

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称： 楚雄州大姚县老尖山风电场扩建项目

建设单位（盖章）： 大姚云能投新能源开发有限公司

编制日期： 2024年6月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号: 1718158899000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	i1qg8n		
建设项目名称	楚雄州大姚县老尖山风电场扩建项目		
建设项目类别	41--090陆上风力发电; 太阳能发电; 其他电力生产		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	大姚云能投新能源开发有限公司		
统一社会信用代码	91532300069825502Q		
法定代表人 (签章)	黄缚虎		
主要负责人 (签字)	黄缚虎		
直接负责的主管人员 (签字)	李海		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司		
统一社会信用代码	915300004312048491		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
汪青辽	20201103553000000002	BH016397	汪青辽
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
张丽梅	报告审查	BH024125	张丽梅
彭磊	报告校核	BH057173	彭磊
刘忠安	报告编写	BH066914	刘忠安



统一社会信用代码
91530000431204849T

营业执照

(副本)



副本编号: 8-1

名称 中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司

注册资本 壹拾陆亿元整

类型 有限责任公司(自然人投资或控股的法人
仅用于老尖山风电场扩建项目及送出线路工程环评报批使用。
法定代表人 黄海涛

成立日期 1994年06月20日
住所 云南省昆明市人民东路115号办公楼

经营范围

承担国内和国外水利水电、风电、太阳能发电(光伏发电、地热发电、生物质能发电、燃气发电)规划研究、咨询、评估与工程勘测、设计、科研试验、监测检测、全过程工程咨询、工程总承包、项目管理、监理、水利、水电、风电、太阳能发电(光伏发电)、地热发电、生物质能发电、燃气发电项目的投资、建设、运营、维护、电力输配、供应、调度、销售;电、网络售电服务;电力客户服务;上述项目所需的设备、材料及零配件的进出口;对外派遣本行业劳务人员并按照国家规定在境外举办企业、建筑(含人防)、市政、生态与环境工程、电子通信、公路、桥梁、隧道、港口、码头、输变电工程的规划、勘测、设计、咨询、监理及投资、建设、运营、维护和工程实施总承包;接入系统设计、地质灾害评价、科研试验、监测检测、概预算、环境影响评价、水土保持、水资源论证、水文水资源调查评价、安全评价、招投标文件编制及工程总承包、城市(乡)规划、勘测、基础处理、机电产品(含国产汽车、不含小轿车)、建筑材料、金属材料、计算机软件开发、信息系统集成服务、服务、纸制品、出版印刷物、餐饮、停车场、办公用品及商品展览展示活动;物业管理项目,经相关部门批准后方可开展经营活动。(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动)



登记机关

2023年3月22日

国家企业信用信息公示系统网址: <http://yn.gsxt.gov.cn>

请于每年1月1日-6月30日在国家企业信用信息公示系统(云南)报送上一年度年报并公示,当年设立登记的,自下一年起报送并公示。逾期未年报的,将依法处理。

国家市场监督管理总局监制



统一社会信用代码
91532300069825502Q

营业执照



扫描二维码，“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息。

仅限用于大姚云能投新能源开发有限公司大姚老尖山风电场扩建项目及送出线路工程环境影响评价使用，它用及再次复印无效。

名称 大姚云能投新能源开发有限公司
类型 有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）
法定代表人 黄缚虎
经营范围 风能、太阳能及其他可再生能源发电的开发、建设、运营；风力发电、太阳能发电及其他可再生能源发电技术咨询、培训及服务；工程开发、提供工程配套服务；风电、太阳能发电及其他可再生能源发电产品的销售；风电、太阳能发电及其他可再生能源发电项目投资。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）
注册资本 肆亿陆仟陆佰贰拾壹万玖仟元整
成立日期 2013年06月04日
营业期限 2013年06月04日至 2063年06月04日
住所 云南省楚雄彝族自治州大姚县金碧镇涧水塘村民委员会大中山风电场升压站

登记机关 2022年8月15日



国家企业信用信息公示系统网址: <http://yn.gsxt.gov.cn>

请于每年1月1日-6月30日在国家企业信用信息公示系统（云南）报送上一年度年报并公示，当年设立登记的，自下一年起报送并公示。逾期未年报的，将依法处理。

国家市场监督管理总局监制

环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、生态环境部批准颁发，表明持证人通过国家统一组织的考试，具有环境影响评价工程师的职业水平和能力。

仅用于老尖山风电场扩建项目及送出线路工程环评报批使用。



姓名：汪青辽

证件号码：[Redacted]

出生年月：1984年08月

批准日期：2020年11月15日

管理号：[Redacted]





云南省城镇职工基本养老保险个人参保证明

姓名	汪青辽	性别	男	个人编号		身份证号					
当前参保缴费状态	参保缴费	实际缴费月数	167	现参保单位	中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司						
个人参保缴费情况	参保时间起止日期		参保单位		经办机构		险种				
	2010年07月至--		中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司		云南省省本级社会保险局		城镇职工基本养老保险				
缴费年份	缴费月份	缴费基数	单位缴纳	个人缴纳	缴费状态	缴费年份	缴费月份	缴费基数	单位缴纳	个人缴纳	缴费状态
2022	06		31000.6	15000.3	已到账	2023	06		33000.8	16500.4	已到账
2022	07		31000.6	15000.3	已到账	2023	07		33000.8	16500.4	已到账
2022	08		31000.6	15000.3	已到账	2023	08		33000.8	16500.4	已到账
2022	09		31000.6	15000.3	已到账	2023	09		33000.8	16500.4	已到账
2022	10		31000.6	15000.3	已到账	2023	10		33000.8	16500.4	已到账
2022	11		31000.6	15000.3	已到账	2023	11		33000.8	16500.4	已到账
2022	12		31000.6	15000.3	已到账	2023	12		33000.8	16500.4	已到账
2023	01		33000.8	16500.4	已到账	2024	01		35000.8	17500.4	已到账
2023	02		33000.8	16500.4	已到账	2024	02		35000.8	17500.4	已到账
2023	03		33000.8	16500.4	已到账	2024	03		35000.8	17500.4	已到账
2023	04		33000.8	16500.4	已到账	2024	04		35000.8	17500.4	已到账
2023	05		33000.8	16500.4	已到账	2024	05		35000.8	17500.4	已到账
说明		1、本证明由参保人员持本人身份证原件开具； 2、本证明仅为参保人员基本养老保险的情况记录，不具有任何担保作用； 3、本证明不适用于养老保险关系转移。									

制表人：云南人社服务网上大厅（单位服务）



打印日期：2024年05月10日

编制单位承诺书

因编制《楚雄州大姚县老尖山风电场扩建项目环境影响报告表》，本单位 中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司，社会统一信用代码 91530000431204849T，郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1.首次提交基本情况信息
2.单位名称、住所或者法定代表人（负责人）变更的
3.出资人、举办单位、业务主管单位或者挂靠单位等变更的
4.未发生第3项所列情形、与《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条规定的符合性变更的
5.编制人员从业单位已变更或者已调离从业单位的
6.编制人员未发生第5项所列情形，全职情况变更、不再属于本单位全职人员的
7.补正基本情况信息

承诺单位(公章)：中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司

2024年6月7日



建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位 中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司
(统一社会信用代码 91530000431204849T) 郑重承诺：本
单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》
第九条第一款规定，无该条第三款所列情形， （属于/
不属于~~√~~）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台
提交的由本单位主持编制的 楚雄州大姚县老尖山风电场扩
建项目 项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、
完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的
编制主持人为 汪青辽（环境影响评价工程师职业资格证书
管理号 202011035530000000002，信用编号 BH016397），主
要编制人员包括 刘忠安（信用编号 BH066914）、彭磊
（信用编号 BH057173）、张丽梅（信用编号 BH024125）
（依次全部列出）等 3 人，上述人员均为本单位全职人员；
本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书
（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评
价失信“黑名单”。

承诺单位(公章)：



项目区现场照片

	
拟建 1#机位现状	拟建 2#机位现状
	
拟建 3#机位现状	拟建 4#机位现状
	
拟建 5#机位现状	拟建 6#机位现状

	
拟建 7#机位现状	拟建 8#机位现状
	
拟建 9#机位现状	拟建 10#机位现状
	
拟建 11#机位现状	拟建 12#机位现状
	
拟建 BKLJS1#机位现状	拟建 BKLJS2#机位现状

	
拟建升压站现状	高山锥林（工程占地 0.0530hm²）
	
黄毛青冈林(分布于评价区内,工程占地不涉及)	锥连栎林（工程占地 0.0428hm²）
	
云南松林（工程占地 27.6280hm²）	云南松稀树灌木草丛（工程占地 2.2583hm²）
	
联丰村	河底村



大冲西侧散户



土官坟



友家村



现场调查



现场调查



场内改扩建道路

前 言

项目由来：2024 年 3 月，大姚云能投新能源开发有限公司委托中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司编制《楚雄州大姚县老尖山风电场扩建项目环境影响报告表》。

项目基本情况：楚雄州大姚县老尖山风电场扩建项目位于楚雄州大姚县龙街镇，场址位于大姚东南部凸洞山-石楼梯-老尖山-风吹里一带山脊或山坡上，装机容量为 75MW。项目布设 14 台风机，其中 10 台单机容量 5.0MW 机型，叶轮直径 200m，轮毂高度 120m 的风电机组和 4 台单机容量 6.25MW 机型，叶轮直径 200m，轮毂高度 122m 的风电机组。采用风力发电机与箱式变电站组合的“一机一变”的单元接线方式，5.0MW 风机采用容量为 5500kVA 的箱变、6.25MW 风机采用容量为 7000kVA 的箱变，共需安装箱式变压器 14 台。在场址中部新建 1 座 110kV 升压站，主变规模为 1×75MVA，汇集本期扩建所有风电机组电能经主变升压后，以 1 回 110kV 线路接入 220kV 保顶山汇集站，线路长度约为 23km，送出线路工程不在本项目评价范围内，单独立项建设。项目总占地面积为 30.1561hm²，其中永久占地 5.7821hm²，临时占地 24.3740hm²。项目场内集电线路采用直埋+架空的方式，新建架空线路路径总长约 9.9km（单回路路径长度为 6.3km，双回路路径长度为 3.6km），直埋电缆线路长 8.5m。

项目敏感性因素分析：楚雄州大姚县老尖山风电场扩建项目不涉及自然保护区、风景名胜區、永久基本农田、国家级公益林、集中式饮用水源保护区、天然乔木林、稳定耕地、城镇开发边界、生态保护红线等各类环境敏感区，无重大环境制约因素，选址合理。项目已取得大姚县自然资源局、林业和草原局、楚雄州生态环境局牟定分局、水务局、文化和旅游局及地震局等关于本项目的选址意见，均同意项目的选址方案。

项目前期工作：2023 年 12 月 18 日，云南省发展和改革委员会、云南省能源局印发了《云南省 2023 年第二批新能源项目开发建设方案的通知》（云能源水电〔2023〕322 号），老尖山风电场扩建项目为建设清单项目之一，装机容量 7.5 万千瓦。老尖山风电场扩建项目（原云能源水电〔2023〕322 号文件中清单项目名称）已在云南省投资项目在线审批监管平台项目经省发改委赋码，更名为楚雄州大姚县老尖山风电场扩建项目，项目代码 2401-530000-04-01-329301。

2024 年 5 月，大姚云能投新能源开发有限公司委托中国电建集团昆明勘测设计研

究院有限公司完成了《楚雄州大姚县老尖山风电场扩建项目可行性研究报告》，并取得审查意见。目前，水土保持方案报告书、地质灾害报告、林业调查等相关专题报告正在积极办理中。

项目开工和投诉情况：项目尚未开工建设。未收到有关信访投诉。

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	24
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	41
四、生态环境影响分析	82
五、主要生态环境保护措施	110
六、生态环境保护措施监督检查清单	125
七、结论	131

专 项

楚雄州大姚县老尖山风电场扩建项目电磁辐射影响评价专题

附 件

附件 1：委托函

附件 2：《大姚县绿色能源产业发展规划（2021-2025 年）》环评规划

附件 3：云南省 2023 年第二批新能源项目建设清单

附件 4：大姚县自然资源局关于老尖山风电场扩建项目的用地选址意见

附件 5：大姚县林业和草原局关于大姚云能投新能源开发有限公司老尖山风电场扩建项目用地查询情况说明

附件 6：楚雄州生态环境局大姚分局关于老尖山风电场扩建项目选址意见的复函

附件 7：大姚县水务局关于大姚云能投新能源开发有限公司老尖山风电场扩建项目选址意见的回复

附件 8：大姚县文化和旅游局关于对大姚云能投新能源开发有限公司申请出具老尖山风电场扩建项目选址意见的回复

附件 9：大姚县地震局关于老尖山风电场扩建项目选址的意见

附件 10：拟建项目用地调查区国家探明矿产地、矿业权压覆情况查询结果表（县级查询 2023-28 号）

附件 11：环境质量现状监测报告

附件 12：升压站类比监测报告

附件 13：楚雄州老尖山风电场竣工环境保护验收批复

附件 14：关于报送《楚雄州大姚县老尖山风电场扩建项目可行性研究报告》技术评审意见的函

附 图

- 附图 1 楚雄州大姚县老尖山风电场扩建项目地理位置示意图
- 附图 2 楚雄州大姚县老尖山风电场扩建项目对外交通示意图
- 附图 3 楚雄州大姚县老尖山风电场扩建项目区域水系图
- 附图 4 楚雄州大姚县老尖山风电场扩建项目施工总布置图
- 附图 5 楚雄州大姚县老尖山风电场扩建项目 110kV 升压站总平面布置图
- 附图 6 楚雄州大姚县老尖山风电场扩建项目与永久基本农田位置关系图
- 附图 7 楚雄州大姚县老尖山风电场扩建项目与生态保护红线位置关系图
- 附图 8 楚雄州大姚县老尖山风电场扩建项目与公益林位置关系图
- 附图 9 楚雄州大姚县老尖山风电场扩建项目环境保护目标图
- 附图 10 楚雄州大姚县老尖山风电场扩建项目陆生生态考察样线、样方布设图
- 附图 11 楚雄州大姚县老尖山风电场扩建项目植被类型图
- 附图 12 楚雄州大姚县老尖山风电场扩建项目土地利用类型图
- 附图 13 楚雄州大姚县老尖山风电场扩建项目重要动植物分布图

附 录

- 附录 1 楚雄州大姚县老尖山风电场扩建项目野外调查群落样地综合表
- 附录 2 楚雄州大姚县老尖山风电场扩建项目评价区陆生维管束植物名录
- 附录 3 楚雄州大姚县老尖山风电场扩建项目评价区陆栖脊椎动物名录
- 附录 4 老尖山风电场扩建项目占地植被类型一览表

一、建设项目基本情况

建设项目名称	楚雄州大姚县老尖山风电场扩建项目										
项目代码	2401-530000-04-01-329301										
建设单位联系人	李海	联系方式									
建设地点	云南省（自治区） <u>楚雄</u> 市（州） <u>大姚</u> 县（区） <u>龙街</u> 镇（街道） 塔底村附近的山脊地带（具体地址）										
地理坐标	东经 <u>101°32'51.124"</u> ~ <u>101°35'26.693"</u> ，北纬 <u>25°33'36.072"</u> ~ <u>25°36'52.681"</u>										
建设项目行业类别	陆上风力发电 4415	用地面积（hm ² ）	总占地面积 <u>30.1561</u> hm ² 永久占地面积 <u>5.7821</u> hm ² 临时占地面积 <u>24.3740</u> hm ²								
建设性质	☐ 新建（迁建） ☐ 改建 ☒ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目								
项目审批（核准/备案）部门（选填）	云南省发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	2401-530000-04-01-329301								
总投资（万元）	46419.01	环保投资（万元）	282.87								
环保投资占比（%）	0.61	施工工期	12 个月								
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是										
专项评价设置情况	1、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）中表 1-1 确定是否设置项目专项评价。 表 1-1 与专项评价设置原则表的对照分析 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">专项评价类别</th> <th style="width: 35%;">涉及项目类别</th> <th style="width: 40%;">本项目符合性</th> <th style="width: 15%;">是否设置专项</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>地表水</td> <td>水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目； 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</td> <td>本项目属于风力发电项目，不属于需要设置地表水专项评价的项目类别，因此，本项目无需设置地表水专项评价。</td> <td style="text-align: center;">否</td> </tr> </tbody> </table>			专项评价类别	涉及项目类别	本项目符合性	是否设置专项	地表水	水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目； 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	本项目属于风力发电项目，不属于需要设置地表水专项评价的项目类别，因此，本项目无需设置地表水专项评价。	否
专项评价类别	涉及项目类别	本项目符合性	是否设置专项								
地表水	水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目； 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	本项目属于风力发电项目，不属于需要设置地表水专项评价的项目类别，因此，本项目无需设置地表水专项评价。	否								

		等除外)； 防洪除涝工程：包括水库的项目； 河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目；		
	地下水	陆地石油和天然气开采：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；	本项目为风力发电项目，属于清洁能源范畴，不属于编制指南中规定的需设置专项评价的项目类别，因此，本项目无需设置地下水专项评价。	否
	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；	根据现场调查和向当地主管部门核实，本项目不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区及以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位等各类《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年）中针对风力项目所列的环境敏感区，因此，本项目无需设置生态专项。	否
	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；	本项目为风力发电项目，运行期不涉及粉尘、挥发性有机物排放，不属于编制指南中规定的涉及需开展专项评价的项目类别，因此，本项目无需设置大气专项评价。	否
	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	本项目属于风力发电项目，不属于需要开展噪声专项评价的项目类型，因此，本项目无需设置噪声专项评价。	否
	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	本项目为风力项目，不属于编制指南中规定的涉及石油和天然气开采等环境风险的项目类别，因此，本项目无需设置环境风险专项评价。	否
注：上表中“涉及环境敏感区”是指建设项目位于、穿（跨）越（无害化通过的除外）环境敏感区，或环境影响范围涵盖环境敏感区；环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏感区，风力发电项目的环境敏感区是指国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、				

	饮用水水源保护区等。 2、本工程新建 1 座 110kV 升压站，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）及《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），110kV 交流电户外式升压站应设电磁环境影响专题评价。 综上所述，本项目设置电磁环境影响专项评价，同时针对本项目区域情况对陆生生态现状做重点调查。
规划情况	1、2023 年 8 月，省能源局、省发展改革委组织各州（市）梳理报送风电场改造升级和扩建方案，下发《云南省发展和改革委员会 云南能源局关于梳理报送风电场改造升级和扩建方案的通知》(云能源水电〔2023〕219 号)文件，楚雄州大姚县老尖山风电场扩建项目为其中上报项目之一。 2、2023 年 12 月，云南省发展和改革委员会、云南省能源局印发《云南省 2023 年第二批新能源项目开发建设方案的通知》(云能源水电〔2023〕322 号)，老尖山风电场扩建项目为建设清单项目之一，装机容量 7.5 万千瓦。 老尖山风电场扩建项目（原云能源水电〔2023〕322 号文件中清单项目名称）已在云南省投资项目在线审批监管平台项目经省发改委赋码，更名为楚雄州大姚县老尖山风电场扩建项目。
规划环境影响评价情况	《大姚县绿色能源产业发展规划（2021-2025 年）》中设置了“环评规划”章节，提出了项目落地过程中的环境保护措施。
规划及规划环境影响评价符合性分析	1、与《云南省发展和改革委员会 云南能源局关于梳理报送风电场改造升级和扩建方案的通知》(云能源水电〔2023〕219 号)的符合性分析 2023 年 8 月，为充分挖掘风电资源潜力，促进绿色低碳循环发展，提升能源安全供应保障能力，按照云南省政府主要领导主持召开的能源电力保供会议工作要求，省能源局、省发展改革委组织各州（市）梳理报送风电场改造升级和扩建方案，下发《云南省发展和改革委员会 云南能源局关于梳理报送风电场改造升级和扩建方案的通知》(云能源水电〔2023〕219 号)文件。各州（市）能源主管部门组织区域内符合改造要求的风电场项目

	业主，按照已核准批复的风电场为单位，提出详细的改造升级及扩建方案，包括改造后的风机基础、吊装平台方案，进场及场内道路改扩建方案，升压站改扩建或新建方案和接入系统初步方案等。楚雄州大姚县老尖山风电场扩建项目为其中上报项目之一，装机容量为 7.5 万千瓦。 2、与《云南省 2023 年第二批新能源项目开发建设方案的通知》(云能源水电〔2023〕322 号)的符合性分析 根据省委、省政府关于打造绿色能源强省战略部署，为提升电力供给能力，加快新能源项目开发建设，统筹推进风电、光伏等新能源项目高质量发展，2023 年 12 月，云南省发展和改革委员会、云南省能源局印发《云南省 2023 年第二批新能源项目开发建设方案的通知》(云能源水电〔2023〕322 号)，纳入云南省 2023 年第二批新能源项目开发建设方案实施的项目共 114 个，装机 1039.491 万千瓦，其中风电项目 23 个，装机 309.895 万千瓦，老尖山风电场扩建项目为建设清单项目之一，装机容量 7.5 万千瓦。 老尖山风电场扩建项目（原云能源水电〔2023〕322 号文件中清单项目名称）已在云南省投资项目在线审批监管平台项目经省发改委赋码，更名为楚雄州大姚县老尖山风电场扩建项目。 本项目位于楚雄州大姚县，装机规模为 75MW，本项目可研成果与上述规划成果一致。综上，本项目的建设《云南省 2023 年第二批新能源项目开发建设方案的通知》是相符的。 3、与《大姚县绿色能源产业发展规划（2021-2025 年）》中环评规划的符合性分析 《大姚县绿色能源产业发展规划（2021-2025 年）》（以下简称《规划》）中编制了环评章节，主要包括植被保护措施、鸟类保护措施、声环境保护措施、大气环境保护措施和固废处置措施等内容。 植被保护措施要求“优化设计，尽量保留现有耕地和林地；施工中禁止超计划占地，尽可能少占用植被，从源头上减少对植被的破坏；征占用林地要报请林业部门批准；加强对工程施工的相关领导、技术和施工人员的环境教育，明确环境保护的重要性。施工中应自觉保护周围环境、自然
--	--

	资源和人文景观，不伤害野生动物，不肆意捕杀项目区的野生动物，不乱砍伐树木，弃渣应按设计要求进行”。本工程占地区已避让长势良好且成片的乔木林，在开工前将依法办理林地审批手续，并做好施工人员的相关宣传教育。 鸟类保护措施要求“避免在高密度鸟类活动区域建设新能源电站；避免在高山雉类、大型游禽和猛禽等濒危保护物种的活动区域建设新能源电站；避免在某些有空中求偶炫耀行为鸟类的求偶场所建设新能源电站；远离原始完好的鸟类栖息地，不要对大面积连续的鸟类栖息地进行分割，应充分利用人类已开发使用的土地”。本工程所在区域非高密度鸟类活动区域、非空中求偶炫耀行为鸟类的求偶场所，也不是原始完好的鸟类栖息地，未对大面积连续的鸟类栖息地进行分割，此区域鸟类多为雀形目。 声环境保护措施要求“加强施工人员的个人防护，合理安排工作人员轮流操作施工机械，减少接触时间并按要求按规范操作，做好施工机械的日常维护，使施工机械的噪声维持在最低水平，对于高噪声设备的工作人员，应佩戴防护用具、耳罩等”。本工程要求高噪音的施工机械轮流作业，减少施工噪音的叠加，并定时维护施工机械。 水环境保护措施要求“在混凝土拌和站处设置沉淀池，废水经中和沉淀处理后，回用于拌和工序，即作为拌和水使用。废水处理过程中产生的沉淀物可定期清理至就近的渣场进行填埋；升压站内变压器和高压电抗器一旦发生事故排油或漏油，油污水通过排油槽流到事故油池，然后经油水分离处理后，大部分油须回收利用，剩余的少量废油渣及含油污水由危险废物收集部门回收；施工区设置流动卫生间；生活污水采用生物接触氧化法处理达标后用于绿化浇洒，底部的活性污泥回流到污泥池，定期清理”。本工程在混凝土搅拌场设置一个沉淀池，废水经处理后回用，不外排，废水处理过程中产生的沉淀物将定期清理；升压站主变压器设置有事故油池，当主变压器发生事故排出全部变压器油时，委托有资质的单位上门处理；施工区设置了可移动式防渗旱厕；生活污水经一体化污水处理设备处理后回用于升压站及周边绿化，底部的活性污泥回流到污泥池后将定期清理。
--	---

	大气环境保护措施要求“在施工现场每天应多次洒水，保持工地有一定的湿度；合理选择施工堆场和混凝土搅拌场的位置，对易起尘物料在库内堆存。建议在选择混凝土搅拌场站址时，要考虑风向因素，以背风为宜，并在下风向 300 米以内应无居民区等敏感点”。本工程在非雨天对施工现场每天进行两次洒水降尘；混凝土搅拌场设置在背风处，易起尘物料均在库内堆存，且混凝土搅拌场周边 300m 内无居民点等敏感点。 固废处置措施要求“精心设计与组织土方工程施工，实现挖、填土方平衡，以避免长距离运土；对废弃在现场的残余混凝土和残砖断瓦等，及时清理后可以就地或就近用于填埋；生产垃圾进行分类处理，尽量将一些有用的建筑固体废物，如钢筋等回收利用，避免浪费；无用的建筑废物，则需要倾倒到指定场所；根据《城市建筑垃圾管理规定》有关规定，建设单位和施工单位要重视和加强建筑垃圾的管理，采取积极措施防止其对环境的污染。建筑垃圾要收集并固定地点集中暂存，尽量缩短暂存的时间，争取日产日清。同时要做好建筑垃圾暂存点的防护工作，避免风吹、雨淋散失或流失，以保持场容场貌整洁”。本工程土石方开挖量约为 50.4 万 m³，回填总量约 50.4 万 m³；经计算，本项目施工期建筑垃圾总产生量为 482.92t，项目建筑垃圾拟分类收集，可回收利用的回收利用，不可回收利用的部分清运至指定的场所进行处理，建筑垃圾暂存点将使用防水布料覆盖，采取上述措施后，不会对环境造成污染影响。 综上所述，本工程的建设与《大姚县绿色能源产业发展规划（2021-2025 年）》中的环评规划基本相符。
其他符合性分析	1、与产业政策的符合性分析 根据《产业结构调整指导目录》（2024 年本），风力发电属于鼓励类产业。同时，风力发电属于《中华人民共和国可再生能源法修正案》（2010 年 4 月 1 日正式实施）中的可再生能源。楚雄州大姚县老尖山风电场扩建项目为清洁的可再生能源发电工程，项目的建设符合我国产业政策、可持续发展战略。

2、与《云南省主体功能区规划》的符合性分析

《云南省主体功能区划》（云政发〔2014〕1 号文）将云南省国土空间分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域三类。

本项目位于楚雄州大姚县龙街镇塔底村附近的山脊地带，大姚县属于限制开发区域中的省级重点生态功能区的 20 个县市区之一，工程在云南省主体功能区划的位置见图 1-1，工程所在区域功能定位及发展方向见表 1-2。

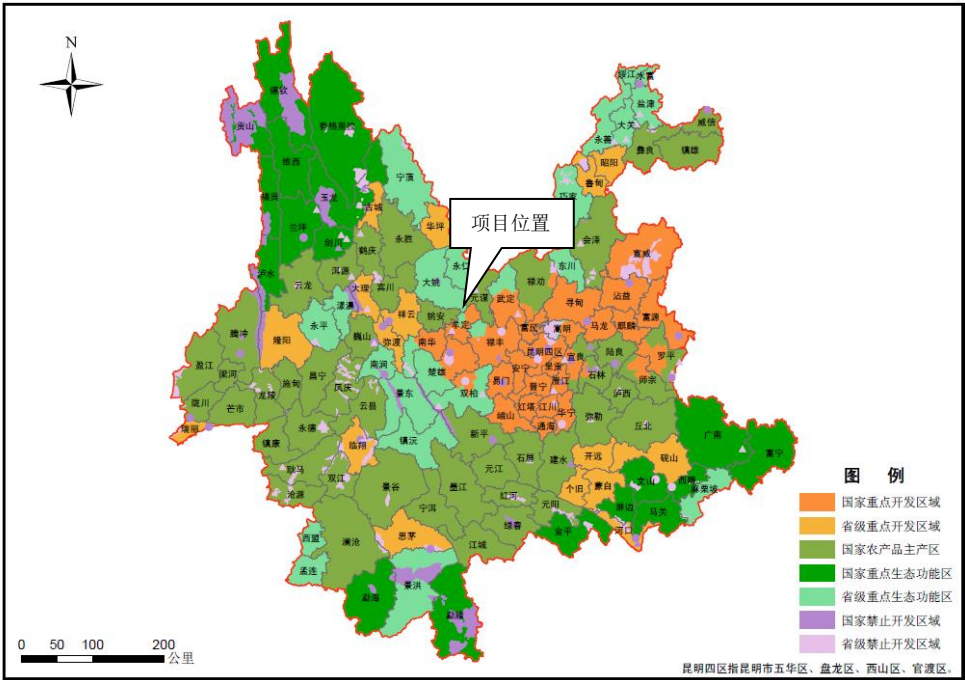


图 1-1 项目与云南省主体功能区划的位置关系

表1-2 主体功能区划分析表

县 域	主体功能 区类型	功能定位	发展方向
大姚县	限制开发区域中的水土保持型省级重点生态功能区	重点生态功能区在涵养水源、保持水土、调蓄洪水、防风固沙、维系生物多样性等方面具有重要作用，是关系全省、全国或更大区域生态安全的重要区域。重点生态功能区要以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，因地制宜地发展不影响主体功能定位的适宜产业，引导超载人口逐步有序转移。	大力推行节水灌溉和“五小”水利工程建设，发展旱作节水农业，限制陡坡垦殖。加强小流域综合治理，实行封山禁牧，恢复退化植被。加强对能源和矿产资源开发及建设项目的监管，加大矿山环境整治和生态修复力度，最大限度地减少人为因素造成新的水土流失。拓宽农民增收渠道，解决农民长远生计。

经查询，拟建楚雄州大姚县老尖山风电场扩建项目不涉及《云南省主体功能区划》中禁止开发名录中所列的自然保护区、世界遗产地、风景名胜

	胜区、森林公园、地质公园、湿地公园等。本工程在建设过程中将造成一定程度的植被破坏，但破坏面积有限，且临时占地区内的植被在工程施工结束后将得到陆续恢复，工程建成后，将向电网输送大量清洁能源，改善风电场周边区域的交通条件，总体而言符合本区建设的功能定位要求。 《云南省主体功能区规划》在能源开发与布局中对于风电场建设要求“妥善处理好风电开发与环境保护的关系，规范风电有序发展，严格按照规划环评要求，取消位于鸟类迁徙通道和生物多样性丰富区的风电场，科学合理确定风电开发规划”。本项目建设区域位于山脊，植被覆盖率较高，但原生植被受人为扰动较大，林种相对单一，以暖温性针叶林为主，不属于生物多样性丰富的区域，工程区也不在云南省鸟类迁徙通道上。 综上分析，工程建设与《云南省主体功能区规划》是相符的。 3、与《云南省生态功能区划》的符合性分析 根据《云南省生态功能区划》（2009年），生态环境敏感性是指一定区域发生生态问题的可能性和程度。云南省生态环境敏感性评价主要包括土壤侵蚀敏感性评价、石漠化敏感性评价和生境敏感性评价。敏感性评价等级分为5级：极敏感、高度敏感、中等敏感、轻度敏感、不敏感。评估区域土壤侵蚀敏感性为中度敏感区域，石漠化敏感性为不敏感区域，生境敏感性为不敏感区域。云南省生态功能区共分一级区（生态区）5个，二级区（生态亚区）19个，三级区（生态功能区）65个。 本项目位于云南省楚雄州大姚县东南部的山脊地带，所在地生态区属于Ⅲ高原亚热带北部常绿阔叶林生态区，Ⅲ-1滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区，Ⅲ1-4金沙江分水岭红岩山原水源涵养生态功能区。该区域的主要生态特征为以山原地貌为主，地处分水岭地带，水系发育不全，水资源相对匮乏，年降水量800mm~1000mm，地带性植被为半湿润常绿阔叶林，土壤主要为紫色土。该类生态功能区主要生态环境问题为森林覆盖率低，林种单一，森林质量差。生态环境敏感性为土壤侵蚀中度敏感，水源涵养能力弱。主要生态系统服务功能为大流域分水岭地带的水源涵养，保护措施与发展方向为封山育林，发展经济林木，推行清洁生
--	--

产和循环经济，提高森林质量，加强区域的水源涵养能力。

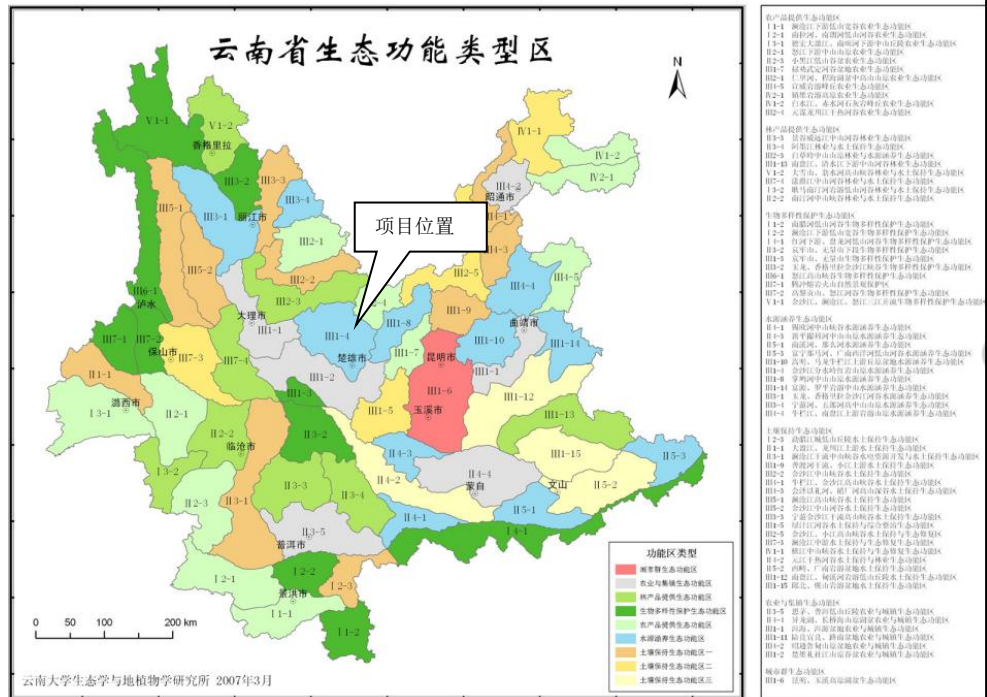


图1-2 工程与云南省生态功能区划的位置关系

本项目建设区域位于山脊，植被覆盖率较高，但原生植被受人为扰动较大，林种单一，以暖温性针叶林为主。风电场项目建设将占用部分区域的植被，在一定时期内降低局部区域的森林植被覆盖率及水源涵养能力，若不加强施工监理，做好水土保持措施，还会造成一定水土流失危害。但风电场建设周期短，工程建设后通过对临时占地的自然植被恢复和抚育，并做好水土流失防治工作，工程区的植被覆盖率、水源涵养能力会得到恢复。另一方面风电项目将提供清洁能源，可为区域的农业结构调整和清洁生产提供了持续的能源储备，对区域电力能源保障、减轻薪柴砍伐压力等均能起到一定的正面影响。因此，工程建设符合《云南省生态功能区划》中该区域的相关要求和发展方向。

综上分析，工程建设符合云南省生态功能区划要求。

4、与云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024~2030）的符合性分析

2024年5月，省生态环境厅、省发展改革委、省工业和信息化厅等11部门联合印发了《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024-2030年）》。

《行动计划》指出“到2030年，推动生物多样性保护相关政策、法规、制度、标准和监测体系全面建立。以国家公园为主体的自然保护地面积占国土面积的14.5%以上，生态保护红线面积不低于国土面积的30%，重点保护野生动植物物种数保护率达到90%以上，生物遗传资源收集保藏量保持世界前列。超过30%的退化生态系统得到恢复，生态系统服务功能明显增强。生物生态资源可持续利用水平显著提高，利用遗传资源与相关传统知识产生的惠益得到公正和公平分享。生产生活方式生物多样性友好转型成效突出，生态产品价值实现机制基本建立。人与自然和谐共生的发展格局初步形成。到2035年，生物多样性治理体系和治理能力现代化目标基本实现，人与自然和谐共生的发展格局基本形成。到2050年，全面形成绿色发展方式和生活方式，建成人与自然和谐共生的美丽中国七彩云南，成为生物多样性保护的国际典范。”

经叠图分析，本项目所在区域不属于该计划划定的生物多样性保护的优先保护区域，与云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024～2030）不冲突。

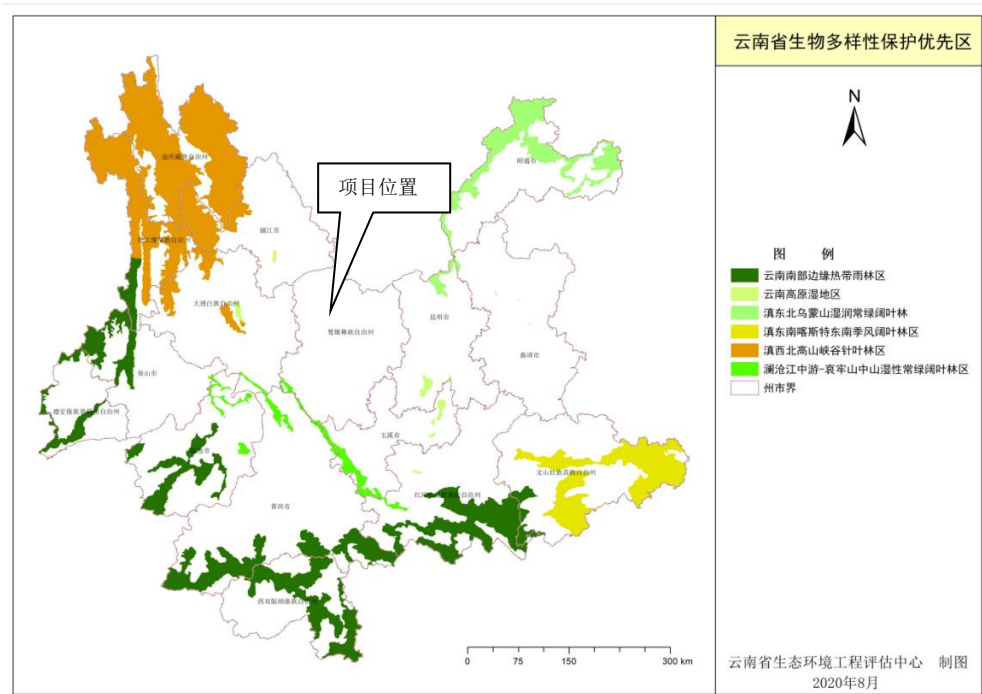


图1-3 项目与云南省生物多样性保护优先区的位置关系

	5、与《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》的符合性分析 2019年2月，国家林业和草原局发布“关于规范风电场项目建设使用林地的通知”（林资发〔2019〕17号），要求风电场应当节约使用林地，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地、年降雨量400mm以下区域的有林地、一级国家公益林地和二级国家公益林中的有林地。经向大姚县林业和草原局查询（见附件5），本项目仅涉及省级公益林2.1804hm²，其中2级保护林地2.1255hm²，3级保护林地0.0456hm²，项目区不涉及占用天然乔木林。工程结束后将对临时占地进行植被恢复，建设单位应在工程开工前严格按照相关规定办理使用林地和林木采伐手续，并按《云南省公益林管理办法》（云林规〔2019〕2号）相关规定完善手续。 因此，本工程的建设与《关于规范风电场项目建设使用林地的通知》（林资发〔2019〕17号）相符。 6、与《国家级公益林管理办法》和《云南省公益林管理办法》的符合性分析 《国家级公益林管理办法》（林资发〔2013〕71号）在经营管理中的要求为“一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动，严禁林木采伐行为。在不破坏森林生态系统功能的前提下，可以合理利用二级国家级公益林的林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济”。 《云南省公益林管理办法》（云林规〔2019〕2号）在保护与利用中要求“严格控制勘查、采矿和工程建设使用公益林地。纳入生态红线范围的公益林，按生态管控红线相关要求执行；未纳入生态红线范围、确需使用的公益林，由县级以上林业和草原主管部门进行核查，严格按照相关规定办理使用林地和林木采伐手续。经同意使用的国家级和省级公益林地，应当实行占补平衡并按本办法相关规定完善手续”。 经查询，本项目机位点已全部避让国家一级公益林、国家二级公益林，
--	---

经与大姚县2020年森林资源管理“一张图”成果核实比对，本项目涉及省级公益林2.1804hm²，其中2级保护林地2.1255hm²，3级保护林地0.0456hm²，项目区不涉及占用天然乔木林。工程结束后将对临时占地进行植被恢复，建设单位应在工程开工前严格按照相关规定办理使用林地和林木采伐手续，并按《云南省公益林管理办法》（云林规〔2019〕2号）相关规定完善手续。

综上所述，项目建设与《国家公益林管理办法》和《云南省公益林管理办法》相关要求是相符的。

7、与楚雄州“三线一单”的符合性分析

根据《楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（楚政通〔2021〕22号），全州生态环境管控单元划分为优先保护、重点管控和一般管控3类，共94个生态环境管控单元。

本项目选址位于大姚县龙街镇，根据大姚县自然资源局出具的用地选址意见（附件4），项目不占用永久基本农田、生态保护红线，不涉及占用耕地后备资源。项目与楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的符合性分析见表1-3。

表 1-3 项目与楚雄州“三线一单”的符合性分析

类别	文件内容	相符性分析	符合性
环境质量底线	1、水环境质量底线 到2025年，国控、省控地表水监测断面水质优良率高于全国全省平均水平，重点区域、流域水环境质量进一步改善，全面消除劣Ⅴ类水体，集中式饮用水水源水质巩固改善。到2035年，地表水体水质优良率全面提升，各监测断面水质达到水环境功能要求，全面消除Ⅴ类及以下水体，集中式饮用水水源水质稳定达标。	根据《云南省水功能区划》（2014年5月）、《楚雄州水功能区划》（楚政复〔2017〕15号），本项目属于蜻蛉河姚安-大姚农业、工业用水区，2030年水质目标为Ⅲ类。根据现场踏勘，项目周边主要水体为石者河及迤巴乍水库。石者河为金沙江一级支流勐岗大河的支流，石者河流经项目区南面，距BKLJS2#风机最近直线距离约1.3km；进场公路（河底—黎柴冲乡道）在蟠猫乡联丰村河底居民点附近穿过石者河。迤巴乍水库为小（2）型水库，主要功能包括灌溉、防洪等，距BKLJS1#风机最近直线距离为840m。本项目不位于这些地表水体的径流区	符合

			范围及汇水区范围内。项目所在区域内无较大的工业污染源分布，水质状况良好。本项目在施工期和运行期生产生活废污水均处理后回用，无外排污水，对该区域水环境基本不产生影响，故不会突破水环境质量底线。	
		2、大气环境质量底线 到 2025 年，环境空气质量稳中向好，10 县市城市环境空气质量稳定达到国家二级标准。到 2035 年，环境空气质量全面改善，10 县市城市环境空气质量优于国家一级标准天数逐步提高。	根据 2024 年 6 月发布的《2023 年楚雄州生态环境质量状况公报》，全州十县市区环境空气质量总体优良率为 98.05%，项目所在地能够达到二级标准，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中所述，项目所在区域为达标区。本工程实施后，在施工过程中施工开挖、物料运输等会对大气环境产生一定的影响，但随着施工结束，这些影响将消失，总体对大气环境影响不大，不会突破大姚县大气环境质量底线。	符合
		3.土壤环境风险防控底线 到 2025 年，土壤环境风险防范体系进一步完善，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率进一步提高。到 2035 年，土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面控制。	本项目土地利用类型主要为次生性暖温性针叶林，植被覆盖率低，不涉及稳定耕地。项目建设运行后不会大幅度改变土地利用类型。项目区位于楚雄州大姚县，土壤环境质量良好，本项目建设后，设置集油池对箱变事故油进行了收集。本项目在拟建升压站中设置了危废贮存间，面积为 10m ² ，危废贮存间应严格按照《危险废物储存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求进行建设，地面用 C30 混凝土浇筑 20cm 进行硬化，同时地面和四周墙体须用防渗材料进行处理，墙体处理高度为 1m 左右，使渗透系数 ≤10 ⁻¹⁰ cm/s。危险废物收集后交由有资质的单位处置，不会对土壤造成污染，不会降低区域土壤环境质量，项目的实施不会影响土壤环境质量底线。	符合
	资源利用上线	1.水资源利用上线 到 2020 年底全省年用水总量控制在 214.6 亿立方米以内；根据《楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通	本项目施工期主要用水为施工生产、生活用水，运行期为少量生活用水，用水量较小，不会给区域水资源利用造成明显影响，符合当前水资源利用上线的要求。	符合

	知》（楚政通〔2021〕2号）中水资源利用上线要求：落实最严格水资源管理制度，稳定达到水资源利用“三条红线”控制指标考核要求。2025年，各县市用水总量、用水效率（万元GDP用水量、万元工业增加值用水量、农田灌溉水有效利用系数）、重要江河湖泊水功能区水质达标率满足水资源利用上线的管控要求		
	2.土地资源利用上线 到2020年底全省耕地保有量不低于584.53万公顷，基本农田保护面积不低于489.4万公顷，建设用地总规模控制在115.4万公顷以内；根据《楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（楚政通〔2021〕22号）中对土地资源利用上线的相关要求：落实最严格的耕地保护制度。2025年，各县市土地利用达到自然资源和规划、住建等部门对土地资源开发利用总量及强度的土地资源利用上线管控要求。	项目永久占地5.7821hm²，临时占地24.3740hm²，不占用耕地，对区域土地资源利用影响较小，符合土地资源利用上线的要求。	符合
	3.能源利用上线 到2020年底，全省万元地区生产总值能耗较2015年下降14%，能源消费总量控制在国家下达目标以内，非化石能源消费量占能源消费总量比重达到42%；根据《楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（楚政通〔2021〕22号）中对能源利用上线的相关要求：严格落实能耗“双控”制度。2025年全州单位GDP能耗、能源消耗总量等满足能源利用上线的管控要求。	本项目属于新能源清洁生产项目，项目实施有助于调整区域能源产业结构，降低高能耗产业比重，促进区域向碳达峰碳中和的目标迈进，符合能源利用上线要求。	符合

生态环境准入负面清单	一般生态空间优先保护单元	①原则上按照限制开发区域的要求进行管理，严格限制大规模开发建设活动。以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，因地制宜地发展不影响主体功能定位的产业。 ②未纳入生态保护红线的各类自然保护地按照相关法律法规规定进行管控。天然林依据《云南省林地管理办法》进行管理，生态公益林依据《云南省地方公益林管理办法》进行管理。	经查询，本项目涉及省级公益林2.1804hm ² ，不涉及使用天然乔木林，将在下阶段按林业政策办理许可手续，项目建设与主体功能区划的定位是协调的。 本项目将在开工前按照国家有关规定办理林地征用手续，在项目设计和施工过程中，严格控制施工范围，保护林业设施；并做好林地生态补偿工作。	符合
	一般管控单元	一般管控单元管控要求为：落实生态环境保护基本要求，项目建设和运行应满足产业准入、总量控制、排放标准等管理规定和国家法律法规要求。	本工程为风力发电项目，属于新能源项目，已列入《云南省 2023 年第二批新能源项目开发建设方案的通知》，符合云南省主体功能区划，不属于环境准入清单的禁止类项目，工程各项环境保护措施均满足相应的管控要求。	
综上分析，经过与楚雄州“三线一单”对比分析，本项目不涉及生态保护红线，项目区环境质量良好，工程建设不会导致区域环境质量超过环境质量底线；项目建设不会突破资源利用上线，符合楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的要求。 8、与《云南省环保厅关于进一步加强风电建设项目环境影响评价管理工作的通知》的符合性分析 根据云环发〔2014〕50 号文《云南省环境保护厅关于进一步加强风电建设项目环境影响评价管理工作的通知》，“要求风电建设要坚持生态优先的原则，结合国家和我省主体功能区规划、生态功能区划、云南省风电开发规划以及规划环境影响评价的有关要求，切实落实生态保护措施，科学、合理、有序地推进风电建设；风电建设项目要有效避让环境敏感区和重点环境保护目标”等相关要求开展工作。 本工程建设符合云南省主体功能区规划，云南省生态功能区划及云南				

省风电开发规划及规划环评的要求。具体分析如下：

1) 坚决避让自然保护区、饮用水水源保护区等生态环境敏感区。通过核查文件可知，本工程在优化过程中已避让自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区等环境敏感区，也不涉及鸟类迁徙通道。

2) 生态优先，有效避让植被生长较好的区域，尽可能减轻工程对项目区植被。拟建工程主体设计中，施工道路已尽可能利用老尖山风电场原有道路及已有的防火通道。通过生态调查可知，受风电场扩建影响的植被主要为暖温性针叶林和暖温性稀树灌木草丛。本项目直接占用的半湿润常绿阔叶林面积为 0.0530hm²，仅占评价区内该植被总面积 447.22hm² 的 0.0119%，因此半湿润常绿阔叶林受工程的总体影响较小。受工程建设直接影响较大的是暖温性针叶林，为原生植被遭破坏后形成的次生性植被，群落以云南松群落为主，在评价区及其周边区域广泛分布，工程占地直接占用了暖温性针叶林 27.6280hm²，占评价区该植被类型总面积 1207.25hm² 的 2.2885%，对本区域内暖温性针叶林的影响不大。工程已经避让了生态环境较好的区域。

综上所述，本项目符合云环发〔2014〕50 号文《云南省环境保护厅关于进一步加强风电建设项目环境影响评价管理工作的通知》中的要求。

9、与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析

本项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020) 相关规定的符合性分析详见表 1-4。

表 1-4 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析

序号	类别	《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)	本项目情况	符合性
1	选址 选线	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	项目区域不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
		变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目升压站在选址时已综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合

			户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	升压站及规划架空进出线选址选线时已避开以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，设计时已考虑了电磁、声环境保护措施。	符合
	2	设计——总体要求	变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。	本工程新建事故油池可满足升压站主变压器排油要求，本期在新建的主变下方设置事故油池，并对事故油池提出了防渗要求。	符合
	3	设计——电磁环境保护	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。	设计通过合理布置升压站内电气设备，电气设备均设置接地，降低站外电磁环境的影响。输电线路通过合理布设导线距地高度，选择适宜的导线截面，降低导线对地产生的电磁环境影响。	符合
	4	设计——声环境保护	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 相应标准要求。 户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。	本工程采取将主变压器布置在站址中央、选用低噪声设备等降噪措施，厂界排放噪声和周围声环境敏感目标满足 GB 12348 和 GB 3096 相应标准要求。	符合 符合
	5	设计——水环境保护	变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制。 变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、地埋式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染排放标准相关要求。	升压站已设计了较完善的供水系统和污水处理设备，能有效加强水的重复利用。升压站内实行雨污分流，升压站内食堂废水隔油池隔油后，连同其它生活污水经化粪池预处理后，进入一体化污水处理设施处理达到标准后晴天全部回用于升压站内绿化，不外排。	符合 符合
	6	施工	变电工程施工过程中场界环境噪声排	本环评要求施工单位采	符合

		— 声环境 环境保护	放应满足 GB12523 中的要求。 在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。夜间作业必须公告附近居民。	取低噪声设备，确保场界环境噪声排放满足 GB12523 中的要求。同时要求施工活动在白天进行，禁止夜间施工。	符合
		7 施工	施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染	本环评要求施工单位加强对施工现场使用带油的机械器具的检修和维护，采取措施防止跑、冒、滴、漏油。同时要求施工单位在施工结束后对裸露地表进行硬化或铺设碎石。	符合
		7 生态 环境保护	施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。		符合
		8 施工 — 水环境 环境保护	施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的泥浆等废弃物。	本环评要求施工期废水经处理后回用，不外排。	符合
			变电工程施工现场临时厕所的化粪池应进行防渗处理。	施工现场使用的化粪池将进行一般防渗处理。	符合
		9 施工 — 大气 环境保护	施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布(网)进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖：暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。	施工工地将设置硬质围挡，并在临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布进行苫盖，施工现场进行洒水降尘。施工过程中将对裸露地面进行覆盖，禁止就地焚烧包装物、可燃垃圾等固体废弃物。本环评要求施工单位采取覆盖、洒水等措施，以减少工程对大气环境的影响。	符合
		10 施工 — 固体 废弃物 处置	施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	本环评要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并采取必要的防护措施（防雨、防飞扬等），安排专人专车及时清运或定期运至当地政府指定的合法合规的地点处置。	符合
		11 运行	变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等矿物油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。不能立即回收处理的应暂存在危险废物暂存间或暂存区。	本项目产生的废矿物油作为危险废物暂存于危险废物贮存间，定期应交由有资质的单位回收处理。废蓄电池更换时，更换下来的废蓄电池由	符合

			有资质的单位当场拉走处理，不在升压站内暂存。	
10、与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》符合性分析				
根据2022年1月19日“推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》的通知”（长江办〔2022〕7号），项目与《指南》的符合性分析见下表：				
表1-5 与《长江经济带发展负面清单指南》的符合性				
《指南》要求		项目情况	相符性	
1.禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。		本项目为风力发电项目建设，不涉及港口、码头建设，无涉水、过江设施。	符合	
2.禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。		本项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区。	符合	
3.禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。		本项目不涉及饮用水水源保护区。	符合	
4.禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。		本项目无取水、涉河设施，项目建设不涉及河道管理范围。	符合	
5.禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。		本项目废水全部回用，不设排污口。	符合	
6.禁止在“一江一口两湖七河”和332个水生生物保护区开展生产性捕捞。		本项目不涉及生产性捕捞活动。	符合	

7.禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目为风电建设，不涉及尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库等建设。	符合
8.禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目不属于禁止建设的高污染项目。	符合
9.禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目符合国家产业政策，不属于禁止建设项目。	符合
10.禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目属《产业结构调整指导目录》（2024年本）鼓励类，不属于落后产能、过剩产能。项目为绿色能源开发利用项目，非高耗能高排放项目。	符合
11.法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	本项目建设符合相关法律法规及政策文件要求。	符合
综上所述，本项目建设符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》要求。 11、与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》的符合性分析 根据云南省推动长江经济带发展领导小组办公室于2019年11月1日发布的“云南省推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》的通知”（云发改基础〔2019〕924号），项目与《指南》的符合性分析见下表： 表1-6 与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》的符合性		
《指南》要求	项目情况	相符性
1. 禁止一切不符合主体功能定位的投资建设项目，严禁任意改变用途，因国家重大战略资源勘查需要，在不影响主体功能定位的前提下，经依法批准后予以安排勘查项目。	本项目为风力发电项目建设，符合建设区域的主体功能区定位。	符合
2. 禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目，禁止在岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定以及保护生	本项目选址不涉及长江岸线保护区、河段保留区和保护区。	符合

	态环境以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。		
	3. 禁止在生态保护红线范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理。	本项目不涉及生态保护红线。	符合
	4. 禁止在永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，需依法依规办理农用地转用和土地征收，并按照“数量不减、质量不降、布局稳定”的要求进行补划和法定程序修改相应的土地利用总体规划。	本项目不涉及永久基本农田。	符合
	5. 禁止擅自占用和调整已经划定的永久基本农田特别是城市周边永久基本农田，不得多预留永久基本农田为建设占用留有空间，严禁通过擅自调整县乡土地利用总体规划规避占用永久基本农田的审批，严禁未经审批违法违规占用。禁止在永久基本农田范围内建窑、建房、建坟、挖沙、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏永久基本农田的活动；禁止任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层；禁止任何单位和个人闲置、荒芜永久基本农田。禁止以设施农用地为名违规占用永久基本农田建设休闲旅游、仓储厂房等设施，坚决防止永久基本农田“非农化”。	本项目不涉及永久基本农田。	符合
	6. 禁止在金沙江、长江一级支流建设除党中央、国务院、国家投资主管部门、省级有关部门批复同意以外的过江基础设施项目。	本项目不属于过江项目。	符合
	7. 禁止在自然保护区核心区、缓冲区建设任何生产设施。禁止在自然保护区的实验区内建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施和污染物排放超过国家和地方规定的污染物排放标准的其他项目。禁止在自然保护区内进行砍伐、放牧、狩猎、捕捞、采药、开垦、烧荒、开矿、采石、挖沙等活动，法律、行政法规另有规定的除外。	本项目不涉及自然保护区。	符合
	8. 禁止风景名胜区规划未经批准前或者违反经批准的风景区规划进行各类建设活动。禁止在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内投资建设宾馆、招待所、培训	本项目不涉及风景名胜区。	符合

	中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物。禁止在风景名胜区内进行开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；禁止修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施。		
	9. 禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本项目不涉及饮用水源保护区。	符合
	10. 禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围湖造田、围湖造地或围垦河道等工程。禁止在国家湿地公园范围内从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动；禁止开（围）垦、填埋或者排干湿地；禁止截断湿地水源、挖沙、采矿、引入外来物种；禁止擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生；禁止其他破坏湿地及其生态功能的的活动。	本项目不涉及水产种质资源保护区。	符合
综上所述，本项目建设符合《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》要求。 12、与《楚雄彝族自治州“十四五”生态环境保护规划》的符合性分析 2022年7月19日，楚雄彝族自治州人民政府办公室印发了“楚雄州人民政府关于印发楚雄彝族自治州‘十四五’生态环境保护规划的通知”（楚政通〔2022〕47号），通知指出：要积极推进绿色电源建设，着力打造水风光储能互补清洁能源示范基地。大力推进新型工业化，发展枢纽通道绿色产业，构建绿色硅光伏、绿色钛、绿色钒钛、绿色铜、清洁能源五条全产业链，建设世界光伏之都核心基地、绿色钛产业聚集基地（绿色钛谷）、绿色铜产业聚集基地、绿色钒钛产业聚集基地、绿色石化产业基地、“风光水储充”一体化清洁能源基地六大基地，争当打造绿色能源与绿色制造融合发展示范区。 本项目为风电建设项目，开发方式属于绿色清洁能源，对于能源消费、推动绿色能源产业由资源开发型向市场开拓型转变有积极作用。因此，本			

	项目的建设符合《楚雄彝族自治州“十四五”生态环境保护规划》相关要求相符。
--	--------------------------------------

二、建设内容

地理位置	楚雄州大姚县老尖山风电场扩建项目（以下简称老尖山风电场扩建项目）位于云南省楚雄彝族自治州大姚县龙街镇，场址位于大姚东南部凸洞山-石楼梯-老尖山-风吹里一带山脊或山坡上，地理坐标介于北纬 $25^{\circ}33'36.072''\sim 25^{\circ}36'52.681''$、东经 $101^{\circ}32'51.124''\sim 101^{\circ}35'26.693''$ 之间。场址内分布着多条山脊，山脊总体呈现由西北向东南海拔递减趋势，海拔在 1950m~2500m 之间。 工程地理位置详见图 2-1、图 2-2。 图 2-1 老尖山风电场扩建项目地理位置示意图 图 2-2 原有老尖山风电场与老尖山风电场扩建项目位置示意图
------	---

项目组成及规模

工程名称：楚雄州大姚县老尖山风电场扩建项目

建设地点：云南省楚雄彝族自治州大姚县龙街镇塔底村附近的山脊地带，本次扩建项目位于原老尖山风电场东侧，位置关系见图 2-2。

工程建设性质：扩建

建设单位：大姚云能投新能源开发有限公司

工程规模：风电场主要由 10 台单机容量 5.0MW 机型，叶轮直径 200m，轮毂高度 120m 的风电机组和 4 台单机容量 6.25MW 机型，叶轮直径 200m，轮毂高度 122m 的风电机组组成，共布置 14 台风机，装机容量为 75MW；在场址中部新建 1 座 110kV 升压站，主变规模为 1×75MVA，汇集本期扩建所有风电机组电能经主变升压后，以 1 回 110kV 线路接入 220kV 保顶山汇集站，线路长度约为 23km，该送出线路单独立项建设，不在本项目评价范围内。最终接入系统方案将在下阶段设计中进一步研究，并服从于电网整体规划。

动态总投资：46419.01 万元（含流动资金 225.00 万元）

建设工期：总工期 12 个月

工程特性：本项目工程特性见表 2-1。

表2-1 老尖山风电场扩建项目工程特性表

名 称		单位（或型号）	数 量	备 注		
风电场场址	海拔高度	m	2164	机位点平均		
	经度	25°35'12.17"		场址中心		
	纬度	101°34'34.97"				
	年平均风速	m/s	6.3	机位点平均		
	风功率密度	W/m²	185			
	盛行风向		SW			
主要设备	风电场主要机电设备	风电机组	台数	台	10/4	
			额定功率	kW	5000/6250	
			叶片数	个	3	
			风轮直径	m	200	
			风轮扫掠面积	m²	29559	
			切入风速	m/s	2.5	
			额定风速	m/s	9.5	
			切出风速	m/s	20	
			安全风速	m/s	59.5	
			轮毂高度	m	120/122	
			发电机功率因数		容性 0.95～感性 0.95	

	升压变电站		额定电压	V	1140	
		箱式变电站		台	14	
		主变压器	型号	SFZ20-75000/110GY	1	
			容量	kVA	75000	
			额定电压等级	kV	110/35	
		出线回路数		回	1	
		电压等级		kV	110	
	土建	风电机组基础	台数	座	14	
			型式	钢筋混凝土圆形扩展式预应力锚栓基础		
			地基特征	中硬土		
		箱式变电站基础	台数	座	14	
			型式	钢筋混凝土箱形结构		
	工程施工数量	新建道路		km	8.0	
		施工期限	总工期	月	12	
		装机容量		MW	75	

一、工程组成

老尖山风电场扩建项目主要由风机机组区、集电线路区、道路工程区、升压站区、临时设施等组成，项目组成详见表 2-2。

表 2-2 老尖山风电场扩建项目组成表

风机机组区	风机机组	本项目采用单机容量为 5.0MW 的机型 10 台，叶轮直径 200m，轮毂高度 120m；单机容量 6.25MW 的机型 4 台，叶轮直径 200m，轮毂高度 122m，共布置 14 台风机。
	箱式变电站	本工程采用风力发电机与箱式变电站组合的“一机一变”的单元接线方式，共安装箱式变压器 14 台，箱式变压器为一体化集装箱型式，就地布置在风机平台附近。
	升压站区	在场址中部 10#风机西南侧新建 1 座 110kV 升压站，主变规模为 1×75MVA，围墙内总占地面积为 9673m ² 。升压站分生产区和生活区进行布置，生产区西侧布置 GIS 户外设备和出线构架，西北侧布置无功补偿装置，中部布置主变，东侧布置生产楼。生活区北侧布置附属用房，南侧布置综合楼，西南侧布置柴油机房，进站大门位于生活区西南侧，生活区和生产区通过钢丝围栏隔开。通过 1 回 110kV 线路接入 220kV 保顶山汇集站，该送出线路单独立项建设，不在本项目范围内。
	集电线路区	本工程共 14 台风力发电机组，一机一变，集电线路采用架空+直埋电缆的方式，将 75MW 容量经 3 回 35kV 集电线路连接至 110kV 升压站。本工程新建架空线路路径总长约 9.9km，其中，单回路路径长度为 6.3km，双回路路径长度为 3.6km，直埋电缆线路长 8.5km。
	储能系统	本阶段采用购买火电调节容量服务考虑开展风电场储能配置，储能配置不低于风电场实际建设规模容量 10%，满足 2 小时运行标准开展储能配置。

	场内道路区		本项目场内新建施工道路长约 8.0km，场内改扩建原风电场道路长约 7.4km，路基宽 6.0m，路面宽 5.0m，泥结碎石路面。
	施工临时工程	施工临时设施用地	本工程工期较短，且工程区距离大姚县较近，交通方便，不考虑在现场设业主营地、承包商营地等，施工所需的设施拟就近利用县城的资源。临时生产生活设施主要包括：风电机组安装平台，临时生产、生活用房，设备临时存放场、材料仓库、混凝土生产系统等。
		混凝土生产系统	本工程主体工程所需混凝土总量约 $2.08 \times 10^4 \text{m}^3$ ，拟在场址内设 1 套混凝土生产系统，生产全工程所需的混凝土。混凝土设计生产能力为 $90 \text{m}^3/\text{h}$ ，配置 HZS90 搅拌站 1 座。混凝土生产系统所生产的混凝土，由混凝土搅拌运输车运输至风电场各施工点。施工结束后进行拆除。
		砂石加工系统	本工程主体工程所需砂石骨料在附近的砂石料生产厂购买。
		机械修配及综合加工系统	在场址区内施工道路附近设置机械修配场及综合加工系统，机械修配场主要承担施工机械的小修及简单零件和金属构件的加工任务。综合加工系统包括钢筋加工厂、木材加工厂、混凝土预制厂。为了便于管理，机械修配及综合加工系统集中布置在一起，全工程共设置 1 套。
		现场办公室	在场址区内施工道路附近设置 1 处现场临时办公室，兼作施工管理及临时生活区。本工程施工期高峰人数约 200 人。
		仓库、设备堆存场	仓库主要包括：水泥库、木材库、钢筋库、综合材料仓库及机械停放场。为便于管理，仓库与现场办公室布置在一起。
	辅助工程	供水	施工供水：拟用水车从场址附近的水库运至施工现场，至混凝土生产系统运距约 8km，至其余部分约 12km。在混凝土生产系统附近修建 150m^3 水池一座。同时在场内修建 3 座临时沉淀池（容积均为 10m^3 ）和三套临时简易雨水收集设施。 运行期升压站供水：在升压站内设置一座 300m^3 生活蓄水池，水源暂由水车拉水提供，保证水池补水要求。同时设置一套 RO 反渗透净水装置，将蓄水池内的水经净化后用作升压站工作人员生活用水。
		排水	本工程施工期废水不外排，施工废水经处理满足水质要求后，全部回用于施工场地的洒水降尘，生活废水统一委托附近居民清运；升压站排水系统采用雨污分流制排水系统。
		供电	本工程施工用电高峰负荷约 400kW。由于施工用电负荷点比较分散，拟采用就近接取电源与移动式柴油发电机相结合的供电方式。
	环保工程	一体化污水处理设备	在升压站内安装一套处理规模为 $2 \text{m}^3/\text{d}$ 的污水处理设施，采用 AO 污水处理工艺处理升压站生活污水，项目在建设过程中应委托具有资质的专业废水处理技术单位，根据项目水质特点进行废水处理设施工艺设计、施工安装和运行调试，以满足项目办公生活废水处理需求。
		防渗旱厕	施工期：在工程区共设 3 座移动式防渗旱厕，施工人员的粪便污水从旱厕收集进入化粪池中。施工结束后拆除，并在地表进行植被恢复。 运行期：在新建升压站的综合楼中设公共卫生间一间，粪便污水进入升压站的化粪池中。
		化粪池	施工期：施工期生产生活区的每个移动式防渗旱厕旁各设一个化粪池，共 3 座，每个化粪池规模 6m^3 ，化粪池进行一般防渗处理，收集施工人员的粪便污水，定期请当地农民清运作农家

			肥。施工结束后进行填埋。 运行期：本工程新建 110kV 升压站中设一个化粪池，化粪池规模为 2m³，化粪池进行一般防渗处理，生活污水经化粪池处理后进入一体化污水处理设施处理。化粪池污泥定期委托当地农民清运作农家肥。
		隔油池	施工期：在现场办公室设置一个 1m³ 的隔油池，施工结束后拆除。 运营期：在升压站设置 1 个容积为 0.5m³ 的隔油池，食堂废水经隔油池处理后进入一体化处理设备。隔油池淤泥定期委托附近居民清掏，按一般固废处置。
		集油池	在每个风机箱变底下设一个集油池，集油池容量为 3m³，共修建 14 台，用于收集检修废油。集油池底部和四周设置防渗措施（等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1.0×10⁻⁷cm/s），确保事故油和油污水在存储的过程中不会渗漏。检修废油统一收集至升压站危废贮存间后交由有资质的单位处置。
		事故油池	在主变压器旁设置一个事故油池，有效容积 30m³，事故油池底部和四周设置防渗措施（等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1.0×10⁻⁷cm/s），确保事故油和油污水在存储的过程中不会渗漏。事故油统一收集至升压站危废贮存间后交由有资质的单位处置。
		危废贮存间	拟在升压站区设一个面积为 10m² 的危废贮存间，用于贮存风机检修产生的废油，危废贮存间应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求进行建设，危废贮存间须密闭，地面用 C30 混凝土浇筑 20cm 进行硬化，同时地面和四周墙体须用防渗材料进行处理，墙体处理高度为 1m 左右，使渗透系数≤10⁻¹⁰cm/s，并设置危险废物识别标志。按要求与有危废处置资质的单位签订危废处置协议，由有资质单位对危险废物进行处置。
		垃圾桶	施工期：施工生产区设垃圾收集桶 8 个，定期委托当地环卫部门清理。 运行期：在新建升压站中设垃圾收集桶 4 个，定期委托环卫部门清运处理。

总平面及现场布置	1、总布置原则 根据本工程的自然条件和工程条件，总布置的具体原则为： （1）统筹兼顾，全面规划； （2）工程施工区施工点多而且分散，各施工点的工程量均不大，主要施工工厂和临时设施拟集中设置； （3）以满足主体工程施工需要为前提进行道路和施工工场设施布置。 2、风机机组区 （1）风机布置 从场址风能资源情况、地形条件、施工安装条件以及交通运输条件等方面综合分析，选择单机容量为 5.0MW 的机型 10 台，叶轮直径 200m，轮毂高度 120m；单机容量 6.25MW 的机型 4 台，叶轮直径 200m，轮毂高度 122m，共布置风机 14 台。 （2）风机基础 本工程风机基础体型为 C40 钢筋混凝土圆形扩展式预应力锚栓基础。5.0MW 风机基础直径 20.4m，端部高度 0.8m，根部高 2.8m，台柱高度 1.5m，直径 6.8m，埋深 4.0m，采用预应力锚栓组合件连接塔筒和基础；6.25MW 风机基础直径 21.6m，端部高度 0.8m，根部高 3.2m，台柱高度 1.7m，直径 6.6m，埋深 4.8m，采用预应力锚栓组合件连接塔筒和基础。单个风机基础占地面积约 370m²，风机基础占地面积共计 0.5140hm²，为永久占地。 （3）箱式变压器 本工程采用风力发电机与箱式变电站组合的“一机一变”的单元接线方式，5.0MW 风机采用容量为 5500kVA 的箱变、6.25MW 风机采用容量为 7000kVA 的箱变，变比均为 37±2×2.5%/1.14kV，共需安装箱式变压器 14 台，箱式变压器为一体化集装箱型式，就地布置在风机平台附近。箱变高压侧两侧均采用电缆出线，箱变低压侧设置 1 台变压器，作为箱变内部照明、检修、加热电源。 （4）风机平台 初拟安装平台的最小尺寸，包括风机基础位置在内（不包括边坡），按 45m×65m 设计。结合地形情况，安装平台大小及形状作适当调整，满
----------	---

足风机叶片、塔筒等风机重大件吊装要求，不存在吊装困难。

3、集电线路区

根据可研可知，本工程共 14 台风力发电机组，一机一变，集电线路采用架空+直埋电缆的方式，将 75MW 容量经 3 回 35kV 集电线路连接至 110kV 升压站。本工程新建架空线路路径总长约 9.9km，其中，单回路路径长度为 6.3km，双回路路径长度为 3.6km，直埋电缆线路长 8.5m。

1UL 集电线路：连接 1#~4#、BKLJS02#，共 5 台风机，输送容量 25MW；

2UL 集电线路：连接 5#~8#，共 4 台风机，输送容量 22.5MW；

3UL 集电线路：连接 9#~12#、BKLJS01#，共 5 台风机，输送容量 27.5MW。

4、升压站区

老尖山风电场扩建项目装机容量为75MW，经过现场踏勘比选，在场址中部10#风机西南侧新建1座110kV升压站，主变规模为1×75MVA。

（1）主变压器参数

型 号：SFZ20-75000/110GY 1 台

型 式：油浸式三相双绕组有载调压风冷变压器

容 量：75MVA

主变变比：115±8×1.25%/37kV

电压等级：110/35kV

阻抗电压：10.5%

联接组别：YN，d11

调压方式：有载调压

冷却方式：ONAF

中性点接地方式：110kV 侧按不死接地设计。

（2）总平面布置

本工程拟在场址中部新建 1 座 110kV 升压站，升压站长 93m，宽 65m，围墙内总占地面积为 9673m²。升压站四周采用高度为 2.3m 的砖砌围墙，大门采用 6m 宽的电动伸缩大门，并在电动伸缩门的一侧设专用人行小门，实现人车分流。在入口墙面醒目位置设置 3m×1.6m 的企业 LOGO。为利于

	生产、便于管理，在满足工艺要求、自然条件、安全、防火、卫生、运行检修、交通运输、环境保护、各建筑物之间的联系等因素的前提下，进行站区的总体布置。升压站分生产区和生活区进行布置。生产区西侧布置 GIS 户外设备和出线构架，西北侧布置无功补偿装置，中部布置主变，东侧布置生产楼。生活区北侧布置附属用房，南侧布置综合楼，西南侧布置柴油机房，进站大门位于生活区西南侧，生活区和生产区通过钢丝围栏隔开。各电气设备之间由电缆沟连接。生活区内可种植低矮乔木和灌木，做适当绿化以美化环境。 主变压器露天布置于 35kV 配电室与 110kV 户外 GIS 之间。主变 110kV 侧套管经 JL/G1A-240/30 软导线引至 110kV GIS 进线套管，35kV 侧用绝缘管母接至 35kV 配电室主变进线柜。主变中性点设备安装于主变压器旁。升压站设置 1 棵高 35m 的独立避雷针，1 棵高 35m 的构架避雷针，作为升压站的防直击雷保护。升压站电气二次设备及风电场微机监控设备、通讯设备均布置于中央控制室、保护屏室内。升压站设环行道路，作为设备运输、巡视、消防的通道。 生产楼为二层框架结构建筑物，总建筑面积为 797.34m²，层高为 5.4m 和 4.6m。楼内布置 35kV 配电室、中控室、蓄电池室、保护屏室、工具间等功能房间。 附属用房地地上二层为框架结构，层高 3.6m，一层布置电子设备备件库、小库房和备品备件库；二层布置资料库和大库房。地下一层为箱型，层高 4.5m，布置水泵房和消防水池。 综合楼长 30.1m，宽 15.7m，建筑面积约 1493.44m²，为三层建筑，一层层高为 3.9m，二层和三层高为 3.3m，楼内布置有会议室、活动室、办公室、厨房、餐厅等建筑物。 危废贮存间面积为 10m²，为一层砖混结构。 建筑的装修均遵循适用、经济、美观的原则，并满足消防要求。生产区建筑装饰：地面铺浅色地砖，墙面为双飞粉刮白乳胶漆罩面，顶棚为双飞粉刮白，外窗为浅灰色铝合金窗，门为白色复合钢板防火门。建筑物外墙采用灰蓝色、灰白色涂料刷涂，色彩简洁明快，风格统一。屋面为柔
--	---

性卷材防水上人屋面，现浇钢筋混凝土屋面板上抹 1:2.5 水泥砂浆找平层（内加 3%防水剂），厚 20mm，上辅柔性卷材防水层、保温层。房间内装修材料均满足《建筑内部装修设计防火规范》(GB 50222-2017)的要求。

（2）配电装置布置

本工程升压站 110kV 配电装置选用户外六氟化硫组合电器（GIS），新建 1 个线路～变压器组间隔。35kV 配电装置采用 SF6 气体绝缘金属封闭式开关柜，配置主变进线柜 1 面，风机进线柜 3 面，母线电压互感器柜 1 面，动态无功补偿柜 1 面，站用变柜 1 面，接地变柜 1 面。无功补偿采用户外动态无功补偿装置。

5、临时设施

（1）本工程工期较短，且工程区距离县城较近，交通方便，不考虑在现场设业主营地、承包商营地等，施工所需的设施拟就近利用大姚县的资源。

（2）现场主要设置：风电机组安装平台，临时生产、生活用房、材料仓库、综合加工系统、设备临时存放场、混凝土生产系统等。临时生产、生活用房，材料仓库、综合加工场可利用前期已建设风机吊装平台，及前期已开挖平台，以达节约用地目的。

6、混凝土生产系统

本工程主体工程所需混凝土总量约 $2.08 \times 10^4 \text{m}^3$ ，主要为风机基础、升压站土建所需混凝土。针对本工程施工特点，拟在场址内设 1 套混凝土生产系统，生产全工程所需的混凝土。根据风机基础浇筑强度的需要，混凝土生产系统的混凝土设计生产能力为 $90 \text{m}^3/\text{h}$ ，配置 HZS90 搅拌站 1 座。混凝土生产系统所生产的混凝土，由混凝土搅拌运输车运输至风电场各施工点。

7、土石方平衡与渣场规划

本工程土石方开挖主要来源于场内道路、风机安装平台、风机基础及施工临时设施。在场内道路、风机安装平台设计时，尽可能考虑挖填平衡。原有老尖山风电场道路多存在纵坡较大，需进行改造，需要较多来料回填，经综合考虑，本项目不再设置渣场，在项目建设区内完成土方平衡，项目

	土石方汇总见表 2-3。																																						
	表 2-3 项目土石方汇总表 <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th><th>项目</th><th>挖方 (m³)</th><th>填方 (m³)</th><th>弃方 (m³)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>风机安装平台、风机基础、箱变基础</td><td>218560</td><td>33688</td><td>184872</td></tr> <tr> <td>2</td><td>35kV 集电线路</td><td>13700</td><td>11100</td><td>2600</td></tr> <tr> <td>3</td><td>升压站</td><td>32016</td><td>8928</td><td>23088</td></tr> <tr> <td>4</td><td>施工道路</td><td>228809</td><td>439368</td><td>-210560</td></tr> <tr> <td>5</td><td>施工临时设施</td><td>11000</td><td>11000</td><td>0</td></tr> <tr> <td colspan="2">总计</td><td>504084</td><td>504084</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>				序号	项目	挖方 (m³)	填方 (m³)	弃方 (m³)	1	风机安装平台、风机基础、箱变基础	218560	33688	184872	2	35kV 集电线路	13700	11100	2600	3	升压站	32016	8928	23088	4	施工道路	228809	439368	-210560	5	施工临时设施	11000	11000	0	总计		504084	504084	0
序号	项目	挖方 (m³)	填方 (m³)	弃方 (m³)																																			
1	风机安装平台、风机基础、箱变基础	218560	33688	184872																																			
2	35kV 集电线路	13700	11100	2600																																			
3	升压站	32016	8928	23088																																			
4	施工道路	228809	439368	-210560																																			
5	施工临时设施	11000	11000	0																																			
总计		504084	504084	0																																			
施 工 方 案	1、施工条件 主要建筑材料 ①砌石料 本工程开挖料中，砌石方含量较高，石料以利用工程开挖料为主，就地取材的方式供应。 ②砂石骨料 本工程主体工程共需砂石骨料约 $4.17 \times 10^4 \text{t}$，主要用于工程混凝土骨料、砂浆、场内道路等。鉴于工程砂石骨料用量不大，砂石骨料供应，拟从场址附近的生厂采购。 ③混凝土 本工程主体工程所需混凝土总量约 $2.08 \times 10^4 \text{m}^3$，主要为风机基础、升压站土建所需混凝土。针对本工程施工特点，拟在场址内设 1 套混凝土生产系统，生产全工程所需的混凝土。根据风机基础浇筑强度的需要，混凝土生产系统的混凝土设计生产能力为 $90 \text{m}^3/\text{h}$，配置 HZS90 搅拌站 1 座。混凝土生产系统所生产的混凝土，由混凝土搅拌运输车运输至风电场各施工点。 ④水泥 水泥可从大姚县采购。 ⑤钢材、木材、火工材料、油料 钢材、木材、火工材料及油料可在大姚县采购。 施工供水、供电 ①施工供水 工程施工主要用水点为混凝土生产系统，其余用水分散于各施工点。全工																																						

程施工高峰用水量约为 20m³/h。由于场址施工区范围大，施工点多而且分散，各施工点用水量较少。场址地处山顶，无较好的天然水源。施工用水拟用水车从场址内的水库运至施工现场，至混凝土生产系统运距约 8km，至其余部分约 12km。

根据施工用水需要及水源点情况，在混凝土生产系统附近修建 150m³水池一座。

②施工供电

本工程施工用电高峰负荷约 400kW。由于施工用电负荷点比较分散，拟采用就近接取电源与移动式柴油发电机相结合的供电方式，全工程施工供电分两部分：

第一部分：施工用电负荷约 300kW，主要供给混凝土生产系统及综合加工系统等设施用电。施工电源从附近的 10kV 架空线路接取，架设 10kV 线路（导线截面 LJG-35mm²，总线路长度约 1km）至混凝土生产系统附近，配置 630kVA，10/0.4kV 电力变压器 1 台。

第二部分：供电范围为整个风电场各施工点（第一部分除外），施工用电负荷约 100kW。由于用电点多且分散，设置移动式柴油发电机 3 套，（单机功率 50kW，输出电压 0.4kV），供给施工用电。

（3）通讯

场址区均大部分处于移动信号的覆盖范围，无线通讯便利，对外通信主要采用移动通讯方式。必要时也可采用有线方式，在当地通信网络上开通通信线路。施工现场的通信，可采用无线电对讲机的通信方式。

（4）排水

升压站排水系统采用雨污分流制排水系统。升压站内雨水经雨水沟收集后进入蓄水池，待非雨天回用于项目绿化；生活污水统一收集至化粪池，经化粪池处理后，进入一体化污水处理设备，污水不外排。处理后的中水可以作为绿化用水。排水系统主要包括站内雨水排水系统、站内生活污水排水系统和主变事故油池排油系统。

A、主变排油系统

主变排油系统包括排油检查井、排油管道、事故油池。排油坡度不小于 1%，事故油池容量满足最大一台主变油量 100%的容积，并在事故油池内做了油水分离措施。

B、生活污水处理系统

升压站生活污水系统包括生活污水管网、地埋式成品化粪池、地埋式隔油池和一体化污水处理设备。室外污水管道采用 DN200 聚乙烯 (PE) 双壁波纹管, 排水坡度为 0.5%; 污水检查井采用直径 700mm 的圆形钢筋混凝土检查井; 化粪池采用成品玻璃钢化粪池, 有效容积 2m³; 隔油池采用地埋式不锈钢隔油池, 有效容积 0.5m³; 一体化污水处理设备处理能力为 2m³/d, 停留时间 12h, 采用 AO 污水处理工艺处理污水。

C、雨水

升压站雨水系统包括雨水管道、雨水检查井、雨水篦子、排水盲沟、电缆沟集水坑连接管和渡槽板。升压站内雨水经雨水沟收集后进入蓄水池, 待非雨天回用于项目绿化。

2、施工交通运输

(1) 对外交通运输方案

老尖山风电场扩建项目场址距离大姚县城直线距离约 30km, 距离牟定县城直线距离约 31km, 距离元谋县城直线距离约 31km。场址周边有昆楚大高速、京昆高速, 省道 214 等多条公路通过, 场址内有乡道、原老尖山风电场道路, 交通运输条件较为便利。

(2) 重大件运输方案

本工程拟安装 14 台风电机组, 其中 10 台为单机容量 5.0MW, 叶轮直径 200m, 轮毂高度 120m 的风电机组, 4 台为单机容量 6.25MW, 叶轮直径 200m, 轮毂高度 122m 的风电机组, 装机容量 75MW。重大件主要为风力发电机组组件及塔架等, 根据本工程初选的机电设备, 本工程重大件主要为风力发电机组组件及塔架等。

重大件中, 最重件为 6.25MW 风机机舱装配总成, 最长件为风机叶片。本工程重大件的特殊性主要在于超长, 参考其它类似工程经验, 重大件采用公路运输。重大件运输的主要难点在于超长件运输, 运输对象为风机叶片。

重大件的运输, 根据重大件的具体尺寸, 结合场内外道路的实际情况, 制定运输方案。运输方案主要包括对外运输线路的选择、运输设备的选用。

(3) 场外道路运输修复方案

本工程总共需运输重大件约 140 趟（次），运输过程中尽量错峰、分段运输，以免造成交通堵塞。对运输过程中造成破坏的路基，应及时挖除重做，分层回填、分层碾压，恢复至不低于原有路基强度。对运输过程中造成破坏的路面，也应挖除重做，采用与原有道路相同的路面结构形式或提高一个路面等级。

(4) 场内交通运输

本工程风机沿山脊布置，施工道路需通向各风机安装平台及各施工场所，因场内地形起伏，机位分散，施工道路布置呈枝状。场内施工道路由进场道路接入，采用改扩建原老尖山风电场道路与新建施工道路相结合的方式布置通至各风机安装平台、升压站及施工场地。场内新建施工道路及场内改扩建原道路设计标准均参照《风电场工程道路设计规范》（NB/T 10209-2019）及风电机组厂商提供的《风电机组运输手册》要求进行设计，路基宽 6.0m，路面宽 5.0m，泥结碎石路面。为满足大件运输的要求，道路最小转弯半径不小于 25m，弯道部分内侧加宽值进行专门计算。

本项目场内新建施工道路长约 8.0km，场内改扩建原风电场道路长约 7.4km。

(5) 风电机组安装平台场地布置

根据现场的地形、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 1 套，每套吊装设备为主吊一台、辅吊三台。主吊选用 800t 履带吊，辅吊选用 450t 汽车吊（卸货、吊装 1、2 段塔筒）、200t 汽车吊及 100t 汽车吊（卸货、辅吊）。安装平台的布置，在满足风机吊装要求的前提下，尽可能的减小其占地面积。本阶段安装平台基本尺寸，包括风机基础位置在内，按 45m×65m 设计。

3、主要施工机械

主要施工机械汇总见表 2-4。

表 2-4 主要施工机械汇总表

序号	施工机械名称	参考型号	数量
1	挖掘机	小松 PC300-5（斗容 1.5 m ³ ）	15 台
2	装载机	国产 ZL-50（斗容 3 m ³ ）	15 台

3	推土机	国产 TY200	5 辆
4	自卸式运输车	国产 CQ30290（载重量 17T）	50 辆
5	运水罐车	东风 1208（容积 20 m ³ ）	5 辆
		东风 EQ145（容积 10 m ³ ）	5 辆
6	压路机	国产 YZF14 震动型	8 辆
7	砂浆搅拌机	容量 350L	20 台
8	混凝土搅拌运输车	MR-60S	20 台
9	手风钻	Φ 50	100 台
10	空压机（配柴油机）	10m ³ /0.8Mpa	10 台
11	振动打夯机	HZR400	20 台
12	800t 履带吊	SCC8000A-5	1 辆
13	450t 汽车吊	GMK7400	1 辆
14	手工电弧焊机	ZX7-315	40 台
15	混凝土拌和系统	HZS90	1 套
16	混凝土插入式振动器	ZX-70	20 台

4、施工工艺及方法

（1）风电机组基础和箱式变电站基础施工

本工程风电机组基础采用圆形扩展预应力锚栓基础。

施工顺序：定位放线→基础机械开挖→人工清理修正→基槽验收→垫层混凝土浇筑及定位钢板预埋→放线→预应力锚栓组合件安装→基础钢筋绑扎→预埋管、件安装→支模→基础混凝土浇筑→高强二次灌浆→拆模→验收→土方回填。

（2）预应力锚栓组合件安装

预应力锚栓组合件安装施工工序：预埋件埋设→下锚板安装和固定→预应力锚栓安装→上锚板安装→锚栓组合件整体找正→锚栓组合件固定。

（3）风电机组的运输及安装

1）风电机组的运输

详见本表 2-4：重大件运输一览表。

2）风电机组的安装

风电机组轮毂安装高度 122m，每个机位所需安装的主要部件包括：机舱、风轮（包括轮毂及叶片）、塔架。根据现场的地形、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，每套吊装设备为主吊一台、辅吊三台。主吊选用 800t 履带吊，辅吊选用 450t 汽车吊（卸货、吊装 1、2 段塔筒）、200t 汽车吊及 100t 汽车吊（卸货、辅吊）。 安装程序：塔筒吊装→机舱+发电机装配体吊装→轮毂吊装→叶片吊装。 （4）箱式变压站的安装 本工程采用风力发电机与箱式变电站组合的“一机一变”的单元接线方式，共需安装箱式变电站 14 个。其安装要求和方法参照相关安装规范以及生产厂家提供的相关安装技术要求和方法。 （5）场内道路施工 场内道路的施工主要以土石方开挖为主，填筑其次。 （6）风机安装平台施工 安装平台多数地处山地平缓位置，为降低工程造价，减少挡护工程量，平台标高尽量与原地面相同，如遇挖方，挖方边坡坡比采用 1:1，填方边坡坡比采用 1:1.5。 平台施工前应清理开挖工程区域内的树根、杂草、垃圾及监理人指明的其它有碍物。同时应注意保护清理区域附近天然植被，不得造成清理区域附近的环境破坏。严格按照设计边坡坡率进行开挖，开挖后的边坡岩土（石）表面应干净、粗糙，保证不受扰动，所有松散岩土（石）均应予以清除。 （7）集电线路施工 本工程 35kV 集电线路采用直埋和架空结合的形式。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，上部采用碎石土回填夯实。电缆沟采用 0.2m³~0.5m³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，压实采用蛙式打夯机夯实。电缆沟土石方挖填可自身平衡。电力电缆敷设方式应根据地区的地理条件与环境、敷设电缆用途、供电方式、投资情况等而定。本项目处于山地地区，海拔 1950~2500m 之
--	---

	间，敷设电缆时埋设根数不超 5 根，因此电缆主要采取直埋方式进行敷设。 35kV 集电架空线路采用铁塔架设，铁塔基础为 C25 钢筋混凝土掏挖基础。本工程主要包括集电铁塔工程、集电架空线路工程以及接地工程。涉及主要施工项目主要包括土石方开挖、钢筋混凝土铁塔基础及预埋、铁塔组立、35kV 集电线路电缆展线及紧线施工、光缆展线及紧线施工、接电线路相关附件安装、防雷接地施工等。
其他	1、工程进度 本项目总工期为 12 个月，具体安排如下： （1）从第 1 年 1 月 1 日开工，施工准备期约为 2 个月。施工准备期的主要工作内容包括：部分道路修建、临时生产生活用房的修建、临时场地的平整等； （2）从第 1 年 2 月中旬起进行风电场场外改扩建交通道路，至 7 月中旬完成； （3）从第 1 年 2 月中旬起进行改扩建原有风电场道路，8 月中旬完成； （4）从第 1 年 2 月中旬起进行风电场的场内新建施工道路，8 月中旬完成； （5）从第 1 年 3 月中旬起进行风电场安装平台的开挖及平整，8 月中旬完成； （6）从第 1 年 4 月 1 日起进行风电机组及箱式变压器基础土建工程施工，9 月初完成； （7）从第 1 年 6 月 10 日起进行集电线路架设及电缆敷设，10 月中旬完成； （8）从第 1 年 6 月中旬进行升压站施工，9 月底完成； （9）从第 1 年 7 月中旬进行风电机组安装，10 月中旬完成； （10）从第 1 年 8 月中旬起进行部分风电机组调试，11 月中旬完成； （11）从第 1 年 8 月底进行电气设备安装调试，11 月中旬完成； （12）从第 1 年 11 月 1 日至 12 月底进行收尾工作和竣工验收。 2、运行管理 本项目由大姚云能投新能源开发有限公司负责建设及管理、运行。工

	程运行管理集中在老尖山风电场扩建项目升压站内办公，考虑定员 8 人。
--	------------------------------------

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	1、自然环境现状 (1) 地形地貌 大姚县地处横断山系云岭东部的斜坡，被金沙江和渔泡江深切而成的山原，是东部高原的过渡带；境内山脉自西北向东南走向，总体地形呈塔状，中部高，四周低，地形高低悬殊较大。区内地形主要为三类：高寒山区和山区，高程在 2500m 以上；丘陵平坝区，即是散落在群山之间形成的零星小块坝子，高程 1800~2100m；北面、西北面金沙江河谷地区，高程 1000~1500m，分布在金沙江沿岸及注入金沙江各水系的深河谷地带。 工程场址区位于大姚县东南部凸洞山~石楼梯~老尖山~风吹里一带山脊或山坡上，主要发育 2 条近 NW 向山脊，各山脊总体较连续，起伏不大，多数山脊略显单薄，两侧地形坡度 20°~40°，局部可达 50°。场区总体上植被较稀，主要以松树、灌木为主。场区内冲沟较发育，规模一般较小，但多发育于山脚，对工程影响十分有限。 (2) 地质与地震 1) 地质构造 区域内主要发育新生界，中生界及元古界地层。新生界地层主要是第四系全新统及更新统，和第三系上新统。中生界地层则主要是白垩系和侏罗系。元古界地层主要涉及震旦系上统，上昆阳群等。场址内主要发育新生界第四系、中生界白垩系地层。本区褶皱多展布在工程区外围，断裂较发育，主要构造形迹简述如下： 元谋-绿汁江断裂（F58）：元谋-绿汁江断裂为磨盘山-绿汁江断裂的南段。北起姜驿北，向南经盐水井、过金沙江到龙街、沿元谋盆地东缘到羊街、舍资、一平浪、段家坡、杞木塘，然后顺鸡冠山和三家厂大山的西麓到小木奔，与北西向楚雄-化念断裂复合归并。全长约 260km，总体走向近南北，倾向东，倾角较陡，一般 60°~80°，显左旋平移的逆冲性质。场址距离该断裂约 33km。 石羊镇-大古岩断裂（F159）：北西起自大姚石羊镇、向南东经盆河、范湾、石关南、大古岩(扒描)，止于牟定生嘴子附近，长度约 70km。走向 315~320°，倾向北东，倾角 50°左右。第四纪以来，断裂活动表现在：石羊镇文林村Ⅱ级
--------	---

冲洪积阶地与Ⅱ级侵蚀阶地之间，发现有 1 条切割上更新统河流相砂砾层的北西向逆断层，断层北东盘为古新统，南西盘为上更新统；在石羊镇到石关之间的晴蛉河、龙街河以及勐岗河在穿过断裂时，同步出现水系右旋扭曲现象。该断裂为晚更新世活动断裂。场址距离该断裂约 10.5km。

2) 地层岩性

工程区分布的地层主要为第四系、侏罗系、下元古界地层，山脊部位基岩普遍出露，山坡多被第四系覆盖。地层从新到老分述如下：

①第四系（Q）

坡残积层（Qdl+el）：岩性主要为红黏土、粉质黏土、粉土，呈可塑～硬塑状。原岩为灰岩地段，其岩性以黏性土为主，原岩为砂岩地段，岩性以粉土为主。分布范围遍及整个场区，厚度一般为 0.5m～3.0m，最大厚度大于 5.0m。

②侏罗系（J）

中统张河组（J_{2z}）：灰绿色长石砂岩及杂色泥岩夹泥灰岩。

中统冯家河组（J_{2f}）：紫红色泥岩，砂质泥岩夹细砂岩。

③下元古界

上昆阳群片麻岩片岩段（Pt₁kn₂¹）：花岗片麻岩，石英云母片岩夹角闪片岩，大理岩。

（3）气候

本项目所在的楚雄州大姚县属亚热带低纬高原季风气候，由于山高谷深，气候垂直变化明显。气候特征是冬夏季短，春秋长；日温差大，年温差小；冬无严寒，夏无酷暑；干湿分明，雨热同季；日照充足，霜期较短；蒸发旺盛，降水较云南大部偏少；冬春少雨，初夏干旱突出。因地形和海拔的差异，有明显的立体气候和区域小气候特征，呈“一山分四季，十里不同天”的特点。全州平均年降水量约 844mm，年平均气温 16.5℃，年日照时数 2450h；大姚县年降雨量 596.2mm，年平均气温 17.2℃，年日照 2435.7h。

（4）水文地质

场区水文地质条件相对较简单，场址区主要接受大气降水补给，沿地面向山脊两侧地表沟谷排泄或沿山坡下渗。按地下水赋存的介质条件不同，含水层主要分为第四系含水层、基岩裂隙含水层。与其相对应的地下水类型为第四系

孔隙潜水、基岩裂隙潜水。第四系孔隙潜水主要赋存于第四系松散堆积层中，接受大气降水补给，直接沿地表冲沟排泄或向地下深部渗透；基岩裂隙潜水主要赋存于基岩的节理裂隙中，接受大气降水及上覆松散堆积物中孔隙水补给，沿地表的各类节理所组成的裂隙网络运动，向地下深部附近冲沟、山间盆地排泄。

根据岩石透水性的差异，场区分布的砂岩类岩体中节理裂隙较发育，透水性虽较好，但水量一般不丰富。场区处于山顶部位，根据地质调查，场区地下水埋深大于 20m，总体而言，场地地下水埋藏较深，可不考虑其对基础及施工的影响，地表水对场地的影响主要是地表冲刷。

（5）水土流失与水土保持现状

场址海拔高度在 1950m~2500m 之间。整个场区地表植被发育较好，多为人工乔木林地，整个场区水土保持较好。

2、生态环境现状

（1）植被及植物资源现状调查及评价

①调查范围

本项目的陆生生态调查开展于 2024 年 4 月 5~8 日，有效调查时间共 4 天，由云南大学生态与环境学院周新茂副研究员带队，调查人员包括云南大学及中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司的相关技术人员，共 4 人。陆生生态调查范围为所有机位、道路及升压站外延 1.0km 左右的区域。调查重点为工程永久占地和临时占地范围。

（2）调查方法

1) 植被和陆生植物调查

采用查阅资料、现场调查、遥感解译等方法开展植被和陆生植物调查，其中，实地调查采取线路调查与样方调查相结合的方法进行。

A、线路调查

对老尖山风电场扩建项目工程评价区，自南向北，自西向东，逐一进行风机点位实际线路调查。线路调查时，采用 GPS 跟踪工程建设重点区域线路及评价区卫星影像图，记录各个区域的生境类型及植被类型；记录评价区出现的植物种类，并采集必要的植物标本。

B、样方调查

◆调查重点

植物资源的调查重点主要是评价区内的保护植物、名木古树及特有物种的种类和数量，利用 GPS 记录这些物种个体所出现的位置。

植物群落的调查重点是评价区内面积较大、具有代表性和典型性、群落保存较好、保存物种较丰富的自然植被类型。

◆ 样方布点原则

尽量在工程建设扰动区域及接近扰动区域的地方设置样地，并考虑全线路布点的均匀性；所选择的样地植被为评价范围内有分布的类型；样地设置避免对同一种植被进行多次设点，特别重要的植被类型根据林内植物变化情况进行增设样地；尽量避免取样误差；两人以上进行观察记录，消除主观因素；样方布设选择典型林地、居民点周围等不同环境特征进行采样。

◆ 样方布设情况

在实地踏查和遥感卫星影像数据分析的基础上，结合评价区的地形地貌特点、交通状况及工程分布情况，在线路调查的基础上，确定重点调查地段和重要植被类型，采用法瑞学派样地调查方法进行选择和记录。其中森林群落样地面积（投影面积）为 $20 \times 20\text{m}^2$ ，稀树灌木草丛群落样地面积（投影面积）为 $10 \times 10\text{m}^2$ 。对样地的生境、乔木层、灌木层、草本层和层间植物进行细致调查与记录，并按 Braun-Blanquet 多优度-群聚度记分，利用 GPS 确定样地位置。

本次调查共设置样地 18 个，记录 GPS 点 183 个。

C、植物种类调查

植物资源的调查重点主要是工程影响区自然分布的植物物种；尤其关注评价区内的保护植物、名木古树及特有物种的种类和数量和分布地点，是否会受到工程影响等。对评价区调查到的重要植物逐一记录相关信息，以掌握如果保护植物受到工程施工影响，是否便于取挖以进行迁地保护等，用 GPS 记录这些保护物种个体所出现的具体位置。

根据实地调查资料，结合区域林业、环境和生物多样性相关研究结果确定评价区分布的植物种类，编制植物名录。

D、生态制图

利用评价区最新的高分辨率卫星影像，采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间信息技术，进行植被和土地利用类型的数字化判读。

本次调查采用目视解译法，在野外实地考察的基础上，结合 GPS 点，进行人工勾绘，区分出植被亚型以上的植被类型以及耕地、居民地等地面类型，形成植被草图，再结合等高线、坡度、坡向等信息，进行解译校正，得到符合精度要求的植被图。在植被图的基础上，进一步合并有关地面类型，得到土地利用类型图。以此为依据，求算评价区内的各种植被类型和土地利用类型的面积。

GIS 数据制作和处理的软件平台为 ArcGIS 10.8, 遥感处理分析的软件采用 ERDAS Imagine 8.7。

(3) 陆生维管束植物现状

1) 植物种类组成

根据野外调查、室内标本整理鉴定以及相关文献资料查阅，评价区共有陆生维管束植物 65 科 131 属 183 种，其中蕨类植物共 5 科 6 属 7 种，种子植物 60 科 125 属 176 种。具体见表 3-1。

表 3-1 评价区野生维管植物种类统计

植物类型			科	属	种
维管束植物	蕨类植物		5	6	7
	种子植物	裸子植物	1	2	2
		被子植物	59	123	174
	种子植物小计		60	125	176
总计			65	131	183

2) 区系特性

分析表明，在评价区 131 个种子植物属中，热带类型的属 45 属(分布区类型 2 至 7)，温带类型的属 62 属(分布区类型 8 至 15)，温带属的比例高于热带属的比例，说明该区域的植物区系属于温带区系性质，具体见表 3-2。

表 3-2 评价区野生种子植物属分布区类型统计表

类型编号	分布区类型	属数	占总属数%
1	世界分布	24	-
2	泛热带(或全热带)分布	22	20.56
3	热带亚洲和热带美洲间断分布	4	3.74
4	旧世界热带分布	2	1.87

5	热带亚洲至热带大洋洲分布	5	4.67
6	热带亚洲至热带非洲分布	2	1.87
7	热带亚洲(印度-马来西亚)分布	10	9.35
热带属合计(类型2-7)		45	42.06
8	北温带分布	30	28.04
9	东亚和北美洲间断分布	9	8.41
10	旧世界温带分布	11	10.28
11	温带亚洲分布	1	0.93
12	地中海、西亚至中亚分布	2	1.87
13	中亚特有分布	0	0.00
14	东亚分布	8	7.48
15	中国特有分布	1	0.93
温带属合计(类型8-15)		62	57.94
合 计 (不含世界分布属)		107	100.00

3) 重要植物及分布

A、重点保护野生植物

经查阅《国家重点保护野生植物名录》(2021)、《云南省重点保护野生植物名录》(2023)及相关资料记录和野外调查结果, 评价区内未发现国家级和省级保护野生植物分布。

B、中国生物多样性红色名录植物

经检索评价区内的植物名录与《中国生物多样性红色名录 高等植物卷》(2020), 仅发现易危(VU)物种 1 种, 为胡桃 *Juglans regia*。

胡桃 *Juglans regia*, 乔木; 株高 20-25m, 树皮老时灰白色, 浅纵裂; 小枝无毛; 叶柄及叶轴幼时被腺毛及腺鳞; 小叶(3)5-9, 椭圆状卵形或长椭圆形, 长 6-15cm, 全缘, 无毛, 先端钝圆或短尖, 基部歪斜、近圆, 侧脉 11-15 对, 脉腋具簇生柔毛, 侧生小叶具极短柄或近无柄, 顶生小叶叶柄长 3-6cm; 雄柔荑花序下垂, 长 5-10(-15)厘米; 雄花苞片、小苞片及花被片均被腺毛, 雄蕊 6-30, 花药无毛; 雌穗状花序具 1-3(4)花; 果序短, 俯垂, 具 1-3 果; 果近球形, 径 4-6cm, 无毛; 果核稍皱曲, 具 2 纵棱, 顶端具短尖头; 隔膜较薄。花期 4-5 月, 果期 9-10 月。国内产地于华北、西北、西南、华中、华南和华东; 国外分布于中亚、西亚、南亚和欧洲; 生境以山坡及丘陵地带为主, 我国平原及丘陵地区常见栽培, 喜肥沃湿润的沙质壤土, 常见于山区河谷两旁土层深厚

的地方；海拔 400-1800m。

本项目在村落周边发现胡桃分布，距离工程位置较远。

C、特有植物

根据《Flora of China》和中国数字标本馆（<http://www.cvh.ac.cn/>）标本及物种分布信息，检索评价区内植物名录，确定评价范围内特有植物分布情况。

①狭域特有植物及极小种群植物

评价区内未发现狭域特有植物及极小种群植物。

②云南特有植物

评价区内分布有 10 种云南特有植物，分别是大叶小檗 *Berberis ferdinandi-coburgii*、万丈深 *Crepis phoenix*、橙黄瑞香 *Daphne aurantiaca*、宽舌橐吾 *Ligularia platyglossa*、窄叶柯 *Lithocarpus confinis*、云南冠唇花 *Microtoena delavayi*、瓜拉坡蟹甲草 *Parasenecio koualapensis*、紫萼獐牙菜 *Swertia forrestii*、毛菱叶崖爬藤 *Tetrastigma triphyllum*、大叶乌鸦果 *Vaccinium fragile*。这些特有种分布范围遍及云南中部、北部、西北部至南部各地。

表 3-3 评价区云南特有植物一览表

序号	中文名	拉丁名	性状	分 布
1	大叶小檗	<i>Berberis ferdinandi-coburgii</i>	灌木	曲靖、楚雄、文山、砚山、广南、麻栗坡、蒙自、屏边、思茅
2	万丈深	<i>Crepis phoenix</i>	草本	楚雄、昆明、曲靖、玉溪、蒙自、文山
3	橙黄瑞香	<i>Daphne aurantiaca</i>	灌木	滇西北、滇中
4	宽舌橐吾	<i>Ligularia platyglossa</i>	草本	大理、漾濞、洱源、大姚、楚雄、禄劝、永善、巧家、嵩明、砚山
5	窄叶柯	<i>Lithocarpus confinis</i>	乔木	楚雄、大理、禄劝、寻甸、屏边、文山、麻栗坡、西畴、富宁、广南
6	云南冠唇花	<i>Microtoena delavayi</i>	草本	云南西北部（鹤庆、丽江、维西、中甸）、中部（嵩明、寻甸、昆明、楚雄）西部（巍山、屯冲、景东）
7	瓜拉坡蟹甲草	<i>Parasenecio koualapensis</i>	草本	福贡、兰坪、丽江、鹤庆、宾川、洱源、大理、大姚、楚雄、巧家
8	紫萼獐牙菜	<i>Swertia forrestii</i>	草本	丽江、维西、宁蒗、中甸
9	毛菱叶崖爬藤	<i>Tetrastigma triphyllum</i>	草本	福贡、碧江、漾濞、大理、景东、思茅、勐海、元谋、禄劝、富民、禄丰、昆明、嵩明、路南、双柏、易门、建水、砚山、文山
10	大叶乌鸦果	<i>Vaccinium fragile</i>	草本	腾冲、保山、鹤庆、大理、大姚、姚安、双柏、嵩明

③中国特有植物

评价区内共有 55 种中国特有植物，常见的有元江锥 *Castanopsis*

orthacantha、云南兔儿风 *Ainsliaea yunnanensis*、滇青冈 *Cyclobalanopsis glaucoides*、云南山蚂蝗 *Desmodium yunnanense*、牛筋条 *Dichotomanthes tristaniicarpa*、川续断 *Dipsacus asperoides*、滇黔黄檀 *Dalbergia yunnanensis*、多花素馨 *Jasminum polyanthum*、野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、红花龙胆 *Gentiana rhodantha*、中华老鹳草 *Geranium sinense* 等。这些特有种在云南境内及我国其他省区也均有分布，通常数量较多。

表 3-4 评价区中国特有植物一览表

序号	中文名	拉丁名	性状	分 布
1	心叶兔儿风	<i>Ainsliaea bonatii</i>	草本	武定、禄劝、富民、昆明、寻甸、巧家、砚山、文山
2	异花兔儿风	<i>Ainsliaea heterantha</i>	草本	中甸、丽江、大理、宾川、大姚、武定、禄劝、富民、昆明、巧家、昭通、镇雄、凤庆、峨山、新平、元江至石屏、文山
3	云南兔儿风	<i>Ainsliaea yunnanensis</i>	草本	中甸、丽江、鹤庆、剑川、洱源、云龙、大理、保山、景东、姚安、武定、禄劝、富民、嵩明、寻甸、昆明、宜良、澄江、江川、峨山、元江、玉溪、石屏、蒙自、砚山
4	黑鳞黄腺香青	<i>Anaphalis aureo-punctata</i>	草本	德钦、贡山、中甸、维西、福贡、丽江、鹤庆、洱源、大理、景东、镇康、姚安、会泽
5	薄叶旋叶香青	<i>Anaphalis contorta</i>	草本	德钦、福贡、丽江、大理、楚雄、景东、梁河
6	大花土圞儿	<i>Apios macrantha</i>	藤本	贡山、香格里拉、德钦、丽江、鹤庆、腾冲
7	白苞蒿	<i>Artemisia lactiflora</i>	草本	福贡、昆明、东川、昭通、会泽、楚雄、路南、曲靖
8	小雀花	<i>Campylotropis polyantha</i>	草本	云南省中部及以北地区
9	元江锥	<i>Castanopsis orthacantha</i>	乔木	云南省大部分地区
10	樱桃	<i>Cerasus pseudocerasus</i>	乔木	云南省各地均有栽培
11	裂银叶铁线莲	<i>Clematis delavayi</i>	灌木	邓川、元谋
12	披针叶铁线莲	<i>Clematis lancifolia</i>	灌木	元谋
13	寸金草	<i>Clinopodium megalanthum</i>	草本	云南省中部、南部、西北部及东北部
14	滇青冈	<i>Cyclobalanopsis glaucoides</i>	乔木	云南省大部分地区
15	穗莎草	<i>Cyperus eleusinoides</i>	草本	昆明、元谋、鹤庆、剑川、大理（邓川）、蒙自
16	滇黔黄檀	<i>Dalbergia yunnanensis</i>	乔木	镇雄、师宗、丽江、永胜、大理、漾濞、洱源、鹤庆、宾川、禄劝、石林、元谋、双柏、易门、大姚、文山、砚山、西畴、麻栗坡、蒙自、金平、勐海、临沧、双江、龙陵、腾冲、梁河
17	滇瑞香	<i>Daphne feddei</i>	乔木	滇中、滇西北和滇东北
18	云南山蚂蝗	<i>Desmodium yunnanense</i>	灌木	禄劝、大理、洱源、鹤庆、元谋、丽江
19	牛筋条	<i>Dichotomanthes tristaniicarpa</i>	灌木	贡山、腾冲、潞西、梁河、保山、漾濞、巍山、大理、元谋、双柏、永胜、楚雄、昭通、彝良、大姚、

				姚安、永仁、元谋、广南、禄劝、嵩明、元江、江川、澄江、玉溪、昆明、安宁、富民、寻甸、武定、砚山、石屏、屏边、西畴、河口、师宗、广南、蒙自、西畴、麻栗坡、个旧、开远、泸西、景东、思茅、普洱、勐海
20	绢毛马唐	<i>Digitaria ciliaris</i>	草本	鹤庆、元谋
21	君迁子	<i>Diospyros lotus</i>	乔木	云南省大部分地区均产
22	川续断	<i>Dipsacus asperoides</i>	草本	昆明、安宁、嵩明、楚雄、江川、会泽、东川、盐津、大理、漾濞、禄劝、景东、蒙自、屏边、砚山、麻栗坡、双柏、邓川、泸水、维西、鹤庆、凤庆、丽江、中甸、德钦、贡山
23	野拔子	<i>Elsholtzia rugulosa</i>	草本	常见于云南各地
24	短葶飞蓬	<i>Erigeron breviscapus</i>	草本	云南省除西南部外
25	红花龙胆	<i>Gentiana rhodantha</i>	草本	云南省中部、西北部、东北部
26	中华老鹳草	<i>Geranium sinense</i>	草本	广泛分布于滇西北、滇中和滇东北
27	云南长柄山蚂蝗	<i>Hylodesmum longipes</i>	灌木	禄劝、峨山、景东、蒙自、楚雄、丽江、漾濞、鹤庆、香格里拉、福贡及腾冲
28	滇木蓝	<i>Indigofera delavayi</i>	灌木	鹤庆、宾川、元谋
29	多花素馨	<i>Jasminum polyanthum</i>	藤本	昆明、富民、宜良、楚雄、双柏、易门、石屏、蒙自、屏边、文山、西畴、河口、思茅、勐海、耿马、丽江、鹤庆
30	云南油杉	<i>Keteleeria evelyniana</i>	乔木	西北部、中部至南部
31	聚花野丁香	<i>Leptodermis glomerata</i>	草本	富源、嵩明、澄江、丽江、德钦、大理、昆明、富民、姚安、武定、禄劝、砚山、西畴、弥勒、蒙自
32	束花铁马鞭	<i>Lespedeza fasciculiflora</i>	草本	姚安、丽江、鹤庆、香格里拉、维西、德钦
33	矮星宿菜	<i>Lysimachia pumila</i>	草本	姚安、洱源、鹤庆、丽江、中甸
34	矮杨梅	<i>Myrica nanta</i>	灌木	滇中、滇西及滇东北
35	单叶西风芹	<i>Seseli mairei</i>	草本	元谋
36	沿阶草	<i>Ophiopogon bodinieri</i>	草本	贡山、福贡、德钦、中甸、维西、丽江、鹤庆、漾濞、洱源、大理、景东、镇康、凤庆、姚安、禄劝、大关、巧家、镇雄、东川、会泽、昆明、宜良、江川、石屏
37	小叶华西小石积	<i>Osteomeles schwerinae</i>	灌木	姚安、峨山
38	直立茴芹	<i>Pimpinella smithii</i>	草本	德钦、维西和楚雄
39	大理栎	<i>Quercus cocciferoides</i>	乔木	元谋、宾川、鹤庆、中甸
40	锥连栎	<i>Quercus franchetii</i>	乔木	开远、昆明、楚雄、大姚、下关、鹤庆、云龙
41	光叶高山栎	<i>Quercus rehderiana</i>	乔木	滇中、滇西北
42	金线草	<i>Rubia membranacea</i>	草本	永善、盐津、镇雄、昭通、嵩明、宜良、丽江、德钦、维西、中甸、贡山、泸水、鹤庆、洱源、大理、漾濞、大姚、禄劝、麻栗坡、西畴、弥勒、绿春、景东
43	毛叶插田泡	<i>Rubus coreanus</i>	草本	大姚
44	灰叶虎耳草	<i>Saxifraga glaucophylla</i>	草本	香格里拉、丽江、鹤庆、大理、宾川、大姚、禄劝、富民
45	芽生虎耳草	<i>Saxifraga gemmipara</i>	草本	兰坪、香格里拉、丽江、鹤庆、大理、漾濞、洱源、临沧、景东、昆明、楚雄、嵩明、禄劝、富民、双

				柏、元江、蒙自、大姚、东川、巧家
46	银木荷	<i>Schima argentea</i>	草本	除东南部外
47	屏风草	<i>Scutellaria orthocalyx</i>	乔木	云南西北部（鹤庆）、西部、中部、东部至东南部
48	拔毒散	<i>Sida szechuensis</i>	草本	云南昆明、玉溪、楚雄、大理、丽江、保山、临沧、思茅、红河、文山、曲靖
49	大叶繁缕	<i>Stellaria delavayi</i>	草本	分布于昆明、楚雄、鹤庆、洱源、德钦
50	华山矾	<i>Symplocos chinensis</i>	灌木	全省各地
51	显脉松寄生	<i>Taxillus calareas</i>	乔木	德钦、丽江、巍山、禄丰、宾川、双柏、易门、玉溪
52	长毛赤瓟	<i>Thladiantha villosula</i>	藤本	滇中和滇西北
53	昆明山海棠	<i>Tripterygium hypoglaucum</i>	灌木	全省大部分地区
54	云南越桔	<i>Vaccinium duclouxii</i>	乔木	中甸、维西、碧江、泸水、永平、腾冲、龙陵、潞西、凤庆、镇康、耿马、临沧、双江、孟连、景东、大理、漾濞、宾川、洱源、剑川、鹤庆、丽江、华坪、大姚、楚雄、武定、禄劝、富民、昆明、嵩明、寻甸、镇雄、玉溪、易门、双柏、新平、元江、绿春、金平、文山、广南
55	乌鸦果	<i>Vaccinium fragile</i>	灌木	云南省西北、东北、中部、东南部

④古树名木和有观赏价值的树木

经现场调查并查阅第二次全国古树名木资源普查结果，评价区内无古树名木分布。但进平台检修道路沿线周边有一些树径较大的高山锥、云南松和毛杨梅。这些大树具有一定的保护价值，如观赏价值、食用价值等，建议施工过程中注意保护此类树木。

表 3-5 评价区大树分布一览表

序号	中名	拉丁名	经度	纬度	数量
1	高山锥	<i>Castanopsis delavayi</i>	101.5712	25.59344	1
2	高山锥	<i>Castanopsis delavayi</i>	101.5712	25.59354	1
3	高山锥	<i>Castanopsis delavayi</i>	101.571	25.59379	1
4	高山锥	<i>Castanopsis delavayi</i>	101.5625	25.61324	1
5	高山锥	<i>Castanopsis delavayi</i>	101.559	25.61448	2
6	高山锥	<i>Castanopsis delavayi</i>	101.5589	25.61448	1
7	高山锥	<i>Castanopsis delavayi</i>	101.5953	25.56959	1
8	高山锥	<i>Castanopsis delavayi</i>	101.5936	25.57169	1
9	高山锥	<i>Castanopsis delavayi</i>	101.5905	25.57485	2
10	高山锥	<i>Castanopsis delavayi</i>	101.5878	25.58051	2
11	高山锥	<i>Castanopsis delavayi</i>	101.5878	25.58051	2
12	高山锥	<i>Castanopsis delavayi</i>	101.5878	25.5806	4
13	高山锥	<i>Castanopsis delavayi</i>	101.5706	25.5941	1
14	毛杨梅	<i>Morella esculenta</i>	101.5611	25.61358	2
15	云南松	<i>Pinus yunnanensis</i>	101.5611	25.61368	16

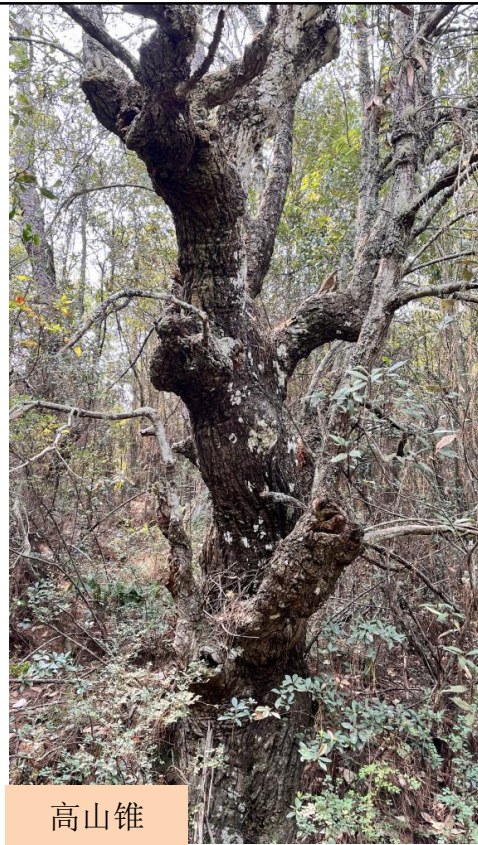


图 3-1 评价区有观赏价值的大树

(4) 植被类型及其分布现状

1) 植被分类

本项目评价区位于云南省大姚县境内，海拔介于 1950~2500m 之间。按照《云南植被》的区划，项目所在区域为“亚热带常绿阔叶林区域（II），西部（半湿润）常绿阔叶林亚区域（IIA），高原亚热带北部常绿阔叶林地带（IIAii），滇中、滇东高原半湿润常绿阔叶林、云南松林区（IIAii-1），滇中高原盆谷滇青冈林、元江锥林、云南松林亚区（IIAii-1a）”。根据植被分布的地带性规律和评价区的地理位置及气候条件，该区域的地带性原生植被应为半湿润常绿阔叶林，主要建群树种有云南松、高山锥、黄毛青冈等。但受周边居民砍伐、放牧的长期影响，区域内的地带性原生植被已经大部消失，仅在局部陡峻山坡生境呈片段化有所保留，且多为萌生林，具有显著的次生性质；评价区主要位于山脊区域，多为暖温性针叶林。

调查表明，评价区是以自然植被为主的区域，包括 4 个植被型、5 个植被亚型、6 个群落类型，见表 3-6。

表 3-6 评价区植被分类系统

植被性质	植被型	植被亚型	群系	群丛/群落
自然植被	I.常绿阔叶林	(I)半湿润常绿阔叶林	(一)高山锥-栎类林	1.高山锥群落
			(二)黄毛青冈林	2.黄毛青冈群落
	II.硬叶常绿阔叶林	(II)干热河谷硬叶常绿栎类林	(三)锥连栎林	3.锥连栎群落
	III.暖性针叶林	(III)暖温性针叶林	(四)云南松林	4.云南松群落
	IV.稀树灌木草丛	(IV)干热稀树灌木草丛	(五)含锥连栎的中草草丛	5.含锥连栎的中草草丛群落
		(V)暖温性稀树灌木草丛	(六)含云南松的中草草丛	6.含云南松的中草草丛群落
人工植被	耕地、人工林			

2) 植被分布现状

A、自然植被分布现状

本项目评价区总面积为 2192.78hm²，其中，自然植被面积 2056.63hm²，占评价区总面积的 93.80%。分布面积最大的植被类型为暖温性针叶林，面积为 1207.25hm²，占评价区总面积的 55.06%；半湿润常绿阔叶林面积为 447.22hm²，占评价区总面积的 20.40%；干热河谷硬叶常绿栎类林面积为 83.13hm²，占评价区总面积的 3.79%；干热稀树灌木草丛面积为 98.79hm²，占评价区总面积的

4.51%；暖温性稀树灌木草丛面积为 220.24hm²，占评价区总面积的 10.04%。
评价区植被类型分布见表 3-7。

表 3-7 评价区各类植被的面积和比例

性质	植被型	植被亚型	面积(hm²)	百分比(%)
自然植被	常绿阔叶林	半湿润常绿阔叶林	447.22	20.40
	硬叶常绿阔叶林	干热河谷硬叶常绿栎类林	83.13	3.79
	暖性针叶林	暖温性针叶林	1207.25	55.06
	稀树灌木草丛	干热稀树灌木草丛	98.79	4.51
		暖温性稀树灌木草丛	220.24	10.04
	小计		2056.63	93.80
人工植被	人工林		40.00	1.82
	耕地		76.32	3.48
	小计		116.32	5.30
其他	水域		4.68	0.21
	建设用地		15.15	0.69
	小计		19.83	0.90
合计			2192.78	100.00

B、人工植被现状

评价区人工植被的面积为 116.32hm²，占评价区总面积的 5.30%，主要为种植水稻的水田、以种植玉米为主的旱地和少量核桃、蓝桉等经济林。人工植被主要分布于村庄及道路周边。

C、主要植被类型特征

①半湿润常绿阔叶林

半湿润常绿阔叶林为滇中高原的地带性植被类型，属中国特有的常绿阔叶林类型，其主要建群种也为中国特有，主要分布于滇中高原宽谷盆地四周的低山丘陵，海拔范围约为 1700~2500m，最低可至 1500m 处。分布区为高原季风气候，“冬无严寒，夏无酷暑，四季不明显，干湿季分明”，年均温 15~17°，年降水量 900~1200mm。土壤主要为红壤，在成熟的常绿阔叶林下，一般都为富含腐殖质的山地森林红棕壤。由于长期的薪材砍伐，这一类型成片保存不多，常见 10m 左右的萌生林。评价区内分布的半湿润常绿阔叶林有高山锥群落及黄毛青冈群落，本次调查共记录高山锥群落样地 3 个、黄毛青冈群落样地 3 个。

1、高山锥群落

评价区的高山锥群落是以高山锥为优势树种或特征种的植被类型，其他栎

类树种在群落中也较常见。该类型在评价区内分布面积较小。群落高约 5~13m，总盖度在 70%~90%，群落分层明显，可分为乔木层、灌木层和草本层。

乔木层盖度约 60%~80%，高度 5~13m，主要树种有高山锥 *Castanopsis delavayi*、云南松 *Pinus yunnanensis*、黄毛青冈 *Cyclobalanopsis delavayi*、云南油杉 *Keteleeria evelyniana*、白柯 *Lithocarpus dealbatus*、滇青冈 *Cyclobalanopsis glaucoides*、白穗柯 *Lithocarpus craibianus*、锥连栎 *Quercus franchetii*、毛杨梅 *Morella esculenta*、栓皮栎 *Quercus variabilis*、云南多依 *Docynia delavayi* 等。

灌木层盖度 30%~55%，高度一般不高于 3m，主要种类有野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、羊耳菊 *Duhaldea cappa*、南烛 *Vaccinium bracteatum*、珍珠花 *Lyonia ovalifolia*、厚皮香 *Ternstroemia gymnanthera*、矮杨梅 *Myrica nanta*、清香木 *Pistacia weinmanniifolia*、铁仔 *Myrsine africana*、乌鸦果 *Vaccinium fragile*、水红木 *Viburnum cylindricum*、小白杜鹃 *Rhododendron maculatum* 等；在灌木层中还有少量乔木幼树，如高山锥 *Castanopsis delavayi*、云南松 *Pinus yunnanensis*、云南油杉 *Keteleeria evelyniana* 等。

草本层盖度约 10%~30%，高度 0.1~0.8m，主要种类有硬秆子草 *Capillipedium assimile*、沿阶草 *Ophiopogon bodinieri*、刚莠竹 *Microstegium ciliatum*、光亮密网蕨 *Phymatodes lucida*、西南委陵菜 *Potentilla fulgens*、老鹳草 *Geranium wilfordii*、苅草 *Arthraxon hispidus*、香青 *Anaphalis sinica*、獐牙菜 *Swertia bimaculata*、长穗兔儿风 *Ainsliaea henryi* 等。评价区内还发现了少紫茎泽兰，说明群落类型具有一定的次生性。

调查时发现少量层间植物，主要为藤本植物，如毛菱叶崖爬藤 *Tetrastigma triphyllum*、高山薯蓣 *Dioscorea kamoensis*、铁线莲 *Clematis florida* 等。

2、黄毛青冈群落

黄毛青冈群落是以黄毛青冈为优势树种或特征种的植被类型，该类型在评价区内仅零星分布，群落高约 7~15m，总盖度在 60%~85%，群落分层明显，可分为乔木层、灌木层和草本层。

乔木层盖度约 50%~70%，高度 7~15m，主要树种有黄毛青冈 *Cyclobalanopsis delavayi*、云南松 *Pinus yunnanensis*、滇青冈 *Cyclobalanopsis*

<i>glaucoides</i>、白柯 <i>Lithocarpus dealbatus</i>、白穗柯 <i>Lithocarpus craibianus</i>、光叶柯 <i>Lithocarpus mairei</i>、尼泊尔栲木 <i>Alnus nepalensis</i> 等。 灌木层盖度 40%~60%，高度约 1.0~2.4m，主要种类有水红木 <i>Viburnum cylindricum</i>、爆杖花 <i>Rhododendron spinuliferum</i>、野拔子 <i>Elsholtzia rugulosa</i>、珍珠花 <i>Lyonia ovalifolia</i>、厚皮香 <i>Ternstroemia gymnanthera</i>、大白杜鹃 <i>Rhododendron decorum</i>、川梨 <i>Pyrus pashia</i>、矮杨梅 <i>Myrica nanta</i>、清香木 <i>Pistacia weinmanniifolia</i>、南烛 <i>Vaccinium bracteatum</i>、乌鸦果 <i>Vaccinium fragile</i>、马缨杜鹃 <i>Rhododendron delavayi</i> 等。 草本层盖度约 20%~40%，高度 0.2~1.0m，主要种类有耳草 <i>Hedyotis auricularia</i>、四脉金茅 <i>Eulalia quadrinervis</i>、沿阶草 <i>Ophiopogon bodinieri</i>、硬秆子草 <i>Capillipedium assimile</i>、西南委陵菜 <i>Potentilla fulgens</i>、老鹳草 <i>Geranium wilfordii</i>、荩草 <i>Arthraxon hispidus</i>、云南兔儿 <i>Ainsliaea yunnanensis</i> 等。 调查时发现少量层间植物，主要为藤本植物，有毛菱叶崖爬藤 <i>Tetrastigma obtectum</i>、地果 <i>Ficus tikoua</i>、铁线莲 <i>Clematis florida</i> 等。 ②干热河谷硬叶常绿栎类林 干热河谷硬叶常绿栎类林是干热或干暖河谷气候下发育的植被类型，主要分布于金沙江河谷两侧海拔 2600m 以下的坡地，部分顺河谷下延可分布至 1500m 或更低。年均温约 15~19℃ 以上，年降水量仅 700mm 左右，全年的蒸发量大于降水量 2 倍以上。本类植被一般分布于干热河谷的中上部，尤其以石灰岩坡面为多见。由于生境中气候与基质均极干燥，因而此类植被耐干旱的特征十分明显。除硬叶树种外，群落中出现的种类多为云南松林、半湿性常绿阔叶林、干热河谷稀树灌木草丛中习见的种类。人为砍伐后多呈萌生灌丛，有时也出现在远离河谷的地带，分布在高原面上干热或干暖的生境。评价区内的干热河谷硬叶常绿栎类林仅发现一种类型，即锥连栎群落，本次调查记录锥连栎群落样地 3 个。 3、锥连栎群落 评价区内锥连栎群落面积为 83.13hm²，占评价区总面积的 3.79%。群落高约 3~7m，总盖度在 55%~85%，群落分层明显，可分为乔木层、灌木层和草本层。

	乔木层盖度约 40~70%，高度约 3~7m，优势物种为锥连栎 <i>Quercus franchetii</i>，伴生树种有云南松 <i>Pinus yunnanensis</i>、云南油杉 <i>Keteleeria evelyniana</i>、光叶柯 <i>Lithocarpus mairei</i>、高山栎 <i>Quercus semecarpifolia</i>、高山锥 <i>Castanopsis delavayi</i> 等。 灌木层高度 1.2~3.0m，盖度约 30~50%，主要种类有清香木 <i>Pistacia weinmanniifolia</i>、厚皮香 <i>Ternstroemia gymnanthera</i>、车桑子 <i>Dodonaea viscosa</i>、珍珠花 <i>Lyonia ovalifolia</i>、小叶华西小石积 <i>Osteomeles schwerinae</i> var. <i>microphylla</i>，其他零星出现的物种有大白杜鹃 <i>Rhododendron decorum</i>、乌鸦果 <i>Vaccinium fragile</i>、酢浆草 <i>Oxalis corniculata</i>、铁仔 <i>Myrsine africana</i>、聚花野丁香 <i>Leptodermis glomerata</i> 等。 草本层盖度约 30~65%，高度一般不超过 0.8m。主要有黄茅 <i>Heteropogon contortus</i>、旱茅 <i>Schizachyrium delavayi</i>、黄背草 <i>Themeda triandra</i>、西南野古草 <i>Arundinella hookeri</i>、硬秆子草 <i>Capillipedium assimile</i>、云南山蚂蝗 <i>Desmodium yunnanense</i>、老鹳草 <i>Geranium wilfordii</i>、沿阶草 <i>Ophiopogon bodinieri</i>、荩草 <i>Arthraxon hispidus</i>、酢浆草 <i>Oxalis corniculata</i>、一把伞南星 <i>Arisaema erubescens</i>、短莛飞蓬 <i>Erigeron breviscapus</i>、十字薹草 <i>Carex cruciata</i> 等。未发现层间植物。 ③暖温性针叶林 暖温性针叶林主要分布于云南亚热带北部地区，以滇中高原山地为主体，分布海拔范围在 1500~2800m，但在个别的干热河谷附近地区，如红河河谷、南盘江河谷和金沙江河谷的边缘山地，可分布至海拔 1500m 以下。构成暖温性针叶林的树种较多，主要的有云南松 (<i>Pinus yunnanensis</i>)、云南油杉 (<i>Keteleeria evelyniana</i>)、秃杉(<i>lanania cnptomerioides</i>)、冲天柏(<i>Cupressus duclouaiana</i>)、杉木(<i>Cunninghamia lanceolata</i>)等。这些树种均有特定的分布范围及海拔范围，地理分布的规律性较明显，如云南松林常与亚热带常绿阔叶林在分布上有密切关系；云南油杉林多间断分布于云南松林分布区内。本评价区内暖温性针叶林主要为云南松林，是以云南松为优势树种的群落类型，该群落类型是评价区内最主要的植被类型，分布面积为 1207.25hm²，占评价区总面积的 55.06%，本次调查共记录云南松群落样地 3 个。
--	--

4、云南松群落

评价区内云南松群落高约 6~15m，总盖度在 50%~80%，群落分层明显，可分为乔木层、灌木层和草本层。

群落中乔木层的盖度随不同区域有较大差异，为 30%~70%，高度约 6~15m，优势种为云南松 *Pinus yunnanensis*，伴生树种有高山锥 *Castanopsis delavayi*、锥连栎 *Quercus franchetii*、云南油杉 *Keteleeria evelyniana*、尼泊尔桤木 *Alnus nepalensis*、黄毛青冈 *Cyclobalanopsis delavayi*、白柯 *Lithocarpus dealbatus*、光叶柯 *Lithocarpus mairei*、滇青冈 *Cyclobalanopsis austoglauca* 等。

灌木层盖度约 10%~40%，高度 0.8~1.8m，主要有野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、南烛 *Vaccinium bracteatum*、川梨 *Pyrus pashia*、沙针 *Osyris quadripartita*、珍珠花 *Lyonia ovalifolia*、云南杨梅 *Morella nana*、乌鸦果 *Vaccinium fragile*、截叶铁扫帚 *Lespedeza cuneata*、地桃花 *Urena lobata*、戟叶酸模 *Rumex hastatus*、车桑子 *Dodonaea viscosa*、小叶华西小石积 *Osteomeles schwerinae* var. *microphylla*、水红木 *Viburnum cylindricum*、铁仔 *Myrsine africana*、芳香白珠 *Gaultheria fragrantissima* 等。

草本层盖度约 10%~65%，变化差异较大，高度一般不超过 0.8m，主要有紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、沿阶草 *Ophiopogon bodinieri*、中华老鹳草 *Geranium sinense*、细柄草 *Capillipedium parviflorum*、旱茅 *Schizachyrium delavayi*、硬秆子草 *Capillipedium assimile*、大丁草 *Leibnitzia anandria*、珠光香青 *Anaphalis margaritacea*、拉拉藤 *Galium spurium*、地耳草 *Hypericum japonicum*、酢浆草 *Oxalis corniculata*、糯米团 *Memoralis hirta*、苅草 *Arthraxon hispidus*、积雪草 *Centella asiatica*、凤尾蕨 *Pteris nervosa*、凸背鳞毛蕨 *Dryopteris pseudovaria* 等。

群落的层间层多为藤本植物，主要有地果 *Ficus tikoua*、铁线莲 *Clematis florida*、毛菱叶崖爬藤 *Tetrastigma triphyllum*、千里光 *Senecio scandens* 等。

④干热稀树灌木草丛

稀树灌木丛是处于演替过程中某一阶段的群落，以草丛或灌丛为主要层，草丛根据其高度可以分为低草丛（高度在 0.5m 以下），中草丛（0.5~1.5m）和高草丛（1.5m 以上），高度一般与群落所处生境的水热状况

有关。一般而言，暖热而偏湿的生境以高草草丛为主，暖热而偏干的生境以中草草丛为主，冷而过湿或过偏干处则以低草（偶有中草）为主。但是经常受到放牧等人为活动影响的草丛，高度也会因此受到影响，由高草转变为中草，或由中草变为低草。稀树灌木草丛中的乔木分布较少而灌木分布则较多，一般乔木盖度低于 20%，灌木盖度低于 50%，草本植物的盖度高于灌木。

从演替的角度看，所有的稀树灌木草丛都是一类次生性的植被类型，如果停止人为或其他形式的干扰，这些群落将会演替成为当地的地带性森林植被。但是由于长期和经常性干扰的存在，以及植被破坏以后各种生境因素的变化，正向演替的速度较慢，甚至一定情况下会存在偏途演替或反向演替。干热稀树灌木草丛主要分布于干热河谷地区，即在云南的一些大江河及其支流两侧的峡谷中。评价区内干热稀树灌木草丛仅有一个类型，为含锥连栎的中草草丛，本次调查共记录含锥连栎的中草草丛群落样地 3 个。

5、含锥连栎的中草草丛

评价区的含锥连栎的中草草丛分布面积较小，累计面积约 98.79hm²，占评价区面积的 4.51%。群落高 5~8m，总盖度在 40%~75%，可分为乔木层、灌木层和草本层。乔木树种主要有锥连栎 *Quercus franchetii*、云南松 *Pinus yunnanensis*。

灌木层不发达，主要有乌鸦果 *Vaccinium fragile*、珍珠花 *Lyonia ovalifolia*、清香木 *Pistacia weinmanniifolia*、马桑 *Coriaria nepalensis*、铁仔 *Myrsine africana*、车桑子 *Dodonaea viscosa*、野拔子 *Elsholtzia rugulosa* 等。

群落草本层盖度约 40~60%，高度约 0.5~1.4m，主要种类有刺芒野古草 *Arundinella setosa*、黄茅 *Heteropogon contortus*、沿阶草 *Ophiopogon bodinieri*、酢浆草 *Oxalis corniculata*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、灰叶虎耳草 *Saxifraga glaucophylla*、糯米团 *Memorialis hirta*、中华老鹳草 *Geranium sinense*、车前 *Plantago asiatica*、地耳草 *Hypericum japonicum*、苎草 *Arthraxon hispidus*、薄叶新耳草 *Neanotis hirsuta* 等。

层间植物仅见少量藤本植物，主要有毛菱叶崖爬藤 *Tetrastigma triphyllum*、地果 *Ficus tikoua* 等。

⑤暖温性稀树灌木草丛

	暖温性稀树灌木草丛主要分布于中亚热带和北亚热带地区，包括曲靖、玉溪、昆明、楚雄等中部及偏北的地区，特别在滇中高原面上的山地上广泛分布。这类植被在原有森林被破坏后形成并具有次生性质，也是在人为反复干扰下形成的生态系统类型。该植被类型的原生植被是半湿润常绿阔叶林或中山湿性常绿阔叶林，人们进行农业开垦或者经过火烧而将原有的森林植被破坏，在长期的人为活动影响下，形成了低草、多灌、稀少乔木的群落。评价区内暖温性稀树灌木草丛仅有一个类型，为含云南松的中草草丛，本次调查共记录含云南松的中草草丛群落样地 3 个。 6、含云南松的中草草丛群落 评价区的含云南松的中草草丛分布于林间空地范围，累计面积约 220.24hm²，占评价区面积的 10.04%。群落高 3.0-4.5m，总盖度在 40%~70%，可分为乔木层、灌木层和草本层。乔木树种主要为云南松 <i>Pinus yunnanensis</i>，偶有云南油杉 <i>Keteleeria evelyniana</i>、锥连栎 <i>Quercus franchetii</i>。 灌木层高约 1.5-1.8m，盖度在 20%~30%，主要有乌鸦果 <i>Vaccinium fragile</i>、珍珠花 <i>Lyonia ovalifolia</i>、南烛 <i>Vaccinium bracteatum</i>、大白杜鹃 <i>Rhododendron decorum</i>、沙针 <i>Osyris lanceolata</i>、车桑子 <i>Dodonaea viscosa</i>、野拔子 <i>Elsholtzia rugulosa</i> 等。 草本层高约 0.8-1.4m，盖度在 30%~40%，主要有刺芒野古草 <i>Arundinella setosa</i>、黄茅 <i>Heteropogon contortus</i>、沿阶草 <i>Ophiopogon bodinieri</i>、紫茎泽兰 <i>Ageratina adenophora</i>、硬秆子草 <i>Capillipedium assimile</i>、细柄草 <i>Capillipedium parviflorum</i>、西南委陵菜 <i>Argentina lineata</i>、浆果薹草 <i>Carex baccans</i>、云南兔儿风 <i>Ainsliaea yunnanensis</i>、苓草 <i>Arthraxon hispidus</i> 等。 未发现层间植物。 D、植被分布规律 ①水平地带性分布规律 根据云南植被区划系统，评价区隶属于亚热带常绿阔叶林区域-西部（半湿润）常绿阔叶林亚区域-高原亚热带北部常绿阔叶林地带-滇中、滇东高原半湿润常绿阔叶林、云南松林区，地带性植被为半湿润常绿阔叶林。但受周边居民砍伐、放牧的长期影响，区域内的地带性原生植被已经大部消失，仅在局部
--	---

陡峻山坡生境呈片段化有所保留，且多为萌生林，具有显著的次生性质。主要植被类型为以云南松为主的暖温性针叶林。阔叶林主要分布于阴坡，而针叶林在阳坡、阴坡和山顶均广泛分布，主要原因在于阴坡阳光较少，土壤湿度较高，适宜阔叶树及林间灌木和草本植物生长，而针叶林对不同环境具有更强的适应性。 ②垂直地带性分规律 评价区海拔高差为 800m 左右，植被垂直分布特征不明显，植被垂直地带性分布差异不大，一般规律为海拔 1600-1750m 左右分布有干热河谷硬叶常绿栎类林及干热稀树灌木草丛，1750-2500m 左右分布有半湿润常绿阔叶林、暖温性针叶林及暖温性稀树灌木草丛。评价区大部分区域内分布为暖温性针叶林。 ③植被演替规律 评价区的地带性植被为半湿润常绿阔叶林，由于外界因子干扰的方式、强度和持续时间的影响，植被的演替主要为次生演替：森林植被破坏及开垦后，在开垦种植后丢荒最初出现的植被为杂草群落，即草本先锋植物群落，代之而起的是禾草、杂类草草丛植被。随着演替进程的进行，草丛植被中定居一些阳性灌木种类而形成灌草丛植被，它们均可与云南松、旱冬瓜等乔木树种混生，进一步可发展成为稀树林直到密集的森林植被，减少人为活动干扰可加速其演替过程。 （5）陆生脊椎动物现状 1）调查方法 A、实地观察 通过初步了解评价内地形地貌，根据评价区现状交通条件，充分利用评价区内的乡村公路、机耕道路、人行小道等，设置不同动物调查样线。沿途观察记录所遇见的鸟类、啮齿类个体及数量，同时记录大中型兽类的活动痕迹。观察记录时间：上午 9:00~11:00，下午 4:00~6:00。 兽类：观察评价区内兽类栖息地生境类型，对样线内野生兽类留下的各种痕迹，如动物足迹、动物粪便、卧迹、动物的擦痕和抓痕以及残留在树干上的体毛、动物的洞穴及残留在周围的体毛等遗留物进行观察、记录和拍照，对比

分析。

鸟类：设置的调查样线与兽类调查样线基本相同，主要采用常规的不定宽路线调查法，利用穿越调查区域的小路、公路、便道作为调查路线，在不同生境类型，布设调查路线。对所有能见到或能通过叫声识别的鸟类进行详细记录。

两栖类、爬行类：项目区和评价区附近水源少，两栖爬行动物少，主要通过访问当地村民两栖、爬行动物情况，根据村民的介绍及描述，向村民展示《中国两栖动物图鉴》、《中国爬行动物图鉴》等资料，作进一步的确认。

B、走访调查

采取非诱导访谈法，对当地居民进行走访调查。通过彩色图谱的辨认，确认当地野生动物的各种相关信息，以确定当地和周边地区野生动物可能分布的情况。

C、资料收集

通过收集工程周边建设项目环境影响报告相关调查资料和周边环境敏感区生物多样性调查资料等数据，用于校核和完善本次调查的成果。

D、调查范围

本次陆栖脊椎动物调查范围与植物、植被调查范围一致。

2) 资源现状

根据实地考察、访问调查结果，结合对相关资料的综合分析，在评价区及周边共记录陆生脊椎动物4纲、19目、45科、102种，其中两栖类(纲)1目5科9种，爬行类(纲)2目5科13种，鸟类(纲)10目23科58种，哺乳类(纲)6目12科22种。评价区有国家Ⅰ级重点保护野生动物1种、国家Ⅱ级重点保护野生动物5种，有《中国生物多样性红色名录 脊椎动物卷》(2020)列为易危(VU)动物1种。具体种类见陆栖脊椎动物名录（附录3）。

表 3-8 区域脊椎动物目科种类数量

各阶元动物	目	科	种
两栖类	1	5	9
爬行类	2	5	13
鸟 类	10	23	58
哺乳类	6	12	22
小 计	19	45	102

3) 区系特点

①两栖类

在评价区分布的 9 种两栖动物均属于东洋界成分，其中东洋界西南区有 4 种，东洋界华南区有 2 种，广布于东洋界各区的有 2 种，分别占两栖动物种数的 50.00%、25.00%和 25.00%，未发现有其他区系成分的种类分布。

②爬行类

在评价区分布的 13 种爬行动物，古北-东洋广布种有 1 种，占爬行动物种数的 7.69%；东洋界西南区有 4 种，东洋界华中华南区有 1 种，东洋界西南华南区有 1 种，广布于东洋界各区的有 6 种，分别占种数的 30.77%、7.69%、7.69%和 46.15%，说明该地区的爬行动物以东洋界的成分为主。

③鸟类

鸟类区系分析表明，在评价区分布的 53 种繁殖鸟中东洋界的有 33 种，占繁殖鸟种数的 62.26%，广布于东洋和古北两界的有 17 种，占繁殖鸟种数的 32.08%，古北界仅有 3 种，占繁殖鸟种数的 5.66%，说明该地区的鸟类以东洋界种类为主。

表3-9 评价区繁殖鸟类区系从属分析

繁殖鸟	种数	%
古北种	3	5.66
东洋种	33	62.26
广布种	17	32.08
合 计	53	100.0

④哺乳类

在评价区分布的 22 种兽类中，东洋界种类有 16 种，占动物种数的 72.73%，其中，东洋界广布种占优势，有 13 种，占动物种数的 59.09%，东洋界西南区种类有 2 种，占动物种数的 9.09%，东洋界华南区种类有 1 种，占动物种数的 4.55%；广布于东洋和古北两界的有 6 种，占动物种数的 27.27%。

表3-10 评价区陆栖脊椎动物各纲、目、科的种数统计表

纲、目	科	种数
两栖纲AMPHIBIA		
无尾目 ANURA	蟾蜍科 Bufonidae	2
	雨蛙科 Hyidae	1
	叉舌蛙科 Dicroglossidae	2
	姬蛙科 Microhylidae	1
	蛙科 Ranidae	3
两栖纲小计：1目	5科	9种

爬行纲 REPTILIA		
有鳞目 SQUAMATA	壁虎科 Gekkonidae	1
	石龙子科 Scincidae	3
	鬣蜥科 Agamidae	1
蛇目 SERPENTS	游蛇科 Colubridae	7
	蝰科 Viperidae	1
爬行纲小计：2目	5科	13种
鸟纲 AVES		
鸕形目 PELECANIFORMES	鹭科 Ardeidae	2
隼形目 FALCONIFORMES	鹰科 Accipitridae	3
	隼科 Falconidae	1
鸡形目 GALLIFORMES	雉科 Phasianidae	3
鸽形目 COLUMBIFORMES	鸠鸽科 Columbidae	3
鹃形目 CUCULIFORMES	杜鹃科 Cuculidae	2
鸱形目 STRIGIFORMES	鸱科 Strigidae	1
雨燕目 APODIFORMES	雨燕科 Apodidae	1
佛法僧目 CORACIIFORMES	戴胜科 Upupidae	1
	翠鸟科 Alcedinidae	1
鸢形目 PICIFORMES	须鸢科 Capitonidae	1
	啄木鸟科 Picidae	3
雀形目 PASSERIFORMES	鹟科 Motacillidae	2
	山椒鸟科 Campephagidae	1
	鹎科 Pycnonotidae	2
	卷尾科 Dicruridae	2
	棕鸟科 Sturnidae	1
	鸦科 Corvidae	3
	鹪科 Muscicapidae	12
	鸫亚科 Turdinae	(2)
	画眉亚科 Timaliinae	(4)
	莺亚科 Sylviinae	(3)
	鹪亚科 Muscicapinae	(3)
	山雀科 Paridae	3
	绣眼鸟科 Zosteropidae	2
	文鸟科 Ploceidae	3
	雀科 Fringillidae	5
鸟纲小计：10目	23科	58种
哺乳纲 MAMMALIA		
食虫目 INSECTIVOR	猬科 Erinaceidae	1
	鼯鼠科 Soricidae	3
翼手目 CHIROPTERA	蝙蝠科 Pteropodidae	1
	菊头蝠科 Rhinolophidae	1
食肉目 CARNIVORA	鼬科 Mustelidae	3
	灵猫科 Viverridae	2
	猫科 Felidae	1
偶蹄目 ARTIODACTYLA	猪科 Suidae	1
	鹿科 Cervidae	1
啮齿目 RODENTIA	松鼠科 Sciuridae	3
	鼠科 Muridae	4

兔形目 LAGOMORPHA	兔科 Leporidae	1
哺乳纲小计：6 目	12 科	22 种
总计：4 纲，19 目	45 科	102 种

4) 重要动物

根据《国家重点保护野生动物名录》(2021)、《云南省重点保护陆生野生动物名录》(2023)、《中国生物多样性红色名录：脊椎动物卷》(2020)，在 102 种陆栖脊椎动物中，有国家级重点保护野生动物 6 种，其中 I 级有 1 种，II 级有 5 种(鸟类 4 种，哺乳类 1 种)；有被《中国生物多样性红色名录：脊椎动物卷》(2020)列为珍稀濒危种类 1 种；无云南省重点保护动物。综上，共有国家级、云南省级及珍稀濒危级陆栖脊椎动物 7 种。无评价区狭域分布的种类。

表3-11 评价区重要动物名录

编号	类群	中名	学名	保护动物	红色名录
1	两栖类	棘胸蛙	<i>Quasipaa spinosa</i>		VU
2	鸟类	雀鹰	<i>Accipiter nisus</i>	II	
3	鸟类	普通鵟	<i>Buteo japonicus</i>	II	
4	鸟类	凤头鹰	<i>Accipiter trivirgatus</i>	II	
5	鸟类	红隼	<i>Falco tinnunculus</i>	II	
6	哺乳类	小灵猫	<i>Viverricula indica</i>	I	
7	哺乳类	豹猫	<i>Felis bengalensis</i>	II	

保护动物：I、II：国家 I 级、II 级重点保护野生动物。

红色名录：《中国生物多样性红色名录 脊椎动物卷》(2020)。CR：极危；EN：濒危；VU：易危。

A、两栖动物

在评价区分布的 9 种两栖动物中，无国家级、云南省级重点保护野生动物，有被《中国生物多样性红色名录 脊椎动物卷》(2020)列为易危(VU)物种 1 种，即棘胸蛙 *Quasipaa spinosa*。

未发现该地区特有种类分布。

①棘胸蛙 *Quasipaa spinosa*

棘胸蛙白天多隐藏在石穴或土洞中，夜间多蹲在岩石上。捕食多种昆虫、溪蟹、蜈蚣、小蛙等，其有益系数为 47%。该蛙怀卵量为 300-2800 粒；每次产卵 122-350 粒，7 月中旬在野外获得卵群，呈串黏附在水中石下，每串由 7-12 粒组成，同一雌蛙可产多个卵串，形似葡萄状。蝌蚪白天隐匿在石下，夜间多伏于水底石上。雄蛙体长 106-142mm，雌蛙体长 115-153mm。掌突 3 个，内掌突大，卵圆形，外侧 2 个掌突窄长相距近，不甚明显；雄蛙前臂很粗壮，内侧

3 指有黑色婚刺，胸部疣粒小而密，疣上有黑刺一枚； 第二、三指内侧缘膜清晰，第一、五趾外侧缘膜达跖基部；皮肤较粗糙，长短疣断续排列成行，其间有小圆疣，疣上一般有黑刺；眼后方有横肤沟；雄蛙胸部满布大小肉质疣，向前可达咽喉部，向后止腹前部，每一疣上有一枚小黑刺；雌蛙腹面光滑。体背面颜色变异大，多为黄褐色、褐色或棕黑色，两眼间有深色横纹，上、下唇缘均有浅色纵纹，体和四肢有黑褐色横纹；腹面浅黄色，无斑或咽喉部和四肢腹面有褐色云斑。

B、爬行动物

在评价区分布的 13 种两栖动物中，无国家级、云南省级重点保护野生动物，无被《中国生物多样性红色名录 脊椎动物卷》(2020)列为极危、濒危和易危的物种。未发现该地区特有种类分布。

C、鸟类

在所记录的 58 种鸟类中，有国家 II 级重点保护动物 4 种，分别为雀鹰 *Accipiter nisus*、普通鵟 *Buteo japonicus*、凤头鹰 *Accipiter trivirgatus*、红隼 *Falco tinnunculus*；无云南省级重点保护野生动物，无被《中国生物多样性红色名录 脊椎动物卷》(2020)列为极危、濒危和易危的物种。未发现该地区特有种类分布。

②雀鹰 *Accipiter nisus*

属小型猛禽，体长30-41cm。雌较雄略大，翅阔而圆，尾较长。雄鸟上体暗灰色，雌鸟灰褐色，头后杂有少许白色。下体白色或淡灰白色，雄鸟具细密的红褐色横斑，雌鸟具褐色横斑。尾具4-5道黑褐色横斑，飞翔时翼后缘略为突出，翼下飞羽具数道黑褐色横带，通常快速鼓动两翅飞一阵后接着又滑翔一会。栖息于针叶林、混交林、阔叶林等山地森林和林缘地带。日出性。常单独生活。或飞翔于空中，或栖于树上和电柱上。以雀形目小鸟、昆虫和鼠类为食，也捕食鸽形目鸟类和榛鸡等小的鸡形目鸟类，有时亦捕食野兔、蛇、昆虫幼虫。繁殖期5~7月。每年5月间进入繁殖期，此时雄鸟叫声频繁，经常在空中边飞边叫。营巢于森林中的树上，巢通常放在靠近树干的枝叉上。每窝产卵通常3~4枚，偶尔有多至5枚、6枚甚至7枚和少至2枚的，雌鸟孵卵，雄鸟偶尔亦参与孵卵活动，孵化期32d~35d。雏鸟晚成性，经过24d~30d的巢期生活，雏鸟即具飞翔能力和离巢。

③普通鵟 *Buteo japonicus*

普通鵟体长 50~59cm。脸侧皮黄具近红色细纹，栗色的髭纹显著；上体暗褐色，下体偏白上具棕色纵纹，两胁及大腿沾棕色；飞行时两翼宽而圆，初级飞羽基部具特征性白色块斑；尾近端处常具黑色横纹。在高空翱翔时两翼略呈"V"形。常见在开阔的荒漠、旷野、开垦的耕作区、林缘草地和村庄上空盘旋翱翔。主要栖息于山地森林和林缘地带，在项目评价区从海拔 400m 的山脚阔叶林到 2000m 的混交林和针叶林地带均有分布，秋冬季节则多出现在低山丘陵地带。多单独活动，有时亦见 2~4 只在天空盘旋。主要以森林鼠类为食，食量甚大。除啮齿类外，也吃蛙、蜥蜴、蛇、野兔、小鸟和大型昆虫等动物性食物，有时亦到村庄捕食鸡等家禽。繁殖期 5~7 月。通常营巢于林缘或森林中高大树木的树冠上部近主干的枝桠上，尤喜针叶树，也有营巢于悬岩上的。每窝产卵 2~3 枚，偶尔也有多至 6 枚和少至 1 枚的，以雌鸟为主，孵化期约 28d。雏鸟晚成性，孵出后由雌雄亲鸟共同喂养，经过 40d~45d 的巢期生活后，雏鸟即能飞翔和离巢。

④凤头鹰 *Accipiter trivirgatus*

凤头鹰为中等猛禽，前额、头顶、后枕及其羽冠黑灰色；头和颈侧较淡，具黑色羽干纹。上体暗褐色，尾覆羽尖端白色；尾淡褐色，具白色端斑和一道隐蔽而不甚显著的横带和 4 道显露的暗褐色横带；飞羽亦具暗褐色横带，且内翮基部白色。幼鸟上体暗褐，具茶黄色羽缘，后颈茶黄色，微具黑色斑；头具宽的茶黄色羽缘。下体皮黄白色或淡棕色或白色，喉具黑色中央纵纹，胸、腹具黑色纵纹或纵行黑色斑点。在项目评价区栖息于热带，亚热带湿性常绿阔叶林中，常见单个活动，有时停歇在大树顶端，有时在空中飞翔。捕食小动物如哺乳类动物和鸟类等，主要以蛙、蜥蜴、鼠类、昆虫等动物性食物为食，也吃鸟和小型哺乳动物。主要在森林中的地面上捕食，常躲藏在树枝丛间，发现猎物时才突然出击。繁殖期 4~7 月。繁殖期常在森林上空翱翔，同时发出响亮叫声营巢于针叶林或阔叶林中高大的树上，距地高 6m~30m。巢较粗糙，主要由枯树枝堆集而成，内放一些绿叶。营巢位置多在河岸或水塘旁边，离水域不远。如果繁殖成功，巢下年还将继续使用。每窝通常产卵 2~3 枚，卵为椭圆形，大小为(43~54)mm×(37~41)mm。孵卵期间领域性极强。

⑤红隼 *Falco tinnunculus*

红隼属小型猛禽，全长约 35cm。雄鸟头顶及颈背灰色，尾蓝灰无横斑，上体赤褐略具黑色横斑，下体皮黄而具黑色纵纹。雌鸟体型略大，上体全褐，比雄鸟少赤褐色而多粗横斑。眼睛的下面有一条垂直向下的黑色口角髭纹。在项目评价区通常栖息在山区植物稀疏的混合林、开垦耕地及旷野灌草丛地，在空中盘旋，主要以昆虫、两栖类、小型爬行类、小型鸟类和小型哺乳类为食。红隼猎食在白天，主要在空中搜寻，或在空中迎风飞翔，或低空飞行搜寻猎物，经常扇动两翅在空中作短暂停留观察猎物。有时则站立于悬崖岩石的高处，或旋站在树顶和电线杆上等候，等猎物出现时猛扑而食。红隼平常喜欢单独活动，尤以傍晚时最为活跃。繁殖期为 5~7 月。通常营巢于悬崖、山坡岩石缝隙、土洞、树洞和喜鹊、乌鸦以及其它鸟类在树上的旧巢中。巢较简陋，由枯枝构成，里面铺垫有草茎、落叶和羽毛。每窝产卵通常 4~5 枚，偶尔有多至 8 枚和少至 3 枚的。如果巢卵被破坏，通常还要下补偿性的一窝，但产卵的数量则明显减少，通常为 2~3 枚。卵的颜色为白色或赭色，密被着红褐色的斑点，但也有的仅在钝端被有少许红褐色斑。通常每隔 1d 或 2d 产 1 枚卵，产完第一枚卵后，雌鸟就不再离巢，时而卧伏于巢内，时而站立在巢口外突出的岩石上。孵卵主要由雌鸟承担，雄鸟承担护卫任务，雏鸟为晚成性，雏鸟由亲鸟共同喂养大约 30d 左右离巢。

D、哺乳类

在所记录的 22 种哺乳类中，有国家 I 级重点保护动物 1 种，为小灵猫 *Viverricula indica*，国家 II 级重点保护动物 1 种，为豹猫 *Felis bengalensis*；无云南省级重点保护野生动物，未发现该地区特有种类分布。

⑥小灵猫 *Viverra indica*

又名香猫、七节狸、笔猫。体长约 48~58cm，尾长 33~41cm，体重 2~4 千克，比家猫略大，吻部尖而突出，额部狭窄，耳短而圆，眼小而有神。小灵猫的尾部较长，尾长一般超过体长的一半。四肢健壮，后肢略长于前肢；足具五趾，但前足的第三趾和第四趾没有爪鞘保护，有伸缩性，能从足垫中间裸出。会阴部有高度发达的囊状香腺，闭合时外观像 1 对肾脏，开启时形如一个半切开的苹果。雄性的香腺比雌性的略大。为独居夜行性动物，昼伏夜出，活动的

高潮主要集中在每天的 15 时至晚上的 22 时，性格机敏而胆小，行动灵活，会游泳，善于攀缘，能爬树上捕食小鸟、松鼠或采摘果实。食性较杂，主要以动物性食物为主，以植物性食物为辅。动物性食物如老鼠、小鸟、蛇、蛙、小鱼、虾、蟹、蜈蚣、蚱蜢、蝗虫等，植物性食物如野果、树根、种子等。小灵猫的活动范围与其食性和季节的变化有关，秋季是各种果实成熟的时候，小灵猫常常在树林中活动，采食野果；冬季多在田边、林缘灌丛觅食小动物；夏季，两栖类动物繁多，则多在小溪边、水塘边及翻耕的田间活动觅食。多筑巢于石堆、墓穴、树洞中。喜欢独居，相遇时经常互相撕咬。虽善于攀援，却多在地面以巢穴为中心活动。和大灵猫不同的是，它们有固定的活动场所，却没有固定的排泄场所。每年多在 5~6 月产崽，每胎 4~5 崽。和大灵猫一样，小灵猫也极具经济意义，它的会阴部也有分泌香膏的香腺，分泌物可制药和香料。遇敌时，小灵猫比大灵猫更能喷射臭液御敌。

⑦豹猫 *Prionailurus bengalensis*

豹猫略比家猫大，头体长 40~75cm，尾长超过体长的一半。从头部至肩部有 4 条棕褐色条纹，两眼内缘向上各有一条白纹。耳背具有淡黄色斑，全身背面体毛为浅棕色，布满棕褐色至淡褐色斑点。胸腹部及四肢内侧白色，尾背有褐斑点或半环，尾端黑色或暗灰色。尾长（大约是头体长的 40-50%），有环纹，至黑色尾尖。头骨方面，鼻骨没有外翻；上颌有凹入的喙突，成熟个体的眶后环有时是完整的。中翼骨的宽度大约等于其长度，乳突扁平，接近听泡的表面。P1 常常缺失，P2 退化。栖息于从热带到亚热带与亚寒带的各种林地中，偶尔也会到郊野灌丛和林缘村寨附近。窝穴多在树洞、土洞、石块下或石缝中。主要为地栖，但攀爬能力强，在树上活动灵敏自如。夜行性，晨昏活动较多。独栖或成对活动。善游水，喜在水塘边、溪沟边、稻田边等近水之处活动和觅食。主要以鼠类、松鼠、飞鼠、兔类、蛙类、蜥蜴、蛇类、小型鸟类、昆虫等为食，有时潜入村寨盗食鸡、鸭等家禽。

5) 鸟类迁徙现状

项目评价区分布有夏候鸟 4 种，分别为大杜鹃 *Cuculus canorus*、噪鹛 *Eudynamys scolopacea*、灰卷尾 *Dicrurus leucophaeus*、棕腹仙鹩 *Niltava sundara*；冬候鸟有 5 种，分别为普通鵟 *Buteo japonicus*、黄腹柳莺 *Phylloscopus affinis*、

黄眉柳莺 *Phylloscopus inornatus*、黄喉鹀 *Emberiza elegans*、小鹀 *Emberiza pusilla*。以往研究表明，风电场输电线路对冬候鸟发生撞击的影响大于风机及升压站，原因是候鸟主要栖息于风电场内的湿地或农田，受到干扰惊飞时，容易与输电线路发生碰撞，导致鸟类受伤、死亡。评价区基本没有湿地，无水鸟越冬。评价区仅有 9 种候鸟，占记录总种数的 15.52%。

目前，已知候鸟在云南的迁徙通道主要有以下几条线路：（1）滇西横断山脉通道，包括：高黎贡山与怒江迁徙路线、梅里雪山-怒山-碧罗雪山与澜沧江流域迁徙路线、云岭、罗坪山、点苍山、无量山、哀牢山与红河路线；（2）滇东-滇中高原通道，包括：滇东北-滇中-滇东南明晰通道、金沙江河谷滇中高原模糊通道、滇东北滇东岩溶地区模糊通道。

评价区位于楚雄州大姚县城龙街镇，位于云南省已知的鸟类滇西横断山脉通道与滇东-滇中高原通道之间，距离云南省已知的明晰鸟类迁徙通道路线较远。在调查中未发现评价区有候鸟迁徙通道。评价区调查统计到的候鸟仅约占鸟类总数的 15.52%。众多相关文献中，未见到本项目所在的区域有鸟类通道的记录。

云南民间“打雀点”“打雀山”指在候鸟迁徙季节，在候鸟聚成窄面迁徙过程中，在垭口地方燃起篝火引诱、用竹竿或棍子捕打路过的候鸟，这些点民间称为“打雀点”“打雀山”。根据《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划 环境影响篇章》所述，目前在云南省境内共发现“打雀点”24 处 45 个点，主要有洱源鸟吊山，巍山-弥渡的隆庆关、老厂等，南涧凤凰山，新平-镇沅的金山垭口，南华大中山，富宁鸟王山，泸水市的风雪垭口，大理市的瓦房哨，绿春县的大风垭口，永善县的马楠、石门坎，昭通的五堆石，东川区的滥泥坪，蒙自市的冷泉，西畴县的弯刀寨，砚山县的黑巴村等，大理宾川、临沧凤庆、保山龙陵以及玉溪元江、新平-墨江、元江羊岔街、开远，从“打雀点”的分布上看，“打雀点”基本与候鸟的迁徙通道吻合。

在调查过程中，对在项目区进行耕作的村民进行了访问，访问结果均为周边没有“打雀点”“打雀山”，未听说过有夜间打鸟的现象，也没有发现当地秋季夜间有鸟类迷失方向、扑火的现象。根据已建老尖山风电场竣工环保验收报告也可以判断老尖山风电场扩建项目评价区不在候鸟夜间迁徙通道上。

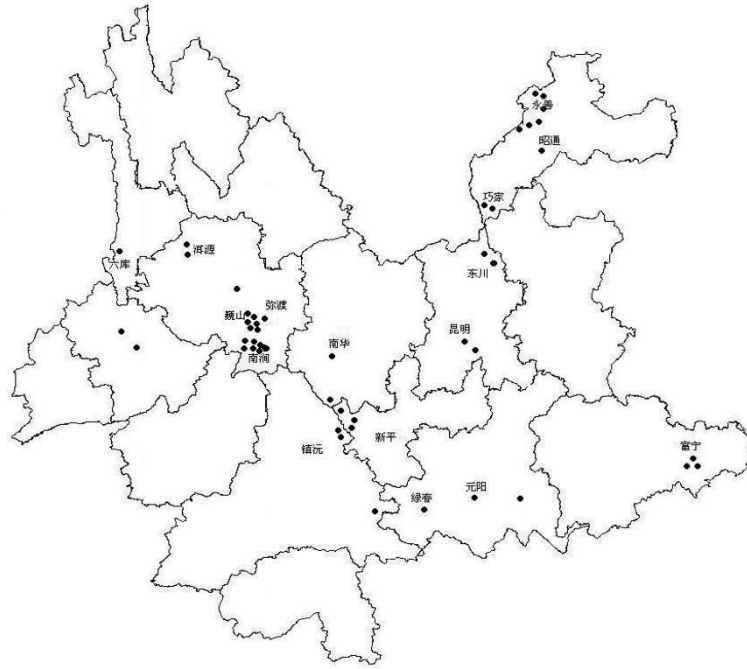


图 3-2 云南民间“打雀点”分布图

3、土地利用现状

根据本项目主体设计资料，项目总占地面积为 30.1561hm^2 ，其中永久占地为 5.7821hm^2 （包含升压站用地、风机基础用地、箱式变压器基础用地、集电线路杆塔基础用地、电缆井用地及电缆分接箱用地），临时占地为 24.3740hm^2 （包含风电机组安装平台、直埋电缆、临时生活及现场办公建筑等设施、材料仓库、设备临时存放场、场外改扩建交通道路、场内改扩建原有简易道路、场内新建施工道路等临时用地）。根据现场调查，本项目占用乔木林地 27.7238hm^2 ，灌木林地 2.2583hm^2 ，人工林地 0.0613hm^2 ，建设用地 0.1127hm^2 。工程占地情况见表 3-12。风电场占地已全部避让基本农田、稳定耕地、生态红线（公开版）、国家一级公益林、国家二级公益林的有林地、天然乔木林、饮用水源保护地、自然保护区、矿产等敏感对象及重要环境敏感区。

表 3-12 工程占地面积及类型表（单位： hm^2 ）

占用期限	建设内容	乔木林地	灌木林地	人工林地	建设用地	合计
永久占用	箱变基础	0.052				0.052
	风机基础	0.514				0.514
	塔基	0.231	0.009			0.24
	电缆分接箱	0.012				0.012
	电缆井	0.035				0.035
	检修道路	3.9618				3.9618

	升压站	0.09673				0.09673
	小计	5.7731	0.009	0	0	5.7821
临时 占用	风机平台	4.81				4.81
	电缆沟	0.7545	0.0335			0.788
	临时生产生活设施	0.348				0.348
	新建道路	11.1655				11.1655
	场内改扩建道路	1.0805	0.0352			1.1157
	进场道路	2.6422	2.1806	0.0613	0.1127	4.9968
	设备转运场	1.15				1.15
	小计	21.9507	2.2493	0.0613	0.1127	24.374
	合计	27.7238	2.2583	0.0613	0.1127	30.1561

4、环境质量现状

（1）声环境质量现状

2024 年 4 月 6 日~4 月 8 日，环评单位委托昆明嘉毅科技有限公司对老尖山风电场扩建项目工程区开展了环境质量现状监测。

1）监测点位

本次噪声监测点位布置兼顾均匀性和代表性原则，共设 6 个声环境现状监测点位，详见表 3-13。

表 3-13 老尖山风电场扩建项目声环境现状监测点位

编号	点位名称	经度	纬度	类型
1#	新建升压站站址中心点	101°33'52.51"	25°35'33.00"	新建升压站站址中心点
2#	河底	101°34'50.43"	25°33'20.62"	居民点
3#	联丰村	101°35'02.77"	25°33'06.65"	居民点
4#	大冲西侧散户	101°34'19.88"	25°36'38.79"	居民点
5#	土官坟	101°33'30.96"	25°37'26.66"	居民点
6#	友家村	101°35'04.97"	25°31'42.76"	居民点

2）监测因子、频率

监测因子：等效连续 A 声级（Leq(A)）

监测频率：昼夜各 1 次，连续监测 2 天。

3）监测结果

监测结果及达标分析见表 3-14。由表可知，工程区声环境质量现状良好，风机场址范围内所有居民点噪声值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 1 类标准；新建升压站站址位于已建老尖山风电场 B5、24#、23#风机周边，最近直线距离约 230m，已建风机会造成一定的噪声影响，拟新建升压站站址中心点噪声值满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类标准，

区域声环境质量现状良好。根据现场调查，工程区厂界 500m 范围内无居民点分布。

表 3-14 监测结果及达标分析表

编号	监测点位	监测数据				标准值		达标情况
		4月6日-4月7日		4月7日-4月8日				
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1#	新建升压站站址中心点	50.2	47.7	49.8	47.0	60	50	达标
2#	河底	39.7	37.2	42.2	37.9	55	45	达标
3#	联丰村	39.3	36.0	43.8	37.4	55	45	达标
4#	大冲西侧散户	38.2	37.5	39.6	37.1	55	45	达标
5#	土官坟	42.9	39.5	42.0	39.8	55	45	达标
6#	友家村	45.4	41.9	46.3	41.0	55	45	达标

（2）环境空气质量现状

老尖山风电场扩建项目位于楚雄州大姚县龙街镇，所在区域属于环境空气二类功能区，环境空气执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准。

根据楚雄州生态环境局公布的《2023 楚雄州年生态环境质量状况公报》，2023 年全州十县市城区环境空气质量总体优良率为 98.05%，项目所在地大姚县为环境空气达标区。老尖山风电场扩建项目位于偏远山区，周边无工业污染源，环境空气质量优于城区，因此，项目区环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准，为环境空气达标区。

（3）地表水环境质量现状

本项目场址附近主要河流为石者河。石者河为金沙江一级支流勐岗大河的支流，位于姚安县境东部，源出燕子窝山东麓，向东汇入牟定县蟠猫乡境内古岩河，长 48.5km，最大流量 200m³/s。根据《云南省水功能区划（2014 年）》及《楚雄州水功能区划》（楚政复〔2017〕15 号），本项目区属于蜻蛉河姚安-大姚农业、工业用水区，2030 年水质目标为Ⅲ类。因此，项目区涉及的地表水体参照执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅲ类水标准。

根据楚雄州生态环境局公布的 2023 年 12 月楚雄州长江流域国控及省控地表水监测断面（点位）监测结果，位于本项目下游约 4km 的元双路联丰村路口旁边监测断面 1 月至 12 月监测结果均为Ⅱ类水质。因此，项目区所在流域的地表水体满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水标准。

(4) 电磁环境现状

1) 监测布点

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中的监测点位及布点方法，环评单位委托昆明嘉毅科技有限公司于 2024 年 4 月 6 日对本项目新建 110kV 升压站进行电磁环境现状监测，监测点位及要求见表 3-15。

表 3-15 工频电磁场监测点位

序号	监测点名称	监测因子	监测点位
1#	新建升压站站址中心点 E:101°33'52.51",N:25°35'33.00"	工频电场、工频磁场	升压站站址中心点

2) 监测期间气象条件

监测点位气象条件见表 3-16。

表 3-16 监测点位气象条件

气象参数						
日期	天气	温度(°C)	湿度(%)	气压(kPa)	风向	风速(m/s)
2024 年 4 月 6 日	晴	21.8-27.0	24.6-40.4	78.0-78.2	西南	0.3-4.2

3) 监测方法及依据

《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2020）；

《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；

《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ 681-2013）。

(4) 监测结果

监测结果见表 3-17。

表 3-17 工频电场、工频磁场监测值及评价结果

监测点位	工频电场 (V/m)	工频磁场 (μT)	评价结果
新建升压站站址中心点	0.565	0.016	达标
《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014) 中标准限值	4000	100	

根据表 3-17 监测结果可知，新建升压站站址中心点的工频电场和工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值要求。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本工程为扩建项目，原工程楚雄州老尖山风电场安装 24 台单机容量 2.0MW 的风力发电机组，装机规模 48MW，场内新建一座 110kV 升压站，场区内集电线路长约 20.2km，杆塔 126 基。进场公路拟从东南面 S214 省道接入场区，利用或改造总长 10.66km 现有公路，新建长约 4.20km 道路与 24#风机机位相接；规划新建场内施工道路 16.60km(其中干道 12.70km、支线 3.85km、升压站进站道路 0.05km)。工程实际总占地面积 40.42hm²，其中永久占地 6.33hm²，临时占地 34.09hm²。工程计划总投资 46781.57 万元，实际完成总投资 39353.24 万元，其中环保投资 1419.03 万元(含水保投资 596.93 万元)，占总投资的 3.61%。 2014 年 11 月，中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司编制完成《楚雄州老尖山风电场工程环境影响报告书》，同年 12 月，云南省环境保护厅以“云环审〔2014〕268 号”文出具了《关于楚雄州老尖山风电场工程环境影响报告的书批复》。2014 年 9 月，云南省发展和改革委员会对项目进行了核准(云发改能源〔2014〕1754 号)。2015 年 4 月，项目开工建设，2016 年 3 月底，主体工程完工，总工期 12 个月。 2016 年 6 月，云南省环境工程评估中心受建设单位委托承担楚雄州老尖山风电场竣工环境保护验收调查工作。环境保护验收调查报告综合结论为老尖山风电场通过优化工程布置和施工临时设施布设，减少了场内道路修建和工程占地面积，较环评阶段减小了生态影响和破坏。施工和运营过程中认真执行建设项目环评制度和“三同时”制度，采取了有效的生态保护和污染防治措施，较好地落实了环评报告书及其批复的要求，进一步减轻了工程建设带来的环境影响和生态破坏。环境监测结果表明，工程建设未降低区域水环境、大气和声环境质量。从环境保护角度分析，满足竣工环保验收条件，建议通过验收。 2017 年 9 月 19 日，楚雄州环境保护局以楚环许准[2017]32 号文准予楚雄州老尖山风电场工程竣工环保验收的行政许可。经验收组充分讨论，认为项目建设中执行了环保“三同时”制度，基本落实了环境影响报告书及其批复提出的各项污染防治措施具备环保验收条件，同意项目通过环保验收。现场检查情况如下： ①生态影响：对进场道路修筑浆砌石挡墙及排水沟。施工结束后对道路两侧及边坡、风机平台等区域进行植被恢复，施工生产生活区及临时材料堆场进
---------------------	---

生态环境 保护 目标	行绿化。开展了对保护植物的移栽和繁育工作。 ②废水：运营期升压站落实了雨污分流，地面雨水经排水沟收集后外排，生活污水经隔油池、化粪池后进入地埋式污水处理系统处理后用于绿化浇灌，不外排。 ③声环境：监测点噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中 1 类标准，风力发电机组距离居民点较远(500 米以上)，噪声对周围敏感点影响不大。 ④固体废物：实际未启用弃渣场，开挖的土石方全部用于道路铺设和洼地填埋。升压站内设置事故油池。施工期间营地设置垃圾收集桶，垃圾清运至大姚龙街镇垃圾处理场，运营期设垃圾收集箱，委托定期清运。 并要求建设单位加强截排水设施和污水处理设施的维护管理，完善危废暂存间及加强滑坡区植被恢复和抚育工作。 2、本工程为扩建项目，场址位于原工程楚雄州老尖山风电场的东侧，本项目拟新建升压站站址位于已建老尖山风电场 B5、24#、23#风机周边，最近直线距离约 230m，已建风机会造成一定的噪声影响。场内道路布设总体上从现有道路引接，布线时路线尽量利用已有老尖山风电场道路，并综合考虑风机安装平台高程、地形坡度、边坡支护、敏感因素等因素，线路走向尽可能与风力发电机组群走向一致，通到各个发电机组安装平台及各施工部位。本项目场内改扩建原有风电场道路长约 7.4km。																	
	1、评价范围 本工程环境影响评价范围根据各环境要素实际影响范围界定，具体见表 3-18。 表 3-18 评价范围与评价时段一览表 <table border="1"> <tr> <th colspan="2">环境要素</th><th>评价范围</th><th>评价时段</th></tr> <tr> <td colspan="2">地表水</td><td>工程占地外延 1km 范围内涉及的地表水体。</td><td>施工期、运行期</td></tr> <tr> <td colspan="2">地下水</td><td>不设评价等级，仅作一般分析，分析范围为受工程建设影响的浅层地下水。</td><td>施工期、运行期</td></tr> <tr> <td>生态环境</td><td>植被与陆生动物植物</td><td>工程占地和施工布置外延 500m 范围。</td><td>施工期、运行期</td></tr> </table>			环境要素		评价范围	评价时段	地表水		工程占地外延 1km 范围内涉及的地表水体。	施工期、运行期	地下水		不设评价等级，仅作一般分析，分析范围为受工程建设影响的浅层地下水。	施工期、运行期	生态环境	植被与陆生动物植物	工程占地和施工布置外延 500m 范围。
环境要素		评价范围	评价时段															
地表水		工程占地外延 1km 范围内涉及的地表水体。	施工期、运行期															
地下水		不设评价等级，仅作一般分析，分析范围为受工程建设影响的浅层地下水。	施工期、运行期															
生态环境	植被与陆生动物植物	工程占地和施工布置外延 500m 范围。	施工期、运行期															

大气环境	进场及场内施工道路边界两侧外延 200m，其它施工区周边外延 500m 范围。	施工期
声环境	施工期：风机组吊装平台外延 200m，进场及场内施工道路两侧外延 200m，其它施工场地边界外延 200m； 运行期：风机机组外延 800m。	施工期、 运行期
电磁环境	电磁环境评价范围为站界外延 30m 范围内。	运行期
土壤环境	不设评价等级，仅作一般分析，分析范围为工程永久及临时占地范围。	施工期、 运行期
环境风险	不设评价等级，仅作简单分析。地表水、大气环境风险事故影响范围。	施工期、 运行期

2、评价时段

老尖山风电场扩建项目环境影响评价时段分为施工期和运行期。施工期 12 个月，运行期为该风电场建成后。环境现状水平年为 2024 年；预测水平年可采用工程正式运行后 1 年~2 年。

3、生态环境保护目标

（1）环境敏感区

根据《楚雄州生态环境局大姚分局关于老尖山风电场扩建项目选址意见的复函》（附件 6）、《大姚县水务局关于大姚云能投新能源开发有限公司老尖山风电场扩建项目选址意见的回复》（附件 7）、《大姚县林业和草原局关于大姚云能投新能源开发有限公司老尖山风电场扩建项目用地查询情况说明》（附件 5）、《大姚县自然资源局关于老尖山风电场扩建项目的用地选址意见》（附件 4）等文件，结合叠图分析，老尖山风电场扩建项目选址不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021）以及云南省环保厅云环发〔2014〕50 号文“关于进一步加强风电建设项目环境影响评价管理工作的通知”中界定的环境敏感区，项目已全部避让永久基本农田、生态保护红线、国家一级公益林、国家二级公益林的有林地、天然乔木林、稳定耕地、城镇开发边界、饮用水源保护地、自然保护区、矿产等敏感对象及重要环境敏感区。

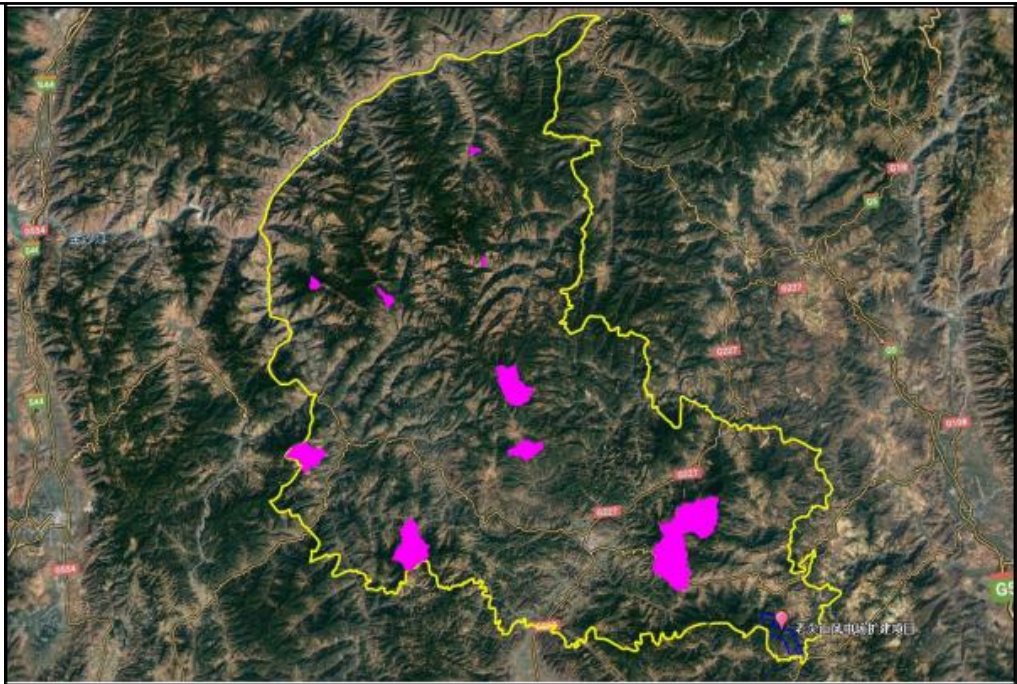


图 3-3 老尖山风电场扩建项目与周边环境敏感区位置示意图

(2) 环境保护目标

项目建设施工期及运行期可能涉及的主要环境保护目标见表 3-19。

表 3-19 老尖山风电场扩建项目环境保护目标一览表

环境要素	保护对象	与项目的位置关系	保护要求	影响途径
地表水环境	工程外延 1km 范围内涉及的地表水体。		《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) III类标准,生产生活废水经处理后全部回用,禁止外排。	本项目不在这些水体的径流区,施工人员进驻、工程施工、施工机械运行、风机运行及维修。
声环境 和环境 空气	联丰村 (40 户 170 人)	进场公路河底-黎柴冲乡道路段两侧,两居民点均紧靠道路,与道路距离在 0~200m 之间。	维持《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 1 类标准; 《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的 2 类标准。	施工机械、施工交通运输、风机运转、叶片扫风。
	河底村 (50 户 190 人)			
	大冲散户 (2 户 5 人)	位于 BKLJS1#风机东北面水平距离 580m, 海拔高差-180m		场地扬尘、交通运输扬尘、汽车尾气

	生态环境	植被	自然植被：半湿润常绿阔叶林、硬叶常绿阔叶林、暖温性针叶林、干热稀树灌木草丛、暖温性稀树灌木草丛。	工程占地主要影响的自然植被类型为暖温性针叶林，其他植被类型受到的影响较小。	保持评价区内生态系统稳定性和完整性。	永久占地和临时占地
		植物	野生植物资源	野生植物资源在评价区内广泛分布，工程占地不涉及国家级/云南省级野生保护植物，不直接涉及特有物种。	保护评价区内野生植物资源不受较大影响。	施工占地、施工活动
		动物	国家I级重点保护野生动物小灵猫，国家II级重点保护野生动物豹猫、雀鹰、普通鵟、凤头鹰、红隼，《中国生物多样性红色名录脊椎动物卷》(2020)中列为易危动物棘胸蛙。评价区内的所有野生动物资源，重点为鸟类。	项目生态影响评价区内。	保护评价区内野生动物资源不受较大影响。	施工干扰、风机运转、灯光引诱
		社会环境	大姚县及涉及的龙街镇社会经济	工程所在区域	促进经济社会和谐发展	工程施工、工程运行

评价标准	1、环境质量标准																																						
	(1) 大气环境																																						
	本项目位于楚雄州大姚县龙街镇，评价区执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，标准值详见表 3-20。																																						
	表 3-20 环境空气质量标准浓度限值（单位：μg/m³）																																						
	<table><tr><td>项目</td><td>TSP</td><td>SO₂</td><td>NO₂</td><td>PM_{2.5}</td><td>PM₁₀</td><td>CO</td><td>O₃</td></tr><tr><td>年值</td><td>200</td><td>60</td><td>40</td><td>35</td><td>70</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>24 小时平均值</td><td>300</td><td>150</td><td>80</td><td>75</td><td>150</td><td>4000</td><td>-</td></tr><tr><td>1 小时平均值</td><td>-</td><td>500</td><td>200</td><td>-</td><td>-</td><td>10000</td><td>200</td></tr></table>								项目	TSP	SO ₂	NO ₂	PM _{2.5}	PM ₁₀	CO	O ₃	年值	200	60	40	35	70	-	-	24 小时平均值	300	150	80	75	150	4000	-	1 小时平均值	-	500	200	-	-	10000
项目	TSP	SO ₂	NO ₂	PM _{2.5}	PM ₁₀	CO	O ₃																																
年值	200	60	40	35	70	-	-																																
24 小时平均值	300	150	80	75	150	4000	-																																
1 小时平均值	-	500	200	-	-	10000	200																																

(2) 地表水环境

根据《云南省水功能区划（2014 年）》及《楚雄州水功能区划》（楚政复〔2017〕15 号），本项目区属于蜻蛉河姚安-大姚农业、工业用水区，2030 年水质目标为Ⅲ类。因此，项目区涉及的地表水体参照执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅲ类水标准。

表 3-21 地表水环境质量标准（单位：mg/L）

序号	项目	Ⅲ类标准值	序号	项目	Ⅲ类标准值
1	水温	人为造成水温变化：周平均最大温升≤1；周平均最大温降≤2	13	硒	≤0.01
2	pH 值	6~9	14	砷	≤0.05
3	溶解氧	≥5	15	汞	≤0.0001
4	高锰酸盐指数	≤6	16	镉	≤0.005
5	化学需氧量	≤20	17	铬（六价）	≤0.05
6	五日生化需氧量	≤4	18	铅	≤0.05
7	氨氮	≤1.0	19	氰化物	≤0.2
8	总磷（以 P 计）	≤0.2	20	挥发酚	≤0.005
9	总氮（湖、库，以 N 计）	≤1.0	21	石油类	≤0.05
10	铜	≤1.0	22	阴离子表面活性剂	≤0.2
11	锌	≤1.0	23	硫化物	≤0.2
12	氟化物（以 F-计）	≤1.0	24	粪大肠菌群（个 / L）	≤10000

(3) 声环境

拟新建升压站站址位于已建老尖山风电场 B5、24#、23#风机周边，最近直线距离约 230m，已建风机会造成一定的噪声影响，因此，升压站站址执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类标准，昼间≤60dB（A），夜间≤50dB（A）；其他区域声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 1 类标准，即昼间≤55dB（A），夜间≤45dB（A）。

表 3-22 声环境质量标准等效声级 LeqdB（A）

执行标准	级别	标准限值	
		昼间	夜间
《声环境质量标准》（GB3096-2008）	1 类标准	55	45
	2 类标准	60	50

2、污染物排放标准

(1) 废气

施工期扬尘执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值，具体标准值见表 3-23。

表 3-23 大气污染物排放标准限值

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度 mg/m ³
颗粒物（TSP）	周界外浓度最高点	1.0
SO ₂		0.40
NO _x		0.12

（2）废水

施工期废污水经收集处理后，回用于场区洒水降尘，回用水执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）标准。

（3）噪声

施工期噪音执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011），即昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）；运行期风电场执行《风电场噪声限值及测量方法》（DL/T 1084-2021）1 类标准，即昼间 55dB(A)，夜间 45dB(A)。

表 3-24 建筑施工场界噪声排放标准（单位：Leq〔dB(A)〕）

昼间	夜间
70	55

表 3-25 风电场噪声限值（单位：Leq〔dB(A)〕）

类别	昼间	夜间
1 类	55	45

（4）电磁环境

根据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）公众暴露控制限值，本项目的频率为 50Hz，0.025kHz~1.2kHz 频率范围内，电场强度 E（V/m）为 200/f，磁感应强度 B（μT）为 5/f，其中 f 为频率，具体见表 3-26。

表 3-26 电磁环境公众暴露控制限值

频率范围	电场强度 E（V/m）	磁感应强度 B（μT）
0.025kHz~1.2kHz	200/f	5/f
工作频率（0.05kHz）	4000V/m（4kV/m）	100μT（0.1mT）
注：1、频率 f 的取值为 0.05kHz。 2、架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。		

（5）固体废弃物

	固体废弃物处置按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）执行；风机及箱变维修产生的废弃润滑油、油纸等危险废物收集贮存按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）执行。
其他	本项目为生态影响类项目，运行期无废气产生，本项目运行期升压站值守人员产生的生活污水含有 COD、NH₃-N 等污染物，升压站的生活污水经一体化污水处理设施处理后全部回用，不外排，固体废物处置率 100%，因此，本项目不设总量控制指标。

四、生态环境影响分析

一、施工工艺流程及产污环节分析

本风电场工程施工内容主要包括：场内道路、风电机组安装平台、混凝土拌合系统、临时生产生活设施、箱变、电缆沟、升压站施工、集电线路等。

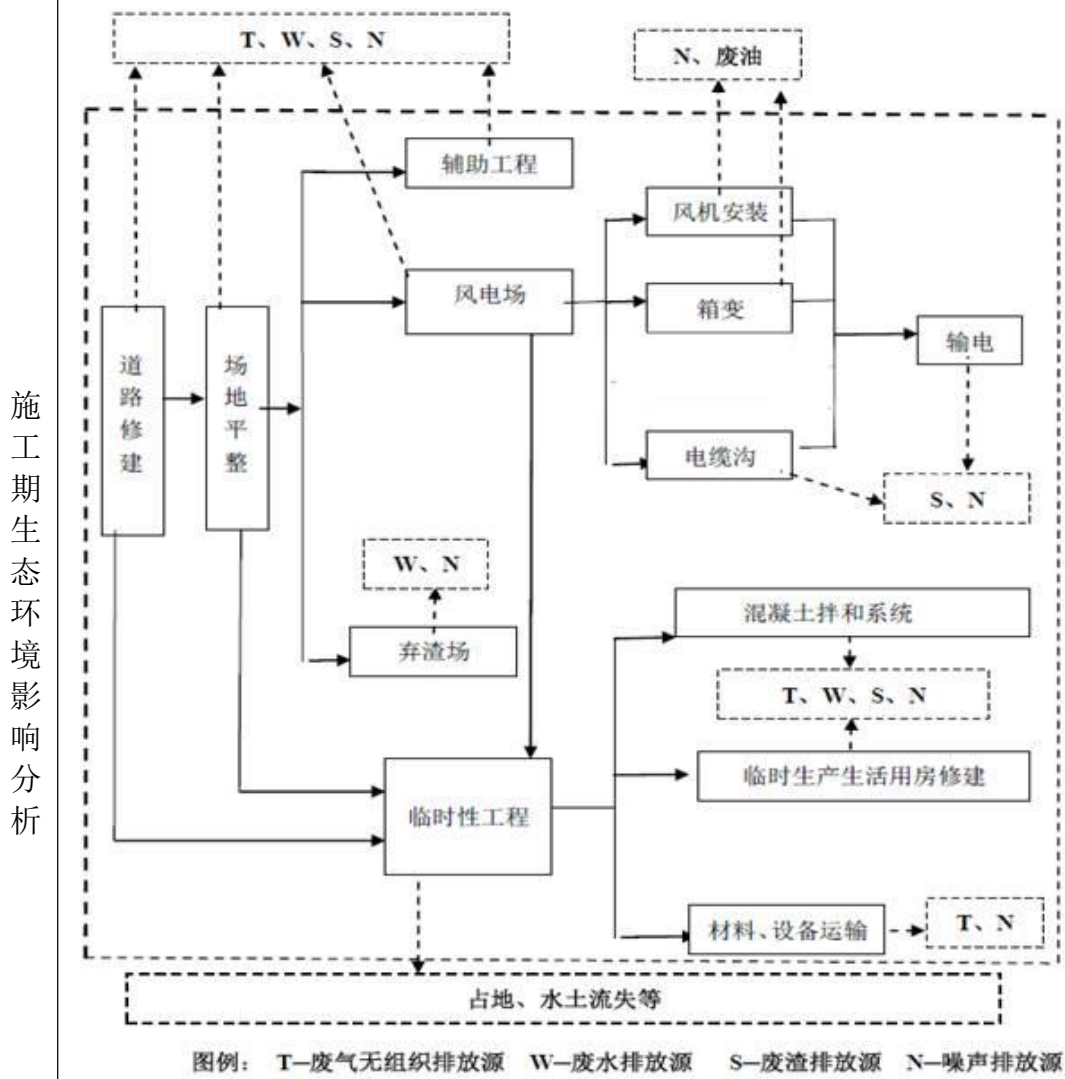


图 4-1 项目施工流程示意图

二、施工期环境影响源强分析

1、生态环境影响源强分析

(1) 施工征占地

工程建设对生态环境的直接影响主要是施工期的影响。施工期对生态环境影响和破坏的途径为主体工程占用和分割土地，改变土地利用性

质，使沿线植被覆盖率降低；新修道路破坏土壤结构和肥力；工程活动扰动了自然的生态平衡，对沿线植被的生存将产生一定的不利影响。

本项目总占地面积为 30.1561hm²，其中永久占地为 5.7821hm²（包含升压站用地、风机基础用地、箱式变压器基础用地、集电线路杆塔基础用地、电缆井用地及电缆分接箱用地等），临时占地为 24.3740hm²（包含风电机组安装平台、直埋电缆、临时生产生活设施、设备转运场、场外改扩建交通道路、场内改扩建原有简易道路、场内新建施工道路等）。根据现场调查，本项目永久占用植被 5.7821hm²。其中，占用的自然植被主要为暖温性针叶林，占用面积为 27.6280hm²（永久占用 5.7309hm²，临时占用 21.8971hm²）。本项目占用其他植被类型面积均较小，风机建设对评价区的植被类型和面积影响有限。具体见表 4-1。

表 4-1 本工程占用天然植被类型表（单位：hm²）

占用 期限	建设内容	I	II	III	IV	V	VI	合计
永久 占用	箱变基础			0.0520				0.0520
	风机基础			0.5140				0.5140
	塔基	0.0198		0.2112	0.0090			0.2400
	电缆分接箱			0.0120				0.0120
	电缆井			0.0350				0.0350
	检修道路	0.0224		3.9394				3.9618
	升压站			0.9673				0.9673
	小计	0.0422	-	5.7309	0.0090	-	-	5.7821
临时 占用	风机平台			4.8100				4.8100
	电缆沟	0.0108		0.7437	0.0335			0.7880
	临时生产生活设施			0.3480				0.3480
	新建道路		0.0428	11.1227				11.1655
	场内改扩建道路			1.0805	0.0352			1.1157
	进场道路			2.6422	2.1806	0.0613	0.1127	4.9968
	设备转运场			1.1500				1.1500
	小计	0.0108	0.0428	21.8971	2.2493	0.0613	0.1127	24.3740
合计		0.0530	0.0428	27.6280	2.2583	0.0613	0.1127	30.1561

注：I为半湿润常绿阔叶林，II为干热河谷硬叶常绿栎类林，III为暖温性针叶林，IV为暖温性稀树灌木草丛，V为人工林，VI为建设用地。

（2）道路建设

本工程修建施工道路，道路（包括改扩建道路及新建道路）建设标准参照风电场工程道路设计规范，结合风电机组厂商提供的《风电机组运输手册》要求进行设计，路基宽 6.0m，路面宽 5.0m，泥结碎石路面。本项目场内新建施工道路长约 8.0km，场内改扩建原风电场道路长约 7.4km。道路路基开挖和填筑将破坏原有植被和景观，改变原有土地的利用形式，废弃

土石方堆放可能引发水土流失；公路修建将切割动物生境。

（3）升压站、安装平台与风机基础

升压站、风机基础和平台施工开挖将损毁原地表植被，会造成一定程度的水土流失影响。

（4）集电线路敷设

本工程直埋线路采用地埋电缆线路敷设的方式，架空线路施工主要包括基础开挖与浇筑、杆塔组立、架线，电缆沟开挖和杆塔基础开挖将破坏植被，扰动地表。

（5）工程运行

风电场工程运行期生态影响主要表现在风机运行对鸟类飞行产生威胁。检修道路切割项目区周边野生动物生境，增加生境破碎程度；由于交通的改善，为周边群众提供便利，增加人为干扰的潜在风险。

2、噪声源强分析

风电场施工期噪声主要来源于：场内道路修建、场地平整、风电机组和箱式变电器基础开挖时施工机械噪声；工程运输车辆交通噪声；风电机组吊装机械噪声等。

本工程施工机械主要有手风钻、空压机、压路机、挖掘机、装载机、自卸式运输车、混凝土搅拌运输车、推土机、吊车等。

表 4-2 主要施工设备噪声源强

主要噪声源	噪声源强 dB(A)
手风钻	100
空压机	103
振动打夯机	105
压路机	90
装载机、自卸式运输车、混凝土拌和系统	90
混凝土搅拌运输车	91
挖掘机、推土机	94
吊车	90
混凝土插入式振动器	90

3、废污水源强分析

（1）施工废水

根据施工组织设计，施工期施工废水主要为土建施工过程中产生的混

凝土拌合废水及施工机械设备、运输车辆的清洁废水，施工废水的产生时间不连续、产生量较小，污染物主要为泥沙、水泥等悬浮物，浓度一般800~2000mg/L。参照类似工程产生的施工废水总量约为8m³/d，施工废水采用沉淀池（10m³）处理，废水经处理满足水质要求后，全部回用于施工场地的洒水降尘，不外排。

（2）生活污水

本工程工期较短，且工程区距离大姚县、牟定县较近，交通方便，不考虑在现场设业主营地、承包商营地等，施工所需的设施拟利用附近县城的资源。施工人员聘用周边居民为主，现场拟布置3座移动式防渗旱厕和化粪池（10m³）收集施工人员施工作业期间的粪便污水，其它生活污水主要依托施工人员所在村庄原有处理设施进行处理。

本项目高峰期施工人数为200人，平均施工人数为150人，根据《云南省地方标准 用水定额》（DB 53/T168-2019），按照每人用水定额60L/d进行估算，排污系数0.8计，施工高峰期污水产生量为9.6m³/d，平均污水产生量为7.2m³/d，项目建设期（12个月）共产生生活污水0.26万m³。

4、环境空气污染源强分析

（1）扬尘

施工期空气污染物为施工扬尘，其主要来源有以下几个方面：

- 1）土方回填及建筑材料的堆放、现场搬运产生扬尘；
- 2）建筑垃圾的清理及堆放扬尘；
- 3）风电机、箱变、集电线路基础及道路开挖、平整产生的扬尘；
- 4）施工机械设备及车辆造成的道路、场地扬尘及排放的有害物质；
- 5）施工结束后平整场地及拆除施工设施时产生的扬尘。

扬尘量的大小与施工现场条件、管理水平、机械化程度及施工季节土质及天气诸多因素有关。在风高物燥的情况下，施工场地扬尘的浓度往往超标5~10倍左右，将对局部空气环境造成一定的影响。根据类似的施工现场汽车运输引起的扬尘监测结果，运输车辆下风向50m处TSP浓度为11.625mg/m³；下风向100m处TSP浓度为9.694mg/m³；下风向150m处TSP浓度为5.093mg/m³，超过环境空气质量二级标准日均值。

（2）废气

工程施工期间，各种施工机械（打桩机、推土机、装载机、运输车辆等）将大量消耗油料，排放有害物质，耗油 1t 计，约排放有害物质烯烃类有机物 26~33kg、CO 66kg、SO₂ 3.3kg、NO_x 13kg，以上属无组织排放。

5、固体废弃物污染源强分析

（1）土石方量

本项目建设期间共产生土石方开挖 50.4 万 m³，回填利用 50.4 万 m³，土石方内部平衡，无弃方产生。

（2）施工生活垃圾

施工高峰期人数为 200 人，施工期平均每天人数为 150 人，生活垃圾按每人每天产生 1.0kg 计算，则施工高峰期每日生活垃圾产生量为 0.2t，施工期平均每日生活垃圾产生量约为 0.15t，整个施工期将产生生活垃圾 54.75t。施工产生生活垃圾成分复杂，垃圾中有机物容易腐烂，会发出恶臭，特别在高温季节，随意堆放的生活垃圾将为蚊子、苍蝇和鼠类的孳生提供场所。垃圾中有害物质可能随尘粒飘扬空中，污染环境、传播疾病，影响人群健康。此外，施工期间还将产生一些包装等建筑垃圾，若处置不当，会对风电场的景观造成一定不利影响。

（3）建筑垃圾

建筑垃圾主要由废弃混凝土、废碎砖瓦砾、废电缆、废木材以及装修过程中产生的废弃瓷砖、石块、玻璃、涂料、包装材料等组成。本项目建筑施工主要为风机平台、集电线路和升压站内的基础开挖、构筑物建设和设备安装等，工程产生的弃渣弃土全部在项目中进行利用，只产生少量的建筑垃圾如废气砖瓦、瓷砖等装饰装修材料，对照《固体废物分类与代码目录》（2024 年），此类废物属于建筑垃圾—工程垃圾（SW72），分类代码为 900-001-S72。

三、施工环境影响分析

1、生态环境影响分析

（1）对植物物种影响

①对植物资源的影响

工程建设对评价区植物区系的影响主要是工程永久占地和临时用地对评价区内植被的直接破坏，部分植物个体会随着工程建设而消失，对评价区的生物多样性产生一定的负面影响，但由于这些植物大多是广布种，在工程区及其周围区域广泛分布，工程建设不会使某种植物灭绝，也不会从根本上改变某种植物的种群结构、空间分布格局，不会影响植物种群的更新。因此，该工程建设对评价区植物种类的影响不大。

②对重要植物的影响

本次野外考察没有发现评价区有国家级和省级保护野生植物分布，工程建设不会对其造成影响。野外调查在工程占地区未发现有易危植物胡桃分布。

③据野外实地调查和相关资料记载，本评价区内没有名木古树。

(2) 对植被的占地影响

施工期对生态环境影响和破坏的途径主要是主体工程占用和分割土地，改变土地利用性质，使沿线植被覆盖率降低；新修道路，弃土占地，并破坏土壤结构和肥力；工程活动扰动了自然的生态平衡，对沿线植被的生存将产生一定的不利影响。

本项目永久占用植被 5.7821hm²，占评价区总面积的 0.2637%，临时占用植被 24.3740hm²，占评价区总面积的 1.1116%。其中，占用的自然植被主要为暖温性针叶林，占用面积为 27.6280hm²（永久占用 5.7309hm²，临时占用 21.8971hm²），为评价区该类植被面积的 2.2885%。本项目占用其他植被类型面积均较小，因此，风机建设对评价区的植被类型和面积影响有限。

(3) 对陆栖野生动物影响

①对两栖、爬行和哺乳动物等野生动物的影响

工程临时占地缩小了野生动物的栖息空间，阻隔了部分野生动物的活动区域、迁移途径、觅食范围等，从而对野生动物的生存产生一定的影响。拟建电场占地范围内穴居动物等由于其洞穴可能被破坏，遇到缺食、天敌等的机会变大，受到的影响也较大。由于评价区植被类型变化不大，在大尺度上具有相同的生境，因此评价区有许多动物的替代生境，动物比较容

	易找到栖息场所。另外，项目施工范围较小，工程建设影响的范围不大且影响时间短，因此对野生动物不会造成大的影响，当植被恢复后，它们仍可回到原来的领域。 两栖动物主要栖息在谷地潮湿区域，本项目建设主要在海拔较高的干燥山地，两栖动物分布的各类和数量很小，工程建设对其的影响也小。工程建设对两栖动物的影响主要是电场建设期间由于基础设施的建设可能导致水质的变化等几个方面：由于施工材料的堆放，随雨水冲刷进入水域，造成水质的污染；施工人员产生的生活垃圾、废水如直接排入河道也会造成水域的污染，由于施工会导致水域附近的生境发生变化：施工过程中会使该区域的人口密度增加，人为活动频繁，如不加强管理施工人员可能捕食一些蛙类，这样就会导致该种群数量暂时减少。另外，如果夜间施工，施工照明也会对两栖类的觅食活动产生影响。 爬行动物，由于施工爆破、施工便道的建设、施工人员的进入，必然受到惊扰。从调查的结果来看，评价区分布的爬行动物无论种类和数量都十分有限，对种群数量的影响也较小。由于电场建设影响的范围有限，只要采取相应的环保措施，工程对爬行动物的影响轻微，且主要是施工期间的影响。 施工期对兽类的影响主要体现在对动物栖息觅食地所在生态环境的破坏，包括对施工区森林植被的破坏和林木的砍伐，爆破所产生噪声，各种施工人员以及施工机械的干扰等，使评价区及其周边环境发生改变，受影响的主要是适生于灌草丛的小型兽类，如云南兔和赤腹松鼠等，将迁移至附近受干扰小的区域，在施工区附近，上述兽类栖息适宜度降低，种类和数量将相应减少，而伴随人类生活的一些啮齿目、食虫目其种群数量会有所增加，与此对应，主要以鼠类为食的黄鼬等种群数量将也会有所增加。工程建成后，随着植被的逐渐恢复，生态环境的好转，人为干扰减少，许多外迁的兽类会陆续回到原来的栖息地。 综上，项目建设对两栖类、爬行类和哺乳类的种类资源影响较小，且随施工结束影响将不断消减。 ②对鸟类的影响
--	--

	老尖山风电场扩建项目对鸟类的影响主要是对当地留鸟的影响，其主要表现在以下几个方面： A、鸟撞的影响 风电场对鸟类影响最严重的一种后果是，鸟类飞行过程中由于不能避让风电机或场内的电线，而被撞死或撞伤。鸟撞的发生的可能性与鸟类个体大小有关，个体较大的鸟类由于自身惯性大而来不及避让旋转的风叶，往往可能发生相撞，相关研究表明： 除个别例外的情况，多数风力发电场周围猛禽鸟类的死亡率很小。美国的一项研究表明，由于风电机组运转造成的鸟类的伤害占各种鸟类伤害事件的 0.01%~0.02%；2003 年西班牙内瓦拉省的统计数据表明，安装在 18 个风电场的 692 台风电机组造成鸟类伤亡的总数是 89 只，平均每台 0.13 只。 雀形目鸟类是与风电机撞击较多的鸟类，它们占鸟类死亡数量的 80%左右。场区除雀鹰、凤头鹰、普通鵟、红隼等几种为猛禽个体稍大外，其他均为个体较小的雀形目种类，它们对运转的风机有一定的避让能力，发生相撞的可能较小。 B、栖息地的减少的影响 风电场建设塔基和场内公路将占用一定面积的植被，鸟类将对整个风电场区都有明显的避让行为，从而可能会使鸟类减少一定的栖息地。当风电场运行一段时间后，鸟类将逐渐适应风电机发生的生境风电场对栖息地影响也会有所缓解，鸟类组成不会发生很大变化。 C、噪声和施工人员进驻对鸟类的影响 施工期产生的噪声和扬尘将干扰这些鸟类的正常活动。运行期风机运转产生的噪声相对稳定，不会对鸟类产生惊吓，持续恒定的噪声和气流可能会导致鸟类在闯入风电场区时会产生避噪效应而迁出此区域，风电场产生噪声影响区域有限，附近地区类似地区的生境广泛分布，风电场产生的这种影响程度是非常有限的，随着工程的结束而随之消失。 ③对珍稀保护动物的影响 A、对保护鸟类的影响
--	--

在工程建设与评价区内，分布有国家Ⅱ级保护物种雀鹰、凤头鹰、普通鵟和红隼。工程建设对动物的影响主要表现在对其栖息地破坏和侵占方面。就该工程评价区内所分布的雀鹰、凤头鹰、普通鵟和红隼4种国家Ⅱ级保护鸟类而言，可栖息于多种生境类型中，单一生境的破坏和减少对其影响有限。

老尖山风电场扩建项目的评价区主要以针叶林为主，工程影响和破坏的生境对动物有一定影响，但就上述4种鸟类而言，都有极强的迁移能力，它们在工程建设的过程中，会主动迁移到临近的相似生境中，达到避害的目的。所以，工程建设对这些保护动物的影响有限。

B、对保护动物小灵猫、豹猫的影响

小灵猫和豹猫偶尔会出现在评价区边缘，常常夜间活动，活动范围广，生性警觉敏捷，会主动避开各种人为干扰及施工干扰，工程建设对其影响不大。

C、对易危动物棘胸蛙的影响

棘胸蛙活动半径小，活动能力不强，且分布范围及其有限，仅在耕地和湿地及其附近活动，评价区内这样的生境不多，因此，项目实施对其影响有限。

详细生态环境影响分析见陆生生态评价篇章。

2、声环境影响分析

（1）施工机械噪声影响分析

①场界噪声影响预测

按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）的规定，昼间噪声限值为70dB，夜间限值为55dB。

施工机械噪声主要由起重机、发电机、吊车、载重汽车、挖掘机、推土机、混凝土搅拌站等产生。上述施工机械噪声源均按点源计，噪声预测按室外点声源在预测点产生的声级计算公式进行预测：

$$LA(r) = LA(r_0) - A$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中：

LA(r)——为声源r处的噪声声级，dB

$LA(r_0)$ ——为声源 r_0 处的噪声声级, dB

A——倍频带衰减, dB

A_{div} ——几何发散引起的倍频带衰减, dB

A_{atm} ——大气吸收引起的倍频带衰减, dB

A_{gr} ——地面效应引起的倍频带衰减, dB

A_{bar} ——声屏障引起的倍频带衰减, dB

A_{misc} ——其他多方面效应引起的倍频带衰减, dB

r_0 ——参考位置距离声源的距离, m; 本处均取 1m。

注: 此处仅考虑几何发散。

上述设备噪声经公式计算, 预测结果见表 4-3。

表 4-3 各施工机械噪声值预测成果表

施工机械	噪声预测值 dB(A)												
	5m	10m	20m	40m	50m	60m	80m	100m	110m	120m	130m	140m	150m
手风钻	74	69	63	57	55	53	51	49	48	47	46	46	45
空压机	85	79	73	67	62	59	56	54	53	52	51	50	49
振动打夯机	87	81	75	69	63	61	58	56	55	54	53	52	51
压路机	70	64	58	52	46	44	41	39	38	37	36	35	34
装载机、自卸汽车、混凝土拌和系统	72	66	60	54	48	46	43	41	40	39	38	37	36
混凝土搅拌运输车	73	67	61	55	49	47	44	42	41	40	39	38	37
推土机、挖掘机	76	70	64	58	52	50	47	45	44	43	42	41	40
吊车、混凝土插入式振动器	72	66	60	54	48	46	43	41	40	39	38	37	36

预测结果表明: 单机施工机械噪声昼间在距施工场地 40m, 夜间在 110m 可满足建筑施工场界环境噪声排放标准要求。

②最不利工况下工程施工影响范围

计算最不利情况，即所有声源同时作用工况下，在不同距离处的的噪声贡献值（预测方法同上），预测结果见表 4-4。

表 4-4 最不利工况下施工噪声贡献值预测成果

距离	噪声预测值 dB(A)						
	5m	50 m	100 m	150m	180m	200m	400m
预测值	94.2	64.5	58.6	54.1	52.8	51.5	44.4

工程区声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1 类标准。

预测表明：所有声源同时作用时，在不考虑噪声衰减和地面吸收情况下，昼间施工将对 150m 范围内的居民点产生影响，夜间施工将对周边 400m 范围内的居民点产生影响。根据现场调查，距离工程最近的居民点为大冲散户，最近距离 580m。工程施工不会对附近居民户的生活产生影响。

（2）施工交通运输噪声影响分析

交通运输噪声主要与汽车发动机功率、车速变化、车辆颠簸及车流量等有关。其中，发动机功率越大噪声越大，车速变化时比匀速行驶时噪声大，车速越大引起的颠簸越剧烈噪声越大。此外，汽车鸣笛时噪声最大，最高可达 95dB。风电场物资运输汽车选用重型汽车，其噪声源强约 84dB。

①预测模式

线声源噪声采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中推荐的公路（道路）交通运输噪声预测模式。由于本工程交通运输以大车为主，本次预测只考虑大车，不考虑中、小型车。

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{0E}})_i + 10 \lg\left(\frac{N_i}{V_i T}\right) + \Delta L_A + 10 \lg\left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi}\right) + \Delta L - 16$$

$L_{eq}(h)_i$ ——第 i 类车的小时等效声级，dB(A)；

$(\overline{L_{0E}})_i$ ——第 i 类车车速为 V_i , km/h，水平距离为 7.5m 处的能量平均 A 声级，dB(A)；

N_i ——昼间、夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量，辆/h；

V_i ——第 i 类车的平均车速，km/h；

T ——计算等效声级的时间，1h；

r ——从车道中心线到预测点的距离，m；适用于 $r > 7.5m$ 预测点的噪声预测。

ΔL_A ——距离衰减量, dB(A), 小时车流量大于等于 300 辆/小时:
 $\Delta L_A = 10 \lg(7.5/r)$, 小时车流量小于 300 辆/小时: $\Delta L_A = 15 \lg(7.5/r)$, 本
 预测按 $\Delta L_A = 10 \lg(7.5/r)$ 进行计算。

ψ_1, ψ_2 ——预测点到有限长路段两端的张角, 弧度;

ΔL ——由其他因素引起的修正量, dB(A); 可按下式计算:

$$\Delta L = \Delta L_1 - \Delta L_2 + \Delta L_3$$

$$\Delta L_1 = \Delta L_{\text{坡度}} + \Delta L_{\text{路面}}$$

$$\Delta L_2 = A_{\text{atm}} + A_{\text{gr}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{misc}}$$

式中:

ΔL_1 ——线路因素引起的修正量, dB(A);

$\Delta L_{\text{坡度}}$ ——公路纵坡修正量, dB(A);

$\Delta L_{\text{路面}}$ ——公路路面材料引起的修正量, dB(A);

ΔL_2 ——声波传播途径中引起的衰减量, dB(A);

ΔL_3 ——由反射等引起的修正量, dB(A)。

②预测参数

本工程公路噪声各预测参数见表 4-5。

表 4-5 公路噪声预测参数列表

参数	取值
$(\overline{L_{0E}})_i$	只考虑大车, 取 80dB (A)
V_i	取 30km/h
N_i	取 30 辆/h
ψ_1, ψ_2	各取 $\pi/2$
路面	宽 4.5m, 普通砂石路面
车道	单车道

③预测结果

通过预测可知场内道路某一截面两侧的噪声分布情况, 具体见表 4-6。

表 4-6 场内道路某一截面两侧噪声分布情况

距离 (m)	-200	-120	60	-20	0m	20	40	60	120	200
噪声值 dB (A)	52.6	54.9	57.9	63.4	70.9	63.4	59.9	57.9	54.9	52.6

若将场内道路某一路段视为无限长, 道路两侧等声级线分布图见图 4-2。

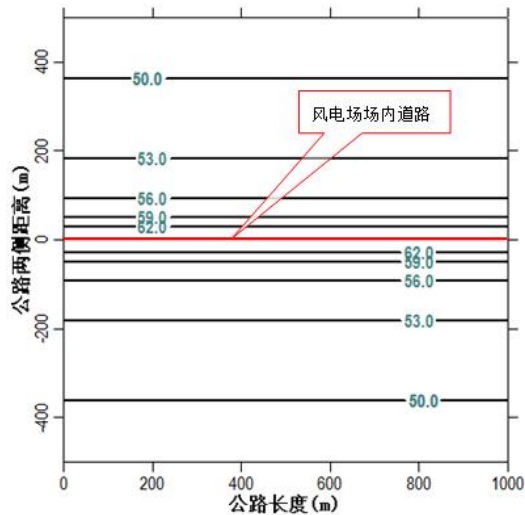


图 4-2 场内道路两侧等声级线分布情况

由场内公路两侧噪声分布情况可知，在道路两侧 200m 处，交通噪声贡献值为 52.6dB（A），未满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类区夜间标准值 45dB（A），存在超标现象。风电场物资运输汽车一般以 15~20km/h 低速行驶，高峰期车流量低于预测流量 30 辆/h，因此，实际运输道路两侧噪声达标范围比预测更小。经调查，本工场内道路附近无居民点分布，噪声影响不大；进场道路附近分布的有联丰村和河底村居民点，运输车辆途经联丰村和河底村居民点时应低速行驶、禁止鸣笛，同时施工期晚上 22:00~凌晨 6:00 应禁止物资运输车辆通过该段进场道路。

3、地表水环境影响分析

（1）施工废水

拟建风电场施工生产废水主要来自混凝土养护及施工机械冲洗产生的污水等，混凝土养护废水可自然蒸发。经预测，本项目冲洗废水产生强度为 8m³/d，主要污染物为 SS，排放具有间断性和分散性特点。

本项目施工废水不含有毒物质，主要是泥沙悬浮物含量较大。施工废水经沉淀池沉淀后回用于洒水降尘，不外排，对周边水环境影响小。

（2）生活污水

本项目生活废水主要来源于施工人员日常生活产生的污水。高峰期施工人数为 200 人，施工期平均施工人数为 150 人，按照每人用水定额 60L/d，排污系数 0.8 计，施工高峰期污水产生量为 9.6m³/d，平均污水产生量为 7.2m³/d，施工期共产生生活污水 0.26 万 m³。

生活污水中主要的污染物 BOD₅、COD_{Cr}、氨氮、SS、动植物油等，为避免给环境带来污染，环评要求：在施工现场办公室设置移动式旱厕和化粪池，化粪池进行一般防渗处理，用于收集粪便，定期清运用作绿化肥料，并在工程结束后对旱厕进行拆除，化粪池进行填埋；在施工现场办公室食堂设置 1 个隔油池，隔油池容积为 1m³，并对其进行防渗处理，用于收集食堂废水和盥洗废水，处理后上清液用于洒水降尘，污泥用作绿化肥料，并在工程结束后进行拆除。在采取上述措施后，施工期产生的生活污水不外排，不会对环境造成明显的不利影响。

综上分析，本工程施工期间产生的废水经处理后全部回用，不外排，不会对周边水体造成影响。

4、环境空气影响分析

施工期粉尘产生于施工开挖、交通运输等过程。施工开挖属间歇性污染，交通运输属流动性污染。施工扬尘产生量主要取决于风速、开挖量、运输频次及地表干湿状况。电场区域风速较大，有利于粉尘和空气污染物的扩散，但是多风气象也增加了场地尘土飞扬频次。若在春季施工，风速较大，地表干燥，扬尘量必然很大，将对风电场周围特别是下风向的区域环境空气产生污染，受风蚀作用影响，将造成土壤侵蚀。而夏季施工，因风速较小，加之此季降水较多，地表较潮湿，不易产生扬尘，对区域空气环境质量的影响也相对较小。

根据类似的施工现场汽车运输引起的扬尘监测结果，运输车辆下风向 50m 处 TSP 浓度为 11.625mg/m³；下风向 100m 处 TSP 浓度为 9.694mg/m³；下风向 150m 处 TSP 浓度为 5.093mg/m³，超过环境空气质量二级标准日均值。

土石方开挖过程中产生的粉尘也将对环境空气产生影响。根据经验数据和类比资料，土石方开挖起尘量约为总采量的 0.002%；施工机械排放的废气中主要污染物为 NO₂、CO 等。

汽车产生的道路扬尘量与车速、车型、车流量、风速、道路表面积尘量、尘土湿度等因素有关。根据交通部公路研究所对施工现场车辆扬尘监测结果，下风向 150m 处的扬尘瞬时浓度可达到 3.49mg/m³。此外，物料拉

运或堆放过程中，因遮盖不严密也会产生粉尘污染。

混凝土搅拌场在作业期间会产生无组织粉尘排放。无组织粉尘排放主要来源于砂石物料搬运时产生的粉尘泄露。

5、固体废弃物影响分析

①施工期生活垃圾

施工人员生活垃圾产生量按 $0.5\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，项目平均施工人员 150 人，施工期按 12 个月计，施工期将产生生活垃圾 27t。

施工生活垃圾设置有临时垃圾堆放点，拟分类回收利用，不能回收利用部分集中收集后统一由当地环卫部门运走处置，项目设置移动式旱厕和化粪池，化粪池进行一般防渗处理，粪污由周边农民定时进行清运用作绿化肥料，施工结束后将旱厕拆除，将化粪池填埋。

③建筑垃圾

建筑垃圾主要由废弃混凝土、废碎砖、废电缆、废木材以及装修过程中产生的废弃瓷砖、石块、玻璃、涂料、包装材料等组成。项目建筑主要为升压站土建。

参照《昆明市城市建筑垃圾管理实施办法实施细则（修订）》（2018 年）“附件 1”中对建筑垃圾产生量的计算标准，房屋主体施工产生建筑垃圾量=建筑面积×单位面积建筑废弃物量，其中，钢筋混凝土结构每平方米产生建筑垃圾量为 0.02m^3 。升压站总建筑面积约为 9673m^2 ，建筑垃圾产生量按 $0.02\text{m}^3/\text{m}^2$ 计，建筑垃圾比重按 $2\text{t}/\text{m}^3$ 进行计算，则施工期建筑垃圾产生量约为 386.92t。

此外，项目施工结束后对施工场地建筑进行拆除（建筑面积约为 2400m^2 ），将会产生建筑垃圾，建筑垃圾产生量按 $0.02\text{m}^3/\text{m}^2$ 计，建筑垃圾比重按 $2\text{t}/\text{m}^3$ 进行计算，则对施工场地建筑进行拆除将产生建筑垃圾产生量约为 96t。

综上，项目施工期建筑垃圾总产生量为 482.92t。项目建筑垃圾拟分类收集，可回收利用的外售相应收购商，不可回收部分委托有资质单位清运至政府部门指定的场所进行处置，采取上述措施后，不会对环境造成污染影响。

综上所述，项目施工工期短，施工固体废弃物产生量少，均可得到妥善处置，在采取环评提出的措施后，施工期固体废弃物对周围环境影响很小。

6、地下水环境影响分析

根据风电场工程建设特点，项目施工对地下水环境的影响主要表现为各构筑物（风机、道路、电缆线槽等）基础施工工作面开挖对地下水的疏排作用以及施工废水进入含水层对地下水水质的污染。

据主体设计成果，拟建老尖山风电场改扩建项目各工程基础埋深及开挖深度均不大，其中，设计风机基础埋深为 4.0m 和 4.8m，风机基础与箱变之间、箱变与出线电杆的电缆采用直埋形式，电缆沟埋深 1.0m，集电线路塔杆埋深 2m~3m。施工道路基本不存在高填深挖路段，路基开挖深度小于 5m。本项目场址区多位于山顶部位，两侧冲沟发育，切割不深，规模一般较小，多为季节性流水冲沟。场址区地下水主要受大气降水补给，地下水动力条件较为简单。降水主要沿地表垂直下渗或少量汇入冲沟排泄。地下水类型主要有基岩裂隙水、孔隙水，基岩裂隙潜水主要赋存在泥岩，砂质泥岩夹粉砂岩及泥灰岩等岩体节理、裂隙中，孔隙水主要赋存于第四系松散堆积物的孔隙中，地层岩性控制了含水层的分布和地下水的富集，地质构造和地貌则影响地下水的补给、赋存和排泄条件。场址区地下水排泄基准面较低、地下水埋藏较深，工程场址区较干燥。

根据岩石透水性的差异，场址区出露的泥岩，砂质泥岩夹粉砂岩及泥灰岩等岩体中节理、裂隙较发育，透水性较好，一般水量不丰富，而泥岩、粉砂质泥岩隔水性较强。场址区处于山顶部位，风机布置部位地下水位埋藏较深，一般大于 30m，工程施工对地下水无直接影响。

此外，风电场施工期间，不可避免将产生一些生产生活废污水，但其量较小，且均已采取措施处理并回用，不易对地下水造成污染。

运营期生态环境影响分析	一、运营期污染源强分析 1、生态环境源强分析 风电场工程运行期生态影响主要表现在风机运行对鸟类飞行产生威胁。 2、噪声源强分析 工程运行期的主要噪声源是风电机组运转，本工程采用单机容量为 5000/6250kW 的风力发电机组，按单机容量为 6250kW 的风力发电机组进行预测，根据建设单位提供的资料，该机组噪声功率级在 97.03dB。风电机组控制系统中设置有降噪管理系统，该系统能够通过改变风轮转速和变桨系统来调整运行状态，进而降低运行噪声。新建升压站周边无居民点分布，升压站的对周边环境的噪声影响较小。 3、地表水污染源强分析 根据可研设计，本项目运营期生产管理定员为 8 人，按用水量 120L/（人·d），排污系数 0.8 计，生活污水产生量为 0.96m³/d，产生的生活污水进入污水处理系统进行处置。 同时，针对食堂废水设置隔油池，食堂废水经沉淀池处理后进入一体化处理设备。处理后的上清液/出水达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）绿化用水标准后回用于绿化，不得外排。固体污物请附近农民定期清运用作肥料或用作场内绿化施肥。 4、固体废弃物源强分析 本项目固体废物主要为检修废油、变压器油、废旧蓄电池、生活垃圾，其中检修废油、变压器油、废旧蓄电池为危险固废。运行期间，风电场生产管理定员为 8 人，日产生生活垃圾 8.0kg/d。 5、风机光污染影响 由于风力发电机组布置于海拔较高的山脊及高山台地上，设备安装高度约 211m（地坪至风机叶片顶端高度）。风电机组不停旋转的叶片在阳光入射方向下，投射到居民住宅的玻璃窗户上可产生一种闪烁的光影，通常被称为光影影响。根据现场调查结果结合风机布置位置，最近的居民点为大冲散户，距 BKLJS1#风机 580m，因此，风机叶片光影对居民点无影响。
-------------	---

二、运营期生态环境影响分析

1、生态环境影响分析

本项目临时占地面积较大，施工结束后通过生态修复，在一定程度上对野生动物的生境有恢复作用。风机机组周围的吊装平台由于风机检修等，不适宜种植高大乔木，可恢复为灌草丛，成为爬行类和两栖类的栖息地，但受风机运行噪声影响，在风机机组附近动物分布较其他地方少。施工道路占地中临时占地所占比例较高，4.5m 以外道路路基、边坡可以进行乔灌木搭配恢复，由于车流量很小，植被恢复后可能重新成为小型兽类、鸟类、两栖动物、爬行类的生境；弃渣场堆渣后覆土、施工生产生活区受施工扰动较小，均具有较好的植被恢复条件，重点培育半湿润常绿阔叶林，能够重新成为野生动物的栖息地。

2、运营期声环境影响分析

(1) 风机场界噪声预测

风力发电机组在运转过程中产生的噪声主要来自叶片扫风产生的空气动力学噪声，其源自叶片周围的气流作用；另外一种是一种是机组内部机械运转产生的机械噪声，源自风机机械结构间的相对运动及其动态响应。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）的规定“在声环境影响评价中，声源中心到预测点之间的距离超过声源最大几何尺寸 2 倍时，可将该声源近似为点声源”。本工程采用 10 台 5.0MW 风机机型，叶轮直径 200m，风机轮毂高度为 120m，4 台 6.25MW 风机机型，叶轮直径 200m，风机轮毂高度为 122m，可将风机声源点近似为点声源。

所选择的风力发电场所处的地区为高山山脊，从声学角度与声传播的大范围、大视野看，各风力发电场各风电机噪声传播的空间为半自由空间，在距风力发电机轴心叶轮直径以外的区域，其噪声的传播规律如下式所示：

$$LA(r) = LA(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - (A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc}) \text{ dB(A)} \quad (\text{公式一})$$

式中：LA(r) —距离风机塔筒底部轴心 r 处的噪声值，dB(A)；

LA(r₀) —风力发电机下的噪声值，dB(A)；

A_{atm} —空气吸收引起的噪声衰减量，dB(A)；

Abar—由遮挡物引起的噪声衰减量，dB(A)；

Agr—由地面效应引起的噪声衰减量，dB(A)；

Amiscr—由其它多方面因素引起的噪声衰减量，dB(A)。

由于风电机组的噪声主要来源于旋转的风机叶片和空气的摩擦声，与风机叶片的表面、角度等参数有很大关系，而与发电机单机容量无直接关系。本工程本阶段噪声源强取 97.03dB（A）。

根据公式一，预测风机在不同距离（由于地面风速变化引起的发电功率变化）下的噪声值，如表 4-7 所示。

表 4-7 风机噪声衰减计算结果 单位：dB(A)

噪声源强	150m	200m	250m	300m	350m	400m	450m	500m	550m
96.1	55.48	52.98	50.04	48.46	47.12	45.96	44.94	44.02	43.19

根据预测结果表 4-7，在距离风机 450m 以外，噪声声压级可降至 45dB 以下，满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）1 类区标准夜间≤45dB 的要求。

距离本项目风机最近的居民点为大冲散户，位于 BKLJS1#风机东北侧 580m 处，风电场运行期间对周边居民点产生的噪声影响较小。

（2）升压站噪声影响分析

升压站内噪声污染源主要来自变压器，噪声以中低频为主；本次理论计算拟按点声源衰减模式，计算噪声源至厂界处的距离衰减，公式如下：

$$L_p = L_{p0} - 20 \lg(r/r_0)$$

式中：Lp—预测点声压级，dB(A)；

Lp0—已知参考点声级，dB(A)；

r—预测点至声源设备距离，m；

r0—已知参考点到声源距离，m。

按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）的要求，根据源强及声源距预测点距离，计算噪声源在拟建升压站厂界 1m 处的预测值，110kV 风电场升压站内的主变压器声压值一般在 50~70dB(A)，理论计算时取 70dB(A)作为源强，确定噪声源（主变）与预测点的距离具体见

下表 4-8，经公式计算，预测结果见表 4-9。

表 4-8 升压站不同厂界处距离一览表（单位：m）

噪声源设备名称	东厂界	南厂界	西厂界	北厂界
主变	66	24	30	43

按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）的要求，根据源强及声源距预测点距离，计算噪声源在厂界 1m 处的贡献值，预测结果见表 4-9。

表 4-9 升压站厂界及敏感点声环境影响预测结果

厂界	贡献值	背景值	预测值		标准
			昼间	夜间	
东厂界	23.5	38.5	45.8	42.9	昼：55 夜：45
南厂界	33.7		47.3	43.8	
西厂界	29.4		46.9	43.3	
北厂界	26.0		46.3	43.2	

根据理论计算结果可知，升压站运营后，主变噪声源在厂界处噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 1 类标准限值要求。本项目运行期升压站对周边环境噪声影响较小。

3、运营期电磁环境影响分析

老尖山风电场扩建项目装机容量为 75MW，主变规模为 1×75MW，通过与电压等级相同的玉溪市华宁县火特风电场 110kV 升压站工程类比，得出本项目投产后产生的工频电磁环境影响满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中的频率为 0.05kHz 的公众曝露控制限制值要求（电场强度 4000V/m、磁感应强度 100T）。根据现场调查，本项目 110kV 升压站周围 500m 内无居民点，电场强度和磁感应强度均有随距离增加而减小的特点，故升压站产生的工频电场和工频磁场对周边的影响较小。详见楚雄州大姚县老尖山风电场扩建项目电磁环境影响专项评价。

4、运营期地表水环境影响分析

风电场运营过程中无生产废水，仅有升压站办公生活污水产生。本工程运营期生产管理定员为 8 人，根据《云南省地方标准用水定额》（DB 53/T168-2019），本项目位于大姚县农村地区，工作人员日常生活用水按 80(L/d·人)计，生活用水量为 0.64m³/d，产污系数按 0.8 计，则产生生活污水

水约 0.51m³/d。

参考国内生活污水相关资料，生活污水中主要污染物的浓度为：SS100mg/L，BOD₅110mg/L，COD250mg/L，总磷 5mg/L，动植物油 50mg/L，水中污染物以有机类成分为主，不含重金属离子及其他有毒污染物，污水产生量较小，食堂废水经隔油池（容积 0.5m³）处理后进入化粪池（容积 2m³），再进入一体化污水处理设备（处理能力为 2m³/d）处理，住宿办公废水经化粪池处理后进入一体化污水处理设备处理，办公生活废水经一体化污水处理设备处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）城市绿化和道路清扫用水水质后回用于项目绿化，道路洒水降尘，不外排。

一体化污水处理设备采用的是 AO 污水处理工艺，污水处理工艺为：污废水通过管网收集→初步处理（含油废水通过隔油池初步处理；生活污水通过化粪池初步处理）→一体化污水处理设备（接触氧化+MBR 工艺）→处理达标后回用于绿化用水。该工艺较为成熟，处理系统稳定，其中 BOD₅ 处理效率为 90%以上、脱氮效率 70~80%，能够将升压站生活污水处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）城市绿化和道路清扫用水水质标准。

雨天通过升压站内的雨水收集管沟将雨水收集暂存于 300m³的蓄水池，待非雨天进行回用。

5、固体废弃物影响分析

本项目固体废物主要为检修废油、变压器油、废旧蓄电池、生活垃圾。

（1）检修废油

风电场检修的废油，包括发电机前、后轴承润滑油脂、变桨减速器润滑油、偏航轴承、齿面、变桨轴承润滑油、箱变液压油和主变液压油（主要成分矿物油和锂皂基、锂-钙复合基为主的危险废弃物），根据《国家危险废物名录》（2021 版），废物类别为 HW08-900-249-08（其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及含矿物油废物），检修产生的废油量约 0.25t/a。检修废油收集于风机集油池后运至升压站危废暂存间，由专业资质单位统一处置。

本项目于升压站区设置面积 10m² 的危废贮存间，危废贮存间应严格按

照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求进行建设，危废贮存间须密闭，地面用 C30 混凝土浇筑 20cm 进行硬化，同时地面和四周墙体须用防渗材料进行处理，墙体处理高度为 1m 左右，使渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ ，危险废物的容器和包装物以及收集、贮存、运输、处置危险废物的设施、场所、必须设置危险废物识别标志、危险废物转运联单、台账。检修废油集中收集后暂存于危废贮存间，后期委托有资质的单位处置。

（2）变压器油

本项目升压站建设 1 台 75MVA 的主变压器，根据建设单位提供资料可知，75MVA 变压器油重约 18.60t，变压器油密度为 895kg/m^3 ，则变压器油量约为 16.65m^3 ；本次建设 1 台 75MVA 的主变压器，总油量为 16.65m^3 （18.60t）。若变压器发生漏油事故，其变压器油进入事故油池，事故油池设置有油水分离装置，进入事故油池的变压器油经油水分离后，约 92% 的事故油经有资质单位待处理设施处理后属合格变压器油，即约为 15.32m^3 变压器油抽回变压器中继续使用，剩余的 8% 的变压器为废油不能使用，即产生事故废油约为 $1.33 \text{m}^3/\text{次}$ ，经收集在危废贮存间后委托有危废处理资质的单位处理。

根据《风电场设计防火规范》（NB 31089-2016），要求在升压站主变内合理设置一个主变事故油池，有效容积 30m^3 ，箱变附近设置箱变事故油池，单个容积考虑为 3m^3 ，共 14 个。事故油池底部和四周设置防渗措施，确保事故油和油污水在存储的过程中不会渗漏。升压站运营期正常情况下，变压器无漏油产生，一旦发生事故，产生的事故油排入事故油池，经收集在危废贮存间后委托有资质的单位回收处置，因此事故排油全过程没有含油废污水排放，对环境影响不大。

（3）废旧蓄电池

升压站控制室内设有蓄电池室，蓄电池用于升压站故障情况下，站内应急保护、测控供电及主控楼应急照明。废旧蓄电池属于危险废物（类别：HW31，含铅废物；代码：900-052-31）。蓄电池由有运输和处置资质的厂家上门更换，更换下来的废蓄电池由厂家当场拉走处理，不在升压站内暂存。

(4) 生活垃圾

本项目升压站劳动定员 8 人，垃圾产生量以 1kg/人·d 计，则生活垃圾的产生量为 2.9t/a，站内设置若干垃圾桶进行分类收集，能回收利用的回收利用，不能回用统一收集后由当地环卫部门运走处置，不会对周边环境造成影响。

(5) 小结

项目运营期产生的检修废油集中收集后暂存于危废贮存间，后期委托有资质的单位处置；加强对箱变的巡检维护，针对箱变运行中的异常情况及时分析与检查，箱变发现漏油后，应及时用纱布擦拭，带油纱布应妥善收集至危废贮存间中；若漏油量较大，防止发生火灾，及时用沙土清理油污，在升压站设置一个事故油池，事故油池底部和四周设置防渗措施，变压器一旦发生事故漏油时，产生的事故油排入事故油池，约 92%的事故油经有资质单位待处理设施处理后属合格变压器油，即约为 15.32m³ 变压器油抽回变压器中继续使用，剩余的 8%的变压器为废油不能使用，经收集在危废暂存间后由有资质的单位回收处置，对周围环境影响小。

6、地下水环境影响分析

本项目投产运营后，不存在直接开采利用地下水或大规模的地下洞室直排污水的情况。风机、箱式变压器检修废水及风场运行管理人员产生的生活污水也已采取有效的收集和处置利用措施。因此，基本不会对地下水水质造成影响。此外，风场升压站建筑、场地及道路的硬化，对地下水的补给有一定的阻隔，但因硬化面积较小，这部分水量影响可忽略。

7、土壤环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）可知本项目风力发电项目属于IV类项目，不需要开展土壤环境影响评价。

8、环境风险分析

(1) 风险源识别

升压站变压器检修、事故排放产生的变压器油、废旧蓄电池属于危险废物，电站发电机组使用后的废机油属于危险废物。

(2) 环境风险事故分析

A、废矿物油

根据《国家危险废物名录》（2021 年版），车辆、机械维修和拆解过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油，使用工业齿轮油进行机械设备润滑过程中产生的废润滑油，变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油属于 HW08 废矿物油类危险废物。

本项目 110kV 升压站内设有 1 台主变、14 台箱变，会产生变压器油。变压器废油属于危险废物，为防止事故变压器油泄露污染环境，拟在变升压站内修建事故油池。在发生事故时事故漏油能全部暂存于事故漏油池，避免污染周边环境。事故漏油及时抽取，存放于密闭容器内，并设置明显标示注明。事故漏油属于危险废物，应交由有资质的单位进行回收处理。

风力发电机机组润滑油需定期进行更换，更换的废油由专门容器收集，交由资质单位妥善处置。

根据《企业突发环境事件风险评估指南》，计算所涉及的每种环境风险物质在厂界内的最大存在总量（如存在总量呈动态变化，则按公历年度内某一天最大存在总量计算；在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算）与对应的临界量的比值 Q。

①当企业只涉及一种环境风险物质时，计算该物质的总数量与其临界量比值，即为 Q；

②当企业存在多种环境风险物质时，则按下式逐项计算物质数量与其临界量比值（Q）：

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

式中：q1，q2，...，qn——每种环境风险物质的最大存在总量，t；

Q1，Q2，...，Qn——每种环境风险物质的临界量，t。

当 Q<1 时，企业直接评为一般环境风险等级，以 Q 表示；

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：①1≤Q<10；②10≤Q<100；③Q≥100，分别以 Q1、Q2 和 Q3 表示。

本项目涉及《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》（以下简称《指南》）附录 B 风险物质清单中规定的危险物质为润滑油，属于序号 234

油类物质(矿物油类),其临界量为 2500t,该物质与其临界量的比值为 0.010 <1, 据此评定为一般环境风险。因此, 只要建设单位切实做好风险应急预案, 加强管理, 项目环境风险可控。

B、运输过程漏失事故油

在运输事故油至升压站危废暂存间的过程中, 需考虑到运输车辆发生事故而导致事故油泄露的风险。根据上文内容, 只要建设单位切实做好风险应急预案, 加强管理, 项目环境风险可控。

选 址 选 线 环 境 合 理 性 分 析	1、风电场选址的环境合理性分析 拟建的老尖山风电场扩建项目位于大姚县东南部，根据规划场址区1021号测风塔的代表年测风资料分析，推算122m处年平均风速为7.2m/s、风功率密度为279W/m²，风能密度等级为1级。风电场风向和风能密度方向分布稳定，主要集中在SW区间，有利于风电场的风机布置，减少偏航操作，延长使用寿命。总体而言，老尖山风电场扩建项目的风能资源条件良好，具有工程开发价值。 老尖山风电场扩建项目位于云南省楚雄州大姚县龙街镇，场址位于老尖山风电场东侧，地理坐标介于北纬25°33'36.072"~25°36'52.681"、东经101°32'51.124"~101°35'26.693"之间。场址内分布着多条山脊，山脊总体呈现由西北向东南海拔递减趋势，海拔在1950m~2500m之间。项目占地大部分为乔木林地，但非天然乔木林，区内植被发育较好。场址内不良物理地质现象不发育，山体稳定性较好，有布置风机的地形地质条件。场址附近交通网路便利，运输及安装条件较好。总体来说，老尖山风电场扩建项目建设条件良好。 场址占地已全部避让永久基本农田、稳定耕地、生态保护红线、国家一级公益林、国家二级公益林、省级公益林的有林地、天然乔木林、饮用水源保护地、自然保护区、矿产等敏感对象及重要环境敏感区。风电场选址符合《云南省主体功能规划》、《云南省生态功能区划》和《云南省2023年第二批新能源项目开发建设方案的通知》（云能源水电〔2023〕322号）相关要求。拟建工程主要占用次生性暖温性针叶林，项目建设不向水体排放污染物，不设排污口，施工结束后将对临时占地进行植被恢复，风机布置于山脊，避开了人口密集的村镇，风场周边500范围内无声环境敏感目标分布。 综上分析，拟建项目不存在制约工程建设的环境因素，工程对环境的不利影响可通过相应措施加以减轻或避免，从环境保护的角度，老尖山风电场扩建项目选址和风机布局环境合理。 （1）风场总体布局的环境合理性分析 本工程风机、施工道路、施工临时设施布局就优化调整主要遵循以下
--	--

原则，在综合分析基础上确定。即： 1) 尽量避免环境敏感区的原则：坚决执行自然保护区、风景名胜区、水源保护区等相关要求。永久工程尽量避让，不与要求相冲突；临时工程坚决避让，不得涉及。 2) 生态优先原则：尽量减轻对植被的破坏，尤其注重避让生态保护红线、集中连片分布的天然乔木林地。风机机位、施工辅企等点状设施坚决避让；风机吊装平台、施工道路、集电线路尽可能优化调整，减少占用及破坏面积。 3) 集中连片布置原则：将孤立的、需单独修建较长支线道路的风机进行调整或取消；同时在部分拟开发脊上适当增加风机机组数量，在减少植被破坏的前提下，充分利用风资源，尽可能维持工程的经济效益。 (2) 升压站选址合理性分析 综合考虑风机机位布置、场内集电线路进线方向、对外交通、现场地形地质情况、土地调规等多方面因素，初步选定110kV升压站站址位于老尖山风电场扩建项目场址中部附近，10#风机西南部约500m处。站址区不涉及特殊及重要生态敏感区，工程占地植被类型主要为暖温性针叶林，生态质量一般，站址及周边未发现珍稀保护动植物，升压站建设对生态环境的影响较小；站址周边无居民点分布，其选址从环境角度是可行的。 综上，从环境保护的角度，老尖山风电场扩建项目升压站的选址环境合理。 (3) 施工“三场”选址的环境合理性分析 1) 料场规划的环境合理性分析 据主体设计，本工程共需砂石骨料 $4.17 \times 10^4 \text{t}$，主要用于工程混凝土骨料、砂浆、场内道路等。由于粗细骨料用量不大，场址范围内无良好的天然建筑材料，工程所需砂石骨料拟从场址附近的生产厂采购，故本工程不新建砂石料加工系统，减少了工程占地对项目区植被及生态环境的破坏，从环境保护角度，本工程料场规划方案是合理可行的。 建设单位应在签订砂石料购买合同或协议中，明确砂石料开采所产生的环境保护及水土流失防治责任，由开采方负责。

2) 渣场选址环境合理性分析

根据本项目地形及施工布置特点,可以实现挖填平衡,不设置弃渣场。

3) 施工场地选址合理性分析

施工生产、生活临时设施根据现场交通条件,考虑到生产及生活方便,临时占地尽量利用场区空旷、植被较少地区,且全部靠近道路进行布置,减少修建施工道路增加占地破坏。本报告分析认为,从环境保护角度,各生产生活设施区不涉及环境敏感区、亦不占用公益林,选址合理,但应做好施工过程中的施工管理,以及施工迹地的恢复工作。

(4) 施工道路选线的环境合理性分析

风电场运输道路的基本要求主要受风机叶片、机舱和轮毂等超长、超重的设备限制。本项目场内新建施工道路8.0km,场内改扩建原风电场道路7.4km,路面宽5.0m,路基宽6.0m,泥结碎石路面。拟建老尖山风电场扩建项目主体设计在进行道路选线设计时,一方面考虑尽量避开地质条件差和开挖量大的不利地形,沿山顶并靠近风机布置点布设施工道路,同时,利用风机吊装平台作为回车平台以减少对场区内植被的在破坏,减轻道路施工造成的水土流失危害,以及对连续的自然景观切割影响。

工程设计已按相关环保要求,从尽可能减轻生态破坏角度进行优化调整,做了大量认真细致的工作。本报告也针对道路建设及运行对生态环境等的不良影响提出相应的环境保护及水土保持措施。因此,从环境保护的角度场内道路的选线基本环境可行。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	1、生态环境保护措施 (1) 植被与植物保护措施 1) 加强施工期环境管理，建立健全环境管理机构及环境管理制度，明确环保责任，及奖罚标准。建设单位及各参建单位应建立各级管理机构和制度。并由各单位主要负责担任环境保护管理机构领导，高度重视风场施工过程的环境保护及水土保持工作。 2) 建设单位须委托有资质的环境监理及水土保持监理单位开展工程的环保水保监理工作，确保环境保护及水土保持措施落实到位。同时，委托有资质的环境及水土保持监测单位及时到场开展相关环境监测及水土保持监测工作，以便及时发现存在的环境问题，采取相应的补救措施。 3) 施工单位应及时上报工程施工方案和环境保护实施方案，严格按照工程及环境监理工程师批准的施工方案进行施工。禁止超计划占用土地和破坏植被，土石方开挖料及时回填，严禁沿道路及风机机位两侧山坡倾倒。禁止施工人员砍伐树木，禁止到非施工区活动，施工区严格烟火管理，以杜绝施工人员对施工区和其它地区植物的破坏，减轻工程施工对野生生物的影响。严格落实《水土保持方案》提出的各项水土保持措施。 4) 环境监理应严格审核环境保护实施方案，与工程监理加强沟通和配合，加强现场巡视及旁站监理，严格施工工序管理，全方位确保环境保护相关措施与主体工程同时实施。对施工单位及施工人员违反环保水保管理要求，破坏施工区环境的行为严格按相关要求处理，直至下达停工指令。 5) 按植被恢复方案，及时有序进行施工区植被恢复工作。在施工过程中，对使用完成的场地，及时覆土并恢复植被，加强苗木的抚育管理，施工结束后，完成未成活苗木补植及管理，确保工程结束后植被恢复措施的效果。施工中应注重表土的保存。风场运行期间，加强对绿化植物的管理和养护，尤其吊装平台及施工临时生产生活区的植被管理及养护。
-------------	--

	6) 为减少工程建设对植物的影响, 施工时应遵循尽量少破坏地表植被生境的原则, 对于工程永久占地造成的损失, 应根据相关法律法规进行报批。对施工临时占用部分结合工程水土保持植物措施进行施工后生态恢复, 树种和草种尽量选用当地物种。 7) 施工期间要严格控制开挖边坡, 避免对下边坡造成扰动破坏, 开挖土石方滚落及水土流失影响征地范围外的区域。后期项目结束后构筑物覆盖的区域均进行植被恢复和工程措施防护。 (2) 陆生动物保护措施 1) 优化临时设施布局, 尽量避开植被较好的森林, 减小对动物生境的扰动, 场内道路及吊装平台不宜过宽, 以保证运输车辆安全通过及风机施工即可。施工完成后应即使对运行期不再使用的施工迹地、临时道路进行植被恢复或复耕, 减少施工对野生动物栖息地的破坏及分割影响。 2) 尽量避免在鸟类繁殖期(春末夏初)吊装平台开挖等可能破坏鸟巢及鸟卵的施工作业; 控制爆破等产生较大噪声的施工, 减轻施工噪声对鸟类繁殖的干扰。加强环境宣传及施工管理, 在场区内及主要路口设置减速标志和警示牌, 禁止施工人员捕食、贩卖野生动物和破坏野生动物生境的行为, 将野生动物保护及管理要求纳入招标中。进入场区的车辆应减速慢行, 遇到野生动物横穿道路, 应减速或停驶。 3) 施工活动尽量远离森林等植被良好的区域, 减少对于野生动物生境的破坏。 4) 施工占地应严格按征地范围取用, 对临时占地区在施工完成后尽快进行植被恢复, 减小风电场建设对鸟类栖息地的影响。 5) 加强鸟类的保护管理和对电场工作人员、当地居民的爱鸟护鸟教育宣传工作。由风电建设方投资, 在风电场征地范围内及场内公路主要路口设置警示牌, 提醒电场工作人员和当地群众自觉爱鸟、护鸟。 6) 电站工作人员加强场区巡视, 如在场区或施工区内发现受伤的鸟类, 由工作人员送交当地林业站统一管护或放生。 7) 对施工中遇到的鸟窝应移到非施工区的其他地区; 在施工中遇到的幼鸟和鸟卵(蛋)应交林业局的专业人员妥善处置。
--	---

8) 加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识教育, 在施工中遇到的幼兽, 应交给林业局的专业人员, 不得擅自处理;

9) 施工中要有保护动物的专门规定, 在动物的重要生境地设置保护动物的告示牌, 警告牌等, 并安排专门人员负责项目区施工中的动物保护的监督和管理工作的。

2、声环境保护措施

(1) 尽量选用低噪声设备和工艺, 并加强设备的维护保养(如使用润滑油等)及施工人员培训, 要求施工人员应按规定操作施工机械, 使其保持正常运转。降低机械振动是降低噪声很重要的手段, 通常是防止振动的机器与其它结构刚性连接, 如使用减振机座, 降低振动的另一重要方面是使用阻尼材料或阻尼器, 靠阻尼损耗, 将一部分振动能量转变为热能, 使振幅减小从而达到减噪的目的; 对有的发声装置, 安装消声器或隔声罩等。

(2) 对施工运输车辆行驶时间、行驶路线进行严格控制和管理。物资运输车辆在经过联丰村和河底村居民点的进场道路时应保持低速行驶并禁止鸣笛, 加强工程区施工道路的养护。

(3) 加强施工管理, 合理安排施工时间, 所有工程禁止夜间 22:00~凌晨 6:00 施工。若因施工工艺需要, 确需连续施工则需事先申报, 经施工所在地环境主管部门批准后方可进行, 并提前告示当地居民。

3、水环境保护措施

(1) 尽量避免雨季进行大规模的地面开挖作业。

(2) 施工期在场内修建 3 座临时沉淀池(容积均为 6m^3)和 3 套临时简易雨水收集设施, 施工废水经收集后进入沉淀池处理, 施工废水经收集沉淀处理后全部回用于施工或洒水降尘, 不外排。

(3) 在现场办公室的食堂内设置一个 1m^3 的隔油池, 并对其进行一般防渗处理, 用于收集食堂废水和盥洗废水, 处理后上清液用于施工或洒水降尘, 污泥用作绿化肥料, 并在工程结束后进行拆除。

(4) 施工现场生活污水分散且量小, 在施工期现场设置 3 座防渗临时旱厕、防渗化粪池(10m^3), 收集施工人员的粪便污水, 定期请当地

	农民清运作农家肥。施工结束后，旱厕和化粪池全部拆除填埋，恢复植被或复耕；食堂产生的含油污水经隔油和沉淀处理后全部回用。 （5）应合理安排运输工作，并在场区内主要路口处设置警示牌或警示围栏，提醒驾驶员减速慢行，减小事故发生的机率。 （6）结合本项目“水土保持方案”，做好项目施工区的排水沟、沉砂池，减少水土流失和地表径流含沙量。施工结束后对施工区临时占地进行植被恢复，增强占地区的水土保持和水源涵养能力。 （7）加强施工单位及施工人员的宣传教育，严格管理建筑垃圾和施工人员生活垃圾，统一收集，避免污染附近水体水质。 4、大气环境保护措施 （1）料场堆放物料采用篷布遮盖、围挡等措施防尘抑尘。 （2）运输车辆进入施工场地应低速行驶或限速行驶，场地内运输通道及时清扫、定期洒水，对运载建筑材料、建筑垃圾和粉状材料的车辆加盖篷布减少洒落；限制运输车辆的行驶速度，场地道路上行车速度不得超过 20km/h。 （3）对于发动机耗油多、效率低、排放尾气严重超标的老、旧车辆，要及时更新；燃油机械设备应选用符合国家有关卫生标准的施工机械，排放的废气符合国家有关标准。 （4）施工期间根据具体情况适时对施工现场、交通道路洒水，每日至少 2 次（降雨日除外），春季干旱多风日可适当增加洒水次数，车辆物资运输经过的路段应增加洒水次数。 （5）尽量不在大风天施工作业，尤其是引起地面扰动的作业。 （6）尽量减少临时占地，严禁破坏永久占地和临时占地外的植被。 （7）施工期应对风机基座开挖的土方回填后剩余的土应及时运走，尽快恢复植被，减少风蚀强度。 （8）对临时堆土点的弃土弃渣应尽快回填利用，暂时不能利用的采用编织袋进行临时挡护，顶面用土工布进行覆盖。 （9）对场内道路山顶部分，由于多为挖方或半挖半填路段，其挖填形成的边坡较小，采用土工布覆盖临时防护；挖填方量大、边坡较高的
--	---

路段，需在道路的下边坡以及少量临时弃土布置编织土袋挡护措施。

5、固体废弃物防治措施

(1) 施工期生活垃圾拟分类回收利用，共配置 8 个垃圾收集桶统一收集施工人员产生的生活垃圾，并安排专门人员定期清扫，不能回收利用部分集中收集后统一委托当地乡镇环卫系统进行处理。

(2) 施工期建筑垃圾进行分类处理，一般的开挖土石方用于风力机组地基浇筑后的回填，其他建筑垃圾如石子、混凝土块、砖头瓦块、黄砂、石灰和水泥块等用于升压站生活区建设中的道路建设等。

(3) 加强对施工承包商的管理，对施工期间产生的包装袋等建筑垃圾，要求施工单位使用防水布料覆盖建筑垃圾暂存点，并及时回收、清运。并将此纳入施工合同的相应条款中。

6、水土保持措施

本项目的水土流失防治分区划分为风机机组区（包括风电机组和安装平台）、升压站区、场内道路区、和集电线路四个分区。各分区水土保持防治体系详见图 5-1。

(1) 风机机组区

风机区、箱式变电站区在建设过程中的水土流失主要是基础开挖过程中剧烈的扰动地表，并造成一定量的临时堆放土方而发生水土流失。由于该区位于山脊，基坑开挖的临时堆土基本不受洪水冲蚀，主要考虑降雨引起的临时裸露堆土的面蚀和沟蚀以及大风天气引起的风蚀，由于考虑到项目区风大，所以不便进行土工布覆盖，仅需对临时堆土采取挡护措施，并对堆土表面进行拍紧、夯实。此外，对于临时占压以及施工践踏受损的原地貌采取铺设碎石和撒播种草措施，防治水土流失及恢复植被。

(2) 集电线路区

集电线路区水土流失形式基本同风机机组区，但规模相对较小，主要考虑输电线路塔杆土石方开挖及临时堆土采取临时防护措施；施工结束后，除永久建筑占地外，对该区其他扰动地表采取撒播种草的方式恢复植被。

（3）施工道路工程区

根据施工组织设计，道路两侧视地形进行了削坡等护坡工程及截水沟、浆砌石边沟等排水措施设计，部分较陡地段堆砌编织土袋挡墙，确保了道路路基及边坡稳定。主要完善施工道路修建过程中的临时防护措施，并对施工道路开挖裸露边坡进行绿化，栽植行道树，进一步巩固路基及边坡，减轻水土流失，美化施工区环境。

（4）升压站区

本项目在楚雄州大姚县老尖山风电场中部新建 1 座 110kV 升压站。水土保持方案主要是施工过程中的临时排水、沉沙措施，以及临时堆土的临时拦挡、覆盖措施。

对工程 4 个水土流失防治分区，除严格按照规范设计防护措施防治水力侵蚀引发的水土流失外，还考虑对项目区内的风力侵蚀的防治。对部分可利用土工布覆盖的区域，用土工布覆盖防止侵蚀，而位于山脊上或高海拔地段由于风速较大或不断堆土（渣），不宜铺土工布，则对临时堆土进行夯实、拍紧，开挖结束便立即回填，表土堆场则堆土结束后立即进行绿化。

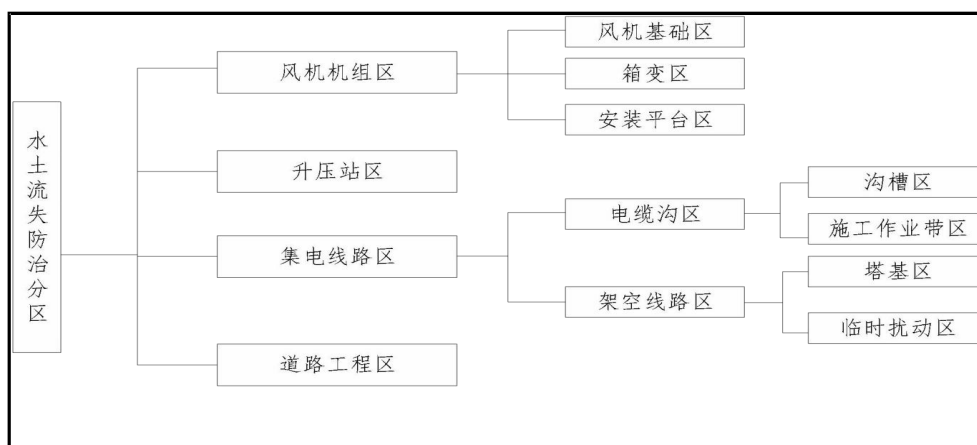


图 5-1 水土流失防治措施体系图

运营期生态环境保护措施	1、生态环境保护措施 (1) 对植被恢复区域进行长期管理维护，直至植被恢复至接近原始状态。对于项目影响范围内的高山栲大树、毛杨梅和有观赏价值的云南松，运行期仍需进行挂牌保护。 (2) 加强鸟类的保护 1) 密切关注风电场内的鸟类死亡情况，一旦发现异常应即时与林业主管部门联系，将受伤鸟类交由其妥善处理，共同研究，采取措施来解决问题。 2) 风机投产后，每年在春、秋季两季对风机周边进行杂草清理，以减免猛禽类因捕食风电机组周边的小型动物而受到风机叶片的伤害。 3) 在鸟类迁徙季节，尤其是大雾、逆风和无月天气下，限制风电场场区照明，禁止长时间开启室外照明设备。 4) 根据环境监测计划开展鸟类观测，如发现风机运行对鸟类生存和迁徙产生了较大影响，应当立即向环境保护行政主管部门报告，并委托相关领域专家开展进一步的观测和调查，研究采取有效的减缓措施。 2、声环境保护措施 (1) 加强场内公路的整修力度，使该路段路面保持平整，尽量减少因路面坑洼不平而产生噪声。 (2) 加强风机运行维护，避免设备非正常运行产生的噪声。 (3) 设置 450m 的噪声防护距离，风机建设前向主管部门备案，要求风机机位 450m 范围内不得新建居民区，并告知龙街镇及相关村委会。 (4) 加强运行期间风机噪声监测，妥善处理合理居民诉求。 3、水环境保护措施 项目拟设置 1 个隔油池（容积 0.5m³），1 个化粪池（容积 2m³），1 座一体化污水处理设备（处理能力为 2m³/d），食堂废水经隔油池处理后进入化粪池，再进入一体化污水处理设备处理，生活废水经化粪池处理后进入一体化污水处理设备处理，食堂废水和生活污水经处理后达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中绿化标准后晴天全部回用于升压站绿化，雨天暂存在 300m³ 的蓄水池内，不外排。
-------------	--

	4、固体废弃物保护措施 (1) 生活垃圾收集处理 运行期风电场工作人员为 8 人，日产生生活垃圾 8.0kg，拟在升压站办公生活区设置垃圾桶 4 个进行分类收集，可回收利用的尽量回收利用，不能回收利用的委托附近乡镇环卫单位处理。 (2) 危险废物收集处理 检修废油收集在风机集油池后，统一暂存于危废贮存间，后期委托有资质的单位处置。风机集油池共设置 14 个，每个容积约 3m³。危废贮存间设置于升压站区，面积 10m²，危废贮存间应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求进行建设，危废贮存间须密闭，建议地面用 C30 混凝土浇筑 20cm 进行硬化，同时地面和四周墙体可用防渗材料进行处理，墙体处理高度为 1m 左右，使渗透系数$\leq 10^{-10}$cm/s，危废贮存间实际建设过程中建设单位可根据实际情况选择建设方案。危险废物的容器和包装物以及收集、贮存、运输、处置危险废物的设施、场所、必须设置危险废物识别标志、危废转移联单、台账，委托有资质单位处理。 在箱变运行过程中，需加强对箱变的巡检维护，针对箱变运行中的异常情况及时分析与检查，箱变发现漏油后，应及时用纱布擦拭，若漏油量较大，防止发生火灾，及时用沙土清理油污。 本项目拟在升压站内设置一个主变事故油池，有效容积为 30m³，事故油池底部和四周设置防渗措施（等效黏土防渗层 Mb≥ 6.0m，K$\leq 1.0 \times 10^{-7}$cm/s），确保事故油和油污水在存储的过程中不会渗漏。升压站运营期正常情况下，变压器无漏油产生，一旦发生事故，产生的事故油排入事故油池，经收集后及时委托有资质的单位回收处置。 蓄电池更换时，更换下来的废蓄电池由有资质的单位当场拉走处理，不在升压站内暂存。 5、大气环境保护措施 项目食堂应设置内置排烟管道，油烟废气经集气罩收集进入油烟净化器处理后，通过内置排烟管道高于食堂楼顶 1.5m 高排放。
--	--

	6、环境风险事故防范措施 ◆油类物质事故风险防范措施 (1) 升压站内主变压器处设置 1 个事故油池，事故油池设置为地埋式，容积为 30m³。在箱式变压器下方基础处设置 14 个集油池，每个容积约 3m³，收集事故情况下变压器的泄漏油。主变压器及箱变在维修和事故情况下，产生的废油经球墨铸铁管输送至事故油池存放。 (2) 严格做好分区防渗工程，施工期加强工程监理和环境监理，提高防渗工程质量，做好照片、录像以及相关文字说明等存档资料。 事故油池、危废贮存间须进行地下水防渗处理，按重点防渗区进行建设，防渗技术要求可选择等效黏土防渗层 $M_b \geq 6m$，$K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$，或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$。污水处理设施进行防渗处理，按一般防渗区进行建设，防渗技术要求为：等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$，$K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$；升压站占地区域内综合楼、仓库及道路进行简单防渗，采取一般地面水泥硬化。当发生泄露事故时，分区防渗措施可有效降低泄露事故带来的环境风险。 (3) 运营期定期检查各储存设施，避免出现泄漏等不良情况。 (4) 危险废物的贮存严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）和《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ 2025-2012）的相关要求执行。 (5) 加强对操作人员和运输人员的岗位培训、考核，建立健全的环保管理机制和各项环保规章制度，落实岗位环保责任制，加强环境风险防范工作，防止事故排放导致环境问题。 (6) 若在运输途中发生泄漏事故，随行人员应立即划分警戒安全区域，断绝消除危险区域的一切火种，包括一切明火、电火，并在第一时间联系森林消防单位。 ◆森林火灾风险防范措施 虽然发生森林火灾的概率较小，但若一旦引发火灾，将造成不可较大的损失，因此在工程施工过程中，必须采取有效的防范措施，警钟长鸣，防患于未然。
--	--

	(1) 严格施工人员的烟火管理，严禁施工人员私自野外用火； (2) 严格控制易燃易爆器材的使用； ◆污水事故排放风险防范措施 为防范施工废水事故排放，应加强施工废水的处理和管理工作，污水处理系统运行管理人员应加强对处理系统的巡视和水质监控。 ◆成立风险防范组织机构 为提高应对突发环境事件能力，保障公众生命健康和财产安全，有效应对风险，保护环境，建设单位应按要求制定了《老尖山风电场扩建项目突发环境事件应急预案》（以下简称《预案》）。 《预案》对应急目标、应急原则、应急组织及职责、应急行动等方面做出了明确部署和要求。建设单位成立了突发环境事件应急救援指挥部及应急办公室，应急办公室下设事故处理组、现场抢险组、救护疏散组、通讯警戒组、后勤保障组共五小组。 ① 突发环境事件应急救援指挥部职责 贯彻落实有关突发环境事件应急工作的方针、政策以及规章制度，建立和完善公司突发环境事件应急预警机制。 配合政府环境应急协调领导小组，统一协调突发环境事件应急救援工作，指导应急办公室做好突发环境事件应急救援工作；贯彻落实国家和省环境应急工作的公众宣传和教育，发布突发环境事件应急信息。 ② 突发环境事件应急办公室职责 贯彻落实地方主管部门和有关突发环境事件应急工作的方针和政策，制定并贯彻执行突发环境事件应急预案。负责所管各小组突发环境事件应急信息的接收、核实、处理、传递、通报、报告等日常工作。 检查、指导和协调突发环境事件应急准备工作。按照公司统一安排和部署，组织有关突发环境事件的应急培训、演练。传达、执行公司突发环境事件应急救援指挥部的各项决策、指令，并将执行情况进行检查和报告。 ◆储备风险应急物资和设备 建设单位建立了应急救援物资、设备的储备制度，并加强对储备物
--	--

	资、设备的管理，不定期对设备进行检修，对物资进行检查、清点，以便在出现风险事故时能够及时供应应急物资和设备。 ◆加强应急演练，不断完善 建设单位应制定风险应急演练制度，由应急办公室定期组织突发环境事件应急培训和演练，检验《预案》的可行性和操作性。演练结束后，及时进行分析总结，对《预案》的不足进行补充和完善。
其他	1、环境管理 (1) 环境管理计划 1) 设计阶段：设计部门应将环评报告中提出的环境保护措施落实在施工设计中。 2) 招投标阶段：承包商在投标中应有环境保护内容，中标后的合同中应有实施保证措施的条款。 3) 施工阶段：工程监理机构应将环境保护的相关内容纳入到工程监理计划中。施工单位应按照本环评报告提出的环境保护措施和招标文件中规定的环境保护措施实施，接受工程建设单位和监理单位的监督和管理。 4) 运行阶段：本项目的环境保护工作由建设单位负责监督，负责日常的环境管理，落实相关的环境管理制度。 (2) 环境管理机构职责 环境管理机构负责项目施工期与运行期的环境管理与环境监测工作，主要职责： 编制、提出该项目施工期、运行期的短期环境保护计划，该项目的长远环境保护规划； 贯彻落实国家和地方的环境保护法律、法规、政策和标准，直接接受环保主管部门的监督、领导，配合环境保护主管部门做好环保工作； 领导并组织环境监测工作，制定和实施环境监测方案，整理和处理监测数据，建立污染源与监测档案，定期向主管部门及市环境保护主管部门上报； 在项目施工期负责监督环保设施的施工、安装、调试等，落实项目

	的“三同时”制度； 监督项目各排污口污染物排放达标情况，确保项目污染物排放达到国家排放标准； 制定和实施职工的环境保护培训方案，提高职工的环境保护意识。 （3）运营期环境管理 根据国家环保政策、标准及环境监测要求，制定该项目运行期环境管理规章制度； 负责项目内所有环保设施的日常运行管理，保障各环保设施的正常运行，并对环保设施的改进提出积极的建议； 负责项目运行期环境监测工作，及时掌握该项目对生态环境的影响情况，建立观测与监测档案； 项目运行期的环境管理由建设单位承担，并接受环境保护主管部门的指导和监督； 负责对职工进行环保宣传教育工作。 2、环境监测计划 （1）鸟类观测 ①观测目的 调查场址区鸟类的居留情况，生态特点，以利于及时做出有关决策并适时调整鸟类保护措施。 ②观测内容 建议在风电场建设期间及建成三年内安排专门的工作人员对场区内的鸟类进行跟踪观测，主要观测鸟类撞击死亡率。如在场内发现受伤的鸟类，送交当地林业站统一管理或放生，并研究发生鸟撞的原因，记录发生撞击的鸟类种类，进行存档，并采取相应的保护措施。 ③观测时间 风电场建设期间和风电场建成后3年。风电场建设期间及建成第一年，非鸟类迁徙季节监测频次为每半月1次；在鸟类迁徙季节（9月～11月）监测频次为每周1次。后两年的频次结合场区管理巡视，可适当减少。
--	--

④观测地点

整个项目区，主要为升压站、风机布置区内的垭口位置及其附近区域。

⑤资料整理与分析

对每年鸟类观测情况进行整理，形成年度汇总报告，每年年末进行一次资料归档，制定后续鸟类观测制度，分析记录资料的年际变化情况，以便对下一年度鸟类观测作出计划。

(2) 声环境监测

表5-1 声环境监测一览表

监测对象	监测点	监测参数	监测时间及频次	监测方法
施工期	联丰村、河底村、大冲散户	等效连续A声级	监测时间为施工期高峰期监测1次，每次连续2天	环境噪声监测技术规范 城市声环境 常规监测（HJ 640-2012）
运营期	升压站厂界、大冲散户		运行第1年监测1次，每次2天连续有效数据	

(3) 电磁环境监测

表5-2 电磁环境监测一览表

监测对象	监测点	监测项目	监测时间及频次	监测方法	备注
升压站	站址四周各1个点位及西侧断面监测	电磁强度、磁感应强度	运营期监测一次	《交流输变电工程电磁环境 监测方法》（HJ 681-2013）	工程正式投产运行后验收时监测一次，后期针对工程变化或投诉情况进行监测。

(4) 水质监测

表5-3 运营期废污水水质监测一览表

监测对象	监测点	监测参数	监测时间及频次	监测方法	备注
一体化污水处理站	处理站进水口、出水口	COD、BOD5、SS、动植物油、石油类、总氮、总磷、	运营期监测一次	《污水监测技术规范》（HJ 91.1-2019）	监测废污水处理后回用水达标情况及废污水处理

			氨氮、pH 值、粪大肠 菌群			理效果		
环保 投资	经计算，本工程环境保护投资为 282.87 万元，占项目总投资的 0.61%。各分项投资详见表 5-4。							
	5-4 环境保护投资概算表							
	序号	项 目		单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)	备 注
	一	生态保护费					66.0	
	1	宣传费		项	1	50000	5.0	
	2	人员培训费		项	1	5000	0.5	
	3	环保宣传牌		块	10	500	0.5	
	4	预留生态修复费		项	1	500000	50.0	
	5	陆生动物保护费		项	1	100000	10.0	施工期和试运行期费用，正式运行后计入发电成本
	二	水环境保护费					29.4	
	1	施 工 期	施工废水沉淀池及雨水收集设施	座	3	40000	12.0	10m³
	2		废水隔油池	座	1	6000	0.6	1m³
	3		防渗旱厕、化粪池建设及拆除	座	3	15000	4.5	
	4	运 营 期	一体化污水处理设备	座	1	100000	10.0	2m³/d
	5		化粪池	座	1	20000	2.0	2m³
	6		隔油池	座	1	3000	0.3	0.5m³
	三	大气环境保护费					12.5	
	1	施工期洒水降尘		月	12	10000	12.0	
	2	运营期集气罩+油烟净化器+排气筒		套	1	5000	0.5	
	四	噪声防治					10.25	
	1	预留		项	1	100000	10.0	
	2	禁鸣标志		块	5	500	0.25	
	五	固废处置					17.96	

	1	施 工 期	垃圾收集桶	个	8	300	0.24	
	2		清运费	月	12	3000	3.6	工程表 土剥离 与收集 已列入 水土保 持投资
	3	运 行 期	危废贮存间	座	1	50000	5.0	10m ²
	4		主变事故 油池	座	1	20000	2.0	30m ³
	5		风机集油池	座	14	5000	7.0	3m ³
	6		垃圾收集桶	个	4	300	0.12	
	六	环境监测费					19.4	
	1	鸟类监测（连续监 测 3 年）		项	3	60000	18.0	每年 6 万
	2	噪声监测		项	1	8000	0.8	
	3	电磁环境监测		项	1	2000	0.2	
	4	水质监测		项	1	4000	0.4	
	一至六						155.51	
	七	独立费用					113.89	
	1	环境工程建设 管理费					3.89	按环境 保护费 的 2.5%
	2	环境监理费		人/年	2	200000	40	
	3	环境影响评价费		项	1	400000	40	
	4	竣工环境保护验 收费		项	1	300000	30	
	八	基本预备费					13.47	以上费 用的 5%计
	1	基本预备费		项	1		13.47	
		总 计					282.87	

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	(1) 加强施工期环境管理，建立健全环境管理机构及环境管理制度，明确环保责任，及奖罚标准。建设单位及各参建单位应建立各级管理机构和制度。并由各单位主要负责担任环境保护管理机构领导，高度重视风场施工过程的环境保护及水土保持工作。 (2) 收集区域内的绿化树种用作后期植被恢复和绿化； (3) 场内道路尽量沿用已有道路； (4) 施工时尽量避开植被较好的森林、灌丛，减小对动物生境的扰动； (5) 尽量避免在鸟类繁殖期（春末夏初）进行道路及吊装平台开挖等可能破坏鸟巢及鸟卵的施工作业；控制爆破等产生较大噪声的施工，减轻施工噪声对鸟类繁殖的干扰； (6) 加强鸟类的保护。	(1) 编制植被恢复设计方案。 (2) 表土移存，及时有序恢复植被。 (3) 编制施工期鸟类观测报告。 (4) 现场布置生态保护宣传警示牌。 (5) 未超计划占地。	(1) 配合地方部门开展交通管制、加强员工环保教育。 (2) 加强鸟类的保护，密切关注风电场内的鸟类死亡情况，一旦发现异常应即时与林业主管部门联系，将受伤鸟类交由其妥善处理，共同研究，采取措施来解决问题。风机投产后，每年在春、秋季两季对风机周边进行杂草清理，以减免猛禽类捕食风电机组周边的小型动物而受到风机叶片的伤害。在鸟类迁徙季节，尤其是大雾、逆风和无月天气下，限制风电场场区照明，禁止长时间开启室外照明设备。	(1) 迹地植被恢复达到验收标准。 (2) 按监测计划完成运行期鸟类观测报告。
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	(1) 尽量避免雨季进行大规模的地面开挖作业。	(1) 混凝土加工系统冲洗废水沉淀池及回	项目拟设置 1 个隔油池（容积 0.5m³），1 个化粪池（容积 2m³），1 座一体化污水处理设备（处	(1) 升压站污水处理设备正常运

	(2) 施工期在场内修建 3 座临时沉淀池（容积均为 10m³）和三套临时简易雨水收集设施。施工废水经收集沉淀处理后全部回用于施工或洒水降尘，不外排。 (3) 在现场办公室的食堂内设置一个 1m³ 的隔油池，并对其进行一般防渗处理，用于收集食堂废水和盥洗废水，处理后上清液用于施工或洒水降尘，污泥用作绿化肥料，并在工程结束后进行拆除。 (4) 在施工期现场设置 3 座移动防渗旱厕和化粪池，化粪池为 6m³，收集施工人员的粪便污水，定期请当地农民清运用于绿化。施工结束后，旱厕全部拆除，化粪池全部填埋，恢复植被或复耕。 (5) 为尽可能避免施工物料运输或发生交通事故，对周边水体水质造成污染，应合理安排运输工作，并在场区内主要路口处设置警示牌或警示围栏，提醒驾驶员减速慢行，减小事故发生的机率。 (6) 结合水土保持措施，做好施工区裸露地表的排水沟渠、临时沉砂池等措施，不得向饮用水源地保护区和汇水区排水。 (7) 严格管理建筑垃圾和施工人员生活垃圾，统一收集，避免污染附近水体水质。	用设施，废水不外排。 (2) 防渗旱厕和化粪池，粪便污水无外排。 (3) 施工期环境监察报告、施工期环境监理报告。	理能力为 2m³/d），食堂废水经隔油池处理后进入化粪池，再进入一体化污水处理设备处理，生活废水经化粪池处理后进入一体化污水处理设备处理，食堂废水和生活污水经处理后达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中绿化标准后晴天全部回用于升压站绿化，雨天暂存在 300m³ 的蓄水池内，不外排。	行，出水按要求回用。 (2) 按要求设置隔油沉淀池，现场无油污排放现象，有危废处理台帐。
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	(1) 尽量选用低噪声设备和工艺，并加强设备的维护保养（如使用润滑油	(1) 施工期声环境质	(1) 加强场内公路的维护力度，使路面保持平整，尽量减少因路面坑洼不平而产生噪声。	(1) 运行期周边居民点声环境质

	等)及施工人员培训,要求施工人员应按规范操作施工机械;对噪声过大的发声装置,安装消声器或隔声罩等。 (2)对施工运输车辆行驶时间、行驶路线进行严格控制和管理。物资运输车辆在经过联丰村和河底村居民点的进场道路时应保持低速行驶并禁止鸣笛,加强工程区施工道路的养护。 (3)加强施工管理,合理安排施工时间,所有工程禁止夜间 22:00~凌晨 6:00 施工。若因施工工艺需要,确需连续施工则需事先申报,经施工所在地环境主管部门批准后方可进行,并提前告示当地居民。	量满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011),不对周边居民正常生活造成影响,无因施工噪声引发的居民投诉事件发生。 (2)施工期环境监察报告、施工期环境监理报告。 (3)施工期环境监测报告。	(2)加强风机运行维护,避免设备非正常运行产生的噪声。 (3)加强运行期间风机噪声监测,妥善处理合理居民诉求。 (4)设置 450m 的噪声防护距离,风机建设前向主管部门备案,要求风机机位 450m 范围内不得新建居民区。	量满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中的 1 类标准。(2)工程运行不对周边居民正常生活造成影响,无因施工噪声引发的居民投诉事件发生。
振动	/	/	/	/
大气环境	(1)料场堆放物料采用篷布遮盖、围挡等措施防尘抑尘。 (2)运输车辆进入施工场地应低速行驶或限速行驶,场地内运输通道及时清扫、定期洒水,对运载建筑材料、建筑垃圾和粉状材料的车辆加盖篷布减少洒落;限制运输车辆的行驶速度,场地道路上行车速度不得超过 20km/h。 (3)对于发动机耗油多、效率低、排放尾气严重超标的老、旧车辆,要及时更新;燃油机械设备应选用符合国家有关卫生标准的施工机械,排放的废气符合国家有关标准。	(1)施工期环境监察报告、施工期环境监理报告。 (2)施工区大气污染排放满足《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)表 2 无组织排放监控浓度限值要求。 (3)无因施工废气引起的居民投诉事件。	项目食堂应设置内置排烟管道,油烟废气经集气罩收集进入油烟净化器处理后,通过内置排烟管道高于食堂楼顶 1.5m 高排放。	油烟废气达《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB 18483-2001)中的小型标准。

	(4) 施工期间根据具体情况适时对施工现场、交通道路洒水，每日至少 2 次（降雨日除外），春季干旱多风日可适当增加洒水次数，车辆物资运输经过的路段应增加洒水次数。 (5) 尽量不在大风天施工作业，尤其是引起地面扰动的作业。 (6) 尽量减少临时占地，严禁破坏永久占地和临时占地外的植被。 (7) 施工期应对风机基座开挖的土方回填后剩余的土应及时运走，尽快恢复植被，减少风蚀强度。 (8) 对临时堆土点的弃土弃渣应尽快回填利用，暂时不能利用的采用编织袋进行临时挡护，顶面用土工布进行覆盖。 (9) 对场内道路山顶部分，由于多为挖方或半挖半填路段，其挖填形成的边坡较小，采用土工布覆盖临时防护；挖填方量大、边坡较高的路段，需在道路的下边坡以及少量临时弃土布置编织土袋挡护措施。			
固体废物	(1) 施工期生活垃圾拟分类回收利用，共配置 8 个垃圾收集桶统一收集施工人员产生的生活垃圾，并安排专门人员定期清扫，不能回收利用部分集中收集后统一委托当地乡镇环卫系统进行处理。 (2) 施工期建筑垃圾进行分类处理，一般的开挖弃渣用于风力机组地基浇筑后的回填，其他建筑垃圾如石子、混	(1) 规范弃渣。 (2) 建筑垃圾清运记录，现场无乱堆置建筑垃圾现象。 (3) 生活垃圾清运记录，现场无乱堆置生活垃圾现象。 (4) 环境监察记录。	(1) 设置 14 个风机集油池，每个 3m³，检修废收集于风机集油池后统一运至危废贮存间，后期委托有资质的单位处置。危废贮存间设置于升压站区，面积 10m²，危废贮存间应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求进行建设，危废贮存间须密闭，地面可用 C30 混凝土浇筑 20cm 进行硬化，同时地面和四周墙体可用防渗材料进行处理，墙体处理高度为	(1) 垃圾清运台账。 (2) 规范储存危废。 (3) 主变维修记录及废油处置台账，现场无遗弃和倾倒废油现象。

	凝土块、砖头瓦块、黄砂、石灰和水泥块等用于升压站生活区建设中的道路建设等。 (3) 加强对施工承包商的管理, 对施工期间产生的包装袋等建筑垃圾, 要求施工单位使用防水布料覆盖建筑垃圾暂存点, 并及时回收、清运。并将此纳入施工合同的相应条款中。		1m 左右, 使渗透系数$\leq 10^{-10}\text{cm/s}$。危险废物的容器和包装物以及收集、贮存、运输、处置危险废物的设施、场所、必须设置危险废物识别标志、危废转移联单、台账, 委托有资质单位处理。 (2) 在箱变运行过程中, 需加强对箱变的巡检维护, 针对箱变运行中的异常情况及时分析与检查, 箱变发现漏油后, 应及时用纱布擦拭, 若漏油量较大, 防止发生火灾, 及时用沙土清理油污。 (3) 在升压站设置一个事故油池, 有效容积为30m^3, 事故油池底部和四周设置防渗措施 (等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$, $K \leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$), 确保事故油和油污水在存储的过程中不会渗漏。升压站运营期正常情况下, 变压器无漏油产生, 一旦发生事故, 产生的事故油排入事故油池, 经收集后及时委托有资质的单位回收处置。 (4) 蓄电池更换时, 更换下来的废蓄电池由厂家当场拉走处理, 不在升压站内暂存。 (5) 生活垃圾经项目区垃圾桶收集后运至附近村庄垃圾收集点交由环卫部门处理。	
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	/	/	(1) 主变压器附近设置一个事故油池, 容积为30m^3, 箱式变压器下方基础处设置 14 个集油池, 每个 3m^3。事故油池和集油池的底部和四周设置防渗措施 (等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$, $K \leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$); (2) 严格做好分区防渗工程, 施工期加强工程监理和环境监理, 提高防渗工程质量, 做好照片、录像以及相关文字说明等存档资料;	/

			(3) 运营期定期检查各储存设施，避免出现泄漏等不良情况。 (4) 危险废物的贮存严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)和《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ 2025-2012)的相关要求执行。 (5) 加强对操作人员的岗位培训，建立健全的环保管理机制和各项环保规章制度，落实岗位环保责任制，加强环境风险防范工作，防止事故排放导致环境问题。 (6) 若在运输途中发生泄漏事故，随行人员应立即划分警戒安全区域，断绝消除危险区域的一切火种，包括一切明火、电火，并在第一时间联系森林消防单位。	
环境监测	声环境监测、鸟类监测。	(1) 施工期鸟类监测报告。 (2) 施工期声环境监测报告。	鸟类监测（投入运行后三年）、声环境监测、电磁环境监测、水质监测。	(1) 运行期鸟类监测报告（3期）。 (2) 运行期声环境监测报告、电磁环境监测报告、水质监测报告。
其他	/	/	/	/

七、结论

1、结论

老尖山风电场扩建项目工程建设符合当地社会经济发展规划，符合国家产业政策。工程所在区域环境质量现状满足环境功能区要求，项目不涉及自然保护区、饮用水水源保护区、永久基本农田、国家级公益林、云南省生态保护红线、重要物种及其生境等环境敏感因素，无环境制约因素。

拟建项目为风力发电项目，采用的技术成熟、可靠，工艺符合清洁生产要求。项目场址选择合理；在设计和施工过程中按本报告提出的污染防治措施落实后，产生的环境影响可控，对当地声环境、大气环境、水环境及生态环境的影响小，不会改变项目所在区域环境现有功能。从环保角度分析，该项目建设是可行的。

2、建议

（1）建设单位在工程开工前依法办理用地审核、林木采伐审批手续。

（2）施工期环境保护很大程度依赖于严格的环境保护施工管理，因此，应将施工过程中的环境保护要求纳入招标书，并在评审投标书时审议施工承包商的环境保护承诺；建设单位在招标文件的编制过程中，应将各项环境保护措施编入相应的条款中；承包商在投标文件中应给出各项目环境保护措施的落实和实施计划，并承诺做好施工环境管理，及环境宣传工作。

楚雄州大姚县老尖山风电场扩建项目 电磁环境影响专项评价

中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司

二〇二四年六月

目 录

1 总则	1
1.1 编制依据	1
1.2 评价因子和评价标准	2
1.3 评价等级及评价范围	2
1.4 环境保护目标	3
2 电磁环境现状评价	3
2.1 监测布点	3
2.2 监测期间气象条件	3
2.3 监测方法及依据	3
2.4 监测成果	4
3 电磁环境预测与评价	4
3.1 本项目升压站参数	4
3.2 类比可行性分析	5
3.3 类比变电站监测气象条件和运行工况	7
3.4 类比监测结果与评价	7
4 电磁环境保护措施	8
4.1 环境保护措施	8
4.2 电磁环境监测计划	9
5 电磁环境影响专题评价结论	9

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目新建 1 座 110kV 升压站，本项目的电磁环境影响应设专题进行评价。

35kV 输变电路不需要进行电磁环境影响专题评价。送出线路不在本次建设内容中，本次评价不包含输变线路电磁环境影响评价。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 相关法律法规

（1）《中华人民共和国环境保护法（2014 年修订）》，2015 年 1 月 1 日起施行；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法（2018 修正版）》，2018 年 12 月 29 日起施行；

（3）《中华人民共和国电力法（2018 年修正版）》，2018 年 10 月 26 日起施行；

（4）《云南省电力设施保护条例》，2008 年 1 月 1 日施行；

（5）《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，生态环境部部令第 16 号，2021 年 1 月 1 施行；

（6）《电力实施保护条例实施细则》，2011 年 6 月 30 日修订；

1.1.2 技术规范

（1）《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；

（2）《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；

（3）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）；

（4）《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ 681-2013）；

（5）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）。

1.1.3 工程技术资料

（1）《楚雄州大姚县老尖山风电场扩建项目可行性研究报告》；

（2）环境质量现状监测报告（见附件 11）。

1.2 评价因子和评价标准

1.2.1 评价因子

根据工程所在地环境特征、环境影响因素识别结果，确定项目电磁环境评价因子见表 1-1。

表 1-1 评价因子

评价时段		评价因子	
运营期	电磁环境	现状评价	工频电场 (kV/m)、工频磁场 (μ T)
		预测评价	工频电场 (kV/m)、工频磁场 (μ T)

1.2.2 评价标准

本项目工频电场强度、工频磁场强度公众暴露控制限值按照《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 执行，本项目工程交流电频率为 50Hz($f=0.05\text{kHz}$)，标准值见表 1-2。

表 1-2 电磁环境公众暴露控制限值

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B(μ T)
25Hz~12000Hz	200/f	5/f
输电线路工作频率	4000 V/m (4kV/m)	100 μ T (0.1mT)

注：1、频率 f 的取值为 0.05kHz；

2、架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度控制限值应小于 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。

1.3 评价等级及评价范围

1.3.1 评价等级

本项目新建 1 座 110kV 升压站，根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020) 中的有关规定，电磁环境评价等级判定见表 1-3。

表 1-3 电磁环境评价等级判定表

分类	电压等级	工程	条件	评价等级
交流	110kV	变电站	户内式、地下式	三级
			户外式	二级

本项目新建 1 座 110kV 升压站“配电装置布置形式为户外 GIS 布置”，为户外式布置，电磁环境评价等级为二级。

1.3.2 评价范围

升压站电磁环境评价范围为站界外 30m 范围内。

1.4 环境保护目标

根据现场调查，拟新建升压站 30m 范围内无住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物，因此，项目评价范围内无电磁环境保护目标。

2 电磁环境现状评价

2.1 监测布点

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中的监测点位及布点方法，本项目拟新建1座110kV升压站，主变规模为1×75MVA。为了解升压站电磁辐射本底情况，在110kV升压站中心位置布设1个监测点位，监测点位及要求见表2-1。

表 2-1 工频电磁场监测点位

测点编号	监测点名称	监测因子	监测点位
1#	新建升压站站址中心点 E:101°33'52.51",N:25°35'33.00"	工频电场、工频磁场	升压站站址中心点

2.2 监测期间气象条件

监测期间监测点位气象条件见表2-2。

表 2-2 监测点位气象条件

气象参数						
日期	天气	温度（℃）	湿度（%）	气压（kPa）	风向	风速（m/s）
2024 年 4 月 6 日	晴	21.8-27.0	24.6-40.4	78.0-78.2	西南	0.3-4.2

2.3 监测方法及依据

《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2020）；
《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ 681-2013）。

2.4 监测成果

环评单位委托昆明嘉毅科技有限公司于2024年4月6日对新建110kV升压站站址中心点进行了电磁环境现状监测，监测结果见表3-2。监测点位工频电场能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4kV/m的标准，工频磁场满足规定的100 μ T的标准。

表 2-3 工频电场、工频磁场监测值及评价结果

监测点位	工频电场（V/m）	工频磁场（ μ T）	评价结果
新建升压站站址中心点	0.565	0.016	达标
《电磁环境控制限值》 （GB8702-2014）中标准限值	4000	100	

3 电磁环境预测与评价

本项目电磁环境影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中二级评价的基本要求，升压站电磁环境影响预测应采用类比监测的方式。因此，本项目类比同类项目电磁环境监测结果进行评价。

3.1 本项目升压站参数

本工程拟在场址中部10#风机西南侧新建1座110kV升压站，主变容量为1 $\times$ 63MVA，升压站长93m，宽65m，围墙内总占地面积为9673m²。

主变压器参数如下：

型 号：SFZ20-75000/110GY 1 台

型 式：油浸式三相双绕组有载调压风冷变压器

容 量：75MVA

主变变比：115 $\pm$ 8 $\times$ 1.25%/37kV

电压等级：110/35kV

阻抗电压：10.5%

联接组别：YN，d11

调压方式：有载调压

冷却方式：ONAF

中性点接地方式：110kV 侧按不死接地设计。

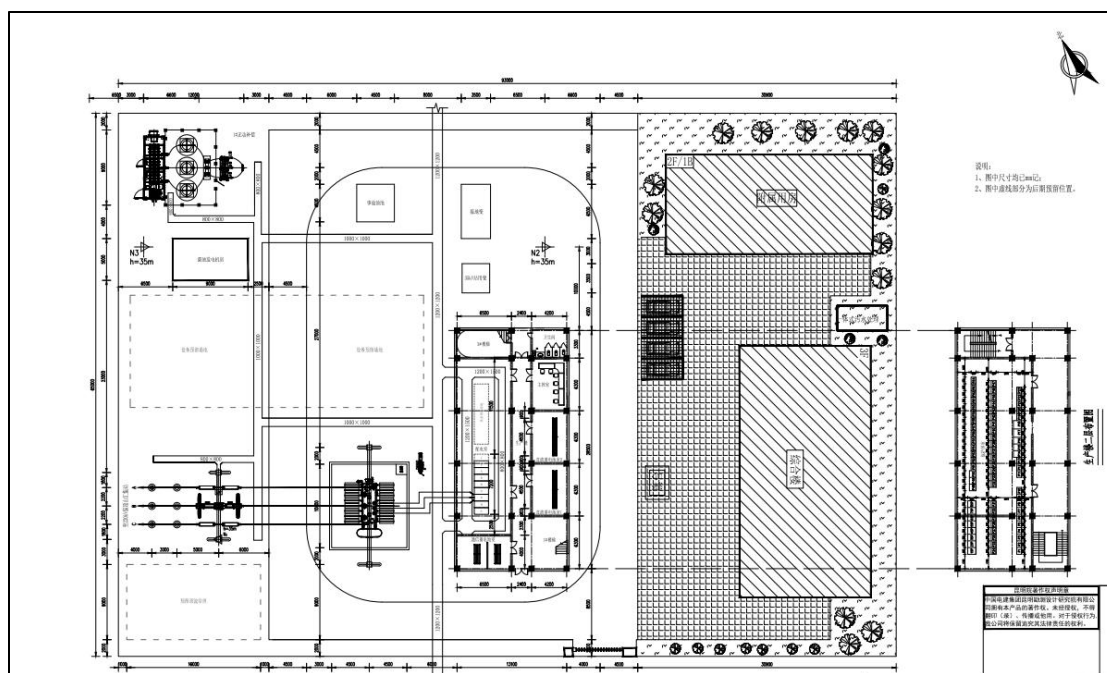


图 3-1 扩建项目 110kV 升压站总平面布置图

3.2 类比可行性分析

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中条文8.1.1.1选择类比对象的相关内容，类比对象的建设规模、电压等级、容量、总平面布置、占地面积、架线形式、架线高度、电气形式、母线形式、环境条件及运行工况应与本建设项目相类似，并列表述其可比性。

从严格意义讲，具有完全相同的主设备和布置情况是最理想的，即：不仅有相同的主变数和容量，并且一次主接线、布置情况及环境条件也相同。但是完全满足这样的条件是很困难的，要解决这一实际困难，可控制关键部分相同，即升压站的电压等级、主变规模以及布置方式等。本项目选择玉溪市华宁县火特风电场 110kV 升压站工程作为类比对象。

（1）类比对象

火特风电场位于云南省玉溪市华宁县通红甸乡，火特风电场为三期工程，紧邻已建的一期、二期工程，并与一期（大丫口风电场）、二期（将军山风电场）工程共用一座升压站。大丫口风电场和将军山风电场工程均于 2014 年 6 月开工建设，2015 年 10 月中旬主体工程完工，2015 年 10 月全部并网发电。2021 年 11 月 8 日，云南省核工业二〇九地质大队对升压站厂界的工频电场强度、工频磁场强度进行了现状监测，监测时主变（1×100MVA）正常运行。火特风电场 110kV

升压站工程现状监测工况如下：

火特风电场 110kV 升压站主变实时电压值：110.94-115.35（kV）；电流值：119.49-123.12（A）；有功功率：23.84MW；无功功率：-3.74MVar。

类比火特风电场 110kV 升压站监测布点示意图见图 3-1 所示。



图 3-2 类比火特风电场 110kV 升压站监测布点示意图

表3-1 升压站对比参数表

项目 名称	本项目	火特风电场 110kV 升压站 工程（类比）	可比性分析
电压等级	110kV	110kV	电压等级一致
主变容量	1×75MVA	1×100MVA	主变容量小于类比对象
布置方式	户外 GIS 布置	户外 GIS 布置	布置方式相同
总平面布置	户外式，采用 110kV 配电装置、110kV 主变压器及 35kV 配电装置	户外式，采用 110kV 配电装置、110kV 主变压器及 35kV 配电装置	总平面布置相似
出线回路	110kV 出线 1 回	110kV 出线 1 回	出线方式、数量一致
主变与围墙 距离	主变与四周围墙距离约 20-70m	主变与四周围墙距离约 20-60m	/

根据表 3-1，本项目与玉溪市华宁县火特风电场 110kV 升压站工程相比，影

响工频电场、工频磁场的 GIS 布置方式均为户外式布置，电压等级相同，类比工程主变容量规模为 1×100MVA，大于本项目 110kV 升压站主变 1×75MVA，主变规模越大，电磁环境影响越大，出线方式均为 1 回 110kV 出线，总平面布置相似。综上，两者间工频电场、工频磁场具有可比性，选用玉溪市华宁县火特风电场 110kV 升压站工程监测值来类比预测本项目 110kV 升压站对周围电磁环境的影响是可行的。

3.3 类比变电站监测气象条件和运行工况

(1) 气象条件

类比项目 110kV 升压站监测气象条件见表 3-2。

表 3-2 110kV 金岭变电站监测气象条件

监测时间	天气	环境温度	相对湿度
2021 年 11 月 8 日至 9 日	多云	14~21℃	70~78%

(2) 类比监测单位及仪器

类比项目监测单位为云南省核工业二〇九地质大队。工频电场和工频磁场监测分析仪器为西班牙电磁辐射分析仪（电场）SMP-560&WP50，编号 FS-J01，证书编号-校准字第 202104010983；西班牙电磁辐射分析仪（磁场）SMP-560&WP50，编号 FS-J01，证书编号-校准字第 202105002679。

3.4 类比监测结果与评价

类比火特风电场 110kV 升压站工程工频电场、磁场监测结果见表 3-3 所示。

表 3-3 类比对象监测断面工频电场、工频磁场检测结果

测点编号	监测点位	监测结果	
		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
火特风电场 110kV 升压站	已建 110kV 升压站东厂界 (E103°0'22", N24°15'46")	3.8751-4.4821	0.1017-0.1254
	已建 110kV 升压站南厂界 (E103°0'25", N24°15'41")	2.8470-3.1457	0.1050-0.1250
	已建 110kV 升压站西厂界 (E103°0'22", N24°15'41")	2.9436-3.4518	0.1089-0.1147
	已建 110kV 升压站北厂界 (E103°0'22", N24°15'45")	7.4821-9.3560	0.1042-0.1124

由表 3-3 类比对象检测结果可知：火特风电场 110kV 升压站 4 个监测点工频电场强度在 2.8470V/m~9.3560V/m 之间，工频磁感应强度在 0.1017μT~0.1254μT

之间，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4kV/m 的限值要求和工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

本工程选取火特风电场 110kV 升压站工程作为类比对象具有一定的可比性，类比结果可代表本工程变电站运行后的电磁影响程度。因此，本工程升压站运行时，周围的工频电场强度、工频磁感应强度也能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）的限值要求。

4 电磁环境保护措施

4.1 环境保护措施

（1）升压站内电气设备应采取集中布置方式，在设计中应按有关规程采取系列的控制过电压、电磁感应场强水平的措施，如保证导体和电气设备之间的电气安全距离，选用具有低辐射、抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置，选用带屏蔽层的电缆、屏蔽层接地等，将可以有效的降低电磁环境影响。

（2）合理选用各种电气设备及金属配件（如保护环、垫片、接头等），以减少高电位梯度点引起的放电；使用合理、优良的绝缘子来减少绝缘子的表面放电，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。

（3）对大功率的电磁振荡设备采取必要的屏蔽，密封机箱的孔、口、门缝的连接处；控制箱、断路器端子箱、设备的放油阀门及分接开关尽量布置在较低场强区，以便于运行和检修人员接近。

（4）在危险区域设立相应的警示标志，并做好警示宣传工作，醒目位置设置安全警示图文标志。

（5）工作人员进入升压站必须正确佩戴合格的安全帽。工作人员工作期间，必须正确使用劳动防护用品。

（6）升压站电气设备操作均应戴绝缘手套。雨雪天操作室外高压设备时，绝缘棒应有防雨罩，还应穿绝缘鞋。接地网电阻不符合要求的，晴天也应穿绝缘鞋。雷电天气时，禁止进行倒闸操作。

本工程升压站运行期产生的工频电场、工频磁场均能满足相应评价标准的要求，拟采取以下防范措施：①电气设备安装接地装置，升压站内平行跨越的相序排列比避免相同布置，减少同相母线交叉与相同转角布置，降低工频电场强度和

工频磁感应强度；②金属构件做到表面光滑，避免毛刺出线；③所有设备导电元件接触部位连接紧密，减少因接触不良而产生的火花放电。按照设计方案建设及采取上述防范措施后，本工程变电站运行期产生的工频电场、工频磁场将能满足相应评价标准的要求。在运行期，还应加强环境管理和电磁环境影响的环境监测工作，建立健全环保管理机构；对工程所在地区的居民进行有关输变电工程环境保护知识的宣传和教育，消除他们的担忧心理。因此，本工程采取的电磁环境影响防范措施可行。

4.2 电磁环境监测计划

根据项目的环境影响和环境管理要求，制定环境监测计划，环境监测计划的职责主要是测试、收集环境状况基本资料，整理、统计分析监测结果，上报生态环境行政主管部门。由建设单位委托有资质的环境监测单位进行监测，具体的环境监测计划见表 4-1。

表 4-1 电磁辐射监测计划及监测内容

监测对象	监测点	监测项目	监测时间及频次	监测方法	备注
升压站	站址四周各 1 个点位及西侧断面监测	电磁强度、磁感应强度	运营期监测一次	《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ 681-2013）	工程正式投产运行后验收时监测一次，后期针对工程变化或投诉情况进行监测。

5 电磁环境影响专题评价结论

根据现状监测结果，本项目站址区域工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中公众曝露控制限值要求。

根据类比预测结果，运营期项目场界工频电场、工频磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求。