

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：联兴风电场三期

建设单位（盖章）：大唐新平新能源有限公司

编制日期：2025年3月

中华人民共和国生态环境部制

目 录

前 言	4
一、建设项目基本情况	7
二、建设内容	26
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	48
四、生态环境影响分析	85
五、主要生态环境保护措施	131
六、生态环境保护措施监督检查清单	147
七、结论	150
电磁环境影响专项评价	148
1 总则	149
1.1 项目背景	149
1.2 升压站建设情况	149
1.3 编制依据	150
1.3.1 相关法律法规	150
1.3.2 技术规范	151
1.3.3 相关技术资料及批复	151
1.3 评价因子和评价标准	151
1.3.1 评价因子	151
1.3.2 评价标准	151
1.4 评价等级及评价范围	151
1.4.1 评价等级	151
1.4.2 评价范围	152
1.5 环境保护目标	152
2 电磁环境现状评价	152
3 电磁环境预测与评价	153
3.1 110kV 升压站电磁环境影响分析	153
4 电磁环境控制措施及监测计划	155
4.1 环境保护措施	155

4.2 电磁环境监测计划	156
5 电磁环境影响专项评价结论	156

图 件

附件:

- 附件 1 委托书
- 附件 2 项目核准批复文件
- 附件 3 云南电网有限责任公司关于玉溪市新平县联兴风电场三期接入系统方案的意见
- 附件 4 联兴风电场三期矿压备案证明
- 附件 5 新发改投资[2023]36 号 关于新平县建兴乡 2023 年防火道路工程建设项目可行性研究报告的批复
- 附件 6 新平县林草局关于联兴风电场三期选址意见
- 附件 7 新平县自然资源局关于联兴风电场三期项目选址意见
- 附件 8 玉溪市生态环境局新平分局关于联兴风电场三期项目选址意见
- 附件 9 新平县水利局关于联兴风电场三期选址意见
- 附件 10 新平县防震减灾局关于联兴风电场三期选址意见
- 附件 11 新平县人民武装部关于联兴风电场三期项目选址意见
- 附件 12 用地预审与选址意见书
- 附件 13 弃渣场选址意见
- 附件 14 云能源水电〔2023〕322 号
- 附件 15 联珠风电场环境影响报告表批复
- 附件 16 联珠风电场竣工环保验收意见
- 附件 17 新平县向阳山风电场环境影响报告表的批复
- 附件 18 新平县向阳山风电场工程竣工环境保护验收意见
- 附件 19 电磁类比监测报告
- 附件 20 项目监测报告
- 附件 21 内部审核单和进度跟踪单
- 附件 22 环评合同

附件 23 专家组意见及修改清单

附图：

附图 1 项目地理位置图

附图 2 风电场总平面布置图

附图 3 升压站（扩建）总平面布置图

附图 4 环境影响评价工作图

附图 5 现状监测点位布置图

附图 6 监测计划布点图

附图 7 项目和生态保护红线永久基本农田位置关系图

附图 8 项目和哀牢山自然保护区位置关系图

附图 9 项目和光山河水库饮用水源保护区位置关系图

附图 10 项目和常林河水库饮用水源保护区位置关系图

附图 11 集电线路路径图

附图 12 项目在云南省生态功能区三级区中的位置

附图 13 项目与云南省生物多样性优先保护区位置关系图

附图 14 植被样方及植物样线布设示意图

附图 15 动物调查样线示意图

附图 16 土地利用现状图

附图 17 植被现状图

附图 18 动物调查样线示意图

附图 19 项目和候鸟迁徙通道重点区域位置关系图

附图 20 项目在云南省主体功能区划分总图中的位置

附图 21 项目和生态环境管控单元位置关系图

附录：

附表 1 评价区主要维管植物名录

附表 2 评价区陆生脊椎动物名录

附表 3 植被植物样方记录表

前 言

一、项目背景和由来

联兴风电场三期由大唐新平新能源有限公司建设，建设地点位于云南省玉溪市建兴乡，联兴风电场三期为《云南省 2023 年第二批新能源项目开发建设方案》中规划的一个项目，项目的建设符合国家能源产业发展战略，有利于调整玉溪市电源结构，满足当地经济发展的需要，社会效益和环境效益显著。该风电场的建设可以得到国家激励政策和措施的保证，对充分利用玉溪市风力资源，开拓新能源等都是十分必要的。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》，本项目应进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）有关规定，本项目属于“四十一电力、热力生产和供应业” - “90 陆上风力发电 4415—其他风力发电”，不涉及环境敏感区，需编制环境影响报告表。2024 年 9 月建设单位委托云南天启环境工程有限公司（以下简称“环评单位”）为该项目编制环境影响报告表（见附件 1），环评单位接受委托后，开展了现场调查、实地踏勘、收集资料、现状监测的基础上，按照建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）和相关要求编制完成《联兴风电场三期环境影响报告表》，供建设单位上报环保主管部门审批，并作为环境管理的依据。

二、项目情况变更

（1）可研最初规划

在《云南省 2023 年第二批新能源项目开发建设方案》基础上，建设单位委托中国能源建设集团云南省电力设计院有限公司编制《云南省玉溪市新平县联兴风电场三期工程可行性研究报告》，并于 2024 年 12 月取得云南省发展和改革委员会《关于玉溪市新平县联兴风电场三期核准的批复》（云发改能源〔2024〕1062 号），核准批复中总装机容量 50MW，拟安装 8 台风电机组。在取得云南省发改委的核准文件后，建设单位继续委托相关资质单位开展地灾、土地、林业、矿压、环评、水土保持等专题报告的编制工作。

（2）设计方案调整

为减轻工程建设对项目区生态环境影响，更顺利的推进项目的推进，建设单位与主体设计、林勘、环评、水保单位组成项目组，结合避让自然保护区、生态保护红线、永久基本农田、天然乔木林地等敏感因素，按照“生态优先，尽量集中连片布置，调整布局，有效避让环境敏感区，在减少生态破坏前提下，充分利用风能资源”的原则进行了优化调整。调整后的风机机位较核准批复文件减少 1 台，共设置 7 台风机，原为 8 台 6.25MW 的风电机组，现为 6 台单机容量 7.25MW 的风电机组，1 台单机容量 6.5MW 的风电机组。优化的风机位于 LX-02 风机西北侧 246m 处，涉及占用天然乔木林，因此取消使用。

（3）调整后建设内容

联兴风电场三期安装 6 台单机容量 7.25MW 的风电机组，1 台单机容量 6.5MW 的风电机组，总装机容量 50MW，通过 2 回 35kV 集电线路接入已建的联珠风电场升压站内，本次在联珠风电场升压站预留用地内新建 1 台 50MVA 主变、无功补偿装置，完善 110kV 配电装置、35kV 配电装置。联兴风电场建设内容主要为风电机组、箱变、35kV 集电线路、检修道路、升压站新建主变等内容，建成后年上网发电量为 13413.7 万 kW·h，年等效满负荷小时数为 2682.7h，容量系数为 0.306，项目总投资 27889.17 万元，环保投资 651 万元。建设单位于 2024 年 7 月 18 日取得《云南电网有限责任公司关于玉溪市新平县联兴风电场三期接入系统方案的意见》（附件 3），同意联兴风电场三期 50MW 装机并网运行。

联兴风电场整体规划分为联珠风电场（49.5MW）、向阳山风电场（49.5MW）和联兴风电场三期（50MW），共 3 个风电场进行开发，联兴风电场三期场址位于已投产的联珠风电场、向阳山风电场之间，距新平县城直线距离约 102km，联兴风电场三期与已投产风电场相对地理位置见附图 22。联兴风电场三期与联珠风电场及向阳山风电场共用 1 座 110kV 升压站，在联珠风电场工程中已配套建成一座 110kV 联珠风电场升压站，新建 1 回 110kV 线路接入 220kV 元江变电站，送出线路容量可满足联珠风电场、向阳山风电场和联兴风电场三期工程的送出需要。联珠风电场于 2012 年 9 月 10 日取得了《云南省环境保护厅关于云南省墨江县联珠风电场环境影响报告表的批复》（云环审[2012]273 号），并于 2020 年 8 月 31 日通过竣工环境保护验收；向阳山风电场于 2012 年 11 月 4 日取得了《云南省环境保护厅关于玉溪市新平县向阳山风电场环境影响报告表的批复》（云环审[2012]358 号），并于 2019 年

10月11日验收通过竣工环境保护验收。

联兴风电场三期场址对外交通便利，对外交通主要通过贯穿检修乡境的227国道和已投产的联珠风电场检修道路，运输及安装条件较好。调整之后拟安装的7台风机联兴风电场三期不占用自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、国家湿地公园、生态保护红线、永久基本农田、天然乔木林等敏感因素。

一、建设项目基本情况

建设项目名称	联兴风电场三期		
项目代码	2405-530000-04-01-590514		
建设单位联系人	***	联系方式	***
建设地点	云南省玉溪市新平县建兴乡		
地理坐标	场址范围（东经：***， 北纬***）		
建设项目 行业类别	四十一电力、热力生产和供应业—90 陆上风力发电 4415—其他风力发电	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	总占地面积 8.733hm ² ，其中永久占地 0.283hm ² ，临时占地 8.49hm ²
建设性质	☒ 新建 ☐ 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）	云发改能源〔2024〕1062 号
总投资（万元）	27889.17	环保投资（万元）	651
环保投资占比（%）	2.33	施工工期	12 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：		
专项评价 设置情况	根据建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行），专项评价设置原则参照表 1-1。		
	表 1-1 专项评价设置原则表		
	专项评价 的类别	涉及项目类别	本项目 情况
	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（配套的管线工程等除外）； 防洪除涝工程：包含水库的项目； 河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目	不涉及
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；	不涉及	

	水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目	
生态	涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目	不涉及
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	不涉及
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	不涉及
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	不涉及
注：“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。 根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》2021版，针对风力发电所列的敏感区为：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；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。本工程不涉及上述所列的环境敏感区。 本项目电能经 35kV 集电线路接入联珠风电场升压站，联珠风电场于 2012 年 9 月 10 日取得了《云南省环境保护厅关于云南省墨江县联珠风电场环境影响报告表的批复》（云环审[2012]273 号），并于 2020 年 8 月 31 日通过竣工环境保护验收。联珠风电场办理环评手续时评价内容已包含了 110kV 升压站内容的评价，但联珠风电场升压站内预留场地设备安装内容未评价，由于本项目在联珠风电场升压站预留场地内新建 1 台 50MVA 主变、无功补偿装置，完善 110kV 配电装置、35kV 配电装置，因此本次评价设电磁环境影响专项评价对本次新增的电气设施进行电磁环境影响专项评价。		
规划情况	2023 年 12 月 18 日，云南省发展和改革委员会 云南省能源局《关于印发云南省 2023 年第二批新能源建设方案的通知》（云能源水电[2023]322 号）。	

规划环境影响评价情况	无
规划及规划环境影响评价符合性分析	1、与《关于印发云南省2023年第二批新能源建设方案的通知》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，按照《云南省发展和改革委员会 云南省能源局关于进一步规范开发行为加快光伏发电发展的通知》（云发改能源〔2023〕264号，以下简称“264号文”）及《云南省发展和改革委员会关于加强光伏资源开发建设有关工作的通知》（云发改能源〔2023〕785号）等通知要求，特制定本方案。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；光伏项目91个，装机729.596万千瓦。 本项目位于云南省玉溪市新平县建兴乡境内，规划装机容量50MW，为风力发电项目，装机规模与《关于印发云南省2023年第二批新能源建设方案的通知》中规划的装机规模一致；另项目已经取得玉溪市生态环境局新平分局、新平县自然资源局、新平县林业和草原局、新平县水利局、新平县人民武装部、新平县防震减灾局意见，本项目不涉及占用自然保护区、水源保护区、森林公园、生态保护红线、永久基本农田、风景名胜区等环境敏感区，选址合理。 综上，本项目的建设符合《关于印发云南省2023年第二批新能源建设方案的通知》是相符的。
其他符合性分析	一、产业政策符合性分析 本项目属于风力发电项目，经查国家发展和改革委员会令第7号令《产业结构调整指导目录（2024年本）》，项目属于鼓励类“五、新能源”中“山区风电场建设”，根据国家发展和改革委员会令第40号《西部地区鼓励类产业目录（2020年本）》，项目属于“（四）云南省-47.风力发电场建设及运营”。 项目已取得云南省发展和改革委员会《关于玉溪市新平县联兴风电

场三期核准的批复》（云发改能源〔2024〕1062号）。 综上，本项目符合国家和地方产业政策要求。 二、与《玉溪市生态环境分区管控动态更新调整方案（2023年）》符合性分析 为落实玉溪市“十四五”发展战略和生态环境保护目标，结合实际，系统调整全市生态环境分区管控成果，推动全市生态环境高水平保护，促进经济高质量发展，优化全市生态环境分区管控体系，提出调整方案。根据查询可知，本项目位于一般管控单元、一般生态空间优先保护单元。项目与《玉溪市生态环境分区管控动态更新调整方案（2023年）》符合性见下表 1-2 和 1-3。 表 1-2 玉溪市生态环境分区管控总体要求 <table><tr><th colspan="2">《玉溪市生态环境分区管控动态更新调整方案（2023年）》</th><th>本项目情况</th><th>符合性分析</th></tr><tr><td>空间布局约束</td><td>1.严格落实国家产业政策、国家产业结构调整指导目录。 2.加强河湖水域岸线空间管控，严格落实九大高原湖泊（抚仙湖、星云湖、杞麓湖）“两线三区”相关管控要求。 3.禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸行业中的高污染项目。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。禁止列入《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的搬迁改造企业在原址新建、扩建危险化学品生产项目。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。 4.禁止在九大高原湖泊（抚仙湖、星云湖、杞麓湖）流域内新建、改建、扩建污染环境、高耗水、高耗能、破坏生态平衡和自然景观的项目。 5.落实云南省碳达峰碳中和相关要求，处理好发展和减排、整体和局部、长远目标和短期目标、政府和市场的关系，坚定不移走生态优先、绿色低碳的高质量发展道路。</td><td>1.根据产业正常符合性分析可知，本项目属于鼓励类项目，符合国家和地方产业政策。 2.本项目建设地不位于九大高原湖泊（抚仙湖、星云湖、杞麓湖）区域。 3.本项目属于风力发电项目，不属于禁止的钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸行业中的高污染项目。不属于煤化工、“两高”项目。 4.本项目建设地点位于新平县，距离高原湖泊较远，距离最近的杞麓湖约 110km。 5.本项目为新能源发电项目，项目的建设有助于落实云南省碳达峰碳中和相关要求。</td><td>符合</td></tr></table>				《玉溪市生态环境分区管控动态更新调整方案（2023年）》		本项目情况	符合性分析	空间布局约束	1.严格落实国家产业政策、国家产业结构调整指导目录。 2.加强河湖水域岸线空间管控，严格落实九大高原湖泊（抚仙湖、星云湖、杞麓湖）“两线三区”相关管控要求。 3.禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸行业中的高污染项目。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。禁止列入《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的搬迁改造企业在原址新建、扩建危险化学品生产项目。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。 4.禁止在九大高原湖泊（抚仙湖、星云湖、杞麓湖）流域内新建、改建、扩建污染环境、高耗水、高耗能、破坏生态平衡和自然景观的项目。 5.落实云南省碳达峰碳中和相关要求，处理好发展和减排、整体和局部、长远目标和短期目标、政府和市场的关系，坚定不移走生态优先、绿色低碳的高质量发展道路。	1.根据产业正常符合性分析可知，本项目属于鼓励类项目，符合国家和地方产业政策。 2.本项目建设地不位于九大高原湖泊（抚仙湖、星云湖、杞麓湖）区域。 3.本项目属于风力发电项目，不属于禁止的钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸行业中的高污染项目。不属于煤化工、“两高”项目。 4.本项目建设地点位于新平县，距离高原湖泊较远，距离最近的杞麓湖约 110km。 5.本项目为新能源发电项目，项目的建设有助于落实云南省碳达峰碳中和相关要求。	符合
《玉溪市生态环境分区管控动态更新调整方案（2023年）》		本项目情况	符合性分析								
空间布局约束	1.严格落实国家产业政策、国家产业结构调整指导目录。 2.加强河湖水域岸线空间管控，严格落实九大高原湖泊（抚仙湖、星云湖、杞麓湖）“两线三区”相关管控要求。 3.禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸行业中的高污染项目。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。禁止列入《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的搬迁改造企业在原址新建、扩建危险化学品生产项目。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。 4.禁止在九大高原湖泊（抚仙湖、星云湖、杞麓湖）流域内新建、改建、扩建污染环境、高耗水、高耗能、破坏生态平衡和自然景观的项目。 5.落实云南省碳达峰碳中和相关要求，处理好发展和减排、整体和局部、长远目标和短期目标、政府和市场的关系，坚定不移走生态优先、绿色低碳的高质量发展道路。	1.根据产业正常符合性分析可知，本项目属于鼓励类项目，符合国家和地方产业政策。 2.本项目建设地不位于九大高原湖泊（抚仙湖、星云湖、杞麓湖）区域。 3.本项目属于风力发电项目，不属于禁止的钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸行业中的高污染项目。不属于煤化工、“两高”项目。 4.本项目建设地点位于新平县，距离高原湖泊较远，距离最近的杞麓湖约 110km。 5.本项目为新能源发电项目，项目的建设有助于落实云南省碳达峰碳中和相关要求。	符合								

	1.严格落实强制性清洁生产审核要求，引导重点行业实施清洁生产改造，到2025年底，重点行业企业基本达到国内清洁生产先进水平。 2.加大“三湖”（抚仙湖、星云湖、杞麓湖）及“两江”（南盘江干流、红河水系玉溪段）流域的保护和治理。 3.严格保护城乡饮用水水源地，整治饮用水水源地保护区内的污染源，确保饮水安全。 4.开展细颗粒物和臭氧协同控制、挥发性有机物和氮氧化物协同减排。推动有色金属、钢铁、磷化工、建材等重点行业节能降碳升级改造，淘汰落后工艺技术和生产装置，实施煤电、水泥、焦化企业超低排放改造，到2025年，钢铁行业全面完成超低排放改造。 5.加大环境污染物减排力度，到2025年，实现氮氧化物减排1224吨，挥发性有机物减排1393吨，化学需氧量减排2461吨，氨氮减排230吨。 6.严格管控农用地，不得在特定农产品禁止生产区域种植食用农产品；安全利用农用地，制定受污染耕地安全利用方案，降低农产品超标风险。合理规划污染地块土地用途，从严管控农药、化工、有色金属等行业企业重度污染地块开发利用，对列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录的地块不得作为住宅、公共管理与公共服务用地，不得办理土地征收、收回、收购、土地供应以及改变土地用途等手续，应当依法开展土壤污染状况调查、治理与修复，并符合相应规划用地土壤环境质量要求后，方可进入用地程序。 7.加快“无废城市”建设，产生工业固体废物的单位应当建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环防治责任制度，按照国家有关规定建立工业固体废物管理台账，加强重金属污染物排放管理，落实区域“减量替代”和“等量替代”要求，重金属污染物排放量2025年比2020年削减4%。	1.本项目属于风力发电项目，不属于重点行业，运营期不排放废气、废水。 2.本项目建设地点位于新平县，距离高原湖泊较远，距离最近的杞麓湖约110km。 3.本项目不涉及占用饮用水水源地。 4.项目运营期不外排废气。项目属于风力发电建设，不属于有色金属、钢铁、磷化工、建材等重点行业，不属于煤电、水泥、焦化企业。 5.项目运营期不外排废气。 6.本项目不涉及种植食用农产品，风力发电机组选址用地未被开发利用，未受污染，本项目未列入《云南省建设用地土壤污染风险管控和修复名录》。 7.项目运营期产生的工业固体废物的单位建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环防治责任制度，按照国家有关规定建立工业固体废物管理台账，加强重金属污染物排放管理，落实区域“减量替代”和“等量替代”要求，项目运营期不产生重金属污染物。	符合
环境风险防控	1.强化与其他滇中城市的大气、水污染防治联防联控协作机制，加强区域内重污染天气和跨界水体风险应急联动。	1.本项目运营期不外排废气、废水。	符合
资源利用	1.降低水、土地、能源、矿产资源消耗强度，强化约束性指标管理。	1.本项目施工期用水量很少，项目永久占用的	

效率	2.实行最严格的水资源管理制度，严格用水总量、强度指标管理，严格取水管控，建立重点监控取水单位名录，强化重点监控取水单位管理。 3.坚持最严格的耕地保护制度，守住耕地保护红线。坚持节约用地，严格执行耕地占补平衡等制度，提高土地投资强度和单位面积产出水平。 4.全市单位 GDP 二氧化碳排放累计下降率完成云南省下达的指标；单位 GDP 能耗持续下降，到 2025 年，全市单位 GDP 能耗累计下降率 14%。 5.高污染燃料禁燃区按照《高污染燃料目录》及当地有关禁燃区管理规定执行。 6.实施高效节水灌溉工程，大力推广高效节水灌溉措施，到 2025 年，农田灌溉水有效利用系数达到 0.55。	土地面积 0.283hm²，占用面积很少，本工程已取得了新平县自然资源局用地不压覆矿产的备案，本项目不涉及压覆矿产。 2.项目施工期用水量很少，运营期不新增劳动定员，风力发电过程中不涉及用水。 3.项目涉及临时占用耕地 0.762hm²，建设单位严格实行耕地占补平衡。 4.项目属于新能源项目，不排放二氧化碳。 5.本项目不位于高污染燃料禁燃区。 6.本项目不涉及灌溉。	符合
----	--	---	----

表 1-3 玉溪市生态环境分区管控生态环境准入清单符合性分析

内容	《玉溪市生态环境分区管控动态更新调整方案（2023 年）》	本项目情况	符合性分析
新平县一般生态空间优先保护单元	1.一般生态空间优先保护单元以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，参照主体功能区中重点生态功能区的开发和管制原则进行管控，加强资源环境承载力控制，防止过度垦殖、放牧、采伐、取水、渔猎、旅游等对生态功能造成损害，确保自然生态系统稳定。涉及占用一般生态空间的开发活动应符合相关法律法规规定，没有明确规定的，加强论证和管理。 2.暂未纳入生态保护红线的自然保护地按照相关保护地法律法规进行管理；公益林依据《国家级公益林管理办法》《云南省公益林管理办法》进行管理；天然林依据《关于严格保护天然林的通知》（林资发〔2015〕181 号）《中共中央办公厅 国务院办公厅关于印发〈天然林保护修复制度方案〉的通知》（厅字〔2019〕39 号）等进行管理。	1.根据项目与《云南省主体功能区规划》符合性分析可知，项目的建设符合重点生态功能区的开发和管制原则要求。本工程为风力发电项目，涉及永久占用的土地很少，且占用的土地、林地均按规定办理手续，施工结束后进行生态恢复，不涉及垦殖、放牧、取水、渔猎、旅游，不过度采伐，确保自然生态系统稳定。 2.本工程不涉及占用生态保护红线和自然保护地。根据《联兴风电场三期工程使用林地可行性报告》，项目涉及占用省级公益林地 1.5576hm²，其中永久占用 0.1578hm²，临时占用 1.3998hm²，项目占用的省级公益林按《云南省地方公益林管理办法》进行管理，工程占用的林地不涉及天然林。	符合

新平县 一般管 控单元	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、污染物削减、污染物排放标准等管理规定和国家法律法规要求。	根据产业政策符合性分析，项目的建设符合产业准入的要求，运行期间不排放 SO ₂ 、NO _x 、氨氮、总磷等污染物，经过环评提出的措施后，排放的污染物可满足排放标准的要求。	符合
综上，项目的建设符合《玉溪市生态环境分区管控动态更新调整方案（2023年）》。			
三、与《云南省主体功能区规划》的符合性分析			
（一）规划内容			
《云南省主体功能区规划》（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种区域。			
本项目位于玉溪市新平县，属于云南省主体功能区规划中的国家农产品主产区，本项目与云南省主体功能区规划图叠图见附图 20。			
该区域的功能定位：保障粮食产品和主要农产品供给安全的基地，全省农业产业化的重要地区，现代农业的示范基地，农村居民安居乐业的美好家园，社会主义新农村建设的示范区。农产品主产区要以大力发展高原特色农业为重点，切实保护旱地，稳定粮食生产，发展现代农业，增强农业综合生产能力，增加农民收入，加快建设社会主义新农村，有效增强农产品供给保障能力，确保国家粮食安全和食品安全。			
（二）相符性分析			
①与功能定位的相符性分析			
本项目占地已避开了永久基本农田，项目施工改扩建道路临时占用耕地 0.762hm²，由于施工进场路需运输风机大件，该转角处不进行扩建的话大件无法运输进去，因此占用耕地部分无法避让，占用耕地严格落实耕地补偿和保护工作。工程在施工期将严格控制施工期临时占地面积，减少土石方量、减少水土流失、减轻对地表植被的破坏，不损坏农田水利设施，施工结束后及时复耕，建设单位落实耕地补偿和保护工作，可最大限度减少工程建设对耕地的影响。项目与《云南省主体功能区规划》不冲突。			

	②《云南省主体功能区规划》中“能源与资源”相关内容的相符性 《云南省主体功能区规划》第七章第一节第二条提出：“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”。联兴风电场属于《云南省 2023 年第二批新能源项目开发建设方案》中规划的项目，选址不涉及主要鸟类迁徙通道，本工程建设符合《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030 年）》、《云南省生物多样性保护条例》要求，项目不占用自然保护区、生态保护红线，占地避让了重点保护植物，避让了生物多样性优先保护区内的重要保护对象，避让了植被较好的区域，不涉及天然乔木林、国家一级公益林和国家二级公益林中的有林地，项目建设和评价区不存在极小种群，建设区和评价区的植物群落均不属于特殊（珍稀）植物群落，本工程占地不位于生物多样性丰富区。 ③《云南省主体功能区规划》中重点生态功能区的开发和管制原则要求符合性分析 本工程部分占地涉及新平县一般生态空间优先保护单元，根据《玉溪市生态环境分区管控动态更新调整方案（2023 年）》要求，项目建设需符合《云南省主体功能区规划》中重点生态功能区的开发和管制原则，本项目与其相符性分析如下： 1）项目已严格控制用地红线，尽量减少对自然生态系统的干扰，工程建设避开了自然植被较好区域，工程占用土地较少，施工结束后将对占用的临时用地进行植被恢复，不会对生态系统的稳定和完整性造成损害。 2）本工程属于风力发电项目，已优化了设计，尽可能的缩小占地范围，尽可能直接利用或改造现有道路作为进场道路和场内施工道路，通过方案调整进一步减少了施工道路长度，缩窄了道路宽度，尽可能减小了占用区域面积；本报告提出了严格的植被恢复措施，将对施工临时破坏的植被及时进行恢复。
--	---

3) 本工程不涉及公路、铁路建设规划。 4) 本项目已严格控制用地范围, 不涉及占用农村居民点用地。 5) 本项目为风力发电项目, 属清洁能源, 对解决农村用电能源需求有一定帮助。在云南省因地制宜开发建设一定规模的清洁能源, 是对当地能源消耗的有益补充, 也符合我国能源可持续发展的要求。 综上, 本项目的建设符合《云南省主体功能区规划》。								
四、与《云南省生态功能区划》的符合性分析 (一) 规划内容 根据《云南省生态功能区划》, 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。本工程所在位置位于 II 4-2 元江干热河谷水土保持与林业生态功能区, 项目在云南省生态功能区划情况, 见表 1-4。								
表 1-4 本项目所在地的生态功能区划								
生态功能分区单元			所在区域 与面积	主要生态特征	主要 生态 环境 问题	生态 环境 敏感 性	主要 生态 系统 服务 功能	保护措施 与发展方 向
生态 区	生态亚 区	生态功 能区						
II 高原 亚热带 南部常 绿阔叶 林生态 区	II4 蒙 自、元 江岩溶 山原暖 性针叶 林生态 亚区	II4-2 元 江干热 河谷水 土保持 与林业 生态功 能区	个旧市、 双柏、 新平、 元江、 石屏、 建水、 蒙自、 红河、 元阳等 县的元 江河谷 地带, 面 积 8752.29 平方公里	以中山河谷地貌为主。海拔 1300 以下的河谷地带热量高雨量偏少, 大部分地区降雨量在 800 毫米以下, 山地垂直带分布明显, 地带性植被为季风常绿阔叶林, 河谷地带的植被主要是稀树灌木草丛。主要土壤类型为燥红土、赤红壤和紫色土	森林覆盖率低、土地退化严重	土地利用不当而存在潜在的荒漠化	维护生态脆弱区和生态交错地带的生态安全	哀牢山西坡封山育林、河谷地带调整产业结构, 发展热带经济林木, 减少土地的过度利用带来的土地退化
(二) 符合性分析 建设单位已委托云南润滇节水技术推广咨询有限公司编制了《玉溪市新平县联兴风电场三期项目水土保持方案报告书》, 为了防治工程建								

设期间产生的土地过度利用造成的石漠化、水土流失，水土保持方案中已设计了工程、植物、临时防护措施组成的水土流失防治体系，工程建设会对区域生态环境造成一定程度的不利影响，本报告已从环境角度提出了对策措施。在认真落实水土保持措施和生态保护措施的前提下，项目实施不会影响该区域的主要生态系统服务功能“水土保持与林业生态”。建设单位根据林业用地的管理规定，按照“征占林地可行性研究报告”确定的范围、面积进行作业，并办理相关手续，交纳森林资源补偿费，并对临时占用的部分进行施工后的恢复，避免超计划占用林地，严禁随意扩大占地范围，项目必须在取得林地征用审批手续的前提方可开工建设。

在认真落实水土保持措施和生态保护措施的前提下，项目实施不会影响该区域的主要生态系统服务功能，项目建设与《云南省生态功能区划》的要求不矛盾。

五、与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》（长江办〔2022〕7 号）的符合性

为深入贯彻落实习近平总书记关于推动长江经济带发展的重要讲话和指示批示精神，认真落实长江保护法，根据《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》（长江办〔2022〕7 号），结合云南实际，制定本实施细则。项目与长江经济带发展负面清单符合性，见下表。

表 1-5 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》（长江办〔2022〕7 号）的符合性

负面清单指南要求	项目情况	相符性
禁止新建、改建和扩建不符合《全国内河航道与港口布局规划》等全国港口规划和《昭通市港口码头岸线规划（金沙江段 2019 年—2035 年）》、《景洪港总体规划（2019—2035 年）》等州（市）级以上港口布局规划以及港口总体规划的码头项目。	本项目属于风电场工程。	符合

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。禁止建设与自然保护区保护方向不一致的旅游项目。禁止在自然保护区内进行开矿、采石、挖沙等活动。禁止在自然保护区的核心区和缓冲区内建设任何生产设施，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。	项目用地不涉及自然保护区核心区、缓冲区和实验区。	符合
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。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以及修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；禁止在风景名胜区内设立开发区和在核心景区内建设宾馆、会所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的投资建设项目。	项目用地不涉及风景名胜区。	符合
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投资建设项目，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。	项目用地不涉及饮用水水源保护区。	符合
禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围湖造地或围填海等投资建设项目。禁止擅自征收、占用国家湿地公园的土地；禁止在国家湿地公园内挖沙、采矿，以及建设度假村、高尔夫球场等任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	项目不涉及水产种质资源保护区。	符合
禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在金沙江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。禁止在金沙江干流、九大高原湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	项目为风电场建设，位于新平县，属于红河流域，不在左列禁止区域。	符合
禁止在金沙江干流、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；禁止未经许可在金沙江干流、长江一级支流、九大高原湖泊流域新设、改设或扩大排污口。	项目为风电场建设，位于新平县，属于红河流域，不在左列禁止区域。	符合
禁止在金沙江干流、长江一级支流、水生生物保护区和长江流域禁捕水域开展天然渔业资源生产性捕捞。	本项目属于风力发电项目，不涉及渔业生产性捕捞。	符合

禁止在金沙江干流，长江一级支流和九大高原湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在金沙江干流岸线三公里范围内和长江一级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。	项目位于新平县，属于红河流域，不在左列禁止区域。	符合
禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸行业中的高污染项目。	项目为风电场建设，属于清洁能源项目。	符合
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。禁止列入《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的搬迁改造企业在原址新建、扩建危险化学品生产项目。	项目为风电场建设，不属于该条款所列的项目。	符合
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，依法依规关停退出能耗、环保、质量、安全不达标产能和技术落后产能。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的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，推动退出重点高耗能行业“限制类”产能。禁止建设高毒高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置，严控尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业新增产能。	对照《产业结构调整指导目录（2024年本）》，项目属于鼓励类，对照《西部地区鼓励类产业目录（2020年本）》，项目属于鼓励类，且项目已取得云南省发展和改革委员会《关于玉溪市新平县联兴风电场三期核准的批复》（云发改产业〔2024〕1062号）。	符合

根据上述分析，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）》的要求。

六、与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024-2030年）》相符性分析

《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024-2030年）》明确全省新时期生物多样性保护战略定位、战略目标、战略任务、优先领域和优先行动，为各部门各地区推进生物多样性保护提供指引。本项目和《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024-2030年）》相符性分析见下表。

表 1-6 项目和《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024-2030年）》相符性分析

《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024-2030年）》内容	本项目情况	相符性
基本原则：	本项目风机基础、箱变基础、风机	符合

——尊重自然、保护优先。牢固树立尊重自然、顺应自然、保护自然的生态文明理念，坚持保护优先，综合运用自然恢复和人工修复两种手段，因地制宜、分区分类施策，对重要生态系统、生物物种及遗传资源实施有效保护，保障生物安全和生态安全。	吊装场地、地埋集电线路区、施工道路、弃渣场、施工营场地占地占用暖温性萌生灌丛、次生灌草丛，华山松林、茶园八角园、旱地作物，项目所在区域已受人为干扰影响较大，占用植被类型不敏感，项目施工结束后对弃渣场、施工营场地、地埋集电线路等进行植被恢复，项目占地不涉及重要生态系统、生物物种，不会对生物安全和生态安全造成威胁。	
战略任务： ——完善生物多样性保护空间网络。科学构建国土空间开发保护新格局，严格生态空间管理，严守生态保护红线。	根据新平县自然资源局出具的查询结果，本项目不涉及“三区三线”成果中的生态保护红线。项目取得了各部门同意选址意见，施工结束后对临时施工场地采取人工种草等措施改良植被及土壤条件，防止水土流失和土壤侵蚀，严格生态空间管理，严守生态保护红线。	符合
——强化生物安全管理与风险防控。提高生物生态安全风险防范能力。强化外来入侵物种与有害生物防控治理，加强生物技术环境安全监管。	本项目植被恢复严禁引进外来物种。	符合

项目不占用生态保护红线、自然保护区，本项目弃渣场、施工营场地，工程不涉及生物多样性优先保护区内的重要保护对象，项目施工结束后对临时施工场地采取人工种草等措施改良植被及土壤条件，防止水土流失和土壤侵蚀。根据上表，项目的建设符合《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024—2030年）》的要求。

七、与《云南省生物多样性保护条例》符合性分析

（1）《云南省生物多样性保护条例》基本情况

《云南省生物多样性保护条例》于2018年9月21日云南省第十三届人民代表大会常务委员会第五次会议通过，自2019年1月1日起施行。

《云南省生物多样性保护条例》第二十九条规定：“新建、改建、扩建建设项目以及开发自然资源，应当依法开展环境影响评价。对可能造成重要生态系统破坏、损害重要物种及其栖息地和生境的，应当制定专项保护、恢复和补偿方案，纳入环境影响评价。”

在生物多样性保护优先区域的建设项目以及自然资源开发，应当评价对生物多样性的影响，并作为环境影响评价的重要组成部分”。

根据项目与“云南生物多样性保护优先区域区划图”叠图可知，本项目位于澜沧江中游-哀牢山中山湿性常绿阔叶林区，云南生物多样性保护优先区域的重点保护对象一览表见表 1-7。

表 1-7 云南生物多样性保护优先区域的重点保护对象一览表（节选）

保护优先区域	重点保护对象					
	生态系统	植物	兽类	鸟类	两栖爬行	鱼类
哀牢山中山湿性常绿阔叶林区	中山湿性常绿阔叶林、干热河谷稀树灌木丛、干热灌丛	滇南苏铁、景东翅子树、云南红豆杉、篦子三尖杉、旱地油杉、林生芒果、千果榄仁、水青树、野荔枝、云南七叶树、红花木莲、任木等	西黑冠长臂猿、灰叶猴、云豹、中华鬣羚、黑熊、景东树鼠等	绿孔雀、黑长尾雉、白鹇等	红瘰疣螈、蓝尾蝶螈、哀牢髭蟾、景东齿蟾、疣刺齿蟾、哀牢蟾蜍等	异鱈等

(2) 符合性分析

本工程距离距离云南哀牢山国家级自然保护区边界 11.4km，工程占地占用的植被类型为暖温性萌生灌丛、次生灌草丛、华山松林、茶园八角园、旱地作物，避开了植被较好区域，避开了《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030 年）》中“重点保护对象-生态系统”，根据生态调查，调查未发现“重点保护对象-植物/兽类/鸟类/两栖爬行”、工程不涉及“重点保护对象-鱼类”，本工程已避让了生物多样性优先保护区内的重要保护对象，避让了自然保护区，工程建设区和评价区不存在极小种群、植物群落均不属于特殊（珍稀）植物群落。

根据项目生态调查结果，项目建设对各植被类型的占用面积小，且不占用《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030 年）》中的重点保护生态系统，占地避让了植被较好的区域，永久占地占用植物在评价区分布很广，加上受影响的个体均很少，没有一个物种种群结构会因此受到显著的影响，更不会绝灭，临时占地造成的植被损失在工程

结束后，随着各种环境保护和绿化的实施，可得到恢复，工程建设不会造成重要生态系统破坏，不会损害重要物种生境。

本次评价已在“四、生态环境影响分析”设“生物多样性影响分析”章节，具体详见“第四章、生物多样性影响分析”。

综上所述，项目建设符合《云南省生物多样性保护条例》的要求。

八、与《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规【2021】2号）的符合性分析

表 1-8 与《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》符合性分析

《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》内容	本项目	符合性
临时用地具有临时性和可恢复性等特点，与建设项目施工、地质勘查等无关的用地，使用后无法恢复到原地类或者复垦达不到可利用状态的用地，不得使用临时用地。	本工程临时用地只在施工时使用，施工结束后按照水土保持要求进行植被恢复。	符合
建设项目施工、地质勘查使用临时用地时应坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”，尽量不占或者少占耕地。使用后土地复垦难度较大的临时用地，要严格控制占用耕地。	本工程临时用地涉及占用少量耕地，类型为旱地，涉及占用少，使用完可以恢复原有现状。	符合
临时用地确需占用永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规[2019]1号）中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。	本工程临时用地渣场、施工营场地等均不涉及占用永久基本农田。	符合
临时用地使用期限一般不超过两年。建设周期较长的能源、交通、水利等基础设施建设项目施工使用的临时用地，期限不超过四年。	本工程临时占地使用时间和施工时间一致，为一年。	符合
临时用地使用人应当按照批准的用途使用土地，不得转让、出租、抵押临时用地。临时用地使用人应当自临时用地期满之日起一年内完成土地复垦，因气候、灾害等不可抗力因素影响复垦的，经批准可以适当延长复垦期限。	本工程临时用地严格按照批准的用途使用土地，不转让、出租、抵押临时用地。建设单位在临时用地期满之日起一年内完成土地复垦。	符合

根据表 1-8 可知，本工程符合的建设《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规【2021】2号）。

九、与《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》（林资发【2019】17号）的符合性

文件中规定的风电场建设使用林地禁建区域为：严格保护生态功能

	重要、生态脆弱敏感地区的林地。自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区、鸟类主要迁徙通道和迁徙地等区域以及沿海基干林带和消浪林带，为风电场项目禁止建设区。风电场建设使用林地限制范围为：风电场建设应当节约集约使用林地。风机基础、施工和检修道路、升压站、集电线路等，禁止占用天然乔木林（竹林）地、年降雨量400毫米以下区域的有林地、一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地。 符合性分析：项目不涉及占用自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区，本次在实地调查过程中通过访查调查区的居民和劳作人员，均表示在调查区内很少见到鸟类夜间扑灯（火）现象；没有村民秋季在调查区上山打“雾露雀”的现象；未发生秋季夜间鸟类飞入民居的现象；也没有秋季捕鹰的现象。在实地调查过程中，调查人员主要对调查区的部分山脊垭口和台地进行了重点巡查，未发现存留的火堆痕迹。项目区不属于秋季候鸟迁徙聚集点和鸟类主要迁徙通道。根据《云南省地面气象资料整编累年各月各年要素统计值》（1971-2000），拟建项目区多年平均降雨量为932.9mm，根据《联兴风电场三期工程使用林地可行性报告》以及新平县林业和草原局的选址意见，项目不涉及占用一级国家级公益林地和二级国家级公益林。本项目用地范围内施工和检修道路、吊装平台、风机基础、弃渣场、升压站、施工营场地未涉及天然乔木林地、一级国家公益林地和二级国家公益林中的有林地，符合《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》（林资发〔2019〕17号）中“风机基础、施工和检修道路、升压站、集电线路等，禁止占用天然乔木林（竹林）地、年降雨量400毫米以下区域的有林地、国家一、二级公益林地中的有林地”的规定。 十、与《云南省地方公益林管理办法》符合性分析 《云南省地方公益林管理办法》由2009年3月18日云南省人民政府云政发〔2009〕58号印发，自2009年4月1日起正式施行。
--	--

	《云南省地方公益林管理办法》规定如下： （1）因建设工程需要占用征用公益林林地的，县级以上林业行政主管部门应当进行核查，确需占用征用公益林林地的，必须依法办理用地审核、林木采伐审批手续。 （2）未经批准，不得在地方公益林内进行开垦、采矿、采石、采砂、取土、筑坟等破坏森林资源的活动。除法律法规禁止采伐的以外，可以对地方公益林进行抚育或更新采伐，采伐需由林权单位或者个人提出申请，县级以上林业行政主管部门批准。 符合性分析：建设单位已委托云南银茂林业规划设计有限公司编制了《联兴风电场三期工程使用林地可行性报告》，根据林地使用可行性报告，本工程涉及占用省级公益林地1.5576hm²，其中永久占用0.1578hm²，临时占用1.3998hm²，项目严格依法办理用地审核、林木采伐审批手续，必须在取得林地征用审批手续的前提方可开工建设。因此，项目的建设符合《云南省地方公益林管理办法》的要求。 十一、与《玉溪市“十四五”生态建设和环境保护规划（2021-2025年）》符合性分析 《玉溪市“十四五”生态建设和环境保护规划》由云南新世纪环境保护科学研究院有限公司编制，规划组针对玉溪市“十四五”时期面临的生态环境保护的新形势、新要求，新目标，对“十三五”生态建设和环境保护规划实施及成效进行了综合评价。本项目和《玉溪市“十四五”生态建设和环境保护规划（2021-2025年）》见表1-9所示。 表1-9 与《玉溪市“十四五”生态建设和环境保护规划》相符性分析 <table><tr><th>《玉溪市“十四五”生态建设和环境保护规划》要求</th><th>项目情况</th><th>相符性</th></tr><tr><td>认真落实产业政策，严格环境影响评价，坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展，加快淘汰落后产能，推动产业结构优化升级。严格执行质量、环保、能耗、安全等法规标准，加大钢铁、水泥熟料等行业落后产能淘汰和过剩产能压减力度。淘汰磷化工生产工艺落后、污染严重、不具备安全生产条件的落后产能，提高磷化工产业</td><td>本项目为风力发电，属于属于鼓励类项目，项目建设前期严格执行环境影响评价制度，项目不属于高污染、高能耗行业。</td><td>符合</td></tr></table>	《玉溪市“十四五”生态建设和环境保护规划》要求	项目情况	相符性	认真落实产业政策，严格环境影响评价，坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展，加快淘汰落后产能，推动产业结构优化升级。严格执行质量、环保、能耗、安全等法规标准，加大钢铁、水泥熟料等行业落后产能淘汰和过剩产能压减力度。淘汰磷化工生产工艺落后、污染严重、不具备安全生产条件的落后产能，提高磷化工产业	本项目为风力发电，属于属于鼓励类项目，项目建设前期严格执行环境影响评价制度，项目不属于高污染、高能耗行业。	符合
《玉溪市“十四五”生态建设和环境保护规划》要求	项目情况	相符性					
认真落实产业政策，严格环境影响评价，坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展，加快淘汰落后产能，推动产业结构优化升级。严格执行质量、环保、能耗、安全等法规标准，加大钢铁、水泥熟料等行业落后产能淘汰和过剩产能压减力度。淘汰磷化工生产工艺落后、污染严重、不具备安全生产条件的落后产能，提高磷化工产业	本项目为风力发电，属于属于鼓励类项目，项目建设前期严格执行环境影响评价制度，项目不属于高污染、高能耗行业。	符合					

	聚集度。建设高浓度磷复肥生产基地，发展高浓度磷复肥。 在一般生态空间范围内依法依规、项目部分占地涉及新平县一般生态空间优先保护单元，根据项目和《玉溪市生态环境分区管控动态更新调整方案（2023年）》符合性分析可知，项目建设符合新平县一般生态空间优先保护单元要求，项目永久占地面积很小，临时占地施工结束后进行植被恢复，不降低所在区域生态功能。 优化工业能源消费结构，做优做强绿色能源产业，加快推进低碳玉溪建设。 本项目已经纳入云南省2023年第二批新能源建设方案，项目的建设符合国家能源产业发展战略，有利于调整玉溪市电源结构，满足当地经济发展的需要。	符合 符合	
综上，本项目符合《玉溪市“十四五”生态建设和环境保护规划》。 十四、与《云南省第一批候鸟迁徙通道重点区域（2023年第10号）》符合性分析 为加强云南省候鸟及候鸟迁徙通道保护，坚决制止和打击鸟类盗猎及破坏栖息地、迁徙通道的违法行为，保障过境候鸟安全，根据《中华人民共和国野生动物保护法》《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》《云南省陆生野生动物保护条例》等有关规定，省林草局制定了《云南省候鸟迁徙通道重点区域范围（第一批）》。 根据《云南省候鸟迁徙通道重点区域范围》公告，项目周边较近的候鸟迁徙通道重点区域为：新平镇沅金山垭口，位于玉溪市新平县、普洱市镇沅县的交界处，地处哀牢山中段，是哀牢山沿山脊方向上两个山峰间呈马鞍状的明显下凹处，涉及新平哀牢山县级自然保护区。本工程距离新平镇沅金山垭口33.2km，工程运行对新平镇沅金山垭口鸟类迁徙基本无影响。项目和新平镇沅金山垭口候鸟迁徙通道重点区域位置关系见附图19。 十五、与《云南省绿色能源发展“十四五”规划》相符性分析 根据《云南省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》，秉持“开门编规划”的理念，《云南省绿色能源发展			

“十四五”规划》（以下简称《规划》）与国家综合能源规划、分领域能源规划充分衔接，深入总结了“十三五”能源发展成就、存在问题，系统探讨了“十四五”云南能源发展形势，具体阐明了云南能源实现绿色高质量发展的指导思想、发展目标、重点任务、保障措施，分析衔接了环境影响、国土空间规划布局，是“十四五”时期云南能源绿色高质量发展的总体蓝图和行动指南。规划期为2021—2025年，远景目标展望到2035年。本项目和《云南省绿色能源发展“十四五”规划》符合性见表1-10。

表1-10 项目和《云南省绿色能源发展“十四五”规划》符合性分析

《云南省绿色能源发展“十四五”规划》要求	本项目情况	符合性分析
发挥能源规划及规划环评的指导约束作用，合理规划项目布局，避让自然保护区、风景名胜区等各类自然保护地和集中居民区等环境敏感区，采取工程和生态保护措施，减少树木采伐，及时进行生态修复，降低生态影响。	本项目已避让了自然保护区、风景名胜区、森林公园、国家公园等各类自然保护地，项目选址时避让了植被较好的区域，临时设施施工结束后进行植被恢复，降低生态影响。	符合
做好项目建设涉及的自然生态环境保护工作，注意避让生态环境敏感区和脆弱区。加强施工准备、筹建和施工过程中的环境保护。提高电网运行安全稳定水平，降低电磁环境影响。	项目避让了国家公园、自然保护区、自然公园、世界自然遗产、生态保护红线、永久基本农田等区域，项目用地范围未涉及天然乔木林地、一级国家公益林地和二级国家公益林中的有林地，占地避让了生态环境敏感区和脆弱区。施工过程中建设单位应对施工单位提出要求，加强施工过程中的环境保护工作。根据电磁环境专项评价，项目主变建成投运后，其围墙外的工频电场强度将小于4kV/m，工频磁感应强度远小于100μT，产生的电磁环境影响小。	符合

根据上表分析，本项目的建设符合《云南省绿色能源发展“十四五”规划》。

二、建设内容

地理位置	联兴风电场三期工程场址位于玉溪市新平县建兴乡，建兴乡地处哀牢山主峰南沿，地处新平县城西南部，距县城 102 公里，东北与漠沙镇相接，西北与平掌乡相邻，西南与普洱市墨江县接壤，东南与元江县曼莱镇毗邻，227 国道横贯乡境。 联兴风电场场址对外交通便利，对外交通主要通过贯穿检修乡境的 227 国道和已投产的联珠风电场检修道路，运输及安装条件较好。 工程地理位置图见附图 1。
项目组成及规模	一、风能资源 大唐玉溪新能源有限公司于 2011 年 9 月在联兴风电场三期场址内装设了 3 座测风塔，进行风能资源观测等相关前期工作，其中 4004#测风塔已收集到近三年的测风资料，9492#与 1208#两座测风塔数据已满一年。根据已有的测风资料初步分析，该场址的风速较好，有明显的主风向。 联兴风电场三期工程场址内 3 座测风塔分别为 4004#、9492#与 1208#，基本能够代表联兴风电场三期工程场内的风况。4004#、9492#与 1208#测风塔最高层风速分别为 7.27m/s（70m）、7.59m/s（70m）与 6.57m/s（90m），风功率密度为 260W/m²、296W/m²与 194W/m²；风功率密度等级分别为 2 级、2 级与 1 级，风电场风能资源分布呈现西低东高，与场址地势分布一致。 整体而言，联兴风电场三期工程西侧区域风能资源一般，中部及东部区域风能资源较佳，联兴风电场三期工程的风能资源基本具备工程开发价值。 二、开发任务 本项目的主要任务在于发电，充分利用当地丰富的风能资源为当地电网提供清洁的可再生能源，减少大气污染，同时适当缓解当地未来经济发展造成的电力供需矛盾，促进当地经济发展，工程建成后将给系统提供 50MW 的电力，风电场年上网发电量为 13413.7 万 kW·h，年等效

满负荷小时数为 2682.7h，容量系数为 0.306。

三、工程规模

联兴风电场三期工程由 7 台风力发电机组、升压站电气工程、道路工程、集电线路工程、施工临时设施工程组成。

项目工程组成情况见表 2-1。

表 2-1 项目工程组成一览表

类型	工程名称		内容
主体工程	风机基本情况		安装 6 台单机容量 7.25MW 的风电机组，1 台单机容量 6.5MW 的风电机组，均布置在垂直于主导风向、平行于主导风向的山顶或山脊上。
	风电机组	风机基础	采用现浇 C40 钢筋混凝土圆形扩展基础，底面尺寸为 $\phi 21\text{m}$ 。
		箱式变压器	采用一台风机配备一台变压器的形式，共有箱变基础 7 个，35kV 箱式变压器 7 台。
		风机吊装平台	每个塔基旁设置一个 50m $\times$ 45m 吊的装场地，共设 7 个风机安装平台。
	主变及电气设施		本项目电能经 35kV 集电线路接入联珠风电场升压站内，本项目拟在联珠风电场升压站预留用地内新建 1 台 50MVA 主变、无功补偿装置，完善 110kV 配电装置、35kV 配电装置。联珠风电场升压站扩建后形成 1 $\times$ 100MVA+1 $\times$ 50MVA 主变规模，110kV 架空出线 1 回。
	集电线路		本工程风电场集电线路采用 35kV 直埋输送入已投运的联珠风电场升压站，直埋线路长度 22 km，直埋线路沿已有道路埋设。
辅助工程	场内道路		根据可研设计，本工程新建场内道路 0.8km，改扩建道路 2.06km，路宽 4.5m。施工结束后，保留其中间 3.5m 部分作为永久检修道路。
依托工程	联珠风电场升压站		联珠风电场升压站属于云南省墨江县联珠风电场的配套建设内容，联珠风电场升压站电压等级为 110kV，占地面积约 1.01hm²，升压站内已设置 1 台 100MVA 主变。联珠风电场于 2012 年 9 月 10 日取得了《云南省环境保护厅关于云南省墨江县联珠风电场环境影响报告表的批复》（云环审[2012]273 号），并于 2020 年 8 月 31 日通过竣工环境保护验收。联珠风电场升压站内已设置危废暂存间，占地面积约 25m²，危废暂存间采用全封闭式，已严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）建设，联珠风电场已设置一般固废暂存间，占地面积约 100m²，采用全封闭式。本项目拟在联珠风电场升压站预留用地内新建 1 台 50MVA 主变、无功补偿装置，完善 110kV 配电装置、35kV 配电装置，联珠风电场升压站建设时已进行了土地平整。联珠风电场升压站位于本项目场址中央。 本项目电能由 35kV 集电线路接入联珠风电场升压站。项目运营期不新增劳动定员，依托联珠风电场配

			置的员工，每天定期巡检电站，主要负责运行监控、日常保养、故障维修和事故报告等。 项目运营期产生的检修废油经专用容器收集后依托暂存至联珠风电场升压站危废暂存间内。 联珠风电场升压站已建有 1 个 35m ³ 的事故油池用于收集已建的 1 个 75MWA 主变事故状态下的事故油，根据本项目的设计方案，本期新增 1 个 50MWA 主变后，不再新建事故油池，本项目主变事故状态下产生的事故油沿用已建的 35m ³ 的事故油池。
	临时工程	弃渣场	本工程施工期设置一个弃渣场，弃渣场位于 LX-03 风机进场道路南侧，弃渣场占地面积 16075m ² ，堆渣容量 16.32 万 m ³ ，承担 LX-01~LX-07 风机之间风机基础、箱变基础、风机安装平台、场内施工道路的弃渣，无需修建运渣道路；无不良地质现象、下游无居民点、厂矿和常流水，不涉及生态红线、基本农田、自然保护地、饮用水源保护区等敏感区。
		施工营场地	本项目设置了一个施工营场地，位于联珠风电场升压站东侧 52m 处，占地面积 5250m ² 。施工营场地内布置有 1 个施工生活区、1 个施工堆料场地、1 个综合仓库，施工堆料场地主要作为小型部件如钢材、板材及其他建筑材料的堆料场地，综合仓库作为施工期设备临时堆放场地，小型设备可停放在风机吊装平台。
	公用工程	给水	根据可研，施工用水采用水车拉水至临时蓄水池存储，并辅助输送至各施工现场的供水方式。
		排水	施工期设置临时沉淀池，建筑施工施工及施工人员洗手废水经临时沉淀池处理后回用于施工现场施工及洒水降尘，不外排。
		供电	施工用电集中部位，由附近的 10kV 线路引接作为电源；施工用电分散部位，采用移动式柴油发电机供电。
	环保工程	施工期废水	建筑施工废水：施工区设 3 个 1m ³ 的临时废水沉淀池用于处理建筑施工废水，位于 LX-03、LX-05、LX-07 风机平台，风机较为分散处设置临时沉淀桶收集施工废水；建筑施工废水经沉淀池进行沉淀处理，处理后的废水回用于洒水抑尘、工程养护和其它施工环节，严禁外排。 施工生活废水：经施工营场地设的 1 个 1m ³ 的隔油池和 1 个 5m ³ 沉淀池处理后回用，不外排。
		施工期废气	粉状粒料堆放采取防尘布或网遮盖；施工现场和道路进行洒水降尘；运输建筑材料及建筑垃圾的车辆加盖蓬布。
		施工期噪声	施工高噪声设备隔声及减振处理。
		运营期噪声	采用低噪声设备，加强设备维护。
		施工期固废	废弃土石方：本项目共开挖土石方 33.14 万 m ³ ，填方 26.02 万 m ³ ，弃方 7.12 万 m ³ ，弃渣运至项目规划的弃渣场内堆放。建筑垃圾：建筑垃圾应分类收集，能利用部分外售收购商进行回收利用，不可回收部分清运至政府部门指定的场所进行处置。
		运营	箱变事故油池

		期 固 废		式)，每个箱式变压器旁设计 1.5m ³ 的事故油池，事故油池应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行建设，防渗技术要求为：防渗层为至少 1 m 厚黏土层（渗透系数不大于 10 ⁻⁷ cm/s），或至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10 ⁻¹⁰ cm/s），或其他防渗性能等效的材料，贮存池防渗层应覆盖整个池体。
			集油坑	根据施工设计方案，在本项目新建主变下方新建一个 10m ³ 的集油坑用于预收集本项目主变事故状态下产生的事故油，集油坑应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行建设，防渗技术要求为：防渗层为至少 1 m 厚黏土层（渗透系数不大于 10 ⁻⁷ cm/s），或至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10 ⁻¹⁰ cm/s），或其他防渗性能等效的材料，贮存池防渗层应覆盖整个池体。
			植被恢复	施工吊装平台、弃渣场、施工堆料场地、施工道路两侧等临时占地全部恢复生态。

四、电气设计

1、接入电力系统方案

联兴风电场三期工程装机 50MW，考虑以 110kV 电压等级接入系统。考虑到联珠风电场、向阳山风电场升压站及送出线路建设时已预留约 50MW 风电场接入空间，因此新平联兴风电场三期工程的 7 台风机（总容量 50MW）汇集后接入联珠风电场升压站，利用已建成的 110kV 送出线路接至 220kV 元江变。

2、电气主接线

（1）风电场配电系统

根据初拟的接入系统方案，拟在联珠升压站预留的安装位置中新建 35kV-II 段母线、1 台 110kV 主变及 110kV 主变进线间隔，联珠升压站 7 台风机（50MW）汇集后以 2 回 35kV 线路接入联珠风电场升压站新建的 35kV-II 段母线，经新建主变升压汇流后，通过联珠风电场已建成的一回 110kV 出线接至 220kV 元江变。

风力发电机与箱式变电站组合采用“一机一变”的单元接线方式，箱式变电站 1.14kV 侧采用发~变组接线，35kV 侧采用线路~变压器组接线，两侧采用电缆馈线。风电场风机~箱变电缆采用穿 PE 管敷设，集电线路采用直埋电缆敷设方式。箱变高压侧采用首尾串接的方式并入一回集电线路（根据风机布置情况局部采用分支箱），分支线路采用 1

	个 35kV 电缆分支箱 T 接至 35kV 电缆集电线路的原则。 (2) 风电场接线 1) 风电机组升压方案 风电场输变电系统采取二级升压方式。 根据风电场装机规模、接入系统电压等级、箱变容量和箱变至 110kV 升压变电所距离，箱式变压器升高电压即集电线路电压有 10kV 和 35kV 两种电压等级可供选择。 考虑到本期西南片区 50MW 电能接入联珠风电场已建成的 110kV 升压站场地内预留的 35kV 母线，而联珠已建成的 110kV 升压站集电线路电压及主变低压侧母线电压为 35kV，为使升压站一、二期一致，同时为方便后期运行，建议联兴风电场三期工程接入联珠风电场升压站的 7 台风机集电线路电压等级选择为 35kV。 2) 集电线路方案 风电场的集电线路有架空导线和直埋电缆两种方案可选择，联兴风电场三期工程海拔高度在 2000m~2380m 之间，冬季覆冰厚度为 10mm，常规的架空导线方案面临冬季覆冰倒杆塔问题，根据新平县政府的指导意见，为配合景区开发，本风电场推荐采用直埋电缆作为集电线路敷设方式。 35kV 集电线路电缆导体材质选用铜芯电缆。 3) 35kV 集电线路主要技术特性 电压等级：35kV； 线路总长度：22km ZC-YJV22-26/35kV-3×70 电缆总长度约为 7.4km；ZC-YJV22-26/35kV-3×120 电缆总长度约为 3.9km，ZC-YJV22-26/35kV-3×185 电缆总长度约为 4km，ZC-YJV22-26/35kV-3×300 电缆总长度约为 6.7km，电缆总长度约为 22km。 (3) 升压站电气主接线 1) 电气主接线 考虑到联珠风电场、向阳山风电场升压站及送出线路建设时已预留
--	--

	50MW 风电场接入空间，因此联兴风电场三期工程靠近联珠升压站侧风机（共计 50MW）汇集后以 2 回 35kV 集电线路接入联珠风电场升压站。 联珠风电场 110kV 升压站已经建成，已安装 1 台#1 主变，容量为 100MVA，并预留了本期主变建设场地，升压站通过 110kV 线路接入 220kV 元江变电站。本工程在 110kV 联珠风电场升压站预留场地新建 1 台 50MVA 的主变、1 回 110kV 主变进线户外敞开式配电装置、35kV 母线、接地变和无功补偿装置。 本工程新增联珠风电场 110kV 升压变电站主变压器选型为 SZ20-50000/110GY，115±8x1.25%/37kV 型油浸自冷三相双卷有载调压变压器，阻抗电压 10.5%，接线组别 YN，d11。 升压站低压侧为风电场电源进线，电压等级 35kV。终期 35kV 按单母线分段设计，联珠风电场工程已建设 35kV-I 段母线，本期工程新建 35kV-II 段母线，35kV-II 最终出线 2 回，本工程建设 1 回主变进线，2 回电缆出线，1 回无功补偿，1 回接地变，1 回母线 PT 设备，共 6 个回路（35kV 母线隔离柜及分段柜已在向阳山风电场工程建设）。 2）无功补偿 本工程拟在 35kV 母线上采用 SVG 动态补偿装置，容量暂按 15MVar 考虑，以动态平衡无功功率且动态调节的响应时间不大于 30ms，满足电网的相关要求。 3）小电阻成套装置和接地变 风电场 7 台风力发电机组箱变 35kV 侧均采用电缆线接至集电线路，2 回电缆集电线路接至 110kV 升压站 35kV 配电柜。 接入已建的 110kV 联珠风电场升压站 35kV-II 段母线的 35kV 电缆总长度约 22km。 五、基础设计 1、风机基础 根据主体工程设计，风机基础采用现浇 C40 钢筋混凝土圆形扩展基础，基础分上、中、下三节：上节高 1.7m，平面尺寸为φ8m；中节为圆
--	---

台，高 1.8m，顶面尺寸为φ8m，底面尺寸为φ21m；下节高 0.8m，平面尺寸为φ21m。基础浇筑完成后，基坑采用土石分层回填并夯实到台柱顶部，回填土夯实后容重不低于 18kN/m³。

2、箱式变压器基础

本工程采用一台风机配备一台箱变的形式，共有箱变基础 7 个。初拟箱变基础为箱式基础形式的钢筋混凝土结构，顶部为变压器预埋槽钢，混凝土强度等级为 C25，基础垫层混凝土为 C15。

基础底部应进行建筑找坡处理：1：2 防水砂浆以 0.5%坡度从四周向集水坑找坡（最薄处 20mm 厚），集水坑底预埋 φ 100UPVC 排水管，引向基础范围外地势较低处。

六、工程特性

本工程风电场特性见表 2-2。

表 2-2 风电场工程特性一览表

名称				单位（或型号）	数量	备注
风电场场址	海拔高度			m	2320	场址中心
	经度（东经）				***	场址中心
	纬度（北纬）				***	场址中心
	年平均风速（70m 高度）			m/s	7.27	4004#测风塔
	风功率密度（70m 高度）			W/m²	260	4004#测风塔
	盛行风向				SW～WSW	
主要设备	风电场主要机电设备	风电机组	台数	台	7	
			额定功率	kW	7250/6500	6/1 台
			叶片数	个	3/3	
			风轮直径	m	200/200	
			风轮扫风面积	m²	31416/26016	
			切入风速	m/s	3	
			额定风速	m/s	11	标准空气密度
			切出风速	m/s	25	
			安全风速	m/s	52.5	
			轮毂高度	m	120	
			额定电压	V	1140	
		箱变数量		台	7	
		箱变容量		kVA	6900	
	联珠升	主变压器	型号	SZ20-50000/110GY115±8×1.25%/35		新建 2#主变

	压 站 预 留 用 地		台数	台	1	
			容量	MVA	50	
			额定电压	kV	110	
		出线回路 数及电压 等级	出线回路数	回	1	现有线路，已 建成
			电压等级	kV	110	至元江变
	土 建	风电机组基础	台数	座	7	
			型式	钢筋混凝土 圆形扩展基 础		
			地基特性		中硬土	
		箱变基础	台数	座	7	
			型式	箱式钢筋混 凝土结构基 础		
	施 工	土石方开挖		m ³	33.14 万	风机机组及道 路工程区、升 压站等
		土石方回填		m ³	26.02 万	风机机组及道 路工程区、升 压站等
		基础混凝土		m ³	20608	
		设备基础钢筋		t	803.3	
		新建道路		km	0.8	
		改造道路		km	2.06	
		施工期限	总工期	月	12	
			机组发电工期	月	第一年年底	

七、风电场设备

本工程风电场主要电气设备见表 2-3。

表 2-3 风电场主要设备一览表

序号	设备材料名称	型号及规范	单位	数量	备注
一	风机				
1.1	风电机组	7250kW, 1140V	台	6	
1.2	风电机组	6500kW, 1140V	台	1	
二	箱变部分				
1	箱变	S18-6900/35, 6900kVA, 37±2x2.5%/1.14kV, D, yn11, Ud=7.0%	台	7	
2	1.8kV 电缆	ZC-YJV22-1.8/3.kV-3x300	km	5.28	风机相线 11 根, PE 线 1 根
3	1.8kV 电缆终 端	ZC-YJV22-1.8/3.kV-3x300, 冷缩 型	套	192	
4	8 芯光缆	GYFTA53-8B 单模	m	800	
5	PE	Φ200	km	6.25	

	6	PE	Φ50	km	0.5	
	三	接地(场区新建)				
	1	接地扁钢	-60X6 热镀锌扁钢	km	6.00	
	2	垂直接地极	∠50x50x5,L=2500mm	根	160.00	
	3	特殊接地方式		套	8.00	
	四	风机集电线路				
	1	35kV 电力电缆	ZC-YJV22-26/35-3×70	km	7.1	铜芯
	2	35kV 电力电缆	ZC-YJV22-26/35-3×120	km	3.8	铜芯
	3	35kV 电力电缆	ZC-YJV22-26/35-3×185	km	3.9	铜芯
	4	35kV 电力电缆	ZC-YJV22-26/35-3×300	km	6.5	铜芯
	5	35kV 电缆终端头	三芯 3×70, 35kV	套	12	
	6	35kV 电缆终端头	三芯 3×120, 35kV	套	4	
	7	35kV 电缆终端头	三芯 3×185, 35kV	套	2	
	8	35kV 电缆终端头	三芯 3×300, 35kV	套	4	
	9	电缆中间头	各种规格	套	44	
	10	复合光纤	GYFTA53-48B1, 48 芯	km	21.3	
	11	环氧树脂防爆头		套	44	
	12	电缆分支箱	二进一出	台	2	
	13	电缆分支箱	三进一出	台	1	
	14	电缆标识砖		项	1	
	15	直埋电缆壕沟	宽×高 1000×1000 mm	km	8	集电线路
	16	直埋电缆壕沟	宽×高 1400×1000 mm	km	5	集电线路
	17	直埋电缆壕沟	宽×高 1800×1000 mm	km	5	集电线路
	五	主变压器部分				
	1	主变压器	SZ20-50000/110GY, 50000kVA, 115±8×1.25%/37, YN, d11; Ud=10.5%附套管 CT: LRB-110 型,400~800/5A,5P30/5P30 级, 2 只/相 LR-110 型,400~800/5A,0.5S 级, 1 只/相中性点套管 CT: LRB-60,100~300/5A,5P30/5P30 级, 2 只	台	1	
	2	110kV 中性点隔离开关	GW13-72.5GY, 63kV, 630A, 附 CJ6 电动操动机构一套	组	1	单极
	3	110kV 中性点间隙电流互感器	LJW-10GY,200/5A,5P30/5P30 级	台	1	
	4	110kV 中性点氧化锌避雷器	Y1.5W-72/186GY,72kV, 附放电记录仪, 海拔 2500m	只	1	
	5	中性点设备放电间隙电极	Φ16x240	套	1	
	6	管形母线	额定电流 Ie=2000A, 冲击电流	米	20	三相

			ich=80kA			
六	110kV 配电装置					
1	双柱水平旋转式隔离开关	126kV, 1250A, 31.5kA, 双接地, 附:电动操作机构 1 套, 手动机构 2 套,带辅助开关 8 常开,8 常闭	组	1		
2	双柱水平旋转式隔离开关	126kV, 1250A, 31.5kA, 单接地, 附:电动操作机构 1 套, 手动机构 2 套,带辅助开关 8 常开,8 常闭	组	1		
3	瓷柱式 SF6 断路器	126kV, 1250A, 31.5kA,附全弹簧操动机构, 控制电压:DC220V,电动机电压:DC220V	套	1		
4	SF6 电流互感器	110kV, 400-800/5A; 5P30/5P30/5P30/5P30/0.5S/0.2S	台	3		
5	110kV 避雷器	避雷器: 108kV 281kV; 海拔 2500m	只	3		
6	钢芯铝绞线	LGJ-240/30	m	140		
7	耐张绝缘子串	11 (U70BP/146D), 附全套金具	串	6		
8	设备线夹	各规格	套	40		
七	35kV 配电装置					
1	35kV 户内气体绝缘金属封闭主变进线开关柜(MCS-40.5)	内装: 1.真空断路器: VEP-40.5, 40.5kV, 1250A, 31.5kA, 1 台 2.三工位隔离开关: 40.5kV, 1250A, 1 组 3.电流互感器: LZZBJ9-40.5, 40.5kV, 1100/5A, 5P30/5P30/5P30 1100/5A, 5P30/0.5S/0.2S 4.避雷器: YH5WZ-51/125GY, 51kV, 附放电计数器 3 只 5.智能操控显示装置(带测温功能): MT-D AC 220V 1 套 6.带电显示器: DXN-35, 1 套	台	1	主变进线	
2	35kV 户内气体绝缘金属封闭电缆出线开关柜(MCS-40.5)	内装: 1.真空断路器断路器: VEP-40.5, 40.5kV, 1250A, 31.5kA, 1 台 2.三工位隔离开关: 40.5kV, 1250A, 1 组 3.电流互感器: LZZBJ9-40.5, 40.5kV, 800/5A, 5P30/5P30/5P30 550/5A, 0.5S/0.2s 4.接地开关: JN22-40.5,1 组 5.避雷器: YH5WZ-51/125GY,	台	2	1UL、2UL	

			51kV, 附放电计数器 3 只;			
			6.智能操控显示装置(带测温功能):			
			MT-D AC 220V 1 套			
			7.带电显示器: DXN-35, 1 套			
	3	35kV 户内气体绝缘金属封闭接地变进线开关柜(MCS-40.5)	内装:	台	1	接地变
			1.真空断路器断路器: VEP-40.5, 40.5kV, 1250A, 31.5kA, 1 台			
			2.三工位隔离开关: 40.5kV, 1250A, 1 组			
			3.电流互感器: LZZBJ9-40.5, 40.5kV, 800/5A, 5P30/5P30/5P30			
			100/5A, 0.5S/0.2s			
			4.零序电流互感器: 1 只			
			5.接地开关: JN22-40.5,1 组			
			6 避雷器: YH5WZ-51/125GY, 51kV, 附放电计数器 3 只			
			7.智能操控显示装置(带测温功能):			
			MT-D AC 220V 1 套			
			8.带电显示器: DXN-35, 1 套			
	4	35kV 户内气体绝缘金属封闭无功补偿装置开关柜(MCS-40.5)	内装:	台	1	SVG
			1.真空断路器断路器: VEP-40.5, 40.5kV, 1250A, 31.5kA, 1 台			
			2.三工位隔离开关: 40.5kV, 1250A, 1 组			
			3 电流互感器: LZZBJ9-40.5, 40.5kV, 800/5A, 5P30/5P30/5P30			
			400/5A, 0.5S/0.2s			
			4.零序电流互感器: YL-CT 1 只			
			5.接地开关: JN22-40.5,1 组			
			6.避雷器: YH5WR-51/125GY, 51kV, 附放电计数器 3 只			
			7.智能操控显示装置(带测温功能):			
			MT-D AC 220V 1 套			
			8.带电显示器: DXN-35, 1 套			
	5	35kV 户内气体绝缘金属封闭母线设备开关柜 (MCS-40.5)	内装:	台	1	母线 PT
			1.隔离开关: GN27-40.5/630A 40.5kV, 630A, 1 组			
			2.熔断器: XRNP1-40.5,40.5kV, 0.5A, 3 只			
			3. 氧化锌避雷器: YH5WZ-51/125GY, 51kV, 3 只			
			4.电压互感器: JDZX71-40.5,			

			， 0.2/3P/3P 级			
			5.消谐器：LXQ(D)II-35，			
			6.智能操控显示装置(带无线测温)： AC 220V 1 套			
八	无功补偿装置					
1	动态无功补偿装置	15MVar SVG； 35kV；水冷， 含舱体	套	1		
2	35kV 电力电缆	ZC-YJV22-26/35-3x185	m	300		
3	35kV 电缆终端	3×185， 冷缩型	套	2		
九	接地变及小电阻部分					
1	#2 接地变压器	DKSC-600/35， 37±2×2.5%， ZN， Ud=4%	台	1		
2	小电阻成套装置	接地电阻柜： 67.35Ω、 35kV-300A-10S (内附电流互感器 LZZBJ9-35， 300/5A， 5P30/5P30 级， 1 只) 单极隔离开关： GN27-40.5/630， 630A， 1 极 避雷器： LYH1.5W-30/80W， 1 只	套	1		
3	35kV 户内电缆头	3×70， 冷缩型	套	2		
4	35kV 电缆	ZC-YJV22-26/35-3×70	m	300		
5	1kV 电缆	ZC-VV22-0.6/1-	km	1.5		

八、工程占地

本工程建设用地分为永久用地和临时用地。永久性用地包括：风机基础、箱变基础；临时用地包括：吊装场地、新建场内道路区、直埋线路区、弃渣场区、施工营场地等。本工程总占地面积约 8.773hm²，其中永久占地 0.283hm²，临时占地 8.49hm²，本工程占地不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、国家湿地公园、国家公园、生态保护红线、天然乔木林（竹林）地、年降雨量 400 毫米以下区域的有林地、国家一、二级公益林地。工程占地不涉及永久基本农田，占用省级公益林 1.5576hm²，LX-01 风机涉及占用耕地后备资源 0.0118hm²，现状为园地。

工程占地一览表见表 2-4 所示。

表 2-4 本工程占地一览表

项目	序号	项目	人工乔木林地	灌木林地	其他草地	园地	耕地	交通运输用地	工业用地	占用面积 (m ²)
永久占地	1	风机基础	1702	568	0	378	0	0	0	2648
	2	箱变基础	119	41	0	26	0	0	0	186

	3	小计	1821	609	0	404	0	0	0	2834
临时占地	1	吊装场地	14790	4931	0	3286	0	0	0	23007
	2	直埋线路区	610	290	0	470	0	19310	0	20680
	3	施工道路区	1620	2019	5969	0	7623	2656	0	19887
	4	弃渣场区	0	0	16075	0	0	0	0	16075
	5	施工营地	0	0	0	0	0	0	5250	5250
	7	小计	17020	7240	22044	3756	7623	21966	5250	84899
合计			18841	7849	22044	4160	7623	21966	5250	87733

七、运行管理

本项目电能经 35kV 集电线路接入联珠风电场升压站，联珠风电场升压站配有员工 12 人。项目运营过程中不新增劳动定员，本项目依托联珠风电场配置的员工，每天定期巡检风电场，主要负责运行监控、日常保养、故障维修和事故报告等。

八、项目依托工程概况

2、依托工程联珠风电场升压站情况

联珠风电场升压站位于建兴乡洋坪村北侧，联珠风电场升压站属于云南省墨江县联珠风电场的配套建设内容，联珠风电场电压等级为 110kV，占地面积为 1.01hm²，升压站内已设置 1 台 100MVA 主变。

联珠风电场于 2012 年 9 月 10 日取得了《云南省环境保护厅关于云南省墨江县联珠风电场环境影响报告表的批复》（云环审[2012]273 号），并于 2020 年 8 月 31 日通过竣工环境保护验收。联珠风电场办理环评手续时评价内容已包含了 110kV 升压站内容的评价，但联珠风电场升压站内预留场地建设内容未评价，由于本项目在联珠风电场升压站预留场地内新建 1 台 50MVA 主变、无功补偿装置，完善 110kV 配电装置、35kV 配电装置，因此本次评价设电磁环境影响专项评价对本次新增的电气设施进行电磁环境影响专项评价。

本项目具体依托联珠风电场升压站内容如下：

①项目运营过程中不新增劳动定员，本项目依托联珠风电场配置的员工，每天定期巡检风电场，主要负责运行监控、日常保养、故障维修和事故报告等。

	②项目检修废油经专用容器收集后依托暂存至联珠风电场升压站危废暂存间内。 ③联珠风电场升压站已建有 1 个 35m³ 的事故油池用于收集已建的一个 100MVA 主变事故状态下的事故油。根据本项目的设计方案，本期新增 1 个 50MVA 主变后，不再新建事故油池，本项目主变事故状态下产生的事故油沿用已建的 35m³ 的事故油池。 ④本工程依托联珠风电场升压站内预留场地进行主变等电气设施安装。																																								
总平面及现场布置	一、工程布局情况 本工程从场址地形地质条件、风能资源特征、设备运输条件及安装条件综合分析，通过风电机组类型比选，联兴风电场三期选择 7 台单机容量 7.25MW 的风电机组和 1 台单机容量 6.5MW 的风电机组。 根据《联兴风电场三期工程可行性研究报告》，联兴风电场三期三座测风塔全年风能主导方向为 SW 扇区，风机组按垂直于风能主导风向方向排列；本风电场受地形条件和各种外部条件限制，风机间距因地制宜按不规则条件布置。本工程采用一台风机配备一台变压器的形式，共有箱变基础 7 个，箱变布置在风机旁。本工程地埋集电线路均沿原有道路敷设。本项目电能经 35kV 集电线路接入联珠风电场升压站内，本项目拟在联珠风电场升压站预留用地内新建 1 台 50MVA 主变、无功补偿装置，完善 110kV 配电装置、35kV 配电装置。 本工程共布置 7 台风机，所选单机容量为 7.25MW 和 6.5MW，风轮直径为 200m，风力发电机塔架为钢制锥筒，预装轮毂高度为 120m。 表 2-5 风机机位坐标一览表 CGCS2000 坐标 <table><tr><th>序号</th><th>机位编号</th><th>X 坐标</th><th>Y 坐标</th><th>机型容量 (MW)</th></tr><tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	序号	机位编号	X 坐标	Y 坐标	机型容量 (MW)	1					2					3					4					5					6					7				
	序号	机位编号	X 坐标	Y 坐标	机型容量 (MW)																																				
	1																																								
	2																																								
	3																																								
4																																									
5																																									
6																																									
7																																									
	二、施工布置情况																																								

施工临时设施主要有：风电机组吊装平台、施工营场地、临时堆土场和弃渣场。

本工程混凝土主要需求量为风机基础浇筑，对混凝土质量要求较高，因距离较近，交通方便，风电场建设时风机基础所用的大规模浇筑采用本工程所需混凝土均为外购商品混凝土，场址内不设混凝土拌合系统。本工程所需基础回填土和绿化覆土采用风机机组区、场内道路区开挖的表土，不设取土场。施工临时设施具体布置情况如下：

1、风机吊装平台

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，适宜采用汽车吊进行风电机组吊装。每套吊装设备为主、辅吊各一台。主吊选用 800 吨履带吊，辅吊选用 250 吨汽车吊。在每个风机旁设置一个风机安装平台，安装平台的布置，安装平台基本尺寸风电机组按 50m×45m 的面积设计。在不影响交通运输的情况下尽可能利用施工道路，安装平台要进行初步的场地平整，以保证场地的安全稳定，在条件允许下，吊装平台尽量做到挖填平衡，安装平台多数地处山顶，平台挖方区以泥岩、灰岩为主，边坡主要采取坡率法进行治理，挖方边坡坡率采用 1: 0.5，填方边坡坡率采用 1: 1.5；同时，当开挖遇地质条件较好的岩石边坡时，可根据现场实际情况和相关规程规范，适当放小开挖边坡坡率。

2、施工营场地

本项目设置了一个施工营场地，位于联珠风电场升压站东侧 52m 处，占地面积 5250m²。施工营场地内布置有 1 个施工生活区、1 个施工堆料场地、1 个综合仓库，施工堆料场地主要作为小型部件如钢材、板材及其他建筑材料的堆料场地，综合仓库作为施工期设备临时堆放场地，小型设备可停放在风机吊装平台。建筑面积共约为 3600m²，施工营场地占地面积约为 5250m²，具体见下表。

表 2-6 施工临建设施工程量表

类别	分区	建筑面积 (m ²)	占地面积 (m ²)	备注
施工营场地	施工生活区	1200	1000	包含施工办公区
	综合仓库	1200	2000	施工期设备临时堆放场地

	施工堆料场地	1200	2250	小型部件如钢材、板材及其他建筑材料的堆料场地
	合计	3600	5250	/

3、临时堆土场

风机机组区的表土堆放点位于各风机机组安装平台内，用于堆存风机机组区的表土；升压站扩建场地区表土临时堆存于升压站扩建场地区地形平缓一角；施工生产生活区表土堆存场布设于场内空地；集电线路区表土堆存在开挖沟槽一侧，不再单独设置表土堆场，减少占地和生态破坏，开挖过程中将表层腐殖土和底层生土按开挖顺序分层堆放，堆放时堆土坡面用临时土工布覆盖，施工结束表土用于覆土后，再对该区域统一进行撒草恢复。

4、弃渣场

本工程施工期设置一个弃渣场，弃渣场位于 LX-03 风机进场道路南侧，弃渣场占地面积 16075m²，堆渣容量 16.32 万 m³，弃渣场承担 LX-01~LX-07 风机之间风机基础、箱变基础、风机安装平台、场内施工道路的弃渣，无需修建运渣道路；无不良地质现象、下游无居民点、厂矿和常流水，不涉及生态红线、基本农田、自然保护地、饮用水源保护区等敏感区。

表 2-6 弃渣场特性表

弃渣场名称	面积 (hm ²)	堆渣容积 (万 m ³)	最大堆高 (m)	堆渣高程 (m)	级别	堆渣坡比	上游汇水面积 (km ²)	规划堆渣量 (万 m ³)	渣料来源	弃渣场周边情况	渣场类型	运渣道路 (km)
弃渣场	1.6075	16.32	18	2160~2175	5 级	1:2	0.02	11.18	风机机位 1-7，箱变基础、风机安装平台、场内施工道路	下游无无公共设施、工业企业、居民点等敏感点，无常流水	沟道型	靠近防火道路，无需修建运渣道路
合计	1.6075	16.32						11.18				

5、道路工程区

根据可研设计，本工程新建场内道路 0.8km，改扩建道路 2.06km，路宽 4.5m。施工结束后，保留其中间 3.5m 部分作为永久检修道路。

6、取料场

本工程沙石料从外部购买，所需的回填土采用工程内自行开挖的表

	土回填，不设置专门取料场。
施工方案	一、施工交通组织 1、场外运输 拟采用公路运输，总里程约 310km。具体为昆明市→沿晋红高速→昆磨高速→原有联珠风电场检修道路→接入风电场，满足运输要求。 2、进场道路和场内道路 新建场内道路 0.8km，改扩建道路 2.06km，路宽 4.5m，施工结束后，保留其中间 3.5m 部分作为永久检修道路。 本工程场址对外交通便利，对外交通主要通过贯穿检修乡境的 227 国道和已投产的联珠风电场检修道路，运输及安装条件较好。 3、重大件运输 本工程重大件主要为风力发电机组组件及塔筒等，针对不同的尺寸和重量选用专门的运输车辆进行运输，运输车型的选择如下： 1) 机舱及轮毂 拟采用发动机功率在 540 马力以上的单桥牵引车头和 8 轴线液压平板车。平板车 厢无特殊要求，以设备装车后总体不超限为准。 2) 叶片运输 拟采用仰举运输方式。 本工程重大件主要为风力发电机组组件及塔架等，重大件运输推荐采用公路运输，场外交通条件可满足大件运输要求。 3) 塔筒 根据具体设计，塔筒的尺寸和重量都有较大的不同。40 吨以上的塔筒拟采发动机功率在 300 马力以上的牵引车头和重型运输平板车厢。牵引车头与车厢之间使用特 制钢架硬性连接。 4) 其它随机件 拟采用半挂货车或车厢长 8m 以上的货车。场内交通运输方案 本风电场工程的风机布置于各山包上，施工道路需通至各风机安装平台及各施工场所。 二、施工用水用电 1、施工用水

	施工用水拟从场址附近村庄生活供水管道获得，能满足用水要求，也可采取水车运水，同时在场内修建临时蓄水池和临时简易雨水收集设施。 2、施工用电 施工用电集中部位，由附近的 10kV 线路引接作为电源；施工用电分散部位，采用移动式柴油发电机供电。 三、施工材料 1、砌石料、砂石骨料 本工程所需的砌石料、砂石骨料初步考虑从场址附近砂石料场采购。不涉及到工程取料场选址问题，施工方必须选择合法的砂石料场，买卖双方需签订购销合同。 2、水泥 从玉溪市采购。 3) 混凝土 本工程混凝土主要需求量为风机基础浇筑，对混凝土质量要求较高，因距离较近，交通方便，风电场建设时风机基础所用的大规模浇筑采用本工程所需混凝土均为外购商品混凝土，场址内不设混凝土拌合系统。 4) 钢材、木材、油料 从玉溪市采购。 四、施工过程与方法 1、施工工序 本工程主要施工工序为：施工前期准备→施工道路及场地平整→风电机组基础施工→风电机组安装→风机调试、发电投产→工程竣工。具体风机机组施工、集电线路施工、升压站新建主变及电气设施施工工序内容见如下所述。 2、风机机组施工 (1) 风力发电机组基础和箱式变压器基础施工 基础开挖：土石方采用机械开挖为主，人工开挖为辅，从上至下分
--	--

	层进行。石方采用小药量爆破，开挖方式按常规进行。开挖渣料除用于回填外，多余部分用于平整场地和做弃渣处理。 基础混凝土浇筑：先浇筑 100mm 厚的 C15 混凝土垫层，再进行钢筋绑扎及安装固定完底座法兰后浇注混凝土，土方回填应在混凝土浇筑 15 天后进行。 回填：分层回填、电动打夯机配合人工分层进行夯实，每层厚度约 0.3~0.5m，压实，并预留沉降量。 基础钢筋混凝土施工顺序：基础的放线定位及标高测量→机械挖土→清底钎探→验槽处理→混凝土垫层→立设混凝土基础模板→绑扎钢筋、预埋底法兰段→钢筋及预埋件的隐蔽验收→浇灌基础钢筋混凝土→基础回填机械配合人工分层夯填。 (2) 风机机组安装 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、辅吊各一台。主吊选用 650t 汽车吊，辅吊选用 300t 汽车吊。 风机的安装程序为：塔架吊装→风轮组装→机舱吊装→风轮吊装→高空组装作业。 (3) 箱式变压器安装 箱式变电站的安装采用 50t 汽车吊吊装就位。箱式变电站的基础采用混凝土土形式基础。首先用小型挖掘机进行基础开挖，并辅以人工修正基坑边坡，基础开挖完工后请立基坑，进行验收。验收完毕，浇筑基础混凝土，经过 7d~14d 的养护期，达到相应强度后进行设备安装。 2、集电线路施工 本工程 35kV 集电线路采用直埋敷设的方式。 直埋电缆施工：直埋电缆采用直接在地面进行开挖，因山区风电场地形复杂，主要以人工为主，小型机械辅助施工，开挖过程中产生粉尘、噪声和沟槽开挖土石方。直埋电缆开挖断面为底宽 0.75 m，顶宽 0.94m，深 0.92m，下部铺 10cm 细砂，电缆敷设完毕后，上部再铺 10cm 厚细砂，用水泥标砖（保护板）进行保护，最后回填碎石土，并沿电缆
--	--

	路径埋设电缆标示桩。 3、升压站新建主变及电气设施施工 本项目在联珠风电场升压站预留用地内新建 1 台 50MVA 主变、无功补偿装置，完善 110kV 配电装置、35kV 配电装置，本项目电能经 35kV 集电线路接入联珠风电场升压站，联珠风电场升压站已预留用地用于本工程电气设备安装，电气设备安装内容有：变压器建筑安装工程、电缆敷设、电气设备的安装调试、系统的并网运行调试等内容。 4、道路施工 本工程需新建场内道路 0.8km，改扩建道路 2.06km，场内道路的施工主要以土石方开挖为主，填筑其次，具体方案如下： (1) 路基土石方工程 由人工配合机械设备修整边坡、清理地表，原地面横坡陡于 1：5 的填方地段，由机械挖台阶，并将原地面翻挖压密实。 (2) 路基填筑 采用挖掘机或装载机装土，自卸汽车运土，推土机摊铺，人工配合平地机整平，振动压路机碾压密实。 (3) 排水防护工程 排水设施主要有边沟、截水沟、排水沟等。其断面形式多，分布范围广，与路基路面工程紧密联系，在施工中既受路基工程的影响，又被本身工序所制约。施工方法为砂浆砌砌预制块、砌片石及现浇砼。砂浆用砂浆搅拌机现场拌和，砼采用集中拌和，砼运输车运输。预制块采用集中预制，用汽车运至各施工点。防护工程的工期与排水工程的工期安排相结合，对半填半挖有挡土墙及防护路段，优先路基开工，对填方路段的挡土墙，先砌筑一定高度，再把路基填筑到一定的高度。对于路堑段，土石方开挖优先挖出边线，适时地安排挡土墙及边坡防护在路面开工前完成。 5、吊装平台施工 1) 风机安装平台最小尺寸按 40×45m 考虑，根据现场实际地形平台大小及形状做适当调整，根据现场地质情况场地开挖预留 0.5%~2%
--	---

的排水坡度。

2) 根据现场地质情况分析, 在条件允许下, 吊装平台尽量做到挖填平衡, 安装平台多数地处山顶, 平台挖方区以岩质或碎石、块石土为主, 边坡主要采取坡率法进行治理, 挖方边坡坡率采用 1: 0.5, 填方边坡坡率采用 1: 1.5; 同时, 当开挖遇地质条件较的岩石边坡时, 可根据现场实际情况和相关规程规范, 适当放小开挖边坡坡率。

3) 部分平台可能会形成大于 5m 的高边坡, 此时应与地质人员共同对边坡稳定性进行评价, 确定是否需要其他处理方式, 如需处理则现场根据实际情况再做决定。

4) 当场地开挖完成后, 为防止场地汇水进入基坑内影响基础施工, 应在挖方边坡坡脚开挖土质排水边沟, 边沟横断面尺寸 500×500mm, 沟内坡率 1: 0.75, 沟内侧用 1:3 水泥砂浆封闭, 将汇水引至平台外; 待工程完工后, 根据实际情况, 在风机基础周边范围内, 砌筑横断面尺寸为 400×400mm, 沟壁、底厚度 300mm 的浆砌片石排水边沟。

五、主要施工机械汇总表

主要施工机械汇总见表 2-7。

表 2-7 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 1.5m³)	8 台
2	装载机	国产 ZL-50 (斗容 3m³)	10 台
3	推土机	国产 TY200	6 辆
4	潜孔钻	/	6 台
5	自卸式运输车	国产 CQ30290(载重量 17T)	10 辆
6	运水车、洒水车	东风 1208 (容积 20m³)	3 辆
		东风 EQ145 (容积 10 m³)	3 辆
7	压路机	国产 YZF14 震动型	3 辆
8	手风钻	φ50	18 台
9	空压机 (配柴油机)	10m³/0.8Mpa	8 台
10	振动打夯机	HZR400	6 台
11	1200T 汽车吊	LMT11200-9.1	1 辆
12	300T 汽车吊	LMT1300-4.1	1 辆
13	手工电弧焊机	ZX7-315	8 台
14	混凝土插入式振动器	ZX-70	12 台
15	柴油发电机	35kW	3 台
		75 kW	3 台

	16	振动凸块碾	自行式	3 台
	六、建设周期 本工程施工总工期共 12 个月，计划于 2025 年 5 月开工建设，2026 年 5 月工程完工。施工期高峰施工人数 50 人。			
其他	无			

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	一、主体功能区规划和生态功能区划情况 (1) 《云南省主体功能区划》情况 《云南省主体功能区规划》（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种区域。本项目位于玉溪市新平县，属于云南省主体功能区规划中的国家农产品主产区。 该区域的功能定位：保障粮食产品和主要农产品供给安全的基地，全省农业产业化的重要地区，现代农业的示范基地，农村居民安居乐业的美好家园，社会主义新农村建设的示范区。农产品主产区要以大力发展高原特色农业为重点，切实保护旱地，稳定粮食生产，发展现代农业，增强农业综合生产能力，增加农民收入，加快建设社会主义新农村，有效增强农产品供给保障能力，确保国家粮食安全和食品安全。 拟建工程与《云南省主体功能区规划》的符合性分析见表一。 (2) 《云南省生态功能区划》情况 根据《云南省生态功能区划》，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。本工程所在位置位于 II 4-2 元江干热河谷水土保持与林业生态功能区。主要生态环境问题：森林覆盖率低、土地退化严重；生态环境敏感性：土地利用不当而存在潜在的荒漠化；主要生态系统服务功能：维护生态脆弱区和生态交错地带的生态安全；保护措施和发展方向：哀牢山西坡封山育林、河谷地带调整产业结构，发展热带经济林木，减少土地的过度利用带来的土地退化。 拟建工程与《云南省生态功能区划》的符合性分析见表一。 二、大气环境质量现状 本工程位于新平县建兴乡境内，所在区域大气环境功能区划为二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。 因玉溪市生态环境局新平分局官网未公布 2023 年第三季度的监测结果，本次环评引用《2023 年新平环境质量季报》（第一季度、第二季度及第四季度），新平县环境空气质量状况如下表：
--------	---

表 3-1 新平县环境空气质量状况（单位：μg/m³，CO 为 mg/m³）

类别		SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	O ₃
2023 年 第一季 度	平均浓度	5	9	43	35	0.9	104
	日均浓度	3-12	5-21	21-129	12-120	0.4-1.2	34-130
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
2023 年 第二季 度	平均浓度	5	7	36	28	0.8	131
	日均浓度	3-9	3-13	9-106	5-88	0.4-1.2	53-174
	达标情况	达标	达标	达标	超标 2 天	达标	超标 2 天
2023 年 第四季 度	平均浓度	6	9	24	17	0.8	83
	日均浓度	4-8	4-15	6-59	4-46	0.4-1.1	34-113
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

注：表中一氧化碳（CO）24 小时平均为第 95 百分位数浓度；臭氧（O₃）浓度为最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数浓度。

根据上表分析可知，项目环境空气质量能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，区域属于达标区。

三、地表水环境质量现状

①三板桥河、山河水库水环境质量现状

根据调查，本项目东部风机区域周边地表水体主要有光山河水库、三板桥河，光山河水库已划定为饮用水水源保护区。光山河水库位于三板桥河上游，三板桥河顺地势汇入红河。根据《云南省水功能区划》（2014 年修订版），**红河巍山-河口保留区**：由巍山县洗澡塘至出境口，全长 614.1km。自北向东南流经巍山、南涧、双柏、新平、元江，现状水质为 II～IV 类，其中上段大东勇段 II 类，中段元江段 III 类，下段蛮耗段 IV 类，规划水平年水质目标为 III 类。因此光山河水库、三板桥河体执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

因玉溪市生态环境局新平分局官网未公布 2023 年第三季度的监测结果，本次环评引用《新平县环境质量季报》（2023 年第一季度、第二季度、第四季度）结果进行分析，戛洒江设置 3 个监测断面，分别为三江口（上游入境）、南碱（中游）、南薨（下游出境）3 个断面。红河在新平县境内称戛洒江。

第一季度：第一季度戛洒江累计监测 9 个断面次，地表水总体评价戛

	洒江均为Ⅱ类，总体均符合环境功能区划要求，戛洒江水质均与去年同期基本保持一致。 第二季度：第二季度戛洒江累计监测 18 个断面次，地表水总体评价戛洒江均为Ⅱ类，总体均符合环境功能区划要求，戛洒江水质均与去年同期基本保持一致。 第四季度：第四季度戛洒江累计监测 9 个断面次，地表水总体评价戛洒江均为Ⅱ类，总体均符合环境功能区划要求。戛洒江水质均与去年同期基本保持一致。 本工程所在区域位于南薊出境断面上游，周边地表水体水质可达《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准要求。 ②常林河水库水环境质量现状 工程周边地表水环境保护目标还有 LX-01 风机南侧墨江常林河水库饮用水源保护区，常林河水库位于墨江哈尼族自治县西北部的布龙河流域，常林河水库是一座以农业灌溉为主兼顾城镇供水及其他用水的中型水库，根据《云南省水功能区划》（2014 年修订版），常林河水库位于阿墨江墨江保留区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准。 根据《2024 年普洱市县级城镇集中式生活饮用水水源水质状况报告（第一~三季度）》，常林河水库水质达《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准要求。 四、声环境质量现状 1、监测点位布设 为了解项目区声环境质量状况，建设单位委托云南科环环境工程咨询有限公司对项目区声环境质量进行监测。N1 联珠风电场升压站东侧、N2 联珠风电场升压站南侧、N3 联珠风电场升压站西侧、N4 联珠风电场升压站北侧、N5 联兴风电场三期场址区，各设 1 个点，共设 5 个监测点位。 监测点位图见附图 5 所示。 2、监测时段和频次 分别测定昼间和夜间的环境等效 A 声级，连续监测 1 天，监测时间为 2024 年 10 月 28 日，昼、夜间各一次。
--	---

3、监测方法

监测依据按《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）。

4、监测结果

根据噪声实际监测数据统计，噪声现状监测结果见表 3-1-表 3-2。

表 3-1 噪声检测结果一览表 单位：dB（A）

序号	检测点位	检测日期	采样时段	噪声值 Leq	标准 值	是否达 标	
环境噪声检测结果							
1	N5 联兴风电 场三期场址区	2024.10.28	昼间	14:00- 14:10	43	55	达标
		2024.10.28	夜间	22:03- 22:13	39	45	达标
厂界环境噪声检测结果							
1	N1 联珠风电 场升压站东侧 外 1m	2024.10.28	昼间	14:30- 14:40	44	55	达标
		2024.10.28	夜间	22:36- 22:46	41	45	达标
2	N2 联珠风电 场升压站南侧 外 1m	2024.10.28	昼间	14:41- 14:51	42	55	达标
		2024.10.28	夜间	22:54- 23:04	40	45	达标
3	N3 联珠风电 场升压站西侧 外 1m	2024.10.28	昼间	15:08- 15:18	44	55	达标
		2024.10.28	夜间	23:16- 23:26	40	45	达标
4	N4 联珠风电 场升压站北侧 外 1m	2024.10.28	昼间	14:12- 14:22	45	55	达标
		2024.10.28	夜间	22:20- 22:30	40	45	达标

监测结果表明，拟建风电场场址声环境质量良好，达《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区标准；依托联珠风电场升压站厂界四周噪声达《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）1 类标准。

五、电磁环境现状

本次评价期间于 2024 年 10 月委托云南科环环境工程咨询有限公司对联珠风电场升压站厂界四周进行了电磁环境监测。根据监测结果，监测点位工频电场最大值 257.315V/m， $\leq 4000\text{V/m}$ ，工频磁场最大值 1.267 μT ， $\leq 100\mu\text{T}$ ，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）标准。电磁环境监测现状详见电磁环境影响专项评价。

	六、地下水环境现状 根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 可知，本项目属于“E 电力”大类中“34 其他能源发电—其他风力发电”小类，地下水环境影响评价项目类别均为IV类。IV类建设项目不开展地下水环境影响评价。因此，本次未对地下水环境进行现状评价。 七、土壤环境现状 本项目属于风电场能源发电项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本项目属于土壤环境影响评价项目类别中的“电力热力燃气及水生产和供应业-其他”，为IV类建设项目，IV类建设项目可不开展土壤环境影响评价。因此，本次未对土壤环境进行现状评价。 八、生态环境现状 1、调查内容 （1）调查内容 本次主要对项目占地区以及整体生态评价区开展生态资源现状调查，调查内容包含植被、植物资源和陆生脊椎动物资源三项。其中植被主要调查植被的类型、群落结构及组成成分、演替规律，群落中的关键种、建群种、优势种，以及分布与威胁现状；植物资源主要调查植物的种类、组成、区系及分布与威胁现状；陆生脊椎动物主要调查两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类等 4 个类群的物种组成、区系及种群分布和威胁现状。 （2）调查时间及调查单位 实地调查于 2024 年 10 月 24 日至 2024 年 10 月 28 日进行，有效调查时间为共 5 天，调查期间除了 2024 年 10 月 26 日为大雾天气，其余日期内天气均为晴天。在调查时段上，上午日出后两小时主要进行鸟类调查，其余时段主要进行植被和植物调查、哺乳类和两栖爬行动物调查及访问调查。 实地调查由云南雷雀环境监测服务有限公司组织完成，调查人员分为动物调查和植物植被调查 2 个小组，调查同时开展。 （3）调查范围
--	---

	风机吊装平台、施工道路、弃渣场、施工营场地、地埋电缆等占地（包含临时占地）外延 300m 植被、植物、动物。 （4）调查方法 1）植被调查方法 植被调查和植物调查结合开展，采用线路核查法和植物群落样地调查法进行实地调查和核实。调查过程中，首先根据植被类型的划分标准，利用卫星影像对评价区的植被类型进行初步区划；再通过路线核查法实地核实植被的分布状况；最后利用植物群落样地调查法调查并记录自然植被的群落特征。 ①路线核查法 在评价区内利用现有公路、机耕路、小路等作为植被核查路线，核实评价区的植被分布状况，并对部分核查路线进行植物种类详细调查。本次调查主要采用驾车为主、步行为辅的方式进行核查，对路线沿线的植被类型进行核查记录。并在山坡、山顶等视眼开阔的区域利用望远镜以及长焦相机等对周边植被类型进行观测记录。 ②植物群落样地调查法 在实地调查的基础上，根据地形、海拔、坡向、坡位、植被类型和主要组成成分的特点。采用典型抽样法，选取自然植被保存完好、植被群落结构稳定、代表性较强的区域，采用植物群落样地调查法开展调查。 A.调查样地设置：在每个植被群落结构完整、层次分明，土壤和地形环境较为一致，便于开展调查工作的区域设置调查样地。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）以及《云南省环境影响评价维管植物及植被现状调查技术要求（试行）》，本次植被调查样方采用方形，调查样方面积为：阔叶林群落采用 30m×30m 的样方，针叶林群落采用 20m×20m 的样方，灌丛和灌草丛采用 10m×10m 的样方。 B.调查样地数量：每种植物群落类型（以群系为调查单元）设置不少于 1 个调查样方。在实地调查过程中，根据各自然植被群系的分布面积和形状、地形条件、交通条件等情况进行适当调整。 C.调查及记录内容：调查记录各个样地的环境要素，包括地理位置、
--	---

地形条件、土壤条件、人为影响等。调查记录群落基本属性及特征，包括群落的外貌特征（如群落外貌情况及群落层次、高度、盖度等）、层次结构（如乔木层、灌木层、草本层及层间植物等分层情况）以及各层次的群落物种组成（包含组成群落的所有物种、优势物种、标志物种或建群物种）。在群落内，以各植物物种的 Braun-Blanquet 多优度-群聚度（目测法）进行植物群落特征描述。

2) 植物调查方法

植物组成数据主要来自于线路调查和样方调查。其中，样方调查数据为植被调查过程中记录的植物种类。线路调查数据包含两种类型：第一，植物调查路线数据；第二，部分动物调查路线回程记录的植物数据。

1) 线路调查

在评价区自然植被分布集中、植被覆盖度较高、植物生长旺盛的典型地段，结合立地条件、海拔、交通条件等因素布设维管束植物调查路线。主要采用步行的方式开展调查，沿途观察记录调查路线两侧的植物种类、生活型和物候期等信息。调查期间，除了对调查路线出现的植物进行记录以外，对出现在评价区，但未出现在调查路线和样地的植物也进行记录。此外，对评价区内出现的保护和受胁植物物种发现点进行定位记录。

野外难以识别的物种，采集其图像标本。对野外采集的图像标本和实体标本依据《云南植物志》、《中国植物志》、《Flora of China》、《云南树木图志》、《中国树木志》、《中国被子植物科属综论》、《中国高等植物彩色图鉴》等专著书籍，以及参考中国植物图像库、中国自然标本馆等网站的植物图片进行鉴定。

本次调查共布设植物调查路线 10 条，总长 12.88km，植物调查路线布设情况见附图 14。

3) 陆生脊椎动物调查方法

鉴于各个动物类群的生物学和生态学特点，本次调查主要采用了路线调查法、典型生境调查法、资料查阅+生境判定法、访问调查等方法。调查期间，除了对调查路线出现的脊椎动物进行记录以外，对出现在评价区，但未出现在调查路线区的陆生脊椎动物也进行记录。此外，对调查范

	围内的珍稀保护动物发现点进行定位记录。 ①路线法 在评价区根据不同海拔、不同生境布设调查路线，基于以上前提，主要利用调查区内现有的公路、小路、便道作为调查路线，沿途观察记录路线两侧遇到的动物实体、踪迹（粪便、足迹、毛发、食痕和羽毛等）和鸣声，鉴定其种类，记录个体数量以及生境类型等资料。 ②典型生境调查 由于两栖动物和部分爬行动物主要活动于湿地生境（河流、溪流、沼泽草地、滩涂等）。在线路调查过程中，遇到湿地生境时着重进行两栖类搜寻。 ③访问调查 由于调查季节、调查时间的限制，且大部分动物的警惕性较高，活动时段不尽相同，在实地调查过程中难以遇见，故访查调查可有效收集评价区内辨识度较高的动物资料。本次访查对象主要为调查评价区内的农民、普洱茶种植人员和劳作人员。访查内容主要为： A 调查评价区及周边可见的大中型动物主要有哪些？ B 当地历史上和现在是否存在狩猎习俗，主要狩猎对象有哪些？ C 当地是否有毒蛇分布，大概特征是什么；当地主要的蛙类有哪些；在调查区是否有分布？ D 周边是否有秋季夜间上山采用灯光或火光捕鸟的情况？ E 秋季夜间是否有鸟类飞入村舍的现象？ F 调查区周边是否有秋季捕鹰场所？ ④资料查阅+生境判定法 调查人员根据《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》、《云南两栖爬行动物》、《云南两栖类志》、《中国爬行动物图鉴》、《中国蛇类》、《中国鸟类图志》、《中国哺乳动物多样性及地理分布》、《中国兽类野外手册》等书籍记录的动物生境、习性和分布，结合项目区的地理位置、生境类型、人为干扰程度等信息，判定项目评价区可能分布的脊椎动物。其中，由于哺乳动物遇见率低，以及植被覆盖度较高，两栖爬行动物遇见
--	--

	率低，所以项目评价区的哺乳动物、两栖动物和爬行动物主要通过资料查阅+生境判定+访问调查得出。 2、植被现状 (1) 植被分区 依据《云南植被》的区划单位和系统，即采用植被区域—植被地带—植被区—植被小区四级分区系统，在各级单位中再根据需要划分亚级（如亚区域、植被亚区等）。 评价区处于云南省玉溪市新平县建兴乡南部，其植被区属于：II 亚热带常绿阔叶林区域→II A 西部（半湿润）常绿阔叶林亚区域→II Ai 高原亚热带南部常绿阔叶林地带→II Ai-1 滇东南岩溶山原峡谷季风常绿阔叶林区→II Ai-2a 蒙自、元江岩溶高原峡谷，云南松、红木荷林、木棉、虾子花中草丛亚区。 (2) 植被类型 1) 自然植被 依据植被分类原则、单位和系统，评价区的自然植被主要记录 3 个植被型，6 个植被亚型，8 个群系（组），14 个群丛。 植被型（3 个）：常绿阔叶林、落叶阔叶林、灌丛。 植被亚型（6 个）：半湿润常绿阔叶林、中山湿性常绿阔叶林、山顶苔藓矮林、桫欏林、萌生灌丛、次生灌草丛。 群系（10 个）：元江栲林；麻子壳柯林；银木荷林；杜鹃、乌饭、八角矮林；旱冬瓜林；元江锥灌丛、麻子壳柯灌丛、大苞鸭跖草-鞭打绣球灌丛、苏门白酒草-一年蓬灌丛、长序狼尾草-鞭打绣球灌丛。 2) 人工植被 人工植被划分为人工林和耕地植被 2 个植被型；人工用材林、人工经济园地和旱地植被 3 个植被亚型；华山松-茶梨群落；华山松群落；华山松-细齿叶桉群落；杉木林；茶园；茶、八角园；樱桃园；玉蜀黍；大棚作物（三七）；宽叶韭、芋、烟草、马铃薯、皇竹草等其他各类种作物 10 个群系。 评价区植被类型统计表见 3-3，评价区植被类型现状图见附图 17。
--	--

表 3-3 评价区的植被类型统计表

植被型	植被亚型（群组）	群系	面积（hm ² ）
自然植被			
常绿阔叶林	半湿润常绿阔叶林	元江栲林	107.07
	中山湿性常绿阔叶林	麻子壳柯林	65.79
		银木荷林	
	山顶苔藓矮林	珍珠花-毛轴蕨群落	168.9
落叶阔叶林	桫木林	旱冬瓜林	8.89
灌丛	暖温性萌生灌丛	元江锥灌丛	20.46
		麻子壳柯灌丛	
	次生灌草丛	大苞鸭跖草-鞭打绣球灌丛	16.43
		苏门白酒草-一年蓬灌丛	
		长序狼尾草-鞭打绣球灌丛	
人工植被			
人工林	人工用材林	华山松-茶梨群落	120.29
		华山松群落	
		华山松-细齿叶桉群落	
		杉木林	
	人工经济园地	茶园	19.57
		茶、八角园	
		樱桃园	
耕地植被	旱地植被	玉蜀黍	163.78
		大棚作物（三七）	
		宽叶韭、芋、烟草、马铃薯、皇竹草等其他各类种作物	
无植被区	村镇建筑		2.1
	道路		12.23
	工业用地		1.54
	水域		3.14
合计			710.19

（3）植被分布规律及演替特征

评价区位于云南省中部偏西南，区域的原生植被属于亚热带常绿阔叶林。但是由于森林砍伐和人类活动造成的生境破坏，土地开发历史悠久，人为生产生活对评价区植被的影响极为深刻，原生植被覆盖度减少许多，仅在陡峭悬崖顶端或难以开发的山顶还残存着少量植被指示物种。而现存的自然植被由半湿润常绿阔叶林、中山湿性常绿阔叶林、山顶苔藓矮林、桫欏林、萌生灌丛和次生灌草丛组成。

从水平分布来看，评价区内的自然植被在调查南北区均有分布，因为

	7个风机场位置都选在了山顶位置，而山顶因为海拔较高，固还没有被开采为耕地，多以自然植被为主。海拔较低且地势平缓地带被人为利用成为耕地类型，均匀分布在评价区中。 评价区海拔介于 2081~2348m 之间，风机建设位置都处于山顶，海拔跨度不大。从垂直分布来看，在评价区内海拔较低且平缓的区域，经历多年人为开发利用，原生植被已基本消失，现存多为人工种植的各种林地、耕作区以及弃耕后形成的次生灌草丛。随海拔逐渐抬升，处于山顶地形周围，保留着自然植被。但大多也被反复砍伐利用，现存主要为萌生灌丛或小乔木林。自然植被主要以中山湿性常绿阔叶林为主，多分布于评价区内陡峭山坡、山顶或山脊部分。 整体而言，评价区内绝大多数区域已被人为开发利用，经过世代的演替更新与人为干扰或破坏相互交替作用下，区域内现存植被大多数为人工林地及耕地，少数原生林地带受人为影响也较强烈，多数为萌生林，次生现象突出，植被组成较为简单，区内植被垂直分异也不明显。 (4) 植被群落特征 1) 自然植被 评价区的自然植被包括了 3 个植被型，6 个植被亚型，10 个群系。植被群落特征具体分述如下： I 常绿阔叶林 (I) 半湿润常绿阔叶林 半湿润常绿阔叶林是滇中高原地区的基本植被类型，它分布于高原宽谷盆地四周的低山丘陵上；占海拔高度大约为 1700-2500 米范围，与整个高原面的起伏高度基本一致，其分布的最低下限可下延至 1500 米处。半湿润常绿阔叶林是滇中高原很有代表性的植被类型。所在地具有“四季如春、干湿季分明”的季风高原气候。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。 由于长期的人为经济活动，特别是砍取硬栎木作为薪炭，以及林下放牧等影响，目前原始状态的森林已很少见。保存较好者，目前仅见于禄劝县的北部山区和新平、双柏等县的哀牢山区；滇中各县零星小片保存者，
--	---

现在都已成高达 10-15 米的萌生林，群落的种类组成也都比较简单。林下均受强烈影响，并非原始林貌。因此，在滇中高原，这类常绿阔叶林目前都呈岛屿状星散分布，而且多在阴坡和陡坡保留较好。此类常绿阔叶林的附近，普遍分布云南松林或松栎混交林、栎类萌生灌木林或稀树灌木草丛。

①元江栲林

元江栲林是 2000-2400 米左右的沙页岩缓坡、土壤深厚，温湿中等之处的典型植被，作为滇中高原的地带性植被，也有一定的代表性。不过，比起滇中高原的其它半湿润常绿阔叶林来，它要求生境偏湿，因此在近阴坡或箐沟之处，或者海拔升高湿度增大之处，分布更多，生长也很旺盛。

该群落分布在 7 号风机东侧，处于山顶位置。群落整体生长茂盛，主要由乔木与灌木组成，乔木冠层茂密且分枝许多，林下灌草丛稀疏，内有枯腐木，地被枯枝落叶较多，厚 5 厘米。只有少许草本植物生长于地面。由于该群落处于山顶位置，多经历大雾天气，群落内部湿度较大，乔木树干上有大量苔藓附生。

群落总盖度约 90%，平均高度约 7m。

乔木层盖度约 80%，高度约 6m。以元江锥为该层的主要优势物种，分布了不少马缨杜鹃、珍珠花；同时，乔木层还生长着短刺锥、麻子壳柯、银木荷。

灌木层盖度约 50%，高度约 4m。以元江锥和珍珠花为该层的主要优势物种，另外，马缨杜鹃、银木荷、茶梨也有较大比例的分布。该层片还有少量贵州毛柃、白瑞香、毛杨梅等物种分布，但数量较少。

群落中草本植物稀疏，盖度约 5%，分布着少量沿阶草、小斑叶兰、菝葜、狭叶崖爬藤、棕鳞瓦韦。

（II）中山湿性常绿阔叶林

评价区内所处于中山湿性常绿阔叶林的群落在其群落外貌、层片结构和生境特点上都有一定的相似性，并都以“湿”为特点。由于本类植被经常处于山地云雾带之中，故林内普遍出现苔藓地衣等附生植物，也有蕨类和种子植物的附生植物。它们的种类和数量的多寡正好反映出生境的不同

	湿润程度。 ①麻子壳柯林 该群落处于山坡位置。群落外貌暗绿，林冠稍微层次不齐，大部分乔木均略弯曲而树冠向坡下倾斜。群落总盖度约 80%，平均高度约 12m。林内有枯腐木，地被枯枝落叶较多，厚 5 厘米。树干树枝上均附生薄层苔藓，显示林内经常湿润。 乔木层盖度约 60%，高度约 12m。以麻子壳柯为该层的主要优势物种，同时分布着元江锥、和银木荷。麻子壳柯为乔木层最上层片整体高度较高，尼泊尔桫木次之，元江锥和银木荷为乔木层片最下层。 灌木层高矮不一，一般为 1-3m，盖度约 40%。组成种类较多，以麻子壳柯、元江锥为该层的主要优势物种，其中麻子壳柯作为上层麻子壳柯的幼树生长最多。银木荷、珍珠花、岗稔、长柱十大功劳、高山锥、也有较大比例的分布。该层片除上述优势物种外，还有少量芳香白珠、尼泊尔桫木、毛杨梅、白背枫等物种分布，但数量较少。 草本层盖度约 20%，高度约 0.3m。本层种类以毛轴蕨为优势种，占比最多，以及不少繁缕和星毛金锦香。还生长着耐阴喜湿的蕨类植物块茎卷柏、虎尾铁角蕨。由于处在山坡处，在靠近悬崖处生长着不少藤本植物粗叶悬钩子和崖爬藤。 ②银木荷林 以银木荷为优势的中山湿性常绿阔叶林，森林所在地多半为阴坡和半阴坡，或者为近沟谷地的半阳坡。坡度平缓，土壤多数为森林棕壤，少数为森林黄棕壤。一般土层深厚肥沃，母岩主要是千枚岩,群落外貌浓郁。 该群落位于道路一侧山坡和山顶位置，群落总盖度约 90%，平均高度约 8m。群落整体表现为一定的湿性特征，群落组成物种较丰富。 乔木层盖度约 50%，高度约 8m。群落外围多为珍珠花，但实际进行样方调查后，银木荷数量更多一些，但总体上两种树种分布比较均匀。乔木层树木较为高大，枝下高较高，树干通直，林内较阴暗潮湿，苔藓植物较多。 灌木层盖度约 40%，高度约 3m。以珍珠花、银木荷的幼树为优势
--	---

	种，还分布着云南越橘、毛杨梅、细枝柃、茶梨、川钓樟、无梗钓樟、水红木等。 草本层盖度约 15%，高度约 0.3m。以宽叶兔儿风作为优势种，以及生长着约 30 株长叶兰（国家二级保护植物）。群落里还生长着菝葜、丛林素馨、三叶地锦、十字薹草、异穗卷柏、沿阶草、浆果薹草、扁枝石松、石松。 （III）山顶苔藓矮林 该植被型在本次调查记录中多次记录到珍珠花、毛轴蕨等物种，共发现珍珠花-毛轴蕨群落 1 个群系。 ①珍珠花-毛轴蕨群落 该群落在 5 号风机西北侧，群落林冠整体看上去参差不齐。群落总盖度约 80%，平均高度约 6m。 乔木层主要由珍珠花组成，胸径在 8cm-17cm 内，粗细不均匀。都分布在道路一侧边缘地带。乔木层盖度约 20%，高度约 6m。 群落内由珍珠花、芳香白珠、银木荷、华山松、斜基叶柃、折柄茶、水红木、云南越橘、山鸡椒、四川冬青、长柱十大功劳等物种组成。其中华山松与银木荷混生。灌木层盖度约 70%，高度约 3m。 草本层由毛轴蕨、紫茎泽兰、沿阶草、鞭打绣球、银衣香青、野拔子、圆舌黏冠草、鬼针草等物种组成，由于上层乔木层、灌木层层片郁闭度不高，草本层层片生长茂盛。草本层盖度约 20%，高度约 0.4m。 II 落叶阔叶林 （I）栲木林 该植被型在本次调查记录中记录到旱冬瓜林 1 个群系。 ①旱冬瓜林 该群落位于山沟一边坡中部。群落总体淡黄绿色，林冠郁闭，群落内部中度湿润，群落结构较为简单，上层为乔木，下层为稀疏低矮灌木，还有少量草本生长于地面。群落总盖度约 90%，平均高度约 13m。 乔木层盖度约 90%，高度约 13m。以尼泊尔栲木为优势物种，伴生折柄茶。
--	---

	林下灌木较为稀疏，灌木层盖度约 20%，高度约 3m。以尼泊尔桤木幼树和银木荷构成灌木层优势物种。还生长着折柄茶、芳香白珠、乌鸦果、茶梨、西桦等物种。 草本层除了以毛轴蕨为优势物种之外，生长着鞭打绣球、沿阶草、蛇含委陵菜。草本层盖度约 5%，高度约 0.3m。 III 灌丛 (I) 暖温性萌生灌丛 灌丛类型在云南省类型多样且分布较广，大多是或多或少的稳定植被。之所以稳定则是由于环境的限制以及长期人为活动的限制使其持久存在而不易恢复成为原来的森林。其中某些植被类型带有不同程度的次生性质，一般说，它们中的多数是山地的原生植被，且较多为森林砍伐后或火烧后所形成的各类次生萌生灌丛。该植被型在本次调查记录中记录到元江锥灌丛和麻子壳柯灌丛 2 个群系。 ①元江锥灌丛 该群落主要位于山沟一侧。群落总体暗绿色，林冠郁闭，群落内部较为干燥，群落结构较为简单，仅有灌木层和少量草本生长于地面。群落总盖度约 90%，平均高度约 3m。 灌木层盖度约 75%，高度约 3m。以元江锥和银木荷构成灌木层优势物种。还生长着细齿叶柃、芳香白珠、厚皮香、白背枫等物种。 草本层除了以宽叶兔儿风为优势物种之外，生长着珠光香青、松毛火绒草、狗筋蔓、红雾水葛、糯米团、竹叶草。草本层盖度约 60%，高度约 0.3m。 ②麻子壳柯灌丛 评价区内元江锥灌丛记录有麻子壳柯-银木荷群落 1 个群丛。 该群落主要位于路一侧的林中。群落总体绿色，林冠郁闭，群落内部较为干燥，群落结构较为简单，仅有灌木层和少量草本生长于地面。群落总盖度约 90%，平均高度约 3m。 灌木层盖度约 80%，高度约 3m。以麻子壳柯和银木荷构成灌木层优势物种。还生长着珍珠花等物种。
--	---

	草本层除了以毛轴蕨为优势物种之外，生长着长穗兔儿风、白茅、珠光香青、钩毛茜草、薄叶新耳草、糯米团。草本层盖度约 65%，高度约 0.8m。 (II) 次生灌草丛 评价区内自然植被除乔木林和乔木树种组成的灌木林外，常常于道路边缘、耕地边缘等经人为开发或砍伐破坏后的区域经自然恢复演替而成的次生灌丛。这些灌丛处于植被演替的初始阶段，稳定性较差。群落结构遭受干扰后易发生改变或消失，次生型较强。并且群落结构大体相似，不同的地段中，优势物种各不相同。该类型的植被群系主要记录到大苞鸭跖草-鞭打绣球群落、苏门白酒草-一年蓬群落、长序狼尾草-鞭打绣球群落等共 3 个群系。 ①大苞鸭跖草-鞭打绣球群系 该群落位于道路占用一侧。群落低矮而密集，群落总盖度约 80%，平均高度约 0.5m。 群落中草本层植物密集，以大苞鸭跖草、鞭打绣球、鬼针草、紫茎泽兰为主要优势物种。野灯芯草、西南獐牙菜、一年蓬、滇龙胆草、十字薹草、苏门白酒草、毛轴蕨、短叶水蜈蚣、野苘蒿、藿香蓟、车前、蛇含委陵菜、鼠曲草、茅叶荩草、细柄草、竹叶草、求米草、狗尾草等其它常见的草本植物物种在群落中均有一定比例的分布，在不同的微环境如土壤、气候条件等因素影响下，该群落内各物种分布的数量比例差异较大。 ②苏门白酒草-一年蓬群系 该群落分位于道路一侧，为弃渣场范围内。群落低矮而密集，群落总盖度约 90%，平均高度约 1m。 群落中草本层植物密集，以苏门白酒草、一年蓬、小蓬草优势物种。还有大量藿香蓟、野苘蒿、蓝花野苘蒿、紫茎泽兰、鬼针草、狗尾草、鼠曲草。以及茅叶荩草、刺芒野古草、细柄草、虎尾草、狗牙根、牛筋草、黄茅、大白茅、淡竹叶、竹叶草、求米草、早熟禾、蔗茅、狗尾草、鼠尾粟、黄背草、粽叶芦等其它常见的草本植物物种在群落中均有一定比例的分布，在不同的微环境如土壤、气候条件等因素影响下，该群落内各物种
--	--

	分布的数量比例差异较大。 ③长序狼尾草-鞭打绣球群系 该群落位于主要道路一侧，主要为人工种植。群落较高而密集，群落总盖度约 90%，平均高度约 1m。 群落中草本层植物密集，以长序狼尾草、鞭打绣球、紫茎泽兰为主要优势物种。其中长序狼尾草为人工撒种。 除此之外，白车轴草、鬼针草、大白茅、野茼蒿、蓝花野茼蒿、蔗茅、五月艾、鼠曲草、圆舌黏冠草、画眉草、珠光香青、细柄草、鼠尾粟、星毛金锦香、荩草等其它常见的草本植物物种在群落中均有一定比例的分布，在不同的微环境如土壤、气候条件等因素影响下，该群落内各物种分布的数量比例差异较大。 2) 人工植被 人工植被主要为人工林和耕地植被。 人工用材林主要由华山松林、杉木林等组成。以华山松林在区域内的种植最为广泛。因种植年限不一，土壤和气候环境有差异，因而松林内乔木大小差异较大。位于山顶的华山松-细齿叶桉群落乔木物种相对较多，其他两个华山松群落由于受人类活动影响强的原因，整体乔木物种单一。但相对于自然植被而言，各华山松群落的结构更加简单，乔木物种单一，灌木层和草本层与周边临近的灌丛或草地相似。杉木林等在评价区内分布均很零散，大多沿耕地边缘种植，呈极小的斑块状分布，物种单一，结构简单。 评价区内还有人工经济园地，主要种植茶、八角、樱桃。 评价区内缓坡地带几乎都被开垦为旱地耕种。主要的旱地作物种类包括玉蜀黍（玉米）、三七（大棚种植）、宽叶韭、芋、烟草、马铃薯、皇竹草等其他各类作物以及各类蔬菜作物。这些作物种植区经人为反复整理清除，物种单一，结构简单。 整体而言，评价区内自然植被分布面积稍大于人工植被面积。 ①华山松-茶梨群落 该群落处于道路一侧，受人类活动干扰性强，固组成群落物种较少。
--	--

	群落整体挺拔，枝条平展，形成圆锥或柱状塔形树冠。群落整体深绿色。树干灰绿色或淡灰色。群落总盖度约 80%，平均高度约 13m。 乔木层盖度约 80%，高度约 13m。乔木层由单一的物种华山松组成，树间距均匀。 灌木层盖度约 10%，高度约 1.5m。灌木层物种以茶梨为优势种，同时，分布着一些银木荷、细齿叶柃，以及少量的水红木，长柱十大功劳，尖萼金丝桃。 草本层盖度约 70%，高度约 0.3m。草本层高度在 0.3m-0.8m，以竹叶草、崖爬藤为优势物种。也生长着紫茎泽兰、粗叶悬钩子、红毛悬钩子、大苞鸭跖草、浆果藁草、毛轴蕨等植物。部分华山松树干上附生乌蕨、棕鳞瓦韦。 ②华山松群落 该群落整体深绿色，树干挺直，树与树之间间距均匀。地面被枯黄松叶覆盖至约 5cm 厚。群落总盖度约 90%，平均高度约 10m。 乔木层盖度约 80%，高度约 10m。乔木层层片由华山松组成，整体而言，华山松长势良好，胸径约 16cm 以上，树体较大。 灌木层盖度约 20%，高度约 2m。灌木层由华山松幼树为优势种，数量最多，高度较高。还分布着折柄茶、细齿叶柃、茶梨、长柱十大功劳、尖萼金丝桃等耐阴植物。 草本层盖度约 10%，高度约 0.3m。草本层植物分布分散，主要有毛轴蕨、铜锤玉带草、总状凤仙花、繁缕、棕鳞瓦韦、乌蕨、紫茎泽兰、沿阶草、浆果藁草、野拔子、蛇含委陵菜等物种组成。其中毛轴蕨、铜锤玉带草盖度较高。 ③华山松-细齿叶柃群落 该群落处于山顶位置，在 2 号风机建设范围内。群落总体暗绿色，林冠层次不齐，地面被枯黄落叶铺满至约 3cm。群落总盖度约 70%，平均高度约 7m。 乔木层盖度约 60%，高度约 7m。乔木层由华山松、银木荷、珍珠花等物种构成，以华山松为优势种，伴生银木荷、珍珠花。由于三种乔木树
--	---

	种高度不一，群落整体呈现参差形态。 灌木层盖度约 40%，高度约 4m。以华山松幼树为优势种，也生长着细齿叶柃、银木荷、珍珠花，以及少量毛杨梅、云南樟、尼泊尔桉木。 草本层盖度约 1%，高度约 0.2m。群落内草本生长十分稀疏，仅仅生长少量紫茎泽兰、星毛金锦香、长穗兔儿风、丛林素馨。 (5) 植被占用情况 联兴风电场规划共建设 7 台风机以、1 个弃渣场、1 个施工营场地，根据调查结果，完全处于人工植被区内的风机有 5 台，处于自然植被和人工植被交界的风机有 1 台，处于自然植被风机 1 台，渣场处于自然植被区，施工营场地位于非林地区域，施工营场地属于工业用地。具体情况如下： (1) 占用人工用材林的风机共四台，分别为 LX-02、LX-05、LX-06 及 LX-07 风机。 (2) 占用人工经济园地的风机 1 台，为 LX-01 风机。 (3) 占用萌生灌丛的风机有 1 台，为 LX-04 风机；占用萌生灌丛和杉木林的风机有 1 台，为 LX-03 风机。占用地自然植被均为原生植被砍伐破坏后形成的次生植被类型，植被群落均较低矮，未形成乔木林。 (5) 弃渣场占用次生灌丛。 3、植物资源现状 (1) 植物组成 评价区共记录维管束植物（含栽培植物）42 目 93 科 265 属 416 种（含种下等级）。其中蕨类植物 4 目 12 科 21 属 37 种；种子植物 38 目 81 科 244 属 379 种。在种子植物中，裸子植物记录 2 目 2 科 2 属 3 种（栽培植物 1 目 1 科 1 属 1 种）；被子植物 36 目 79 科 242 属 376 种（栽培植物 14 目 15 科 18 属 27 种）。在被子植物中，双子叶植物 29 目 65 科 185 属 291 种；单子叶植物 7 目 14 科 57 属 85 种。 在所记录的维管束植物中野生维管植物有 40 目 88 科 249 属 388 种，其中，野生种子植物有 36 目 76 科 228 属 351 种。
--	--

表 3-5 评价区维管植物目科属种组成表

植物类群			目数	科数	属数	种数
石松类和蕨类植物			4	12	21	37
种子植物	裸子植物		2（*1）	2（*1）	2（*1）	3（*1）
	被子植物	双子叶植物	29 （*10）	65 （*10）	185 （*11）	291 （*17）
		单子叶植物	7（*4）	14（*5）	57（*7）	85 （*10）
		被子植物小计	36 （*14）	79 （*15）	242 （*18）	376 （*27）
	种子植物小计		38 （*14）	81 （*15）	244 （*18）	379 （*28）
维管植物合计			42 （*14）	93 （*15）	265 （*18）	416 （*28）
野生种子植物合计			36	76	228	351
野生维管植物合计			40	88	249	388

注：(*n) 为栽培物种目、科、属、种数量。

(2) 种子植物区系

在所记录的维管束植物中野生维管植物有 40 目 88 科 249 属 388 种。除去蕨类植物 4 目 12 科 21 属 37 种后，野生种子植物有 36 目 76 科 228 属 351 种。

1) 科的分布区类型

依据吴征镒等（2006 年）对种子植物区系类型划分的原则，将评价区野生种子植物（不包含蕨类）的 76 个科划分为 13 个分布区类型及变型，详见表 3-6。

表 3-6 评价区种子植物科的分布区类型

类型编号	分布区类型	科数	百分比 (%)
1	世界广布	32	
2	泛热带	19	43.18
2-1	热带亚洲-大洋洲和热带美洲	1	2.27
2S	以南半球为主的泛热带	2	2.27
3	东亚(热带、亚热带)及热带南美间断	5	11.36
4	旧世界热带	2	4.55
5	热带亚洲至热带大洋洲	1	2.27
7a	西马来,北可达中南半岛或印东北或热带喜马拉雅,南达苏门答腊	1	2.27
热带合计		30	68.18
8	北温带	5	11.36
8-4	北温带和南温带间断分布	5	11.36
8-5	欧亚和南美洲温带间断	1	2.27
8-6	地中海、东亚、新西兰和墨西哥-智利间断分布	1	2.27

9	东亚及北美间断	2	4.55
温带合计		14	31.82
合计		76	100.00
2) 属的分布区类型			
依据吴征镒院士等（2006 年）对种子植物区系类型划分的原则，将评价区野生种子植物的 228 属划分为 32 个分布区类型及变型，见表 3-7。			
表 3-7 评价区种子植物属的分布区类型			
类型编号	分布区类型	属数	百分比 %
1	世界广布	34	
2	泛热带	44	22.68
2-1	热带亚洲-大洋洲和热带美洲	3	1.55
2-2	热带亚洲-热带非洲-热带美洲	5	2.58
3	东亚(热带、亚热带)及热带南美间断	8	4.12
4	旧世界热带	19	9.79
5	热带亚洲至热带大洋洲	7	3.61
6	热带亚洲至热带非洲	8	4.12
6-2	热带亚洲和东非或马达加斯加间断分布	1	0.52
7	热带亚洲	1	0.52
7-1	爪哇(或苏门答腊),喜马拉雅间断或星散分布到华南、西南	2	1.03
7-2	热带印度至华南(尤其云南南部)分布	1	0.52
7a	西马来,北可达中南半岛或印东北或热带喜马拉雅,南达苏门答腊	3	1.55
7ab	北可达中南半岛或印东北或热带喜马拉雅,东界达菲律宾	1	0.52
7a-c	北可达中南半岛或印东北或热带喜马拉雅,南界达东马来	4	2.06
7b	中马来,爪哇以东,加里曼丹至菲律宾一线以内	1	0.52
7d	全分布区东达新几内亚	1	0.52
7e	全分布区东南达西太平洋诸岛弧,包括新喀里多尼亚和斐济	2	1.03
热带合计		111	57.22
8	北温带	13	6.70
8-4	北温带和南温带间断分布	22	11.34
8-5	欧亚和南美洲温带间断	3	1.55
8-6	地中海、东亚、新西兰和墨西哥-智利间断分布	1	0.52
9	东亚及北美间断	15	7.73
10	旧世界温带	9	4.64
10-1	地中海区,至西亚(或中亚)和东亚间断分布	2	1.03
10-3	欧亚和南非	1	0.52
11	温带亚洲	2	1.03
12	地中海区、西亚至中亚	1	0.52
14	东亚	6	3.09
14SH	中国-喜马拉雅	6	3.09

14SJ	中国-日本	1	0.52
15	中国特有	1	0.52
温带合计		83	42.78
合计		228	100.00

3) 种子植物区系特点

从科级水平来看，评价区热带科有 30 科，占 68.18%；温带科 14 科，占 31.82%。其中，泛热带分布及其变型的科记录 22 科，占 47.73%；北温带分布及其变型的科有 12 科，占 27.27%，故在科级水平上，评价区的植物区系与热带和温带均有联系，且以热带居多。

从属级水平来看，评价区热带属有 111 属，占 57.22%；温带属 83 属，占 42.78%。其中，泛热带分布及其变型的记录 52 属，占 26.80%；北温带分布及其变型有 39 属，占 20.10%，说明评价区种子植物在属级水平上以泛热带特征为主，同时与北温带分布及其变型联系也比较紧密。

综上，评价区地处云南中部偏西南的区域，属亚热带季风气候区。其植物区系的泛热带特征比北温带特征表现更为明显。

(3) 重要物种及重要生境

1) 重要物种

A.国家和云南省级保护植物

依据《国家重点保护野生植物名录》（2021）和《云南省重点保护野生植物名录》（2023），评价区未发现国家和省级保护植物。

B.受胁植物

根据《中国生物多样性红色名录-高等植物卷（2020）》（2023），评价区未记录到易危（VU）、濒危（EN）植物

C.名木古树

据云南省林业厅文件云林保护字（2022）《关于印发云南省古树名木名录的通知》和调查评价区实地调查走访，在调查评价区内未发现挂牌的古树名木。

D.极小种群野生植物

根据《全国极小种群野生植物拯救保护工程规划（2011-2015 年）》和《云南省极小种群物种拯救保护规划纲要（2021-2030 年）》中颁布的极小种群野生植物名单，调查评价区未发现极小种群野生植物分布。在本

次调查过程中，调查评价区内未发现狭域特有植物（调查区及周边特有的植物）。

2) 重要生境

评价区内没有重要物种的天然集中分布区，本项目不涉及重要生境。

4、陆生脊椎动物现状

(1) 组成情况

经实地调查、访问调查和查阅相关资料，在调查评价区内共记录陆生脊椎野生动物 4 纲 21 目 62 科 106 属 136 种。其中，哺乳动物 7 目 13 科 17 属 21 种，鸟类 11 目 37 科 70 属 95 种，爬行类 1 目 6 科 10 属 10 种，两栖动物 2 目 6 科 9 属 10 种。具体见表 3-8。

表 3-8 评价区脊椎动物组成情况表

序号	纲	目	科	属	种
1	哺乳纲 MAMMALIA	7	13	17	21
2	鸟纲 AVES	11	37	70	95
3	爬行纲 REPTILIA	1	6	10	10
4	两栖纲 AMPHIBIAN	2	6	9	10
合计	4 纲	21	62	106	136

(2) 哺乳动物

参照《中国哺乳动物多样性：编目、分布与保护》（蒋志刚，2024）进行编目，在调查评价区内共记录哺乳动物 7 目 13 科 17 属 21 种。

在目级水平上，啮齿目 Chiroptera 记录 3 科 7 属 10 种，占调查评价区哺乳动物总科、总属和总种数的 23.08%、41.18%和 47.62%；翼手目 Chiroptera 次之，为 2 科 2 属 3 种，占总种数的 14.29%；劳亚食虫目 Eulipotyphla、食肉目 Carnivora 和鲸偶蹄目 Cetartiodactyla 均记录 2 科 2 属 2 种，占总种数的 9.52%；攀鼯目 Scandentia 和兔形目 Lagomorpha 均为 1 科 1 属 1 种。

从科级水平来看，鼠科 Muridae 最多，记录 3 属 6 种，占总种数的 28.57%；松鼠科 Sciuridae 记录 3 属 3 种，占总种数的 14.29%；菊头蝠科 Rhinolophidae 记录 1 属 2 种，占总数的 9.52%；鼯科 Talpidae、鼯科 Soricidae、树鼯科 Tupaiidae、蝙蝠科 Vespertilionidae、鼬科 Mustelidae、猫科 Felidae、猪科 Suidae、鹿科 Cervidae、豪猪科 Hystricidae 和兔科 Leporidae 记录的物种数均为 1 属 1 种。

通过对所记录的哺乳动物进行分类统计，可知调查评价区的哺乳动物组成以小型动物（翼手目 Chiroptera、啮齿目 Rodentia）为主，占 5 科 9 属 13 种，分别占总科、总属和总种数的 38.46%、52.94%和 61.90%，中大型动物明显偏少。

调查评价区哺乳动物名录见附表 2-1，组成情况见表 3-8。

表 3-8 调查评价区哺乳动物组成表

目	科	属数	种数	种的比列（%）	
劳 亚 食 虫 目 Eulipotyphla	鼯科 Talpidae	1	1	4.76	9.52
	鼯鼯科 Soricidae	1	1	4.76	
攀鼯目 Scandentia	树鼯科 Tupaiidae	1	1	4.76	4.76
翼手目 Chiroptera	菊 头 蝠 科 Rhinolophidae	1	2	9.52	14.29
	蝙蝠 科 Vespertilionidae	1	1	4.76	
食肉目 Carnivora	鼬科 Mustelidae	1	1	4.76	9.52
	猫科 Felidae	1	1	4.76	
鲸 偶 蹄 目 Cetartiodactyla	猪科 Suidae	1	1	4.76	9.52
	鹿科 Cervidae	1	1	4.76	
啮齿目 Rodentia	鼠科 Muridae	3	6	28.57	47.62
	豪猪科 Hystricidae	1	1	4.76	
	松鼠科 Sciuridae	3	3	14.29	
兔形目 Lagomorpha	兔科 Leporidae	1	1	4.76	4.76
合计：7 目 13 科		17	21	100.00	100.00

在调查评价区记录的 21 种哺乳动物中，从区系组成上看，东洋古北两届广布种有 8 种，占总种数的 38.10%；东洋界哺乳动物 13 种，占 61.90%；没有记录到古北界哺乳动物。在 13 种东洋界哺乳动物中，东洋界广布种有 5 种，占东洋界物种的 38.46%；主要分布于东洋界西南区的哺乳动物有 2 种，占东洋界物种的 15.38%；分布在东洋界华南区-西南区-华中区的哺乳动物有 6 种，占东洋界物种的 46.15%。

（3）鸟类

依据《中国鸟类分类与分布名录（第四版）》（郑光美，2023）进行编目，在评价区内共记录鸟类 11 目 37 科 70 属 95 种。

目级水平上，雀形目 Passeriformes 包含 26 科 46 属 65 种，分别占调查评价区鸟类总科、总属和总种数的 70.27%、65.71%、68.42%，具有明显的优势；鸡形目 Galliformes 记录 1 科 5 属 5 种，占总种数的 5.26%；鹰形目 Accipitriformes 记录 1 科 4 属 5 种，占总数的 5.26%；啄木鸟目

Piciformes 记录 2 科 4 属 5 种，占总数的 5.26%；鸛形目 Cuculiformes 记录 1 科 3 属 4 种，占总数的 4.21%；鸛形目 Strigiformes 记录 1 科 2 属 3 种；鵜形目 Pelecaniformes 记录 1 科 2 属 2 种；鸽形目 Columbiformes 和隼形目 Falconiformes 均记录 1 科 1 属 2 种；夜鷹目 Caprimulgiformes 和犀鸟目 Bucerotiformes 均记录 1 科 1 属 1 种。

在科级水平上，以柳莺科 Phylloscopidae 最多，含 2 属 8 种，占总数的 8.42%；噪鵒科 Leiothrichidae 记录 4 属 6 种，占总数的 6.32%；雉科 Phasianidae、鷹科 Accipitrida 和鵒科 Pycnonotidae 均记录 5 种，占总数的 5.26%；杜鹃科 Cuculidae、啄木鸟科 Picidae、绣眼鸟科 Zosteropidae 和鵓科 Muscicapidae 均记录鸟类物种数量 4 种，占总数的 4.21%；鸛科 Strigidae、鸛科 Corvidae、林鸛科 Timaliidae 鵓科 Motacillidae 和鵓科 Emberizidae 均记录鸟类物种数量 3 种，占总数的 3.16%；鸠鸽科 Columbidae、鹭科 Ardeidae、隼科 Falconidae、山椒鸟科 Campephagidae、伯劳科 Laniidae、玉鵓科 Stenostiridae、山雀科 Paridae、扇尾莺科 Cisticolidae、燕科 Hirundinidae、鸛科 Turdidae、梅花雀科 Estrildidae 和雀科 Passeridae 均记录 2 种；其余科的鸟类物种数量均在 1 种。

通过分类统计，调查评价区的鸟类以小型、林栖的雀形目鸟类为主，而鸡形目和鷹形目等含有大型鸟类的目次之，夜鷹目、鸛形目、鸛形目和隼形目等含有中大型鸟类的目所占比重较小。

调查评价区鸟类名录见附表 2-2，组成情况见表 3-9。

表 3-9 调查评价区鸟类组成表

目	科	属数	种数	种的比例(%)	
鸡形目 Galliformes	雉科 Phasianidae	5	5	5.26	5.26
鸽形目 Columbiformes	鸠鸽科 Columbidae	1	2	2.11	2.11
夜鷹目 Caprimulgiformes	雨燕科 Apodidae	1	1	1.05	1.05
鸛形目 Cuculiformes	杜鹃科 Cuculidae	3	4	4.21	4.21
鵜形目 Pelecaniformes	鹭科 Ardeidae	2	2	2.11	2.11
鸛形目 Strigiformes	鸛科 Strigidae	2	3	3.16	3.16
鷹形目 Accipitriformes	鷹科 Accipitrida	4	5	5.26	5.26

	犀 鸟 目 Bucerotiformes	戴胜科 Upupidae	1	1	1.05	1.05
	啄木鸟目 Piciformes	拟 啄 木 鸟 科 Capitonidae	1	1	1.05	5.26
		啄木鸟科 Picidae	3	4	4.21	
	隼 形 目 Falconiformes	隼科 Falconidae	1	2	2.11	2.11
	雀 形 目 Passeriformes	山 椒 鸟 科 Campephagidae	1	2	2.11	68.42
		扇 尾 鹟 科 Rhipiduridae	1	1	1.05	
		卷尾科 Dicruridae	1	1	1.05	
		伯劳科 Laniidae	1	2	2.11	
		鸦科 Corvidae	3	3	3.16	
		玉鹟科 Stenostiridae	2	2	2.11	
		山雀科 Paridae	1	2	2.11	
		扇 尾 莺 科 Cisticolidae	1	2	2.11	
		燕科 Hirundinidae	2	2	2.11	
		鹎科 Pycnonotidae	4	5	5.26	
		柳 莺 科 Phylloscopidae	2	8	8.42	
		长 尾 山 雀 科 Aegithalidae	1	1	1.05	
		绣 眼 鸟 科 Zosteropidae	3	4	4.21	
		林鹟科 Timaliidae	3	3	3.16	
		雀鹟科 Alcippeidae	1	1	1.05	
		噪 鹛 科 Leiothrichidae	4	6	6.32	
		鹎科 Sittidae	1	1	1.05	
		鹟科 Turdidae	2	2	2.11	
		鹟科 Muscicapidae	4	4	4.21	
		啄花鸟科 Dicaeidae	1	1	1.05	
		花 蜜 鸟 科 Nectariniidae	1	1	1.05	
		梅花雀科 Estrildidae	1	2	2.11	
		雀科 Passeridae	1	2	2.11	
		鹑鸽科 Motacillidae	2	3	3.16	
		燕雀科 Fringillidae	1	1	1.05	
		鹀科 Emberizidae	1	3	3.16	
	合计：11 目 37 科			70	95	100.00
在调查评价区在所记录的 95 种鸟类中，留鸟有 72 种，占总数的 75.79%；夏候鸟有 7 种，占 7.37%；冬候鸟有 15 种，占 15.79%；旅鸟 1 种。从区系组成来看，调查评价区有繁殖鸟 79 种（留鸟和夏候鸟），其中东洋界鸟类有 49 种，占繁殖鸟的 62.03%；广布种有 30 种，占						

37.97%；未记录到古北界鸟类。

(4) 爬行动物

依据“中国两栖、爬行动物更新名录”（王凯等，2020）进行编目，在调查评价区内共记录爬行动物 1 目 6 科 10 属 10 种，均为有鳞目 Squamata 物种。其中，蜥蜴亚目 Lacertilia 记录 2 科 3 属 3 种，占总种数的 30.00%。蛇亚目 Serpentes 记录 4 科 7 属 7 种，占总种数的 70.00%。

在科级水平上，游蛇科 Colubridae 记录 4 属 4 种；鬣蜥科 Agamidae 记录 2 属 2 种；石龙子科 Scincidae、眼镜蛇科 Elapidae、斜鳞蛇科 Pseudoxenodontidae 和剑蛇科 Sibynophiidae 均为 1 属 1 种。

调查评价区爬行动物名录见附表 2-3，组成情况见表 3-10。

表 3-10 调查评价区爬行动物组成表

目		科	属数	种数	种的比例(%)	
有鳞目 Squamata	蜥蜴亚目 Lacertilia	石龙子科 Scincidae	1	1	10	30
		鬣蜥科 Agamidae	2	2	20	
	蛇亚目 Serpentes	眼镜蛇科 Elapidae	1	1	10	70
		游蛇科 Colubridae	4	4	40	
		斜鳞蛇科 Pseudoxenodontidae	1	1	10	
		剑蛇科 Sibynophiidae	1	1	10	
合计:1目2亚目6科			10	10	100.00	100.00

从区系组成来看，调查评价区记录的 10 种爬行动物有 9 种为东洋界爬行动物，东洋古北两界分布种 1 种，未记录到古北界爬行动物。

(5) 两栖动物

参照“中国两栖类”信息系统（2024 年）进行编目，调查评价区内共记录两栖动物 2 目 6 科 9 属 10 种。

其中，蛙科 Ranidae 记录 3 属 3 种；蟾蜍科 Bufonidae 记录 2 属 2 种；雨蛙科 Hylidae 记录 1 属 2 种；蝾螈科 Salamandridae、角蟾科 Megophryidae 和树蛙科 Rhacophoridae 均记录 1 属 1 种。

调查评价区两栖动物名录见附表 2-4，组成情况见表 3-11。

表 3-11 调查评价区两栖动物组成表

目	科	属数	种数	种的比例(%)	
有尾目 Caudata	蝾螈科 Salamandridae	1	1	10	10

无尾目 Anura	角蟾科 Megophryidae	1	1	10	90
	蟾蜍科 Bufonidae	2	2	20	
	雨蛙科 Hylidae	1	2	20	
	蛙科 Ranidae	3	3	30	
	树蛙科 Rhacophoridae	1	1	10	
	合计:2 目 6 科	9	10	100.00	100.00

从区系组成来看，在调查评价区记录的 10 种两栖动物中，除中华蟾蜍 *Bufo gargarizans* 为东洋古北两界广布种外，其余 9 种均为东洋界两栖类，没有记录到古北界两栖类。在东洋界两栖类种，

东洋界华南区和东洋界华南区-西南区-华中区物种各记录 1 种；东洋区广布种记录 1 种；东洋界西南区的两栖类记录 6 种。

（6）重要物种及重要生境

①重要物种

根据《国家重点保护野生动物名录》（2021 年）和《云南省重点保护陆生野生动物名录》（2023），调查评价区记录国家二级保护动物 14 种，其中，哺乳动物 1 种，即豹猫 *Prionailurus bengalensis*；鸟类 12 种，为红喉山鹧鸪 *Arborophila rufogularis*、白腹锦鸡 *Chrysolophus amherstiae*、领鸛鹑 *Glaucidium brodiei*、斑头鸛鹑 *Glaucidium cuculoides*、领角鸮 *Otus lettia*、凤头蜂鹰 *Pernis ptilorhyncus*、凤头鹰 *Accipiter trivirgatus*、雀鹰 *Accipiter nisus*、白尾鸮 *Circus cyaneus*、普通鵟 *Buteo japonicus*、红隼 *Falco tinnunculus* 和游隼 *Falco peregrinus*；爬行动物 1 种，为眼镜王蛇 *Ophiophagus hannah*。

根据《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷（2020）》（2023），记录到受胁物种 5 种，其中濒危（EN）1 种，为云南棘蛙 *Nanorana yunnanensis*；易危（VU）4 种，为豹猫、景东臭蛙 *Odorrana jingdongensis*、眼镜王蛇和黑眉锦蛇 *Elaphe taeniura*。

②重要生境

根据《陆生野生动物重要栖息地名录》（第一批）自 2024 年 1 月 1 日起实施，名录中距离项目较近的重要栖息地为云南哀牢山西黑冠长臂猿重要栖息地，地理坐标同云南哀牢山国家级自然保护区，本工程距离云南哀牢山西黑冠长臂猿重要栖息地约 11.4km，对其基本无影响，

项目评价区虽分布有保护动物，但仅是偶见，评价区分布有大量农田、道路，人为干扰较大，不属于保护动物的天然集中分布区、栖息地，评价区不涉及迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等，本项目不涉及重要生境。

6、土地利用现状

(1) 评价区土地利用现状

结合卫星图像判读和实地调查，参考《土地利用现状分类》（GB/T 21010—2017）调查区的土地利用现状类型见表 3-12。

表 3-12 评价区土地利用现状统计表

土地利用类型		评价区/hm ²
耕地	旱地	163.78
园地	茶园	19.57
林地	天然乔木林地	350.65
	人工乔木林地	120.29
	灌木林地	20.46
草地	其他草地	16.43
住宅用地	农村宅基地	2.10
工业用地	建设用地	1.54
交通运输用地	农村道路	12.23
水域及水利设施用地	坑塘水面	3.14
合计		710.19

7、占地区土地利用现状

本工程总占地面积约 8.773hm²，其中永久占地 0.283hm²，临时占地 8.49hm²，占用人工乔木林地 1.884hm²，灌木林地 0.785hm²，其他草地 2.204hm²，园地 0.416hm²，耕地 0.762hm²，交通运输用地 2.197hm²，工业用地 0.525hm²。LX-01 风机涉及占用耕地后备资源 0.0118hm²，现状为园地。项目土地利用现状见表 3-13。

表 3-13 工程土地利用现状一览表

项目	序号	项目	人工乔木林地	灌木林地	其他草地	园地	耕地	交通运输用地	工业用地	占用面积(m ²)
永久占地	1	风机基础	1702	568	0	378	0	0	0	2648
	2	箱变基础	119	41	0	26	0	0	0	186
	3	小计	1821	609	0	404	0	0	0	2834
临时	1	吊装场地	14790	4931	0	3286	0	0	0	23007

占地	2	直埋线路区	610	290	0	470	0	19310	0	20680
	3	施工道路区	1620	2019	5969	0	7623	2656	0	19887
	4	弃渣场区	0	0	16075	0	0	0	0	16075
	5	施工营地	0	0	0	0	0	0	5250	5250
	7	小计	17020	7240	22044	3756	7623	21966	5250	84899
合计			18841	7849	22044	4160	7623	21966	5250	87733

8、环境敏感区调查

(1) 云南哀牢山国家级和省级自然保护区

①保护区概况

哀牢山国家级和省级自然保护区位于云南省中部，涉及普洱市、玉溪市和楚雄彝族自治州三州（市）六县（市）的 16 个乡（镇）96 个村委会。保护区面积为 67700 公顷，其中，镇沅占地 9676 公顷。有高等植物 1813 种，野生动物 474 种，其中，国家 I 级保护植物红豆杉、长蕊木兰等 4 种，国家 II 级保护植物水青树、云南七叶树等 9 种，云南省重点保护植物 21 种。有国家 I 级保护野生动物黑长臂猿、灰叶猴等 6 种，国家 II 级保护猕猴、穿山甲等 14 种。鸟类 33 种，国家 I 级保护绿孔雀、黑颈长尾雉 2 种，国家 II 级保护凤头蜂鹰、白鹇等 31 种，其中，画眉鸟 55 种，占全国画眉鸟种类的 42%，是画眉鸟之乡。两栖爬行类动物有国家 I 级保护蟒蛇、国家 II 级保护红瘰疣螈、云南省级保护眼镜蛇及眼镜王蛇 4 种。

②本项目与保护区的位置关系

根据项目与云南哀牢山国家级和省级自然保护区位置关系叠图（附图 8）可知，项目距离云南哀牢山国家级和省级自然保护区边界 11.4km。

(2) 生态保护红线

①生态保护红线简介

云南省全省生态保护红线面积 11.84 万平方千米，占国土面积的 30.90%。基本格局呈“三屏两带”。“三屏”：青藏高原南缘滇西北高山峡谷生态屏障、哀牢山—无量山山地生态屏障、南部边境热带森林生态屏障。“两带”：金沙江、澜沧江、红河干热河谷地带，东南部喀斯特地带。

本工程距离生态保护红线最近处为 LX-07 风机进场路，距离生态保护

	红线 10m，LX-06 风机吊装平台，距离生态保护红线 65m，该生态保护红线为哀牢山—无量山山地生物多样性维护与水土保持生态保护红线。该区域位于我省中部，地处云贵高原、横断山脉和青藏高原南缘三大地理区域的结合部，涉及玉溪、楚雄、普洱、大理等 4 个州、市，面积 0.86 万平方千米，占全省生态保护红线面积的 7.26%。受东南季风和西南季风影响，干湿季分明。植被以季风常绿阔叶林、中山湿性常绿阔叶林等为代表。重点保护物种有西黑冠长臂猿、绿孔雀、云南红豆杉、篦齿苏铁、银杏、长蕊木兰等珍稀动植物。已建有云南哀牢山国家级自然保护区、云南无量山国家级自然保护区等保护地。 ②本项目与生态红线的位置关系 本工程距离生态保护红线最近处为 LX-07 风机进场路，距离生态保护红线 10m，LX-06 风机吊装平台，距离生态保护红线 65m，其余均距离生态红线较远，工程永久和临时占地均不涉及生态保护红线。 (3) 饮用水源保护区 本工程 LX-05、LX-06、LX-07 号风机附近分布光山河水库饮用水源保护区，光山河水库是光山河水库位于红河右岸二级支流章纳河上游峡谷河段，设计总库容 531 万 m³，水库建于 1970 年，建兴乡马鹿集镇人畜饮水及盘龙村、中寨村灌溉的主要用水来源，人饮覆盖约 4200 人，灌溉作物 20000 亩。本工程距离光山河水库饮用水源二级保护区边界最近距离为 LX-06 风机吊装平台距离二级保护区边界 3m。 本工程 LX-01 号风机附近分布常林河水库饮用水源保护区，常林河水库是一座以农业灌溉为主兼顾城镇供水及其他用水的中型水库，水库径流面积 22.5 平方公里，总库容 1374 万 m³，投资 11953.79 万元，灌溉面积 37278 亩，永久占地 1577.837 亩，其中库区占地 825.529 亩，移民搬迁安置涉及 34 户 214 人。常林河水库枢纽工程为三等中型工程，由粘土心墙石渣坝、溢洪道、输水隧洞、输水干渠组成。本工程距离常林河水库饮用水源二级保护区边界最近距离为 LX-01 风机吊装平台距离二级保护区边界 5m。 本工程不涉及占用饮用水源保护区，本工程与饮用水源保护区位置关
--	--

	系图见附图 9 和附图 10。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	1、与本项目有关的原有污染情况 本工程电能经地埋 35kV 集电线路接入联珠风电场升压站（2016 年 3 月投入运营），联兴风电场整体规划分为联珠风电场（49.5MW）、向阳山风电场（49.5MW）和联兴风电场三期（50MW），共 3 个风电场进行开发，联兴风电场三期和向阳山风电场电能均接入联珠风电场升压站内。本次在联珠风电场升压站新建 1 台 50MVA 主变、无功补偿装置，完善 110kV 配电装置、35kV 配电装置，本次环评期间在联珠风电场升压站厂界四周进行了工频电磁场、噪声监测，结果表明，现有升压站厂界四周工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值要求；噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 1 类标准。 联珠风电场于 2012 年 9 月 10 日取得了《云南省环境保护厅关于云南省墨江县联珠风电场环境影响报告表的批复》（云环审[2012]273 号），并于 2020 年 8 月 31 日通过竣工环境保护验收；向阳山风电场于 2012 年 11 月 4 日取得了《云南省环境保护厅关于玉溪市新平县向阳山风电场环境影响报告表的批复》（云环审[2012]358 号），并于 2019 年 10 月 11 日验收通过竣工环境保护验收。联珠风电场办理环评手续时评价内容已包含了 110kV 升压站内容的评价。联珠风电场升压站内已设置危废暂存间、隔油池、一体化地埋式生活污水处理设备，联珠风电场产生的检修废油暂存在危废暂存间，产生的生活污水经一体化地埋式生活污水处理设备处理后回用于绿化，不外排。本项目有关的联珠风电场升压站自投运至今，运行状况良好，未收到相关的环保投诉意见，调查中未发现环保问题。 2、与项目原有生态破坏问题 本项目申请新增占地区域还未开发建设，主变等电气设施建设在原有升压站内预留场地上进行，不新增占地，无与项目有关生态破坏问题。
生态环境	1、生态环境保护目标 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）》：“按照环境影响评价相关技术导则要求确定评价范围并识别环境

保护目标	保护目标”。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），评价范围应依据评价项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系确定，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），变电站生态环境影响评价范围为站场边界或围墙500m内。因此生态环境保护目标为风机吊装平台、道路、弃渣场、施工营场地等占地（包含临时占地）外延300m植被、植物、动物。 3、环境空气保护目标 本项目为清洁能源项目，运营期无生产废气产生，本项目造成的大气环境影响主要为风电机组施工、道路施工，随施工期的结束而消失，本项目大气环境保护目标取本工程占地范围外500m的自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域。 4、声环境保护目标 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），变电站的声环境影响评价范围应按照HJ 2.4的相关规定确定，根据本项目特点，声环境保护目标为风机500m范围、升压站厂界200m范围声环境敏感点。根据现场调查，风机500m范围内无声环境保护目标，联珠风电场升压站200m范围内无声环境保护目标。 2、地表水环境保护目标 根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ 2.3-2018），水环境保护目标为饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等。本工程涉及的地表水环境保护目标为三板桥河、光山河水库饮用水源准保护区、常林河水库饮用水源保护区。 3、电磁环境保护目标 电磁环境保护目标为升压站周界30m范围内住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。 根据现场调查，联珠风电场升压站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，距离升压站最近
-------------	---

的居民点为升压站东南侧 368m 的洋坪村，因此无电磁环境保护目标。

项目环境保护目标见下表所示：

3-14 项目环境保护目标一览表

环境要素	保护目标	保护范围内规模	最近位置和距离		保护级别
			位置	距离厂界/m	
大气环境	洋坪村	5 户 30 人	施工营场地南侧 E 101.69009984 N 23.68162485	247	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
	上哈马村	2 户 10 人	LX-04 风机进场路西侧 E 101.69635304 N23.70843266	496	
	半坡寨	15 户 60 人	地埋线路西侧 E 101.69467360 N 23.70177351	349	
	腊鲁小寨	18 户 85 人	扩建道路西南 E 101.65033306 N 23.66509139	407	
地表水	三板桥河		LX-07 风机东南侧 2.7km		《地表水环境质量标准》GB3838-2002 III 类标准
	光山河水库饮用水源保护区		LX-06 风机吊装平台距离二级保护区边界 3m，不在水库汇水范围		
	常林河水库饮用水源保护区		LX-01 风机吊装平台距离二级保护区边界 5m，不在水库汇水范围		《地表水环境质量标准》GB3838-2002 II 类标准
生态环境	半湿润常绿阔叶林、中山湿性常绿阔叶林、山顶苔藓矮林、桫木林、萌生灌丛、次生灌草丛、人工用材林、人工经济园地、旱地植被		风机吊装平台、道路、弃渣场、施工营场地等占地（包含临时占地）外延 300m 植被、植物、动物		保持评价区内生态系统的稳定性和完整性，保持评价区内植物资源、动物资源、生物多样性不受影响
	《国家重点保护野生动物名录》（2021 年版）国家二级保护动物		共 14 种，其中，鸟类二级保护动物有 12 种，为红喉山鹳、白腹锦鸡、领鸛、斑头鸛、领角鸛、凤头蜂鹰、凤头鹰、雀鹰、白尾鸛、普通鵟、红隼、游隼；哺乳二级保护动物 1 种，为豹猫；爬行类二级保护动物 1 种，为眼镜王蛇		
	《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》		易危（VU）4 种，为豹猫、景东臭蛙、眼镜王蛇和黑眉锦蛇；濒危（EN）1 种，为云南棘蛙		
	哀牢山一无量山山地生物多样性维护与水土保持生态保护红线		项目占地距离哀牢山一无量山山地生物多样性维护与水土保持生态保护红线最近处约 15m（LX-07 风机进场道路南侧 10m），不占用生态保护红线		保持生态保护红线的功能不因项目建设受到影响

		生物多样性保护区-澜沧江中游-哀牢山中山湿性常绿阔叶林区	工程评价区和占地涉及	不造成该区域生物多样性的丧失，不造成重要生态系统破坏，不损害重要物种生境			
		哀牢山国家级和省级自然保护区	距离云南哀牢山国家级和省级自然保护区边界 11.4km	保护自然保护区内动植物不因项目的建设受到影响			
评价标准	一、环境质量标准						
	(1) 环境空气质量标准						
	项目位于新平县建兴乡境内，属于二类环境空气功能区，环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。具体标准限值见表 3-15。						
	表 3-15 环境空气质量二级标准限值（摘录）						
	序号	污染物名称	浓度限值（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）			标准来源	
			1 小时平均	24h 平均	年平均	日最大 8h 平均	
	1	SO ₂	500	150	60	--	GB3095-2012 二类区标准
	2	NO ₂	200	80	40	--	
	3	PM ₁₀	--	150	70	--	
	4	PM _{2.5}	--	75	35	--	
	5	CO (mg/m^3)	10	4	--	--	
	6	O ₃	200	--	--	160	
	7	TSP	--	300	200	--	
	(2) 地表水环境质量标准						
	根据调查，项目东部风机区域周边地表水体主要有光山河水库、三板桥河，光山河水库位于三板桥河上游，三板桥河顺地势汇入红河。根据《云南省水功能区划》（2014 年修订版）， 红河巍山-河口保留区 ：由巍山县洗澡塘至出境口，全长 614.1km。自北向东南流经巍山、南涧、双柏、新平、元江，现状水质为Ⅱ～Ⅳ类，其中上段大东勇段Ⅱ类，中段元江段Ⅲ类，下段蛮耗段Ⅳ类，规划水平年水质目标为Ⅲ类。因此光山河水库、三板桥河体执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。工程周边地表水环境保护目标还有 LX-01 风机南侧墨江常林河水库饮用水源保护区，常林河水库是一座以农业灌溉为主兼顾城镇供水及其他用水的中型水库，根据《云南省水功能区划》（2014 年修订版），常林河水库位于阿墨江墨江保留区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-						

2002) II类标准。

标准值见表 3-16。

表 3-16 地表水环境质量标准 (摘录)

项目	pH	COD	BOD ₅	DO	总氮	石油类	氨氮	粪大肠菌群 (个/L)
III类	6~9	≤20	≤4	≥5	≤1.0	≤0.05	≤1.0	≤10000
II类	6~9	≤15	≤3	≥6	≤0.5	≤0.05	≤0.5	≤2000

(3) 声环境质量标准

本工程位于农村地区,工程所在区域声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类区标准。具体标准限值见表 3-10。

表 3-17 环境噪声 1 类区限值 单位: dB (A)

环境声功能区类别	时段	
	昼间	夜间
1 类	55	45

二、污染物排放标准

(1) 施工期

1) 施工期废气

项目施工期无组织粉尘排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表 2 标准。具体标准限值见表 3-18。

表 3-18 无组织排放监控浓度限值

污染物名称	监控点	浓度限值 (mg/m ³)
TSP	周界外浓度最高点	1.0

2) 施工期废水

本项目施工期废水经收集沉淀处理后全部回用于施工过程和场地洒水抑尘,不外排。

3) 施工期噪声

施工期噪声执行 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》。具体数值见表 3-19。

表 3-19 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位: Leq[dB(A)]

昼间	夜间
70	55

(2) 运营期

1) 运营期废气

	本工程运营期不产生废气。 2) 运营期废水 运营期无生活污水和生产废水产生。 3) 运营期噪声 运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 1 类标准。具体标准限值见表 3-20。 表 3-20 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB（A） <table><tr><th rowspan="2">厂界外声环境功能区类别</th><th colspan="2">时段</th></tr><tr><th>昼间</th><th>夜间</th></tr><tr><td>1 类区</td><td>55</td><td>45</td></tr></table> 4) 运营期固体废物排放/处置标准 危险废物暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。 5) 电磁环境控制标准 执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT。	厂界外声环境功能区类别	时段		昼间	夜间	1 类区	55	45
厂界外声环境功能区类别	时段								
	昼间	夜间							
1 类区	55	45							
其他	总量控制建议： 1、废气：本工程运营期升压站仅有少量的油烟排放，无生产废气排放，不设总量控制指标； 2、废水：风电运行办公人员的生活污水经处理后回用于厂区绿化用水，不外排，不设总量控制指标。 3、固废：固体废物处置率 100%，不设总量控制指标。								

四、生态环境影响分析

一、施工工艺流程简述及产污节点

本工程风电场施工工序是首先要修筑道路、平整场地，然后进行施工建设的主体部分、风电机组安装及主边变安装，同时还要修建一些临时性工程，最后敷设集电线路，输送至升压站并入电网。

本工程施工期为 12 个月，施工高峰期施工人数为 50 人，施工期污染物主要为噪声、废气、废水及固废，施工期对生态环境也会造成一定影响。施工流程及各阶段产污环节见图 4-1。

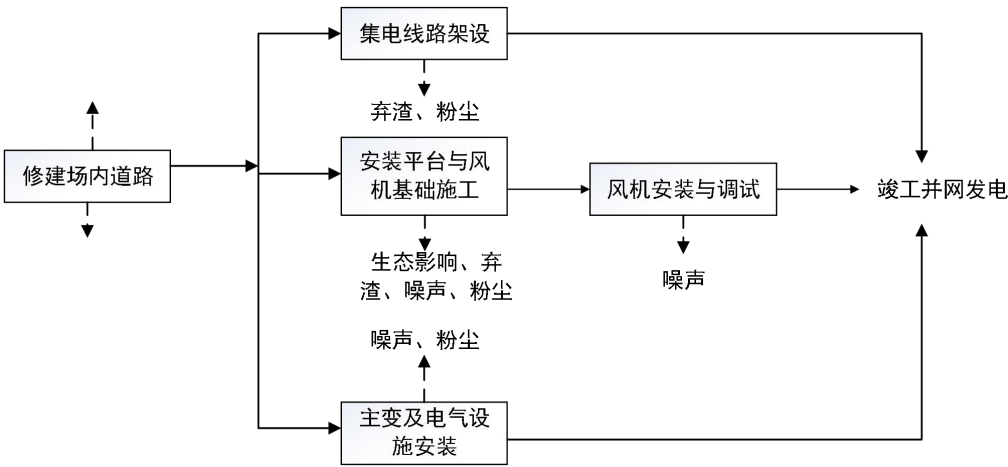


图 4-1 项目施工产污环节示意图

二、施工期环境影响分析

1、施工期大气环境影响分析

（1）施工期大气污染源

1) 扬尘

施工期大气污染物为施工扬尘，其主要来源于土方回填及建筑材料的堆放、现场搬运产生扬尘；建筑垃圾的清理及堆放扬尘；风电机、箱变、道路开挖、平整产生的扬尘；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；施工结束后平整场地及拆除施工设施时产生的扬尘。

2) 运输车辆、施工机械尾气

本项目在施工过程中将使用大量的施工机械，主要有挖掘机、装载机等。该类机械均以柴油为燃料，在运行过程中产生一定的废气；施工运输车辆燃烧柴油或汽油会排放一定量的尾气。施工机械废气和运输车辆尾气

施工期生态环境影响分析

中含有氮氧化物、二氧化硫、一氧化碳等，会影响施工场地及运输道路沿线空气质量。此部分废气排放量不大，且间歇排放，加强防护可减轻其对区域环境空气质量的影响。

(2) 施工期大气影响分析

1) 扬尘

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，有利于粉尘和大气污染物的扩散，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，对区域环境空气质量的影响也相对较小。根据类似的施工场地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；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。

根据现场调查，本工程施工点位距离居民点均较远，距离最近的有洋坪村，距离联珠风电场升压站 368m，但联珠风电场升压站主要安装电气设施，产生废气量较少，居民点距离施工区有一定距离，周边有植被和山包等的阻隔与吸附，施工期扬尘造成的扬尘影响小，且施工期扬尘影响是暂时的，随着施工的完成，生态恢复工程的实施，这些影响也将消失，不会对周围环境产生较大影响。

2) 运输车辆、施工机械尾气

施工中运输车辆及施工机械运行产生的废气均是动力燃料柴油和汽油燃烧后所产生，主要成分是烃类、CO 和 NO_x，属间歇性无组织排放。本项目主要通过采用符合环保规范的车辆及器械，从源头上控制尾气的产生量。由于施工期不长，作业范围相对较小，排气量均不是很大，尾气排放点随设备移动呈不固定方式排放，在空气环境中经一定的距离自然扩散、稀释后，不会对当地环境空气质量造成较大影响。

总之，施工期扬尘影响是暂时的，随着施工的完成以及水土保持和生态恢复工程的实施，这些影响也将消失，不会对周围环境产生较大的影

响。

2、施工期地表水环境影响分析

施工期废水主要是建筑施工废水和施工人员生活污水。

(1) 建筑施工废水

施工过程中施工机械设备及车辆，需要进行冲洗，类比其它工程，施工机械设备及车辆冲洗水约 $5\text{m}^3/\text{d}$ 。本项目建筑施工废水不含有毒物质，主要是泥沙悬浮物含量较大。建筑施工废水经临时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) 施工人员生活污水

本工程设 1 个施工营场地，施工人员主要雇佣周边村庄的剩余劳动力，只有少部分（约 20 人）在施工生活区住宿。项目施工人员约为 50 人，生活用水住宿人员按 $0.1\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{d}$ 考虑，非住宿人员按 $0.04\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{d}$ 考虑，生活污水排放系数取 0.8，施工期生活污水平均产生量 $3.2\text{m}^3/\text{d}$ ， $934.4\text{m}^3/\text{施工期}$ ，生活污水中主要的污染物有 BOD_5 、 COD_{Cr} 、氨氮、SS、动植物油等，经施工营场地设的 1 个 1m^3 的隔油池和 1 个 5m^3 沉淀池处理后回用，不外排，升压站主变扩建区利用现有污水处理设施处理后回用于洒水降尘，不外排，对地表水影响较小。

综上所述，项目施工期产生废水均经处理后全部回收利用，不外排，对周围地表水环境影响较小。

3、施工期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，拟建风电场各工程基础埋深及开挖深度均不大，其中，设计风机基础埋深约 4m，风机基础与箱变之间、箱变与出线的电缆采用直埋形式，电缆沟埋深 1.0m。新建施工道路基本不存在高填深挖路段，路基开挖深度小于 5m。

根据《联兴 50MW 风电场三期项目可行性研究报告》，场址区位于山脊顶部，地势较高，水文地质条件相对简单，根据地下水的赋存条件和

特点分析，本场地地下水类型主要为孔隙水及基岩裂隙水。孔隙水赋存于第四系覆盖层粘性土或粘性土及碎石层中，主要接受大气降雨补给，补给源及汇水面积较小，而排泄条件较好，因此该层地下水水量较小，在基岩开挖深度内很难见到；基岩裂隙水赋存于基岩裂隙中，主要接受大气降雨及上覆孔隙水补给，由于本场地基岩裂隙发育，储水性较强，丰水期地下水总体较丰富，各风机所处位置均为山脊顶部，位置相对较高，雨季施工可能会产生一定影响，若逢雨季施工应采取一定的防排水措施。旱季地下水总体埋藏较深，风机施工基本不会对地下水产生影响。

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。

4、施工期声环境影响分析

(1) 噪声源

施工期噪声主要来源于：场内道路修建、场地平整、风电机组和箱式变压器基础开挖；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挖掘机、装载机、推土机、自卸汽车、压路机、手风钻、发电机、振捣器、混凝土搅拌机、吊车等。

表 4-1 主要噪声源强一览表

序号	声源名称	声源源强 dB (A)	运行时段
1	挖掘机	94	昼间
2	装载机	90	昼间
3	推土机	85	昼间
4	潜孔钻	100	昼间
5	手风钻	100	昼间
6	压路机	80	昼间
7	空压机	85	昼间
8	振动打夯机	105	昼间
9	汽车吊	90	昼间
10	手工电弧焊机	92	昼间
11	混凝土插入式振动器	85	昼间
12	柴油发电机	105	昼间
13	振动凸块碾	82	昼间

(2) 施工机械噪声影响

1) 噪声预测模式

按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的规定，昼间噪声限值为 70dB (A)，夜间限值为 55dB (A)。按照以下公

式对噪声进行预测：

公式一：单台设备无指向性点声源的几何发散衰减

$$L(r) = L(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中：L(r)：预测点的声压级（dB）

L(r₀)：—基准点 r₀ 处的声压级（dB）

r、r₀：预测点、基准点与声源的距离

公式二：多台施工机械同时作用的叠加噪声级

$$L_p = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}} \right)$$

式中：L_i：单台设备在预测点的声压级

L：多台设备在在预测点的叠加声压级

2) 噪声预测结果

表 4-2 不同机械在不同距离处的噪声预测值

施工机械	随距离衰减的预测值 dB (A)									
	5m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	300m	400m
挖掘机	80	68	62	58	56	54	50	48	44	42
装载机	76	64	58	54	52	50	46	44	40	38
推土机	71	59	53	49	47	45	41	39	35	33
潜孔钻	86	74	68	64	62	60	56	54	50	48
手风钻	86	74	68	64	62	60	56	54	50	48
压路机	66	54	48	44	42	40	36	34	30	23
空压机	71	59	53	49	47	45	41	39	35	33
振动打夯机	86	74	68	64	62	60	56	54	50	48
汽车吊	76	64	58	54	52	50	46	44	40	38
手工电弧焊机	76	64	58	54	52	50	46	44	40	38
混凝土插入式振动器	71	59	53	49	47	45	41	39	35	33
柴油发电机	86	74	68	64	62	60	56	54	50	48
振动凸块碾	66	54	48	44	42	40	36	34	30	23
多台设备同时运行的叠加值	92	81	74.7	70.7	68.7	66.7	62.7	60.7	56.7	54.7

预测结果表明：在不考虑噪声衰减和地面吸收情况下，单台产噪最大的施工机械，距施工场地昼间 40m，夜间 200m 可满足建筑施工场界环境噪声排放标准要求。多台设备同时施工，产生的噪声影响增加，昼间在 80m，夜间在 400m 可满足建筑施工场界环境噪声排放标准要求。本项目主要施工点位风机机位和居民点距离均大于 400m，本工程施工期间噪声

	对周边影响小。 在实际施工过程基本不存在所有机械同时施工的情况，因此，实际超标程度应比预测值小，且这种影响是暂时的，将随工程施工结束而消失。 (3) 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。经调查，进场道路和场内运输道路沿途有洋坪村等村庄分布，为进一步减少施工期运输噪声对居民点的影响，环评提出以下防治措施： ①适当限制大型载重车的车速，尤其进入乡村道路等声区时应限速； ②施工车辆经过村庄应减速慢行，严禁鸣笛； ③工程运输车辆禁止使用音量高于 85dB(A)的喇叭； ④对施工运输车辆行驶时间、行驶路线进行严格控制和管理，在运输车辆经过的村庄附近路段设置限速禁鸣标志。 通过以上影响分析和防治措施后，可减少运输噪声影响。 5、施工期固废处置影响分析 (1) 固废产生来源 施工现场产生的固体废物主要为土石方、施工建筑垃圾和施工人员生活垃圾。 1) 土石方量 根据《玉溪市新平县联兴风电场三期项目水土保持方案报告书》，本工程土石方开挖量总计为 33.14 万 m³（一般土石方开挖 23.36 万 m³，表土剥离 2.33 万 m³），土石方回填利用量 26.02 万 m³（场地及基础回填量为 23.69 万 m³，绿化及复耕覆土利用 2.33 万 m³），区间调用 1.68 万 m³，产生永久弃渣总量 7.12 万 m³，折合成松方为 9.83 万 m³（松方系数取 1.38），废弃方全部运至规划的弃渣场。弃方来源于风机机组区和场内道路区，表土在工程施工结束后用于植被恢复，表土剥离量和后期绿化。土石方平衡汇总表详见附表 4-3。弃渣场应做好水土保持工作，妥善处理
--	--

弃渣，严格遵循“先挡后弃”的原则，按照“水土保持方案”采取各种水土保持措施，减小工程弃渣产生的影响。

从土石方的调配和平衡状态来看，土石方开挖大部分源于风机机组区，工程弃渣也主要源于风机机组区，由于本项目风机机组的体型较大，因此产生的开挖土石方较多，半挖半填的风机区基础开挖料可以用于吊装平台的回填，尽最大限度对开挖土石方用于回填和场地平整利用，不能用于回填和砌筑的，只能做弃渣处理。下阶段设计单位进一步优化风机安装平台和风机及箱变基础开挖的土石方量及回填利用量，减少弃渣量。

表 4-3 土石方平衡一览表 单位：万 m³

分区或分段		开挖量			回填量			调入		调出		外借		余方	
		土石方开挖	表土剥离	小计	回填利用	绿化覆土	小计	数量	来源	数量	去向	数量	去向	弃渣量	去向
风机机组区	风机及箱变基础	1.69	0.9	5.57	1.11	1.18	2.74	0.28	集电线路区					3.11	弃渣场区
	安装平台	2.98			0.45										
升压站扩建区		0.28		0.28	0.15		0.15							0.13	弃渣场区
集电线路区		1.56	0.48	2.04	1.56	0.20	1.76	0.2	弃渣场区	0.48	风机机组区				
场内道路区		23.97	0.5	24.47	20.09	0.5	20.59	0.5	弃渣场区	0.5	弃渣场区			3.88	弃渣场区
施工生产生活区		0.33		0.33	0.33		0.33								
弃渣场区			0.45	0.45		0.45	0.45	0.7	集电线路和场内道路	0.7	集电线路和场内道路				
合计		30.81	2.33	33.14	23.69	2.33	26.02	1.68		1.68				7.12	

2) 施工建筑垃圾

建筑垃圾主要为废钢筋、废木材、废砖石、废弃混凝土等，项目依托联珠风电场升压站围墙、建筑物已建设完成，本次仅进行安装主变等电气设施，建筑垃圾产生量很少，风力发电机组区域基本不建设建筑物，建筑垃圾产生量非常少，根据类比同类风力发电项目，建筑垃圾产生量约 1t，建筑垃圾能回收利用的回收利用，无法回收利用的定期清运至政府指定地点处理。

3) 施工生活垃圾

施工人员生活垃圾产生量按 1kg/人·d 计，项目高峰施工人员 50 人，

施工期按 12 个月计，施工期将产生生活垃圾 18.25t。施工生活垃圾设置有临时垃圾堆放点，统一收集后运至附近村庄垃圾收集点处理。

(2) 固废处置影响

1) 土石方

本项目共开挖土石方 33.14 万 m³，填方 26.02 万 m³，弃方 7.12 万 m³。施工产生的表土临时堆存在各风机安装平台、施工营场地、施工道路及渣场区的临时堆土点，施工结束后用作绿化覆土。项目产生的永久弃渣分别堆放至 1 处弃渣场，弃渣堆放将占用土地、破坏原地貌、破坏植被和地表组成物；弃渣属人工塑造的松散堆积体，若不采取适当的护坡、排水等防护措施，容易造成渣体冲刷、滑落和坍塌，引发新的水土流失；大量的堆渣体在景观上与周围的景观不协调。因此，应该严格按照水保方案做好项目的水土保持工作，合理设置弃渣，严格遵循“先挡后弃”原则，减小工程弃渣产生的影响。

2) 施工建筑垃圾

建筑垃圾主要为废钢筋、废木材、废砖石、废弃混凝土等，项目依托联珠风电场升压站围墙、建筑物已建设完成，本次仅进行安装主变等电气设施，建筑垃圾产生量很少，风力发电机组区域基本不建设建筑物，建筑垃圾产生量非常少，根据类比同类光伏电站项目，建筑垃圾产生量约 1t，建筑垃圾能回收利用的回收利用，无法回收利用的定期清运至政府指定地点处理，对周边环境影响较小。

3) 施工生活垃圾

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。施工期施工现场设施垃圾桶对垃圾进行收集，收集后统一运至附近村寨垃圾收集点进行处置，对周边环境影响较小。

6、施工期生态环境影响分析

联兴风电场三期建设对生态环境的影响大部分发生在施工期；风电场运营后，由于工程占地带来的水土流失影响在运营一段时间内将延续，随

着覆土植被的进行和水土保持措施的完善，生态环境影响将逐渐消失。施工期对生态环境影响和破坏的途径主要是占用土地，改变土地利用性质；改变地形地貌，破坏植被；扰动地表，产生水土流失等。

(1) 对土地利用的影响分析

1) 永久占地

拟建电场永久占地 0.2834hm²，永久占地仅涉及风机基础和箱变基础，占地面积相对整个评价区占比很小，占用的土地类型为人工乔木林地、灌木林地、园地，占地情况见表 4-4。

表 4-4 拟建工程永久占地一览表

地 类	永久占地		评价区该地类的数量 hm ²	永久占地与评价区该地类面积的%
	hm ²	%		
人工乔木林地	0.1821	64.3	120.29	0.15
灌木林地	0.0609	21.5	20.46	0.30
园地	0.0404	14.3	19.57	0.21
合 计	0.2834	100	160.32	0.18

——拟建电场永久占用的土地利用类型是人工乔木林地、灌木林地、园地，分别占 64.3%、21.5%、14.3%。永久占地本工程占地不涉及生态保护红线、永久基本农田、天然乔木林（竹林）地、年降雨量 400 毫米以下区域的有林地、国家一、二级公益林地中的有林地，不涉及世界文化和世界文化和自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区、饮用水源保护区、重要湿地、水产种质资源保护区。

——从整个评价区来看，由于风电场永久占地而造成各种地类损失的面积占评价区总面积 0.18%。就损失程度而言，人工乔木林地损失 0.15%，园地损失 0.21%、园地损失 0.18%。

由于风电场的永久占用，将使评价区被占用的土地利用性质和功能发生改变。被占用的土地利用性质将改变为建筑用地，其土地利用功能也将从原来的林地、其他草地改变为建设用地，这种改变是永久性的，是不可逆的，但本工程永久占地面积相对整个评价区占比很小，不会改变当地的土地利用格局，永久占地对土地利用影响小。

2) 临时占地

拟建电场临时占地 8.4899hm²，临时占地涉及有吊装场地、直埋线路区、施工道路区、弃渣场区、施工营场地，占用的土地类型为人工乔木林地、灌木林地、其他草地、园地、耕地、交通运输用地、工业用地，占地情况见表 4-5。

表 4-5 拟建工程临时占地一览表

地 类	临时占地		评价区该地类的数量 hm ²	永久占地与评价区该地类面积的%
	hm ²	%		
人工乔木林地	1.702	20.0	120.29	1.41
灌木林地	0.724	8.52	20.46	3.54
其他草地	2.2044	25.96	16.43	13.41
园地	0.3756	4.43	19.57	1.92
耕地	0.7623	8.96	163.78	0.47
交通运输用地	2.1966	25.88	12.23	17.96
工业用地	0.525	6.18	1.54	34.09
合 计	8.4899	100	354.3	2.4

——拟建电场临时占用的土地利用类型是人工乔木林地、灌木林地、其他草地、园地、耕地、交通运输用地、工业用地，分别占20.0%、8.52%、25.96%、4.43%、8.96%、25.88%、6.18%。临时占地永久占地本工程占地不涉及生态保护红线、永久基本农田、天然乔木林（竹林）地、年降雨量400毫米以下区域的有林地、国家一、二级公益林地中的有林地，不涉及世界文化和自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区、饮用水源保护区、重要湿地、水产种质资源保护区。

——从整个评价区来看，由于风电场临时占地而造成各种地类损失的面积占评价区总面积2.4%。就损失程度而言，工业用地损失34.09%，交通运输用地损失17.96%，其他草地损失13.41%，灌木林地损失3.54%，人工乔木林地损失1.41%。

——风电场临时占地在工程结束后，可通过采取合适的植被恢复措施进行恢复，在措施合理可行且落实到位的前提下，临时占地带来的不利环境影响可逐渐减轻。因此，临时占地所造成的影响是短期的局部的，不会对评价区土地的利用性质和功能、土地利用格局等造成显著影响。

总的来看，风电场建设占地对评价区土地利用格局的影响不大，仅对

土地利用性质和功能造成一定程度的影响，这也是建设不可避免的。但从整个评价区来看，风电场占地对土地利用格局的影响并不显著。

(2) 对植被的影响分析

风电场建设对植被的影响主要表现在：风机基础及吊装平台的开挖和平整、施工道路路基占用土地和开挖土石方、风电场工程临时用地等使占地范围内的植被遭受砍伐、铲除、掩埋等一系列人为干扰破坏，使占地范围的植被消失，导致评价区各类植被面积的减少。

1) 工程永久占用植被的影响

拟建风电场受永久占地影响而损失的自然植被为暖温性萌生灌丛，人工植被为华山松林、茶园八角园，本工程电场永久占用植被一览表见表 4-6 所示。

表 4-6 工程永久占地影响植被类型

植被性质	植被类型	永久占用植被		评价区该地植被类型的面积 (hm ²)	永久占用的植被与评价区该植被面积的 %
		hm ²	%		
自然植被	暖温性萌生灌丛	0.0609	21.5	20.46	0.30
人工植被	华山松林	0.1821	64.3	120.29	0.15
	茶园八角园	0.0404	14.3	19.57	0.21
合计		0.2834	100	160.32	0.18

——拟建电场永久占地损失的植被类型为人工植被和自然植被。人工植被占用百分比为 78.6%，自然植被占用百分比为 21.5%。

——拟建电场占用植被最大的为华山松林 0.1821hm²，其次为暖温性萌生灌丛 0.0609hm²，暖温性萌生灌丛 0.0609hm²；受影响损失最大的是暖温性萌生灌丛（0.3%）、茶园八角园（0.21%）、华山松林（0.15%）。

——从永久占用的植被面积、损失比以及参考评价区分布的植被面积来看，项目评价区分布最多的为华山松林，该类植被面积达 120.29hm²，本工程仅占用 0.1821hm²，但在整个评价区中损失量很小，项目永久占用的暖温性萌生灌丛面积仅 0.0609hm²，永久占用的茶园八角园面积仅 0.0404hm²，占用的华山松林在西南地区分布广泛，工程占用的暖温性萌生灌丛受人为影响较大，历史上遭受过全面的砍伐破坏，现状逐渐萌生为

低矮灌丛，且工程永久占用的面积很小，项目建设不会使这类植被消失。

拟建电场永久占地影响的植被类型为自然植被和人工植被，风电场建设将使其生态价值降低，引发新的水土流失，对当地生态环境和水土保持造成一定程度的负面影响。通过绿化和水土保持措施的实施与落实，这些影响将有所减轻。根据项目占用面积来看，项目建设对各植被类型的占用面积较小，这些植被均有较大范围的分布，工程建设对影响区域的植物物种及分布格局产生的影响不大。本工程永久占用的植被不涉及占用天然乔木林（竹林）地、年降雨量 400 毫米以下区域的有林地、一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地。根据国家相关规定，项目占用的林地会进行异地补偿，因此，整个新平县区域森林面积不会减小，区域生态环境不会明显降低。建设单位占用林地，开工前应到林业部门办理林地使用手续。

2) 工程临时占用植被的影响

拟建风电场受临时占地影响而损失的自然植被为暖温性萌生灌丛、次生灌草丛，人工植被为华山松林、茶园八角园、旱地作物。本工程风电场临时占用植被一览表见表 4-7 所示。

表 4-7 工程临时占地影响植被类型

植被性质	植被类型	临时占用植被		评价区该地植被类型的面积 (hm^2)	临时占用的植被与评价区该植被面积的 %
		hm^2	%		
自然植被	次生灌草丛	2.204	38.21	16.43	13.41
	暖温性萌生灌丛	0.724	12.55	20.46	3.54
人工植被	华山松林	1.702	29.51	120.29	1.41
	茶园八角园	0.376	6.52	19.57	1.92
	旱地作物	0.762	13.21	163.78	0.47
合计		5.768	100	340.53	1.69

——拟建电场永久占地损失的植被类型为人工植被和自然植被。人工植被占用百分比为 49.24%，自然植被占用百分比为 50.76%。

——拟建电场临时占用植被最大的为次生灌草丛 2.204hm^2 ，其次为华山松林 1.702hm^2 ，旱地作物 0.356hm^2 ，暖温性萌生灌丛 0.724hm^2 ，茶园八角园 0.376hm^2 ；受影响损失最大的是次生灌草丛（13.41%）、其次为暖温性萌生灌丛（3.54%）、茶园八角园（1.92%）、华山松林

	(1.41%)、旱地作物(0.47%)。 ——从临时占用的植被面积、损失比以及参考评价区分布的植被面积来看，项目评价区分布最多的为旱地作物，该类植被面积达 163.78hm²，本工程临时占用 0.762hm²，在整个评价区中损失量很小，其余占用的次生灌丛次生性较强、华山松林在西南地区分布广泛，暖温性萌生灌丛受人为影响较大，历史上遭受过全面的砍伐破坏，现状逐渐萌生为低矮灌丛，植被类型相对不明感，且占用面积较小，临时占地造成的植被损失在工程结束后，随着各种环境保护和绿化的实施，可得到恢复，临时占地造成的植被损失是暂时的局部的，不会使任何植被类型在评价区消失。 (3) 对植物的影响 1) 对植物资源的影响 A.对一般植物物种的影响 现场调查表明，评价区共记录维管束植物（含栽培植物）42 目 93 科 265 属 416 种（含种下等级）。其中蕨类植物 4 目 12 科 21 属 37 种；种子植物 38 目 81 科 244 属 379 种。在种子植物中，裸子植物记录 2 目 2 科 2 属 3 种（栽培植物 1 目 1 科 1 属 1 种）；被子植物 36 目 79 科 242 属 376 种（栽培植物 14 目 15 科 18 属 27 种）。在被子植物中，双子叶植物 29 目 65 科 185 属 291 种；单子叶植物 7 目 14 科 57 属 85 种。 从科级水平来看，评价区热带科有 30 科，占 68.18%；温带科 14 科，占 31.82%。评价区的植物区系在科级水平上与热带和温带均有联系，且以热带居多。植物种类多数是当地常见的种类，工程建设主要影响的植物有华山松、元江锥、麻子壳柯、银木荷、珍珠花等植物。这些植物在评价区内分布较广，在调查评价区属于常见物种。因此，项目建设不会对调查评价区的植物种类的生存、繁衍产生明显影响，不会导致本土植物在调查评价区内减少至灭绝，对调查评价区植物多样性和植物区系组成无明显影响。 B.外来入侵种影响分析 本次生态调查发现外来入侵种有紫茎泽兰、鬼针草、喀西茄、野茼蒿、土荆芥等，这些物种大多分布于人类活动频繁或地表遭受过破坏的区
--	---

域，如道路两侧、耕地、溪流河岸或林缘等地。这些区域遭受人为干扰后，本土植物的生存环境发生改变或受到破坏，从而为外来物种的入侵和扩散提供了便利的条件。反而稳定成熟的森林植被内，很难发现入侵物种的分布。此外，由于评价区具备较好的水热条件，外来物种一旦侵入评价区，如不加管控，则会在不太稳定的植被区域扩散得十分迅速。本工程除永久工程占地（风机基础、箱变基础）以外，临时占地均能在施工结束后进行恢复，工程临时占地植被恢复禁止引入外来物种，对于植物物种的选取，应以乡土树种为主，并且注意乔灌木的合理搭配，减少外来入侵种的影响。

（5）对陆生脊椎动物的影响分析

1）对鸟类的影响

①鸟撞影响分析

风电场对鸟类最严重的影响为鸟撞风机，即在鸟类飞行过程中由于不能避让风机，而出现撞击风机的现象，造成鸟类死亡或受伤。发生鸟撞事件与鸟类的飞行高度、鸟类个体大小、集群情况等因素有关。在调查评价区，鸟类个体较大且飞行高度较高的主要为猛禽和鹭科，如普通鵟、凤头蜂鹰、红隼、游隼、白尾鹞、雀鹰、凤头鹰、白鹭和苍鹭等，其中雀鹰主要活动于林区内，盘旋于空中的行为较少，故减少了鸟撞的风险。普通鵟、凤头蜂鹰、红隼有空中盘旋的行为，白尾鹞虽不在空中盘旋，但时常在空旷草地上看来回飞行，存在鸟撞风险。由于雀鹰、普通鵟、白尾鹞、白鹭和苍鹭为冬候鸟，仅在越冬季节在调查评价区内活动，故鸟撞风险几率相对较少。而凤头蜂鹰为过境鸟，在调查评价区停留时间较短，故鸟撞风险也相对不高。综上，在猛禽中红隼、凤头鹰属于留鸟、且有盘旋空中的行为，鸟撞风险相对较大。但由于猛禽属于肉食性鸟类（含夜行性猛禽），领域范围较大，故调查评价区的猛禽密度较小，发生鸟撞风险的概率也随之变小。此外，根据类比云南省已建成的风电场项目，猛禽鸟撞风机的现象概率较低，所以项目建成后发生猛禽鸟撞的概率不大。调查评价区内具有集群习性，且高飞的鸟类主要为黑头金翅雀、小鹀、树鹀等。这些鸟类多数为在地面活动，在受干扰惊飞时，会飞入林内或林上层躲避，

一般在迁徙或迁移时才会出现集群高空飞行现象，这类鸟类的迁徙和迁移并不频繁（秋季和春季的迁徙季节），故鸟撞几率不大。对于调查评价区的地栖鸟类（雉类、鸨类、部分鹏类等）、林内或灌丛活动鸟类（红头穗鹏等）等，飞行高度较低，基本不会发生鸟撞风机的现象。

②鸟类栖息地影响分析

风电场风机点位施工和场内道路建设等将占用部分评价区内的植被，对鸟类栖息地产生一定的影响。由于调查区的鸟类生境类型存在连续性和分布广泛性，项目在建设过程中，鸟类可进行主动避让，迁飞至周边的适宜生境内。随着项目的完成、植被的恢复以及鸟类的逐步适应，区内鸟类可能存在重新迁入项目区的可能，所以，项目建设对鸟类栖息地的影响是可以接受的。

③噪声对鸟类影响分析

项目施工期产生的噪声将干扰鸟类的正常活动，影响鸟类在项目区域的正常的觅食等活动，导致原本生活在该区域的鸟类向周边区域迁移。运行期风机运转产生的噪声相对稳定，持续恒定的噪声和气流可能会导致鸟类因避噪而迁出此区域，由于风电场产生噪声影响区域有限，附近地区类似项目地区周边的生境广泛分布，风电场产生的这种影响程度是有限的。

2) 对其他脊椎动物的影响分析

工程建设将造成一定的植被破坏，破坏和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。由于调查评价区植被类型分布均有一定的连续性，在大尺度上具有相同的生境，因此调查评价区有许多动物的替代生境，动物比较容易找到新的栖息场所。另外，电场施工范围相对不大，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。

风电场建设主要在山顶高地，水域环境缺乏，对两栖动物的影响较小。爬行动物的个体较小、活动范围不大，爬行动物受到干扰后迁移至新的栖息场所时限不长，所以对爬行动物的种群数量影响较小。总之，由于电场建设影响的范围有限，工程对两栖类和爬行动物的影响相对不大，且

	主要是施工期间的影响。 施工期对哺乳动物的影响主要为生境破坏和工程干扰，包括对施工区森林植被的破坏，施工人员以及施工机械的干扰等，使调查评价区及其周边环境发生改变，受影响的主要为小型兽类，但其能主动避让干扰。在施工区附近，哺乳动物的栖息适宜度降低，种类和数量将相应减少，但随着人类活动的减少，一些啮齿目、劳亚食虫目的种群数量会有所增加，与此对应，主要以鼠类为食的食肉动物的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，联兴风电场三期建设施工和运营对陆栖脊椎动物的影响是有限的，对陆栖野生动物的多样性和种群数量均不会产生明显的不利影响。 3) 对珍稀濒危保护动物的影响分析 根据《国家重点保护野生动物名录》（2021年）和《云南省重点保护陆生野生动物名录》（2023），调查评价区记录国家二级保护动物14种，其中，鸟类二级保护动物有12种，为红喉山鹧鸪、白腹锦鸡、领鸛鹑、斑头鸛鹑、领角鸮、凤头蜂鹰、凤头鹰、雀鹰、白尾鹫、普通鵟、红隼、游隼；哺乳二级保护动物1种，为豹猫；爬行类二级保护动物1种，为眼镜王蛇。 根据《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷（2020）》（2023），记录到受胁物种5种，其中濒危（EN）1种，为云南棘蛙；易危（VU）4种，为豹猫、景东臭蛙、眼镜王蛇和黑眉锦蛇。 爬行类眼镜王蛇、黑眉锦蛇主要分布于河沟边、水塘边，林地及其他近水域的地方，哺乳类豹猫主要分布于林地、农地间，这些生境在调查评价区内分布较广泛，且其本身具备主动避让能力，受到干扰或栖息地收到扰动后，在周边可以较易寻找到替代栖息场所，由于项目建设占地规模小，建成后风机机位呈小簇状聚集，相邻机组群之间留有较大空间可作为动物通道，工程不会损害重要物种及其栖息地和生境。保护鸟类大部分在云南省内广分布的猛禽，风电机的运转会对猛禽的觅食等活动造成一定影响，但项目区猛禽的数量较少，其与风机相撞的几率不大，领鸛鹑、斑头
--	--

鸺鹠、领角鸮等栖息于林缘灌丛地带，游隼栖息在水边和林缘开阔地，白腹锦鸡由于其活动范围主要是地面，且其飞行高度有限，一般不会造成与风机相撞的事故，但受噪音等因素干扰，其活动也会避开风机位置及周边，且上述保护鸟类活动范围广、迁移能力强，项目占地区周边同类生境广布，对其生存活动无明显影响。

由于项目区水域环境缺乏，项目建设不对水域环境进行破坏，故对两栖类景东臭蛙的影响不大。

综上所述，项目建设对珍稀濒危保护动物的影响相对不大，是可以接受的。

(6) 对景观的影响分析

联兴风电场三期施工建设过程中，将不可避免地对项目区周边的自然景观造成不利影响。主要表现为施工道路修建，对连续的自然景观进行切割，使其空间连续性被破坏，在自然的背景上划出明显的人工印迹。风机基础、箱变基础开挖，风机吊装平台修建等，局部破坏长期形成的地表植被，弃渣场改变原有的地形地貌，与周边天然地形之间形成鲜明反差。开挖渣料处置不当，形成水土流失，施工机械等都将对风场周边区域景观产生一定的冲击，增添不和谐的景色。因施工活动均在风力最大的山脊地带，在风力最大的山脊地带施工容易产生扬尘，在施工期间形成视觉污染等。总之，拟建风电场场址及周边区域景观主要以林地为主，其他景观主要为旱地、村落。工程施工期将不可避免地影响风场周边区域景观的整体性。因此，其建设过程中，应对风机点位选取、施工道路的选线、施工场地选择做出统筹考虑，严格以“不破坏原有景观”为基础进行开挖和弃渣，贯彻绿色风电的理念，加强施工管理，严格环境监理，加强植被恢复和景观设计，增强人工设施与自然景观的相融性。在采取这些措施的前提下，随着施工结束，施工道路、渣场、风机平台周边等区域的植被逐步恢复，这种影响将会慢慢减弱，部分区域甚至消失。

(7) 对公益林影响分析

根据《联兴风电场三期工程使用林地可行性报告》，项目涉及占用省级公益林地 1.5576hm²，其中永久占用 0.1578hm²，临时占用 1.3998hm²，

	占用省级公益林的工程点位为：LX-02 风机基础及安装平台及对应新建进场路、LX-05 风机基础及安装平台及对应改扩建进场路、LX-06 风机基础及安装平台及对应改扩建进场路、LX-07 风机基础及安装平台，占用的植被类型为人工经济林华山松林。 经现场调查，工程选址阶段已避让了国家一级公益林和国家二级公益林，占用的公益林等级符合《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》（林资发【2019】17号）中“禁止占用一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地”要求。项目临时占用的公益林地只是施工期间占用，施工完成后对临时占用的公益林地进行植被恢复，建设单位已委托云南银茂林业规划设计有限公司编制了《新平县建兴乡联兴风电场三期工程临时占用林地恢复林业生产条件及造林恢复森林植被实施方案》，施工结束后按要求进行植被恢复，进一步减少对占用公益林的影响。本工程占用公益林主要影响在施工期间产生，施工期在确定的范围、面积进行作业，临时占用的公益林区域内采取植物恢复等措施后，项目建设方案对公益林影响较小。项目严格依法办理用地审核、林木采伐审批手续，必须在取得林地征用审批手续的前提方可开工建设。 （8）对临近生态红线影响分析 本项目风机基础、箱变基础、施工道路、弃渣场区、施工营场地等工程占地均不涉及占用生态保护红线，本工程距离生态保护红线最近处为 LX-07 风机进场路，距离生态保护红线 10m，LX-06 风机吊装平台，距离生态保护红线 65m，其余工程均距离生态红线较远。 该生态保护红线为哀牢山—无量山山地生物多样性维护与水土保持生态保护红线。该区域位于我省中部，地处云贵高原、横断山脉和青藏高原南缘三大地理区域的结合部，涉及玉溪、楚雄、普洱、大理等 4 个州、市，面积 0.86 万平方千米，占全省生态保护红线面积的 7.26%。受东南季风和西南季风影响，干湿季分明。植被以季风常绿阔叶林、中山湿性常绿阔叶林等为代表。重点保护物种有西黑冠长臂猿、绿孔雀、云南红豆杉、篦齿苏铁、银杏、长蕊木兰等珍稀动植物。已建有云南哀牢山国家级自然保护区、云南无量山国家级自然保护区等保护地。
--	--

	项目永久占地及临时占地均不涉及生态保护红线、永久基本农田、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地等生态环境敏感区。本项目距离云南哀牢山国家级自然保护区边界 11.4km。本项目施工临时设施弃渣场、施工营场地均远离生态保护红线布设；施工严格在申请占地范围内施工，禁止施工扰动区域超出项目用地范围线，做好各项文明施工、做好植被恢复及水土保持设施等措施的前提下，工程建设不会造成生态保护红线内动物种群的大幅度减少，项目评价范围未发现哀牢山一无量山山地生物多样性维护与水土保持生态保护红线的重点保护物种，项目建设也不会破坏其生境。项目施工结束后，将对临时占地区域进行植被恢复，同时也恢复了原有的水土保持功能。本工程设计前期已对生态保护红线进行了避让，不涉及占用生态保护红线，在采取环评和水保方案提出的措施后，对部分分项工程附近分布生态红线的影响很小，不会对生态红线的服务功能造成影响。 (9) 对饮用水源保护区影响分析 1) 本工程周边分布饮用水源保护区情况 本工程 LX-05、LX-06、LX-07 号风机附近分布光山河水库饮用水源保护区，光山河水库是光山河水库位于红河右岸二级支流章纳河上游峡谷河段，设计总库容 531 万 m³，水库建于 1970 年，建兴乡马鹿集镇人畜饮水及盘龙村、中寨村灌溉的主要用水来源，人饮覆盖约 4200 人，灌溉作物 20000 亩。本工程距离光山河水库饮用水源二级保护区边界最近距离为 LX-06 风机吊装平台距离二级保护区边界 3m，不在水库汇水范围。 本工程 LX-01 号风机附近分布常林河水库饮用水源保护区，常林河水库是一座以农业灌溉为主兼顾城镇供水及其他用水的中型水库，水库径流面积 22.5 平方公里，总库容 1374 万 m³，投资 11953.79 万元，灌溉面积 37278 亩，永久占地 1577.837 亩，其中库区占地 825.529 亩，移民搬迁安置涉及 34 户 214 人。常林河水库枢纽工程为三等中型工程，由粘土心墙石渣坝、溢洪道、输水隧洞、输水干渠组成。本工程距离常林河水库饮用水源二级保护区边界最近距离为 LX-01 风机吊装平台距离二级保护区边界 5m，不在水库汇水范围。
--	--

2) 本工程建设对饮用水源保护区影响分析

根据玉溪市生态环境局新平分局出具的复函可知，本项目选址不涉及新平县已划定的饮用水源保护区。根据项目与饮用水源保护区的叠图分析可知，本工程距离光山河水库饮用水源二级保护区边界最近距离为 LX-06 风机吊装平台距离二级保护区边界 3m，其余较近的分项目工程有 LX-05（10m）、LX-07（50m），本工程距离常林河水库饮用水源二级保护区边界最近距离为 LX-01 风机吊装平台距离二级保护区边界 5m，本工程弃渣场和施工营场地均距离饮用水源保护区较远，弃渣场、施工营场地距离光山河水库饮用水源二级保护区边界分别为 2.4km、1.57km，弃渣场、施工营场地距离常林河水库饮用水源二级保护区边界分别为 1.01km、1.49km。本工程施工在申请的占地范围开挖，严禁跨界施工，施工期产生的土石方及时回填利用，回填不完的及时运至弃渣场堆放，施工期产生的施工废水经临时沉淀池沉淀后回用于洒水降尘，禁止外排，由于 LX-01、LX-05、LX-06、LX-07 机位距离二级保护区边界较近，施工期应严禁跨界施工，施工期产生的土石方及时回填利用，施工期临时堆土点不设置在 LX-05、LX-06、LX-07 机位吊装平台，在 LX-05、LX-06、LX-07 机位施工时尽量缩短施工时间，禁止施工人员在水库及入库河道清洗设备，施工期产生的施工废水经临时沉淀池沉淀后回用于洒水降尘，禁止外排，禁止向水库倾倒废水，本工程不涉及占用光山河水库、常林河水库饮用水源保护区，采取以上措施后对饮用水源保护区影响小。

3) 饮用水源保护区保护措施

①合理安排施工时间，尽量缩短施工时间，距离饮用水源保护区较近的分项工程施工尽量安排在旱季，禁止雨天施工。

②施工做好监理工作，禁止施工人员越界施工，禁止向水库倾倒废水，禁止禁止施工人员在水库及入库河道清洗设备。

③提高防治标准，优化施工工艺，减少因项目建设扰动地表面积。

④施工期间通过设计排水沟、沉砂池等措施将汇集雨水沉淀后用于施工场区洒水降尘，确保不因项目建设造成水库水质污染；

⑤施工期产生的施工废水经临时沉淀池沉淀后回用于洒水降尘，施工

	生活污水经沉淀池处理后回用于施工场地洒水降尘，禁止外排。 ⑥施工期和运营期产生的生活垃圾不得随意乱丢乱弃。 ⑦加强施工人员和电站工作人员的环境保护意识，禁止一切破坏饮用水源的行为。 综上所述，本工程不涉及占用饮用水源保护区，在采取环评中提出的措施后，对饮用水源保护区的影响可进一步减少。 （10）生物多样性影响分析 1）涉及生物多样性优先保护区情况 ①云南生物多样性保护优先区域 《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030 年）》划定了 6 个一级优先区域和 18 个二级优先区域，涉及 16 个州、市 101 个县、市、区，总面积约 9.5 万 km²，占云南国土面积的 23.8%。 本项目位于云南生物多样性保护优先区域隶属于生物多样性保护区-澜沧江中游-哀牢山中山湿性常绿阔叶林区。 哀牢山中山湿性常绿阔叶林区范围涉及南华、楚雄、景东、双柏、镇沅、新平、元江、红河和墨江等县、市，位于滇中云岭山脉南延余脉，是云贵高原与横断山脉分界线，北纬 23°9′—24°56′，东经 100°44′—102°27′之间。北起南华县，南抵红河县，西南始于阿墨江河谷，东至红河，面积约 22.04 万公顷。建有哀牢山、元江国家级自然保护区 2 个和阿姆山省级自然保护区。 该区植被类型多样，森林覆盖率 85%，垂直带谱完整，植物区系处于泛北极植物区和古热带植物区之间，分属于中国—喜马拉雅森林植物亚区和马来西亚植物亚区。动物区系属东洋界西南区西南山地亚区。主要保护物种以滇南苏铁、云南红豆杉、篦子三尖杉、中华鬣羚、黑熊、黑颈长尾雉等为代表。区内居住有汉、彝、哈尼、拉祜、傣、瑶、阿昌、布依等民族。 2）与云南生物多样性保护优先区域区位置关系 根据项目与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030 年）》中“云南生物多样性保护优先区域区划图”叠图可知，本项目位于
--	---

澜沧江中游-哀牢山中山湿性常绿阔叶林区，云南生物多样性保护优先区域的重点保护对象一览表见表 4-8。

表 4-8 云南生物多样性保护优先区域的重点保护对象一览表（节选）

保护优先区域	重点保护对象					
	生态系统	植物	兽类	鸟类	两栖爬行	鱼类
哀牢山中山湿性常绿阔叶林区	中山湿性常绿阔叶林、干热河谷稀树灌木草丛、干热灌丛	滇南苏铁、景东翅子树、云南红豆杉、篦子三尖杉、旱地油杉、林生芒果、千果榄仁、水青树、野荔枝、云南七叶树、红花木莲、任木等	西黑冠长臂猿、灰叶猴、云豹、中华鬣羚、黑熊、景东树鼠等	绿孔雀、黑长尾雉、白鹇等	红瘰疣螈、蓝尾蝾螈、哀牢髭蟾、景东齿蟾、疣刺齿蟾、哀牢蟾蜍等	异鱾等

3) 对保护优先区域生物多样性的影响分析

①工程占地对保护优先区域生物多样性的影响分析

根据项目总体布局，本项目总占地面积约 8.773hm²，其中永久占地 0.283hm²（永久占地含风机基础用地、箱变基础用地），临时占地 8.49hm²（临时用地含风机吊装场地、地埋集电线路区、施工道路、弃渣场、施工营场地），本工程涉及占用的土地类型有人工乔木林地、灌木林地、其他草地、园地、耕地、交通运输用地、工业用地。本工程占地不涉及生态保护红线、永久基本农田、天然乔木林（竹林）地、年降雨量 400 毫米以下区域的有林地、国家一、二级公益林地中的有林地，工程占地不涉及世界文化和自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区、集中式饮用水源保护区、重要湿地、水产种质资源保护区。

根据现场调查，项目场区人为活动相对频繁，动植物均受人为干扰较大，工程永久占地部分很少，仅 0.283hm²，临时占地在工程结束后，可通过采取合适的植被恢复措施进行恢复或复耕，在措施合理可行且落实到位的前提下，临时占地带来的不利环境影响可逐渐减轻。同时工程施工点主要是风电机组，建设点位面积小且分散，不会大面积植被破坏，也不会改变整个区域的生态稳定性。项目建设的风机为点状分布，可以确保两栖和爬行动物的通道特别是两栖动物的通道畅通，工程建设不会对当地生态

系统产生切割影响。

②工程建设对保护优先区域植被和植物的影响分析

根据现状调查，项目占地区不涉及《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030 年）》中的重点保护生态系统“中山湿性常绿阔叶林、干热河谷稀树灌木草丛、干热灌丛”，调查过程中未发现《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030 年）》中“重点保护对象-植物”。本项目为风力发电项目，项目装机规模不大，永久占用植被面积很小，仅风机基础、箱变占地涉及永久占用，根据现场调查，项目区人为活动相对频繁，受人为干扰较大，永久占地区占用的植被为暖温性萌生灌丛、茶园八角园、华山松林，永久占用的茶园八角园面积仅 0.0404hm²，占用的华山松林在西南地区分布广泛，工程占用的暖温性萌生灌丛受人为影响较大，历史上遭受过全面的砍伐破坏，现状逐渐萌生为低矮灌丛，且工程永久占用的面积很小，项目建设不会使这类植被消失。临时占地造成的植被损失在工程结束后，随着各种环境保护和绿化的实施，可得到恢复。

本工程久占地占用植物在评价区分布很广，加上受影响的个体均很少，没有一个物种种群结构会因此受到显著的影响，更不会绝灭，临时占地造成的植被损失在工程结束后，随着各种环境保护和绿化的实施，可得到恢复。因此，根据工程特性和区域生态环境特点，工程建设不会对当地生态系统产生切割影响，对植被和物种的影响存在一定局限性，更不会造成该区域生物多样性的骤降或物种消亡。

③对陆生脊椎动物的影响分析

对鸟类的影响分析：根据生态调查，本工程调查未发现《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030 年）》中“重点保护对象-鸟类”，其他记录保护鸟类有：红喉山鹧鸪、白腹锦鸡、领鸛鹑、斑头鸛鹑、领角鸮、凤头蜂鹰、凤头鹰、雀鹰、白尾鸛、普通鵟、红隼、游隼。

保护鸟类大部分为云南省内广分布的猛禽，风电机的运转会对猛禽的觅食等活动造成一定影响，但项目区猛禽的数量较少，其与风机相撞的几率不大，领鸛鹑、斑头鸛鹑、领角鸮常等栖息于林缘灌丛地带，游隼栖息

在水边和林缘开阔地，白腹锦鸡由于其活动范围主要是地面，且其飞行高度有限，一般不会造成与风机相撞的事故，但受噪音等因素干扰，其活动也会避开风机位置及周边，且上述保护鸟类活动范围广、迁移能力强，项目占地区周边同类生境广布，对其生存活动无明显影响。

对其它陆生脊椎动物的影响：根据生态调查，本工程调查范围未分布《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030 年）》中“重点保护对象兽类、两栖爬行动物、鸟类”，其他记录国家二级保护动物有眼镜王蛇、豹猫（除鸟类），濒危（EN）动物云南棘蛙；易危（VU）动物豹猫、景东臭蛙、眼镜王蛇和黑眉锦蛇，本工程不涉及“重点保护对象-鱼类”。由于项目建设区水域环境缺乏，项目建设不对水域环境进行破坏，故对珍稀、濒危两栖类的影响相对不大。由于爬行类动物生境适应能力强，所需生境较小，受到干扰或能主动避让干扰源，故项目建设对珍稀、濒危和保护爬行类的影响相对不大。哺乳动物的迁移能力较强，能够主动避让人为干扰，故项目建设对珍稀、濒危和保护哺乳动物影响不大。为避免引起施工人员的偷捕猎行为，施工期应加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识教育，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多样性保护的监督和管理。运营期在林地区域内设置告示牌和警告牌，提醒保护野生动物及其栖息地生态环境，加强公众的野生动物保护和生态环境的保护意识教育，严禁猎杀兽类，严禁捕蛇、捉蛙和破坏两栖爬行动物的生境。工程建设过程中对两栖、爬行类动物的生存环境还是存在一定影响，但在采取报告中提出的相关措施后，工程建设对其它陆生脊椎动物影响较小。

④生物多样性影响评价结论

综上所述，根据《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030 年）》，本项目位于哀牢山中山湿性常绿阔叶林区域，本工程距离云南哀牢山国家级自然保护区边界 11.4km，工程占地占用的植被类型为暖温性萌生灌丛、次生灌草丛、华山松林、茶园八角园、旱地作物，避开了植被较好区域，避开了《云南省生物多样性保护战略与行动计划

（2012-2030 年）》中“重点保护对象-生态系统”，根据生态调查，调查未发现“重点保护对象-植物/兽类/鸟类/两栖爬行”、工程不涉及“重点保护对象-鱼类”，本工程已避让了生物多样性优先保护区内的重要保护对象，避让了自然保护区，工程建设区和评价区不存在极小种群、植物群落均不属于特殊（珍稀）植物群落。在采取环评提出的各项保护措施的前提下，工程对该区域生物多样性造成的影响小。

（11）水土流失影响分析

1）项目区水土流失现状

根据《全国水土保持区划（试行）》，项目区途经的新平县属于西南岩溶区（云贵高原区）滇黔桂山地丘陵区-滇黔川高原山地保土蓄水区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）标准划分，项目区属于以水力侵蚀为主的西南土石山区，水土流失容许流失量值为 500t/km².a。

2）水土流失影响因素分析

①风电场场址处于山脊上，土建工程量较大，由于风电场场区风能资源丰富，风速较大，土石方的开挖及对原地表的扰动，增加了风蚀的强度，在一定程度上加大了水土流失隐患。所以在施工建设时，要注重水土保持时效性，尽量减少开挖土石方裸露堆放的时间，加强临时防护措施。

②风电场风机多沿山脊单排布置，整个场址呈条带状。但每台风机的安装位置为以相对独立的施工点，整个施工区范围较大，施工点多且分散。

③大部分风电机组布置于山顶上，风电机组安装平台所需面积较大。

④施工期间，可能受雨、强风、大雾、低温的影响，应合理安排各工程进度和施工时序，尽量避免对施工的不利影响。特别是风电机组的安装，受风速要求的限制，宜安排于非大风季节。

3）水土流失环节分析

工程建设和运行过程中容易诱发水土流失的区域主要是：风机机组区和弃渣场区等区域。其可能造成水土流失的因素及主要特点如下：

表 4-9 水土流失环节分析表

序号	防治分区	包括区域	主要特点	水土保持防治重点
1	风机机组区	风机基础区、箱变区、安装平台、表土堆存点	场地平整、基础开挖、临时弃土（石）堆放、基础施工、回填等	风机、箱变、安装平台扰动区及临时堆土
2	升压站扩建场地区	升压站施工扰动区	基础开挖、临时土（石）堆放、基础施工、回填等	开挖及回填区域
3	集电线路区	集电线路电缆沟区域	集电线路电缆沟基础开挖	开挖扰动
4	场内道路区	扩建进场道路和新建支线路道路	开挖边坡和填方边坡裸露面积大，后期恢复难	开挖边坡及回填边坡
5	施工生产生活区	临时生产生活设施	机械、人为扰动、施工活动、生活扰动	场地平整
6	弃渣场区	弃渣场及表土堆存场	弃渣堆放形成的裸露面	弃渣及临时堆存表土

4) 废弃土石量预测

本项目土石方开挖量总计为 33.14 万 m³（含表土剥离 2.33 万 m³），土石方回填利用量 26.02 万 m³（场地及基础回填量为 23.69 万 m³，绿化及复耕覆土利用 2.33 万 m³），产生永久弃渣总量 7.12 万 m³，折合成松方为 9.83 万 m³（松方系数取 1.38），废弃方全部运至规划的 1#弃渣场。弃方来源于风机机组区和场内道路区，表土在工程施工结束后用于植被恢复及复耕覆土，表土剥离量和后期绿化及复耕覆土利用量平衡。

5) 土壤流失量预测

根据《玉溪市新平县联兴风电场三期项目水土保持方案报告书》，本项目原生水土流失量为 101.38t，工程建设可能产生水土流失量为 906.34t，新增水土流失量为 804.96t。新增水土流失量中，以风机机组区、场内道路区、弃渣场区所占比重较大，分别为 35.76%、27.01%、23.39%。

6) 水土流失影响分析结论

水土流失影响分析结论采用《玉溪市新平县联兴风电场三期项目水土保持方案报告书》结论，具体如下：

本项目在工程建设和运行过程中建设单位实施一系列的水土保持措施后，能有效防止新增水土流失，达到方案所确定的防治目标及防治水土流

	失的目的，实现项目区环境的恢复和改善，本项目建设从水土保持的角度是可行的。 本项目永久用地和临时占地均不涉及基本农田和生态红线；同时也不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等，本项目不涉及敏感性因素。 工程下阶段设计时进一步落实水保措施并进一步优化，尽量减少施工占地面积，减少土石方挖填方量。施工过程中尽量减少弃渣量，加强表土剥离保护和回覆利用，弃渣一定要运往指定的地点堆存，严禁随地堆弃，避免施工对下边坡征地范围以外区域的影响，严格按计划实施临时防护措施，避免暴雨及大风引起的水土流失以及由此对工程建设造成的不利影响。对排水措施要加强巡视，出现淤积及时疏通；旱季保证定期拉水对绿化区域进行浇灌，发现有苗木死亡、破坏现象，进行苗木补栽。招标时明确承包商承担防治水土流失的责任、义务。施工单位应做好施工期间的水土流失防治措施。监理单位应对水土保持措施进行全过程的监督管理。监测单位应依据监测结果和防治标准，及时向建设单位反馈，补充和完善相应的水土保持设施，达到方案要求的防治目标。
运营期生态环境影响分析	一、运营期工艺流程及污染物产生环节 风电场的运行流程简述如下：首先需风电机组运行，通过地埋电缆进入箱式变压器进行电压变换，由 690V 电压升至 35kV 后进入集电线路，通过集电线路进入连珠风电场升压站，经过升压站进行升压，将电压由 35kV 升至 110kV，最后并入公共电网。 图 4-2 项目运营期产污环节示意图 二、运营期环境影响分析 1、运营期大气环境影响分析 本工程为清洁能源项目，运营期不新增工作人员，不产生生产和生活废气。

	二、运营期地表水环境影响分析 本项目运营期不新增工作人员，无生活污水排放。风力发电机组运行过程中无生产废水排放。 三、运营期声环境影响分析 1、风力发电机噪声影响分析 (1) 噪声源 风力发电机通常由风轮、齿轮箱、调速装置、发电机、塔架、控制系统及附属装置部件组成，其中为了保护齿轮箱、发电机等部件，通常会采用罩壳把它们密封起来，此罩壳称为“机舱”。 风力发电机在正常运转时产生的噪声主要是自空气动力学噪声、机械噪声及电磁噪声，其中空气动力噪声影响最大。机械噪声来自齿轮、轴承等机械部件在运转过程中相互碰撞摩擦产生的机械噪声。电磁噪声来自不平衡的电磁力使发电机产生电磁振动，并通过固体结构辐射电磁噪声。电磁噪声和机械噪声都在风机电机舱内部。空气动力学噪声来源于旋转的风机叶片和空气的摩擦声，影响空气动力噪声的主要因素有风速、风向，当风速增加时，风机噪声随之增大，当风向改变时，风机机舱水平转动会惯性减速刹车，产生突发噪声。（摘自李晓玲，蒋立克，李凌云.风电场运行期噪声影响范围及防治措施[D] 内燃机与配件，2017）。 根据风机源强的研究，风机轮毂风速达到 8.12m/s 时，源强为 102.9dB（A）；风速达到 9.47m/s 时，源强为 103.4dB（A），风速达到和超过 10.83m/s 时，源强 104dB（A），而且不再随风速增大而增大。（摘自谷朝君，潘颖，卢力，李凌云.风力发电机组噪声污染规律探讨[J] 全国声学设计与噪声振动控制工程暨配套装备学术会议，2010）。 查阅《中国风力发电机组选型手册》（2019 版）并结合厂家介绍，风机在正常运转的情况下，产生的噪声值约 105dB（A），“风机之间排距超过 200m，相互之间影响可以忽略”（摘自王跃华.风电场噪声、光影环境保护距离的研究[D].东北大学，2011），根据本项目的主体设计，风机之间的距离均超过 200m。 故本项目风电机组噪声功率级取值 105dB（A）。
--	---

(2) 噪声预测模式

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。任何形状的声源，只要声波波长远远大于声源几何尺寸，该声源可视为点声源。

风电机组噪声可近似视为点声源处理，本工程风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组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：

$$L_A(r) = L_{Aw} - 20\lg(r) - 8$$

式中： $L_A(r)$ —预测点的声压级 dB(A)；

L_{Aw} —A 声功率级 dB(A)；

r —预测点与声源的距离 (m)。

(3) 噪声预测结果

经公式计算，预测结果见表 4-10。

表 4-10 风机噪声衰减计算结果 单位：dB(A)

声源名称	噪声强度	距声源不同距离处的噪声预测值								
		50m	100m	120m	180m	200m	230m	300m	400m	500m
风电机组	105	63	57	55	52	51	50	47	45	43

根据上述预测结果可以得出，在风速大和发电效率高的情况下，在距离风机 400m 以外，噪声声压级可降至 45dB 以下，根据现场调查，距离本工程风力发电机组 400m 范围内无声环境敏感点。参考由云南省生态环境工程评估中心、中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司编制的《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》：“在风速大和发电效率高的情况下，在距离风机 500m 以外，噪声声压级可降至 45dB 以下，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区标准昼间 ≤55dB，夜间 ≤45dB 的要求”，本工程风机距离最近的居民点距离为 LX-07 风机距离新盘龙村 576m，高差有 163m，且中间有山体、树木阻隔，项目风机运行过程中噪声对周边影响小。

建设单位应预留噪声治理经费，在竣工环境保护验收和运营过程中对

	距风机点位周边较近居民点（新盘龙村，距离风机 576m；上哈马村，距离风机 605m）进行声环境质量监测，若出现超标，应采取以下措施： 1）降噪运行模式 对机位在某时间段（尤其夜间）、风向段、风速段实施停机或减速或偏航（减小切入角）操作，减速某个风向上特殊风况对风机的影响，降低风机的载荷，以降低发电量为代价，确保气动噪声的降低。 2）从噪音的声源处进行降噪 ①加工工艺和运营维护的精益管理 提高加工工艺和安装精度，同时做好运营维护管理，使齿轮和轴承保持良好的润滑。在风力发电机安装和运行过程中，由于安装精度或者运营维护的欠缺，齿轮和轴承的摩擦会产生铁屑增加摩擦系数，进而提高噪音分贝。 ②采用弹性连接 为减小机械部件的振动，可在接近力源的地方切断振动传递的途径，如用弹性连接替代刚性连接。 ③采用高阻尼材料或增加消音装置 采用高阻尼材料吸收机械部位的振动能，以降低振动噪音，如： ◆机舱外壳采用高阻尼和更加吸音的材料； ◆在发电机散热风扇及变流器散热器等辅助设备处安装消音装置； （3）从噪音的接收处进行降噪 居民对风力发电机的噪音滋扰主要是夜晚，通过对居民的房屋进行消音改造或者彻底搬离声噪区，进而实现降低或消除风力发电机噪音。该部分费用由建设或运营单位承担。 2、箱变噪声影响分析 箱变噪声以中低频为主，噪声源强 60dB(A)。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： 公示一：单台设备无指向性点声源的几何发散衰减 $L_p=L_{p0}-20\lg(r/r_0)$
--	--

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。

公示二：叠加按下列公式计算：

$$L = 10\lg(0.1L_1 + 0.1L_2 + \dots + 0.1L_n)$$

式中：L-- 总声压级，dB(A)；

L1.....Ln--第 1 个至第 n 个噪声源在某一预测点处的声压级。

噪声预测结果：

箱式变压器距离衰减后的噪声预测值见下表。

表 4-11 箱式变压器噪声随距离衰减后的预测值 单位：dB（A）

声源名称	噪声强度	距声源不同距离处的噪声预测值							
		5m	10m	30m	50m	100m	200m	300m	400m
箱式变压器不同距离处的贡献值	60	46	40	30	26	20	14	10	8

根据预测结果可知，距离箱式变压器 10m 处可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准的要求，即昼间 55dB（A）、夜间 45dB（A）。箱变距离居民点最近距离为新盘龙村 576m，因此对周边环境影响很小。

3、升压站噪声影响分析

（1）噪声源

本工程在联兴升压站升压站预留用地内安装 1 台 50MVA 主变等电气设备。项目主变压器选用三相双绕组自然冷却有载调压变压器，属于低噪声变压器，并选用符合有关要求的低噪声、高效率风机，属于国内先进低噪声设备，根据《变电站噪声控制技术导则》（DLT 1518-2016），110kV 主变压器噪声级为 63.7dB（A）。

表 4-12 项目噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置			声源源强/ 声压级 dB (A)	运行时段
			X	Y	Z		
1	主变压器	SZ20-50000/110GY	52.95	47.33	3	63.7	24h

注：以联珠升压站厂界西北角为坐标原点。

由于联珠风电场升压站内已有一台主变运行，因此本次主变扩建后运营期厂界噪声还考虑叠加已运行设备产生的噪声，本次评价过程中已对联珠风电场升压站厂界四周进行了噪声监测，监测过程中升压站正常运行。

(2) 噪声预测影响分析

1) 预测因子、内容

①噪声预测范围为：厂界外 1m。

②预测点位：厂界共设置 4 个预测点（厂界东、南、西、北点）。

③厂界噪声预测因子：等效连续 A 声级。

2) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）的技术要求，本次评价采取导则推荐模式。

①噪声预测值

预测点的贡献值和背景值按能量叠加方法计算得到的声级。噪声预测值（ L_{eq} ）计算公式为：

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

式中： L_{eq} ——预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb} ——预测点的背景噪声值，dB。

②噪声贡献值

由建设项目自身声源在预测点产生的声级（ L_{eqg} ）计算公式：

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

式中： L_{eqg} ——噪声贡献值，dB；

L_{Ai} ——i 声源在预测点产生的等效连续 A 声级，dB；

T——预测计算的时间段，s；

t_i ——i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

③预测点的 A 声级 $LA(r)$ 可按下式计算，即将 8 个倍频带声压级

合成，计算出预测点的 A 声级 $L_A(r)$ ：

$$L_A(r) = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^8 10^{0.1(L_{pi}(r) - \Delta L_i)} \right)$$

式中： $L_A(r)$ —距声源 r 处的 A 声级，dB (A)；

$L_{pi}(r)$ —预测点 r 处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔL_i —第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB。

④无指向性点声源几何发散衰减

无指向性点声源几何发散衰减的基本公式是：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r —预测点距声源的距离；

r_0 —参考位置距声源的距离。

3) 预测结果

表 4-13 升压站厂界噪声预测结果一览表 单位：dB (A)

监测点位	监测时段	预测点噪声贡献值	现状监测值	预测值	噪声标准	达标情况
升压站东厂界	昼间	17.07	44	44.01	55	达标
	夜间	17.07	41	41.02	45	达标
升压站南厂界	昼间	19.09	42	42.02	55	达标
	夜间	19.09	40	40.04	45	达标
升压站西厂界	昼间	18.07	44	44.1	55	达标
	夜间	18.07	40	40.03	45	达标
升压站北厂界	昼间	23.7	45	45.03	55	达标
	夜间	23.7	40	40.1	45	达标

由上表可知，项目主变建成后，升压站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准的要求。距离升压站最近的居民点为升压站东南侧 368m 处的洋坪村，居民居民点相对较远，运营期噪声对其影响小。

噪声贡献等值线分布情况见图 4-3。

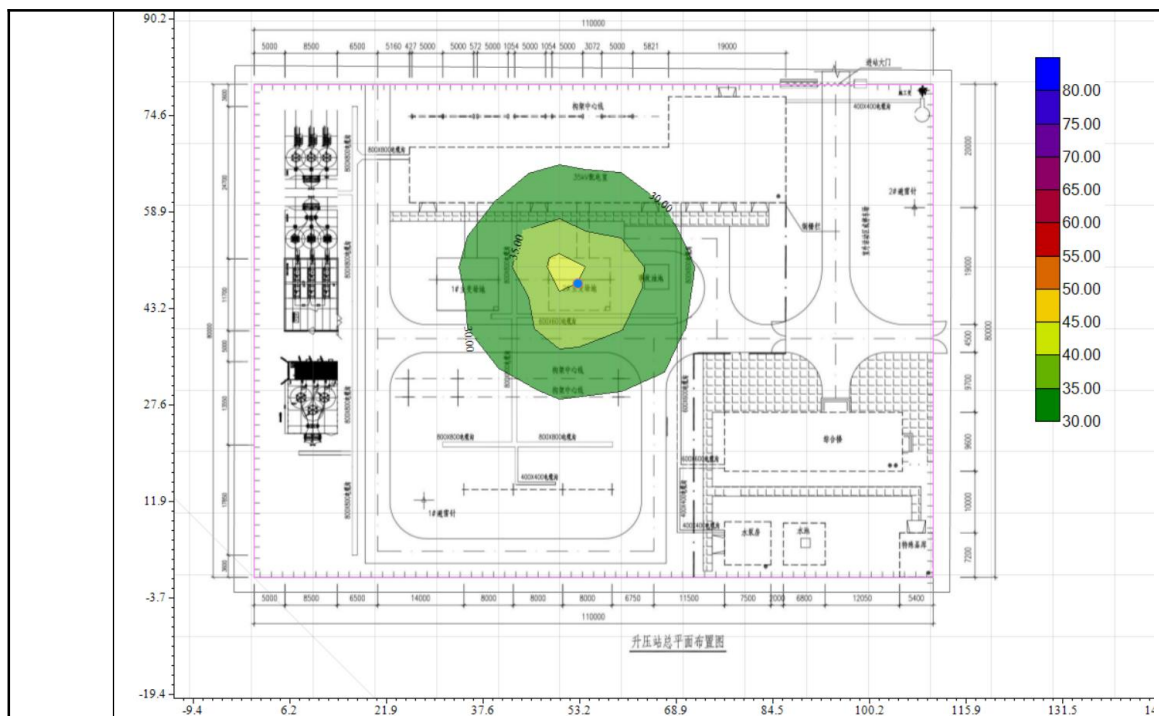


图 4-3 噪声贡献等值线分布图

四、运营期固废处置影响分析

本项目固体废物主要为主要为检修废油、变压器油、退役后的风机叶片。

(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》2025 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 0.2t/a，检修废油用有盖容器盛装后暂存于联兴风电场升压站内的危废暂存间内，定期交有资质单位处置。

(2) 变压器油

1) 主变压器油

本工程在联兴风电场升压站预留用地内安装 1 台 50MVA 主变，本工程在联珠风电场升压站内预留用地内新增主变投运后，会产生事故状态下的变压器油，联珠风电场升压站已设有 1 个 35m³ 的事故油池用于收集已

建的 1 个 100MVA 主变事故状态下的事故油。根据本项目的设计方案，本期新增 1 个 50MVA 主变后，不再新建事故油池，延用已建的 35m³ 的事故油池，1 台 50MVA 主变储油量约为 13.6t，根据已运行主变铭牌数据，已运行 100MVA 主变储油量约为 22.4t，变压器油密度 0.895 × 10³kg/m³，35m³ 事故油池储油量为 31.325t，根据《火力发电厂与变电所设计防火规范》（GB50229-2019）：“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定”，已建的 35m³ 事故油池满足规范要求。

本项目新建主变后，在主变下方新建一个 10m³ 的集油坑用于预收集本项目主变事故状态下产生的事故油，并与已建事故油池相通，根据《火力发电厂与变电所设计防火规范》（GB50229-2019）：“户外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，其容积宜按设备油量的 20%设计，并能将事故油排至总事故贮油池”，本项目设置的 10m³ 集油坑满足规范要求。

根据《国家危险废物名录》2025 版，废变压器油为 HW08 900-220-08 类危险废物，废变压器油委托有资质单位处置，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。

2) 箱式变压器油

本工程箱变在正常工况下不会排油，事故情况以及维修情况下才排油，联兴风电场设有 7 台箱变，每个箱式变压器内存储 1000kg 变压器油，根据主体设计每个箱式变压器旁设计 1.5m³ 的事故油池，变压器油密度 0.895 × 10³kg/m³，1.5m³ 事故油池储油量 1.34t，已满足最大事故排油量的要求；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。

(3) 退役后的风机叶片

玻璃纤维增强聚脂树脂和玻璃纤维增强环氧树脂是制造风机叶片的主要材料，为热固性复合材料，不易降解。风力发电机组在恶劣的环境中长期不停运转，不仅要承受强大的风载荷，还要经受气体冲刷、砂石粒子冲击，以及强烈的紫外线照射等外界侵蚀。其使用寿命一般 20~30 年，风机退役后如果得不到妥善处理，将对环境产生一定的不利影响。每个风机叶

片重约 70t，退役后的风机叶片交由厂家回收，不得弃置。

(4) 固体废物环境管理要求

本工程危险废物产生后用有盖容器盛装后暂存于联珠风电场升压站内的危废暂存间内，定期交有资质单位处置。联珠风电场与本项目同属大唐新能源，并已办理了环评手续和取得环评批复，运营时建设单位将严格按照国家对危险废物的管理要求进行规范管理，根据联珠风电场升压站实际建设情况，联珠风电场升压站已在站内设置危废暂存间，占地面积约 25m²，危废暂存间采用全封闭式，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的有关要求进行建设；危险废物定期委托具备相应危废处置资质的单位进行处置，每次处置危险废物前必须登陆“全国固体废物和化学品管理信息系统”填报转移联单。配置人员对危险废物进行收集、暂存和保管。建立危险废物产生记录台账，定期检查自行贮存和处置的危险废物记录及相关证明材料，妥善保存危废转移联单及危废处置协议等相关资料。

(5) 固废依托暂存联珠风电场升压站可行性分析

联珠风电场已建设了一座 110kV 升压站，联珠风电场于 2012 年 9 月 10 日取得了《云南省环境保护厅关于云南省墨江县联珠风电场环境影响报告表的批复》（云环审[2012]273 号），并于 2020 年 8 月 31 日通过竣工环境保护验收，联珠风电场办理环保手续时已包含了 110kV 升压站。联珠风电场建设单位为大唐普洱新能源有限公司，和本工程建设单位同属一个集团公司。联珠风电场升压站已在站内设置危废暂存间，占地面积约 25m²，危废暂存间采用全封闭式，已严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）建设，联珠风电场升压站危废暂存间用于暂存联珠风电场、向阳山风电场检修废油和废蓄电池，废蓄电池约 5 年更换一次，更换时及时委托有资质单位处置，绝大部分情况下不会暂存废蓄电池，本项目扩建主变部分不建设蓄电池室，不产生废蓄电池，项目产生检修废油量很少，联珠风电场危废暂存间有富余面积用于暂存本项目检修废油。因此本项目固废依托联珠风电场升压站可行。

五、环境风险分析

1、风险源调查

结合本项目特点可知，本项目主要的环境风险主要为变压器发生事故时变压器油泄漏风险、暂存于危废暂存间的检修废油泄漏风险、火灾风险。风险物质主要为变压器事故油、检修废油。废蓄电池当天更换完当天委托有资质单位处置，不在项目内暂存。

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B，本项目涉及的主要危险物质是油类物质（变压器油、检修废油）。本项目危险化学品储存状况详见下表。

表 4-14 项目危险化学品储存状况一览表

名称	形态	最大贮存量	贮存位置	备注
变压器油	液态	7t	7 个箱式变压器内	变压器设备厂家提供的变压器油重量。
变压器油	液态	13.6t	主变压器内	
检修废油	液态	0.2t	危废间	维修状态下产生

2、风险潜势初判及评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“表 B.1 突发环境事件风险物质及临界量”，项目暂存的危险物质为变压器油和检修废油，属于油类物质，正常情况下在变压器内储存，事故状态下变压器油排入事故油池，本项目不设置储油罐，变压器油和检修废油最大储存量约 20.8t，检修废油暂存于联珠风电场升压站危废暂存间。油类物质临界量为 2500t，本项目 $Q < 1$ ，环境风险潜势为 I，开展简单分析即可。

3、环境敏感目标概况

项目存在的风险物质发生泄漏或泄漏事故发生后燃烧、爆炸产生的次生污染物，可能对区域居民点、大气环境、地表水环境及地下水环境产生影响，项目环境风险敏感目标详见第三章环境保护目标一览表，同时为防止造成地下水污染，增加项目区浅层地下水和项目区土壤作为保护目标。

4、环境风险识别

根据项目涉及的主要危险物质的识别，可能产生的环境风险类型有变压器油、废矿物油在使用、储运过程中若操作不当造成物质泄漏，泄漏后遇火源或在高温（高于闪点）等特殊情况下，将引发火灾爆炸风险。项目发生上述环境风险事故后危险物质可能向环境转移的途径、可能影响的环

境敏感目标情况详见下表。

表 4-15 项目危险物质向环境转移途径识别表

序号	危险物质	环境风险类型	影响环境的途径	可能影响的环境敏感目标
1	变压器油/检修废油	泄漏	①泄漏后可能进入附近水体，造成水环境污染事故。 ②泄漏后可能通过下渗进入地下水，造成地下水污染事故。 ③泄漏后，发生火灾、爆炸所产生的大量液体挥发形成的蒸汽，以及次生污染物，将对周边大气产生较为严重的环境污染。 ④泄漏后，对土壤和植物生长造成不利影响。	大气、地表水、地下水、土壤

5、风险事故影响分析

当变压器油和检修废油泄漏时，如不经收集处理而排放至环境中，将对土壤、地下水和植物生长造成不利影响，若发生火灾、爆炸所产生的大量液体挥发形成的蒸汽，以及次生污染物，将对周边大气产生较为严重的环境污染。由于主变中变压器油泄漏后直接进入事故油池存放，暴露在空气中的量较小，废矿物油贮存在容器中，放置在危废暂存间内，通过加强巡检等措施后，可以及时发生泄漏，切断泄漏源，并采用合适的材料收容泄漏物，在采取以上应急措施后，引起火灾爆炸的可能性较小。项目通过采取相应的风险防范措施后，发生事故的概率较低，事故的影响也能降至可接受水平。

6、风险防范措施

①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。

②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。

③本项目新建主变下方新建一个 10m³ 的集油坑用于预收集本项目主变事故状态下产生的事故油，本项目共 7 个箱式变压器，每个箱式变压器旁设计 1.5m³ 的事故油池，满足最大事故排油量的要求。集油坑和事故油池按照重点防渗区进行防渗，防渗技术要求为：防渗层为至少 1 m 厚黏土层（渗透系数不大于 10⁻⁷ cm/s），或至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工

防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10} cm/s），或其他防渗性能等效的材料，贮存池防渗层应覆盖整个池体。

④制定《环境风险事故应急预案》并定期演练，降低事故风险影响。

9、风险评价结论

项目环境风险主要为箱式变压器油和主变压器油的泄漏和燃烧爆炸产生的次生污染物对环境的影响，项目危险物质与临界量的比值 $Q < 1$ ，只要建设单位按照本报告提出的环境管理措施实施，项目环境风险影响范围较小，环境风险可接受。

风险评价内容总结见表 4-15。

表 4-15 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	联兴风电场三期
建设地点	2405-530000-04-01-5905144
地理坐标	东经：***， 北纬***之间
主要危险物质及分布	本项目涉及的危险物质为变压器油和检修废油，属于目录中“381、油类物质”，最大存在总量 20.8t，检修废油依托暂存于联珠风电场危废暂存间内，变压器油在变压器内储存。
环境影响途径及危险后果	当变压器油和检修废油泄漏时，如不经收集处理而排放至环境中，将对大气环境、土壤、地下水和植物生长造成不利影响。
风险防范措施要求	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；每个箱式变压器旁设计 1.5m^3 的事故油池，满足最大事故排油量的要求。
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）： 本项目拟采取的环境风险防范措施有效可行。项目环境风险可防控，总体环境风险小。	

六、生态环境影响分析

1、植被、植物资源的影响

拟建电场永久占地影响的植被类型为自然植被和人工植被，风电场建设将使其生态价值降低，引发新的水土流失，对当地生态环境和水土保持造成一定程度的负面影响。通过绿化和水土保持措施的实施与落实，这些影响将有所减轻。工程占用的旱地作物进行占补平衡，占用的次生灌草丛次生性较强、华山松林在西南地区分布广泛，暖温性萌生灌丛受人为影响较大，历史上遭受过全面的砍伐破坏，现状逐渐萌生为低矮灌丛，植被类型相对不明感，且占用面积较小，项目建设不会使这类植被消失，根据项目占用面积来看，项目建设对各植被类型的占用面积较小，这些植被均有

较大范围的分布，工程建设对影响区域的植物物种及分布格局产生的影响不大。临时占地造成的植被损失在工程结束后，随着各种环境保护和绿化的实施，可得到恢复。因此，临时占地造成的植被损失是暂时的局部的，不会使任何植被类型在评价区消失。基本是广布种，甚至是阳性杂草，分布广泛，加上受影响的个体均很少，没有一个物种种群结构会因此受到显著的影响，更不会绝灭。本工程永久占用的植被不涉及占用天然乔木林（竹林）地、年降雨量 400 毫米以下区域的有林地、一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地。根据国家相关规定，项目占用的林地会进行异地补偿，因此，整个新平县区域森林面积不会减小，区域生态环境不会明显降低。建设单位占用林地，开工前应到林业部门办理林地使用手续。综上，工程建设对评价区的植被植物种类影响可接受。

2、陆栖脊椎动物的影响

（1）鸟类的影响

风电场对鸟类的影响较其它陆生脊椎动物相对要大一些，主要是鸟类的种类和数量较其它陆生脊椎动物多，活动范围也比其它陆生脊椎动物大。

运行期主要影响是鸟撞影响、栖息地减少影响、风机运转噪声影响、人为干扰影响等。鸟类飞行过程中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，可能发生相撞，在天气晴好的情况下，鸟类误撞风机和输电线路的几率很小，猛禽在捕食过程中专注于猎物，而忽视风机的存在，这种情况下就有一定的几率发生鸟撞风机的事故，夜间遇到大雾情况下有一定的几率发生鸟撞风机事故，但绝大部分鸟类对运转的风机有一定的避让能力，发生鸟撞事件的可能性较小。本工程占地将占用一定面积的植被，但不会对鸟类栖息地产生明显的不利影响。在风电场运行初期，风机运转噪声对鸟类的影响比较明显，周边的鸟类会因噪声影响而远离风机，运行一段时间后，鸟类会对这种有规律的声音逐渐适应，噪声对其活动的影响将一定程度减小，但风机位置周围一定范围的区域鸟类将依然回避。

综上所述，项目对鸟类的影响在可接受范围。

3、其他陆栖脊椎动物影响

施工期对评价区内动物的影响主要是对野生动物栖息地的影响。施工期的影响都将在施工阶段及运营初期使周边区域野生动物的种类、数量有所减少，但项目运营一定时期后，沿线野生动物的环境适应能力发挥作用，可以逐渐恢复其正常生活。工程建成后，新建道路、风机基础占地等导致工程占地区野生动物生境破碎化。但周围附近适宜生境较多，不会造成动物种类的灭绝，也不会使动物在这一区域绝迹。

4、土地利用影响

由于风电场的永久占用，将使评价区被占用的土地利用性质和功能发生改变。被占用的土地利用性质将改变为建筑用地，其土地利用功能也将从原来的林地、草地改变为建筑用地，这种改变是永久性的，是不可逆的。风电场临时占地在工程结束后，可通过采取合适的植被恢复措施进行恢复或复耕，在措施合理可行且落实到位的前提下，临时占地带来的不利环境影响可逐渐减轻。因此，临时占地所造成的影响是短期的局部的，不会对评价区土地的利用性质和功能、土地利用格局等造成显著影响。

项目永久占地和临时占地不涉及生态保护红线、永久基本农田、天然乔木林（竹林）地、年降雨量 400 毫米以下区域的有林地、国家一、二级公益林地中的有林地。

总的来看，风电场建设占地对评价区土地利用格局的影响不大，仅对土地利用性质和功能造成一定程度的影响，这也是建设不可避免的。但从整个评价区来看，风电场占地对土地利用格局的影响并不显著。

七、土壤环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）可知本项目为风力发电项目，属于IV类项目，不需要开展土壤环境影响评价。

八、地下水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 可知，本项目属于“E 电力”大类中“34 其他能源发电—其他风力发电”小类，地下水环境影响评价项目类别均为IV类，IV类建设项目不开展地下水环境影响评价。

九、电磁辐射环境影响分析

本次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》（HJ24-2020）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。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）及《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），100kV 及以下输变电电磁辐射属于豁免范围，因此 35kV 集电线路属于豁免范围内。本工程送出线路工程单独立项，单独进行环境影响评价，不纳入本次环评内容中。

根据现状监测结果，已运行联珠风电场升压站工频电场最大值 257.315V/m，工频磁场最大值 1.267 μ T，工频电场、工频磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度公众曝露控制限值 4kV/m 和工频磁感应强度公众曝露控制限值 100 μ T 的要求。

升压站类比对象选择天门市佛子山镇 200MW 农光互补光伏发电项目（110kV 升压站工程）竣工环境保护验收资料。此项目 110kV 升压站已建成并投入运营，并于 2024 年 4 月 1 日由武汉舍鱼环境与健康检测评价有限公司进行验收监测，从工程相似性看，两者均为室外变电站；100kV 及以上高压电压等级相同；本项目主变容量与类比项目相比更保守；本项目高压带电设备与围墙最近距离大于类比项目；本项目 110kV 高压出线与类比项目相同。总体而言，两者情况基本相同，类比对象产生的电磁环境影响略高于本项目，因此，两者具有很好的类比性。

根据类比对象监测结果显示，类比 110kV 升压站厂界四周工频电场强度在 6.693~98.502V/m 之间，工频磁感应强度在 1.422~1.688 μ T 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 的限值要求和工频磁感应强度 100 μ T 的限值要求。

根据类比分析，联珠风电场升压站按本期规模建成投运后，其围墙外的工频电场强度将小于 4000V/m，工频磁感应强度远小于 100 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）评价标准的限值要求，对周边电磁环境造成的影响较小。根据现场调查，本工程升压站 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对周边环境的影响小。 电磁环境影响详见电磁环境影响专项评价。
选址 选线 环境 合理性 分析	一、风机总体布局环境合理性分析 1、风电场选址的环境合理性分析 (1) 风能资源 大唐玉溪新能源有限公司于 2011 年 9 月在联兴风电场三期场址内设置了 3 座测风塔，进行风能资源观测等相关前期工作，其中 4004#测风塔已收集到近三年的测风资料，9492#与 1208#两座测风塔数据已满一年。根据已有的测风资料初步分析，该场址的风速较好，具有明显的主风向。联兴风电场三期工程场址内 3 座测风塔分别为 4004#、9492#与 1208#，基本能够代表联兴风电场三期工程场内的风况。4004#、9492#与 1208#测风塔最高层风速分别为 7.27m/s（70m）、7.59m/s（70m）与 6.57m/s（90m），风功率密度为 260W/m²、296W/m²与 194W/m²；风功率密度等级分别为 2 级、2 级与 1 级。整体而言，联兴风电场三期工程西侧区域风能资源一般，中部及东部区域风能资源较佳，联兴风电场三期工程的风能资源基本具备工程开发价值。 (2) 地质条件 根据《联兴风电场三期工程可行性研究报告可行性研究报告》，场址区地形较为平缓，机位所处山脊顶部位置地势平缓开阔，距离场区东面及北面山体边缘陡坡位置有一定距离，场地所处位置较良好。总体而言，各风机机位的地质情况可达到所需承载力，少部分机位中，强风化基岩厚度可达 5m 左右，局部在 5~8m 左右，大部分风机位置基岩出露，已修路面边坡及部分机位可见到成片基岩，岩性为页岩、片岩、砂岩，较完整基岩抗压强度中等，总体分析场地整体稳定，适宜建设。 (3) 环境制约因素 项目用地范围不涉及生态保护红线、永久基本农田、自然保护区、国家公园、风景名胜区、文物古迹、湿地保护区、饮用水水源保护区、集中式饮用水水源地区域，工程选址不在记录的云南省主要鸟类迁徙通

道上。根据生态调查结果，建设区和评价区没有发现极小种群的物种分布，不存在极小种群，建设区和评价区的植物群落均不属于特殊（珍稀）植物群落，在其周边乃至全省均有较大面积的分布。

（5）噪声和生态影响

根据生态调查，评价区占地植被主要为暖温性萌生灌丛、次生灌草丛、华山松林、茶园八角园、旱地作物等，本工程的占地已避让了常绿阔叶林；本工程施工造成的植被破坏较少，施工结束后可采取措施在一定程度上予以恢复，风电为清洁能源，电站的建设可促进当地农村“以电代柴”、减少当地对林地的砍伐，可节约和保护项目区的森林资源和植被，可促进区域内的水源涵养和水土保持功能，有利于该区域生态功能的维护和发展，属于可开发建设的项目类型，风电运行对周边动植物的影响较小，不会造成其生境的破坏。

根据噪声影响分析，在距离风机 400m 以外，噪声声压级可降至 45dB 以下，本工程风电机组周边 400m 范围内不存在声环境保护目标，运营期风机产生的噪声对周边影响小。

综上，本项目场址风能资源丰富，地质、交通等条件较好，风机选址不涉及制约性环境因素。综合考虑，本工程选址基本合理。

二、施工营场地选址合理性分析

①施工营场地

本项目共设置 1 个施工营场地，位于联珠风电场升压站东侧 52m 处，占地面积 5250m²。施工营场地内布置有 1 个施工生活区、1 个施工堆料场地、1 个综合仓库，施工堆料场地主要作为小型部件如钢材、板材及其他建筑材料的堆料场地，综合仓库作为施工期设备临时堆放场地。

②是否占用生态保护红线、环境敏感区及珍稀濒危保护动植物

施工营场地不涉及占用生态保护红线和永久基本农田，不涉及占用世界文化和自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区、集中式饮用水源保护区、重要湿地、水产种质资源保护区。施工营场地占地类型为工业用地，现状地表几乎无植被，有少量杂草、低矮灌木，生态环境影响小。从生态保护红线及环境敏感区的角度

	分析，施工营地选址可行。 ③环境保护方面 施工营场地内产生少量生活污水经隔油池和沉淀池处理后回用，不外排，施工营场地占地类型为工业用地，现状地表几乎无植被，有少量杂草、低矮灌木，生态环境影响小。施工结束后拆除并进行植被恢复，对生态环境影响较小。 综上，从环境保护角度分析，施工营场地选址合理。 四、道路建设的合理性分析 ①道路建设情况 本工程新建场内道路 0.8km，改扩建道路 2.06km，路宽 4.5m。施工结束后，保留其中间 3.5m 部分作为永久检修道路，其余全部进行植被恢复。 ②是否占用生态保护红线、环境敏感区及珍稀濒危保护动植物 本工程新建新建场内道路 0.8km，改扩建道路 2.06km 均不涉及占用生态保护红线和永久基本农田，不涉及占用世界文化和自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区、集中式饮用水源保护区、重要湿地、水产种质资源保护区。根据生态调查，新建和改扩建道路占地和评价范围未发现保护动植物、无名木古树、无极小种群野生植物和狭域特有植物分布。从生态保护红线及环境敏感区的角度分析，新建和改扩建道路选址可行。 ③环境影响方面 场内道路施工过程中会产生扬尘、噪声和土石方，新建和改扩建场内道路两侧 100m 范围均无居民点分布，产生的扬尘、施工噪声对周边影响小。根据水保方案，道路工程区考虑了表土收集，排水及沉砂措施；对临时堆存的表土进行临时挡护及覆盖；同时，对道路边坡根据立地撒播种草恢复植被，道路外侧栽植行道树，局部边坡进行综合护坡，进一步巩固路基及边坡，减轻水土流失，美化施工区环境，临时用地进行植被恢复。根据生态调查可知，新建场内道路占用的植被为旱地、华山松林、暖温性萌生灌丛，已避让植被较好的天然乔木林区域，工程实施对占用植被总体影
--	--

	响较小，且通过执行水保方案措施后可进一步减小对生态环境的影响。 综上，本工程新建场内道路对环境影响小，道路环境选址合理。 四、弃渣场选址合理性分析 （1）弃渣场布置情况 本工程布置 1 个弃渣场，弃渣场位于 LX-03 风机进场道路南侧，弃渣场占地面积 16075m²，堆渣容量 16.32 万 m³，承担 LX-01~LX-07 风机之间风机基础、箱变基础、风机安装平台、场内施工道路的弃渣，无需修建运渣道路；无不良地质现象、下游无居民点、厂矿和常流水。 （2）是否占用生态保护红线、环境敏感区及珍稀濒危保护动植物 本工程弃渣场不涉及占用生态保护红线、永久基本农田、世界文化和自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区、集中式饮用水源保护区、重要湿地、水产种质资源保护区。根据生态调查，弃渣场占用植被为次生灌草丛，弃渣场占地和评价范围未发现保护动植物、无名木古树、无极小种群野生植物和狭域特有植物分布。项目弃渣场已取得了林草、环保、国土、水利、农业部门的同意选址意见。从生态保护红线及环境敏感区的角度分析，弃渣场选址可行。 （3）生态环境保护方面 根据生态调查可知，弃渣场占用植被为次生灌草丛，占用林地质量一般，生物量不大，生物多样性不丰富，且该植被在评价区及周边区域广泛分布，是较为常见的植被类型，施工结束后对临时弃渣场进行植被恢复，对生态环境影响较小。 综上，从环境保护角度分析，弃渣场地选址合理。
--	---

五、主要生态环境保护措施

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	一、施工期污染防治措施 1、施工期废气防治措施 （1）施工过程中文明施工，加强管理，施工区域实施洒水降尘作业，减少建筑材料露天堆放，减少扬尘对周围环境的污染。 （2）施工期开挖的土石方，应及时回填，剩余的弃渣及时运至指定渣场堆放，对临时堆土点的弃土弃渣应尽快回填利用或运至弃渣场，暂时不能利用的，应采取临时遮盖措施，减少风蚀产生的扬尘。 （3）施工车辆必须定期检修、维护，破损的车厢应及时修补，防止车辆行驶过程中洒落。运输石灰、中砂、水泥等粉状材料的车辆应覆盖篷布，以减少撒落和飞灰。 （4）加强对机械、车辆的维修保养，禁止施工机械超负荷工作，同时使用先进设备和优质燃料油。 （5）对施工现场和道路进行洒水降尘，春季干旱多风日可适当增加洒水次数。 2、施工期废水防治措施 （1）注意施工期节约用水，减少废水的产生，且尽量避免雨天土石方施工，暴雨期间停止施工。充分考虑降雨的季节性变化，合理安排施工期，大面积的破土应尽量避免雨季。 （2）建筑施工废水：施工区设 3 个 1m³ 的临时废水沉淀池用于处理建筑施工废水，位于 LX-03、LX-05、LX-07 风机平台，风机较为分散处设置临时沉淀桶收集施工废水；建筑施工废水经沉淀池进行沉淀处理，处理后的废水回用于洒水抑尘、工程养护和其它施工环节，严禁外排。 （3）施工生活废水：经施工营场地设的 1 个 1m³ 的隔油池和 1 个 5m³ 沉淀池处理后回用，不外排。 （4）按照水保要求在道路区在地势低处设置排水沟，排水沟末端设置初期雨水收集池，初期雨水经沉淀后再外排入周围箐沟。 3、施工期噪声防治措施 （1）加强施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而使机械噪声
---	--

增大的现象发生。

(2) 在满足施工需要的前提下, 尽可能选取噪声低、振动小、能耗小的先进设备。

(4) 设备应安放稳固, 并与地面保持良好接触, 在不影响施工情况下将噪声设备尽量不集中安排。

(5) 施工期间交通运输采取以下措施:

①适当限制大型载重车的车速, 尤其进入乡村道路等声区时应限速;

②施工车辆经过村庄应减速慢行, 严禁鸣笛;

③工程运输车辆禁止使用音量高于 85dB(A)的喇叭;

④对施工运输车辆行驶时间、行驶路线进行严格控制和管理, 在运输车辆经过的村庄附近路段设置限速禁鸣标志。

4、施工期固废防治措施

(1) 施工设计阶段进一步优化土石方平衡, 尽可能减少弃渣。施工期废弃土石方尽量考虑进行场内平衡回填, 或用于道路修筑, 多余的土石方则应按规定运至弃渣场进行堆放。

(2) 渣土运输车辆应用篷布进行覆盖, 弃渣必须严格按主体工程设计指定的渣场集中堆放, 不得随意倾倒。

(3) 弃渣前完成拦挡和排水措施, 严格遵照“先拦后弃”的原则, 完善拦挡措施和排水设施, 防止堆渣过程对渣场下游的影响。

(4) 弃渣运到渣场指定地点应及时完成摊铺、碾压, 对渣体边坡进行修整。

(5) 弃土结束后, 马上进行覆土和植物恢复措施的施工, 避免坡面场面长时间裸露。

(6) 施工生活垃圾设临时垃圾堆放点, 统一收集后运至附近村庄垃圾收集点处理。

二、施工期生态环境影响防治措施

1、植被及植物保护措施

(1) 开工前, 对施工范围要进行严格审查, 禁止超计划占地, 禁止破坏申请占地外的植物, 从源头上减少对植被的破坏。

（2）施工过程中要注意保护好表层土壤，施工结束后用于施工迹地的恢复。对于植物物种的选取，应以乡土树种为主，并且注意乔灌木的合理搭配，注意选择符合联兴风电场三期评价区景观的乡土树种，禁止引入外来物种（可向有关专家和当地林业部门咨询）。植被恢复主要从生态修复的角度出发，着重考虑植被的水土保持、涵养水源和保护生态环境的作用。有条件的区域设置蓄水池，用于植被恢复用水。

（3）加强对施工单位的环境教育，明确环境保护的重要性，禁止滥砍滥伐。加强场区道路管理，禁止无关人员进入规划项目场区，防止因交通条件改善导致的私采滥挖现象发生。

（4）施工结束后必须严格按项目植被恢复设计要求完成植被恢复工作，及时做好临时占地的植被恢复。

（5）加强生产生活用火用电安全的管理，提高消防意识，防止森林火灾的发生，与当地林业部门加强配合，加强巡护，防止破坏森林和野生植物的行为发生。

（6）建设单位应根据林业用地的管理规定，按照“征占林地可行性研究报告”确定的范围、面积进行作业，并办理相关手续，交纳森林资源补偿费，并对临时占用的部分进行施工后的恢复。避免超计划占用林地，严禁随意扩大占地范围。项目必须在取得林地征用审批手续的前提方可开工建设。

（7）项目涉及占用公益林应严格按照《国家级公益林管理办法》、《云南省地方公益林管理办法》要求执行，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。

（8）管理措施：加强施工人员生态保护教育，生物多样性保护教育及有关法律、法规的宣传教育，禁止乱挖、乱铲、乱占、滥用和其他破坏植被的行为。加强场区道路管理，禁止无关人员进入规划项目厂区，防止因交通条件改善导致的私采滥挖现象发生。征地范围内地表植物清理时，应邀请林业部门或者植物专家参与；施工过程中若发现有国家或省级重点保护野生植物，应在专家的指导下就地保护或者移栽保护。

3、动物保护措施

(1) 鸟类影响减缓措施

1) 优化施工和设计，禁止超计划占地。在土石方开发、风机建设过程中尽量减少植被的破坏，对临时占地区在施工完成后尽快进行植被恢复，减小风电场建设对当地鸟类栖息地和觅食地的影响。施工过程遇正在使用的鸟巢而无法避让时，都应妥善保护，同时严禁施工人员捕杀鸟类。

2) 加强对工程施工的相关领导、技术人员和施工人员的环境保护教育，明确保护鸟类的重要性。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保护鸟类。

3) 严格控制光源使用量，对光源进行遮蔽，减少对外界的漏光量。

4) 按照施工组织要求，风电场内集电线路全部采用地埋敷设，不予许架空方式进行电流汇集。

5) 在修建场内公路及有关设施时，应尽量减少对留鸟生境的破坏，在施工完成后应对施工造成的地表裸露进行植被恢复，减少施工对鸟类栖息地分割造成的影响。

(2) 其他野生动物影响缓解措施

1) 施工中尽量减少对动物栖息地生境的破坏，尽量采用噪声小的施工机械，降低噪声对动物的影响；

2) 一定要坚持“先防护，后施工”的原则，以确保两栖和爬行动物的通道特别是两栖动物的通道畅通；

3) 加强施工人员的宣传教育，在进场道路及场内道路交叉路口处，设置生态保护宣传牌，禁止在工程区域乱砍乱伐、狩猎，并将保护生态环境列入施工单位的责任书，增强施工人员保护环境、保护野生动物的意识，禁止人为破坏洞穴、巢穴、捡拾鸟卵（蛋）等活动，在施工中遇到的幼兽、幼鸟和鸟蛋须交给当地林草局的专业人员妥善处置，不得擅自处理。

4) 施工中遇到的幼兽或受伤的兽类，应交给林业局的专业人员，不得擅自处理。在施工期间若发现保护动物，应严格按照相关程序进行保护。

鸟类和兽类大多是晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，在正午休

息，应做好施工方式和时间的计划，尽量避免高噪声施工作业对鸟类和兽类的惊扰

5) 加强对项目区的生态保护，严禁猎杀任何兽类，严禁打鸟、捕鸟和破坏鸟类的生境，严禁捕蛇、抓蛙和其他破坏两栖爬行动物的生境。

6) 对于动物（特别是重点保护动物）的栖息生境特别是森林生态、农业生态及其过渡地带等动物多样性高的区域，要严加管理，文明施工，通过尽量减少施工作业范围、缩短施工时间和减少植被破坏等方式保护动物的栖息生境。

7) 避免施工废水及施工人员生活污水对地表水体造成污染，以保证两栖动物栖息环境不受或少受影响。

8) 在规划项目施工中除了永久设施不可避免地占用土地和生境外，施工中尽量减少对动物栖息地生境的破坏；坚持“先防护，后施工”的原则，以确保两栖和爬行动物的通道特别是两栖动物的通道畅通；施工中要杜绝溪流、水体的污染，以保证两栖动物的栖息地不受或少受影响。

9) 加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识教育；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多样性保护的监督和管理，避免人为伤害或干扰陆生脊椎动物的事件发生。

4、景观影响减缓措施

(1) 减少施工占地，占地区必须结合工程水土保持工作及时做好覆盖和植被恢复工作。

(2) 规划项目建设对景观造成的影响主要表现在工程施工初期的交通运输扬尘和土石方工程扬尘对大气环境的污染，因此环境保护措施主要体现在对施工大气污染的防治上，主要是采用低尘湿法作业、高频度巡回洒水、加强裸地的覆盖等。

5、水土保持措施

本环评水土保持措施主要采用水保方案提出的措施要求。

(1) 风机机组区

风机机组区、箱变基础区在建设过程中的水土流失主要是基础开挖过

程剧烈的扰动地表，并造成一定量的临时堆放土方而发生水土流失。由于该区多位于平缓山顶或山坡处，考虑风机机组区安装平台边缘布置拦水埂，存在汇水威胁的风机在外围布设截水沟，并对表土进行收集，对部分半挖半填和土质的挖方风机区考虑增加浆砌石挡墙护脚；基坑开挖的临时堆土基本不受洪水冲蚀，但是由于施工期要经历风季和雨季，因此需对表土、风机机组区的临时堆土采取临时覆盖及挡护措施；此外，对于临时占压及施工践踏损的原地貌采取撒播种草及栽植灌木的方式进行植被恢复。

（2）升压站区

升压站原始地表以耕地、林地为主，站内规划了一定的绿化面积，升压站后期绿化需要覆一定表土，因此对升压站扩建场地区进行表土剥离，施工结束后，升压站景观绿化区域和站道路边坡进行覆土，为防治站区北、东侧边坡上方来说对站区边坡进行冲刷，在边坡上方布设截水沟，截水沟接进站道路边沟，由于升压站场地平整和基础开挖过程中要经历雨季，因此需要修筑临时排水沟一方面将施工区积水排出场外，另一方面排出临时堆土场内的积水，同时在排水沟末端布设1座雨水沉沙池。

（3）集电线路区

本项目集电线路为直埋电缆，集电线路区表土堆放在施工带一侧，根据施工时序，表土堆放在下方，开挖土方堆放在上方，待施工结束后，先回填土方，再进行表土回覆后进行植被恢复，不再单独设置表土堆场。电缆沟施工时开挖的土方临时堆置在电缆沟一侧，堆土外侧采取编织袋拦挡措施，表层用密目网直接遮盖。

（4）道路工程区

场内道路区分为扩建道路和新建道路，扩建道路区主要是加宽路基，新建道路主要是通往风机平台区的道路，建成后均作为检修道路永久使用，主体工程已考虑了混凝土排水沟、浆砌石排水沟和涵管，水土保持方案还新增扰动边坡的绿化和临时覆盖以及临时沉砂措施。

（5）施工营场地

施工营场地施工期间地表被压实和硬化，施工结束后将临时建筑拆除，地表平整，基本被压实和土壤表层土被损坏，需要土地整治后才能进

行植被恢复或复耕。施工营场地植被恢复采用乔灌草配置。为避免上游汇水对施工营场地造成的影响，考虑在施工营场地周边修建临时排水土质边沟，在临时排水沟出口处布置3座沉砂池。施工营场地平整时将其扰动土方范围内可利用的表土剥离，集中堆放于项目占地范围内暂不扰动的区域，表层用密目网覆盖，以备后期植被恢复使用。

（6）弃渣场区

堆渣结束后，渣场平台及渣场边坡进行平整，将边坡修整到满足设计要求的同时，将渣体表层的大块石填埋到渣体下层。边坡修整采用挖掘机和推土机配合施工作业，对机械施工无法施工和机械施工后的细整，采用人工操作整理。渣场整平和整形工作结束后，为提高种植草的成活率、复耕效果、确保植被恢复的实效性，需对渣体表层进行覆土。根据立地条件分析结果，渣场堆渣结束后，对渣场平台进行复耕，堆渣边坡进行植被恢复。所有开挖料需从开挖工作面进行装运至指定渣场，不允许顺坡滚渣。本项目规划的弃渣场均需遵循先拦后弃的原则，在堆渣前都布设相应的挡渣墙和排水措施，堆渣坡比1:2，堆渣体初步形成后，及时进行渣体的整形、护坡、渣体排水设施等。弃渣时应分层堆放，每层厚度不大于1.0m，并对每层进行碾压，达到相对密实，且使地面大致平整。在渣场底部布置浆砌石挡渣墙进行拦挡防护。除外围截排水沟外，为保证渣场稳定，在堆渣平台布置平台排水沟。渣场排水沟在将汇水排至堆渣区范围后，应有一定延伸，并在排水沟末端设置消力池，起到消能和沉砂的作用。

（7）规划建设项目实施过程中严格按照审定的方案将水土保持措施和环境保护措施同步实施。应根据规划项目各施工占地区扰动破损地面的方式、水土流失的特征、土地整治后的发展利用方向及防治重点等，对永久占地区、临时占地区和渣场区进行水土流失防治。

6、占用公益林保护及减缓措施

（1）建设单位应按《国家级公益林管理办法》、《云南省公益林管理办法》和《建设项目使用林地审核审批管理规范》的相关要求向主管部门履行手续，落实公益林补偿和保护工作。

（2）项目对公益林的影响主要集中在施工期，为此，根据占用的公

益林区域的地形地貌及扰动情况，对临时占用的公益林区域内采取植物恢复措施。对于植物物种的选取，应以乡土树种为主，并且注意乔灌木的合理搭配。植被恢复主要从生态修复的角度出发，着重考虑植被的水土保持、涵养水源和保护生态环境的作用。

（3）同时，项目运行后要跟踪监测，加强对临时占用公益林区域内的植被（包括自然植被和人工植被）的管理与养护。

（4）建设单位应根据林业用地的管理规定，按照“征占林地可行性研究报告”确定的范围、面积进行作业，并办理相关手续，交纳森林资源补偿费，并对临时占用的部分进行施工后的恢复。避免超计划占用林地，严禁随意扩大占地范围。项目必须在取得林地征用审批手续的前提方可开工建设。

7、临近生态保护红线保护措施

（1）开工前，对施工范围要进行严格审查，禁止超计划占地，禁止破坏申请占地外的植物，从源头上减少对植被的破坏。

（2）禁止占用生态保护红线，不得在生态保护红线范围内新建施工道路、不在生态保护红线内设置弃渣场、施工营地、材料堆场等临时占地。

（3）禁止在生态保护红线范围内存放建筑垃圾和生活垃圾，建筑垃圾、生态垃圾等固体废物。

（4）施工过程中要对施工人员进行环境教育、生态红线有关法律、法规的宣传教育，禁止乱挖、乱铲、乱占、滥用和其他破坏植被的行为。

（5）对于下一阶段的微观选址过程中，进一步优化风机平台占地，利用现有地形尽量减少风机吊装平台的面积。

（6）施工结束后进行土地整治和植被恢复，并加强后期养护和维护。

（7）禁止在生态空间优先保护单元设置临时弃土场、施工营地及弃渣场等临时施工设施。

8、饮用水源保护区保护措施

（1）合理安排施工时间，尽量缩短施工时间，距离饮用水源保护区

	较近的分项工程施工安排在旱季，禁止雨天施工。 （2）施工做好监理工作，禁止施工人员越界施工，禁止向水库倾倒废水，禁止禁止施工人员在水库及入库河道清洗设备。 （3）提高防治标准，优化施工工艺，减少因项目建设扰动地表面积。 （4）施工期间通过设计排水沟、沉砂池等措施将汇集雨水沉淀后用于施工场区洒水降尘，确保不因项目建设造成水库水质污染； （5）施工期产生的施工废水经临时沉淀池沉淀后回用于洒水降尘，施工生活污水经沉淀池处理后回用于施工场地洒水降尘，禁止外排。 （6）施工期和运营期产生的生活垃圾不得随意乱丢乱弃。 （7）加强施工人员和电站工作人员的环境保护意识，禁止一切破坏饮用水源的行为。
运营期生态环境保护措施	一、运营期污染环境影响防治措施 1、运营期噪声污染防治措施 （1）为保障风电机组运行对周围环境不产生影响，在机组招标设计时，选择具有较好防噪设施的机组，运营期加强对风机的维护，使其处于良好的运行状态。 （2）提高安装精度，加强运行期管理，使齿轮和轴承保持良好的润滑条件。 （3）加强运营期风电场周边居民点的噪声监测工作，如果噪声超标，须采取一定的防护措施，确保风机噪声不影响居民的正常生活，确保居民点噪声达标。 （4）采用低噪声设备，规范安排变压器与其他设备的隔离距离。 2、运营期固体废物污染防治措施 （1）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。 （2）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。

(3) 项目产生的废机油用有盖容器盛装后暂存于联珠风电场升压站内的危废暂存间内，定期交有资质单位处置。

(4) 退役后的风机叶片交由厂家回收，不得弃置。

(5) 本项目共 7 个箱式变压器，每个箱式变压器旁设计 1.5m³ 的事故油池，满足最大事故排油量的要求。事故油池按照重点防渗区进行防渗，防渗技术要求为：防渗层为至少 1 m 厚黏土层（渗透系数不大于 10⁻⁷ cm/s），或至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10⁻¹⁰ cm/s），或其他防渗性能等效的材料，贮存池防渗层应覆盖整个池体。

二、运营期生态环境保护措施

1、植被及植物保护措施

(1) 风机基础和施工道路工程结束后，应采取绿化措施，尽快恢复植被。尽量避免人工痕迹，使路域植被与周围环境融为一体。植被恢复和绿化以保护区域自然环境，避免对周边景观造成明显不利影响。

(2) 加强对绿化植物的管理与养护，尤其是吊装平台植被的恢复，应注重表土的保存，加强植被恢复后的管养，保证成活率。

2、动物保护措施

(1) 运行期鸟类影响减缓措施

1) 运营期间连续进行三期鸟类观测，以便及时做出有关决策并适时调整鸟类保护措施。

2) 加强鸟类的保护管理，对电场工作人员和当地居民进行爱鸟护鸟教育宣传工作，避免人为伤害或干扰鸟类的事件发生。

3) 风电场建成后，应加强对场区的巡视工作，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，将受伤鸟类交妥善处理，共同研究，采取措施来解决问题。一旦发现与鸟类撞击率较高的风电机，应当立即停机或拆除。

4) 夜间风电场内室外的照明尽量最小化，不要使用钠蒸汽灯，禁止长时间开启明亮的照明设备，给需要照明的设备加装必要的遮光设施，防止灯光外泄。

5) 对风电场值班人员进行爱鸟护鸟宣传教育, 禁止他们借助灯光捕捉鸟类, 发现异常鸟撞事件后要及时报告给委托进行鸟类监测的机构或环境监理部门; 同时, 在对风机日常保养过程中, 要防止润滑油、绝缘油等有机液体泄露对鸟类生活的环境污染。

5) 做好对场区道路的管理和控制, 防止因风电场建设交通条件改善造成的“点火打鸟”现象。

(2) 其他野生动物影响缓解措施

1) 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。

2) 在林地区域内设置告示牌和警告牌, 提醒保护野生动物及其栖息地生态环境; 加强公众的野生动物保护和生态环境的保护意识教育; 严禁猎杀兽类, 严禁捕蛇、捉蛙和破坏两栖爬行动物的生境。

三、环境风险防范措施

①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。

②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。

③本项目新建主变下方新建一个 10m^3 的集油坑用于预收集本项目主变事故状态下产生的事故油, 本项目共 7 个箱式变压器, 每个箱式变压器旁设计 1.5m^3 的事故油池, 满足最大事故排油量的要求。集油坑和事故油池按照重点防渗区进行防渗, 防渗技术要求为: 防渗层为至少 1 m 厚黏土层 (渗透系数不大于 10^{-7}cm/s), 或至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料 (渗透系数不大于 10^{-10}cm/s), 或其他防渗性能等效的材料, 贮存池防渗层应覆盖整个池体。

④制定《环境风险事故应急预案》并定期演练, 降低事故风险影响。

四、电磁环境控制措施

①牢固各连接处。在设备的高压导电部件上设置不同形状和数量的均压环 (或罩), 以改善电场分布, 并将导体和瓷件表面的电场控制在一定

	数值内，使它们在额定电压下，不发生电晕放电。 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。 ③醒目位置设置安全警示图文标志，标明严禁攀登、线下高位操作应有防护措施等安全注意事项。 ④加强升压站内设备日常管理和维护，使设备和线路保持良好运行状态。 ⑤应确保项目运营期工频电场强度、工频磁感应强度达《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度公众曝露控制限值 4kV/m 和工频磁感应强度公众曝露控制限值 100μT 的要求。																																																																																																																
其他	无																																																																																																																
环保投资	一、环保投资 项目环保设施投资主要用于废气治理、废水治理、噪声防治、固废治理、生态恢复等，环保投资 651 万元，总投资 27889.17 万元，占总投资的 2.33%。 环保投资估算表见表 5-1。 表 5-1 环保工程设施投资估算表 <table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th><th>项 目</th><th>单位</th><th>数量</th><th>单价 (元)</th><th>合计 (万元)</th><th>备 注</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="5">第一部分环境保护措施</td><td>570.7</td><td></td></tr> <tr> <td>一</td><td>水土保持措施费</td><td></td><td></td><td></td><td>516</td><td rowspan="4">采用项目“水土保持方案报告书”的成果</td></tr> <tr> <td>1</td><td>工程措施</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>2</td><td>植物措施</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>3</td><td>临时措施</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>二</td><td>野生动物保护措施费</td><td></td><td></td><td></td><td>5.5</td><td></td></tr> <tr> <td>1</td><td>宣传费</td><td>项</td><td>1</td><td>20000</td><td>2.0</td><td>制作宣传材料，宣传册</td></tr> <tr> <td>2</td><td>人员培训费</td><td>项</td><td>1</td><td>5000</td><td>0.5</td><td></td></tr> <tr> <td>3</td><td>护鸟警示牌</td><td>块</td><td>10</td><td>1000</td><td>1.0</td><td></td></tr> <tr> <td>4</td><td>伤鸟救护费</td><td>项</td><td>1</td><td>20000</td><td>2.0</td><td>施工期和运行期费用，正式运行后计入发电成本</td></tr> <tr> <td>三</td><td>水环境保护费</td><td></td><td></td><td></td><td>1.0</td><td></td></tr> <tr> <td>1</td><td rowspan="3">施工期</td><td>施工废水沉淀池</td><td>座</td><td>3</td><td>1000</td><td>0.3</td></tr> <tr> <td>2</td><td>废水隔油池</td><td>座</td><td>1</td><td>2000</td><td>0.2</td></tr> <tr> <td>3</td><td>施工生活污水沉淀池</td><td>座</td><td>1</td><td>5000</td><td>0.5</td></tr> <tr> <td>四</td><td>大气环境保护费</td><td></td><td></td><td></td><td>2.4</td><td></td></tr> </tbody> </table>						序号	项 目	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)	备 注	第一部分环境保护措施					570.7		一	水土保持措施费				516	采用项目“水土保持方案报告书”的成果	1	工程措施					2	植物措施					3	临时措施					二	野生动物保护措施费				5.5		1	宣传费	项	1	20000	2.0	制作宣传材料，宣传册	2	人员培训费	项	1	5000	0.5		3	护鸟警示牌	块	10	1000	1.0		4	伤鸟救护费	项	1	20000	2.0	施工期和运行期费用，正式运行后计入发电成本	三	水环境保护费				1.0		1	施工期	施工废水沉淀池	座	3	1000	0.3	2	废水隔油池	座	1	2000	0.2	3	施工生活污水沉淀池	座	1	5000	0.5	四	大气环境保护费				2.4	
序号	项 目	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)	备 注																																																																																																											
第一部分环境保护措施					570.7																																																																																																												
一	水土保持措施费				516	采用项目“水土保持方案报告书”的成果																																																																																																											
1	工程措施																																																																																																																
2	植物措施																																																																																																																
3	临时措施																																																																																																																
二	野生动物保护措施费				5.5																																																																																																												
1	宣传费	项	1	20000	2.0	制作宣传材料，宣传册																																																																																																											
2	人员培训费	项	1	5000	0.5																																																																																																												
3	护鸟警示牌	块	10	1000	1.0																																																																																																												
4	伤鸟救护费	项	1	20000	2.0	施工期和运行期费用，正式运行后计入发电成本																																																																																																											
三	水环境保护费				1.0																																																																																																												
1	施工期	施工废水沉淀池	座	3	1000	0.3																																																																																																											
2		废水隔油池	座	1	2000	0.2																																																																																																											
3		施工生活污水沉淀池	座	1	5000	0.5																																																																																																											
四	大气环境保护费				2.4																																																																																																												

1		施工期洒水降尘	月	12	2000	2.4	
五		噪声防治				3.1	
1		施工人员噪声防护费	项	1	10000	1.0	
2		风电机组叶片降噪	项	7	3000	2.1	
六		固废处置				19.7	
		生活垃圾收集设施	个	3	2000	0.6	
1	施工期	清运费	月	12	4000	4.8	工程表土剥离与收集已列入水土保持投资中
2		箱变事故油池	个	7	10000	7.0	
3	运行期	危险废物委托处置费	项	2	10000	2.0	
七		环境监测费				23	
1		水土保持监测	项	1	250000	40.0	已列入水土保持投资中
2		鸟类观测	项	1	200000	20.0	
3		大气环境监测	项	1	20000	2.0	
4		声环境监测	项	1	10000	1.0	
第二部分独立费用						61.3	
1		环境工程建设管理费				14.3	按第一部分的2.5%
2		环境监理费	年	1	200000	15.0	
3		环境影响评价费	项	1	200000	15.0	
4		生态调查费	项	1	230000	7.0	
4		竣工环境保护验收费	项	1	200000	10.0	
5		水土保持方案编制费	项	1	200000	20.0	计入水保投资
6		水土保持设施竣工验收费	项	1	200000	15.0	计入水保投资
第三部分基本预备费						19	一、二部分和的3%计
1		基本预备费	项	1	190000	19	
		总 计				651	

二、环境监测

环境监测是环境保护管理的基本手段和信息基础。在风电场施工期和运行期间，通过监测各种污染源和环境因素，应用监测得到的反馈信息，反映施工期和运行期实际产生的环境影响，及时发现问题，修正环境保护设计中措施的不足。

1、施工期环境监测计划

(1) 声环境监测

- 1) 监测目的：监测工程施工期对周边居民点声环境质量影响情况。
- 2) 监测项目：等效连续 A 声级。
- 3) 监测点位：联珠风电场升压站厂界四周、洋坪村、新盘龙村。
- 4) 监测时段与频次：施工高峰期监测 1 次，每次连续监测两天，每

天昼夜各 1 次。

5) 执行标准:《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)、《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类区标准。

(2) 环境空气监测

1) 监测目的:监测工程施工期对周边居民点环境空气质量影响情况及施工场址废气达标情况。

2) 监测项目: TSP

3) 监测点位:施工场址下风向、洋坪村、新盘龙村

4) 监测时段与频次:施工高峰期监测 1 期,每期连续监测 3 天。

5) 执行标准:《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准、《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表 2 标准。

施工期环境监测计划汇总见表 5-2。

表 5-2 施工期监测计划一览表

内容	监测地点	监测项目	监测频次	监测时间	实施机构	负责机构
大气环境	施工场址下风向、洋坪村、新盘龙村	TSP	施工高峰期 1 次	每期连续监测 3 天	委托有资质的环境监测单位	业主或监理单位
声环境	联珠风电场升压站厂界四周、洋坪村、新盘龙村	LeqA	施工高峰期 1 次	连续两天,昼夜各一次		

2、运行期环境监测计划

(1) 声环境监测

1) 监测目的:监测运营期噪声达标情况。

2) 监测点位:联珠风电场升压站厂界四周、新盘龙村、上哈马村。

3) 监测因子:等效 A 声级 Leq。

4) 监测时段与频次:每年 1 次,连续监测二天,每天昼间和夜间各监测一次。

5) 执行标准:联珠风电场升压站厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)的 1 类标准;居民点执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 1 类区标准。

(2) 电磁环境监测

1) 监测目的:监测升压站工频电场、工频磁场达标情况。

2) 监测点位：联珠风电场升压站厂界四周 5m（远离出线侧）各设 1 个监测点。

3) 监测因子：工频电场 V/m、工频磁场 μT 。

4) 监测时段与频次：验收时监测 1 次，同时记录监测时的生产工况；验收后纳入当地环境主管部门的正常监测管理。

5) 执行标准：执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 公众暴露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μT 。

运营期环境监测计划汇总见表 5-3。

表 5-3 运营期监测计划一览表

内容	监测地点	监测项目	监测频次	实施机构	负责机构
声环境	联珠风电场升压站厂界四周、新盘龙村、上哈马村	LeqA	1 次/1 年，连续两天，昼夜各一次	委托有资质的环境监测单位	业主或监理单位
电磁环境	联珠风电场升压站厂界四周 5m（远离出线侧）及线下均匀布点，各设 1 个监测点，以及衰减断面	工频电场 V/m、工频磁场 μT	验收时监测一次，验收后纳入当地环境主管部门的正常监测管理		

3、鸟类观测计划

在施工期和运行期前三年的秋季 9 月下旬至 11 月上旬进行定期的候鸟观测工作。选择夜间无月、有雾的夜晚进行观察。如果发现有候鸟被撞死和受伤的情况，应请鸟类学家商讨应对的措施，直至拆除引起撞鸟事故的风机。

（1）观测内容

鸟类组成情况、居留情况、生态特点、鸟撞风机观测统计、鸟撞升压站观测统计、有无迁徙鸟类、迁徙时间。

（2）观测地点

风电场场区及周边；

（3）观测时间

每年 9 月~11 月。监测时可根据监测实际情况，适时调整监测时间。

（4）观测方法

1) 灯光招引网捕观测：在朔月的夜晚和望月有雾的夜晚，在 3 个点

分别张 3m 长 2m 高的鸟网 1 张，网前用 LED 灯引鸟。如所选点附近有以前打鸟的火堆痕迹，为提高网捕的效率，将网支在所选点附近火堆痕迹密集的地方。从每天的下午 8 点至第 2 天的清晨 6 点 20 分，每两个小时点火招引 1 次，每次 20min，如遇下雨或无雾该时段则不点火招引。捕捉到的鸟拍摄照片后放飞，以确定无月夜候鸟的种类、数量、密度和飞行高度；

2) 月面观察：望月观察时在天空月亮不被雾或云遮蔽的夜晚，用望远镜对准月亮表面进行观察，记录飞过的鸟影数。在天气晴好的理想情况下，从每天的下午 8 点至第 2 天清晨的 6 点 20 分，每两个小时观察一次，每次 20min，以确定有月亮的夜晚，候鸟的飞行高度和密度；或用摄像机拍摄月面资料保存，分析用；

3) 统计飞过监测点的鸟：在每个调查日的晨昏对飞过监测点的鸟类的高度、时间、数量、类群进行记录，晚上在进行月面观察，或不进行火光（灯光）招引时保证每个点至少一人对监测点附近迁徙鸟类的叫声进行记录，并估计迁飞鸟的高度、距离、种类等。

4) 记录调查区鸟类尸体和受伤鸟类：每台风机下方和升压站区域要巡视、观测受伤鸟类，搜集风电场范围内鸟类尸体，特别留意风电机组下是否有鸟类尸体。

5) 留鸟调查：每个调查日对调查区域所看见的留鸟种类进行记录。

（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整理和归档，制定后续鸟类监测的制度，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。

（6）监测管理

由工程建设方或运营管理方委托有资格的科研单位开展监测。监测结束将监测报告报送相关主管部门。本次评价提出的鸟类监测方案作为参考，具体鸟类监测方案以委托有资格的科研单位为准。

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施工中禁止超计划占地，尽可能从源头上减少对植被的破坏；②加强施工人员生态保护教育；③施工期保存表土，用于后期植被恢复，植被恢复尽量采用当地种。施工结束后必须严格按项目植被恢复设计要求完成植被恢复工作，及时做好临时占地的植被恢复。④项目必须在取得林地征用审批手续的前提方可开工建设。	表土用于植被恢复，临时占进行植被恢复	加强对绿化植物的管理与养护，尤其是吊装平台植被的恢复，应注重表土的保存，加强植被恢复后的管养，保证成活率。	/
地表水环境	①建筑施工废水：施工区设临时废水沉淀池用于处理建筑施工废水，风机较为分散处设置临时沉淀桶收集施工废水；建筑施工废水经沉淀池进行沉淀处理，处理后的废水回用于洒水抑尘、工程养护和其它施工环节，严禁外排；②施工生活废水：经施工营场地设的1个1m ³ 的隔油池和1个5m ³ 沉淀池处理后回用，不外排。	废水不外排	/	/
声环境	①适当限制大型载重车的车速，尤其进入乡村道路等声区时应限速；②施工车辆经过村庄应	达 GB12523-2011《建筑施工场界	在机组招标设计时，选择具有较好防噪设施的机组，运营期	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准

	减速慢行，严禁鸣笛；③尽可能选取噪声低、振动小、能耗小的先进设备。	环境噪声排放标准》	加强对风机的维护，使其处于良好的运行状态。	（GB12348-2008）1类标准
大气环境	①运输石灰、中砂、水泥等粉状材料的车辆应覆盖蓬布，以减少撒落和飞灰；②对施工现场和道路进行洒水降尘，春季干旱多风日可适当增加洒水次数。	达《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中无组织排放监控浓度限值	/	/
固体废物	①施工设计阶段进一步优化土石方平衡，尽可能减少弃渣；②出渣必须严格按水土保持方案和后续设计指定的渣场集中堆放，不得随意倾倒；③弃渣前完成拦挡和排水措施，严格遵照“先拦后弃”的原则	妥善处置	①每个箱式变压器旁设计1.5m ³ 的事故油池，满足最大事故排油量的要求，加强对箱变的巡检维护；②退役后的风机叶片交由厂家回收，不得弃置。	100%处置
电磁环境	/	/	经围墙挡护、距离衰减	达《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求
环境风险	/	/	①事故油池按照重点防渗区进行防渗，防渗技术要求为：防渗层为至少1m厚黏土层（渗透系数不大于10 ⁻⁷ cm/s），或至少2mm厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于10 ⁻¹⁰ cm/s），或其他防渗性能等效的材料，贮存池防渗层应覆盖整个池体。②制定《环境风险事故应急预案》并	/

			定期演练，降低事故风险影响。	
环境监测	声环境、环境空气监测	达标	联珠风电场升压站厂界四周 5m（远离出线侧）处设电磁环境监测点；风机较近的村庄设声环境监测点	达标
其他	①项目的环保设施必须和主体工程同时设计、同时施工、同时投产。 ②项目竣工后应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的要求进行自主验收，验收合格后才可投入正式运营。			

七、结论

联兴风电场三期由大唐新平新能源有限公司建设，建设地点位于云南省玉溪市建兴乡，联兴风电场三期为《云南省 2023 年第二批新能源项目开发建设方案》中规划的一个项目。联兴风电场三期安装 6 台单机容量 7.25MW 的风电机组，1 台单机容量 6.5MW 的风电机组，总装机容量 50MW，通过 2 回 35kV 集电线路接入已建的联珠风电场升压站内，本次在联珠风电场升压站预留用地内新建 1 台 50MVA 主变、无功补偿装置，完善 110kV 配电装置、35kV 配电装置。联兴风电场建设内容主要为风电机组、箱变、35kV 集电线路、检修道路、升压站新建主变等内容，建成后年上网发电量为 13413.7 万 kW·h，年等效满负荷小时数为 2682.7h，容量系数为 0.306，项目总投资 27889.17 万元，环保投资 651 万元。

“联兴风电场三期”选址不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区、集中式饮用水源保护区、重要湿地、水产种质资源保护区等生态环境敏感区，风电场选址符合《云南省主体功能区规划》、《云南省生态功能区划》、《玉溪市生态环境分区管控动态更新调整方案（2023 年）》，风机及施工总体布局环境合理。风电工程建设可减少不可再生资源的损耗及由此带来的废气排放，具有明显的环境效益和经济效益。工程建设将对生态环境、声环境、环境空气、水环境和电磁环境产生一定的影响。在采取报告提出的各项环保措施、加强项目环境管理措施后，不利影响可以得到有效缓解和降低。从环境保护角度分析，工程建设是可行的。

联兴风电场三期 电磁环境影响专项评价

委托单位：大唐新平新能源有限公司

编制单位：云南天启环境工程有限公司

2025 年 3 月

1 总则

1.1 项目背景

联兴风电场三期建设地点位于云南省玉溪市建兴乡，联兴风电场整体规划分为联珠风电场（49.5MW）、向阳山风电场（49.5MW）和联兴风电场三期（50MW），共3个风电场进行开发，联兴风电场三期场址位于已投产的联珠风电场、向阳山风电场之间，距新平县城直线距离约102km，联兴风电场三期与联珠风电场及向阳山风电场共用1座110kV升压站，在联珠风电场工程中已配套建成一座110kV联珠风电场升压站，新建1回110kV线路接入220kV元江变电站，送出线路容量可满足联珠风电场、向阳山风电场和联兴风电场三期工程的送出需要。

联兴风电场三期安装6台单机容量7.25MW的风电机组，1台单机容量6.5MW的风电机组，总装机容量50MW，通过2回35kV集电线路接入已建的联珠风电场升压站内，本次在联珠风电场升压站预留用地内新建1台50MVA主变、无功补偿装置，完善110kV配电装置、35kV配电装置。

本项目电能经35kV集电线路接入联珠风电场升压站，联珠风电场于2012年9月10日取得了《云南省环境保护厅关于云南省墨江县联珠风电场环境影响报告表的批复》（云环审[2012]273号），并于2020年8月31日通过竣工环境保护验收。联珠风电场办理环评手续时评价内容已包含了110kV升压站内容的评价，但联珠风电场升压站内预留场地建设内容未评价，由于本项目在联珠风电场升压站预留场地内新建1台50MVA主变、无功补偿装置，完善110kV配电装置、35kV配电装置，因此本次评价设电磁环境影响专项评价对本次新增的电气设施进行电磁环境影响专项评价。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）及《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），100kV及以下输变电电磁辐射属于豁免范围，因此35kV集电线路属于豁免范围内。

1.2 升压站建设情况

联珠风电场升压站位于建兴乡洋坪村北侧，联珠风电场升压站属于云南省墨江县联珠风电场的配套建设内容，联珠风电场电压等级为110kV，占地面积为0.88hm²，升压站内已设置1台100MVA主变。

联珠风电场于2012年9月10日取得了《云南省环境保护厅关于云南省墨

江县联珠风电场环境影响报告表的批复》（云环审[2012]273号），并于2020年8月31日通过竣工环境保护验收。联珠风电场办理环评手续时评价内容已包含了110kV升压站内容的评价，但联珠风电场升压站内预留场地建设内容未评价，联珠风电场三期项目采用2回电缆集电线路接至已建成的联珠风电场110kV升压站35kV配电室本期新增的开关柜内。由于本项目在联珠风电场升压站预留场地内新建1台50MVA主变、无功补偿装置，完善110kV配电装置、35kV配电装置，因此本次评价设电磁环境影响专项评价对本次新增的电气设施进行电磁环境影响专项评价。

新增主变参数：

型式：110kV有载调压三相双绕组油浸自冷电力变压器

型号：SZ20-50000/110GY；（能效等级不低于二级能效等级要求）

冷却方式：ONAN；

额定频率：50Hz；

额定容量：50MVA；

额定电压比：115±8×1.25%/37；

调压方式：高压侧有载调压；

阻抗电压：10.5%；

连接组别：YN，d11；

110kV中性点接地方式：经隔离开关接地；

数量：1台。

1.3 编制依据

1.3.1 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年修订），2018年12月29日起施行。

（3）《电力设施保护条例》2011.1.8（修正版）；

（4）《云南省环境保护条例》，2004年修正；

（5）《云南省供用电条例》，2004.6.1；

（6）《建设项目环境保护管理条例》，2017年6月21日国务院第177次

常务会议通过修订，自 2017 年 10 月 1 日起施行；

(7) 《建设项目环境保护分类管理名录（2021 年版）》，2021 年 1 月 1 日，生态环境部令第 16 号；

(8) 《产业结构调整指导目录》（2024 年本）。

1.3.2 技术规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2020）；
- (3) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- (4) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）；
- (5) 《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）。

1.3.3 相关技术资料及批复

(1) 2024 年 3 月，《云南省玉溪市 新平县联兴风电场三期工程可行性研究报告（审定版）》，中国能源建设集团云南省电力设计院有限公司；

(2) 《关于玉溪市新平县联兴风电场三期核准的批复》（云发改产业〔2024〕1062 号）。

1.3 评价因子和评价标准

1.3.1 评价因子

本项目评价因子见表 1.3-1。

表 1.3-1 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）
		影响评价	工频电场（kV/m）、工频磁场（ μ T）

1.3.2 评价标准

执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100 μ T。

1.4 评价等级及评价范围

1.4.1 评价等级

本项目为输变电工程，根据《环境影响评价技术导则—输变电》（HJ24-2020）中的有关规定，本项目电磁环境评价等级判定见表 1.4.1-1。

表 1.4.1-1 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

110kV 联珠风电场升压站为户外式，电磁环境影响评价等级为二级。

1.4.2 评价范围

110kV 升压站电磁环境评价范围为站界外 30m 范围内。

1.5 环境保护目标

根据现场调查，根据现场调查，联珠风电场升压站 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，距离升压站最近的居民点为升压站东南侧约 368m 处的洋坪村，因此无电磁环境保护目标。

2 电磁环境现状评价

本次评价期间于 2024 年 10 月委托云南科环环境工程咨询有限公司对联珠风电场升压站厂界四周进行了电磁环境监测。

(1) 监测点位

联珠风电场升压站东、南、西、北侧围墙外 5m 各设一个点。监测点位布置根据《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）要求进行布置，监测点布置在升压站围墙外 5m 处且远离出线侧，现状监测点位布置合理。

(2) 监测项目

工频电场 V/m、工频磁场 μT

(3) 监测要求及时间

监测一次。

(5) 监测结果

监测数据见表 2-1。

表 2-1 工频电磁场强度检测结果一览表

序号	检测点位置	检测日期	检测结果	
			工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	E1 联珠风电场升压站东侧	2024.10.28	257.315	1.267
2	E2 联珠风电场升压站南侧	2024.10.28	8.416	0.016
3	E3 联珠风电场升压站西侧	2024.10.28	33.209	0.336
4	E4 联珠风电场升压站北侧	2024.10.28	0.076	0.008

根据监测结果，监测点位工频电场最大值 257.315V/m， $\leq 4000\text{V/m}$ ，工频磁场最大值 1.267 μT ， $\leq 100\mu\text{T}$ ，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）

标准。

3 电磁环境预测与评价

本次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》（HJ24-2020）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 110kV 升压站电磁环境影响分析

联珠风电场升压站内已设 1 台 100MVA 主变，1 回 110kV 出线，采用户外室，本次新增 1 台 50MVA 主变。

本次 110kV 升压站类比选择天门市佛子山镇 200MW 农光互补光伏发电项目（110kV 升压站工程）竣工环境保护验收资料。此项目 110kV 升压站已建成并投入运营，并于 2024 年 4 月 1 日由武汉舍鱼环境与健康检测评价有限公司进行验收监测，工程验收监测时升压站运行正常。

表 3.1-1 项目升压站与类比升压站的相关参数比较表

序号	建设规模	类比对象	本项目 110kV 升压站	相似性
1	主变容量	已建成 2×100MVA	1×100MVA+1×50MVA	本项目更保守
2	电压等级	110kV	110kV	相同
3	主变布置方式	户外布置	户外布置	相同
4	高压带电设备距离围墙最近距离	23m	东厂界：52m 南厂界：43m 西厂界：30m 北厂界：28m	类比项目更保守
5	升压站围墙内占地面积	0.88hm ²	1.01hm ²	类比项目电气布置更紧凑
6	110kV 出线	架空出线 1 回	架空出线 1 回	相同
7	站外环境	野外	野外	相同
8	评价范围敏感目标情况	评价范围无电磁环境敏感目标	评价范围无电磁环境敏感目标	相同

从工程相似性看，两者均为室外变电站；100kV 及以上高压电压等级相同；本项目主变容量与类比项目相比更保守；本项目高压带电设备与围墙最近距离大于类比项目；本项目 110kV 高压出线与类比项目相同。总体而言，两者情况基本相同，类比对象产生的电磁环境影响略高于本项目，因此，两者具有很好的类比性。

①类比对象监测布点情况



图 4-1 类比项目平面布置及监测点位图

②类比对象监测情况

1) 监测时间

2024 年 4 月 1 日

2) 监测环境条件

监测环境：温度 18℃；湿度：70%；天气状况：阴。

3) 监测工况

主变电压值：117.66~118.56kV；电流值：80.68~88.41A；有功功率：5.23~18.19MW；无功功率：4.34~5.14MVar。监测工况来自类比项目验收报告。

4) 监测仪器

仪器名称:工频电磁辐射分析仪型号/编号:EH400X/C109AL0000030

检定单位:上海市计量测试技术研究院

检定证书编号:2023F33-10-4786165001

检定有效期:2023 年 8 月 23 日 2024 年 8 月 22 日

5) 监测结果

类比项目 110kV 升压站电磁环境监测结果见下表，监测报告详见附件 19。

表 3.1-2 类比变电站工频电场、工频磁场现状监测结果

检测点/位置	结果	
	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
升压站站址南侧围墙 5m 处	25.592	1.688
升压站站址东侧围墙 5m 处	21.737	1.464
升压站站址北侧围墙 5m 处	6.693	1.480
升压站站址西侧围墙 5m 处	98.502	1.618
升压站站址西侧围墙 10m 处	96.281	1.526
升压站站址西侧围墙 15m 处	95.094	1.589
升压站站址西侧围墙 20m 处	93.789	1.548
升压站站址西侧围墙 25m 处	93.272	1.514
升压站站址西侧围墙 30m 处	94.915	1.542
升压站站址西侧围墙 35m 处	92.890	1.419
升压站站址西侧围墙 40m 处	92.150	1.514
升压站站址西侧围墙 45m 处	90.608	1.422
升压站站址西侧围墙 50m 处	89.020	1.491

监测结果显示，类比 110kV 升压站厂界四周工频电场强度在 6.693~98.50 2V/m 之间，工频磁感应强度在 1.422~1.688μT 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4000V/m 的限值要求和工频磁感应强度 100μT 的限值要求。

综上，通过类比项目可知，本项目在联珠风电场升压站预留用地内新建主变等电气设施投入运营后，站界外工频电场和工频磁感应强度可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）标准限制要求。根据现场调查，联珠风电场升压站 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对周边环境影响小。

4 电磁环境控制措施及监测计划

4.1 环境保护措施

①牢固各连接处。在设备的高压导电部件上设置不同形状和数量的均压环（或罩），以改善电场分布，并将导体和瓷件表面的电场控制在一定数值内，使它们在额定电压下，不发生电晕放电。

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。

③醒目位置设置安全警示图文标志，标明严禁攀登、线下高位操作应有防

护措施等安全注意事项。

④加强升压站内设备日常管理和维护，使设备和线路保持良好运行状态。

⑤应确保项目运营期工频电场强度、工频磁感应强度达《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度公众曝露控制限值 4kV/m 和工频磁感应强度公众曝露控制限值 100μT 的要求。

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 4.2-1。

表 4.2-1 电磁辐射监测计划及监测内容

项目	监测因子	监测点位及数量	监测方法	监测频次
工频电场 工频磁场	电场强度 磁感应强度	联珠风电场升压站厂界四周 5m（远离出线侧）及线下均匀布点，处各设 1 个监测点位	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》(HJ681-2013)	工程正式投产运行后验收时监测一次，验收后纳入当地环境主管部门的正常监测管理

5 电磁环境影响专项评价结论

根据现状监测结果，联珠风电场升压站目前正常运行情况下，升压站厂界东、南、西、北侧围墙外 5m 处，最大值 257.315V/m，工频磁场最大值 1.267μT，达《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中表 1 公众曝露控制限值要求，即电场强度≤4000V/m、磁感应强度≤100μT。

根据类比分析，联珠风电场升压站按本期规模建成投运后，其围墙外的工频电场强度将小于 4000V/m，工频磁感应强度远小于 100μT，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）评价标准的限值要求，对周边电磁环境造成的影响较小。