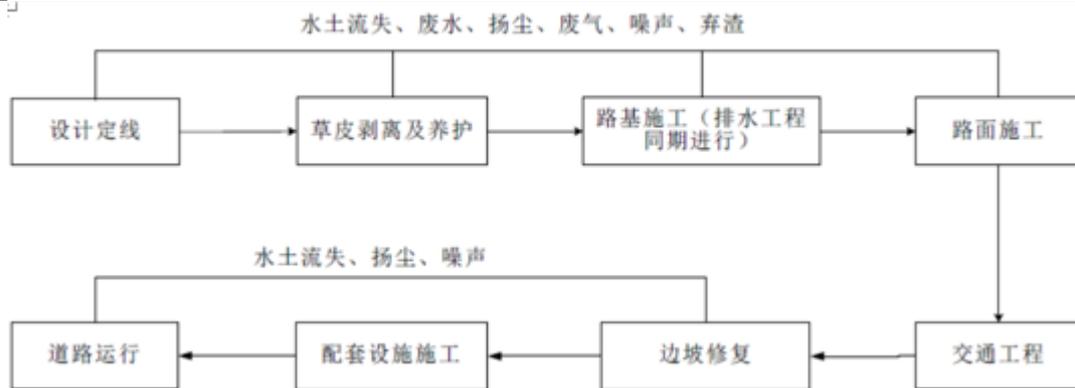


图 2-10 新建场内道路施工工艺流程及产污环节图

路基:

①根据地勘资料选择地基土层，含碎石粉质粘土和碎块石可直接作为路基地基土层，淤泥质粘土或软土地区应预先剥离并置换回填压实。

②路基应密实、均匀、稳定，土基回弹模量不小于 10MPa，路基压实系数在填方深度 0-80cm 路段应大于 0.94、深度大于 80cm 小于 1.5m 的路段压实系数不小于 0.93，大于 1.5m 的路段压实系数不小于 0.90。

基层与垫层:

①基层和垫层采用手摆块石，手摆块石应从车道两侧开始向路中铺砌，弯道处自内向弧外侧铺砌，较大的石块宜砌在边缘部分，较小的砌在路中部分，石块大面朝下，小面朝上，石块应直立紧密排砌，而不得相互依靠，相邻石块高差不应超过 3cm。

②块石铺砌后，用碎石嵌缝，并用手锤敲紧后，再铺筑碎石层，碎石铺砌后，即用压路机碾压，初期碾压应用轻型压路机（6~8t）碾压 2~4 遍，使石料稳定不动，表面无波浪起伏，再用重型压路机（12~15t）反复碾压，至无显著轮迹，整平层无挤动推移为止，每次碾压厚度不大于 20cm。

泥结碎石路面:

泥结碎石的施工方法，一般有灌浆法，主要施工流程为：摊铺碎石→稳压→浇灌泥浆→撒嵌缝料→碾压。

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

场内施工道路建成后，保留作为营运期风电场检修道路，项目在风电场建成后，通常道路上通过的车辆数量和载重吨位都大大少于施工安装阶段，且多为小型的巡回检查车和生活用车；风机检修道路拟利用风电机组安装施工道路，不需要再专门修建，进站道路直接从场内检修道路接入。进站道路营运期作为项目永久道路。

4、渣场施工

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。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。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。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、灌草结合绿化。

5、表土剥离、养护和回铺

对工程开挖占压区域原有草皮进行合理剥离和养护，待施工完成后进行草皮回铺，利用原有植被的适应性，使恢复后的植被能迅速适应的气候环境，能经受住低温严寒、大雪暴雨、冰冻狂风的冲击，从而达到恢复植被、保护生态环境的目的相比较于恢复效果不佳的人工撒草恢复植被，这种利用既有植被进行水土流失防护的方法既充分利用了场地开挖的表层草土资源，又大大节省了植被的自然恢复期时间，使工程区以最快的速度恢复到扰动前的状态，最大限度的控制土壤侵蚀模数的增加幅度，减少工程区水土流失。表土剥离、养护和回铺具体措施如下：

(1) 施工规划

施工准备期先做好施工规划，确定需要开挖、占压的区域范围，确定区域内可剥离草皮的数量及施工结束后需要绿化恢复的面积，并根据工程区实际情况确认可剥离的草皮下垫面腐殖土厚度和面积，做好草甸及表土的供需平衡，精确划定剥离及回铺的范围和数量。

(2) 草皮剥离

草皮剥离首先注意季节的选择，尽量选择气候较湿润、降雨较丰富的季节，一般为每年的 5~8 月之间。这个时段通常是草地植物的分蘖期与结实月之间期，即草地植物贮藏的营养物质含量相对较高的时期，该季节的植被具有最长的生命力，同时气候温暖，植物免受冻害、旱害，易于成活。其次，草皮剥离时应严格控制好开挖的深度，必须开挖到根系层以下并保留 3~5cm 的裕度，以保证根系完整并与土壤良好结合，确保草皮具有足够的养分来源。根据草甸的根系深度估算，开挖的深度控制在 30cm 左右。再次，草皮剥离时严格控制其分块大小，其最小边长不应小于 25cm，防止分块过小切断植物根系导致草皮枯死；同时为便于搬运，其最大边长尽量控制在 50cm 以内。草皮剥离后，下层有机土对植被的回植成活十分重要，应将其清理集中堆放，以便回植草皮时使用。

(3) 草皮临时堆存防护

为保证草皮的活性，草皮剥离季节一般选择在春夏季节，不容忽视的是，该季节正是当地降雨量最大的季节，草皮和表土的剥离如果不加以完善的临时防护，将给水土流失以可乘之机，造成严重的土壤侵蚀。

①防风：草皮临时堆存时，应尽量选择背风面，地势平坦的地段，并在草皮临时堆存区四周设置土袋临时挡墙，草皮表面以防风透气的密目网进行覆盖，避免大风带走草皮蓄含水分，保证草皮存活；表土堆表面以防雨布进行全面覆盖遮挡，避免风力扬沙。

②水分控制：在草皮临时堆存区域洒水，保持土壤湿润，区域周围设置水沟，及时补充供水，保证草皮的需水量，并可将大雨时段的多余降水及时排走，避免草皮长期处于淹没状态而腐烂死亡。必要的时候，可在水中添加草皮生长所需的肥料，帮助草皮渡过脆弱的“假植”期间。

③养护时间：施工时，尽量缩短草皮的养护时间，一方面可提高剥离草皮的成活率；另一方面也可避免因上层草皮长期占压覆盖导致原地表未剥离的草皮死亡。对施工道路、集电线路等可分段施工，可有效缩短草皮的养护时间。

(4) 草皮回铺

草皮回铺时，先回填有机土层，并保证回铺平顺，使草皮根部与土壤无缝衔接；草皮回铺后，草隙用腐植土填塞密实；回铺和填缝均为人工操作，可将草皮轻轻拍实，防止翘角和鼓包。在大风大雨季节，还应采取竹制或木制梢钉对草皮加以固定，防止草皮随下部土层流失而发生位移。

(5) 草皮植后养护

根据实际环境条件和回铺草皮生长发育的季节需要，适时对其进行施肥、浇水养护，以满足植被对营养和水分的需要。回铺后的草皮比较脆弱，需要一段时间才能与底层土壤结合，因此，在草皮回铺后 10 天之内,尽量减少对回铺草皮区域的人为或外力扰动，草皮恢复较差区域需相应延长养护期限，使其恢复生长。上层草皮回铺后，及时清除下层原生植被上的洒落腐植土，恢复其原有的生长环境，促使其及时返青。鉴于工程区施工建设扰动范围大，风力强，降雨量大，海拔高，自然生态环境原始、独特的实际情况，需要在施工过程中尽量减小开挖扰动范围，避开大风大雨时段，尽快恢复施工裸露区的植被覆盖，减少水土流失。

二、建设周期

根据本项目工程的建设规模和建设条件，以及当地气候条件和风电机组设备的供货进度，计划本项目的建设进度：

1) 准备工程进度

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

准备工程工期共 5 个月，其中占直线工期 1 个月，与主体工程平行施工 4 个月。

2) 主体工程进度

第 1 年 3 月开始风机基础和箱变基础开挖，至第一年 7 月完成全部 20 台机组的开挖工程；基础混凝土浇筑滞后开挖 0.5 个月，安排在第 1 年 3 月中旬至 10 月施工；基础土石回填滞后混凝土浇筑 0.5 个月，施工安排在第 1 年 4 月至 11 月中旬施工。

第 1 年 6 月开始逐台安装风电机组，8 月底首批机组安装及调试完成，9 月 1 日首批机组投产发电。后续机组至 12 月底全部并网发电。

架空电力电缆、通信电缆的安装安排在第一年 2 月至 8 月施工。施工工期 7 个月。

从主体土建工程开始至首批机组发电，本工程主体工程施工工期 6 个月；完建期由后续机组安装控制，完建期 4 个月。

本工程从准备工程开始至首批机组发电工期 8 个月，总工期 12 个月。

其他

无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

本项目不需进行专项评价，根据对照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》。本项目不涉及地下水、土壤污染途径，本次评价主要针对环境空气、地表水、噪声、生态进行现状调查和评价。

1、自然环境状况

1.1 主体功能区划及生态功能区划

①与《四川省主体功能区规划》符合性分析

根据《四川省人民政府关于印发四川省主体功能区规划的通知》（川府发[2013]16号），本规划将我省国土空间分为以下主体功能区：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；按开发内容，分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区；按层级，分为国家和省级两个层面。

生态环境现状



图 3-1 四川主体功能区划分总图

项目位于四川省广元市马灯乡、毛坝乡、垂泉乡、正兴乡、开封镇、摇铃乡境内，主体功能区为限制开发区域（农产品主产区）。

限制开发的农产品主产区是指具备较好的农业生产条件，以提供农产品为主体功能，以提供生态产品、服务产品和工业品为其他功能，需要在国土空间开发中限制进行大规模高强度工业化城镇化开发，以保持并提高农产品生产能力的区域。

全省农产品主产区包括盆地中部平原浅丘区、川南低中山区和盆地东部丘陵低山区、盆地西缘山区和安宁河流域 5 大农产品主产区，共 35 个县（市）面积 6.7 万平方公里，扣除其中重点开发的县城镇及重点镇规划面积 1750 平方公里，占全省幅员面积 13.4%。该区域为国家层面农产品主产区，是国家“七区二十三带”为主体的农业战略格局的重要组成

部分，是长江流域农产品主产区中的优质水稻、小麦、棉花、油菜、畜产品和水产品产业带，是国家重要的粮食、油料、生猪等主产区。

全省农产品主产区的主体功能定位：国家优质商品猪战略保障基地，现代农业示范区，现代林业产业基地，优势特色农产品加工业发展的重点区域，农民安居乐业的美好家园。

农产品主产区应着力保护耕地，加强农业基础设施建设，稳定粮食生产，发展现代农业，增强农业综合生产能力，保障全省主要农产品有效供给，增加农民收入，加快社会主义新农村建设。发展方向和开发原则：

一大力发展水稻、饲用玉米、油菜、水果、蔬菜、蚕桑、苎麻、圈养为主的草食牲畜、生猪、名优茶叶、干果、道地中药材、经济林果、木本粮油、食用菌等特色优势产业。

一发挥资源优势，建设工业原料林生产与加工基地、优质肉牛肉羊生产基地、中药材生产基地、名特优新经果林基地和丝麻纺织原料基地。

一继续实施新增粮食生产能力、农业综合开发、土地整理、退耕还林农户基本口粮田建设、有机质提升、测土配方施肥补贴和保护性耕作等项目，加快推进高标准农田建设，提高耕地质量。推进农业产业化和农产品深加工，发展以稻谷、薯类、小麦、玉米、生猪、牛羊肉为重点的粮食、肉类精深加工。

一巩固和扩大退耕还林成果，继续实施天然林保护工程和小流域水土流失综合治理，加强野生动植物生物多样性保护区建设。

本项目位于四川省广元市剑阁县马灯乡、毛坝乡、垂泉乡、正兴乡、开封镇、摇铃乡境内，主要任务为充分利用当地丰富的风能资源发电，为四川电网提供清洁的可再生能源，减少大气污染，保护生态环境，为我国经济向低碳清洁发展做出贡献，工程建设对实现能源可持续发展、履行减排承诺和应对气候变暖起到积极的作用。

西庙风电场建设主要是施工期对生态的影响，工程施工结束后通过采取迹地恢复、绿化等生态措施，不会对区域植被产生明显影响。工程建设期，通过采取预防保护和治理措施后，可将工程建设对生态环境的影响降至最低；工程建成运行后，可为区域提供一定量的清洁能源，为工业化和城镇化提供能源保障。因此，西庙风电场的建设符合《四川省主体功能区规划》的相关要求。

②生态功能区划

根据《全国生态功能区划》（环境保护部、中国科学院公告 2015 年第 61 号，2015 年 11 月），根据《全国生态功能区划》（环境保护部、中国科学院公告 2015 年第 61 号，2015 年 11 月），本项目所在县（市）属全国生态功能区划中四川盆地农产品提供功能区（II-01-30），主要生态问题是农田侵占、土壤肥力下降、农业面源污染严重；在草地畜牧业区，过度放牧，草地退化沙化，抵御灾害能力低。

（1）严格保护基本农田，培养土壤肥力。

（2）加强农田基本建设，增强抗自然灾害的能力。

(3) 加强水利建设，大力发展节水农业；种养结合，科学施肥。

(4) 发展无公害农产品绿色食品和有机食品；调整农业产业和农村经济结构，合理组织农业生产和农村经济活动。

(5) 在草地畜牧业区，要科学确定草场载畜量，实行季节畜牧业，实现草畜平衡；草地封育改良相结合，实施大范围轮封轮牧制度。

同时，根据《四川省生态功能区划》（川府函[2006]100号，2006年5月31日），评价区属于：盆北深丘农林业与土壤保持生态功能区（I-2-1），生态系统的主要服务功能为农林产品提供功能，土壤保持功能，生态敏感性为土壤侵蚀高度敏感，野生动物生境中度敏感，主要生态问题是水土流失较严重，易发生滑坡，生物多样性及森林资源保护有待加强。

本项目位于四川省广元市剑阁县马灯乡、毛坝乡、垂泉乡、正兴乡、开封镇、摇铃乡境内，主要任务为充分利用当地丰富的风能资源发电，为四川电网提供清洁的可再生能源，减少大气污染，保护生态环境，为我国经济向低碳清洁发展做出贡献，工程建设对实现能源可持续发展、履行减排承诺和应对气候变暖起到积极的作用。同时不会使生态环境和自然景观遭到严重破坏，因此本项目与四川省生态功能区划不冲突。

1.2 地形地貌

西庙风电场区域地形地貌主要受梓潼-剑阁舒缓向斜构造控制，以构造侵蚀剥蚀低山宽谷地形为主，风电场均位于梓潼向斜南翼，其东侧为山间槽谷、西侧则为南北向的低山脊岭（分水岭），风电场各风机主要在呈东西走向的枝状山脊、山梁上布置。

西庙风电场位于剑阁县西庙乡境内，与绵阳市梓潼县建兴乡交界，风电场场地周边有乡村道路与之相连，场地内有零星机耕道，交通条件相对较好。西庙风电场为构造侵蚀剥蚀枝状低山坦谷地形（区域地形地貌见图 3-2），风电场岩性一至，均为白垩系剑阁组泥岩、粉砂岩互层组成。



图 3-1 项目区地貌

风电场分布在 2 条连续的山脊及高山台地上，场区两块场址被西河市级湿地保护区分隔，可利用场地海拔在 720m~880m 之间。东侧场区山脊呈西北-东南走向，山脊长约 14km，西侧场区山脊呈东北-西南走向，山脊长度约 5km，山脊脊线较为连续，起伏不大，顶部较宽，局部较为陡峭，整体山势平缓，山脊间多为宽缓的槽沟，沟脊间相对高 100~200m，山坡坡度 30~45°。场地内主要为成片柏树林，植被极为发育。

1.3 土地利用类型

本项目位于四川省广元市马灯乡、毛坝乡、垂泉乡、正兴乡、开封镇、摇铃乡境内。该区域植物较好，根据岩土工程勘察报告，项目区占地主要为林地。

1.4 河流水文特征

剑阁县内河流均属嘉陵江水系，嘉陵江沿我县东南边境穿过，为全县水系主干。境内西河、炭口河、店子河、闻溪河、清江河、剑溪河等主要河流，分别从北流入嘉陵江，其中流域面积最大的是西河，境内流域面积 1235 平方公里，流程 118 公里。另外还有大小不等的若干山溪性河流呈“树枝状”遍布全境，大多源近流短，流域面积不大，陡涨陡落，河流比降 2.26%~3.66%，径流随雨季变化而变化，洪水期冲刷大。这些河流多发源于北部五指山区，由西北流向东南方。元山镇、剑门关镇的大小溪、沟为逆向河，由东南向西北流动。

剑阁县已建成各类水利工程 25996 处，其中中型水库 2 座，小（一）型水库 28 座，小（二）型水库 227 座，山平塘 21011 口，石河堰 230 处，电力、柴油机提灌站 376 处（663 台），引水渠堰及其它工程 4122 处，共计蓄引提水总量为 2.4 亿 m³，已开发水能资源装机 5125kW。2008 年以来，新、改、扩建、整治各类水利工程 3912 处，治理水土流失面积 28.75 平方公里。除嘉陵江外，无航运之利，水能开发困难。

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。

1.5 陆生动植物

剑阁县地带性植被为亚热带常绿阔叶林。但境内植被除亚热带常绿阔叶林外，仍有落叶阔叶林、暖性针叶林和暖性竹林分布。因受人类活动的影响，现有林均为次生林，主要有马尾松、青冈林，人工林主要有松、柏、桉木、慈竹林等。由于气候温暖，土壤肥沃，适宜生长多种植物，有林木 49 科 137 种，草本植物 30 种，其中以麻柳、马尾松、青冈、杨树等数量多，珍稀名贵古树有桢楠、银杏、黄葛树等。

据调查，评价区域不涉及珍稀植物保护区。项目周边多为林地。

剑阁县大部份区域内的植物群属次生林灌、农田动物群，经县野生动物保护协会和专业科技人员统计，全县现有各类野生动物 146 种，其中：属国家一级保护的 4 种，2 级保护的 29 种，属省重点保护的 21 种。两栖类最普遍的有泽蛙、黑斑蛙、中华大蟾蜍，数量皆在 10 万只以上，有少量大鲵分布；蛇类中分布和数量较广的是黑眉锦蛇和乌梢蛇、王锦蛇，种群数量分别在 3-6 万左右，有少量玉斑锦蛇、赤链蛇、翠青蛇、日本腹蛇、烙铁头、竹叶青分布；鸟类中经济价值较大的有绿头鸭、绿翅鸭，种群数量都在 500 只左右；灰胸

竹鸡、雉鸡、红腹锦鸡分布较广，种群数量分别在 8 千到 3 千只左右，其余以隼形自鸟类和旅鸟、小型杂食性、食虫性鸟占多数；典型林栖兽类，只保存在少数面积不大的森林中，分布较广的有豹猫、黄鹿、草兔等。

剑阁县是全省重点林业大县，林业用地面积 16.7 万公顷，占幅员面积 32 万公顷的 52.2%；有林地 15.3 万公顷，占林业用地的 91.6%，剑阁县森林植被为亚热带森林植被类型，植物资源十分丰富。境内森林植物资源共 173 种，其中：裸子植物 8 科 21 种，被子植物 59 科 142 种，单子叶植物 2 科 10 种。主要森林树种为柏木、马尾松、桉木、麻栎等，其余树种多为林下植物、“四旁”绿化树种和经济林木。

剑阁县以“柏木之乡”著称，柏木林面积、蓄积均居全省首位。境内有柏木 5 属 10 种，以柏木为组成树种的林分覆盖县境的 80%以上。现存 8000 余株的驿道千年古柏以县城为中心向西、南、北延伸，巍峨屹立，是世界古行道树之最和我国秦汉文化积淀最多、保留最完整的一段；位于其中的松柏长青树——剑阁柏为世界仅有。剑阁县有较丰富的青杠和松树资源，盛产优质天然木耳、川贝。除此之外，林下植被丰富，可开发利用的森林植物品种较多，具有很好的开发利用前景。

根据现场调查踏勘，评价区域没有特别生态系统等生态敏感保护目标。生态系统较稳定，承受干扰的能力较强，经现场踏勘，评价范围内无大型陆生野生动物，无国家保护陆生珍稀野生动物。

1.6 水生动物

清江河系白龙江右岸一级支流，嘉陵江二级支流，发源于青川县大草坪和摩天岭南麓。流经唐家河自然保护区、青川九乡镇（青溪镇、桥楼乡、曲河乡、前进乡、关庄镇、凉水镇、七佛乡、马鹿乡、竹园镇）及剑阁县境内的上寺乡、下寺镇以及利州区的赤化镇、宝轮镇，于昭化的张家坪汇入白龙江。全流域面积 2873km²，河流全长约 204km，天然落差约 1037m，平均比降 5.08‰，河口处多年平均流量 54.6m³/s；地理位置介于北纬 32°05′~32°40′与东经 104°35′~105°40′之间。流域呈扇形状，支流较多，水系较发育，集水面积在 100km²的支流有渭坝河、东阳沟、大石河、寨子河。

本项目所在区域，清江河内水生生物较少，主要为鲤鱼、鲫鱼、鲢鱼、草鱼等，根据现场踏勘、查询资料，项目不在生态保护红线内，不在集中饮用水水源保护区，无国家级、省级保护鱼类和长江上游特有鱼类分布，不涉及鱼类“三场”。

1.7 邻近西河市级湿地自然保护区自然环境概况

拟建风电场分布在 2 条连续的山脊及高山台地上，场区两块场址被西河市级湿地保护区分隔，结合建设单位提供的机位地形测绘图及施工布置图，各机位离西河市级湿地保护区（试验区）最近距离为 524m，项目永久和基本占地均不涉及西河市级湿地保护区。

2005 年，广元市人民政府以“广府函[2005]168 号”文正式批准建立市级自然保护区“闻溪·西河湿地自然保护区”。2007 年，因国家重点工程“亭子口水电站工程”建设需要占用闻

溪河下游部分河段，经广元市人民政府批准，并以“广府函[2007]58 号”文将原保护区经营范围面积由 58000.0hm² 调整为 34800.0hm²，名称改为“剑阁西河市级湿地自然保护区”；2019 年，为解决保护区历史遗留问题及支持重点工程建设需要，对保护区功能区进行了调整，形成现功能区区划。2019 年 5 月，四川省人民政府以“川府函[2019]87 号”文对现保护区功能区区划进行了批复。

(1) 保护区位置及范围

保护区地处嘉陵江中游上段西侧的剑阁县境内。其范围为西河流域及闻溪河上游部分的第一重山脊内，东与剑阁县的闻溪、店子等乡镇相连，西与江油市的云集乡、梓潼县的演武乡、小垭乡毗邻，南与南充市南部县的西河乡接壤，北与青川县的金子山乡交界。地理坐标介于 105°12'28"E~105°35'59"E，31°33'48"N~32°10'51"N 之间。

(2) 保护区功能区划

保护区区划为核心区、缓冲区和实验区等 3 个功能区。各功能区的基本情况如下：

①核心区

核心区以河流、水库水面为中心，包括河流、水库两岸淹没水位间的滩涂地和成片且无耕地、居民点、道路夹杂的公益林为主，总体呈带状分布，分为北部和南部两部分共 27 小块。北部核心区包含店子河和关刀河的河流段、支沟和源头，分为 4 小块，核心区基本沿着自然植被界为界划分。属盐店保护站范围。南部核心区位于西河河流段，其中：咀儿上—野鸡咀段 11 小块，属武连保护站范围；祠堂坪—赵家山段 4 小块，属开封保护站范围；龙潭湾—蒲家坝段 8 小块，属柘坝保护站范围；核心区基本沿着以河流、水库水面为中心，包括河流、水库两岸淹没水位间的滩涂地为界划分。核心区总面积 4899.5hm²，占保护区总面积的 14.1%。其中湿地面积 1544.3hm²，占 31.5%；陆地面积 3355.2hm²，占 68.5%。

核心区林地面积 3355.2 hm²，占核心区面积 68.5%；北部一般为柏木林、桉柏混交林、马尾松林及栎类、黄荆灌丛和部分禾草草丛；南部主要为四旁资源枫杨 *Pterocarya stenoptera*、桉木 *Alnus cremastogyne* 及黄荆、蔷薇灌丛等；水域及河边主要为藻类、菖蒲 *Acorus calamus*、节节草 *Equisetum ramosissima* 等水生植物。珍稀野生动物主要有大鲵、鸳鸯等。

②缓冲区

缓冲区主要区划在北部店子河和关刀河的河流段周围的森林植被，主要以核心区外围两侧 20m-100m 范围为缓冲区。缓冲区总面积 487.3hm²，占保护区总面积的 1.4%。其中湿地面积 27.0hm²，占缓冲区总面积的 5.5%；陆地面积 460.3hm²，占 94.5%。

缓冲区林地面积 460.3 hm²。占缓冲区面积 94.5%；主要森林植被为柏木林、马尾松林及各种混交林，灌丛植被主要有火棘 *Pyracanta fortuneana*、黄荆 *Vitex negundo*、马桑 *Coriaria sinica*、小果蔷薇 *Rosacymosa* 等；珍稀野生植物有巴山榧；珍稀野生动物有白冠长尾雉、红腹锦鸡、斑头鸫鹛、黄喉貂等。

③实验区

实验区主要指保护区外围大片地域。总面积 29413.2hm²，占保护区总面积的 84.5%。其中水域面积 361.5hm²，占 1.2%；陆地面积 29051.7hm²，占 98.8%。

实验区以森林生态系统和农田生态系统为主，区域内人为活动较缓冲区频繁。实验区的植物与缓冲区差异不是很大，也是陆生动物活动出没的区域。

(3) 主要保护对象

保护区属内陆湿地类型自然保护区。根据《四川省人民政府办公厅关于公布四川省林业地方级自然保护区名录的通知》（川办函〔2013〕109 号），其主要保护对象是“野生动植物及资源湿地生态系统”。

①珍稀野生动植物

据《科考报告》，保护区内分布有维管束植物 138 科、676 种，其中，国家 II 级重点保护野生植物有巴山榧 1 种；分布有野生脊椎动物 260 种，其中，国家 II 级重点保护野生动物有大鲵、短耳鸮、苍鹰、雀鹰、红腹锦鸡、鸳鸯、普通鵝、红隼、红脚隼、白冠长尾雉、血雉、勺鸡、斑头鸨鹑、领角鸮、黄喉貂、大灵猫等 16 种；四川省重点保护野生动物有中国林蛙、小鸬鹚、黑颈鸬鹚、凤头鸬鹚、鸬鹚、中白鹭、董鸡、普通燕鸻、黑尾鸥、普通燕鸥、鹰鸮、普通夜鹰、小白腰雨燕、赤狐等 14 种。

②河流湿地生态系统

保护区内河流属嘉陵江水系。嘉陵江自广元市利州区流绕剑阁县东部边缘，向南入苍溪。西河、闻溪河、店子河等大小河流均为嘉陵江支流，其中流域面积最大的支流为西河。西河发源于剑阁县五指山，由西北向东南贯穿全境，境内流域面积 1235km²，流程 118km，是四川升钟水库的水源区。西河水资源丰富，多年平均径流总量 11.59 亿 m³。保护区境内的流域分布有鱼类 44 种、两栖类 12 种、鸟类 108 种，其中多种属国家 II 级或省级重点保护野生动物。湿地为这些重要鱼类的生存繁衍、鸟类的迁移繁殖、两栖爬行类的栖息、兽类的饮水休憩提供了极佳的场所。因此，无论从资源的重要性，还是从动物生存的依赖度来讲，湿地都是保护区最重要的生态系统。

2、环境质量现状

2.1 地表水环境质量现状

本次评价采用广元市生态环境局公布的《2020 年度环境状况公报》（<http://hbj.cngy.gov.cn/news/show/20210121051332486.html>）中地表水环境质量状况，按照《地表水环境质量评价办法(试行)》可知广（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。

2.2 大气环境质量现状

①区域环境空气质量

根据广元市生态环境局公布的 2020 年度广元市环境状况公告，区域 2020 年环境空气质量情况如下：

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

2020 年，市城区环境空气主要污染物浓度中，二氧化硫年均值、二氧化氮年均值、可吸入颗粒物（PM₁₀）年均值、一氧化碳日均值第 95 百分位、细颗粒物（PM_{2.5}）年均值均比去年有所下降，臭氧日最大 8 小时平均值有所升高。

其中二氧化硫年均值 9.9ug/m³，比去年降低 10.0%；二氧化氮年均值 29.6ug/m³，比去年降低 4.5%；可吸入颗粒物（PM₁₀）年均值 44.3ug/m³，比去年降低 9.8%；一氧化碳日均值第 95 百分位数 1.0mg/m³，比去年降低 28.6%；细颗粒物（PM_{2.5}）年均值 24.7ug/m³，比去年降低 10.5%；臭氧日最大 8 小时平均第 90 百分位数 122ug/m³，比去年升高 20.8%。

表 3-1 2020 年剑阁县环境空气质量现状评价表单位：ug/m³（CO：mg/m³）

污染物	评价指标	现状浓度	标准值	占标率	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	9.9	60	16.5%	达标
NO ₂	年平均质量浓度	29.6	40	74.0%	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	44.3	70	63.3%	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	24.7	35	70.6%	达标
CO	24 小时平均值的第 95 百分数	122	160	76.3%	达标
O ₃	最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数	1.0	4	25.0%	达标

根据 2020 年度广元市环境状况公告，区域 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、O₃、CO 等 6 项指标均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值要求，区域环境质量为达标区

②环境空气质量现状监测

为了解项目所在地环境空气质量现状，本项目收集区域《剑阁县王河镇永德页岩机砖厂技改项目环境影响报告表》中现状检测报告（四川卡夫检测技术有限公司【报告编号：EN202110007701】）：

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南》：区域环境质量现状，排放国家、地方环境空气质量标准中有标准限值要求的特征污染物时，引用建设项目周边 5 千米范围内近 3 年的现有监测数据。

本次引用报告检测点位位于剑阁县王河镇新电村八组，距离本项目 2.8km，符合引用要求。

- 1) 监测因子：总悬浮颗粒物。
- 2) 监测频次：总悬浮颗粒物连续检测 3 天，TSP 测日均值。
- 3) 监测点位：东北侧厂界外居民处
- 4) 执行标准：《环境空气质量标准》（GB3095-2012 及修改单）中标准限值；
- 5) 采样及分析方法：按照《环境空气质量标准》和《环境监测技术规范》（大气部分）中规定的原则和方法进行；

6) 评价方法：采用单项标准指数法进行评价，计算公式如下：

$$I_i = C_i / S_i$$

式中：

I_i —— i 种污染物的单项指数；

C_i —— i 种污染物的实测浓度值， mg/m^3 ；

S_i —— i 种污染物的评价标准， mg/m^3 ；

7) 监测结果：监测结果见下表。

表 3-2 环境空气监测结果

监测点位	监测时间	项目	监测结果 mg/m^3	标准限值 mg/m^3	MaxI	超标率 (%)	达标情况
项目东北 侧厂界外 居民处	2021.10.18	TSP	0.056	0.3	0.19	0	达标
	2021.10.19	TSP	0.029	0.3	0.096	0	达标
	2021.10.20	TSP	0.026	0.3	0.086	0	达标

总悬浮颗粒物能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值要求。

2.3 声环境质量现状

广元市剑阁县西庙风电项目位于马灯乡、毛坝乡、垂泉乡、正兴乡、开封镇、摇铃乡境内，属于乡村环境，《广元市中心城区城市声环境功能区划分调整规定》中未对乡村环境噪声标准适用区进行确定，根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）并结合项目区实际情况确定项目区环境噪声标准。具体分析如下：

项目区不属于康复疗养区，不应执行 0 类环境噪声功能区要求；不属于独立于村庄、集镇之外的工业、仓储集中区，不应执行 3 类环境噪声功能区要求；亦不在交通干线两侧一定距离，不应执行 4 类环境噪声功能区要求。项目区不属于以居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能，需要保持安静的区域，不应执行 1 类环境噪声功能区要求；区域内存在少量商业、工业活动，属于以居住、商业、工业混杂需要维护住宅安静的区域，项目区应属于 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）2 级标准。

根据建《设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》（试行）：“无相关数据的，大气、固定声源环境质量现状监测参照《设项目环境影响报告表编制技术指南（污

	<p>染影响类)》(试行)相关规定开展补充监测”,根据其要求“厂界周边 50m 范围内存在声环境保护目标的建设项目,应监测保护目标环境质量现状并评价达标情况”。本项目选址位于四川省广元市马灯乡、毛坝乡、垂泉乡、正兴乡、开封镇、摇铃乡境内所在区域的高山区,拟建风机机位 50m 范围内无声环境保护目标分布,故无需进行噪声监测。</p> <p>项目所在地属于乡村环境,位置偏远,根据现场勘查,周边除日常生活噪声和来往车辆噪声外无其他噪声源,项目区域声环境质量现状良好。</p> <p>2.4 土壤环境质量现状</p> <p>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。</p> <p>2.5 地下水环境质量现状</p> <p>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。</p>
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>本项目属于新建工程,不存在与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题。</p>
生态环境保护目标	<p>1、外环境关系</p> <p>广元市剑阁县西庙风电项目位于马灯乡、毛坝乡、垂泉乡、正兴乡、开封镇、摇铃乡境内,风电场分布在 2 条连续的山脊及高山台地上,场区两块场址被西河市级湿地保护区分隔。东侧场区山脊呈西北-东南走向,山脊长约 14km,西侧场区山脊呈东北-西南走向,山脊长度约 5km,</p> <p>本项目建设区域不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等需特殊保护的环</p> <p>境敏感区,也未发现珍稀动植物和古树名木,项目所在区无鸟类迁徙通道和集中栖息地分布。工程区无常年地表径流、水库等地表水体,仅有少量季节性流水的干沟。以下分别从风机机位、3 处弃渣场和场内道路进行外环境关系描述:</p> <p>①风机机位外环境关系</p> <p>风电场分布在 2 条连续的山脊及高山台地上,场区两块场址被西河市级湿地保护区分隔,结合建设单位提供的机位地形测绘图及施工布置图,各机位离西河市级湿地保护区(试验区)最近距离为 524m(位置关系见附图 8)。项目区域为低山地貌,拟建风机机位分布在山脊高山台地,部分机位周边山脊中部分布有少量散户居民,各风机机位周边近距离外</p>

环境关系情况见表 3-2。

表 3-2 风机机位外环境关系表

序号	机位编号	敏感点名称	规模	方位	距离	高差
1	XM07	石家山居民	2 户, 8 人	东南面	298	45
2	XM11	油泉村居民	1 户, 4 人	西南面	259	14
3	XM13	华山村居民	1 户, 4 人	西南面	285	39
4	XM16	徐家山居民	8 户, 32 人	东面	349	39
5	XM17	徐家山居民	2 户, 8 人	东南面	338	54
6	XM20	徐家咀居民	3 户, 12 人	东北面	288	47
7		冯家林居民	1 户, 4 人	西北面	270	26
8	XM21	冯家林居民	1 户, 4 人	南面	273	18
9		徐家咀居民	2 户, 8 人	东面	323	40
10	XM30	水井河居民	3 户, 12 人	东北面	291	45

注：高差为机位高差-敏感点高差

②弃渣场外环境关系

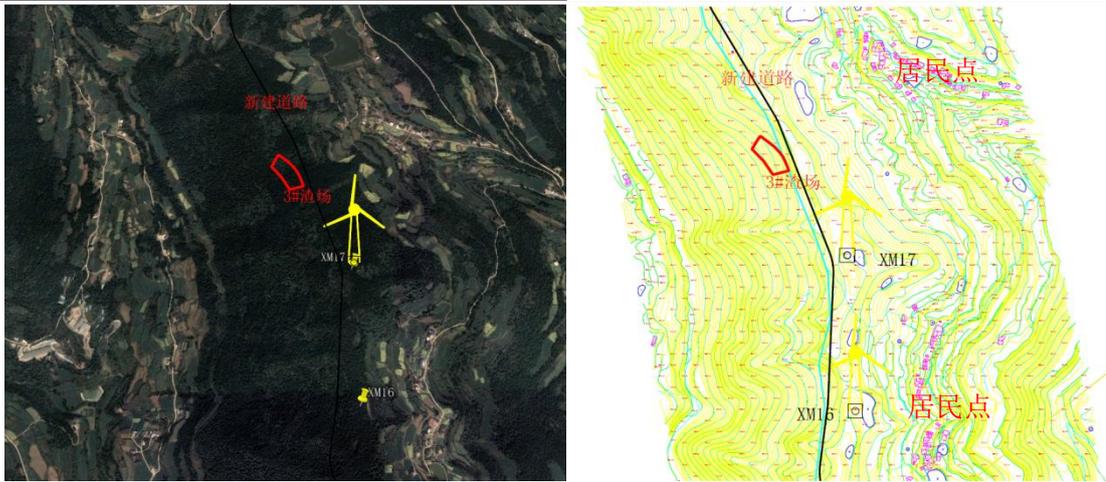
根据项目水土保持方案，初步规划了 3 处渣场堆放本项目产生的弃渣。3 个渣场均为坡地型，1#渣场位于 3#风机西北侧 300m 处，2#渣场位于 26#风机和 23#风机之间，3#渣场位于 17#风机西北侧 400m，各渣场周边 200m 范围内无环境敏感目标分布。各渣场周边 200m 范围内无环境敏感点分布，概况如下：



1#渣场



2#渣场



3#渣场

图 3-2 渣场周边环境概况

③道路外环境关系

a、场外运输道路外环境关系

本项目分两个地块建设，两个地块进场道路均通过 G108 国道转至乡道接入项目区，进场道路两侧 200m 范围内零星分布有少量居民，主要为白杨村、赵家湾、春光村、长沟河居民，居民点离进场道路最近距离为 8m。项目进场道路周边环境敏感点分布见图

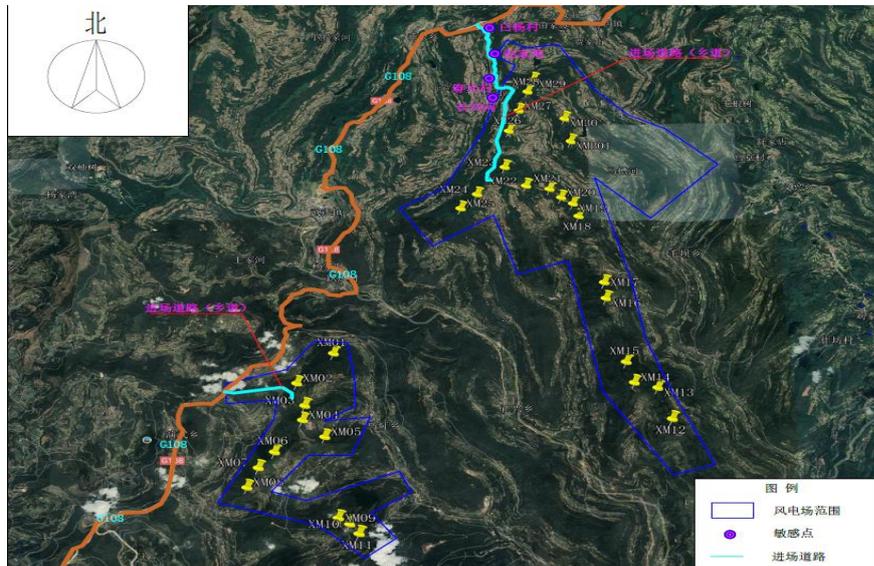


图 3-3 进场道路外环境关系图

b、场内道路外环境关系

根据项目可研报告，项目场内道路主要为连接各机位建设，施工期需新建场内施工临时道路，新建场内道路约 33km，改造道路 5km。根据建设单位提供施工平面布置图，场内道路两侧 200m 范围内零星分布有少量居民（约 12 户，48 人），各居民点距离场内道路最近距离为 25m。

2、环境保护目标

本项目主要环境影响发生在施工期，主要影响因素为施工噪声和扬尘。根据本项目排污特点和外环境特征，确定环境保护目标与等级如下：

环境空气：项目所在地区为二类环境空气功能区，保护目标为项目所在地周围的环境空气质量，其应满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求。

地表水：评价区域地表水的水质及水体功能不发生改变，满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求；

声环境：施工期满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）中标准限值要求，做到噪声不扰民。项目建成后，环境保护目标要求达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中2类标准。

生态环境：本项目工程建设区域生态环境特征较简单，施工期区域生态环境不因区域土地利用格局发生变化受到明显影响，同时要求有效恢复施工期临时占地，解决植被破坏问题，确保水土流失防治率达到90%以上。

根据该项目施工期的污染特征及外环境关系，本项目主要保护目标情况见表3-2。

表 3-2 主要环境保护目标一览表

环境要素	环境保护目标	相对厂址位置	保护级别
环境空气	石家山居民	XM07 东南面 298m	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
	油泉村居民	XM11 西南面 259m	
	华山村居民	XM13 西南面 285m	
	徐家山居民	XM16 东面 349m	
	徐家山居民	XM17 东南面 338m	
	徐家咀居民	XM20 东北面 288m	
	冯家林居民	XM20 西北面 270m	
	冯家林居民	XM21 南面 273m	
	徐家咀居民	XM21 东面 323m	
	水井河居民	XM30 东北面 291m	
声环境	散户居民 12 户，48 人	场内道路两侧 200m	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类。
地表水	季节性冲沟	山脊两侧	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准
生态环境	项目所在区域内的水土流失、工程占地、野生动植物		不破坏生态系统完整性，水土流失不改变土壤侵蚀类型及保护动植物

1、环境质量标准

1.1 大气环境质量标准

SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO、O₃ 执行国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。具体见下表。

表 3-8 环境空气评价标准 单位：ug/m³

污染物	各项污染物的浓度限值		
	1 小时平均	24 小时平均值	年平均
SO ₂	500	150	60
NO ₂	200	80	40
PM ₁₀	/	150	70
PM _{2.5}	/	75	35
CO	10000	4000	/
O ₃	200	/	/

1.2 地表水环境质量标准

执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水域标准，标准值下表。

表 3-9 地表水环境质量标准

指标	标准值 (mg/L)	指标	标准值 (mg/L)
pH (无量纲)	6~9	NH ₃ -N	≤1.0
COD _{Cr}	≤20	总磷	≤0.2
BOD ₅	≤4	粪大肠菌群	≤10000
石油类	≤0.05	DO	≥5
总氮	≤0.2	硒	≤0.01
铜	≤1.0	砷	≤0.05
锌	≤1.0	汞	≤0.0001
氟化物 (以 F 计)	≤1.0	镉	≤0.005
铬 (六价)	≤0.05	粪大肠菌群	≤10000
铅	≤0.05	硫酸盐 (以 SO ₄ ²⁻ 计)	≤250
氰化物	≤0.2	氯化物 (以 Cl ⁻ 计)	≤250
挥发酚	≤0.005	硝酸盐 (以 N 计)	≤10
阴离子合成洗涤剂	≤0.2	铁	≤0.3
锰	≤0.1	石油类	≤0.05

运行期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求
和《风电场噪声限值及测量方法》（DL/T1084-2008）2 类区域标准。

1.3 声环境质量标准

广元市剑阁县西庙风电项目位于马灯乡、毛坝乡、垂泉乡、正兴乡、开封镇、摇铃乡境内，属于乡村环境，《广元市中心城区城市声环境功能区划分调整规定》中未对乡村环境噪声标准适用区进行确定，根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）并结合项目区实际情况确定项目区环境噪声标准。具体分析如下：

项目区不属于康复疗养区，不应执行 0 类环境噪声功能区要求；不属于独立于村庄、集镇之外的工业、仓储集中区，不应执行 3 类环境噪声功能区要求；亦不在交通干线两侧

一定距离，不应执行 4 类环境噪声功能区要求。项目区不属于以居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能，需要保持安静的区域，不应执行 1 类环境噪声功能区要求；区域内存在少量商业、工业活动，属于以居住、商业、工业混杂需要维护住宅安静的区域，项目区应属于 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）2 级标准。

表 3-10 声环境质量标准

类别	标准值 (Leq: dB (A))	
	昼间	夜间
2 类	60	50

2、污染物排放标准

2.1 废气污染物排放标准

本工程营运期不产生废气污染物。拟建项目位于广元，施工期废气执行《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）中相关标准。

表 3-11 四川省施工场地扬尘排放限值

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

2.2 废水污染物排放标准

本工程营运期不产生废水污染物。施工期生活废水经化粪池处理后，就近用于林地施肥，不外排，不会对周边水体造成影响。

2.3 噪声排放限值

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准，见表 3-12。

表 3-12 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位: dB (A)

昼间	夜间
70	55

运行期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求及《风电场噪声限值及测量方法》（DL/T1084-2008）2 类区域标准。

表 3-13 运行期噪声执行标准

类别	标准限值	
	昼间	夜间
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类	60	50
《风电场噪声限值及测量方法》（DL/T1084-2008）2 类区域	60	50

	<p>2.4 固体废弃物相关控制标准</p> <p>按照《中华人民共和国固体废物防治法》的要求，固体废物要妥善处置，不得形成二次污染，一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。</p> <p>2.5 生态环境</p> <p>（1）以不减少区域内濒危珍惜动植物和不破坏生态系统完整性为标准。</p> <p>（2）水土流失以不改变土壤侵蚀类型为标准。</p>
其他	<p>本工程为非污染生态类项目，营运期不涉及污染物排放，故本次评价不提建议性总量控制指标。</p>

四、生态环境影响分析

施 工 期 生 态 环 境 影 响 分 析	<p>4.1 施工期环境影响识别</p> <p>本项目在施工期间由于建设施工和装修，不可避免地将对周围环境产生影响。建设施工期主要污染因子有：施工废水和生活污水、施工扬尘、施工机械废气及装修废气、施工机械噪声、建筑固废和生活垃圾等。</p> <p>1、生态破坏</p> <p>工程施工期生态破坏因子主要来自于工程基础施工过程中地表扰动对植被的破坏、对动物的惊扰以及由此而产生的水土流失加剧；施工人员活动对野生动物的惊扰和对植被的破坏。以及植被恢复时采用非本地物种产生的外来物种的入侵对生态系统的破坏。</p> <p>2、废水</p> <p>施工期的废水排放主要来自施工废水和建筑施工人员的办公生活污水。施工废水主要为混凝土拌和系统冲洗废水，主要污染因子为 SS 和 pH。另外，建筑施工人员在办公生活过程中会产生生活污水。施工期间废水产生的具体情况见下表：</p> <p style="text-align: center;">表 4-1 施工期间废水产生源</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">施工阶段</th> <th>来源</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>场平</td> <td>施工废水、施工人员工地办公生活污水</td> </tr> <tr> <td>道路施工</td> <td>施工人员工地办公生活污水</td> </tr> <tr> <td>风机及箱变基础施工</td> <td>施工废水、施工人员工地办公生活污水</td> </tr> <tr> <td>整个施工阶段</td> <td>混凝土拌和系统冲洗废水、施工人员办公生活污水</td> </tr> </tbody> </table> <p>3、扬尘及废气</p> <p>施工期间的大气污染源有扬尘和废气。扬尘是指临时堆土场、小药量爆破、裸露场地的风力扬尘，建筑垃圾的搬运扬尘，土石方和建筑材料运输所产生的动力道路扬尘。废气主要来自运输车辆在运输过程中的尾气。</p> <p>(1) 扬尘</p> <p>扬尘是施工期大气污染物产生的主要来源，对整个施工期而言，主要集中在场平、道路施工和土建施工阶段。露天堆放的建材（如黄沙、水泥等）及裸露的施工区表层浮尘由于天气干燥及起风，产生风力扬尘；小药量爆破；建材的装卸、搅拌等过程中，由于外力造成尘粒悬浮而产生动力扬尘以及裸露地面的二次扬尘，其中以施工及装卸车辆造成的扬尘最为严重。</p> <p>施工期间扬尘产生的具体情况见下表：</p> <p style="text-align: center;">表 4-2 施工期间扬尘产生源</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">施工阶段</th> <th>来源</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>场平</td> <td>场地平整、基础开挖、水泥砂浆搅拌、汽车运输等</td> </tr> <tr> <td>道路施工</td> <td>路基工程、路面工程</td> </tr> <tr> <td>建筑施工</td> <td>混凝土工程、地基开挖与回填</td> </tr> </tbody> </table>	施工阶段	来源	场平	施工废水、施工人员工地办公生活污水	道路施工	施工人员工地办公生活污水	风机及箱变基础施工	施工废水、施工人员工地办公生活污水	整个施工阶段	混凝土拌和系统冲洗废水、施工人员办公生活污水	施工阶段	来源	场平	场地平整、基础开挖、水泥砂浆搅拌、汽车运输等	道路施工	路基工程、路面工程	建筑施工	混凝土工程、地基开挖与回填
施工阶段	来源																		
场平	施工废水、施工人员工地办公生活污水																		
道路施工	施工人员工地办公生活污水																		
风机及箱变基础施工	施工废水、施工人员工地办公生活污水																		
整个施工阶段	混凝土拌和系统冲洗废水、施工人员办公生活污水																		
施工阶段	来源																		
场平	场地平整、基础开挖、水泥砂浆搅拌、汽车运输等																		
道路施工	路基工程、路面工程																		
建筑施工	混凝土工程、地基开挖与回填																		

(2) 废气

施工期间，使用机动车运送原材料、设备以及建筑机械设备的运转，均会排放一定量的机械燃油废气，小药量爆破废气，其特点是排放量小，且属间断性无组织排放。

施工期间废气产生的具体情况见下表：

表 4-3 施工期间废气产生源

施工阶段	来源
场平	施工机械运行排放的燃油尾气，小药量爆破废气
道路施工	施工机械运行排放的燃油尾气，小药量爆破废气
建筑施工	施工机械运行排放的燃油尾气

4、噪声

施工期产生的噪声具有阶段性、临时性和不固定性。施工期噪声主要来自爆破噪声、建筑施工机械和交通运输噪声，爆破噪声为瞬间噪声，小药量爆破噪声值一般小于 110dB (A)；同时由于建筑施工多采用大型车辆，其噪声级也较高。此外，装修和设备安装过程中各种装饰工程机械也会产生噪声。施工期间的主要设备的噪声值见下表：

表 4-4 施工期间主要噪声设备噪声值（单位：dB (A)）

施工设备名称	距声源 5m	施工设备名称	距声源 5m
电动挖掘机	80~86	重型运输车	80~90
轮式转载机	90~95	静力压装机	70~75
推土机	83~88	商砼搅拌车	85~90
各类压路机	80~90	空压机	88~92

5、固体废弃物

本项目产生的固体废弃物主要为施工期损坏的材料、组件、建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾。施工期损坏的材料，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。施工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，分类收集后能够回收利用的回收利用，不能回收利用的堆放于指定地点，由施工方统一清运。施工人员产生的生活垃圾量较少，项目产生的生活垃圾集中收集后运至环卫部门指定生活垃圾处理场集中处理。

施工期间固体废弃物产生的具体情况见下表：

表 4-5 施工期间固体废弃物产生源

施工阶段	来源
建筑施工	土建工程施工废弃物、工地生活垃圾
道路工程	道路施工废弃物、工地生活垃圾
设备安装	设备包装废料、损坏的组件、材料

4.2 施工期环境影响分析

本项目属于新建，工程在其施工建设过程中，由于施工面相对较大，将不可避免地对区域内社会和自然环境带来不同程度的影响。根据该工程其本身的施工特点，结合施工区域环境现状，分析施工期产生扬尘及运输车辆、施工机械的噪声、建筑废渣、施工

废水以及施工人员的生活污水等，将对周围环境产生影响。

4.2.1 生态环境影响分析

1、水土流失影响分析

本项目建设将扰动地表面积 56.32hm²，损毁植被面积 53.16hm²，可能造成土壤流失总量 2823t，其中新增土壤流失量 2083t。

新增土壤流失量中，施工期新增土壤流失量 1910t，占新增土壤流失总量的 91.71%，施工期是本项目水土流失的重点时段。风机及吊装平台工程、道路工程、弃渣场新增土壤流失量分别为 497t、1109t、104t，分别占新增土壤流失总量的 23.87%、53.25%、4.98%，是产生土壤流失的重点部分，因此，风机及吊装平台工程、道路工程、弃渣场为本项目水土流失防治和水土保持监测的重点区域。

工程具有施工破坏扰动面广、工程土石方量较大等特点，风机基础开挖、吊装平台场平、交通道路施工等土石方工程将破坏原地表，产生裸露地表等，影响地表景观，破坏项目区生态环境，如不加以及时拦挡和治理，在强降雨或者大风作用下将造成严重水土流失，导致项目区水土资源丧失，植被破坏，致使土地生产力下降。工程建设施工产生的大量松散土石方可能造成局部的崩塌、滑坡现象，危及运输车辆、风机基础及边坡下侧工程建筑安全及工程的正常运行。

①水土流失影响因素

本项目水土流失主要发生在项目建设过程中，根据工程建设活动特点，建设期对水土流失影响因素主要有：项目区场地平整、建（构）筑物基础开填、土方临时堆放、区内道路修筑时施工机械碾压和人工踩踏、埋地电缆敷设等，均要扰动原地貌、破坏地表植被，如果不采取防治措施，会造成新增水土流失。

②水土流失产生的危害

工程建设造成的水土流失如果不采取及时、合理的预防和保护措施，将会产生一定的危害，主要体现在：

对土地资源的破坏与生物量降低：在工程施工期征用土地、临时占地及机械碾压、施工人员踩踏等破坏施工区域内的土地资源，破坏一定数量的植被生物量，致使原地貌形态、土壤结构、地表植被都不同程度地受到改变和破坏，经过多年自然和人为改造形成的原地表被破坏、剥离或压覆，造成土壤肥力和蓄水能力迅速降低或丧失，由于扰动破坏产生的水土流失使施工区及周边土地生产力有所下降。

影响道路等设施的安全：工程建设破坏原地貌植被，改变原有地表水自然运动形态，减弱了表层土体抗侵蚀能力，增加了项目区内地表径流量和冲刷强度，对防洪和排水产生一定的影响。

引用四川宗迈工程设计有限公司《剑阁西庙风电 100MW 项目水土保持方案报告书》内容：

根据工程总体布局、工程特点及对水土流失的影响，将水土流失预测单元划分为风机及吊装平台工程区、道路工程区、集电线路工程区、施工生产生活设施区和弃渣场区6个预测单元。

表 4-6 预测面积统计表

预测单元	施工期预测范围 (hm ²)	自然恢复期预测范围 (hm ²)
风机及吊装平台工程防治区	7.92	6.88
道路工程防治区	35.50	8.80
集电线路工程防治区	8.47	2.43
施工生产生活设施防治区	1.00	1.00
弃渣场防治区	3.07	3.01
合计	59.32	22.20

本工程在施工期、自然恢复期的水土流失总量为 2823t，其中施工期水土流失量为 2170t，自然恢复期水土流失量为 653t。各个时期新增水土流失量为 2083t，其中施工期新增水土流失量为 1910t，自然恢复期新增水土流失量为 173t。

③水土流失防治措施

根据项目工程特点和水土流失特征，项目区水土保持措施布置的总体思路是：以防治水土流失、改善项目区生态环境、保护主体工程正常安全运行为最终目的，以施工期为重点时段，配合主体工程中已有的水土保持措施综合规划布设水土流失防治措施体系，做到临时措施与工程、植物措施相结合，“点、线、面”相结合，形成完整的防护体系。

(1) 风机及吊装平台工程区

风机及吊装平台工程区水土流失主要来源于场地平整、基础开挖施工及开挖土方临时堆置期间易产生的流失，针对风机及吊装平台工程区水土流失特点，该区剥离的表土以及开挖的土石方临时堆放于吊装场地内，并采取土袋拦挡、临时苫盖，施工期间对吊装场地下边坡进行临时绿化，施工结束后对场地内未硬化区域进行表土回覆、土地整治后撒播灌草恢复施工迹地并定期按管护要求进行抚育管理。

(2) 道路工程区

道路工程区水土流失主要来源于路基开挖回填，以及使用过程中的机械碾压和施工生产活动，针对其水土流失特点，在路基开挖前在部分边坡下侧设置临时拦挡，对占地范围内扰动的地表进行表土剥离，采取分段分散堆存于场内道路一侧，并采用在开挖料及表土堆放表面用防尘网进行苫盖，并采用土袋进行拦挡，道路成型后立即对下边坡采取了表土回覆，坡脚及表土堆放四周设置临时土质排水沟，排除场内汇水。施工后期在易冲刷路段、高挖边坡内侧等道路单侧或两侧修建混凝土排水沟，在地质稳固地段修建生态排水沟，排水沟出口接沉沙池，并用圆管涵排至道路另一侧排至自然沟道。施工结束后，立即对边坡进行土地整治，并及可绿化区域进行灌草综合绿化，并进行抚育管理，促进植被恢复。

(3) 集电线路工程区

集电线路工程区水土流失主要来源于塔基基础开挖、沟槽开挖施工及表土和土方临时堆置期间产生的水土流失，针对集电线路工程水土流失特点，施工前对场内扰动的地表进行表土剥离，将表土、土方和部分施工材料堆置于施工临时占地范围内，下覆彩条布垫层，并在表面用防尘网进行苫盖，施工结束后，进行土地整治并撒播灌草恢复施工迹地。

(4) 施工生产生活设施区

本工程布置 1 处施工生产生活设施，施工前对可剥离部分进行表土剥离，剥离的表土堆放在场地一侧，堆放期间在表面用防尘网进行苫盖，并采用土袋进行拦挡，本区采用浆砌砖排水沟进行排水，并在出口处设置沉沙池，最后排入自然沟道。场地使用结束后，拆除临时建筑物，对场地进行表土回覆、土地整治并进行复耕及乔灌草综合绿化。

(5) 弃渣场区

弃渣场区水土流失主要来源于松散弃渣堆放过程中形成裸露表面产生的水土流失，针对水土流失特点，在坡脚布设挡渣墙进行拦挡，并设排水沟和截水沟以形成完善的排水系统，排水沟出口与自然沟道相接，对表土临时堆放及裸露土地整治区域进行塑料布临时苫盖，临时弃渣结束后，对渣顶及边坡通过全面整地使场地具备植被恢复条件，对弃渣场进行乔灌草综合绿化恢复植被，以减少水土流失量。

水土保持防治措施由工程措施、植物措施和临时措施组成。本工程的水土流失防治体系总体布局详见表 4-7。

表 4-7 水土流失防治体系总体布局表

序号	防治分区	措施类型	防治措施	备注
1	风机及吊装平台工程区	工程措施	表土剥离、绿化覆土	方案新增
			土地整治、生态排水沟	
		植物措施	灌草绿化	
		临时措施	防尘网苫盖、临时拦	
2	道路工程区	工程措施	混凝土排水沟	主体已有
			生态排水沟、沉沙池	方案新增
			表土剥离、绿化覆土	
		土地整治	主体已有	
		植物措施		灌草绿化
临时措施	临时土质排水沟	方案新增		
防尘网苫盖、临时拦挡				
3	集电线路工程区	工程措施	表土剥离、绿化覆土	方案新增
			土地整治	
		植物措施	撒播草籽绿化	
临时措施	防尘网苫盖、彩条布垫层			
4	施工生产生活设施区	工程措施	表土剥离、绿化覆土	方案新增
			土地整治	
		植物措施	乔灌草综合绿化	
			土袋拦挡	
		临时措施	防尘网苫盖	
浆砌砖排水沟、临时沉沙				
5	弃渣场区	工程措施	表土剥离、绿化覆土	方案新增

			土地整治
			混凝土挡渣墙
			截（排）水沟
			复耕
		植物措施	乔灌木综合绿化
		临时措施	防尘网苫盖

④水土流失防治效果

方案实施后可治理水土流失面积 56.32hm²，恢复林草地面积 21.54hm²，表土保护率达到 99%，水土流失治理度达到 99%，植被恢复率达到 99%，林草覆盖率达到 38%，渣土防护率达到 97%，平均土壤侵蚀模数降为 414t/km²·a，土壤流失控制比为 1.21，减少水土流失流失量 2800t，具有较好的生态效益，同时起到美化景观的效果。

2、占用土地影响分析

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，占地类型为林地。

工程永久占用土地不涉及基本农田。本工程临时占地主要包括风机机组及箱变占地、吊装临时占地、施工期的临时生产生活设施占地、直埋电缆占地和弃渣场占地，临时占地不涉及基本农田。

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和禾草等草本植物，且项目建成后将在风电机组及临时占地范围采取种植灌木、以及植草等措施，对地表植被覆盖率进行补偿。

3、施工活动对生态系统影响分析

施工活动的噪声、运输、加工会对陆地生态系统中的动物产生惊扰；风机基础开挖、场内道路开挖，施工机械的碾压、施工人员的践踏等，会对植被生长地和动物栖息地造成直接破坏，造成植物植株死亡和动物物种迁移，生态系统内部格局会产生一定程度的改变。但除了大规模的挖掘等施工活动有一定的破坏性和干扰以外，小范围的施工活动一般不会对生态系统产生大的影响。根据施工进度安排，工程总工期 12 个月，工期较短；各风机施工点分散，单个施工点影响范围较小；场内道路虽然长度较长，但仅为泥结碎石路面，施工工艺简单；因此，只要做好对施工人员的宣传教育工作，提高环保意识、文明施工，施工期人为活动对生态系统的影响可得到有效控制。

4、生态系统结构完整性和运行连续性影响分析

各风机施工点、场内道路沿线具有多年形成的稳定的林草生态系统，根据现场调查，在工程影响范围内，受工程影响的植物均属一般常见种，其生长范围广，适应性强，不会因为部分植株的死亡而导致该物种消失。地表植物的损失将对现有生态系统的稳定性产生一定的影响，但由于损失的面积相对于整个区域是少量的，绿化和植被恢复措施将弥补部分损失的生物量，因此施工活动不会影响项目区的生态系统稳定性和完整性。

5、对野生动物影响分析

根据现场勘查，项目所在地主要为林地；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。根据剑阁县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、狐狸等；鸟类以斑鸠、杜鹃、麻雀、白头翁鸟等居多；爬行类主要是蛇、龟、壁虎；两栖纲有田蛙、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不大。

6、对植被和植物影响分析

(1) 对现有植被和植物的直接影响

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；施工中的道路开挖将使道路以下的植被遭到一定程度破坏，工程废物堆放，也可能可能会对工程区周边的植物受到伤害。

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，受影响区大部分为灌木林地，灌木林地的次生性较强，且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。

(2) 对植被生产力的影响

工程修建过程不可避免地对植被产生干扰影响，在占地范围内必然会损失一定的生物量。依据冯宗炜编著《中国森林生态系统的生物量与生产力》对不同林分生物量的研究成果并结合现场实测乔灌木植被、草本植被生物量数据综合，梯级电站工程占用和影响区域内各种植被类型的单位面积生物量(生产力)如下表：

表 4-8 评价区不同植被类型单位面积的生物量与生产力

植被类型	生物量 (t/hm ²)	生产力 (t/a·hm ²)
针叶林	120.48	5.1
灌丛	164.25	1.2

注：依据冯宗炜编著《中国森林生态系统的生物量与生产力》对不同林分生物量的研究成果和实测灌丛、草地结果。

生物量(生产力)的估算方法：施工占地面积×各植被类型单位面积的生物量(生产力)。由此估算出本项目占地区植被生物量与生产力如下表。

表 4-9 本项目建设期总植被生物量与生产力估算

植被类型	占地面积 (hm ²)	损失生物量 (t)	生产力 (t/a)
林地	0.9420	245.15	12.5
合计		245.15	12.5

从上表可以看出，施工期生物量总损失量为 245.15t，生产力总损失量为 12.5t/a，施工期占地区内林地损失的生物量值和生产力损失较小且在施工结束后，临时占地区域损失的生物量可通过采取植被恢复措施弥补。

因此，项目占地带来的生物量和生产力的损失是可以接受的。

(3) 对名木古树的影响

据调查，各风机点位、吊装场地、集电线路沿线、施工生产生活设施区、弃渣场、施工道路沿线及临时输电线路沿线均无名木古树分布，因此不存在对名木古树的影响。

7、外来物种引入生态风险

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危害：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；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；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。

工程在建设工程中，必须严格执行项目水土保持方案报告中制定的各项水保措施，不得增加当地的水土流失强度，在对植被采取相应恢复措施时，选择本区域原有并适生的草种，并经地方畜牧部门许可，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

4.2.2 地表水环境影响分析

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；施工生活污水是施工人员产生的，生活污水利用化粪池收集处理后定期清掏用于林地施肥，不外排。可见，施工期废水不会对周围环境有明显影响，故不会造成水环境污染。

4.2.3 大气环境影响分析

施工产生的扬尘是环境空气污染的主要问题，施工扬尘主要产生于场地平整、道路施工、小药量爆破、土方开挖、混凝土拌合、材料运输以及裸露地面的二次扬尘；同时小药量爆破、运输车辆及施工机械的尾气排放，在施工高峰期间可能会对局部空气造成影响。

工程建设对大气环境的影响仅限于施工期，工程结束后影响将自行消除。并由于 TSP 浓度随其距离衰减很快，故只要在施工过程中，采取有效的防治措施，如通过在作

业现场采取相应的防护措施，如部分改扩建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、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。

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。

4.2.4 声环境影响分析

(1) 施工期噪声源

项目施工噪声来源于道路修建、场地平整、基础开挖、设备安装等过程机械设备的运行、车辆运输、设备撞击敲打及小药量爆破等。可分为机械噪声、施工作业噪声、小药量爆破瞬时噪声和施工车辆噪声。机械噪声主要由推土机、挖掘机、打夯机、运输车辆及各类加工机械造成，多为点声源，单体声级一般均在 80dB(A)以上；爆破噪声为瞬间噪声，小药量爆破噪声值一般小于 110dB(A)；施工作业噪声主要是零星的敲打声、机械的撞击声、吆喝声等，多为瞬间噪声。施工车辆噪声属交通噪声。对声环境影响最大的是机械噪声。项目施工期主要噪声源源强见表 4-4。

(2) 声环境影响评价

施工机械设备的运转将影响施工场地周围声环境质量，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。

① 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。

② 预测结果及评价

预测结果见表 4-10。

表 4-10 主要施工机械噪声影响预测 单位: dB (A)

距离 设备	10m	20m	50m	100m	150m	200m	250m	300m	400m
电动挖掘机	66.0	60.0	52.0	46.0	42.5	40.0	38.0	36.5	34.0
轮式装载机	75.0	69.0	61.0	55.0	51.5	49.0	47.0	45.5	43.0
推土机	68.0	62.0	54.0	48.0	44.5	42.0	40.0	38.5	36.0
各类压路机	70.0	64.0	56.0	50.0	46.5	44.0	42.0	40.5	37.0
重型运输车	70.0	64.0	56.0	50.0	46.5	44.0	42.0	40.5	37.0
静力压桩机	55.0	49.0	41.0	35.0	31.5	29.0	27.0	25.5	23.0
商砼搅拌机	70.0	64.0	56.0	50.0	46.5	44.0	42.0	40.5	37.0
空压机	72.0	66.0	58.0	52.0	48.5	46.0	44.0	42.5	40.0

本工程各风机点周围 200m 范围内均无居民分布, 加之噪声属非残留污染, 随工程结束而消失, 所以风机周围施工机械和车辆噪声对场区居民不会产生明显影响。

为更好的维护工程区声环境质量, 降低其带来的影响, 本工程采取以下噪声污染防治措施对声环境影响加以控制: 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。

(3) 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, 主要为白杨村、赵家湾、春光村、长沟河居民, 居民点离进场道路最近距离为 8m。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)。

4.2.5 固体废物影响分析

本项目产生的固体废物主要为施工期损坏的材料、组件、多余的土方、建筑垃圾和施工人员产生的生活垃圾。

施工期损坏的材料, 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。施工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。施工人员产生的生活垃圾量较少, 项目产生的生活垃圾集中收集后运至环卫部门指定生活垃圾处理场集中处理。工程弃渣 13.34 万 m³ (自然方)。项目共设置 3 个弃渣场, 满足工程弃渣要求。

外运以上各种建筑垃圾时, 必须严格按照《四川省建筑工程扬尘污染防治技术导则(试行)》中的要求建筑施工单位在施工工地应当设置硬质密闭围挡, 并采取抑尘降尘措施。建筑土方、工程渣土等建筑垃圾应当及时清运, 在场地内堆存的应当密闭遮盖。

	<p>暂时不能开工的建设用地，应当由享有土地使用权的单位负责对裸露地面进行覆盖。</p> <p>综上所述，项目施工期产生的固体废弃物均得到了合理的处置，不会对周围环境产生明显影响。</p> <p>4.2.6 地下水环境影响分析</p> <p>本项目位于剑阁县，根据区域水文地质资料及现场调查结果，风机位于山脊，场区内地下水以基岩裂隙水为主，分布较广，主要接受大气降雨补给，向两侧斜坡排泄，一般透水性随深度增加而减弱。根据场区地形地貌特征及地下水补给、排泄条件，在各风机位置地形（高程）较高处，地下水埋深较深，埋深一般大于 20m，本工程施工废、污水产生量较小，施工营地混凝土拌合系统冲洗废水经过收集隔油沉淀后可用于场地喷水降尘，不会对地下水产生影响。</p> <p>施工生活污水采用旱厕收集后用于林地灌溉施肥，旱厕采用混凝土结构，防渗效果较好，对地下水环境影响较小。项目临建施工场地内涉及少量柴油储存，柴油采用油桶储存，并单独放置于材料仓库内，环评要求施工期对油料储存区域采用抗渗混凝土对地表进行硬化处理。采取以上措施后，施工期产生的施工废水及生活污水对地下水产生的影响较小。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>4.3.1 生态环境影响分析</p> <p>1、对鸟类的影响分析</p> <p>本工程风机的架设可能对鸟类造成危害，特别是对夜间迁徙的候鸟。可能影响鸟类对觅食地的选择，风机在运转过程中产生噪声可能会驱赶鸟类，减少鸟类的活动范围。风电场范围内飞行的鸟类可能会碰撞到风力发电机的叶轮、输电线、气象测量塔等，一些体型较大或较重的鸟和一些捕食其它鸟类的猛禽及一些夜间低空飞行的鸟被认为易与和风力发电机碰撞。</p> <p>目前世界上有 8 条候鸟迁徙路线，其中 3 条路线经过我国，第一条是西太平洋通道，主要是从北美阿拉斯加等到西太平洋群岛，经过我国东部沿海省份；第二条主要是从俄罗斯的西伯利亚到澳洲大陆，经过我国中部省份；第三条线路是从中亚各国到印度半岛北部，途径我国青藏高原等西部地区。四川涉及 3 条候鸟迁徙路线，分为东线、中线、西线，均呈南北走向。东线主要是从陕西省南迁入境的候鸟，经川东沿嘉陵江河谷，进入重庆，贵州境内；中线主要沿龙泉山脉，经成都平原，进入贵州、云南境内；西线主要从阿坝州，经雅安、凉山、攀枝花等地，沿横断山脉迁徙。见图 4-1~图 4-2。</p>



图 4-1 中国鸟类迁徙路线图

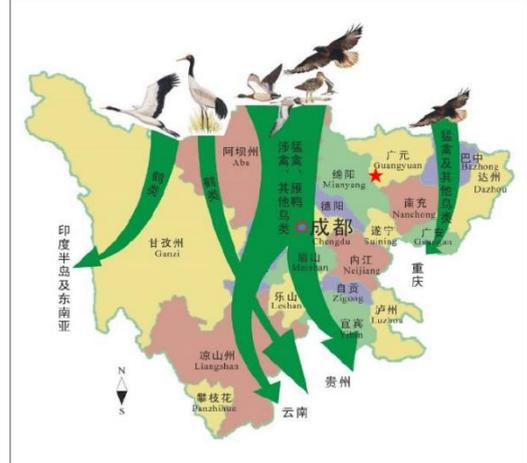


图 4-2 四川鸟类迁徙路线图

根据中科院昆明生物所相关研究资料，四川省有 3 条鸟类迁徙通道，剑阁西庙风电 100MW 项目未位于以上三个主要候鸟迁徙通道区域，项目建设对主要候鸟迁徙路线影响不明显。

从国外对此问题的研究成果及从其它已运行风电场对鸟类影响的观测资料看，风力发电机并不总是对大量的鸟类构成致命危险，即使是在夜间飞行或相当高的迁徙密度和低云层、有雾情况下也是如此，可见，鸟类与风力发电机相碰撞的机率极低，所以风力发电机对该类鸟的影响极小；其它一些常见类的鸟大都体型较小，飞行灵活，加之风力发电机等障碍物目标明显，这些鸟很容易看清而避开，所以它们发生碰撞风力发电机的机率也很低。

综上，鸟类与风力发电机碰撞的机率极小，风电场本工程的建设对该地区鸟类的影响很小。

2、植被恢复及复垦

为了使工程新增的水土流失得到有效控制、保障工程安全，结合本工程实际，进行植物措施设计，并通过种植草籽、增加植被覆盖度的途径，减少径流冲刷，降低土壤侵蚀，增强土壤蓄水保土能力，促进生态系统良性循环，改善区域面貌，美化项目区生态环境。在主体绿化工程设计基础上，本方案对风机和箱式变压器区、道路工程区、集电线路区、施工生产生活区等区域布设植物措施，有利于植被恢复，减少水土流失，改善生态环境。本项目在施工当中需同时落实防护工程与植被恢复措施，在营运 3~5 年后，由本项目的建设所引起的水土流失量将得到有效控制，项目区域内各种设施的水土保持效果将恢复到建设前水平，甚至优于建前水平。

3、土地利用布局改变影响分析

风机基座、箱变基础等设施会永久占地，地面硬化后，植物第一性生产力基本完全丧失，原生活于此范围内的植食性动物因缺少食物而迁移，因此，土地利

用性质的改变对此区域生态系统有一定影响。本项目风电场工程永久占地约

9420m²，占评价区域占地面积的比例很小，且风机分布较为分散，因此，从整个评价区域尺度来看，土地利用性质的改变对该地区的生态系统影响程度甚微。

4.3.2 景观影响分析

本工程所在区域无人工和保护的自然景观，其建成后，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，在视野中将有序排延伸约十多公里长白色风力发电机组整齐排列的壮观场面。为使风场更好的与当地自然景观和传统建筑物相协调，在选择风力发电机组时注意各风力发电机组尽量转向一致，颜色一致，机型一致，为当地旅游增添一道新景观，成为地方经济又一个新的增长点。

风电场建成后，30 台风机可以构成一个独特的人文景观，排列整齐的风力发电机组矗立在山顶上与蓝天、白云一起，将成为当地一道美丽的风景，促进当地的旅游业的发展。这种景观具有群体性、可观赏性，虽与自然景观有明显差异，但可以反映人与自然结合的完美性，使人们不仅可以观赏到壮观的风机群，还可以激发人们保护自然环境的热情，促进当地经济与环境的协调发展。

4.3.3 对区域气候影响分析

根据最新的研究表明，大型的风力发电场能在很大程度上，尤其是通过增加夜间的温度，来影响当地的气候。在夜间，当地面的空气要比几十米高处的空气凉爽时，由风力涡轮机产生的大气湍流会搅动温暖的空气向下流动，从而将地面加热，使夜间地面温度升高，本项目风力发电机组呈带状分布在高山山脊上，且分布分散，其风力涡轮机产生的大气湍流强度较小，对区域气候产生的影响很小。

4.3.4 水环境影响分析

运行期水污染源主要为运行管理人员生活污水。

本工程营运期定员 15 人，工作人员所产生的生活污水依托升压站内化粪池进行收集，定期进行清掏处理，不外排。

此部分计入升压站内容。

4.3.5 大气环境影响分析

本项目为风力发电项目，营运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。

此部分计入升压站内容。

4.3.6 声环境影响分析

工程运行期噪声主要有发电风机运行噪声。风电机组在运转过程中产生的噪声来自于风轮叶片旋转时产生的空气动力学噪声和齿轮箱和发电机等部件发出的机械噪声，其中以空气动力学噪声为主，项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 2 类区。

1、源强核算

本风电场采用单机容量为 3350kW 的风电机组，风机轮毂高度 105m，叶轮直径 166m。根据建设单位提供的《MySE3.35-166 风力发电机组噪声分析报告》，采用 Focus Silant 模块计算分析出轮毂中心处的年平均风速下，风力发电机组叶片的总噪声的声功率级见表 4-11。

表 4-11 不同风速下风机的声功率级

轮毂中心处风速 (m/s)	声功率级 (dB (A))
2.5	85.12
3.0	89.19
3.5	94.50
4.0	97.96
4.5	101.09
5.0	103.90
5.5	106.40
6.0	108.66
6.5	110.54
7.0	111.80
7.5	112.25
8.0	112.08
8.5	111.73
9.0	111.28
9.5	110.79
10.0	110.28
10.5	109.81
11.0	109.47
11.5	109.18
12.0	109.07
12.5	109.01
13.0-Vout	109.01

MySE3.35-166 风力发电机组噪声分析报告中测试机型额定功率为 3.35MW，风轮直径 166m，可作为本项目风电机组噪声源强依据。

2、预测参数及模式

(1) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ 2.4-2021) 进行噪声预测计算。

1) 噪声户外传播 A 声级衰减模式

由于本项目风机位于平原地区，考虑高差因素，且风机轮毂相对地面高程 105m，故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：

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

式中： $L_A(r)$ —— 距离 r 处预测点的等效声级预测值，dB(A)；

L_{AW} —— 风机的 A 声功率级，dB(A)；

2) 声级的计算

建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值(L_{eq})计算公式：

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

式中：

L_{eq} —— 建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{Ai} —— i 声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

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，s。

预测点的预测等效声级(L_{eq})计算公式：

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1L_{eqT}} + 10^{0.1L_{Ait}})$$

式中：

L_{eq} —— 建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb} —— 预测点的背景值，dB(A)。

(2) 预测参数

项目所在区域多年平均风速为 5.12m/s，结合表 4-11，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 4-12 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	备注
1	5.0	103.90	年平均风速对应声功率级
2	7.5	112.25	最大声功率级
3	13.0	109.07	高风速对应声功率级

3、预测结果

A、单个发电风机的噪声预测结果

单个风机不同风速情况下随距离衰减预测结果见下表。

表 4-13 单个风机 5m/s 风速情况下随距离衰计算结果表

距离风机距离(m)	50	100	120	140	160	180	200	300
噪声预测值 (dB(A))	58.7	52.8	51.2	49.9	48.9	47.8	46.8	43.4

表 4-14 单个风机 7.5m/s 风速情况下随距离衰计算结果表

距离风机距离(m)	50	100	120	140	160	180	200	300
噪声预测值 (dB(A))	64.0	57.1	55.4	52.8	51.9	50.0	49.0	48.5

表 4-15 单个风机 5m/s 风速情况下随距离衰计算结果表

距离风机距离(m)	50	100	120	140	160	180	200	300
噪声预测值 (dB(A))	61.0	55.1	53.4	52.1	50.9	49.8	48.9	45.5

各风速条件下单台风电机组预测声场分布图如下：



图 4-3 5.0m/s 风速下声场分布图

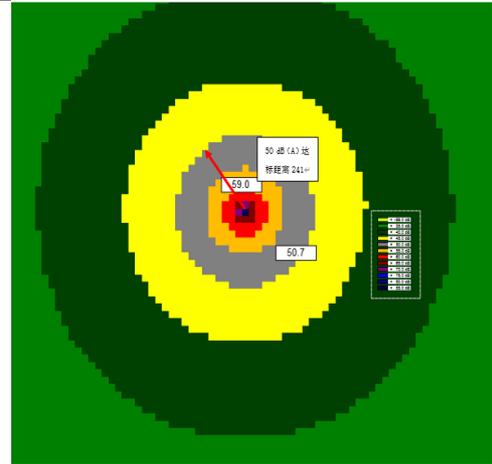


图 4-4 7.5m/s 风速下声场分布图

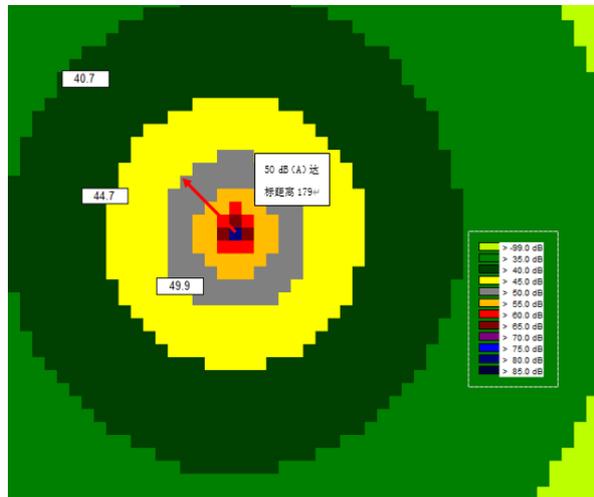
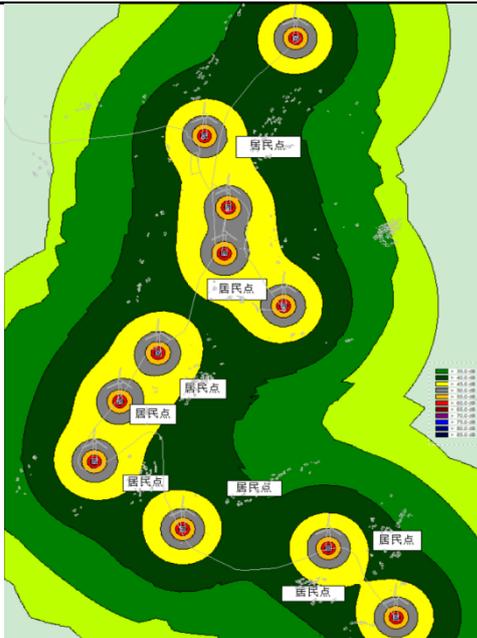


图 4-5 13.5m/s 风速下预测声场分布图

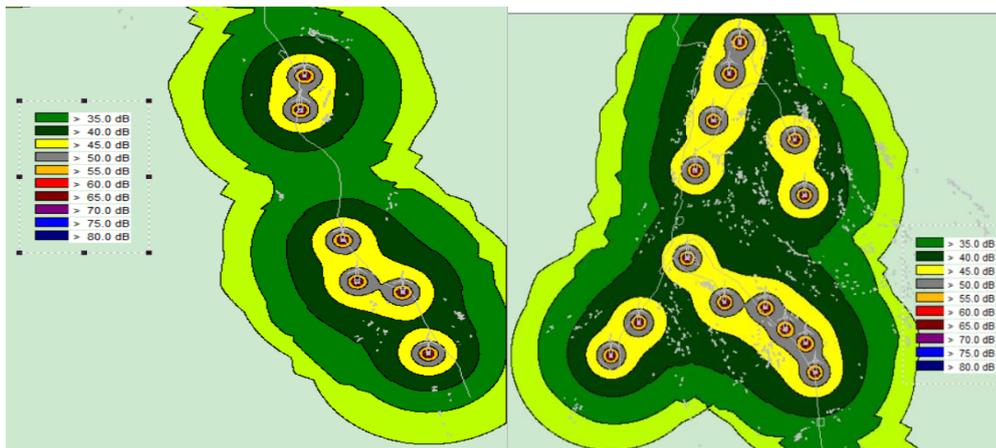
根据预测结果可知，当风速为 7.5m/s 时，风机噪声预测值最大，昼间在距离风机底座 76m 外，夜间在距离风机底座 241m 外噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求要求和《风电场噪声限值及测量方法》（DL/T1084-2008）2 类区标准限值，即昼间 60dB（A），夜间 50dB（A）的要求。

B、多个发电风机噪声贡献值叠加预测结果

本项目风电场共布设 30 台发电风机，发电风机之间的距离不尽相同，彼此的叠加影响也不相同，利用 cadnaA 噪声预测软件对风电场 30 台发电风机噪声贡献值叠加影响进行预测（考虑最不利条件下，风速 7.5m/s 状况），在考虑地形和土地利用性质的情况下的预测结果见下图。



1#~11#机组



12#~17#机组

18#~30#机组

图 4-6 拟建风电机组群在 7.5m/s 风速运行下的声场分布图

由图 4-6 可知，各发电风机噪声的叠加影响与彼此间的距离关系密切，距离越近叠加影响越明显，反之亦然。根据图 4-6 分析，本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 18#~21#机组，根据预测结果考虑风机噪声叠加影响后风机群噪声对风电场边界的噪声贡献值均在 50dB(A)以下，满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求 and 《风电场噪声限值级测量方法》（DL/T1084-2008）2 类区标准限值。可见本工程项目风机设备噪声对厂界声环境的影响较小，不会对厂界声环境产生明显影响。项目处于农村地区，区域声环境背景值较低，各机位周边环境敏感点最近距离为 259m（XM11 西南面），叠加背景噪声后敏感点噪声预测值能满足《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 5.12m/s，风机噪声产生的实际影响比预测情况轻。各风机附近 241m 范围内无居民，所以风场风机转动噪声不会产生扰民现象，对现状区域声环境质量影响较小。

本环评要求：将风机基座边界外 241m 以内的区域划分为噪声防护距离，在距离各风机基座边界 241m 范围内，不得修建学校、医院、养老院等任何对声环境要求较高的单位。

由于项目 241m 距离外有少量农户，因此环评要求运营单位定期对风机进行保养，减少故障噪声，并定期进行声环境监测，监测报告存档待查。

2、场内道路噪声

施工期场内道路除巡视、检修车辆外，基本无其他车辆通行，车流量较施工期更小。交通噪声环境敏感目标处的交通噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准（昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)）要求，因此不存在交通噪声的影响。

4.3.7 固体废物影响分析

本项目营运期固体废物主要为生活垃圾、废旧蓄电池及废旧维修产生的废润滑油和废抹布。

本工程工作人员产生的生活垃圾通过拟建的 110kv 升压站内 360L 移动式垃圾桶收集，定期送至环卫部门统一处理。

随着风机的运行，其内部的蓄电池逐渐老化，一般风机机组运行 3 年后，蓄电池需要重新更换，每个风机内部安置 3 块蓄电池，每块约 35kg，废旧蓄电池产生量约为 3.15t/次（每 3 年）。更换下的废旧蓄电池必须由厂家直接回收，不得随意处置。

风机维修过程产生的废润滑油和废抹布属危险废物，产生量分别为 20kg/a 和 10kg/a。此类危险废物应交于有资质的单位处置，若不能及时处置将在危险废物暂存间存放，因此本项目依托拟建 110kv 升压站内设立危险废物临时暂存间（公用），危险废物堆放间为一个独立的房间，设标识牌，房间内地面硬化、铺设防渗层，并按相关规定做好“三防”，加强防雨、防渗和防漏措施，危险废物定期清运，按规定交资质单位处理。危险废物在其贮存过程中，必须防风、防雨、防晒，做好标识，安排专人管理。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》危险废物污染防治措施情况及危险废物贮存场所基本情况汇总详见下表：

表 4-16 危险废物汇总表

名称	危废类别	危废代码	年产量	生产工序	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危废特性
废旧铅蓄电池	HW31	900-052-31	3.15t	电池更换	液态	/	/	3 年/次	T、I

废润滑油	HW08	900-214-08	20kg	设备保养	固态	废矿物油	/	/	T, I
废含油抹布	HW08	900-249-08	10kg	设备保养	固态	废矿物油	/	/	T

表 4-17 危险废物贮存场所（设施）基本情况表

贮存场所	名称	危废类别	危废代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
危废暂存间	废旧铅蓄电池	HW31	900-052-31	拟建 110KV 升压站内	50m ²			由资质单位处置
	废润滑油	HW08	900-214-08					
	废含油抹布	HW08	900-249-08					

综上所述，建设单位只要严格按照上述治理措施实施，项目产生的固体废物可实现资源化或无害化处置，不会造成二次污染。

此部分依托升压站处置及暂存。

4.3.8 地下水影响

本项目位于剑阁县，根据区域水文地质资料及现场调查结果，风机位于山脊，场区内地下水以基岩裂隙水为主，分布较广，主要接受大气降雨补给，向两侧斜坡排泄，一般透水性随深度增加而减弱。根据场区地形地貌特征及地下水补给、排泄条件，在各风机位置地形（高程）较高处，地下水埋深较深，埋深一般大于 20m，地下水对风电场工程影响较小。

采取上述措施后，拟建项目对地下水环境的影响很小。

4.3.9 环境风险评价

本项目施工及运营过程中均不涉及危险化学品，故无需对风险进行深入分析。本环评仅针对项目情况进行简要分析，提出相应的防范措施。

1、施工期环境风险分析及应急措施

本项目所在地地表植被主要为柏木林、草地，秋、冬季节气候干燥，极易引发火灾，加强施工期火灾防范，是环境风险防范的重要内容，施工期火灾防范措施如下：

施工单位应加强施工人员的宣传教育，提高施工人员的防火意识，普及相关防火法律法规；同时加强野外火源管理，加强现场施工管理人员巡视，开展火灾隐患排查，及时将隐患及时通报给相关施工人员，并监督整改；施工单位应做好火灾应急处置方法，确保发生火灾后，火灾能及时得到控制。

2、运行期环境风险分析应急措施

工程运行期若运行维护人员不注意用火安全将存在火灾风险，对工程区植被构成潜在威胁。建设单位在运行期须建立防火及火灾警报系统。除此以外，还需要对运行维护人员加强防火宣传教育，并严格规范和限制人员的野外活动，严禁运行人员私自野外用火，做好火源管理，严格控制易燃易爆器材的使用。在雷雨、强风、冰雪等极端天气出现时须加大巡查频率，保证巡查工作的有效性和及时性，一旦发现对风机安全运行有影

	响的一切行为，应及时制止、采取相应措施并上报。
选址 选线 环境 合理性 分析	<p>一、项目选址合理性分析</p> <p>1、地形、地貌</p> <p>西庙风电场地处广元市西南部，场地处于北东东-南西西向构造体系，区域内无大型活动断裂带分布，构造型式以舒缓褶皱为主，裂隙也不发育。区域稳定性较好。风电场场地高池乡以南段场区设计基本地震加速度值为 0.05g，对应的抗震设防烈度位 6 度；高池乡以北段场区设计基本地震加速度值为 0.10g，对应的抗震设防烈度为 7 度；地震动反应谱特征周期为 0.4s，设计地震分组为第一组。西庙风电场整体地貌为构造侵蚀、剥蚀地貌，表现为桌状低山缓坡宽谷地形，主要由砂岩、泥岩及其互层和粉质粘土等组成，建筑场地类别为 II-II 类，为可进行工程建设的一般场地，可进行风电场建设。</p> <p>2、交通运输情况</p> <p>本工程场外运输条件较好，风电场位于广元市剑阁县南部山脊上，风场中心距剑阁直线距离约 52km，G5 京昆高速及 G108 国道从剑阁县内由北到南穿过，风场区域距离剑阁老县城仅 30km。本工程风力发电设备的运输，沿途道路条件较好，可通过 G108 国道转至 X4063 县道并通过进场道路运输到达场址附近。然后经场内道路到达各机位。根据厂家资料，风电场区域最重设备为塔筒第五节，约 50t；大件设备最长为风电机组叶片约 69 米，对照《厂矿道路设计规范》中山岭重丘四级场外道路标准，场外道路路况较好，可以满足运输要求。</p> <p>3、风能资源</p> <p>各测风点离地 100m 高度代表年平均风速在 4.83~5.25m/s，年平均风功率密度在 156~243W/m²，根据《风电场风能资源评估方法》(GB/T 18710—2002)，判定该风电场风功率等级为 1 级，属风能资源可利用区。具有一定的开发利用价值，风电场风向较为集中，100m 高度主导风向为 NNE，次主导风向为 NE/N/ENE，100m 高度主风能密度方向为 NNE，次风能密度方向为 NE/N/ENE，本风场风向、风能方向基本一致。</p> <p>4、项目压覆矿情况</p> <p>根据四川省自然资源厅出具的《关于中广核剑阁西庙风电 100MW 项目压覆已查明重要矿产资源的说明》(编号 YF202109230003)(见附件)，明确了中广核剑阁西庙风电 100MW 风电场工程项目影响区范围内暂未发现已查明重要矿产资源。</p> <p>5、生态环境与社会影响</p> <p>本项目运营期对区域影响很小，项目红线范围内不涉及旅游景点、自然保护区、风景名胜區，等敏感点。</p> <p>综上所述，本项目风电场选址符合规划，不涉及自然保护区、风景名胜區等敏感区域，不涉及军事、国防光缆等重要设施。故，本项目选址合理，适宜建设。</p> <p>二、风机机位及吊装场地选址合理性分析</p>

广元市剑阁县西庙风电项目位于马灯乡、毛坝乡、垂泉乡、正兴乡、开封镇、摇铃乡境内，本工程不涉及自然保护区、风景名胜区和地质公园等敏感保护对象；不涉及占用耕地、基本农田及基本草原。项目工程区内无珍稀保护动植物、名木古树等分布；无鸟类迁徙通道和集中栖息地分布，不涉及神山、神水等宗教设施。风电场区位于山脊顶部，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，确定了符合环保要求的风机布置方案。本项目推荐方案中风机机位附近 200m 范围内均无居民分布。工程区内未发现珍稀保护动植物、名木古树。

从环保角度考虑，各风机机组的选址基本合理。

三、集电线路方案合理性分析

全场共 4 回集电线路，路径总长度约 68.7km，其中单回架空路径总长约 63.6km，直埋电缆路径总长约 5.1km。最终由 4 回电缆接入室内 35kV 开关柜。集电线路占地类型为灌木林地，未发现珍稀保护植物。从环境保护的角度分析，直埋集电线路对当地土地利用扰动亦较小；施工完成后通过植被恢复，将与自然景观相融合，减少对区域景观的影响；集电线路的布置沿场内道路布置，且位于路肩外 1.0m 处，与场内道路同时施工，集电线路施工作业面可直接布置在场内道路施工作业面内，可有效减少施工对地表植被的二次扰动和水土流失量。

从环保角度分析，本工程采用直埋式集电线路较合理。

四、渣场选址合理性分析

结合本工程施工时序安排以及当地既有道路分布情况，为便于运输，渣场选择在场内道路沿线。渣场占地均为坡面或洼地，占地类型为林地 15000 m²，占区域以常见植物为主，未发现珍稀保护植物。

弃渣采用自卸汽车运输，平均运距控制在 4km 以内，弃渣分层回填，每堆高 10.0m 设一堆放平台，平台宽度 5.0m，弃渣顶面及坡面用推土机推平碾压，弃渣顶面横向坡度不小于 2%，弃渣表面纵向边坡坡面控制在 1:1.75，坡度较小，弃渣边坡稳定。

项目渣场不涉及河道，无行洪隐患，且汇水面积较小；渣场附近 200m 范围内无住户、工业企业等设施，不涉及自然保护区、基本草原和保护动植物，不影响人民群众生命财产安全；区域无滑坡、泥石流等不良地质现象，符合弃渣场选址要求。

1、弃渣场数量及运距的合理性分析

本风电场工程施工主要次序为进场道路、场内主线道路、支线道路和平台土建施工、风电及箱变基础浇筑、集电线路工程、场内电缆敷设及电气安装调试，以及风机等设备安装和调试等。

根据项目可行性研究报告，本项目经过施工时序合理安排，使项目区的弃渣均可利用就近场内道路运至弃渣场，弃渣运距较短，避免出现弃渣越山调运。这样既减少运输过程中散落造成的影响，同时又尽可能地利用施工道路的运输能力，从而尽可能减少弃

渣占地，减轻了工程建设对沿线带来的水土流失。经综合地形地貌、地质条件等诸多因素后，本项目选定 3 个弃渣场，其数量及运距均满足工程需要。

2、弃渣场规模的合理性分析

工程将产生弃渣（自然方）13.34 万 m³。设置 3 个弃渣场，占地类型为林地、耕地，且渣场周边无居民点和珍稀植被，也不涉及河流，渣场上游紧邻场内支线道路，弃渣交通便利，周边无耕地及水利设施。各渣场容渣量均大于弃渣量，满足工程弃渣要求。

综上所述，本项目所设渣场以林地为主，不涉及饮用水源保护区、自然保护区及风景名胜保护区等特殊敏感区，渣场下方居民点、公路等重要公告设施，周围地质条件较好，不受泥石流、洪水、崩塌、滑坡等地质灾害的威胁，规划场地满足工程建设和水土保持的要求。

因此，项目渣场选址合理。

五、施工临建场地选址合理性分析

项目根据施工总进度安排及工程量，风电场内布置有 1 个施工临建场地（占地面积约 1.0hm²）。施工临时场地内还布置有混凝土搅拌站、砂石料堆场、综合加工厂、综合仓库、机械停车场、临时生活区。施工临建场地选址主要考虑不能离居民点太近、所在区域环境不敏感、地形条件较好等因素。

①与居民区位置关系

本项目施工临建场地，根据现场勘查，本项目施工临建场地 200m 范围内无敏感居民，且施工时严格控制施工时间，对外界影响较小。

②与敏感区域的关系

通过现场踏勘，施工临建场地影响区域无集中式饮用水源取水点和饮用水水源保护区、自然保护区等特殊敏感区。

③地质条件合理性分析

施工临建场地场地地势较开阔平坦，自然地形连续，未发现地表开裂等不良地质现象，满足地质要求。

综上所述，本项目施工临建场地地形条件较好，无不良地质现象，周围无大片居民聚集区、饮用水源保护区、自然保护区等特殊敏感区，施工期废水、固废等污染物可实现不外排，施工时禁止夜间施工扰民，施工结束后及时采取必要的植物措施进行迹地恢复，不会对区域环境带来污染、破坏资源或者景观，选址合理。

五、主要生态环境保护措施

施工期 生态环 境保护 措施	<p>5.1 生态环境保护措施</p> <p>本工程对环境的负面影响主要为生态环境的影响，生态环境保护的对策是避免、消减和补偿，重点在于工程施工阶段避免或减缓对生态的破坏和影响，以及施工结束后的生态恢复措施。</p> <p>1、施工前的管理措施</p> <p>项目在实施前，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》、《中华人民共和国河道管理条例》（国务院第3号）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>2、建立高效、务实的环境保护管理体系</p> <p>①建设单位应结合项目情况，成立临时成立本项目安全环保管理机构，制定相应的环境管理办法。</p> <p>A、根据环境影响评价成果，制定系统的、分阶段的环境管理目标、方针，确定与项目建设有关单位的环境保护义务、职责和管理办法。</p> <p>B、确定环境管理措施效果的监督体系，必定激励和奖惩措施。</p> <p>C、开展施工期的环境保知识普及和宣传活动。</p> <p>D、监控、评价和改进施工期环境保护管理办法。</p> <p>②委托有资质的环境监测单位进行施工期污染监测，落实施工期污染控制措施。</p> <p>③促使施工期建设管理与环境管理的有机结合，为实现工程的环境管理目标提供充足的资源保证，包括合格的环境管理人员、管理和资金的到位等。</p> <p>④充分利用支付的调节手段，将工程的环境保护工作落实到实处。</p> <p>⑤做好工程施工期环境保护工作文档管理工作。</p> <p>3、加强工程的环境保护监理工作</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>
-------------------------	--

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。

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。

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。

②工程监理单位

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。

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。

C、建立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。

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，以尽量少占农田、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。

D、强化施工迹地整治工作。

4、水土保持

项目建设对生态环境的影响表现在水土流失、工程占地及对野生动植物的影响。

(1) 水土流失

工程建设期间，风机场区、场内道路、弃渣场和机组吊装场地等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。

本工程扰动地表面积共计 43.19hm²。工程建设可能造成水土流失量为 5543t，其中新增水土流失量 4083t，项目水土流失主要集中在施工期，应将施工期列为本项目水土保持防治和监测的重要时段。

(2) 水土保持措施设计

根据不同水土流失防治分区的特点和水土流失状况，因地制宜、因害设防、总体设计、全面布局、科学配置，确定各分区的防治重点和措施配置。措施配置中，以工程措施为主，控制施工期集中、高强度水土流失，并为植物措施的实施创造立地条件，同时以植物措施与临时工程措施相结合，提高水保效果、减少工程投资、改善生态环境，在保持水土的同时，兼顾美化绿化要求。

1) 风机(含箱变)基础工程区

本工程风电机组及箱变区占地面积 14280m²，新增水土流失主要由基础开挖、土石填筑等施工扰动造成。施工过程中应合理安排开挖、填筑时序，避免在雨天施工，尽量做到移挖作填，避免重复运输及施工；严格施工管理制度，按照施工征占地范围控制施工用地范围，避免破坏征地范围以外的植被；开挖土石方在施工区一侧进行临时堆存，回填后剩余土方运至弃渣场，运输途中应注意防止土石散落。

①工程措施：

表土剥离及回覆：施工前对本区施工区域的表土进行剥离，待施工结束后覆土用于植草绿化，剥离的表土全部就近堆放，并采取相应的临时防护措施。

土地整治：施工完毕后，对部分占地区进行土地整治，便于后期实施植物措施。

②植物措施：

为减少水土流失，在施工结束，对部分场地进行土地整治后进行种草恢复绿化迹地。草种选择狗牙根与黑麦草 1:1 混播，撒播密度 80kg/hm²。

③临时措施：

对剥离表土及临时开挖堆土采取土袋临时拦挡，土袋挡墙设计规格为堆高 0.4m，按双层厚度堆放，宽 0.4m；堆土表面采用密目网进行覆盖。

2) 线路工程区

工程基础开挖、回填等施工活动对地表虽然有一定的扰动，但是由于占地非常分散，扰动时间短，范围非常小，不会对地表造成大规模的扰动，因此，对占用的区域开挖后就近堆放，施工完成后回填，自然恢复为主。

①工程措施：

表土剥离及回覆：集电线路工程区表土剥离厚度按 15~30cm 考虑，剥离的表土堆放于电缆沟开挖槽及塔基施工区域一侧；施工结束后回覆表土、经土地整治后实施植物措施。

②植物措施：主要为撒播草籽，选择狗牙根与黑麦草 1:1 混播，撒播密度 80kg/hm²。

③临时措施：开挖土方临时堆放时，采用土袋挡护、覆盖密目网的方式进行临时防护。土石方处理完毕后清理密目网，以备下期工程集电线路建设时再次利用。

3) 吊装场地区

根据施工组织设计，本工程吊装场地占地面积 3.20hm²，在施工期间，由于开挖活动和施工设施等的长期埋压堆存，其土壤原有结构受到一定程度影响而不利于植物措施的实施。因此建议在各绿化区域移植草皮前对场地进行松土、清除杂物等土地整治措施。

①工程措施：对吊装场地占地区域进行表土剥离；后期经全面整地后覆土绿化；

②临时措施：对堆放在区域内的表土采取临时拦挡、遮盖和临时排水沟进行临时防护；

③植物措施：主要为撒播草籽、栽植灌木，草籽选择狗牙根与黑麦草 1:1 混播，撒播密度 80kg/hm²，灌木选择野杜鹃，栽植密度 1000 株/hm²。

4) 交通设施区

根据施工组织设计，本工程新建道路长度 10km。

①工程措施：

由于项目区属于岩溶发育区域，施工开始前对占地部分区域进行表土剥离；后期对土质边坡覆土、土地整治；沿道路内侧布置 0.4m×0.4m 矩形断面的浆砌石排水沟；

②植物措施：

在土质边坡采用爬山虎、五叶地锦等攀援性植物护坡，路肩栽植灌木野杜鹃，同时撒播草籽相结合；

③临时措施：

对区内临时开挖方采用临时拦挡覆盖进行防护。

5) 施工生产生活区

根据施工组织设计，本工程施工生产生活区占地面积 1.0hm²。

①工程措施：施工生产生活区水土流失主要来源于场地平整期间，针对施工生产生活区水土流失特点，在场地平整前对场内需要扰动的地表进行表土剥离，集中堆放于施工生活生产场地内。

②临时措施：在开挖料及表土堆放表面用密目网压盖，周边布置临时排水沟、沟口设置临时沉沙池。

③植物措施：结束土地整治并回覆表土后，撒播草籽进行绿化，选择狗牙根与黑麦草 1:1 混播，撒播密度 80kg/hm²。

6) 弃渣场区

根据施工组织设计，本工程初步设置了3处弃渣场，占地总面积8.49hm²。

①工程措施：弃渣场应严格遵循先拦后弃的基本原则，弃渣前：预先在渣场下坡侧修筑浆砌石挡渣墙，避免渣体散溢；预先在渣场来水面修建截排水沟，排除坡面水，保证堆渣稳定。

②植物措施：为防止渣场形成后因面蚀产生渣料流失，同时结合生态环境和景观恢复的需要，拟对渣场坡面及顶面采取植树种草等植物措施进行防护。

5、施工期生态保护措施

(1) 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，以减少对草地和林地的占用。

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、电缆集电线路电缆沟等临时占地应当尽量选在荒地，以减少对草地和林地的损害。

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，尽量利用原有的道路，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，建议林业部门根据当地林业发展规划，积极协助业主单位进行造林补偿，保证现有林地面积不减少。

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，为防止渣堆松散、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。

(2) 动物资源保护措施

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

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、对四川剑阁西河湿地市级自然保护区影响减免措施

①建设单位应支持和配合自然保护区管理机构，在邻近风电场的保护区区域增加保护站点，加强对该区域的保护和管理，特别是在项目施工期，应增加巡护次数，加强对施工人员的宣传教育，特别是法制教育，普及自然保护等方面的知识。

②沿保护区边界每隔 500m 设置 1 处保护区界标牌，标识保护区范围和管理规定，施工期严禁进入保护区活动；在道路路口设立宣传标牌，加强日常巡护力度。

③对工程临时占地区，施工结束后及时采取植物措施进行迹地恢复，恢复临时占地区原有生境。

④工程施工过程中，尽量减少占地和对地表的扰动，风电场道路建设尽量与原有道路结合，减少新建道路，从而减少对地表植被的破坏。

⑤合理选择风机型号，尽量采用运行噪声低的风机，为防范鸟类碰撞风机叶片，可采用橙红与白色相间的警示色，使途径风电场的鸟类在飞行中能及时辨识出安全路线，及时回避和减少碰撞风机的概率。

5.2 废水

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。

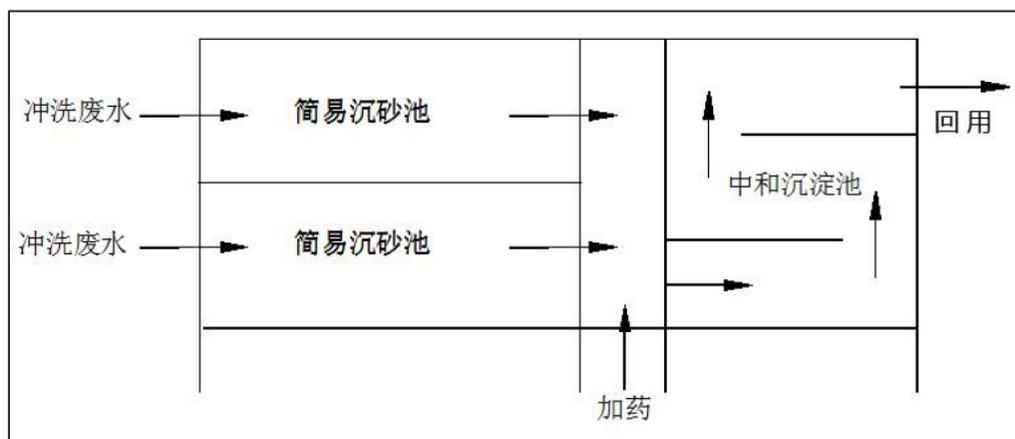


图 5-1 混凝土拌和系统废水处理工艺流程图

施工生活污水是施工人员产生的，工地上施工高峰人员为 150 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 14.4m³/d。本项目工程区拟设置 1 个临时办公和材料仓库区，临时办公区设置 1 个有效容积为 30m³的化粪池，用于收集和简单处理项目施工生活废水，定期清掏用于林地施肥，不外排。施工结束后及时对旱厕进行填埋和地表恢复。

施工期结束后施工期间产生的废水影响随之消除。

5.3 废气

(1) 扬尘

施工期间对环境空气的影响最主要是扬尘。干燥地表的开挖，一部分悬浮于空气中，另一部分随风飘落到附近地面和建筑物表面；开挖的泥土堆砌和回填过程中，在风力较大时，会引起大量扬尘；建筑材料的装卸、运输、堆砌过程中也必然引起洒落及飞扬；小药量爆破会引起大量扬尘；雨水冲刷夹带的泥土散布路面，晒干后因车辆的移动或刮风再次扬尘等。飘浮在空气中的粉尘被施工人员吸入，不但会引起各种呼吸道疾病，而且粉尘夹带大量的病原菌，传染各种疾病，严重影响施工人员的身体健康。此外，粉尘飘扬降低能见度，易引发交通事故；粉尘飘落在各种建筑物和树木枝叶上，影响景观。

因此，施工单位应注意文明施工，定期洒水，及时清扫地面尘土，并严格管理产生扬尘的机械设备，基础设施工程建设时应加安全网，将扬尘的影响减少到最低。参考已建成风电场工程的经验，施工期间尽可能实施施工区封闭管理。

施工期产生的扬尘，严格按照以下措施减少扬尘对环境的影响：

①结合本工程实际情况，在距离周边居民较近的道路施工时，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。

②施工车辆运输采用彩条布封闭，避免沿途洒落尘土，同时对车辆进行冲洗。

③施工过程堆放的渣土必须有防尘措施并及时清运；建筑材料应存放在临时库内，或加盖苫布，防止风致扬尘。

④施工场地及车辆运输道路要及时洒水降尘。

⑤竣工后要及时清理平整场地、及时实施地面绿化措施。

⑥尽量减少控制小药量爆破施工次数，控制药量使用，优化爆破施工作业，以减少扬尘产生量。

同时，在建筑工地现场可参考执行关于扬尘整治的“六必须”、“六不准”，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、必须配备保洁人员、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。

对于施工期扬尘，除道路运输扬尘外，其余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，不会对周边居民产生明显影响。

(2) 柴油机械与运输车辆尾气

柴油机械与运输车辆在施工过程和运输过程中会排放一定数量的废气，污染物以 NO_x、CO 和烃类为主；小药量爆破会产生废气，污染物以 NO_x、CO 为主。本项目汽车运输和施工机具尾气主要对作业点周围和运输路线两侧局部范围产生影响。

防治措施：

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。

总而言之，对于施工期废气，鉴于施工场地开阔，扩散条件良好，只要施工方加强管理，施工废气对环境的影响相对较小，不会对周边居民产生明显影响。

5.4 噪声

施工期噪声源主要包括：开挖土方、道路施工、基础结构、构筑物砌筑、场地清理和修理、装修等使用施工机械的固定声源噪声、小药量爆破瞬时噪声以及施工运输车辆的流动噪声声源。

施工期的噪声影响是短期的，项目建成后，施工期噪声的影响也就此结束。但是由于施工机械均为强噪声源，施工期间噪声影响范围较大，因此必须采取以下措施，严格管理：

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施工期将高噪声设备尽量远离住户，并对施工人员配备防噪耳塞等防噪设施。

④本项目施工区域 200m 范围内无居民居住，项目进场道路两侧涉及剑阁县马灯乡、毛坝乡居民，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。

采取有效措施对施工噪声进行控制后，会将本项目施工噪声对周围敏感点影响控制在最低水平。施工期的噪声影响随施工期结束而消失。

5.5 固体废弃物

1、土石方

根据项目水土保持方案，工程土石方经综合利用后，弃渣 13.34 万 m³（折合为松方 17.71 万 m³），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 4km 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、建筑垃圾和生活垃圾

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。

本项目施工高峰期人员约有 150 人，按每人每日产生垃圾 0.5kg 计算，每日产生生活垃圾 75kg，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，严禁就地掩埋。

3、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。

在严格采取以上防治措施之后，施工期间的环境影响可大大降低。

5.6 地下水污染防治

	<p>本项目施工期对所在地地下水产生影响主要来自化粪池、施工临建区内油料储存区。</p> <p>施工生活污水采用旱厕收集后用于林地灌溉施肥，旱厕采用混凝土结构，防渗效果较好，对地下水环境影响较小。项目临建施工场地内涉及少量柴油储存，柴油采用油桶储存，并单独放置于材料仓库内，环评要求施工期对油料储存区域采用抗渗混凝土对地表进行硬化处理，地面防渗系数$<10^{-7}$cm/s。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>本项目为风力发电项目，其运营期是把由风轮得到的恒定转速，通过升速传递给发电机构均匀运转，因而将机械能转变为电能。并通过电力变压器升压后输入电力网。</p> <p>本项目装设 30 力发电机，每台风力发电机接一台箱式变电站，将机端 690V 电压升至 35kV 并接入 35kV 集电线路，经 235kV 埋地电缆输送至 110kv 升压站，再接入冯冲湾 220kV 变电站。</p> <p>运营期各污染防治措施如下：</p> <p>1、水污染排放及治理措施</p> <p>运营期废水主要为运行管理人员生活污水。依托压站处置。</p> <p>不计入本次评价。</p> <p>2、大气污染物排放及治理措施</p> <p>运营期废气主要食堂油烟。</p> <p>本项目定员 15 人，厨房以电为能源，无燃料废气产生。根据同类资料类比，厨房按日操作时间 3 小时计，食用油用量平均按 0.03kg/人·天计，耗油量为 0.45kg/d，年耗油量为 164kg。据类比调查，不同的油温，挥发量均有所不同，油的平均挥发量为总耗油量的 2.83%，经估算，本项目产生油烟量为 12.7g/d，年产生油烟量为 4.65kg。</p> <p>本环评要求：110kV 升压站食堂配套设置 1 台油烟净化效率不低于 60%的油烟净化器。则项目油烟排放浓度为 0.71mg/m³（按总风量 2400m³/h 计）。满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）最高允许排放浓度 2.0mg/m³ 的要求。</p> <p>3、噪声排放及治理措施</p> <p>工程运行期噪声主要有风机运行噪声。</p> <p>工程选用半直驱型机组，运行期噪声主要有风机叶片运行噪声和塔筒内冷却系统噪声。叶片运行噪声即为叶片与空气之间作用产生，它的大小与风速和叶片直径有关，当风速小于机组额定值时，风机噪声随风速的增大而增大；当风速达额定值时，风机噪声最大；风速大于额定值时，风机噪声不变，环境背景噪声增大。此外，叶片直径工程运行期噪声主要有风机运行噪声。</p> <p>工程选用半直驱型机组，运行期噪声主要有风机叶片运行噪声和塔筒内冷却系统噪声。叶片运行噪声即为叶片与空气之间作用产生，它的大小与风速和叶片直径有</p>

关，当风速小于机组额定值时，风机噪声随风速的增大而增大；当风速达额定值时，风机噪声最大；风速大于额定值时，风机噪声不变，环境背景噪声增大。此外，叶片直径越大，风机运行噪声值越高；塔筒内冷却系统噪声间歇性产生，当塔筒内温度较高时，冷却系统工作时产生。

环评要求：工程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。

4、固体废物排放及治理措施

本项目运营期固体废物主要为生活垃圾、少量污水处理污泥、废旧蓄电池及废旧维修产生的废润滑油和废抹油布。

工程定员为 15 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计，将产生生活垃圾 2.74t/a。对于该部分固体废物全部集中收集拟建 110kv 升压站内 360L 移动式垃圾桶收集，定期送至环卫部门统一处理，随着风机的运行，其内部的蓄电池逐渐老化，一般风机机组运行 3 年后，蓄电池需要重新更换，每个风机内部安置 3 块蓄电池，每块约 35kg，废旧蓄电池产生量约为 3.15t/次（每 3 年）。废旧蓄电池暂存于项目拟建升压站内设置的蓄电池暂存间，且必须由资质单位处置。

项目各箱变、风机维修过程将产生废润滑油和废抹油布，产生量分别为 20kg/a 和 100kg/a。本项目运营期风力发电机（含箱变）委托第三方有相应资质的单位进行维护和检修，风机组维护和检修过程中更换的废旧润滑油、产生的含油抹布等固体废物由受委托的第三方机构全部按照相关固废管理进行分类收集、运输和处置。

a.按照《危险废物贮存污染控制标准（2013 年修订）》（GB12897-2001）设计要求，设置防渗层，采取 2mm 厚高密度聚乙烯+防渗混凝土进行防渗、防腐处理，确保防渗系数 $K \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，并严格做好“防风、防雨、防晒、防渗漏”措施，防止造成地下水污染。

b.危险废物的收集必须按照相关规定进行，禁止在非贮存地点（容器）倾倒、堆放危险废物或者将危险废物混入其他一般工业固体废物和生活垃圾，各废物贮存需按照国家相应要求处置，贮存场所按照《环境保护图形标志——固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）设置警示标识。

c.危险废物转运时必须安全转移，防止撒漏，且由具处理资质的单位接手。危险废物的处置需严格按照《危险废物转移管理办法》（生态环境部 公安部 交通运输部 部令第 23 号）规定办理危险废物转移手续，并严格执行《危险废物转移联单管理办法》（生态环境部 公安部 交通运输部 部令第 23 号）规定，防止二次污染。

d.应当制定与危险废物安全处置有关的规章制度和在发生意外事故时的应急预案；设置监控部门或者专(兼)职人员，负责检查、督促、落实本项目危险废物的管理

	<p>工作。</p> <p>e.禁止任何单位和个人转让、买卖危险废物。禁止在运送过程中丢弃危险废物；禁止在非贮存地点倾倒、堆放危险废物或者将危险废物混入其他废物和生活垃圾。</p> <p>综上所述，建设单位按照环评要求实施后，各项固废均得到妥善处置，不会对环境造成二次污染，可实现达标排放。</p>			
其他	无			
环保投资	<p>根据项目工程分析，环保措施主要包括：废水收集治理措施、废气治理措施、噪声治理措施、固废处理措施等。本项目总投资 60049.48 万元，其中环保投资额 1256.81 万，占投资总额的 2.0%。项目环保投资见表 5-1。</p> <p style="text-align: center;">表 5-1 项目环保投资一览表</p>			
	时段	项目	环保设施名称	环保投资（万元）
	施工期	废水	混凝土拌和系统废水沉淀池，共 1 组，每组沉淀池的尺寸如下：2.0m（长）×1.5m（宽）×1.5m（高），地面做防渗处理	5
			化粪池 1 个，容积为 30m ³ ，地面做防渗处理	10
		废气	加强管理，洒水降尘，及时清扫地面尘土，运输车辆封闭运输，车辆冲洗	12
		固废	在临时施工场地设置临时生活垃圾收集设施，定期送当地环卫部门指定收集点，由环卫部门清运处理。	6
			施工建筑垃圾及时清运到建设部门指定的建筑垃圾场处理	22
			施工临建区内设置单独油料储存区，地面防渗系数<10 ⁻⁷ cm/s	3
	噪声	施工和交通管理，运输车辆途经敏感区设置限速、禁鸣标志牌	2	
	运营期	废水	化粪池 1 个，10m ³ ，采用抗渗钢筋混凝土结构，防渗系数<10 ⁻⁷ cm/s	14.5
		地下水	按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》要求，地面采用防渗混凝土结构，防渗系数<10 ⁻⁷ cm/s	计入主体工程投资
		废气	食堂安装 1 台净化效率不低于 60%的油烟净化设备	/
		固废	生活垃圾收集转运桶 1 个	0.2
	危废暂存隔间位于升压站备品备件间内，地面及墙裙做防渗处理，并设置升压站运营危险固废的专用容器		/	
	生态恢复	宣传教育、标识标志牌等预防保护措施		5
		生态管理建设、生态保护监测、道路运营管理、森林防火管理		30
	水土保持	沉淀池、排水沟、绿化		1142.11
合计			1256.81	

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	做好施工期表土剥离，采取合理堆放和临时覆盖措施，施工结束后，进行施工迹地恢复工作和项目绿化工作	调查施工期表土剥离和临时覆盖措施落实情况，施工迹地（施工场地、施工便道）绿化恢复措施、水土保持措施，主体工程是否按设计落实绿化措施	/	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	施工废水经沉淀处理后回用，不外排；生活污水经化粪池收集后就近林灌	调查施工废水采取相应的隔油沉淀设施的修建情况（施工场地附近设1座沉淀池，施工临建区修建化粪池1座）	/	/
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	合理布置、加强管理措施，工机械定期保养、维护	调查施工期隔声设施落实情况，施工期噪声监测数据，或走访沿线住户、环保部门调查有无施工期噪声投诉情况。	/	/
振动	/	/	/	/
大气环境	施工扬尘防治，定时现场洒水降尘、车辆运输时覆盖帆布、料场采取密目网遮盖、进出施工场地车胎清洗，加强施工区域管理，加强施工机械保养维护；	调查施工期废气落实情况，检查施工期扬尘监测数据，或走访沿线住户、环保部门调查有无施工期扬尘投诉情况。	/	/
固体废物	生活垃圾经袋装收集，由环卫部门统一运送到垃圾处理场集中处理；建筑垃圾可回收部分交废物收购站处理；不能回收部分及时清运到政府部门指定建筑垃圾堆放场。多余土石方运至规划弃渣场	调查施工迹地有无弃土弃渣和绿化恢复情况，走访当地群众，调查施工单位施工期有无随意倾倒生活垃圾、固体废物的行为。	/	/
电磁环境	/	/	/	/

环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	/	/
其他	临时占地恢复情况，采取植草绿化，恢复率要达到 100%，落实本项目绿化设计	调查临时占地的绿化恢复情况，调查本项目主体工程的绿化落实情况	/	/
<p>1、环境管理及监测计划</p> <p>(1) 环境管理</p> <p>建设指挥部至少应由一名熟悉环保政策和法规的专业技术人员负责落实环保措施，同时应组成一个由指挥长为组长的环境管理小组，以协调各施工单位的环保工作。监理单位须配置环保专业人员，负责施工过程中的环保工程监理，并检查“三同时”的落实情况。各合同段的施工单位至少配备一名环保技术人员从事环保工程施工的技术负责。施工中环境监理人员可根据情况，对重要地段或敏感点提出环境监测计划，掌握施工期的环境状况，确保不发生重大的环境事故。环境监理人员主要职责如下：</p> <p>①根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国固体废物污染防治法》、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）等，对本工程的环境保护工作进行全面的监督及管理。</p> <p>②对治理污染物的各种处理设备的正常工作状态进行监督管理，对项目区域的自然和生态环境进行保护。</p> <p>③对工程产生的污染物及处置情况进行监督、管理。</p> <p>④对施工活动进行监督、管理，提出恢复措施，并将此要求纳入施工招标合同，签订相关协议。</p> <p>(2) 环境监测计划</p> <p>按照《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017），本工程为非污染生态类项目，运营期不涉及污染物排放，且各风机机位周边 200m 范围内无声环境敏感目标分布，故本项目不设置环境监测计划。</p> <p>2、“三同时”竣工验收</p> <p>根据国务院令第 682 号《建设项目环境保护管理条例》建设项目竣工环境保护验收取消行政许可，改为建设单位自主验收，进一步强化了建设单位的环境保护“三同时”主体责任。项目竣工后，建设单位或者其委托的技术机构应当依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、建设</p>				

项目环境影响报告表审批决定等要求，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，同时还应如实记载其他环境保护对策措施“三同时”落实情况，编制竣工环境保护验收表。验收表编制完成后，建设单位应组织成立验收工作组。

本项目属于生态类项目，应按照《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。

本报告提出验收内容、验收监测因子及要求如下：

表 6-1 项目竣工“三同时”验收一览表

序号	环境要素	范围内容	验收标准
1	生态环境	①项目区域植被破坏、恢复情况，恢复率 100%； ②施工时有无随意倾倒弃渣的现象等；	满足要求
2	水土流失影响	①临时占地恢复情况，采取复耕或植草绿化，恢复率要达到 100%； ②施工时的临时水保措施实施情况；	检查水土保持措施落实情况，合理处理
3	声环境	隔声降噪、合理布置、加强管理措施，工机械定期保养、维护	核准施工场界环境噪声是否达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
4	水环境	施工对沿线地表水体的影响，排水沟、沉淀池、隔油池等措施落实修建情况，风险防范措施等；	不对地表水质造成污染
5	环境空气	定期洒水降尘；	满足要求
6	固体废弃物	走访当地群众，调查施工单位施工期有无随意倾倒生活垃圾、固体废物的现象。	合理处置，不产生二次污染
7	其他	①施工期的环境管理情况（制度的制订、机构的设置等）； ②环境监测及监理执行情况、效果等。	满足要求

七、结论

剑阁西庙风电 100MW 项目属再生能源开发利用、清洁能源开发利用项目，符合国家产业政策和相关产业规划，根据工程区环境现状和发展趋势，预测分析工程施工和运行对环境影响的结果表明，工程的建设可利用工程区域丰富的风能资源，促进地方经济发展，减少污染物排放，其环境效益、社会效益、经济效益明显；在严格落实本报告表提出的施工期和运营期环保对策措施，在积极采取必要的生态保护措施和水土保持措施后，项目对区域的水环境、大气环境及声环境的不利影响得到减免或控制；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，本评价认为，从环保角度分析，本项目的建设在环境保护方面是可行的。

