

建设项目生态环境影响报告表

(生态影响类)

(报批稿)

项目名称: 磨豆山风电场 (二期) 
建设单位 (盖章): 中广核玉门华宁风力发电有限公司
编制日期: 2026 年 10 月

中华人民共和国生态环境部制

目 录

一、建设项目基本情况	- 1 -
二、建设内容	- 32 -
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	- 64 -
四、生态环境影响分析	- 130 -
五、主要生态环境保护措施	- 197 -
六、生态环境保护措施监督检查清单	- 224 -
七、结论	- 231 -

附录：

- 1.评价区陆生维管束植物名录；
- 2.评价区陆栖脊椎动物名录。

附件：

- 1.委托书；
- 2.项目核准批复，云南省发展和改革委员会（云发改能源〔2026〕114号）；
- 3.《关于磨豆山风电场（二期）建设内容的情况说明》，玉溪市发展和改革委员会；
- 4.《关于云南省 2025 年第一批新能源项目开发建设方案的通知》，云南省发展和改革委员会、云南省能源局（云能源新能〔2025〕51号）；
- 5.项目名称不一致情况说明，华宁县发展和改革局、玉溪市自然资源和规划局；
- 6.《华宁县国土空间总体规划（2021—2035 年）》批复，玉溪市人民政府（玉政复〔2024〕17号）；
- 7.《华宁县国土空间总体规划（2021—2035 年）》文本（局部），华宁县人民政府；

8.《关于磨豆山风电场（二期）生态环境分区管控的查询结果》，玉溪市生态环境局华宁分局；

9.《关于磨豆山风电场（二期）项目用地涉及“三区三线”等敏感因素查询结果的说明》，华宁县自然资源局；

10.《关于磨豆山风电场（二期）选址的查询意见》，华宁县林业和草原局；

11.《不占用河道管理范围的情况说明》，华宁县水利局；

12.《关于磨豆山风电场（二期）选址的函》，华宁县农业农村局；

13.《关于磨豆山风电场（二期）选址的审查意见》，华宁县交通运输局；

14.《关于磨豆山风电场（二期）项目选址的意见建议》，华宁县文化和旅游局；

15.《关于征求磨豆山风电场（二期）选址意见的回函》，澄江市抚仙湖管理局；

16.《项目不占用自然保护区情况说明》，华宁县登楼山自然保护区管护局；

17.《项目压覆三年地质找矿行动矿产资源查询结果意见的函》，云南省地质调查局；

18.《关于华宁磨豆山风电场（二期）选址的回函》，华宁县人民政府武装部；

19.《社会稳定风险评估同意备案书》，中共华宁县委政法委员会；

20.弃渣场选址意见；

21.起则风电场项目环保手续（风电场项目《环评批复》、《竣工环境保护验收意见》、风电场扩建项目《环评批复》）；

22.磨豆山风电场项目环保手续（风电场项目《环评批复》、《竣工环境保护验收行政主管部门意见》）；

23.《危险废物处置服务协议》，云南东升茂泰科技环保有限公司；

24.《环境质量现状检测报告》及检测设备《校准证书》，云南天倪检测有限公司；

25.项目涉及生态环境管控单元与环境管控详情《查询报告》；

26.《110kV 哨坡（高仓）变电站竣工环境保护验收电磁环境及噪声检测报告》（项目升压站新增主变电磁辐射类比检测报告）；

- 27.《向阳光伏发电项目竣工环境保护验收检测报告》；
- 28.《关于起则升压站运行工况的情况说明》；
- 29.《电网接入方案》；
- 30.《房屋拆迁补偿协议》；
- 31.《互不影响协议》；
- 32.环评编制服务合同；
- 33.环评单位内审表、进度表；
- 34.技术评审意见；
- 35.专家签字表；
- 36.专家复核意见；
- 37.修改对照表。

附图：

- 1.项目地理位置图；
- 2.项目周边水系图；
- 3.项目总平面布置图（风电场区）；
- 4.项目总平面布置图（升压站区）；
- 5.环境质量现状监测点位图；
- 6.项目周边关系图；
- 7.项目在云南省主体功能区划分总图中的位置；
- 8.项目在云南省生态功能区三级区中的位置；
- 9.评价区土地利用现状图；
- 10.评价区植被类型图；
- 11.评价区生态系统类型图；
- 12.项目与云南省生物多样性保护优先区域区划位置关系图；
- 13.项目与云南省候鸟迁徙通道及打雀点范围位置关系示意图；
- 14.项目与“三区三线”叠加分析图；
- 15.集电线路、风机植物措施典型设计图；
- 16.弃渣场植物措施典型设计图；

- 17.项目与区域公益林（国家级、省级）叠加位置关系分析图；
- 18.项目与区域天然林叠加位置关系分析图；
- 19.项目与周边现有道路位置关系图。

前 言

1.项目由来

为深入贯彻落实习近平总书记关于大力推动我国新能源高质量发展的重要讲话精神，扎实推进省委“3815”战略实施，持续打造绿色能源强省，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，根据《云南省人民政府印发关于加快光伏发电发展若干政策措施的通知》（云政发〔2022〕16号）、《云南省绿色能源发展“十四五”规划》等相关要求，以及《关于印发云南省2025年第一批新能源项目开发建设方案的通知》（云能源新能〔2025〕51号），磨豆山风电场（二期）项目已列入该通知中的规划建设项目，规划装机容量为3.08万千瓦。

经核实，项目建设不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）中风力发电类项目所列环境敏感区，总装机容量为3.08万千瓦，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”类别，项目应编制生态环境影响报告表。

受中广核玉溪华宁风力发电有限公司委托，我公司（云南德源绿创环保科技有限公司）承担本项目生态环境影响评价工作。2026年2月，根据项目可研初稿，我公司组织专业人员对评价范围内的生态环境现状开展了首次调查；后因设计方案优化调整，项目于2026年7月完成选址并取得各部门选址意见，我公司对最终方案的影响范围及占地区域进行了二次生态现状调查。在综合现场调查、实地踏勘、资料收集、现状监测等工作的基础上，严格按照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》和相关规范要求，编制完成《磨豆山风电场（二期）项目生态环境影响报告表》，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。

2.项目基本情况

磨豆山风电场（二期）项目位于玉溪市华宁县西部，西侧为玉溪市江川区雄关乡和路居镇。地理坐标介于北纬24°15′41″~24°21′27″、东经102°52′55″~102°55′22″之间，场址高程在2243m~2644m之间，主要涉及乡镇为宁州街道、青龙镇。场址主要由一条南—北走向的山梁及延伸支脉组成，山

体宽厚，山势连续，总体呈西高东低、东西两翼不对称的缓坡地形。场址南北长约 10km、东西宽约 2km，场址中心距华宁县直线距离约 12km。

根据云南省发展和改革委员会《关于玉溪市华宁县磨豆山风电场（二期）项目核准的批复》（云发改能源〔2026〕114 号），项目总装机容量 3.08 万千瓦，建设 4 台单机容量为 7.7MW 风电机组。年上网电量为 7476 万 kW·h，年等效负荷小时数 2427h，容量系数为 0.28。本次评价范围不包含送出线路工程。

磨豆山风电场（二期）不新建升压站。由于磨豆山风电场已建成的 110kV 升压站送出容量已被中广核玉溪华宁风力发电有限公司华宁向阳光伏项目占用，因此导致磨豆山风电场（二期）无法接入磨豆山风电场已建升压站升压设施。2025 年 7 月，云南电网有限责任公司电网规划建设研究中心组织专家对《玉溪市华宁县磨豆山风电场（二期）接入系统设计报告》进行了评审，并出具《关于报送玉溪市华宁县磨豆山风电场（二期）接入系统方案评审意见的函》（规划建设研究〔2025〕400 号）。经云南电网有限责任公司研究，出具了《关于玉溪市华宁县磨豆山风电场（二期）项目接入系统方案的意见》，同意磨豆山风电场（二期）接入起则风电场项目 110kV 升压站的接入系统方案。

具体接入方案如下：磨豆山风电场（二期）不设升压站，以 1 回 35kV 集电线路接入中广核玉溪华宁风力发电有限公司已建成起则风电场项目（含起则风电场扩建项目）配套建设的起则 110kV 升压站 35kV 侧。本次工程在起则风电场升压站内预留位置处，新建 1 台容量为 90MVA 的 110kV 主变，兼顾后续规划的 60MW 新能源项目。磨豆山风电场（二期）所有电力经起则风电场 110kV 升压站~220kV 橘乡变的 1 回 110kV 线路送出。

鉴于云发改能源〔2026〕114 号核准批复文件中，仅明确项目装机规模及风电机组建设内容，未细化配套并网设施建设内容，玉溪市发展和改革委员会结合项目核准申请报告及电网接入评审意见，出具《关于磨豆山风电场（二期）建设内容的情况说明》，明确在起则风电场 110kV 升压站内新增 1 台 90MVA 主变的建设内容，已纳入本次项目核准批复范围，属于项目核准批复建设内容。

3.项目敏感因素分析

经查询及叠图分析，项目敏感性因素分析如下：

（1）本项目位于华宁县宁州街道、青龙镇境内一条南—北走向的山梁及延

伸支脉上，结合华宁县自然资源局出具的选址意见，项目位于城镇开发边界外，因此不涉及“管理名录”中以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域；根据华宁县文化和旅游局出具的选址意见，项目选址用地范围内不涉及地上文物，根据本次环评单位野外调查，项目选址用地范围内不涉及文物保护单位；另根据现场调查及相关资料查询，项目选址用地范围内不涉及风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区。

（2）项目选址不涉及自然保护区：根据华宁登楼山自然保护区管护局《项目不占用自然保护区情况说明》可知，项目选址不涉及华宁登楼山自然保护区范围。

（3）项目选址不涉及生态保护红线：根据华宁县自然资源局出具的《“三区三线”等敏感因素查询结果的说明》，项目征占地范围未占用华宁县生态保护红线。

（4）项目选址不涉及饮用水水源保护区：根据玉溪市生态环境局华宁分局出具的《关于磨豆山风电场（二期）生态环境分区分管控的查询结果》，磨豆山风电场（二期）项目选址不涉及华宁县饮用水源地保护区。

（5）占用森林资源：

1）公益林：根据项目使用林地可行性报告和工程实施矢量，结合华宁县林业和草原局《关于磨豆山风电场（二期）选址的查询意见》，项目总计使用林地面积 4.2583hm^2 ，其中主体工程中（风机、集电线路及道路等工程）永久性使用林地 0.5597hm^2 ，临时性使用林地、草地 2.9635hm^2 ；弃渣场临时性使用林地 0.7351hm^2 。使用林地地类中：国家级公益林：永久性使用林地不涉及国家级公益林，临时占用国家级公益林 0.0789hm^2 （二级国家级公益林，地类为一般灌木林地）；省级公益林：永久占用省级公益林 0.0121hm^2 ，临时占用省级公益林 0.0119hm^2 。

根据使用林地现状调查结果，结合华宁县林业和草原局出具的选址意见，项目占用的国家二级公益林林地类型认定为一般灌木林地，依据规划数据，可满足项目用地条件。其使用林地的条件符合《云南省林业和草原局关于落实〈建设项目使用林地审核审批管理规范〉的通知》（云林规〔2022〕1号）及《云南省林业和草原局关于进一步完善贯彻落实〈建设项目使用林地审核审批管理规范〉有

关政策的补充通知》（云林规〔2022〕4 号）的规定，同时符合（林资发〔2026〕6 号）相关用林用草用湿政策。

2) 天然林：项目占用天然林面积 2.6245hm²，天然林保护等级涵盖 II 级（含国家二级公益林，省级公益林）、III 级（重点商品林）、IV 级（一般商品林），其中永久占用面积 0.3020hm²，涉及风机基础、集电线路塔基、箱变基础等工程；临时占用面积 2.3225hm²，涉及吊装平台、地埋电缆槽、塔基临时施工平台、检修道路等临时用地。上述占用范围内，依据华宁县林业和草原局《关于磨豆山风电场(二期)选址的查询意见》，项目占用郁闭度大于 0.5 的天然乔木林 0.3821hm²。

项目不涉及生态功能重要、生态脆弱敏感区域的林地。不在自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜區、鸟类主要迁徙通道和迁徙地等区域。风机机位、集电线路塔基/地埋电缆、施工道路等均避让国家级公益林中的乔木林地（包括未成林造林地和迹地），年降水量 400 毫米以下区域的乔木林地，符合《国家林业和草原局 国家能源局关于支持风电开发建设规范使用林地草地有关工作的通知》（林资发〔2026〕6 号）的相关规定和要求；在落实多方案选址比选、规范编制论证报告、完善属地审查意见等支撑材料，可满足省级林地审批管理要求，在完善不可避让论证及属地意见后符合云林规〔2022〕1 号、云林规〔2022〕4 号相关管理要求。

（6）其他敏感区：项目不涉及《云南省候鸟迁徙通道重点区域范围（第一批）》所列候鸟迁徙通道重点区域和濒危物种栖息地等重要生境区域。

项目已取得华宁县自然资源局、林业和草原局、水利局及玉溪市生态环境局华宁分局等相关部门的选址意见，各行政主管部门均同意项目选址。项目选址无重大环境制约因素，选址合理。

4.项目实施及评价内容说明

（1）风机机组及集电项目

磨豆山风电场（二期）项目拟建设 4 台单机容量 7.7MW 机组及其基础，以 1 回 35kV 集电线路接入中广核玉溪华宁风力发电有限公司已建成的起则 110kV 升压站 35kV 侧。本次评价范围不包含送出线路工程。

（2）升压站

本项目不涉及新建升压站，依托起则风电场项目已建设 110kV 升压站。本

次需在已建起则风电场升压站内预留用地建设 1 台 90MVA 主变，兼顾后续规划的 60MW 新能源项目。

（3）道路

进场道路沿用现有风电场进场道路和既有村镇道路，在部分现有路段的转弯处、无法满足本项目要求处临时、局部拓宽路面，局部扩宽路段总长度约 0.5km。

为连接场内道路与各风机平台、集电线路塔基，需新建场内道路 2.4km。①连接场内道路与各风机平台区：设计道路路基宽 6.0m，路面宽 5.0m，主要是从现有风电场进场道路和既有村镇道路连接风机平台的支线道路；②连接场内道路与各集电线路塔基区：设计道路路基宽 2.8m，路面宽 2.2m，主要是从现有风电场进场道路和既有村镇道路连接集电线路塔基区的支线道路。

（4）辅助设施

修建 4 个风机吊装平台、1 个弃渣场等。

5.项目前期工作

2026 年 6 月，项目可行性研究报告由中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司编制完成。目前，水土保持方案报告书、地质灾害报告、林业调查等相关专题报告正在办理过程中。

6.项目开工和投诉情况

项目尚未开工建设。未收到有关信访投诉。

一、建设项目基本情况

建设项目名称	磨豆山风电场（二期）项目										
项目代码	2505-530000-04-01-481707										
建设单位联系人		联系方式									
建设地点	云南省玉溪市华宁县宁洲街道、青龙镇										
地理坐标	(1) 风机：北纬 24°15'41.112"~24°21'27.532" 东经 102°52'55.235"~102°55'22.307" (2) 升压站（依托起则已建 110kV 升压站，新建 1 台 90MVA 主变）： 北纬 24°59'35.983"，东经 102°22'12.792"										
建设项目行业类别	陆上风力发电 4415	用地（用海）面积 (m ²)/长度(km)	总用地：5.77hm ² (其中：永久用地：0.78hm ² ，临时用地：4.99hm ²)								
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☒ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目 申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目								
项目审批（核准/备案）部门	云南省发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号	云发改能源〔2026〕114 号								
总投资（万元）	16353.00	环保投资（万元）	369.5								
环保投资占比（%）	2.26	施工工期	6 个月								
是否开工建设	☒ 否 （是：_____）										
专项 评价 设置 情况	(1) 根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》，建设项目产生的生态环境影响需要深入论证的，应按照生态环境影响评价相关技术导则开展专项评价工作。根据建设项目特点和涉及的环境敏感区类别，确定专项评价的类别。项目专项评价判定表如下： 表 1-1 项目专项评价判定表 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">专项评价类别</th><th style="width: 45%;">涉及项目类别</th><th style="width: 30%;">项目情况</th><th style="width: 15%;">是否设置专项</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">地表水</td><td> 水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目； 人工湖、人工湿地：全部； 水库：全部； 引水工程：全部（配套的管线工程等除外）； 防洪除涝工程：包含水库的项目； </td><td>本项目为陆上风力发电工程，不属于地表水专项的项目类别。</td><td style="text-align: center;">否</td></tr> </tbody> </table>			专项评价类别	涉及项目类别	项目情况	是否设置专项	地表水	水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目； 人工湖、人工湿地：全部； 水库：全部； 引水工程：全部（配套的管线工程等除外）； 防洪除涝工程：包含水库的项目；	本项目为陆上风力发电工程，不属于地表水专项的项目类别。	否
	专项评价类别	涉及项目类别	项目情况	是否设置专项							
	地表水	水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目； 人工湖、人工湿地：全部； 水库：全部； 引水工程：全部（配套的管线工程等除外）； 防洪除涝工程：包含水库的项目；	本项目为陆上风力发电工程，不属于地表水专项的项目类别。	否							

	河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目		
地下水	陆地石油和天然气开采：全部； 地下水（含矿泉水）开采：全部； 水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目	本项目为陆上风力发电工程，不属于地下水专项的项目类别。	否
生态	涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目。	根据相关单位的查询结果，项目不涉及环境敏感区。	否
大气	油气、液体化工码头：全部； 干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目	本项目为陆上风力发电工程，不属于油气、液体化工码头建设项目。	否
噪声	公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目； 城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部	本项目为陆上风力发电工程，不涉及公路、铁路、机场、城市道路等建设。	否
环境风险	石油和天然气开采：全部； 油气、液体化工码头：全部； 原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部	本项目为陆上风力发电工程，不涉及石油、天然气开采及运输、管线输送。	否
注：①“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。 ②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），针对风力发电类项目所列的敏感区为：（一）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；（三）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《编制技术指南》“专项评价设置原则表”中所列的各专项评价类别，由上表判定可知，本项目不设置专项评价。 （2）本次环评评价内容为 30.8MW 风力发电机组和相关配套设施，以及在已建的起则升压站内新增 1 台 90MVA 主变和配套电气设备。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录 B.2.1，项目设置电磁专项评价。			

规划情况	1.《云南省绿色能源发展“十四五”规划》 审批机关：云南省人民政府办公厅。 审批文号：云政办发〔2022〕99 号。 2.《关于印发云南省 2025 年第一批新能源项目开发建设方案的通知》 审批机关：云南省发展和改革委员会 云南省能源局。 审批文号：云能源新能〔2025〕51 号。 3.《华宁县国土空间总体规划（2021—2035 年）》 审批机关：玉溪市人民政府。 审批文号：玉政复〔2024〕17 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《云南省绿色能源发展“十四五”规划》符合性分析 2023 年 1 月 4 日，云南省人民政府办公厅发布了《关于印发云南省绿色能源发展“十四五”规划的通知》（云政办发〔2022〕99 号），项目与规划及规划中环境影响评价篇章相关内容符合性分析见表 1-2。 表 1-2 与《云南省绿色能源发展“十四五”规划》符合性分析 <table><tr><th colspan="2">《云南省绿色能源发展“十四五”规划》相关内容</th><th>本项目情况</th><th>符合性</th></tr><tr><td>发展思路</td><td>保供应。做足电源、做强电网、做优煤炭、做大油气，积极推进水电开发，加快布局“风光水火储”多能互补基地，加大煤田地质勘探力度，推进油气开发，丰富能源供应品种，推动多能互补协调发展，化解电力、电量“双缺”主要矛盾及系统风险，保障能源供需平衡，增强能源供应链产业链稳定安全。</td><td>本项目为风力发电项目，项目的建设满足做足电源、做强电网的发展思路要求。</td><td>符合</td></tr><tr><td>发展目标</td><td>着力打造绿色能源强省、“一基地三示范一枢纽”，即：建设国家清洁能源基地、创建新型电力系统先行示范、绿色能源和绿色制造融合发展示范、绿色能源试点示范，打造国际区域性绿色能源枢纽。到“十四五”末，加快规划建设新型能源体系取得显著成效，重塑全省绿色能源新优势，千亿级能源优势产业效应发挥更加明显，完成构建高质量现代能源产业体系框架，绿色能源基地建设步入快车道，基本建成国家清洁能源基地，新</td><td>本项目为风力发电项目，有助于打造绿色能源强省目标，有助于实现能源碳达峰阶段性目标。</td><td>符合</td></tr></table>			《云南省绿色能源发展“十四五”规划》相关内容		本项目情况	符合性	发展思路	保供应。做足电源、做强电网、做优煤炭、做大油气，积极推进水电开发，加快布局“风光水火储”多能互补基地，加大煤田地质勘探力度，推进油气开发，丰富能源供应品种，推动多能互补协调发展，化解电力、电量“双缺”主要矛盾及系统风险，保障能源供需平衡，增强能源供应链产业链稳定安全。	本项目为风力发电项目，项目的建设满足做足电源、做强电网的发展思路要求。	符合	发展目标	着力打造绿色能源强省、“一基地三示范一枢纽”，即：建设国家清洁能源基地、创建新型电力系统先行示范、绿色能源和绿色制造融合发展示范、绿色能源试点示范，打造国际区域性绿色能源枢纽。到“十四五”末，加快规划建设新型能源体系取得显著成效，重塑全省绿色能源新优势，千亿级能源优势产业效应发挥更加明显，完成构建高质量现代能源产业体系框架，绿色能源基地建设步入快车道，基本建成国家清洁能源基地，新	本项目为风力发电项目，有助于打造绿色能源强省目标，有助于实现能源碳达峰阶段性目标。	符合
《云南省绿色能源发展“十四五”规划》相关内容		本项目情况	符合性												
发展思路	保供应。做足电源、做强电网、做优煤炭、做大油气，积极推进水电开发，加快布局“风光水火储”多能互补基地，加大煤田地质勘探力度，推进油气开发，丰富能源供应品种，推动多能互补协调发展，化解电力、电量“双缺”主要矛盾及系统风险，保障能源供需平衡，增强能源供应链产业链稳定安全。	本项目为风力发电项目，项目的建设满足做足电源、做强电网的发展思路要求。	符合												
发展目标	着力打造绿色能源强省、“一基地三示范一枢纽”，即：建设国家清洁能源基地、创建新型电力系统先行示范、绿色能源和绿色制造融合发展示范、绿色能源试点示范，打造国际区域性绿色能源枢纽。到“十四五”末，加快规划建设新型能源体系取得显著成效，重塑全省绿色能源新优势，千亿级能源优势产业效应发挥更加明显，完成构建高质量现代能源产业体系框架，绿色能源基地建设步入快车道，基本建成国家清洁能源基地，新	本项目为风力发电项目，有助于打造绿色能源强省目标，有助于实现能源碳达峰阶段性目标。	符合												

		型电力系统初具雏形，统筹近期、中期与远期关系，打出“扩绿、建新、降碳、减量、转型、节能、升级、改革、合作”组合拳，完成能源碳达峰阶段性目标，形成较为完整的绿色制造产业链、高端绿色制造产业集群和云南跨境电力交换的骨干网络，推进国际能源合作，绿色能源成为云南标志性品牌，主要指标全国领先，云南能源在全国和全省的地位作用进一步巩固提升，人民群众从能源普遍服务中获得更多实惠，助力加快建设能源强国，为全省经济社会高质量发展提供重要支撑和保障。		
	重点任务	1.分时序快节奏推进电源建设，强化电源保障，协调发展各类清洁能源。提前谋划，深入挖掘水电开发潜力；创新开发模式，加快布局风电、光伏等新能源，积极布局“风光水火储”多能互补基地建设；积极探索，研究发展燃气发电，有序推进其他类型电源。到 2025 年，全省电源装机容量超过 1.6 亿千瓦。2.优化布局全面有序开发风电光伏新能源。按照“能开全开，能开尽开，依法依规，科学有序”的原则，全面有序放开新能源开发，推动新能源成为未来增量电源主体。加快新能源布局规划、研究等工作，推行规划+动态项目库管理，支持条件成熟的项目尽快启动建设，动态调整，滚动发展，宜开全开。统筹考虑生态保护、电力供需、要素保障、电网接入消纳等因素，加快推进适宜地区适度开发利用新能源项目建设。充分利用现有调节能力，打造“风光水火储”多能互补基地，重点布局金沙江下游、澜沧江中下游、红河流域、金沙江中游、澜沧江与金沙江上游“风光水储”和昆明“风光火储”基地。	本项目属于风电新能源发电，为风力发电项目，装机容量为 30.8MW，位于华宁县宁州街道、青龙镇附近，开发建设本项目可对所在地区增加能源供应、优化能源结构，打造昆明风光基地，符合我省能源可持续发展战略的要求。	符合
	环境影响分析	《规划》实施过程中，所有建设项目均要根据有关法律法规要求编制环境影响评价文件，并充分衔接国土空间规划“三区三线”。	根据华宁县自然资源局出具的《“三区三线”等敏感因素查询结果的说明》，项目征占地范围未占用永久基本农田、未占用华宁县生态保护红线，不位于城镇开发边界范围，同时本项目纳入《华宁县国土空间总体规划（2021—2035 年）》，是重点项目清单列表的建设项目之一。	符合

	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。	本项目选址不涉及自然保护区、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。采取环评提出的措施后可降低生态影响。	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。制定矿区生态综合整治目标，严格控制施工占地。加强油气管网运营与环境保护。	本项目选址阶段避让了生态环境敏感区和脆弱区，此外环评针对项目施工和运营提出了一系列的生态环境防治措施，最大限度降低生态环境影响，采取本环评提出的措施后项目对陆生生态的影响较小。	符合
	建立覆盖全社会的能源环境监管体制，明确各部门监管职责，完善监管标准、监管规则和监管程序，形成规范有序、公开透明的监管体系。开展项目环境保护工作阶段性检查和验收工作，适时开展环境影响回顾性评价和后评价，注重主要环境影响复核和环境保护措施效果分析，及时调整补充相应环保措施。	本项目建设完成后将严格按照验收管理办法办理竣工环境保护验收工作。	符合
根据表 1-2 分析，项目建设与《云南省绿色能源发展“十四五”规划》相符。 2.与《关于印发云南省 2025 年第一批新能源项目开发建设方案的通知》（云能源新能〔2025〕51 号）符合性分析 为贯彻落实省委、省政府有关部署安排，加快新能源开发建设，提升能源电力安全保供能力，云南省发展和改革委员会、云南省能源局下发了《云南省 2025 年第一批新能源项目开发建设方案的通知》（云能源新能〔2025〕51 号），要求组织实施新能源项目。方案中纳入云南省 2025 年第一批新能源项目开发建设方案实施的项目共 175 个，装机 1448.905 万千瓦，其中光伏项目 143 个，装机 1203.4 万千瓦；风电项目 32 个，装机 245.505 万千瓦。 本项目为磨豆山风电场（二期），是列入《云南省 2025 年第一批新能源项目开发建设方案的通知》中规划建设的项目之一，规划装机容量 3.08 万千瓦，位于华宁县，项目建设地点和规模与《云南省 2025 年第一批新能源项目开发建设方案的通知》中一致，符合通知要求。云南省 2025 年第一批新能源项目建设清单（局部）见表 1-3。			

表 1-3 云南省 2025 年第一批新能源项目建设清单（局部）

序号	项目所在地		项目名称	装机 (万千瓦)	类型	场址中心点坐标		备注
	州(市)	县(市、区)				E	N	
12	曲靖市	马龙区	色甲光伏发电项目	2	光伏	103.4734	25.5425	
13	曲靖市	陆良县	翠峰村光伏发电项目	15	光伏	103.3335	24.9878	
14	曲靖市	陆良县	甘泉光伏电站项目	5	光伏	103.3408	24.9893	
15	曲靖市	陆良县	小塘子光伏电站项目	15	光伏	103.3585	25.0090	
16	曲靖市	罗平县	富乐光伏电站项目	6	光伏	104.3848	25.3118	
17	曲靖市	沾益区	磨豆山风电场(二期)	10.4	风电	103.3590	25.3893	风电与新能源融合
18	曲靖市	沾益区	磨豆山风电场	6.05	风电	104.3607	25.4238	风电与新能源融合
19	曲靖市	陆良县	竹山风电场(二期)	10.5	风电	103.4580	25.0333	光伏和风电融合发展
西、曲靖市				61.004				
20	玉溪市	元江县	曼撒特光伏发电项目	3	光伏	102.3370	23.8851	
21	玉溪市	江川区	江川风电场	3	风电	102.4137	24.2332	
22	玉溪市	峨山縣	五腊山风电场(三期)	8	风电	102.8612	23.1873	
23	玉溪市	华宁县	磨豆山风电场(二期)	10.4	风电	103.3590	25.3893	
24	玉溪市	华宁县	大寨山风电场	3.023	风电	103.0209	23.5822	
25	玉溪市	华宁县	普乐风电场	5	风电	103.3879	23.5871	
26	玉溪市	元江县	干海河风电场(二期)	4.2	风电	101.7223	23.6822	

3.与《华宁县国土空间总体规划（2021—2035 年）》的相符性分析

（1）与产业发展导向的符合性

《华宁县国土空间总体规划（2021—2035 年）》明确指出华宁县“聚焦风电、光伏领域，全力推进新能源电力装备制造业发展”，并将华宁定位为“云南磷化工及风电装备产业集聚区”，风电及相关产业能够有效带动地方财税、就业与配套服务业发展，是拉动县里经济增长的重要引擎。

磨豆山风电场（二期）列入《云南省 2025 年第一批新能源项目开发建设方案》（云能源新能〔2025〕51 号），并获得云南省发展和改革委员会核准批复（云发改能源〔2026〕114 号），符合华宁县“云南磷化工及风电装备产业集聚区”的产业定位。

（2）与空间布局管控的符合性

《华宁县国土空间总体规划（2021—2035 年）》明确指出，任何建设活动都必须避让耕地和永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界这三条控制线。项目的核准，必须以取得符合“三区三线”管控要求的选址意见为前提。

磨豆山风电场（二期）项目在核准前已取得云南省自然资源厅核发的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 530000202500045 号），根据华宁县自然资源局出具的《“三区三线”等敏感因素查询结果的说明》，项目征占地范围未占用永久基本农田、未占用华宁县生态保护红线，不位于城镇开发边界范围。与华宁县国土空间布局管控要求、周边区域的主导功能等不冲突。

	(3) 与生态环境要求的符合性 《华宁县国土空间总体规划（2021—2035 年）》明确了绿色发展的总体方向，强调要“突出生态优先、绿色发展的总体要求”，践行“绿水青山就是金山银山”理念。 磨豆山风电场（二期）作为清洁能源项目，其开发和运营本身就是对规划“促进绿色低碳发展”目标的有力支撑。项目在实施过程中将严格落实水土保持和生态环境保护措施，执行“三同时”制度，符合生态保护修复的要求，践行了“生态优先、绿色发展”的总体要求。 综合来看，磨豆山风电场（二期）项目在产业发展方向上与《华宁县国土空间总体规划（2021—2035 年）》各项规划、要求等高度契合；在空间布局管控方面，项目已取得各相关部门同意选址的意见，满足“三区三线”管控要求；在生态环境要求上落实了水土保持和生态环境保护措施，符合生态优先、绿色发展的理念。综上，项目各项建设均符合《华宁县国土空间总体规划（2021—2035 年）》相关条款的管理要求。
其他符合性分析	1.与国家产业政策符合性分析 可再生能源在满足能源需求、改善能源结构、减少环境污染、促进经济发展方面可以发挥重要作用。中国为加快可再生能源发展，颁布了《中华人民共和国可再生能源法》，制定了《可再生能源中长期发展规划》。风力发电是将自然风能转化为机械能，再将机械能转化为电能的过程。风力发电属于《可再生能源发电管理有关规定》（2006 年 2 月 7 日，国家发展和改革委员会）中所称的可再生能源中的一种。根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于风力发电项目，属于鼓励类“五、新能源”中“1、风力发电技术与应用中高原、山区风电场建设”，项目建设符合国家现行产业政策。 磨豆山风电场（二期）是列入《云南省 2025 年第一批新能源项目开发建设方案的通知》中规划建设的项目之一，项目于 2026 年 2 月 7 日取得《云南省发展和改革委员会关于磨豆山风电场（二期）项目核准的批复》（云发改能源〔2026〕114 号），项目代码：2505-530000-04-01-481707。

2.与《玉溪市生态环境分区管控动态更新调整方案（2023 年）》的符合性分析

玉溪市生态环境局于 2024 年 6 月 7 日印发了《玉溪市生态环境分区管控动态更新调整方案（2023 年）》（玉市环〔2024〕40 号），玉溪市共划分 83 个生态环境管控单元，分为优先保护、重点管控和一般管控 3 类。

根据云南省生态环境分区管控公共服务查询平台（<http://183.224.17.39:19272/sxydyn>）的查询结果，项目涉及：（1）ZH53042410002（华宁县一般生态空间优先保护单元）；（2）ZH53042430001（华宁县一般管控单元）。

查询结果见附件。项目与玉溪市生态环境分区管控动态更新方案符合性分析如下。

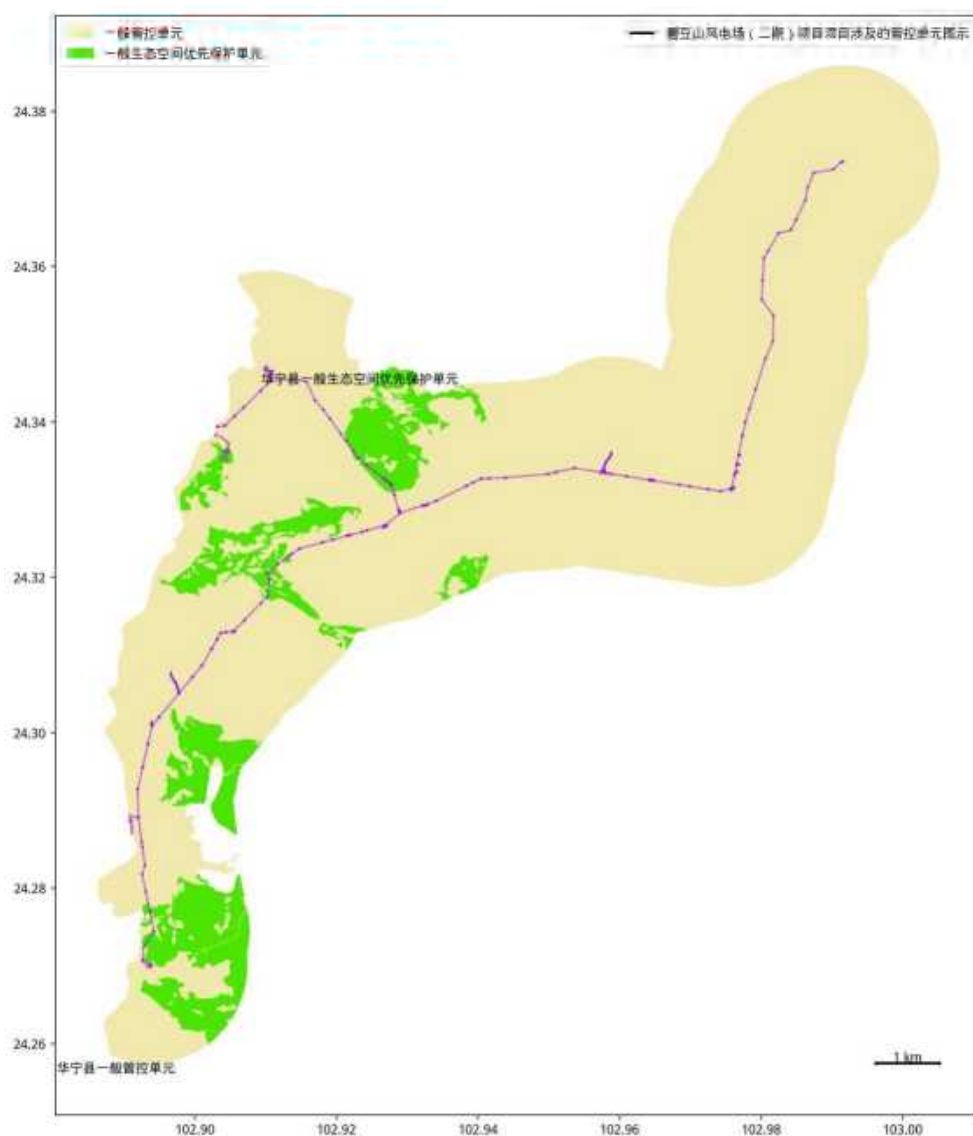


图 1-1 分区管控公共服务查询平台截图

表 1-4 项目与玉溪市生态环境管控总体准入要求的符合性分析表			
内容	要求	项目情况	符合性
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。坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展，项目审批严格落实国家和云南省相关政策要求。严格落实钢铁、水泥、平板玻璃、电解铝等行业产能置换相关政策，严管严控新增电解铝和工业硅产能。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。加快推动重点区域、重点流域落后和过剩产能退出。依法加快城市建成区重污染企业搬迁改造或关闭退出。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法典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.根据产业政策符合性分析可知，本项目属于鼓励类项目，符合国家和地方产业政策。 2.本项目建设地点不位于九大高原湖泊（抚仙湖、星云湖、杞麓湖）“两线三区”区域。 3.本项目属于陆地风力发电项目，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.本项目为新能源发电项目，不属于污染环境、高耗水、高耗能、破坏生态平衡和自然景观的项目，且项目建设地点位于华宁县宁州街道、青龙镇，距离九大高原湖泊中抚仙湖最近距离为4.28km，距离其他高原湖泊均较远。 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
污染物排放管控	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，推进流域环湖截污治污，加强湖泊内源污染风险防范，开展污水处理提质增效、农业面源污染治理、入河排污口整治、开发区污染治理、“三磷”和重金属行业排查等专项行动，建立水环境质量管理长效机制，持续巩固治理成效。持续打好城市黑臭水体治理攻坚战，有效控制入河污染物排放，强化溯源整	1.本项目属于陆地风力发电项目，不属于重点行业，项目运营期不产生生产性废气；本项目运营期不产生生产性废水；生活污水依托起则升压站已建污水处理设施，经处理达标后全部回用于升压站内绿化和道路洒水降尘，不外排。2.本项目距离九大高原湖泊均较远，项目周边地表水体主要	符合

	治，推进城镇污水管网全覆盖。3.严格保护城乡饮用水水源地，整治饮用水水源保护区内的污染源，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。石化、化工、包装印刷、工业涂装等 VOCs 排放重点源，纳入重点排污单位名录，推进挥发性有机物综合治理，实施原辅材料和产品源头替代工程，排污口安装自动监控设施。推进运输结构调整，开展清洁柴油车（机）、清洁油品、车用尿素等专项行动，开展建筑施工工地扬尘专项治理；加大餐饮油烟污染、恶臭异味治理力度，强化秸秆综合利用和禁烧管控。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%。8.到 2025 年，中心城区细颗粒物（PM2.5）平均浓度控制在 21 微克/立方米以内，城市空气质量优良天数比率达到 98.5%以上，坚决防范重度及以上污染天气发生，全市地表水国控断面优良水体比例达 80%，消除城市黑臭水体，消除劣 V 类水体。	为青龙河，属珠江流域、南盘江水系，项目运营期生活污水处理达标后回用于升压站绿化和道路洒水降尘，不外排，项目运营期无废水外排。3.本项目不涉及占用饮用水水源地。4.项目运营期不产生生产性废气。项目属于风力发电项目，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.项目运营期不产生生产性废气；生活污水处理达标后回用于升压站绿化和道路洒水降尘，不外排。项目运营期无废水外排。6.本项目不涉及种植食用农产品，项目占地不涉及基本农田和耕地，项目占地均为租用地，土壤现状未受污染，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.项目运营期将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，并建立工业固体废物管理台账，项目运营期不产生重金属污染物。8.本项目不涉及。	
环	1.强化与其他滇中城市的大气、水污染防治联	1.本项目不涉及。2.根据	符合

	环境风险防控	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。 2.开展涉危险废物涉重金属企业、化工园区等重点领域环境风险调查评估，加强危险化学品运输全链条安全监管。完善环境应急管理体系，提升市县两级环境应急响应能力，推进应急物资库建设。开展涉铊企业排查整治行动。建立“平战结合”医疗废物应急处置体系。	本项目依托的起则升压站现有管理情况，项目运营期产生的废变压器油和废铅酸蓄电池暂存于危废贮存库，定期委托有资质单位处置。通过采取以上防控措施，可有效降低环境风险。项目从施工期到运营期制定了一系列的环境保护措施，项目后续将按要求编制突发环境事件应急预案，建立环境风险预测预警体系，提高预警能力。	
	资源利用效率	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。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。全市年用水总量、万元工业增加值用水量降幅等指标达到省考要求。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。	1.项目为风力发电项目，不涉及水、能源、矿产资源消耗。项目永久占用的土地面积较小，项目用地取得了《云南省自然资源厅关于磨豆山风电场（二期）节约集约用地论证分析专章的审核意见》。此外，项目运营期输送电力能源，消耗的能源较少。 2.本项目用水仅为施工期施工废水和运营期生活用水，用水量较少。3. 本项目不涉及占用基本农田和耕地。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

项目与华宁县一般管控单元环境准入清单符合性分析如下。

表 1-5 本项目与华宁县管控单元环境准入清单符合性分析

管控单元	准入要求	项目情况	符合性
华宁县一般生态空间优先保	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	1.根据《云南省主体功能区规划》，华宁县属于国家农产品主产区，项目建设占用少量耕地，对当地粮食产品和主要农产品供给安全造成影响较小。本项目开发原则与《云南省主体功能区划》中“因地制宜、有序推进、统筹协调”中能源开发的原则是一致的。此外，《云	符合

	护单元	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；重要湿地依据《中华人民共和国湿地保护法》《湿地保护管理规定》《云南省湿地保护条例》《云南省人民政府关于加强湿地保护工作的意见》等进行管理；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《国家林业局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〕42号）等进行管理。	南省主体功能区划》对能源空间布局提出“.....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.....”。本项目不在云南省候鸟迁徙通道上，也不在 2023 年云南省公布的候鸟迁徙通道重要地点范围内，项目建设和运营期通过严格落实各项环境保护措施后，对生态环境的影响可控，故项目的实施符合《云南省主体功能区规划》中关于能源开发的空間布局要求，符合重点生态功能区的开发和管制原则要求。项目占用的土地、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，采取措施后项目建设能维持区域自然生态系统稳定，项目占用一般生态空间的开发活动符合相关法律法规规定。 2.本项目不涉及未划入生态保护红线的自然保护地、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原、国家级公益林中的乔木林等生态功能重要、生态环境敏感区域等。 本项目涉及的一般生态空间优先保护单元为天然林、国家二级公益林，公益林依据《国家级公益林管理办法》符合《国家级公益林管理办法》《云南省公益林管理办法》，符合国家林业局令第 35 号《建设项目使用林地审核审批管理规范》规定的供地条件和范围。天然林依据《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，结合林资规〔2026〕1 号等现行有效的专项规定执行（注：根据根据国家林业局政府网公开发布的信息，《国家林业局关于严格保护天然林的通知》（林资发〔2015〕181 号）已失效）。	
	华宁县一般管控单元	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 SO₂、NO_x、氨氮、总磷等污染物，经过落实环评提出的措施后，项目所排放的污染物可满足排放标准的要求。	符合
综上所述，根据表 1-4，本项目建设符合《玉溪市生态环境分区管控动态更新方案（2023 年）》（玉市环〔2024〕40 号）中玉溪市生态环境管控总体				

准入要求；根据表 1-5，本项目建设符合华宁县一般管控单元生态环境准入清单中的要求。		
3.与云南省《关于加强生态环境分区管控的实施意见》符合性分析		
为贯彻落实《中共中央办公厅 国务院办公厅关于加强生态环境分区管控的意见》精神，加强生态环境分区管控，严守生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，科学指导全省各类开发保护建设活动，协同推进经济社会高质量发展和生态环境高水平保护，2024 年 7 月 17 日，中共云南省委办公厅、云南省人民政府办公厅发布《关于加强生态环境分区管控的实施意见》，本项目与其符合性分析见表 1-6。		
表 1-6 项目与《关于加强生态环境分区管控的实施意见》符合性分析		
《关于加强生态环境分区管控的实施意见》相关内容		本项目情况
（五）有力促进全省绿色低碳发展。支撑优化重大生产力布局，引导传统制造业绿色低碳转型升级及战略性新兴产业合理布局，服务资源经济、园区经济、口岸经济绿色发展，科学指导各类开发建设活动，助力加快形成绿色高新质生产力。在保证生态系统多样性、稳定性、持续性的前提下，支持符合有关准入条件的大型水电站、风电和光伏基地等清洁能源开发项目建设，引导矿产资源、绿色电力能源、高原特色农业、文旅资源、生物资源等资源经济高质量发展。		本项目属于风力发电项目，属于绿色清洁能源，坚持了生态优先、绿色低碳的理念，实现了项目建设和自然环境和谐统一。有力促进全省绿色低碳发展。
		符合
根据表 1-6 分析，项目建设符合云南省人民政府办公厅发布的《关于加强生态环境分区管控的实施意见》的相关要求。		
4.风电产业用地、环评审批符合性分析		
（1）与《国家林业和草原局关于支持风电开发建设规范使用林地草地的通知》符合性分析		
2026年1月22日，国家林业和草原局发布了《国家林业和草原局关于支持风电开发建设规范使用林地草地的通知》（林资发〔2026〕6号），本项目与其符合性分析见表1-7。		

表 1-7 与《国家林业和草原局关于支持风电开发建设规范使用林地草地的通知》符合性分析			
《国家林业和草原局关于支持风电开发建设规范使用林地草地的通知》相关内容		本项目情况	符合性
一、支持引导风电项目科学布局。	①生态保护红线、自然保护地、重要湿地、重点国有林区林地草地内不得新建、扩建风电场项目。在上述禁建区外，支持风电场项目开发建设并规范使用林地草地。②风机基础、施工和检修道路、升压站、集电线路等需要使用（含临时使用）林地草地的，应避让以下区域：国家级公益林中的乔木林地（包括未成林造林地和迹地），年降水量400毫米以下区域的乔木林地，基本草原，野生动物重要栖息地（迁徙通道）及其他集群活动区域。③确需占用野生动物重要栖息地（迁徙通道）及其他集群活动区域的，应当进行严格评估并采取修建野生动物通道等措施，消除或减少不利影响。列入国家级重大项目，经论证确实无法避让的，可以占用基本草原。	项目位于云南省玉溪市华宁县宁洲街道、青龙镇。①根据华宁县自然资源局、林草局关于本项目的选址意见，项目选址用地范围内不涉及永久基本农田、生态保护红线、自然保护地、重要湿地、重点国有林区林地和草地，位于上述禁建区之外；②项目设计阶段对风机点位、场内道路、集电线路、弃渣场开展多轮方案比选优化，最大限度避让公益林乔木林地，项目仅少量临时占用国家级公益林（一般灌木林地），少量永久、临时占用省级公益林。华宁县整体为中亚热带半湿润高原季风气候，立体气候显著，多年平均降雨量为916.7mm，根据华宁县林业和草原局选址意见，本项目不涉及华宁县登楼山自然保护区、整合优化后自然保护地、林地后备资源，基本草原及储备区。符合（林资发〔2026〕6号）相关用林用草用湿政策；③根据生态调查可知，项目选址用地范围内不涉及野生动物重要栖息地（迁徙通道）及其他集群活动区域。项目不占用基本草原。	符合
二、明确风电场项目改造升级要求。	生态保护红线、自然保护地内依法已建成风电场项目，原则上不进行改造升级。生态保护红线、自然保护地外，重要湿地、重点国有林区林地草地、基本草原内依法已建成的风电场项目，可按照集约化、节约化的原则进行改造升级。鼓励用地单位将风电场项目改造升级后闲置的建设用地修复为林地、草地、湿地，推动风电开发与生态修复融合发展。上述区域内的风电场项目用地期满后，应当逐步有序退出，并做好生态修复。	①项目选址用地范围内不涉及生态保护红线、自然保护地、重要湿地、重点国有林区林地草地、基本草原； ②本次项目为新建项目，不涉及改造升级。后续如涉及改造升级建设，将按集约化、节约化的原则要求进行。	符合
三、规范风电场项目	①新建、改扩建风电场应当严格按照规定办理林地草地审核审批手续，符合使用林地草地条件的，应当加	①本项目为新建项目，将依法依规办理林地、建设用地审批手续；②项目选址用地范围内不涉及湿地、野生动物重要	符合

	使用林地草地手续办理。②涉及湿地、野生动物重要栖息地、迁徙通道、重点保护野生植物生长环境的，应按照《湿地保护法》《野生动物保护法》《野生植物保护条例》等有关规定执行。严禁通过违规改造现地的方式规避禁建规定。 ③风电场施工和检修道路，应尽可能利用现有道路；确需新建或扩建的，可结合防火路、农村道路等，按相关行业标准建设，严防水土流失，促进林区道路综合利用。	栖息地、迁徙通道、重点保护野生植物生长环境；③项目施工和检修道路大部分依托原有风电场道路及既有村镇道路，原有风电场主线道路养护较好，基本上可以沿用，部分现有路段的转弯处、无法满足本项目要求处临时、局部拓宽路面；新建道路（2.4km）将按相关行业标准建设，严防水土流失，促进林区道路综合利用。	
四、强化风电场项目指导和监管。	①风电场项目配套森林草原防火设施应当与该建设项目同步规划、设计、施工、验收。②用地单位应加大生态影响监测力度，严格落实保护和影响消减措施，及时采取有效措施保障鸟类等野生动物的迁徙安全；③临时使用林地草地期满后，要及时依法恢复林草植被和生产条件。④项目退役后，鼓励用地修复与森林草原修复有机结合，可通过各类生态修复工程和国土绿化项目优先修复为林地草地。	①项目配套森林草原防火设施与该建设项目同步规划、设计、施工、验收。②建设单位将严格落实、及时采取生态保护措施和影响消减措施；③吊装平台、施工道路、弃渣场、集电线路等临时占用林地的，建设单位在临时占用林地期满后恢复林业生产条件，并及时恢复植被。 ④项目退役后，将按相关要求对用地进行恢复。	符合
根据表1-7分析，项目不属于生态保护红线、自然保护地、重要湿地、重点国有林区内新建扩建风电场；工程设计阶段对风机点位、场内道路、集电线路、弃渣场开展多轮方案比选优化，最大限度避让公益林乔木林地，项目仅少量临时占用国家级公益林（一般灌木林地），少量永久、临时占用省级公益林。项目施工检修道路优先利用既有道路，严格控制扰动范围；临时占用林草地区域施工结束后实施植被恢复，恢复林草生产条件。建设单位承诺，依法取得林地、草地审批手续后方开工建设，并按要求落实公益林占补平衡。综上，项目建设符合林资发〔2026〕6号相关管理要求。 （2）与《关于进一步加强风电建设项目环境影响评价管理工作的通知》的符合性分析 2014年5月16日，原云南省环境保护厅发布《关于进一步加强风电建设项			

目环境影响评价管理工作的通知》（云环发〔2014〕50号），项目与其符合性分析见表1-8。			
表 1-8 与《关于进一步加强风电建设项目环境影响评价管理工作的通知》符合性分析			
	相关内容	本项目情况	符合性
一、全面落实风电建设的生态环境保护要求	风电建设要坚持生态优先的原则，结合国家和我省主体功能区规划、生态功能区划、云南省风电开发规划以及规划环境影响评价的有关要求，切实落实生态保护措施，科学、合理、有序地推进风电建设。	项目建设符合云南省主体功能区划、云南省生态功能区划及云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划的相关要求。	符合
	风电建设要重点关注对环境敏感区的影响。环境保护部《建设项目环境影响评价分类管理名录》中，已明确界定了环境敏感区的范围，除此之外，结合我省实际，在风电开发中，还应重点关注鸟类迁徙通道、特有（珍稀）植物群落、自然生境等重要生态环境保护目标。风电建设项目要有效避让环境敏感区和重点环境保护目标，对开发与保护统筹考虑不够的、区域生态系统影响较大的、生态环保措施不落实的以及生态环境保护资金投入不足的不予审批项目环境影响评价文件。	（1）项目选址不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021版）针对风力发电类项目所列的敏感区。 （2）项目场址内不涉及鸟类通道，不涉及特有（珍稀）植物群落、自然生境。 （3）本次项目选址有效避让了环境敏感区和重点环境保护目标。	符合
二、完善风电建设项目环评管理，严格环境准入	对涉及环境敏感区的风电建设项目，在开展前期工作的过程中，应按照生态优先的原则，优化风机选址、调整布局，有效避让环境敏感区，降低风电场对环境敏感区域等的不良环境影响。	本项目不涉及环境敏感区，风机微观选址时核查了项目区域敏感区分布，在可研设计阶段已优化调整了风机布局，避让了环境敏感区。项目4台风机均不涉及永久基本农田、生态保护红线管控范围、饮用水源保护范围等《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021版）针对风力发电类项目所列的敏感区。	符合
	统筹考虑风电建设项目进场道路、场内道路和升压站的环境影响，将上述建设内容纳入风电项目评价范围一并开展环境影响评价。	项目进场道路和场内主线道路全部依托现有道路和宁洲街道、青龙街道农业生产生活道路，风电场新建场内道路2.4km，改扩建场内现有道路长约0.5km，已纳入本次环评内容，升压站进行主变扩容及其辅助设施建设也一并纳入本次评价。	符合

	风电项目环评要按照《环境影响评价公众参与暂行办法（试行）》的要求，组织开展公众参与，编制环评报告表的风电项目要组织公众调查，收集公众调查意见。	本次评价已按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）的相关要求，环评报告表项目无需进行公众参与调查。	符合												
根据表1-8分析，项目建设符合《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》要求。 （3）与《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》符合性分析 2005年8月9日，原国家发展改革委会同国土资源部和国家环保总局发布《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》（发改能源〔2005〕1511号），本项目与《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》相关要求符合分析见表1-9。 表 1-9 与《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》符合性分析 <table> <tr> <th colspan="2">相关内容</th><th>本项目情况</th><th>符合性</th></tr> <tr> <td>第二章 建设用地</td><td>第三条 风电场工程建设用地应本着节约和集约利用土地的原则，尽量使用未利用土地，少占或不占耕地，并尽量避开省级以上政府部门依法批准的需要特殊保护的区域。</td><td>本项目占地占用部分林地、草地、园地、交通过地及其他用地。不涉及特殊保护区域。项目用地取得了《云南省自然资源厅关于磨豆山风电场（二期）节约集约用地论证分析专章的审核意见》，环评提出进行生态恢复，按照原占地类型种植草本和灌木，恢复临时占地的生态环境。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>第三章 环境保护</td><td>第九条 风电场工程建设项目实行环境影响评价制度。 第十条 加强环境影响评价工作，认真编制环境影响报告表。</td><td>本项目委托云南德源绿创环保科技有限公司进行生态环境影响评价。</td><td>符合</td></tr> </table> 根据上表分析，项目建设符合《风电场工程建设用地和环境保护管理暂行办法》要求。 （4）与《关于做好能源项目环评审批服务工作的通知》（云环通〔2022〕140号）的符合性 2022年9月2日，云南省生态环境厅印发了《关于做好能源项目环评审批服务工作的通知》（云环通〔2022〕140号），该通知要求：对可能涉及自然保护地、饮用水水源保护区、生态保护红线等环境敏感区的煤炭开采、水力发电、风力发电、太阳能发电等能源项目尤其是涉及能源保供项目要依法依				相关内容		本项目情况	符合性	第二章 建设用地	第三条 风电场工程建设用地应本着节约和集约利用土地的原则，尽量使用未利用土地，少占或不占耕地，并尽量避开省级以上政府部门依法批准的需要特殊保护的区域。	本项目占地占用部分林地、草地、园地、交通过地及其他用地。不涉及特殊保护区域。项目用地取得了《云南省自然资源厅关于磨豆山风电场（二期）节约集约用地论证分析专章的审核意见》，环评提出进行生态恢复，按照原占地类型种植草本和灌木，恢复临时占地的生态环境。	符合	第三章 环境保护	第九条 风电场工程建设项目实行环境影响评价制度。 第十条 加强环境影响评价工作，认真编制环境影响报告表。	本项目委托云南德源绿创环保科技有限公司进行生态环境影响评价。	符合
相关内容		本项目情况	符合性												
第二章 建设用地	第三条 风电场工程建设用地应本着节约和集约利用土地的原则，尽量使用未利用土地，少占或不占耕地，并尽量避开省级以上政府部门依法批准的需要特殊保护的区域。	本项目占地占用部分林地、草地、园地、交通过地及其他用地。不涉及特殊保护区域。项目用地取得了《云南省自然资源厅关于磨豆山风电场（二期）节约集约用地论证分析专章的审核意见》，环评提出进行生态恢复，按照原占地类型种植草本和灌木，恢复临时占地的生态环境。	符合												
第三章 环境保护	第九条 风电场工程建设项目实行环境影响评价制度。 第十条 加强环境影响评价工作，认真编制环境影响报告表。	本项目委托云南德源绿创环保科技有限公司进行生态环境影响评价。	符合												

规予以避让。 本项目为风力发电项目，项目宏观选址布置4台风机机组。根据华宁县林草、文旅、水务、生态环境局、自然保护区等相关单位出具的选址意见，项目选址不涉及自然保护区、国家公园、风景名胜区、文物古迹、湿地保护区及永久基本农田、生态保护红线、饮用水源保护范围等自然保护地，因此不涉及（云环通〔2022〕140号）中自然保护地、生态保护红线等敏感区域。 综上，本项目已依法依规对可能涉及的禁止建设区域进行避让，项目建设符合《关于做好能源项目环评审批服务工作的通知》（云环通〔2022〕140号）的相关要求。 5.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 本项目建设实施过程中将占用少部分临时用地，针对本项目所使用的临时用地对照《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》进行相符性分析如下。 表 1-10 与《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》符合性分析 <table border="1"> <thead> <tr> <th>《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》内容</th><th>本项目</th><th>符合性</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>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供利用状态的用地，不得使用临时用地。</td><td>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。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>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。</td><td>本工程临时用地涉及占用少量耕地，类型为旱地，涉及占用土地少，复垦难度不大，使用完可以恢复原有现状。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>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。</td><td>本工程临时用地渣场、施工临时场地等均不涉及占用永久基本农田。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>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。</td><td>本工程临时占地使用时间和施工时间一致，不超过2年。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>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，</td><td>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</td><td>符合</td></tr> </tbody> </table>			《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供利用状态的用地，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，涉及占用土地少，复垦难度不大，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、施工临时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，不超过2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，	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	符合
《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供利用状态的用地，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，涉及占用土地少，复垦难度不大，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、施工临时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，不超过2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，	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	符合																		

	经批准可以适当延长复垦期限。	完成土地复垦。									
	根据上表可知，本工程临时用地使用情况符合《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）。 6.功能区划和生物多样性符合性分析 （1）与《云南省主体功能区规划》符合性分析 云南省人民政府于2014年1月6日印发了《云南省主体功能区规划》（云政发〔2014〕1号），根据规划，将云南省国土空间按照开发方式分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域3类主体功能区；按开发内容分为城市化地区、农产品生产区和重点生态功能区；按层级分为国家和省级两个层面。项目所在地位于华宁县，属于云南省主体功能区规划中的国家层面重点开发区域。项目与《云南省主体功能区规划》符合性分析见表1-11。 表 1-11 项目与《云南省主体功能区规划》符合性分析 <table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>相关内容</th><th>本项目情况</th><th>符合性</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>第七章 能源与资源</td><td> 第一节 能源开发与布局 一、开发原则。因地制宜、有序推进、统筹协调原则。围绕优化产业结构、促进低碳转型的目标，大力发展清洁能源，重视调峰蓄能配套设施建设，解决制约新能源电源发展并网难、外输难等问题，着力构筑稳定、经济、清洁、安全的能源体系。 二、空间布局。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。 </td><td> 本项目不属于大规模、高强度的工业建设项目，项目建设不涉及禁止开发区域名录中所列的自然保护区、风景名胜区、国家森林公园等主要保护对象。项目属于风力发电项目，属于清洁能源，依托风力资源优势建设风电项目有利于提高地区可再生能源的比例，优化系统电源结构，符合国家能源建设发展方向，有利于环境保护。 本项目风电场选址不涉及鸟类迁徙通道和生物多样性丰富区。 </td><td>符合</td></tr> </tbody> </table> 根据表1-11分析，项目为电力供应设施建设，主要进行电力供应和输送，项目的建设为当地居民、工业、企业提供电力资源，提高片区的电网可靠性，有利于促进地区的经济发展。根据生态调查成果，本工程风机、塔基占地为间歇式点状占用，单个塔基占地面积较小，项目不占用永久基本农田及其他农用地，对当地农业发展影响很小；本项目不涉及鸟类迁徙通道，不属于生物多样性丰富区域。通过风机机位和施工布置的优化调整，工程不涉及生物多样性相对丰富的集中连片乔木林地，施工结束后，通过实施植被恢复措施，				相关内容	本项目情况	符合性	第七章 能源与资源	第一节 能源开发与布局 一、开发原则。因地制宜、有序推进、统筹协调原则。围绕优化产业结构、促进低碳转型的目标，大力发展清洁能源，重视调峰蓄能配套设施建设，解决制约新能源电源发展并网难、外输难等问题，着力构筑稳定、经济、清洁、安全的能源体系。 二、空间布局。妥善处理好风电开发与环境保护的关系，规范风电有序发展，严格按照规划环评要求，取消位于鸟类迁徙通道和生物多样性丰富区的风电场，科学合理确定风电开发规划。	本项目不属于大规模、高强度的工业建设项目，项目建设不涉及禁止开发区域名录中所列的自然保护区、风景名胜区、国家森林公园等主要保护对象。项目属于风力发电项目，属于清洁能源，依托风力资源优势建设风电项目有利于提高地区可再生能源的比例，优化系统电源结构，符合国家能源建设发展方向，有利于环境保护。 本项目风电场选址不涉及鸟类迁徙通道和生物多样性丰富区。	符合
	相关内容	本项目情况	符合性								
第七章 能源与资源	第一节 能源开发与布局 一、开发原则。因地制宜、有序推进、统筹协调原则。围绕优化产业结构、促进低碳转型的目标，大力发展清洁能源，重视调峰蓄能配套设施建设，解决制约新能源电源发展并网难、外输难等问题，着力构筑稳定、经济、清洁、安全的能源体系。 二、空间布局。妥善处理好风电开发与环境保护的关系，规范风电有序发展，严格按照规划环评要求，取消位于鸟类迁徙通道和生物多样性丰富区的风电场，科学合理确定风电开发规划。	本项目不属于大规模、高强度的工业建设项目，项目建设不涉及禁止开发区域名录中所列的自然保护区、风景名胜区、国家森林公园等主要保护对象。项目属于风力发电项目，属于清洁能源，依托风力资源优势建设风电项目有利于提高地区可再生能源的比例，优化系统电源结构，符合国家能源建设发展方向，有利于环境保护。 本项目风电场选址不涉及鸟类迁徙通道和生物多样性丰富区。	符合								

将进一步减轻对植被和野生动植物的不利影响。因此项目建设符合《云南省主体功能区规划》相关要求。

(2) 与《云南省生态功能区划》符合性分析

根据 2009 年 9 月云南省人民政府批复的《云南省生态功能区划》，将云南省生态功能区分为一级区（生态区）5 个，二级区（生态亚区）19 个，三级区（生态功能区）65 个。本项目位于华宁县，处于Ⅲ1-6 昆明、玉溪高原湖盆城镇生态功能区，项目在云南省生态功能区划情况，见表 1-12。

表 1-12 本项目所在地的生态功能区划

生态功能分区单元			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					
Ⅲ 高原亚热带北部常绿阔叶林生态区	Ⅲ1 滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区	Ⅲ1-6 昆明、玉溪高原湖盆城镇生态功能区	以湖盆和丘状高原地貌为主，滇池、抚仙湖、星云湖、杞麓湖等高原湖泊都分布在本区内，大部分地区的年降雨量在 900—1000 毫米，现存植被以云南松林为主；土壤以红壤、紫色土和水稻土为主	农业面源污染，环境污染，水资源和土地资源短缺	高原湖盆和城乡交错带的生态脆弱性	昆明中心城市建设及维护高原湖泊群及周边地区的生态安全	调整产业结构，发展循环经济，推行清洁生产，治理高原湖泊水体污染和流域的面源污染

本项目为风电场建设项目，建设用地不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、森林公园、世界自然遗产地等环境敏感区，不占用生态保护红线及基本农田。项目的建设将在一定程度上破坏当地生态环境，但通过实施项目恢复治理方案以及环评提出的相关措施，加强生态保护、生态恢复治理等，可减小对生态的影响；且项目为新能源项目，项目不涉及国家级公益林乔木林地、生态保护红线等敏感对象，并对所占林地进行植被和林业生产条件的恢复，不会对森林植被覆盖率产生较大影响。本项目施工结束后临时用地将得到恢复，永久设施附近将进行一定面积的绿化，对区域生态环境不会造成大的影响，项目建成后对区域电力能源保障、减轻薪柴砍伐压力等方面均能起到一定正面影响。工程建设符合国家能源产业发展策略，可促进当地经济发展，有利于提高资源利用效率，可替代燃煤电厂，减少废气、废

渣的排放，有利于发展生态城市和推行节能减排。因此，工程建设符合《云南省生态功能区划》中该区域的相关要求和发展方向。 （3）与《云南省生物多样性保护战略行动计划（2024—2030 年）》符合性分析 2024 年 5 月 20 日，云南省生态环境厅印发《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。 经相关资料查询、比对，项目所在地不属于《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024—2030 年）》中划定的全省生物多样性保护优先区域范围。本项目与行动计划的符合性分析见表 1-13。 表 1-13 生物多样性保护优先区域划分			
相关内容		本项目情况	符合性
三 生 物 多 样 性 保 护 战 略	基本原则： 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。	本项目不涉及风景名胜区、国家公园、文物古迹、湿地保护区、生物多样性保护区域、特殊生态环境及特有物种保护区域、鸟类迁徙重要通道及其栖息地、民俗保护区等生态保护红线和生态敏感区域。	符合
	战略定位： 生物多样性可持续利用的排头兵。加强生物生态资源可持续利用与全过程监管，在生态环境能够承受的范围内，以加快发展新质生产力为目标，强化生物生态资源可持续利用，做优做强做大绿色高原特色农业、绿色能源、食品与保健品、生物医药、生态旅游、生态康养、绿色环保等产业，构建云南现代化生物生态产业集群。	本项目属于风力发电项目，属于绿色清洁能源，坚持了生态优先、绿色低碳的理念，实现了项目建设和自然环境和谐统一。	符合
	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。	根据玉溪市生态环境局华宁分局出具的选址意见，项目不涉及永久基本农田、生态保护红线管控范围。项目取得了各部门同意选址的意见，施工结束后对临时施工场地采取人工种草种树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	符合

		管理，严守生态保护红线。												
	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											
根据上表，工程建设与《云南省生物多样性保护战略行动计划（2024—2030 年）》不冲突。 （4）与《云南省生物多样性保护条例》符合性分析 《云南省生物多样性保护条例》旨在保护生物多样性，保障生态安全，由云南省第十三届人大常委会第五次会议于 2018 年 9 月 21 日审议通过并公布，共七章四十条，自 2019 年 1 月 1 日起施行。 根据叠图可知，本项目不涉及划定的生物多样性保护优先保护区域。 本项目与《云南省生物多样性保护条例》符合性分析见表 1-14。 表 1-14 与《云南省生物多样性保护条例》符合性 <table><tr><th colspan="2">《云南省生物多样性保护条例》相关内容</th><th>本项目情况</th><th>符合性</th></tr><tr><td>第二十九条</td><td>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。</td><td>（1）本项目属于新建风力发电项目，本次环评即依法办理生态环境影响评价手续；项目不涉及自然保护区、国家公园、世界自然遗产地、重要生境等具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。</td><td rowspan="2">符合</td></tr><tr><td>第二十五条</td><td>禁止扩散、放生或者丢弃外来入侵物种。</td><td>（2）项目不涉及划定的生物多样性保护优先保护区域。 （3）本次环评对区域环境现状进行了环境质量现状监测，针对项目开发建设可能对周围环境产生的生态、大气、水、噪声影响进行影响评价及预测，对可能造成的生态系统破坏提出相应减缓措施。施工期及运行期严禁引入外来物种。</td></tr></table> 根据上表可知，本项目的建设符合《云南省生物多样性保护条例》相关要求。 7.与《云南省陆生野生动物保护条例》符合性分析 《云南省陆生野生动物保护条例》最新修订版已于 2026 年 5 月 28 日经云南省第十四届人民代表大会常务委员会第二十三次会议修订通过，自 2026				《云南省生物多样性保护条例》相关内容		本项目情况	符合性	第二十九条	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。	（1）本项目属于新建风力发电项目，本次环评即依法办理生态环境影响评价手续；项目不涉及自然保护区、国家公园、世界自然遗产地、重要生境等具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。	符合	第二十五条	禁止扩散、放生或者丢弃外来入侵物种。	（2）项目不涉及划定的生物多样性保护优先保护区域。 （3）本次环评对区域环境现状进行了环境质量现状监测，针对项目开发建设可能对周围环境产生的生态、大气、水、噪声影响进行影响评价及预测，对可能造成的生态系统破坏提出相应减缓措施。施工期及运行期严禁引入外来物种。
《云南省生物多样性保护条例》相关内容		本项目情况	符合性											
第二十九条	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。	（1）本项目属于新建风力发电项目，本次环评即依法办理生态环境影响评价手续；项目不涉及自然保护区、国家公园、世界自然遗产地、重要生境等具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。	符合											
第二十五条	禁止扩散、放生或者丢弃外来入侵物种。	（2）项目不涉及划定的生物多样性保护优先保护区域。 （3）本次环评对区域环境现状进行了环境质量现状监测，针对项目开发建设可能对周围环境产生的生态、大气、水、噪声影响进行影响评价及预测，对可能造成的生态系统破坏提出相应减缓措施。施工期及运行期严禁引入外来物种。												

年 8 月 15 日起正式施行。

表 1-15 与《云南省陆生野生动物保护条例》符合性

《云南省陆生野生动物保护条例》相关内容		本项目情况	符合性
第十条	任何单位和个人不得在陆生野生动物栖息地实施干扰和破坏陆生野生动物生息繁衍的下列行为： （一）制造高噪声、高频振动、闪烁射灯； （二）破坏陆生野生动物巢、穴、洞； （三）驱赶、追逐、挑逗、随意投喂陆生野生动物； （四）法律法规规定的其他行为。 野外观察、拍摄、低空飞行等活动应当避免惊扰陆生野生动物生息繁衍。	1.施工期管控：项目施工尽量避开鸟类繁殖季（5—8 月）、候鸟迁徙高峰，集中开挖、爆破作业；确需施工仅昼间作业，禁止夜间强光施工；动物巢穴、兽类洞穴设置 50m 以上封闭缓冲区，严禁机械、人员进入；施工车辆限速、禁鸣喇叭，减少追逐惊扰野生动物；2.运营期降噪消光：本项目选用低噪声阻尼叶片，优化机组减振结构，降低噪声与振动；候鸟迁徙季对迁徙路径风机限时降速/停机；升压站（依托）、箱变取消无必要夜间常亮闪光灯，采用低亮度定向暖光照明，叶片涂刷哑光消光涂层消除频闪；3.运维管理：场区设置野生动物保护警示牌，禁止运维人员追逐、投喂、惊扰野生动物。	符合
第二十条	省人民政府林业草原主管部门应当会同有关部门，按照国家规定采取栖息地保护修复、迁徙通道建设、监测巡护、人工繁育、野化放归等措施，加强对亚洲象、滇金丝猴、高黎贡白眉长臂猿、西黑冠长臂猿、绿孔雀、双角犀鸟等珍贵、濒危的陆生野生动物实施抢救性保护，促进物种种群恢复和稳定。	现状调查已核查，评价区未见分布有条列明珍稀濒危物种； 后期施工过程中，若存在上述物种，编制专项抢救保护方案，在核心活动区设置永久缓冲带，配套食源地修复、高频专项监测措施并报省级林草部门备案，落实本条珍稀物种抢救保护要求。	符合
第二十五条	放生陆生野生动物应当遵守国家有关规定。随意放生陆生野生动物，造成他人人身伤亡、财产损失或者危害生态系统的，依法承担法律责任。 任何单位和个人未经批准，不得擅自引进、释放或者丢弃外来物种。	项目制定场区野生动物管理规定，开展全员宣教；受伤野生动物统一移交官方收容救护机构，禁止施工、运维人员就地随意放生；严禁携带、丢弃外来野生动物进场，发现外来入侵物种第一时间上报林草部门处置，符合本条管理规定。	符合

综上分析，项目从物种调查、栖息地避让、噪声光影管控、栖息地保护、珍稀物种专项防控、外来物种管理等方面，全面落实《云南省陆生野生动物保护条例》中相关管控要求，各项陆生野生动物保护措施完善，项目建设与条例相关规定相符。

8.与长江经济带发展相关符合性分析 (1) 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》符合性分析 2022 年 1 月 19 日，推动长江经济带发展领导小组办公室发布了《关于印发长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）的通知》（长江办〔2022〕7 号），本项目与其符合性分析见下表。 表 1-16 项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》符合性分析 <table> <tr> <th colspan="2">《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》相关内容</th><th>本项目情况</th><th>符合性</th></tr> <tr> <td>1</td><td>禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。</td><td>本项目不属于码头建设项目，不涉及长江通道。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>2</td><td>禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区内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。</td><td>本项目不涉及自然保护区及风景名胜区。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>3</td><td>禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。</td><td>本项目不涉及饮用水源保护区。本项目运营期产生的污水不外排。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>4</td><td>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、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。</td><td>本项目用地不涉及水产种质资源保护区和国家湿地公园。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>5</td><td>禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道治理、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。</td><td>本项目属于风力发电项目，未利用、占用长江流域河湖岸线，不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内。</td><td>符合</td></tr> <tr> <td>6</td><td>禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞。</td><td>本项目施工期和运营期均不涉及水生生物捕捞。</td><td></td></tr> <tr> <td>7</td><td>禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩</td><td>本项目运营期产</td><td>符合</td></tr> </table>				《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》相关内容		本项目情况	符合性	1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目不属于码头建设项目，不涉及长江通道。	符合	2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区内核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目不涉及自然保护区及风景名胜区。	符合	3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本项目不涉及饮用水源保护区。本项目运营期产生的污水不外排。	符合	4	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、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目用地不涉及水产种质资源保护区和国家湿地公园。	符合	5	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道治理、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目属于风力发电项目，未利用、占用长江流域河湖岸线，不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内。	符合	6	禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目施工期和运营期均不涉及水生生物捕捞。		7	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩	本项目运营期产	符合
《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》相关内容		本项目情况	符合性																																
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目不属于码头建设项目，不涉及长江通道。	符合																																
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区内核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目不涉及自然保护区及风景名胜区。	符合																																
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本项目不涉及饮用水源保护区。本项目运营期产生的污水不外排。	符合																																
4	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、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目用地不涉及水产种质资源保护区和国家湿地公园。	符合																																
5	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道治理、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目属于风力发电项目，未利用、占用长江流域河湖岸线，不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内。	符合																																
6	禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目施工期和运营期均不涉及水生生物捕捞。																																	
7	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩	本项目运营期产	符合																																

	大排污口。	生的废水不外排，不设置排污口。	
8	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目不属于化工项目，不涉及尾矿库新建、改建及扩建。	符合
9	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目不属于高污染项目。	符合
10	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目不属于石化、煤化工项目。	符合
11	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目不属于落后产能、严重过剩产能行业项目，也不属于高耗能高排放项目。	符合

根据上表分析可知，本项目的建设与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》（长江办〔2022〕7 号）的要求是相符的。

（2）与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 年版）》符合性分析

2022 年 8 月 19 日，云南省推动长江经济带发展领导小组办公室发布了《关于印发云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 年版）的通知》（云发改基础〔2022〕894 号）（以下简称“云南省长江经济带实施细则”），本项目与其符合性分析见下表。

表 1-17 项目与云南省长江经济带实施细则符合性分析

《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 年版）》相关内容		本项目情况	符合性
第一条	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。	本项目为风力发电工程，不属于港口、码头项目。	符合
第二条	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。	本项目不涉及自然保护区。	符合
第	禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投	本项目不涉及风	符合

三 条	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。	景名胜区。	
第 四 条	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。	本项目不涉及饮用水水源保护区。	符合
第 五 条	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。	本项目用地不涉及水产种质资源保护区和国家湿地公园。	符合
第 六 条	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。	本项目不涉及长江流域河湖岸线，不涉及金沙江干流、九大高原湖泊保护区、保留区等。	符合
第 七 条	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。	本项目运营期不设置排污口。	符合
第 八 条	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，不涉及渔业资源生产性捕捞。	符合
第 九 条	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。	本项目距离金沙江干流，长江一级支流和九大高原湖泊岸线较远，不属于化工项目。	符合
第 十 条	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。	本项目不属于以上7种高污染项目。	符合
第 十 条	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	本项目不属于石化、现代煤化工。	符合

一条	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。		
第十二条	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。	本项目不属于过剩产能行业项目，也不属于高耗能、高排放项目。	符合

根据上表分析可知，本项目的建设《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 年版）》（云发改基础〔2022〕894 号）的要求是相符的。

9.与《玉溪市“十四五”生态建设和环境保护规划》符合性分析

表 1-18 本项目与《玉溪市“十四五”生态建设和环境保护规划》符合性分析

序号	规划内容	本项目情况	符合性
1	严控产业准入门槛；调整优化产业结构，推进产业绿色发展。加快完成生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线、环境准入清单编制工作，明确禁止和限制发展的行业、生产工艺和产业目录。修订完善高耗能、高污染和资源型行业准入条件，制订更严格的产业准入门槛。	本项目位于玉溪市华宁县宁州镇和青龙镇，符合“三线一单”管控要求，本项目为风力发电项目。对照《产业结构调整指导目录（2024年本）》，属于鼓励类项目。	符合
2	淘汰落后产能；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。	本项目不属于落后产能，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓励类项目，不属于限制类和淘汰类行业，符合国家和地方产业政策。	符合
3	加强危险废物环境风险防控；严格执行危险废物申报制度、经营许可证制度、转移联单制度，确保危险废物产生、贮存、转移及处置的全过程规范化管理。建立健全“源头严防、过程严管、后果严惩”的危险废物环境监管体系。加强新建项目的危险废物环境管理，鼓励危险废物源头减量，加强对企业自行处理处置过程的监督性监测和监管。加强对辖区内危险	本项目危险废物主要为检修废油、废变压器油，收集后在危废暂存间分区暂存，定期交由有资质单位处理。设置环保专员对危险废物的产生及转运情况进行管理，形成管理台账。	符合

	废物收集企业的监管，采用定期检查和不定期抽查方式，强化对经营单位危险废物收集、储存、处置的规范性，严格查处非法危险废物收集，使危险废物的收集储存工作走上良性循环。		
	本工程为风力发电工程，施工期在经过执行本环评提出的各项保护措施后，施工扬尘、施工废水、生活污水、固体废物等均能得到妥善的处置，不会对周边的环境造成明显的破坏，运行期间本工程不产生废水、废气等污染物。因此，本工程的建设与《玉溪市“十四五”生态建设和环境保护规划》相符。 10.与《国家级公益林管理办法》符合性分析 2017年5月8日，《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号）印发施行，有效期至2025年12月31日。鉴于目前尚无新的正式替代文件，本次环评参照执行。该办法规定如下： （1）严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，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。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。 （2）经审核审批同意使用的国家级公益林地，可按照本办法第十八条、第十九条的规定实行占补平衡，并按本办法第二十三条“省级林业主管部门应当组织开展国家级公益林资源变化情况年度监测和生态状况定期定点监测评价，并依法向社会发布监测、评价结果”的规定报告国家林业和草原局和财政部。 （3）一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动，严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为。 （4）二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按照第十二条第三款相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。 符合性分析：根据项目使用林地可行性报告和工程实施矢量数据，结合华宁县林业和草原局《关于磨豆山风电场（二期）选址的查询意见》，项目总计使用林地面积4.2583hm²，其中主体工程中（风机、集电线路及道路等工程）永久性使用林地0.5597hm²，临时性使用林地、草地2.9635hm²；弃渣场临时性使用林地0.7351hm²。使用林地地类中：国家级公益林：永久性使用林		

地不涉及国家级公益林，临时占用国家二级公益林 0.0789hm²（地类为一般灌木林地），不涉及一级国家级公益林；省级公益林：永久占用省级公益林 0.0121hm²，临时占用省级公益林 0.0119hm²。 根据林地一张图及华宁县林业和草原局意见，项目占用的国家级公益林林地类型认定为一般灌木林地，从规划层面可满足项目用地条件，其使用林地的条件符合《关于支持风电开发建设规范使用林地草地有关工作的通知》（林资发〔2026〕6号）的规定，项目严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定正在办理使用林地手续，且按《国家级公益林管理办法》第十八条、第十九条的规定实行占补平衡，按《国家级公益林管理办法》第十二条第三款“公示无异议后，按采伐管理权限由相应林业主管部门依法核发林木采伐许可证”要求开展更新性质的采伐。建设单位承诺在取得用林用草手续后再开工建设。 综上所述，本项目不涉及一级国家级公益林，对国家级公益林的占用仅涉及少量临时占用一般灌木林地，且将严格履行占补平衡等法定程序，符合《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号）的相关规定。 11.与《云南省公益林管理办法》（云林规〔2019〕2号）的符合性分析 根据《云南省公益林管理办法》（云林规〔2019〕2号）第二十五条：“严格控制勘查、采矿和工程建设使用公益林地。纳入生态保护红线范围的公益林，按生态管控红线相关要求执行；未纳入生态保护红线范围、确需使用的公益林，由县级以上林业和草原主管部门进行核查，严格按照相关规定办理使用林地和林木采伐手续……”。 第二十八条：“国家级公益林开展生产经营活动，要严格按照《国家级公益林管理办法》相关规定执行。”第二十九条：“省级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，应当参照《国家级公益林管理办法》第十二条第三款的规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济……”。 根据项目与公益林位置关系图，本项目用地共计占用省级公益林 0.024 hm²，其中永久占用 0.0121 hm²，临时占用 0.0119 hm²，占用公益林面积较小。本项目属于风电新能源基础设施，工程设计阶段对风机点位、场内道

	路、集电线路等进行多轮方案优化比选，已最大限度避让省级公益林，剩余少量占用为工程客观条件限制确无法避让；占用的省级公益林未纳入生态保护红线。 环评要求建设单位在项目开工前，报请县级以上林草主管部门完成公益林占用核查，依法办理建设项目使用林地审核审批、林木采伐许可手续；对审批同意占用的省级公益林严格落实公益林占补平衡，补充同等面积、同等质量的省级公益林，同步完成公益林数据库及档案资料更新。对于临时占用的省级公益林，施工期严格控制扰动范围，施工结束后及时实施植被恢复，恢复林业生产条件。 综上，本项目虽少量占用省级公益林，但在严格落实林地审批、公益林占补平衡、档案更新及临时占地植被恢复等各项管理要求的前提下，符合《云南省公益林管理办法》（云林规〔2019〕2号）相关管理规定。 12.项目占用天然林相关符合性分析 根据项目各建设内容使用天然林（含公益林）情况统计，项目占用天然林面积 2.6245hm²，天然林保护等级涵盖Ⅱ级（含国家二级公益林，省级公益林）、Ⅲ级（重点商品林）、Ⅳ级（一般商品林），其中永久占用面积 0.3020hm²，涉及风机基础、集电线路塔基、箱变基础等工程；临时占用面积 2.3225hm²，涉及吊装平台、地理电缆槽、塔基临时施工平台、检修道路等临时用地。上述占用范围内，依据华宁县林业和草原局《关于磨豆山风电场（二期）选址的查询意见》，项目占用郁闭度大于 0.5 的天然乔木林 0.3821hm²。 相关符合性分析如下： （1）根据《关于支持风电开发建设规范使用林地草地有关工作的通知》（林资发〔2026〕6号）文件要求，风电项目禁止占用生态保护红线、自然保护区、重要湿地、重点国有林区等区域，并应避让国家级公益林乔木林。 根据前文“《国家级公益林管理办法》符合性分析”，本项目所占用的郁闭度大于 0.5 的天然乔木林不属于国家公益林，不存在强制性避让要求，用地符合（林资发〔2026〕6号）相关规定。 （2）根据《云南省林业和草原局关于贯彻落实〈建设项目使用林地审核审批管理规范〉的通知》（云林规〔2022〕1号）文件要求，Ⅰ级保护林地严禁建设项目占用，省级立项重大项目可依规使用Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ级保护林地；对郁
--	--

	闭度>0.5 天然乔木林实行限制性管理。 根据本项目占用林地地类及保护级别调查，本项目仅涉及Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ级保护天然林，满足林地保护等级管控要求；少量占用郁闭度>0.5 天然乔木林为政策限制情形、非禁止情形，且已取得县级林草初审意见，后续补齐不可避免让论证手续即可满足审批条件，在完善相关论证手续前提下符合云林规〔2022〕1 号规定。 （3）根据《云南省林业和草原局关于进一步完善贯彻落实〈建设项目使用林地审核审批管理规范〉有关政策的补充通知》（云林规〔2022〕4 号）文件要求，省级以上立项或者纳入省级年度重点项目清单范围的项目，确需占用郁闭度>0.5 天然乔木林的，应开展多方案比选、编制不可避免让论证报告，并取得县级林草主管部门组织论证且报经县级人民政府同意的意见后，可按程序报审。 本项目属于省级立项风电项目，对应适用上述论证管理要求。项目后续将严格落实多方案选址比选、规范编制论证报告、完善属地审查意见等支撑材料，可满足省级林地审批管理要求，在完善不可避免让论证及属地意见后符合云林规〔2022〕4 号规定。 （4）综合结论 综上，本项目建设不涉及林草管控禁止性区域及禁止用地情形，占用Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ级保护天然林符合分级管控要求；少量占用郁闭度>0.5 天然乔木林不属于国家公益林，可通过开展不可避免让论证完善合规手续。项目在完成天然林不可避免让论证、落实生态保护修复措施、完善各级审查意见及报批材料后，项目占用天然林情况完全符合国家及云南省现行林草、天然林保护相关政策要求，建设方案具备合规性与可行性。
--	---

二、建设内容

地理位置	磨豆山风电场（二期）位于云南省玉溪市华宁县西部，西侧为玉溪市江川区雄关乡和路居镇。地理坐标介于北纬 24°15'41"~24°21'27"、东经 102°52'55"~102°55'22"之间，场址高程在 2243m~2644m 之间，主要涉及乡镇为宁州街道、青龙镇。场址主要由一条南—北走向的山梁及延伸支脉组成，山体宽厚绵延，山势连续，总体呈西高东低、东西两翼不对称的缓坡地形。场址南北长约 10km、东西宽约 2km，场址中心距华宁县直线距离约 12km。 项目所在区域地理位置见附图 1。
项目组成及规模	一、工程概况 （1）项目名称：磨豆山风电场（二期）项目 （2）项目代码：2505-530000-04-01-481707 （3）建设单位：中广核玉溪华宁风力发电有限公司 （4）建设性质：新建 （5）建设规模：本项目规划总装机容量为 30.8MW，拟安装 4 台风机，单机容量为 7.7MW 机组。年上网电量为 7476 万 kW·h，年等效负荷小时数 2427h，容量系数为 0.28。本次评价范围不包含送出线路工程。 磨豆山风电场（二期）不新建升压站。由于磨豆山风电场已建成的 110kV 升压站送出容量已被中广核玉溪华宁风力发电有限公司华宁向阳光伏项目占用，因此导致磨豆山风电场（二期）无法接入磨豆山风电场已建升压站升压设施。2025 年 7 月，云南电网有限责任公司电网规划建设研究中心组织专家对《玉溪市华宁县磨豆山风电场（二期）接入系统设计报告》进行了评审，并出具《关于报送玉溪市华宁县磨豆山风电场（二期）接入系统方案评审意见的函》（规划建设研究(2025) 400 号）。经云南电网有限责任公司研究，出具了《关于玉溪市华宁县磨豆山风电场（二期）项目接入系统方案的意见》，同意磨豆山风电场（二期）接入起则风电场项目 110kV 升压站的接入系统方案。 具体接入方案如下：磨豆山风电场（二期）不设升压站，以 1 回 35kV 集电线路接入中广核玉溪华宁风力发电有限公司已建成起则风电场项目（含起则风电场扩建项目）配套建设的起则 110kV 升压站 35kV 侧。本次工程在起则风电场升压站内预留位置处，新建 1 台容量为 90MVA 的 110kV 主变，兼顾后续

规划的 60MW 新能源项目。磨豆山风电场(二期)所有电力经起则风电场 110kV 升压站~220kV 橘乡变的 1 回 110kV 线路送出。				
(6) 项目投资：工程动态总投资 16353.00 万元，其中环保投资为 369.5 万元。				
(7) 建设周期：6 个月。				
二、工程建设内容及规模				
本工程项目建设内容基本情况一览表详见下表。				
表 2-1 本工程建设内容基本情况一览表				
工程组成			主要内容	备注
主体工程	风力发电区	风力发电机组	共布置 4 台 7.7MW 风力发电机组,总装机容量 30.8MW。	新建
		箱式变压器	风机与箱变组合采用“一机一变”的单元接线方式,箱变布置在距风机约 15m 处,共配置 8200kVA 箱变 4 台。	新建
		风机吊装平台	根据风机设备和吊装要求,在每个机位旁设置 52×52m 的吊装平台,共计 4 个吊装平台。	新建
	升压站区	主变压器	利用起则风电场 110kV 升压站一期已预留的设备位置,新增安装 1 台 90MVA 的 110kV 主变压器	新建
	集电线路		根据项目风机分布特点,以 1 回 35kV 集电线路以架空方式连接至起则风电场 110kV 升压站,架空线路总长 22.567km (共 98 座塔基),在站外通过电缆分接箱汇集后接入升压站。	新建
辅助工程	施工道路	进场道路	进场道路沿用现有风电场进场道路和既有村镇道路,不再新建进场道路。 为满足风机大件运输条件,根据实地勘察及风机分布情况,项目施工期间需在部分现有路段的转弯处、无法满足本项目要求处临时、局部拓宽路面,局部扩宽路段总长度约 0.5km。	依托、改扩建
		新建道路	为连接场内道路与各风机平台、集电线路塔基,需新建场内道路 2.4km。①连接场内道路与各风机平台区:设计道路路基宽 6.0m,路面宽 5.0m,主要是从现有风电场进场道路和既有村镇道路连接风机平台的支线道路;②连接场内道路与各集电线路塔基区:设计道路路基宽 2.8m,路面宽 2.2m,主要是从现有风电场进场道路和既有村镇道路连接集电线路塔基区的支线道路。	新建
临时工程	施工临时场地		①施工营地:不在现场设施工生活区,施工期间拟利用周边村镇的资源和已建起则 110kV 升压站,项目不设置施工营地。 ②施工场地:考虑到施工、生产的便利性,每台风机的施工场地直接利用风机吊装平台,不单独新增占地。施工临时场地内布置有施工堆料场地、综合仓库及机械停	新建

	公用工程		放场等。	
		弃渣场	工程共设置 1 个弃渣场，位于 2#风机南侧，占地面积 0.74hm ² ，规划容量 4.83 万 m ³ 。	新建
		给水	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。	新建
		排水	①施工期排水： 1) 在施工临时场地(吊装平台)各设置 1 个临时沉淀池，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；施工人员粪便污水通过旱厕收集，定期清运用作植被恢复和场地绿化肥料。 2) 在现有起则升压站/磨豆山升压站附近施工时，施工人员及管理人员废水依托升压站内隔油池、化粪池、一体化设备处理后回用于站内绿化，不外排。 ②运营期排水：本期工程不新增劳动定员，不新增生活污水。站内生活污水沿用站内设施，处理后回用于站内绿化，不外排。	新建/ 依托
		供电	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。	新建
	环保工程	施工期废水	①施工人员粪便污水通过旱厕收集，定期清运用作植被恢复和场地绿化肥料； ②施工期在施工临时场地（吊装平台）各设置临时沉淀池（容积：1m ³ ），施工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。	新建
		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篷布。	新建
		施工期噪声	施工高噪声设备隔声及减振处理。	新建
		施工期固废	废弃土石方：本项目共开挖土石方 7.74 万 m ³ ，填方 4.06 万 m ³ ，自身建材利用 0.26 万 m ³ ，弃方 3.42 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。	新建
		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。	新建
		运营期废气	项目不新建升压站，运营期间风机不存在大气环境影响。	/
		运营期废水	本项目运营期依托已建起则升压站工作人员，不新增劳动定员，不新增生活污水。	/
		运营期噪声	采用低噪声设备，加强设备维护。	新建
		运营期固废	①主变压器下方设置 1 个事故集油坑，容积 1m ³ ，集油坑连接至事故油池（新建 1 个），事故油池设置为地埋式，容积为 50m ³ ；每个箱变处设置 1 个事故油池，共 4 个，容积均为不小于 6.41m ³ 。 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	新建

		存池防渗层应覆盖整个池体。 ②劳动人员不新增，不增加产生生活垃圾。	
依托工程	起则升压站	①依托起则升压站内已设置危废暂存间，建筑面积约15m ² ，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）要求建设。 ②依托起则风电场配置的员工，项目运营期不新增劳动定员，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。依托升压站已有隔油池、化粪池、一体化污水处理设施，废水经处理后用于升压站内绿化用水，不外排。 ③项目运营期间产生的检修废油经专用容器收集后依托暂存至起则风电场升压站危废暂存间内。	依托
	现有风电场进场道路和既有村镇道路	本工程除自建场内道路外，部分场内道路依托现有风电场进场道路和华宁县宁洲街道、青龙镇等既有村镇道路，依托道路约12.6km，路面宽约6.5m，可满足本工程大件运输和运营期检修的要求。	依托

1、升压站主变

本期工程利用起则风电场110kV升压站一期已预留的设备位置，新增安装1台90MVA的110kV主变压器。设备选用1台SZ18-90000/110GY，115±8×1.25%/37kV三相双卷自冷有载调压变压器，接线组别YN，d11，阻抗电压U_d=10.5%。

2、风力发电系统

本风电场装机容量30.8MW，共布置4台7.7MW风力发电机组。风机基础采用现浇C40钢筋混凝土圆形扩展式基础。基础底板直径为24.0m，基础底板厚度0.8m，台柱半径为4.0m，基础棱台高度为2.5m，台柱高度1.6m，基础埋深为4.9m。风机基础采用预应力锚栓组合件连接塔筒和基础。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。风电机组主要技术参数见表2-2。

表 2-2 风电机组主要参数一览表

项目		单位	机型
风轮	直径	m	220
	扫风面积	m ²	37892
	功率调节方式		变速变桨
	切入风速	m/s	3
	额定风速	m/s	14.5
	切出风速	m/s	25
	安全最大风速	m/s	37.5
	安全极大风速	m/s	52.5

发电机	容量	MW	7.7
	电压	V	1140
	频率	Hz	50
	形式		双馈
塔架	形式		锥型钢筒
	推荐高度	m	125

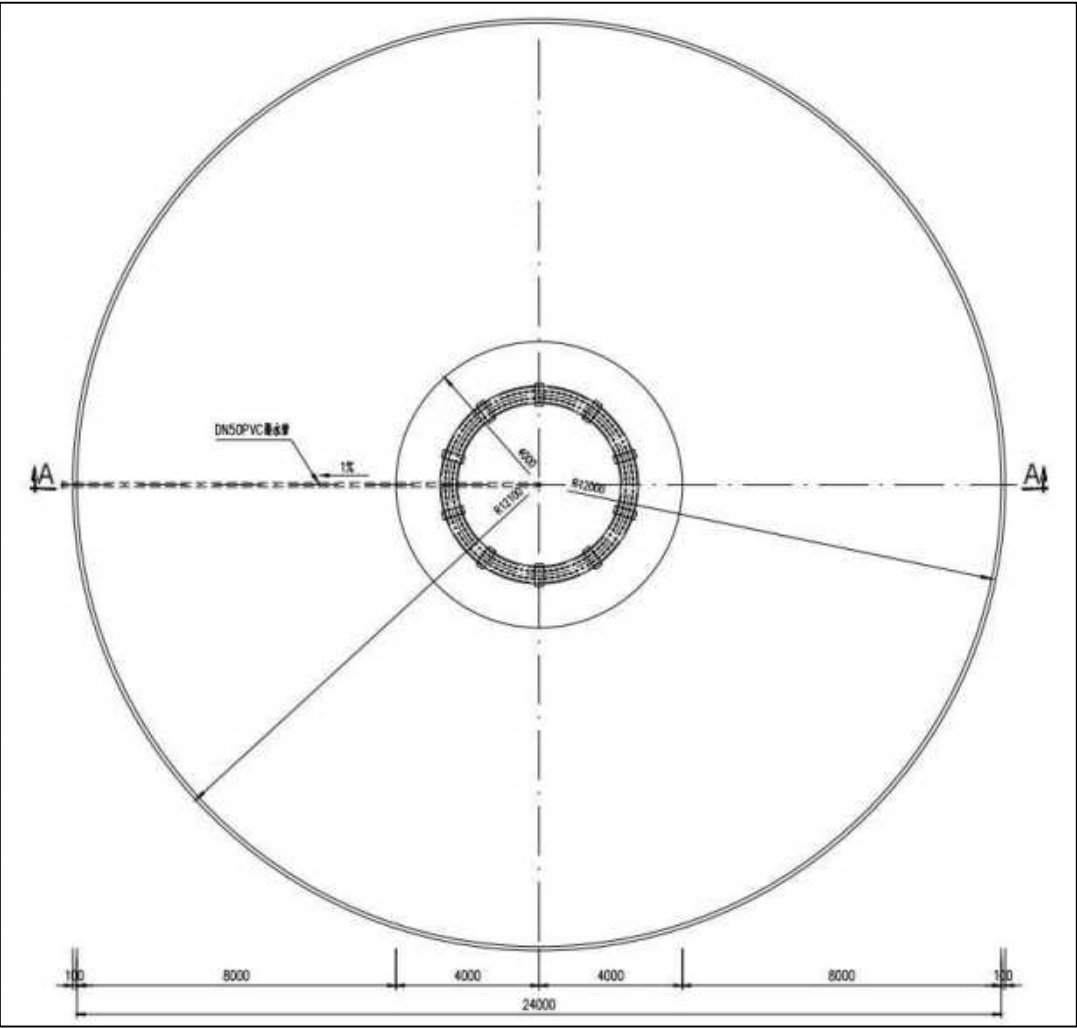


图 2-1 项目风机基础平面图

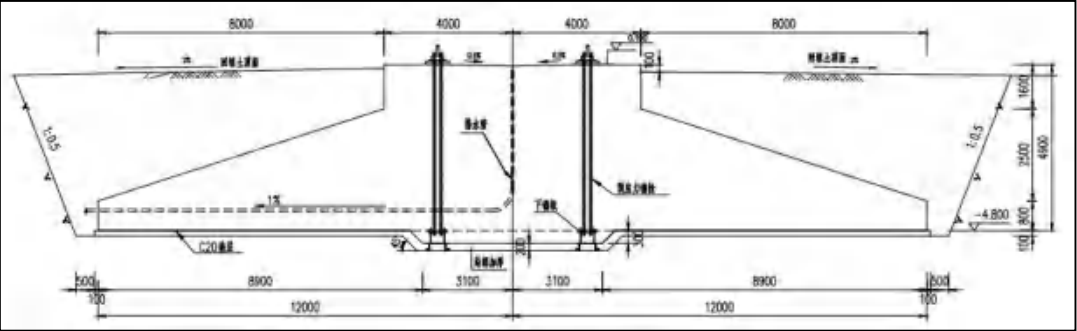


图 2-2 风机基础 A-A 剖面图

3.箱式变压器

本工程共设 4 台风机机组, 每台 7.7MW 风力发电机组配套安装 1 台 35kV 容量为 8200kVA 箱变。

箱变基础为箱式钢筋混凝土结构基础形式, 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 C20。箱式变电站宜结合风电机组、集电线路、施工维护道路布置情况及运行维护检修等要求, 综合确定其布置位置。机组升压变压器距离风机塔中心距离宜为 15m~20m。

4.集电线路

(1) 风力发电机组与箱变的连接方式

本工程共安装 4 台单机容量为 7.7MW 的风力发电机组, 风机与箱变组合采用“一机一变”的单元接线方式, 箱变布置在距风机约 15m~20m 处, 风机箱变额定容量为 8200kVA。

(2) 箱式变高低压侧接线方式

根据本工程装机规模、风机、箱变布置情况, 本工程单机容量 7.7MW 的风力发电机组与箱式变电站的连接方式为: 风力发电机组 1.14kV 低压侧通过 15 根并联的 ZR-YJV22-1.8/3kV-3×300mm² 和 2 根并联的 ZR-YJV22-1.8/3kV1×300mm² 低压动力电缆, 采用电力电缆穿管敷设的方式接至布置在风力发电机塔筒基础附近的箱式变电站低压侧。箱式变高压侧采用电缆出线接至附近 35kV 集电线路。

(3) 箱式变压器至升压站

箱式变压器至升压站间线路, 起于各风机 35kV 箱变高压侧电缆终端, 至中广核玉溪华宁风力发电有限公司已建的起则升压站。

工程采用 1 回 35kV 集电线路以架空方式连接至起则风电场 110kV 升压站, 架空线路总长 22.567km (共 98 座塔基), 在站外通过电缆分接箱汇集后接入升压站。

5.道路工程

(1) 风机机组进场道路

进场道路沿用现有风电场进场道路和既有村镇道路, 不再新建进场道路。

为满足风机大件运输条件, 根据实地勘察及风机分布情况, 项目施工期间需在部分现有路段的转弯处、无法满足本项目要求处临时、局部拓宽路面, 局

	部扩宽路段总长度约 0.5km。 (2) 风机机组、集电线路场内道路 为连接场内道路与各风机平台、集电线路塔基，需新建场内道路 2.4km。 ①连接场内道路与各风机平台区：设计道路路基宽 6.0m，路面宽 5.0m，主要是从现有风电场进场道路和既有村镇道路连接风机平台的支线道路；②连接场内道路与各集电线路塔基区：设计道路路基宽 2.8m，路面宽 2.2m，主要是从现有风电场进场道路和既有村镇道路连接集电线路塔基区的支线道路。 6.弃渣场 根据项目设计方案及水土保持方案，本工程共设置了 1 个弃渣场，渣场等级为五级，渣场总占地面积为 0.74hm²，堆渣容量为 4.83 万 m³（自然方 3.56 万 m³）。主要用于堆放风机机组施工开挖土石方。 依据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），弃渣场排洪工程建筑物级别应根据渣场级别确定。五级弃渣场排洪工程建筑物级别同为 5 级，执行 20 年一遇设计、30 年一遇校核的防洪标准。弃渣前严格落实“先挡后弃”原则，坡脚设置浆砌石挡渣墙拦挡，挡渣墙顶宽不小于 0.8m，墙高根据地形确定，基础埋深不小于 1.0m。墙身设置排水孔，呈梅花状分布，水平间距 2.0m、垂直间距 1.0m。沿墙线方向每隔 10m 设置一道伸缩缝，缝宽 3cm，缝内填塞油毛毡。挡渣墙建成后应开展稳定性验算；在弃渣场上游及周边沿等高线布设截水沟，拦截并引开上游坡面径流，截水沟采用梯形断面，在弃渣场内部平台及坡面设置排水沟及盲沟，拦截平台表面及坡面汇水，出口配套沉沙池消能；弃渣分层碾压堆置，堆渣完成后实施土地整治与植被恢复，并建立日常巡检维护制度，渣场整体风险可控。 根据现场核查，弃渣场选址区域无高大乔木分布，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；根据华宁县各部门（华宁县自然资源局、玉溪市生态环境局华宁分局、华宁县林业和草原局、华宁县水利局、华宁县农业农村局及华宁县青龙镇斗居村民委员会）针对弃渣场出具的临时用地选址意见，弃渣场选址不占用天然林、公益林、基本农田、生态保护红线、饮用水源保护区等敏感目标。 通过主体资料和现场调查，渣场区域地质条件良好，未见岩溶、断裂，滑坡、泥石流、埋藏的古河道、沟浜、墓穴、防空洞等不良地质情况。
--	--

	结合本项目设计及水土保持方案相关成果，场内现有水泥硬化道路作为弃渣运输主线，运输道路沿山体平缓山脊布设，避开林地、水源汇沟等敏感区域，土石方开挖弃渣采用密闭自卸汽车转运，防止沿途洒落、扬尘污染；堆渣按照“先拦后弃、分层堆筑”要求施工，布设浆砌石拦挡坝、外围截排水沟、消力池等水土防护设施。弃渣堆存完毕后开展系统植被恢复工程，先对渣体全面覆土，表层回填区域剥离的耕作表土，选用旱冬瓜、车桑子等乡土灌木搭配多年生草本植物混合撒播、栽植，构建灌草复合植被群落，同步配套后期管护抚育措施，提升渣场水土保持能力与区域生态景观，整体弃渣布设、转运及生态恢复方案技术可行。 7.依托工程 （1）升压站 起则风电场升压站位于青龙镇山岐村东北侧，为本项目中广核玉溪华宁风力发电有限公司投资建设、管理运营。 起则风电场原有项目于 2022 年 4 月 28 日取得云南省发展和改革委员会《关于玉溪市华宁县起则风电场项目核准的批复》（云发改能源〔2022〕378 号），于 2022 年 8 月 19 日取得玉溪市生态环境局华宁分局《关于玉溪市华宁县起则风电项目环境影响报告表的批复》（华环审〔2022〕8 号）。项目建设规模为风机 16 台，总装机容量 100MW，单台装机容量 6.25MW，风轮直径 182m，配套建设 110kV 升压站，设置采用 4 回 35kV 线路接入 110kV 升压站。项目于 2022 年 10 月开工建设，2023 年 5 月竣工，并于 2023 年 9 月 13 日通过竣工环境保护验收，目前已稳定投产运行，各项环保、运行管控体系完善。 起则风电场扩建项目总装机容量 6.875 万千瓦，规划新建 11 台 6.25MW 风电机组，以 3 回 35kV 场内地埋集电线路接入已建起则风电场项目 110kV 升压站。扩建工程利用升压站原有预留用地新增 1 台 70MVA 主变压器，并对现状 100MVA 主变配套 SVG 设备进行搬迁及优化调整。该扩建项目于 2025 年 10 月 15 日取得玉溪市生态环境局批复（玉环审〔2025〕2-18 号），目前处于在建施工阶段。 综上，起则风电场原有工程及扩建项目立项、环评、验收等手续齐全、合规完备，场站运营管理体系成熟、运行工况稳定。本次拟建项目依托现状起则风电场 110kV 升压站预留场地，新增 1 台 90MVA 110kV 主变压器，依托条件
--	---

	成熟、场地条件可靠、配套设施完善，项目依托方案可行。 (2) 依托道路情况 项目为磨豆山风电场二期，风机布置于一期山脊空余机位，进场及场内运输优先依托磨豆山一期已建场内道路、区域既有乡村道路，局部路段进行拓宽、加固改造，减少新建道路长度，降低山体开挖、植被扰动。 工程道路需通至各风机吊装平台及施工场地，场内道路散布在风电场内，无固定走向，在连接各风机吊装平台及各施工部位的同时考虑尽可能地缩短其长度、降低工程开挖及土石方工程量。 1) 风机等大件运输进场道路：华宁县城—磨豆山风电场（二期）场址段外部进场通道以县乡硬化道路为主，路面整体完好可满足常规运输；但线路弯道较多、部分路段转弯半径偏小，大件设备运输存在通行制约，需对沿线急弯路段实施局部弯道加宽改造。施工期落实既有道路保护措施，施工结束后对县乡道路损毁部位予以修复，保障当地村民正常出行条件。 本工程场内施工道路由磨豆山风电场区（一期）现有场区道路接入，依托既有风电场主线道路改扩建使用。该现状道路路基宽度 6m，路面宽度 5.0m，最小转弯半径 25m，为 40cm 厚混凝土+泥结石碎石路面，日常养护状况较好，经局部完善后基本可沿用，能够满足本项目设备运输通行要求。部分支路转弯半径、路面宽度不满足风机大件运输要求，采取局部拓宽、弯道取直、路基加固改造，不进行大规模全线开挖重建。 2) 集电线路施工道路：集电线路施工道路优先依托现有村镇道路、村内机耕道，仅少量新建简易施工道路连接塔基施工区。 根据集电线路路径走向布置，塔基沿线村庄较多，多数塔基区可依托现有村镇道路、村内机耕道直达；新建路段较短，新建施工道路路基宽 2.8m、路面宽 2.2m。结合塔基施工工艺，物料运输大量采用无人机传送，少量物料采用人背马驮方式转运，无需重型车辆直达塔基。 综上分析，项目机位沿一期山脊走廊布置，新建风机点位距离一期既有道路较近，通过局部改造即可衔接至各新建风机机位，多数塔基区可依托现有村镇道路、村内机耕道直达，依托一期既有道路及区域乡村道路在工程技术上可行；可最大限度压缩新建道路里程，减少新增占地、土石方开挖与植被破坏，符合风电项目优先利用既有道路的建设要求。
--	---

本项目依托现有道路路径图见附图。

(3) 运营期办公生活设施及环保设施依托

本期项目不新建升压站，建成投运后：

1) 人员依托：运维值守人员依托起则升压站现有配套设施驻站开展工作，场内常驻管护人员共 7 名，统一在升压站内食宿；风机、集电线路等设备的检修、运维工作由中广核内部统一调度派遣人员实施，本项目不新增常驻工作人员。

2) 废水处理设施依托：本项目运营期依托已建起则升压站工作人员，不新增劳动定员，不新增生活污水。生活污水沿用升压站已有隔油池、化粪池、一体化污水处理设施，废水经处理后用于升压站内绿化用水，不外排。

3) 危废收集、暂存依托：运营期产生的废矿物油属于危废，依托起则升压站危废暂存库（建筑面积 15m²），暂存后委托有资质单位（云南东升茂泰科技环保有限公司，已签订《危废委托处置协议》）定期清运处置，起则升压站危废暂存库基础采取了“三防”措施，并配设醒目的警示标识。

三、工程特性

建设工程特性表如下：

表 2-3 工程特性表

名称				单位（或型号/型式）	数量	备注
风电场场址	海拔			m	2243~2644	机位轮毂高度平均海拔
	经度（东经）			E	102°53'46"	场址中心
	纬度（北纬）			N	24°18'06"	
	年平均风速			m/s	7.80	轮毂高度平均
	风功率密度			W/m ²	403	
	盛行风向				WSW	
主要设备	风电场主要机电设备	风电机组	台数	台	4	
			额定功率	kW	7700	
			叶片数	个	3	
			叶轮直径	m	220	
			扫风面积	m ²	37892	
			切入风速	m/s	3.0	
			额定风速	m/s	11.5	
			切出风速	m/s	23	

				安全风速	m/s	52.5	
				轮毂高度	m	120	
				发电机功率因数		-0.95~0.-95	
				额定电压	V	1140	
				机组变压器	S20-8200-1.14/35kV	4	
		升压 变 电 站	主变 压 器	型号	SZ18-90000/220		
				台数	台	1	
				容量	MVA	90	
				额定电压	kV	230	
			出线 规格	电压等级	kV	220	
				出线回路	回	1	
	土 建 工 程	风电机 组 基 础	台数	座	4		
			型式	钢筋混凝土圆形扩 展式基础	/		
			地基特性	中硬土	/		
		箱式变 电 站 基 础	台数	座	4		
			型式	钢筋混凝土箱形结 构			
	施 工 工 程	土石方开挖		10 ⁴ m ³	7.74		
		土石方回填、利用		10 ⁴ m ³	4.32		
		钢筋		t	810		
		施工期限	总工期	月	6		
			第一批机组发电工期	月	6		
		道路	进场道路（拓宽）	km	1.5		
			场内道路	km	3.4	新建	
	概 算 指 标	静态总投资		万元	16353.00		
		施工辅助工程		万元	720.84		
		设备及安装工程		万元	12328.65		
		建筑工程		万元	2653.61		
其他费用		万元	2236.40				
基本预备费		万元	358.79				
建设期利息		万元	222.98				
经 济 指 标	装机容量		MW	30.8			
	年上网电量		万 kW·h	11696	限电影响		
	年等效满负荷小时数		h	2932			
	工程总投资		万元	16353.00	含流动资金		
	综合上网电价（含税）		元/kW·h	0.25			

	盈利能力指标	项目投资财务内部收益率	%	8.41	所得税前
		资本金财务内部收益率	%	12.91	
		总投资收益率	%	4.97	
		资本金净利润率	%	10.64	
		项目投资回收期	年	10.93	所得税后
	清偿能力指标	资产负债率	%	70/33.5	最大/平均值

四、工程占地及移民安置

(1) 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、升压站区、箱变基础、架空线路塔基等；临时用地包括：风机吊装场地、地埋电缆沟及施工作业带、架空线路施工场地与牵张场、各类施工道路、弃渣场区等。本工程总占地面积约 5.77hm²，其中：

① 永久占地 0.78hm²，其中乔木林地 0.06 hm²、灌木林地 0.38 hm²、其他草地 0.17 hm²、旱地 0.07 hm²、果园 0.05 hm²、裸岩石砾地 0.04 hm²、裸土地 0.01 hm²；

② 临时占地 4.99hm²，其中乔木林地 0.32 hm²、灌木林地 1.90 hm²、其他草地 1.58 hm²、旱地 0.24 hm²、果园 0.44 hm²、裸岩石砾地 0.15 hm²、农村道路 0.31 hm²、裸土地 0.06 hm²。项目工程占地见表 2-4。

(2) 移民安置

本项目涉及青龙镇斗居村委会松子厂村 1 户散户搬迁，不存在集中安置、多户连片拆迁情形。搬迁安置方式采用货币补偿自主安置模式，各类补偿标准严格执行玉溪市地上附着物相关补偿政策；搬迁实施过程经平等协商并由村集体经济组织见证，补偿资金采取一次性足额兑付方式。农户搬迁完成后，原有宅基地保留农户农业使用权，仅限制新建房屋行为，能够有效消除风机运行对居民产生的安全及噪声环境影响，基本无遗留社会稳定风险。

另有龙衍生物科技有限公司场址位于 4# 风机西北侧，最近距离约 230m；该建（构）筑物主要用于农具堆放，无人员长期驻留居住。经充分沟通协商，建设单位已与该企业签订《互不影响协议》，明确双方权利义务，约定风电场运营期间相关管控要求，妥善协调风机运行与企业生产活动之间的相互影响。

表 2-4 项目占地统计表

分区			占地类型及面积								占地性质			
			小计	林地		草地	耕地	园地	交通运输用地	其他土地		小计	永久	临时
				乔木林地	灌木林地	其他草地	旱地	果园	农村道路	裸土地	裸岩石砾地			
风机机组区	风机基础	0.16	0.01	0.03	0.04	0.00	0.04			0.04	0.16	0.16		
	箱变基础	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00				0.01	0.01		
	吊装场地	1.07	0.09	0.31	0.23	0.08	0.21			0.15	1.07		1.07	
	小计	1.24	0.10	0.35	0.27	0.08	0.25			0.19	1.24	0.17	1.07	
升压站区			0.01							0.01	0.01	0.01		
集电线路区	地埋电缆区	电缆沟区	0.03			0.03					0.03		0.03	
		施工作业带区	0.10			0.10					0.10		0.10	
		小计	0.13			0.13					0.13		0.13	
	架空线路区	塔基区	0.60	0.05	0.34	0.12	0.07	0.01				0.60	0.60	
		施工场地区	0.58		0.36	0.14	0.07	0.01				0.58		0.58
		牵张场地区	0.39	0.04	0.18	0.10	0.04	0.03				0.39		0.39
		小计	1.56	0.09	0.88	0.36	0.18	0.05				1.56	0.60	0.96
	合计	1.69	0.09	0.88	0.49	0.18	0.05				1.69	0.60	1.09	
道路工程区	路面区	0.15			0.02				0.13		0.15		0.15	
	边坡区	0.16			0.08				0.08		0.16		0.16	
	小计	0.31			0.10				0.21		0.31		0.31	
	新建道路	路面区	0.51	0.05	0.07	0.23		0.16			0.51		0.51	

		边坡区	0.32	0.05	0.07	0.16			0.03				0.32		0.32
		小计	0.83	0.10	0.14	0.39			0.19				0.83		0.83
	加宽道路	路面区	0.43			0.43							0.43		0.43
		路面区	0.11			0.01	0.02			0.08			0.11		0.11
	运渣道路	边坡区	0.17		0.06	0.03				0.02	0.06		0.17		0.17
		小计	0.28		0.06	0.04	0.02			0.10	0.06		0.28		0.28
	塔基施工道路	路面区	0.24	0.08	0.12	0.02	0.02						0.24		0.24
		合计	2.09	0.19	0.32	0.98	0.04	0.04	0.19	0.31	0.06		2.09		2.09
	弃渣场区		0.74		0.73		0.01						0.74		0.74
	合计		5.77	0.38	2.28	1.74	0.31	0.31	0.49	0.31	0.07	0.19	5.77	0.78	4.99

	五、运行管理 本期项目建成投运后，运维值守人员依托起则风电场升压站现有配套设施驻站开展工作，场内常驻管护人员共 7 名，统一在升压站内食宿；风机、集电线路等设备的检修、运维工作中广核内部统一调度派遣人员实施，本项目不新增常驻工作人员。																									
总平面及现场布置	一、工程总布置 1.风机布置 本项目为磨豆山风电场（二期）项目，场址位于玉溪市华宁县宁洲街道、青龙镇附近。本工程装机容量 30.8MW，共布置 4 台 7.7MW 风力发电机组，不新建升压站，利用起则风电场 110kV 升压站一期已预留的设备位置，新增安装 1 台 90MVA 的 110kV 主变压器。 风机具体布置见附图 总平面布置图。风机机位坐标见下表。 表 2-5 风机机位坐标一览表 <table><tr><th>序号</th><th>机位编号</th><th>经度（E）</th><th>纬度（N）</th><th>机型容量（MW）</th></tr><tr><td>1</td><td>M01</td><td>102° 54′ 41.0660″</td><td>24° 20′ 37.8609″</td><td>7.7</td></tr><tr><td>2</td><td>M02</td><td>102° 54′ 15.7349″</td><td>24° 20′ 06.7482″</td><td>7.7</td></tr><tr><td>3</td><td>M03</td><td>102° 53′ 32.1058″</td><td>24° 17′ 08.1317″</td><td>7.7</td></tr><tr><td>4</td><td>M04</td><td>102° 53′ 42.1963″</td><td>24° 16′ 01.0804″</td><td>7.7</td></tr></table> 2.道路布置 本工程风机沿山脊布置，施工道路需通向各风机吊装平台及各施工场所，因场内地形起伏，施工道路布置较为复杂。场内交通线路采用施工主线道路与施工支线道路相结合的方式进行布置。 场内施工运输道路优先利用现状既有道路，综合结合风机平台高程、地形坡度、边坡防护、国家级公益林分布等约束条件统筹选线。项目对外及场内主干道主要依托现状风电场进场公路、既有村镇道路布设，原有风电场主线道路养护状况良好，具备直接利用条件；少量新建支线自现有进场道路、乡村公路引出，直达各风机吊装平台及施工作业区域，选线过程中尽可能串联现状通村道路并对局部路段实施改扩建，最大限度减少新增占地与林地扰动。 为连通场内主干路至各风机平台、集电线路塔基，本项目需新建场内施工道路总长 2.4km，进场道路及场内道路均严格按照风电场道路相关设计规范实施，道路分级标准如下： ①风机平台连接支线：衔接场内主干路与各风机吊	序号	机位编号	经度（E）	纬度（N）	机型容量（MW）	1	M01	102° 54′ 41.0660″	24° 20′ 37.8609″	7.7	2	M02	102° 54′ 15.7349″	24° 20′ 06.7482″	7.7	3	M03	102° 53′ 32.1058″	24° 17′ 08.1317″	7.7	4	M04	102° 53′ 42.1963″	24° 16′ 01.0804″	7.7
	序号	机位编号	经度（E）	纬度（N）	机型容量（MW）																					
	1	M01	102° 54′ 41.0660″	24° 20′ 37.8609″	7.7																					
	2	M02	102° 54′ 15.7349″	24° 20′ 06.7482″	7.7																					
	3	M03	102° 53′ 32.1058″	24° 17′ 08.1317″	7.7																					
	4	M04	102° 53′ 42.1963″	24° 16′ 01.0804″	7.7																					

总平面及现场布置

装平台，路基设计宽度 6.0m，路面宽度 5.0m，由现状进场道路、既有村镇道路分岔接入各风机机位；②塔基施工便道：衔接场内主干路与各集电线路杆塔基础，路基设计宽度 2.8m，路面宽度 2.2m，专供杆塔基础施工物料、小型机具运输使用。

3.集电线路布置

本项目风机点位布局较为分散，且依托现状已建成起则升压站开展供电接入，各风机配套箱式变压器与起则升压站间距较远。各风机输出电缆经分段串接汇集电能后，通过架空输电线路接入既有 110kV 起则风电场升压站，因此本工程 35kV 集电线路推荐采用架空敷设方案。

结合场内风机分布特征，项目设置 1 回 35kV 架空集电线路接入起则风电场 110kV 升压站，架空线路总长度 22.567km，全线共布设 98 基杆塔；线路电能在场外经由电缆分接箱汇总后，统一接入升压站配电系统。铁塔布置情况如下表。

表 2-6 集电线路铁塔布置情况表

铁塔编号	中心点地理坐标		塔基类型	线路回路数
	东坐标	北坐标		
N1	34590640.158	2685570.391	35K-L1E2-JDD-27	单回路终端塔
N2	34590651.094	2685756.086	35K-L1E2-J2D-27	单回路转角塔
N3	34590795.598	2685980.93	1B1Z3-J3-24	单回路转角塔
N4	34590739.003	2686247.575	1B1Z3-Z2-33	单回路直线塔
N5	34590675.912	2686544.819	1B1Z3-Z2-39	单回路直线塔
N6	34590623.710	2686790.762	1B1Z3-J3-21	单回路转角塔
N7	34590661.434	2686913.524	1B1Z3-J2-27	单回路转角塔
N8	34590622.973	2687180.869	1B1Z3-Z2-30	单回路直线塔
N9	34590612.607	2687252.924	1B1Z3-Z2-33	单回路直线塔
N10	34590562.423	2687601.762	1B1Z3-J2-24	单回路转角塔
N11	34590550.152	2688003.065	1B1Z3-J2-21	单回路转角塔
N12	34590619.978	2688317.824	1B1Z3-Z2-36	单回路直线塔
N13	34590693.066	2688646.117	1B1Z3-Z1-27	单回路直线塔
N14	34590751.635	2688909.654	35K-L1E2-J2D-27	单回路转角塔
N15	34590851.987	2689022.778	1B1Z3-Z1-21	单回路直线塔
N16	34591149.441	2689358.09	1B1Z3-Z2-24	单回路直线塔
N17	34591364.539	2689600.565	1B1Z3-Z2-42	单回路直线塔
N18	34591461.050	2689768.965	1B1Z3-J2-15	单回路转角塔
N19	34591599.383	2690010.338	1B1Z3-Z2-42	单回路直线塔
N20	34591675.958	2690143.951	1B1Z3-Z2-15	单回路直线塔
N21	34591728.463	2690235.566	35K-L1E2-J2D-18	单回路转角塔

	N22	34591912.196	2690263.723	1B1Z3-Z1-15	单回路直线塔
	N23	34592061.256	2690418.532	1B1Z3-J3-27	单回路转角塔
	N24	34592302.665	2690669.255	1B1Z3-J2-21	单回路转角塔
	N25	34592392.485	2690762.54	1B1Z3-J3-30	单回路转角塔
	N26	34592414.001	2691001.181	1B1Z3-Z1-36	单回路直线塔
	N27	34592395.006	2691089.901	35K-L1E2-J2D-21	单回路转角塔
	N28	34592536.715	2691222.733	35K-L1E2-Z2D-30	单回路直线塔
	N29	34592738.408	2691369.638	35K-L1E2-Z2D-30	单回路直线塔
	N30	34592841.464	2691444.701	35K-L1E2-J1D-21	单回路转角塔
	N31	34593176.860	2691536.608	1B1Z3-Z2-42	单回路直线塔
	N32	34593325.748	2691577.408	35K-L1E2-J1D-24	单回路转角塔
	N33	34593533.933	2691634.456	35K-L1E2-Z2D-27	单回路直线塔
	N34	34593742.580	2691691.631	35K-L1E2-Z2D-21	单回路直线塔
	N35	34593810.747	2691710.311	35K-L1E2-Z2D-27	单回路直线塔
	N36	34594064.999	2691779.983	1B1Z3-J3-27	单回路转角塔
	N37	34594292.734	2691964.481	35L1Z3-JT-15	单回路分支塔
	N37-1	34591659.257	2693175.173	35K-L1E2-JDD-18	单回路终端塔
	N37-2	34591765.455	2693190.689	35K-L1E2-J2D-24	单回路转角塔
	N37-3	34591904.714	2693327.253	1B1Z3-Z1-36	单回路直线塔
	N37-4	34592032.089	2693452.165	1B1Z3-Z2-39	单回路直线塔
	N37-5	34592276.556	2693691.902	1B1Z3-Z2-39	单回路直线塔
	N37-6	34592415.158	2693827.823	1B1Z3-J3-18	单回路转角塔
	N37-7	34592714.249	2693906.539	1B1Z3-J2-24	单回路转角塔
	N37-8	34592931.109	2693827.192	35K-L1E2-J2D-15	单回路转角塔
	N37-9	34593055.088	2693564.797	35K-L1E2-J1D-27	单回路转角塔
	N37-10	34593178.814	2693428.9	35K-L1E2-Z1D-30	单回路直线塔
	N37-11	34593273.959	2693298.748	1B1Z3-J2-30	单回路转角塔
	N37-12	34593427.654	2693088.503	35K-L1E2-Z2D-30	单回路直线塔
	N37-13	34593503.857	2692984.263	35K-L1E2-Z2D-24	单回路直线塔
	N37-14	34593607.997	2692841.805	35K-L1E2-J1D-27	单回路转角塔
	N37-15	34593684.174	2692737.6	35K-L1E2-Z2D-27	单回路直线塔
	N37-16	34593805.789	2692643.844	35K-L1E2-Z2D-30	单回路直线塔
	N37-17	34594057.415	2692449.86	35K-L1E2-Z2D-27	单回路直线塔
	N37-18	34594156.573	2692373.416	1B1Z3-J3-21	单回路转角塔
	N37-19	34594202.854	2692221.571	1B1Z3-J3-27	单回路转角塔
	N37-20	34594267.090	2692010.816	35L1Z3-JD-21	单回路终端塔
	N57	34599078.560	2692544.478	1B1Z3-J3-24	单回路转角塔
	N58	34599107.136	2692688.149	35K-L1E3-Z2D-27	单回路直线塔
	N59	34599135.191	2692829.196	1B1Z3-Z1-30	单回路直线塔
	N60	34599188.736	2693098.401	35K-L1E3-Z2D-30	单回路直线塔
	N61	34599227.121	2693291.385	35K-L1E3-J2D-27	单回路转角塔
	N62	34599290.102	2693494.678	1B1Z3-Z2-27	单回路直线塔
	N63	34599373.542	2693764.011	1B1Z3-Z2-27	单回路直线塔

N64	34599509.534	2694202.975	35K-L1E3-JDD-21	单回路转角塔
N65	34599615.883	2694446.818	1B1Z3-J3-30	单回路转角塔
N66	34599619.268	2694815.262	1B1Z3-J3-21	单回路转角塔
N67	34599450.150	2695040.811	1B1Z3-J3-15	单回路转角塔
N68	34599420.681	2695307.32	35K-L1E3-JDD-27	单回路转角塔
N69	34599460.005	2695632.17	35L1Z3-J2-27	单回路转角塔
N70	34599529.347	2695741.325	35L1Z3-Z2-27	单回路直线塔
N71	34599687.018	2695989.525	35L1Z3-J3-24	单回路转角塔
N72	34599855.387	2696061.329	35L1Z3-J3-21	单回路转角塔
N73	34599920.040	2696188.711	35L1Z3-Z2-33	单回路直线塔
N74	34600058.956	2696462.411	35L1Z3-J2-36	单回路转角塔
N75	34600096.089	2696642.296	35L1Z3-J2-36	单回路转角塔
N76	34600181.785	2696853.839	35L1Z3-J3-39	单回路转角塔
N77	34600464.025	2696905.232	35L1Z3-J3-27	单回路转角塔
N78	34600582.013	2697013.192	35L1Z3-JD-24	单回路终端塔

二、施工场地布置

1.风电机组吊装平台

考虑主起重机和辅助起重机、需要存放风机部件的空间及现场地形条件，吊装作业施工步骤为：塔筒吊装→机舱吊装→发电机吊装→叶轮组对→叶轮吊装。根据风机设备和吊装要求，在每个机位旁设置至少 52×52m 的吊装场地，共设 4 个吊装场地，总占地面积为 1.07hm²。

2.施工生产生活区布置

根据主体工程设计，本项目工期较短，且磨豆山风电场升压站位于工程区附近，交通方便，不考虑在现场设置施工生活区，施工期间拟利用周边村镇的资源和已建起则升压站，项目不设置施工营地。

考虑到施工、生产的便利性，每台风机的施工场地直接利用风机吊装平台，不单独新增占地。施工临时场地内布置有施工堆料场地、综合仓库及机械停放场等。

3.砂石料堆场

项目砂石料从附近合法的生产单位购买，砂石料临时堆放在施工临时场地内。不在现场设置专门的砂石料堆场。

4.搅拌场

本工程风机基础等主体结构采用二级配商品混凝土，全部从华宁县城、青龙镇周边商砼站外购统一供应，场内不设置混凝土拌和站。

	5.堆土场 本工程施工开挖产生的临时表土堆放于吊装平台、地埋管线开挖区周边，不设置堆土场，减少占地和生态破坏，堆放时堆土坡面用临时土工布覆盖，临时表土及时用于绿化回填覆土，施工结束表土用于覆土后，再对该区域统一进行撒草恢复。 6.弃渣场 本工程共设置了 1 个弃渣场，渣场等级为五级渣场。渣场选址位于 2#风机东南侧沟箐。渣场总占地面积为 0.74hm²，堆渣容量为 4.83 万 m³（自然方 3.56 万 m³）。主要用于堆放风机机组施工开挖土石方。通过主体资料和现场调查，渣场区域地质条件良好，未见岩溶、断裂，滑坡、泥石流、埋藏的古河道、沟浜、墓穴、防空洞等不良地质情况。 弃渣场选址意见见附件。根据设计方案，各弃渣场情况如下： 表 2-7 弃渣场特性表 <table><tr><th rowspan="2">渣场名称</th><th rowspan="2">位置</th><th rowspan="2">面积 (hm²)</th><th colspan="2">容量 (万 m³)</th><th colspan="2">弃渣量(万 m³)</th><th rowspan="2">渣场类型</th><th rowspan="2">堆高 (m)</th><th rowspan="2">坡比</th><th rowspan="2">备注</th></tr><tr><th>松方</th><th>自然方</th><th>松方</th><th>自然方</th></tr><tr><td>弃渣场</td><td>E102° 54' 20.4985" N24° 19' 57.2497"</td><td>0.74</td><td>4.83</td><td>3.56</td><td>4.63</td><td>3.42</td><td>沟道型</td><td>16</td><td>1:1.8</td><td>上游临既有村镇道路，下游为自然沟箐，综合坡度 1:7.44（7.66°），周边无敏感因素。</td></tr></table> 根据设计方案及水土保持方案，本项目施工过程中产生的弃渣量为 4.63 万 m³（自然方 3.42 万 m³），拟建弃渣场总堆存容量可完全容纳全部工程弃渣，弃渣场设计容量方案技术可行。	渣场名称	位置	面积 (hm ²)	容量 (万 m ³)		弃渣量(万 m ³)		渣场类型	堆高 (m)	坡比	备注	松方	自然方	松方	自然方	弃渣场	E102° 54' 20.4985" N24° 19' 57.2497"	0.74	4.83	3.56	4.63	3.42	沟道型	16	1:1.8	上游临既有村镇道路，下游为自然沟箐，综合坡度 1:7.44（7.66°），周边无敏感因素。
	渣场名称				位置	面积 (hm ²)	容量 (万 m ³)						弃渣量(万 m ³)		渣场类型	堆高 (m)	坡比	备注									
		松方	自然方	松方			自然方																				
	弃渣场	E102° 54' 20.4985" N24° 19' 57.2497"	0.74	4.83	3.56	4.63	3.42	沟道型	16	1:1.8	上游临既有村镇道路，下游为自然沟箐，综合坡度 1:7.44（7.66°），周边无敏感因素。																
	施工方案	一、施工条件 1.对外交通运输 磨豆山风电场（二期）对外交通运输拟采用公路运输，主要线路为： （1）昆明—华宁县雄关收费站，途经高速公路路网（弥玉高速），里程约 105km，现状高速公路路面、荷载、转弯半径均可满足风机设备、建材、渣土等各类车辆运输要求。 （2）华宁县雄关收费站—华宁县城，途经国道 G357 东泸线（江华公路），																									

	里程为 14km，现状道路为硬化一级公路，整体承载力达标，满足常规大件、货运车辆通行需求。 （3）华宁县城—磨豆山风电场（二期）场址，途经澄华路、大铁线、三腊路，里程为 31km；该段以县乡硬化道路为主，路面整体完好可满足常规运输，线路弯道较多、部分路段转弯半径偏小，大件设备运输存在通行限制，需对沿线急弯路段实施局部弯道加宽改造。 2.项目区内运输道路 场内道路由现有道路、场内改扩建道路接入，通至每个发电机组吊装平台及各施工部位。每条施工支线尽可能地连接较多的吊装平台，同时考虑尽可能地缩短其与场内改扩建道路的距离。新建连接各风机平台、集电线路塔基的场内道路，新建场内道路 2.4km。 结合风电场自身特点，大件设备运输期间，为满足大型运输车辆通过，道路路基、路面（内、外侧加宽面积）往往较大，而大件运输工作完成后，道路仅需留有较小的宽度，因此，项目建设完成后，应立即对施工期间局部拓宽路段进行植被恢复、生态治理，进入运营期后归还地方。项目区内现有道路均为既有村镇道路、机耕路，日常均有村民来往，因此本项目运营期检修通道均依托现有道路。 3.重大件运输方案 本工程重大件主要为风力发电机组组件及塔架等，根据本工程初选的机电设备。重大件中，最重件为机舱，单件重 136t。最长件为叶片，长约 100m。 本工程重大件的特殊性主要在于超长，参考其他类似工程经验，重大件采用公路运输。重大件运输的主要难点在于超长件运输，运输对象为叶片。重大件的运输，根据重大件的具体尺寸，结合场内外道路实际情况，制定运输方案。运输方案主要包括对外运输线路的选择、运输设备的选用。 （1）常规运输车辆 机舱及轮毂运输：采用发动机功率在 500 马力以上的单桥牵引车头和双桥运输平板车厢。平板车厢无特殊要求，以设备装车后总体不超限为准。 叶片运输：使用发动机功率在 400 马力以上双桥牵引车头配改装平板车厢，车身总长达 40m 以上。 塔筒运输：根据具体设计，塔筒的尺寸和重量都有较大的不同。40t 以上
--	--

	的塔筒采用发动机功率在 400 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。 (2) 特种运输车辆 特种运输车辆指经过特殊改装的双向式自行平板特殊车辆,采用此特殊车辆用于运输叶片,运输过程中可以将叶片进行上下举升、左右旋转,通过举升装置举升后,可有效降低叶片的空间扫空范围,通过左右旋转,进一步提高避开障碍的能力。采用特种运输车辆进行叶片运输,可降低对运输道路的要求,从而减少道路改扩建、降低新建道路投资。 4.施工主要材料及来源 工程所用建筑材料均可通过公路运至施工现场。 砂石料:可从华宁县、青龙镇附近砂石料场采购,不涉及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。 混凝土:本工程混凝土主要为风机基础、箱式变压器、施工进站道路路面等土建所需混凝土,所需混凝土主要采用外购方式。 水泥、钢材、木材、油料:从华宁县或周边采购。 5.施工用水 由于场址施工区范围大,施工点多而且分散,各施工点用水量较少。 场址地处山顶,无较大的天然水源地。场址区冲沟较为发育,沟内常有地表水汇集。根据施工用水需要、施工地点及水源点情况,用水从场址附近冲沟、村镇取水点获得,采取水车运水的方式。 6.供电工程 本工程施工用电高峰负荷约 320kW。由于施工用电负荷点比较分散,拟采用就近接取电源与移动式柴油发电机相结合的供电方式: 用电集中区:从场址附近的 10kV 架空线路接取。 用电分散区:设置移动式柴油发电机 3 套(单机功率 15kW,输出电压 0.4kV),供给施工用电。 1、通讯工程 有线通讯网络:考虑到对外联系需要。现场的特殊情况以移动通讯(即手机)为主。 无线通信网络:无线通讯的网络主体以无线电对讲机为主(施工现场内
--	--

部)。施工现场对讲机的配备：项目部经理室、各部门、工地的负责人、各施工班组主要负责人，现场主要保卫人员等。在施工调试阶段，为保证通信的方便快捷，参与调试人员考虑配备无线电对讲机。

二、施工组织设计

根据风电场的风能分布情况，并结合其他影响因素，按尽可能利用风能、满足施工运输、缩短集电线路及节约土地等的布置原则，结合项目特点，由于本工程风电场建设地点分散，风电场可分批、分期进行施工。本项目主体工程施工主要包括：风电机组基础施工、箱变基础施工、场内道路施工、吊装平台施工及电气设备安装、风电机组及箱式变压器的安装、电缆敷设等。

施工期工艺流程图如下。

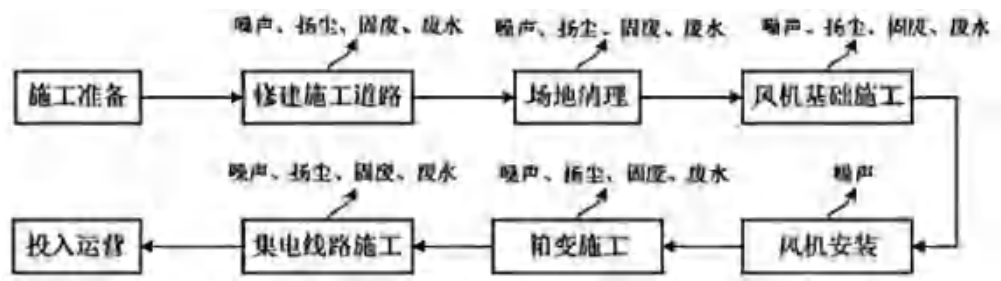


图 2-1 项目施工产污环节示意图

1.风电机组区施工

(1) 风机吊装平台施工

1) 风机吊装平台最小尺寸按 52×52m 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，在条件允许的情况下，吊装平台尽量做到挖填平衡，吊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。

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作决定。

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。 （2）风电机组基础施工 本工程风电机组基础采用圆形扩展式预应力锚栓基础。 施工顺序：定位放线→基础机械开挖→人工清理修正→基槽验收→垫层混凝土浇筑及定位钢板预埋→放线→预应力锚栓组合件安装→基础钢筋绑扎→预埋管、件安装→支模→基础混凝土浇筑→高强二次灌浆→拆模→验收→土方回填。 1）基础开挖、回填 ①根据施工现场坐标控制点，定出基础轴线及基坑开挖线，经复核检查无误后方可进行开挖。 ②基础开挖：土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。严格按照施工图要求的边坡开挖，在开挖过程中要控制好基底标高，严禁超挖，开挖的土石应按照水保要求进行堆放。风机基础开挖至规定高程后，经监理工程师和地质人员进行验收合格后，方可进行下道工序的施工。 ③土方回填：基础施工完毕，在混凝土强度达到设计要求并经隐蔽工程验收之后，及时进行土方回填。土方回填采用汽车运输、人工分层回填、机械夯实的方式。另外，基坑回填前必须先清除基坑底的杂物。 ④风机基础接地应随同基坑开挖进行，并在基坑回填前依据规范进行隐蔽验收工作。 ⑤基础开挖完毕，在垫层混凝土浇筑前应对基坑进行保护。 2）垫层混凝土浇筑定位钢板预埋 基坑开挖到位并验收合格后，应及时进行基础垫层混凝土浇筑，以形成对基坑的保护，浇筑前，应清除杂物、浮渣、平整仓面、夯实、找平，然后进行混凝土浇筑。同时，需根据设计图纸要求预埋定位钢板。 3）钢筋工程 ①预应力锚栓组合件安装经验收合格后绑扎基础钢筋。锚栓组合件与钢筋
--	--

	应互不相连。 ②依次绑扎中心区域钢筋、底板底层钢筋、主梁钢筋、边梁钢筋、底板上层钢筋。 ③基础底面、顶面、上台柱等部位主要受力钢筋 100%采用机械连接，不得采用焊接。 ④钢筋布设过程中如遇锚栓组件、电缆预埋管等，应采用调整钢筋间距的方法进行避让，不得截断钢筋，损害受力结构。 ⑤钢筋绑扎及锚栓组合件安装工作结束后，对上锚板进行复测，用调节螺栓来调整锚栓组合件的标高、平面度等误差，当各项指标均满足设计及规范要求后，方可进行混凝土浇筑。 4) 混凝土浇筑 ①混凝土采用商品混凝土、罐车运输、泵车入仓、插入式振捣器振捣的浇筑施工方式。 ②混凝土浇筑时不允许出现施工缝，主体混凝土要求一次浇筑完成。 ③要保证大体积混凝土基础的整体性。 ④防止破坏锚栓组合件安装精度；防止混凝土污染锚栓和上锚板上平面；下锚板上方和上锚板下方混凝土应加强振捣，每层振捣厚度不应大于 300mm，上下锚板处锚栓每个间隔都应振捣；筒内地面网片钢筋应留人孔，以便下人振捣下锚板下方混凝土。 ⑤钢筋在浇筑前必须清理干净，以保证混凝土和钢筋的粘结力。 ⑥混凝土浇筑时应采取措施确保自下而上分层浇筑，浇筑时应控制混凝土均匀上升，避免混凝土由于上升高度不一致对螺栓支撑架产生侧压力。 ⑦为保证锚栓组合件最终的安装结果准确无误，混凝土浇筑中应用测量仪器加强监测，以使上锚板平整度精度不变。 ⑧施工时分层浇筑、分层振捣，必须保证上下层混凝土在初凝之前结合良好，不致形成施工缝。 ⑨混凝土施工前要了解掌握天气情况，降雨时不宜进行混凝土浇筑，尽量避免冬期施工。 5) 高强二次灌浆施工 主体混凝土浇筑三天以上方可进行高强二次灌浆施工；灌浆料的选材、施
--	---

	工、养护应严格按设计说明和《水泥基灌浆材料应用技术规范 GB/T50448-2015》执行。 6) 基础混凝土及高强二次灌浆的拆模及养护 ①基础混凝土浇筑完成,应及时进行覆盖,模板拆除后要及时对立模处进行回填以加强保温保湿养护。 ②混凝土浇筑完成后,应进行洒水保湿、覆盖、保温养护,保持混凝土表面湿润,养护用水要求与拌和用水要求相同。 ③应保持灌浆材料处于湿润状态,养护时间不得少于 7 天,养护措施应根据产品要求的方法执行。 ④混凝土养护时间大于 14 天。 ⑤混凝土养护应有专人负责。 ⑥混凝土养护时间大于 21 天后,才允许安装上部塔筒;混凝土应达到 100%设计强度后,才允许进行风机机组吊装。 (3) 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 1200t 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。 安装程序及方法如下: 1) 塔架吊装:主吊选用 1200t 汽车吊,辅吊选用 300t 汽车吊,将塔架各段全部吊装完成; 2) 风轮组装:风轮组装需要在吊装机舱前提前完成。风轮组装根据风机布置条件,在地面上适当位置将三个叶片与风轮轮毂连接好,并调好叶片安装角,等待吊装; 3) 机舱吊装:本工程拟选用的风电机组机舱随机配有装卸工具,装卸工具由前连接和后连接组成。吊装时,取出装卸工具,按相应要求连接好前、后连接,即可进行吊装,将机舱吊装于塔架顶法兰上。吊装机舱时,应保持机舱底部的偏航轴承下平面处于水平位置; 4) 风轮吊装:用两台吊车“抬吊”,并由主吊车吊住往上扬的两个叶片的叶根,完成空中 90 度翻身调向,撤开辅吊车后与已安装好在塔架顶上的机舱
--	--

	风轮轴对接。对接完成后，切记锁紧机舱内的风轮轴并调紧刹车。 5) 高空组装作业：每部件吊装就位后，即进行其连接工作。由于现场风速较大并且连接作业面高，应考虑切实可行的高空作业安全保障措施和保障程序，严格执行高空吊装、高空作业相关规范要求。 2.箱式变压站的安装 本工程采用风力发电机与箱式变电站组合的一机一变的单元接线方式，共需安装箱式变压器 4 个。 箱式变压器采用小型挖掘机进行基础开挖，并辅以人工修整基坑边坡，基础开挖完工后，应将基坑清理干净，进行验收。基坑验收完毕后，先浇筑 C15 混凝土垫层，再浇筑 C30 基础底板混凝土，待结构混凝土达到设计强度后，再砌筑砖砌体，最后浇筑压顶梁混凝土。 3.场内道路施工 场内道路的施工以土石方开挖为主，填筑其次，具体方案如下： 道路工程区路基土石方工程将采用机械化施工为主、人工为辅，挖方工程路段布置多个作业面以推土机或挖掘机作业，配以铲运机、装载机和自卸翻斗车转运至填方路段；填方工程以装载机械或推土机伴以人工平整，分层碾压压实。路基防护工程及排水工程基本采用石砌圬工。 作业中根据具体情况，调整各种机械的配套。路基施工的施工工序为： 清除植被→平地机、推土机整平→排水沟放样→开挖排水沟→压路机压实→路基填筑、开挖→路基防护。 在填筑路基施工中，一般采用水平分层填筑施工，即按照横断面全宽分成水平层次逐层向上填筑。如原地面不平，应由最低处分层填起，每填一层，经过压实并符合压实度规定要求后，再填上一层。填筑过程中，每层完成应形成 4% 的横坡以便排水良好。路堑边坡开挖以爆破和机械开挖为主，边坡防护以人工为主。为确保边坡的稳定和防护达到预期的效果，开挖方式应从上而下进行，边开挖边防护。设有挡墙的挖方边坡应采用间隔开挖，间隔施工挡墙，以免造成滑坡或坍塌。 高填深挖路段产生的裸露边坡较长、较陡，是路基工程建设中防护的重点部位，也是水土流失发生和防治的重点单元。 路面采用泥结石路面。路面用推土机初平后，用平地机精平，振动压路机
--	---

	碾压成型，再用压路机压实。 4.集电线路施工 （1）地埋电缆施工 根据本项目设计方案，全场输电线路仅风机下塔至箱变连接段采用地埋电缆敷设形式，其余线路均采用架空敷设。 地埋电缆采用直埋施工方式，电缆沿场内道路侧边原地面顺直敷设，不新增占地，施工开挖严格按照设计断面实施，电缆沟设计开挖尺寸为1600mm×750mm。项目所有电力电缆、控制电缆施工均严格遵照设计要求及现行电力施工规范开展。 施工采用0.2~0.5m³反铲挖掘机配合人工方式开挖电缆沟，对沟底、沟壁进行人工修整，保证沟底平整、无尖锐硬物，避免损伤电缆外护套。电缆沟开挖土石方就近规整堆放，妥善防护，全部用于后期沟槽回填，电缆沟土石方挖填整体可自身平衡，无弃方产生。 电缆沟开挖验收合格后，人工铺设砂垫层将沟底找平，随后规整敷设电力及控制电缆，保证电缆顺直、无扭曲、无挤压。电缆敷设完成后，在电缆上部均匀回填一层细砂保护层，并铺设红砖进行抗压、防穿刺保护，防止后期外力扰动损坏电缆。防护施工完成后，采用碎石土分层回填沟槽，人工摊铺平整，采用蛙式打夯机分层夯实，保证回填土体密实度满足规范及运行要求，施工结束后恢复原地面地貌。 （2）架空线路施工 架空线路施工主要包括塔基施工、铁塔组立、架线。 1) 塔基施工 ①基坑开挖 根据主体设计，本项目基坑开挖方式包括掏挖式基础和人工挖孔桩基础，不同基础适用于不同地形条件。根据本项目的地形、地质情况及水文地质特点，在众多线路基础设计的成熟、先进技术的基础上，因地制宜规划采用掏挖式基础、人工挖孔桩基础等基础形式。各种基础均按高低基础规划设计，配合铁塔高低腿，尽可能减少清场土石方的开挖量，防止水土流失，以利于保护环境。 A.掏挖式基础 掏挖式基础采用人工掏挖成型，与大开挖基础相比虽然混凝土用量指标稍
--	---

	高，但其植被开挖面积约为大开挖基础的20%~30%，并且该型式基础、主柱露头可根据实际地形进行调整，因此能有效地降低基坑土方开挖量，减少施工弃土。从设计上可以利用原状岩土自身的力学性能提高基础的抗拔、抗倾覆承载能力，减少由于大开挖对边坡的破坏，提高地基的稳定性，可以进一步减小基础断面尺寸，节省材料量。从施工上基坑开挖量小，不用支模、无须回填，减少了施工器具的运输和施工难度。从经济上节省投资，从环保方面减少了开挖对地表植被的破坏以及弃渣对环境的污染。 B.人工挖孔桩基础 高陡边坡通常采用立柱板式钢筋混凝土基础，采取高处边坡开小平台、低处基础浆砌块石回填并露长立柱的方式进行处理，该方法由于下坡侧基础立柱出露较多，为满足设计要求，一般基础底板也较大、基础埋深也较深，基础挖方量较大，若施工弃土未按设计要求有效运离施工现场，施工弃土向下坡侧滑移将使下坡侧植被遭到破坏，甚至造成浅层滑坡，严重影响塔基的稳定；抑或采用加大立柱外露的掏挖基础，虽然可以解决土石方开挖大，达到水土保持的目的，但高立柱掏挖基础的混凝土方量必然增大很多。本项目高陡边坡工程将根据实际情况采用人工挖孔桩基础。 塔基基坑开挖过程中，边开挖边防护，在开挖的同时进行套笼防护，同时作为基础浇筑的防护措施，减少基础开挖过程中造成的边坡塌陷。 ②塔基开挖余土堆放 山丘区塔基基础余土堆放：塔基基础余土为土石渣，搬运下山难度大、投资高，因此，主体考虑施工期将山区塔基挖方就近堆放在塔基区施工场地，余方中的石方最终可考虑作为塔基挡土墙、护坡的建筑材料，土方就地在塔基征地范围内回填、平整。 ③混凝土浇筑 浇筑先从一角或一处开始，延伸四周。混凝土倾倒入模盒内，其自由倾落高度不超过2m，超过2m时设置溜管、斜槽或串筒倾倒，以防离析。混凝土分层浇筑和捣固，每层厚度为20cm，留有振捣窗口的地方在振捣后及时封严。 2) 铁塔组立 工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分
--	---

解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。

3) 架线

集电线路架线由放线、紧线、附件安装组成。导、地线展放采用牵引绳牵引放紧，采用机动绞磨紧线施工工艺。耐张塔采用高空划印、地面制作线夹的施工工艺，直线塔采用特制双钩或链条葫芦提线器安装附件。导线的接续采用钳压，地线采用液压的施工工艺。

5. 升压站新建主变及电气设施施工

本项目在起则风电场升压站预留用地内新建 1 台 90MVA 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 集电线路接入起则风电场升压站。

起则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。

6. 项目施工期产污节点及影响因素

项目施工期的污染影响因素见下表。

表 2-8 施工期污染影响因素一览表

时段	污染类别	污染源	主要污染物	产生特性
施工期	废气	场地平整、基础开挖、配套设施建设、物料堆存及运输	扬尘 TSP	间歇、无组织
		施工机械及运输车辆	尾气：烃类、CO、NO _x	间歇、无组织
	废水	施工废水	SS	间歇
		施工人员生活污水	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS	间歇
		雨季地表径流	SS	间歇
	噪声	施工机械	机械噪声	间歇
		运输车辆	交通噪声	间歇
	固废	场地平整及开挖	土石方	间歇
		基础建设	建筑垃圾	间歇
		设备安装	废弃设备零件	间歇
		施工人员	生活垃圾	间歇

根据本工程的特点、施工工艺，分析工程施工阶段对项目周围的生态影响

因素。项目施工期生态环境影响因素见下表。

表 2-9 施工期生态环境影响因素

工程建设活动	生态影响因素	影响因子
土建及土石方工程	永久占用土地、改变土地利用现状功能；破坏地表植被、水土流失	植被、植物、土地利用、动物、水土流失
施工机械及施工车辆运输	对周围动物活动及栖息造成影响	
施工临时占地	临时占用部分土地，改变土地利用功能；破坏地表植被、水土流失	

三、主要施工机械汇总表

根据设计资料，项目主要施工机械汇总见表 2-10。

表 2-10 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）	7 台
2	装载机	国产 ZL-50（斗容 3m³）	15 台
3	推土机	国产 TY200	3 辆
4	潜孔钻		3 台
5	自卸式运输车	国产 CQ30290（载重量 17T）	15 辆
6	运水车、洒水车	东风 1208（容积 20m³）	3 辆
		东风 EQ145（容积 10m³）	3 辆
7	压路机	国产 YZF14 振动型	3 辆
8	砼拌合系统	2×55m³/h	1 座
9	砂浆搅拌机	容量 350L	4 台
10	混凝土搅拌运输车	MR-60S	15 台
11	手风钻	φ50	15 台
12	空压机（配柴油机）	10m³/0.8Mpa	5 台
13	振动打夯机	HZR400	6 台
14	800T 履带吊	QUY800	1 辆
15	300T 汽车吊	LMT1300-4.1	1 辆
16	手工电弧焊机	ZX7-315	8 台
17	混凝土插入式振动器	ZX-70	12 台
18	柴油发电机	35kW	3 台
		75kW	3 台

四、施工总进度

本工程初拟整个工期为 6 个月，工程计划于 2026 年 12 月开工建设，预计 2027 年 5 月竣工投入生产。进度安排计划如下：

（1）2026 年 12 月开工，施工准备期为 1 个月。施工准备期的主要工作内容包括：临时场地平整、进场道路建设等；

(2) 2027 年 1 月进行风机吊装平台、风机基坑开挖工作，同步开展升压站内主变施工、建设，2027 年 2 月底完成；

(5) 2027 年 3 月进行风电机组及箱变基础混凝土浇筑及集电线路施工，2027 年 3 月中旬完成；

(6) 2027 年 3 月进行场内电缆敷设、电气安装调试，2027 年 4 月中旬完成；

(7) 2027 年 4 月进行风电机组安装，2027 年 4 月底完成；

(8) 2027 年 4 月进行风电机组调试，2027 年 4 月底完成；

(9) 2027 年 5 月，进行扫尾工作及竣工验收。

五、运营期工艺流程及产污环节分析

风电场的生产工艺系统主要是围绕电能的产生和输送过程而设置。产生电能的主要设备为风力发电机组，包括风轮（叶片和轮毂）、机舱（含齿轮箱、发电机）、塔架、变压器和基础等部分。

发电原理：在有风源的地方，叶片在气流外力作用下产生力矩驱动风轮转动，将风能转化为机械能；通过轮毂将扭矩输入传动系统（齿轮箱），经齿轮增速后，通过高速轴、联轴节驱动发电机旋转，达到与发电机同步转速时，将机械能转化为电能。

电能输送路径：风力发电机组出口电压为 1.14kV，采用“一机一变”单元接线方式，经箱式变电站升至 35kV；再通过场内 35kV 集电线路汇流后送入升压站；经升压站主变压器升至 110kV 后，通过架空线路接入电网。

项目运营期工艺流程及产污环节分析见图 4-2。

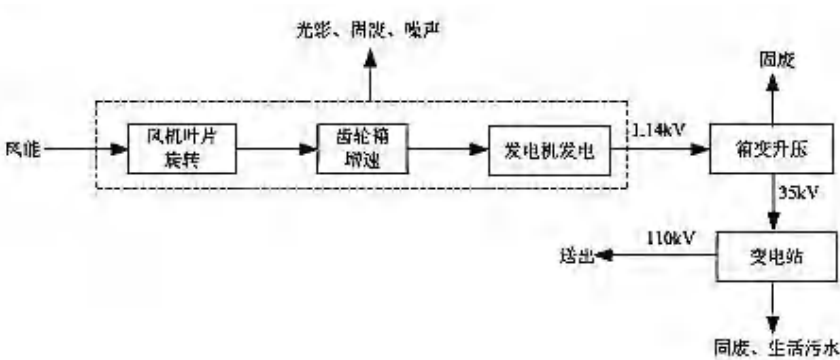


图 2-2 项目运营期工艺流程及产污环节图

风电场运营期本身属于清洁能源生产过程，不涉及工艺废气和工艺废水的产生与排放。运营期产生的主要污染物如下：

	(1) 噪声 运营期噪声主要来源于风力发电机组和升压站主变压器。风电机组噪声分为两类： ①机械噪声：来自齿轮箱、轴承、发电机等部件运转； ②空气动力学噪声：产生于风轮叶片旋转时与空气撞击引起的压力脉动，是主要的噪声来源。 (2) 固体废物 运营期固体废物主要分为一般固废（生活垃圾及设备检修更换的磨损件）和危险废物（废润滑油、废液压油、废变压器油、废铅蓄电池等）两类。 危险废物须设置专门的危废暂存间，分类分区存放，建立管理台账，定期委托有资质单位转运处置；生活垃圾集中收集后交由环卫部门清运，磨损件由物资部门回收。 (3) 废水 运营期无生产废水产生。废水主要为升压站值守人员产生的生活污水，经一体化污水处理设施处理后回用于站区绿化，不外排。 (4) 废气 运营期风电场区无工艺废气产生。升压站设有食堂，会产生少量食堂油烟，经油烟净化器处理后排放。
其他	经设计单位联合林勘、压覆矿产等专题单位开展现状调查、资料核查，本项目集电线路路径受区域多重敏感要素叠加约束。经系统调查与技术论证，线路路径方案具有唯一性，不具备开展实质性多方案比选的条件，主要原因如下： 根据项目选址周边现状调查结果，集电线路选线范围内分布有国家公益林、生态保护红线、永久基本农田、压覆矿产资源等管控敏感要素。受上述管控要求综合限制，区域内形成多处禁止工程占用的禁入区域，可供集电线路布设的连续有效廊道空间十分有限。经主体设计单位多轮技术论证及现场踏勘复核，在实现完全避让上述全部敏感要素的基础上，仅存在一条路径可同时满足各风机点位至升压站的电气接入技术要求及建设用地条件。 综上，本项目集电线路路径具有唯一性，无其他可行备选比选方案。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	1、主体功能区划 根据《云南省主体功能区规划》，华宁县属于国家农产品主产区，划定为限制开发区。限制开发区是指关系全省农产品供给安全和生态安全，不宜或不应当进行大规模、高强度工业化和城镇化开发的区域，主要包括农产品主产区和重点生态功能区。该类区域允许发展符合主体功能定位且当地资源环境能够承载的适宜产业；农产品主产区不得进行大规模、高强度的工业化城镇化开发，开发矿产资源、发展适宜产业及建设基础设施应控制在尽可能小的空间范围内，并确保绿色生态空间的总体平衡。 《云南省主体功能区规划》在能源开发与布局中，对风电场建设明确提出：“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，科学合理确定风电场开发规划。” 本项目为风力发电及电力供应设施建设，主要功能是电力生产和输送，旨在为当地居民生活、工业生产及各类企业提供清洁电力资源，提升片区电网供电可靠性和稳定性，从而促进地区经济社会可持续发展。根据生态调查成果：本项目风机基础、塔基及箱变等占地均为间歇式点状占用，单个塔基占地面积较小，不占用永久基本农田及其他农用地，对当地农业耕作和农业生产影响轻微；项目选址不涉及鸟类迁徙通道，亦不属于生物多样性丰富区域；通过风机机位和施工总平面布置的优化调整，工程避让了生物多样性相对集中的连片乔木林地；施工结束后，将通过植被恢复和绿化措施，有效减轻对植被和野生动植物的不利影响，逐步恢复区域生态功能。 综上，本项目属于限制开发区内可承载的适宜产业（清洁能源基础设施），建设规模控制在最小空间范围内，且不涉及规划禁止的区域，施工期及运营期生态影响可接受并得到有效缓解。因此，本项目建设符合《云南省主体功能区规划》的相关要求，与规划管控方向无冲突。 项目在云南省主体功能区规划中的位置，见附图 6。 2、生态功能区划 根据《云南省生态功能区划》（2009 年 9 月云南省人民政府批复），云南省生态功能划分为 5 个一级区（生态区）、19 个二级区（生态亚区）和 65 个
---------------	--

三级区（生态功能区）。经查询，华宁县属Ⅲ高原亚热带北部常绿阔叶林生态区、Ⅲ1 滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区中的Ⅲ1-6 昆明、玉溪高原湖盆城镇生态功能区。

该功能区主要生态特征为：以湖盆和丘状高原地貌为主；滇池、抚仙湖、星云湖、杞麓湖等高原湖泊分布在本区内；大部分地区年降雨量在 900—1000 毫米；现存植被以云南松林为主，土壤以红壤为主。该区域主要生态环境问题为：农业面源污染、环境污染、水资源和土地资源短缺。保护措施与发展方向为：调整产业结构，发展循环经济，推行清洁生产，治理高原湖泊水体污染和流域区的面源污染。

本项目为风力发电及电力输送设施建设，属清洁能源基础设施。针对该功能区的定位、主要问题与保护要求，项目符合性分析如下：

（1）土地占用与资源保护方面：本项目风机基础、塔基及施工场地均为点状、间歇式占用，单个占地面积小，不涉及大规模土地开发；工程不占用国家级一级公益林、生态保护红线等环境敏感区域，也不占用永久基本农田。施工期严格控制作业范围，采取水土保持措施，不加剧区域水资源和土地资源短缺问题，符合“调整产业结构、发展循环经济”的导向。

（2）植被保护与污染防治方面：通过优化风机机位和施工布置，项目避让了生物多样性相对集中的连片乔木林地，主要占用的植被类型为稀树灌木草丛等非敏感植被。施工结束后，将对临时占地进行全面植被恢复，对永久设施周边进行绿化，恢复植被和林业生产条件。运营期无大气污染物、水污染物排放，不产生农业面源污染，不增加湖泊水体污染负荷，与“治理高原湖泊水体污染和流域面源污染”的保护方向一致。

（3）产业发展与节能减排方面：项目为新能源风电，不属于高耗能、高污染工业。运营期提供清洁电力，可替代部分燃煤发电，减少废气、废渣排放，有利于节能减排和推行清洁生产；同时，清洁能源的普及可减轻当地居民对薪柴的依赖，间接减少森林砍伐压力，有助于保护区域云南松林等现有植被。

（4）生态影响可控性：虽然建设期会暂时局部扰动地表，但通过严格落实施工期环保措施、生态恢复治理方案及水土保持方案，影响范围和时间均有限，且运营期无污染物排放，不会对区域生态系统产生持久性不利影响。

综上，本项目在选址、建设规模、占地类型、生态恢复措施及产业属性等

方面，均符合《云南省生态功能区划》中“Ⅲ1-6 昆明、玉溪高原湖盆城镇生态功能区”关于调整产业结构、发展循环经济、推行清洁生产、治理环境污染的要求，与区划的保护方向协调一致，无冲突。

项目在云南省生态功能区划中的位置，见附图 7。

3、环境敏感区调查

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（以下简称“管理名录”），陆上风力发电的环境敏感区包括第三条（一）中的全部区域（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）；第三条（三）中的全部区域（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）。

根据调查、叠图确认，本项目位于华宁县宁州街道、青龙镇境内一条南—北走向的山梁及延伸支脉上，结合华宁县自然资源局出具的选址意见，项目位于城镇开发边界外，因此不涉及“管理名录”中以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域；根据华宁县文化和旅游局出具的选址意见，项目选址用地范围内不涉及地上文物，根据本次环评单位野外调查，项目选址用地范围内不涉及文物保护单位；另根据现场调查及相关资料查询，项目选址用地范围内不涉及风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区。

3.1 自然保护区

华宁登楼山县级自然保护区是玉溪市华宁县唯一县级自然保护区。2020 年 3 月 20 日，华宁县人民政府印发了《华宁县人民政府关于华宁登楼山县级自然保护区总体规划的批复》（华政复〔2020〕7 号）。根据批复，该自然保护区总面积 6144hm²，其中核心区面积 3221.9hm²，实验区面积 2922.1hm²。由大里拉、西山、龙潭河、丫口、羊槽、大新寨 6 个不相连的片区组成，保护对象为以水源涵养林为主的森林生态系统。

根据华宁登楼山自然保护区管护局《项目不占用自然保护区情况说明》可知，项目选址不涉及华宁登楼山自然保护区范围。

3.2 森林资源

通过将项目区各建设内容与华宁县 2021 年林草生态综合监测成果数据、各级公益林地、优化后林地保护等级数据对比分析，统计得出各建设内容使用天然林（含公益林）情况，详见下表。

表3-1 项目各建设内容使用天然林（含公益林）情况统计表

建设内容	森林类别	保护等级	起源	2021 年林草生态综合监测数据地类	植被现状	面积	用地性质
风机基础	一般商品林	Ⅳ级	天然	一般灌木林地	杂灌	0.0397	永久用地
	省级公益林	Ⅱ级	天然	乔木林地	其它阔	0.0061	
集电线路塔基	一般商品林	Ⅳ级	天然	乔木林地	栎类、桉木、其它硬阔	0.0575	
				一般灌木林地	杜鹃、其它灌、杂灌	0.0384	
	重点商品林	Ⅲ级	天然	乔木林地	栎类、桉木	0.1084	
				一般灌木林地	杜鹃、杂灌	0.0493	
箱变	一般商品林	Ⅳ级	天然	一般灌木林地	杂灌	0.0026	
合计							0.3020
地理电缆槽	国家二级公益林	Ⅱ级	天然	一般灌木林地	其它灌	0.0537	临时使用
	一般商品林	Ⅳ级	天然	一般灌木林地	杜鹃、杂灌	0.0192	
吊装平台	国家二级公益林	Ⅱ级	天然	一般灌木林地	杂灌	0.0005	
	一般商品林	Ⅳ级	天然	乔木林地	桉木	0.0609	
				一般灌木林地	杂灌	0.2233	
检修道路	国家二级公益林	Ⅱ级	天然	一般灌木林地	杂灌	0.0247	
	一般商品林	Ⅳ级	天然	一般灌木林地	杂灌	0.4883	
进场道路	一般商品林	Ⅳ级	天然	乔木林地	栎类	0.0223	
				疏林地	桉木	0.1386	
	重点商品林	Ⅲ级	天然	疏林地	桉木	0.0484	
塔基临时施工平台	省级公益林	Ⅱ级	天然	乔木林地	其它阔	0.006	

	一般商品林	IV级	天然	乔木林地	栎类、桉木、其它硬阔	0.0558	
				一般灌木林地	杜鹃、其它灌、杂灌	0.0396	
	重点商品林	III级	天然	乔木林地	栎类、桉木	0.088	
				一般灌木林地	杜鹃、杂灌	0.0475	
塔基施工道路	一般商品林	IV级	天然	乔木林地	栎类	0.0826	
				一般灌木林地	杜鹃	0.0045	
渣场	重点商品林	III级	天然	乔木林地	栎类	0.0736	
	一般商品林	IV级	天然	一般灌木林地	杂灌	0.7353	
张力场及牵引场	一般商品林	IV级	天然	一般灌木林地	杜鹃	0.0526	
	重点商品林	III级	天然	乔木林地	栎类	0.0571	
合计						2.3225	
总计						2.6245	

生态环境现状	3.2.1 公益林 根据项目使用林地可行性报告和工程实施矢量，结合华宁县林业和草原局《关于磨豆山风电场（二期）选址的查询意见》，项目总计使用林地面积 4.2583hm²，其中主体工程中（风机、集电线路及道路等工程）永久性使用林地 0.5597hm²，临时性使用林地、草地 2.9635hm²；弃渣场临时性使用林地 0.7351hm²。 根据表 3-1 统计结果，使用林地地类中： （1）国家级公益林：永久性使用林地不涉及国家级公益林，临时占用国家二级公益林 0.0789hm²（地类为一般灌木林地。不涉及国家一级公益林）； （2）省级公益林：永久占用省级公益林 0.0121hm²，临时占用省级公益林 0.0119hm²。 根据使用林地现状调查结果，结合华宁县林业和草原局出具的选址意见，项目占用的国家二级公益林林地类型认定为一般灌木林地，依据规划数据，可满足项目用地条件。其使用林地的条件符合《云南省林业和草原局关于落实〈建设项目使用林地审核审批管理规范〉的通知》（云林规〔2022〕1 号）及《云南省林业和草原局关于进一步完善贯彻落实〈建设项目使用林地审核审批管理规范〉有关政策的补充通知》（云林规〔2022〕4 号）的规定，同时符合（林资发〔2026〕6 号）相关用林用草用湿政策。 项目与区域公益林（国家级、省级）叠加位置关系分析图见附图。 3.2.2 天然林 根据项目使用林地可行性报告和工程实施矢量，项目占用天然林面积 2.6245hm²，天然林保护等级涵盖 II 级（含国家二级公益林，省级公益林）、III 级（重点商品林）、IV 级（一般商品林），其中永久占用面积 0.3020hm²，涉及风机基础、集电线路塔基、箱变基础等工程；临时占用面积 2.3225hm²，涉及吊装平台、地理电缆槽、塔基临时施工平台、检修道路等临时用地。上述占用范围内，依据华宁县林业和草原局《关于磨豆山风电场（二期）选址的查询意见》，项目占用郁闭度大于 0.5 的天然乔木林 0.3821hm²。 项目不涉及生态功能重要、生态脆弱敏感区域的林地。不在自然遗产地、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。风机机位、集电线路塔基/地理电缆、施工道
--------	--

	路等均避让国家级公益林中的乔木林地（包括未成林造林地和迹地），年降水量 400 毫米以下区域的乔木林地，符合《国家林业和草原局 国家能源局关于支持风电开发建设规范使用林地草地有关工作的通知》（林资发〔2026〕6 号）的相关规定和要求；经分析，在落实多方案选址比选、规范编制论证报告、完善属地审查意见等支撑材料，可满足省级林地审批管理要求，在完善不可避让论证及属地意见后符合云林规〔2022〕1 号、云林规〔2022〕4 号相关管理要求。 项目与区域天然林叠加位置关系分析图见附图。 3.3 饮用水水源保护区 根据公开信息，华宁县的饮用水水源保护区主要包括乡镇级以上集中式饮用水水源地分别为：白龙河水库饮用水水源保护地、二龙戏珠饮用水水源地、盘溪镇大龙潭饮用水水源地、青龙镇玉泉山饮用水水源地、华溪镇黑牛白热水塘水源地和通红甸苟崩竜水源地。 根据玉溪市生态环境局华宁分局出具的《关于磨豆山风电场（二期）生态环境分区管控的查询结果》，磨豆山风电场（二期）项目选址不涉及华宁县饮用水源地保护区。 3.4 生态保护红线及永久基本农田 3.4.1 生态保护红线 依据《华宁县国土空间总体规划（2021—2035 年）》法定成果，华宁县全域生态保护红线划定总面积 178.64km²，县域国土总面积管控占比 14.33%，全县红线分为两类生态管控单元，匹配云南省生态保护红线分区体系： （1）高原湖泊及牛栏江上游水源涵养红线：主导功能：水源涵养。覆盖抚仙湖华宁东岸流域、白龙河水库饮用水水源保护区全域、龙洞河、青龙河上游集水区，保障抚仙湖 I 类水质、县城集中式饮用水水源安全，也是南盘江上游珠江水系水源补给核心区。 （2）滇中喀斯特水土保持 + 生物多样性保护红线：主导功能：水土保持、生物多样性维持。集中分布登楼山片区，管控喀斯特石漠化、水土流失风险，保护山地森林生态系统与野生动植物栖息地。 磨豆山风电场（二期）项目场址地处华宁县西部宁州街道、青龙镇交界，场址整体位于华宁县城西侧磨豆山山体，不在上述生态保护红线范围内。根据
--	---

华宁县自然资源局出具的《“三区三线”等敏感因素查询结果的说明》，项目征占地范围未占用华宁县生态保护红线。

3.4.2 永久基本农田

本工程前期选址阶段，风机机位、箱变、集电线路塔基、地埋电缆、施工道路等永久及临时工程布局均主动避让永久基本农田。依据华宁县自然资源局出具的《“三区三线”等敏感因素查询结果的说明》，本项目各类工程均不涉及永久基本农田占用。

经现场实测复核，M01#、M02#、M04#风机平台与永久基本农田最近距离为6m；多处集电线路架空塔基邻近永久基本农田，最近距离3.3m。

项目与区域“三区三线”叠加分析图见附图。

3.5 鸟类迁徙通道及重要栖息地调查

（1）鸟类迁徙通道

云南省地理条件和位置特殊，是我国西部地区候鸟南北迁飞的重要通道。鸟类迁徙通道，是指鸟类在迁徙过程中由于受到高大山脉的阻挡和诱导而沿山脉两侧的槽迁飞，聚集成窄面迁徙，这些狭窄的区域称之为迁徙通道。在这些鸟类迁徙通道上，则分布有许多的鸟类聚集点，在云南称之为“打雀山”或“鸟吊山”，是鸟类夜间聚集迁徙或活动的通道或通道附近的驿站（点），大多是历史上捕鸟的地方，也是开展鸟类环志和进行鸟类分类、生态学研究的好地方。

目前，在云南省境内记录的夜间迁徙及鸟类活动聚集的“打雀山”共计47个，分布于21个县市。研究发现，云南省境内的候鸟迁徙通道主要有东西2条大的线路：西线主要从青藏高原沿云岭余脉—罗坪山、点苍山及哀牢山一线至华宁、红河一直往南，到达东南亚和印度等地。东线主要由四川盆地沿乌蒙山西侧向南与西线汇合后，再沿红河一直向南到达东南亚各地；另有部分鸟类翻越横断山脉南端向西迁徙。其中西线受地形、地貌的限制，候鸟在连续山系的阻隔和引导下，大量聚集，鸟类迁徙路线相对较窄且连贯。而东线由于没有连续的南北走向山脉存在，候鸟迁徙路线不那么连贯，候鸟飞出乌蒙山后由于地形较为开阔，就由窄面迁徙转为宽面迁徙，这种地形条件较少出现候鸟大规模迁徙聚集。

根据云南的候鸟迁徙基本特点，过境的候鸟大多是沿着云南境内南北走向山脉以及相伴随的河流—地槽进行迁徙。由于受到高原地区秋季夜间在山脉上

形成的云雾的压迫，候鸟不得不降低飞行高度而大体沿着南北走向的山脉一侧飞行。由于山体的走向与候鸟南—北迁徙的磁力线方向有所偏移，迫使经过这里的候鸟在山脉向北面一侧的地槽中越聚越多，形成一条“窄面迁徙”的路线。滇西横断山脉地区的山体走向为西北—东南走向，经过滇西地区的候鸟就在山脉东北的一侧聚集，迁徙路线呈西北—东南走向；滇东北的乌蒙山脉呈东北—西南走向，经过滇东北地区的候鸟则是在山脉西北一侧聚集，迁徙路线呈东北—西南走向。因此，云南候鸟东部和西部的迁徙路线都分别出现在山脉向北的一侧。但候鸟为恢复其北至南磁力线迁徙方向，每当遇到山间沟谷、低矮山脊或者山脊垭口时，大量候鸟就会从这些区域翻越山脊继续向南迁飞。这些候鸟集中翻越的山脉垭口处，通常容易形成历史上的“打雀山或打雀点”。

综上，云南迁徙候鸟常沿大型山脉地槽区或大型河流沟谷区迁飞，集中迁飞区易形成打雀点。通过项目评价区实地调查和对周边村民访问调查，没有发现群众打鸟留下的火堆痕迹；通过对，当地群众没有听说过周边有夜间打鸟的情况。

根据叠图可知，项目区不涉及鸟类迁徙通道，位于东部迁徙通道（南盘江河谷迁徙通道）西侧，风机与其路线直线距离 17.6km。项目与云南省候鸟迁徙通道及打雀点范围位置关系示意图见附图。

此外，2023 年 12 月，云南省林业和草原局通过调查分析候鸟聚集点地理位置和鸟类种类组成规律，针对夜间迁飞候鸟保护需要，公布了第一批云南省候鸟迁徙通道重要地点保护范围。根据云南省林业和草原局公告（2023 年第 10 号）发布的《云南省候鸟迁徙通道重点区域范围（第一批）》（2023 年 12 月 14 日），云南省候鸟迁徙通道重点区域涉及昭通市永善县，玉溪市新平彝族傣族自治县，楚雄彝族自治州南华县，大理白族自治州洱源县、南涧县、巍山彝族回族自治县、弥渡县，普洱市镇沅彝族哈尼族拉祜族自治县，红河哈尼族彝族自治州绿春县、开远市，文山壮族苗族自治州富宁县、砚山县等 7 个州（市）12 县（市）10 处候鸟迁徙通道重要地点。

经调查、叠图，磨豆山风电场（二期）不在《云南省候鸟迁徙通道重点区域范围（第一批）》（2023 年 12 月 14 日）中划定的候鸟迁徙通道重点区域范围内。经核实，本项目距离云南秋季候鸟迁徙通道“开远大黑山候鸟迁徙通道重要保护范围”94.07km。见下图。

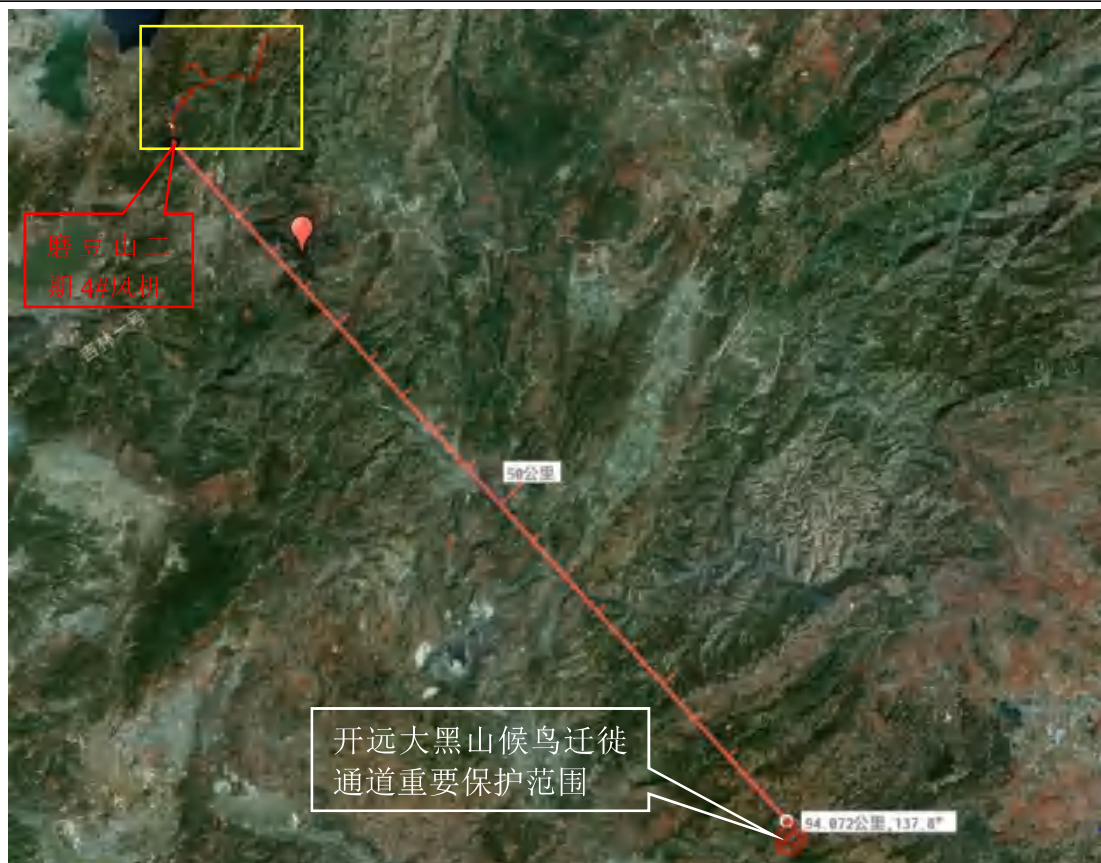


图 3-1 本项目与开远大黑山候鸟迁徙通道重要保护范围距离关系图

(2) 野生动物重要栖息地调查

据国家林业和草原局公告（2023 年第 23 号）发布的《陆生野生动物重要栖息地名录（第一批）》，云南省 56 处入选陆生野生动物重要栖息地名录，华宁县境内无任何区域被列入该名录。因此，磨豆山风电场（二期）项目选址区域不涉及野生动物重要栖息地。

4.生态环境现状

4.1 陆生植被和植物资源

4.1.1 调查及评价方法

(1) 调查人员及日期

2026 年 2 月 2—3 日、2026 年 7 月 1 日，我单位组织专业人员对磨豆山风电场（二期）项目生态环境影响评价范围（以下简称“评价区”）进行了生态环境现状调查。调查人员均为具有生态学背景及生态环境影响评价背景的专业技术人员。调查采用了现场查勘、资料收集、咨询相关部门和访问当地居民等几种方式。现场调查工作的重点为工程占地区以及各占地工程周边邻近区域。

调查人员：吕彦平（云南大学，生态学专业、硕士学位）、金玉森（西南

	林业大学，生态学专业、学士学位）、张培毅（本项目编制主持人，环境工程专业）。 （2）调查范围 本次评价区陆生生态调查范围为：风机布机点、吊装平台、弃渣场、场内道路（工程进场道路大多依托现有既有村镇道路、机耕道、既有村镇道路改扩建工程项目，但为更好地反映风电场占地周边的植被情况，本次调查包含场内道路周边区域）等工程外延 300m 范围的区域。调查重点为风机布机点、吊装平台、弃渣场等工程占地区及周边邻近区域。 （3）基础资料收集 收集整理了有关科研单位、院校以及政府有关部门已积累的工程区生态环境信息资料，包括华宁县森林资源调查数据、林草局野生动物调查记录等。同时查阅《云南植被》《云南森林》《华宁县林业志》《磨豆山风电场（一期）工程竣工环保验收调查报告》等重要资料。在综合分析现有数据的基础上，确定实地调查的重点区域及调查路线。 （4）线路、样地调查 采用 GPS 跟踪定位+卫星影像图标定的方式开展线路调查，沿预设调查路线对评价区全域进行踏勘，重点覆盖低海拔河谷灌丛、中海拔云南松林及常绿阔叶林、高海拔华山松林及磨豆山山顶草甸区域，实时记录各区域生境类型、植被类型及分布特征，现场识别并记录评价区出现的植物种类，标注优势种、偶见种及特有种的分布点位，梳理植被类型的海拔梯度分异规律。 根据评价区现场踏勘，结合项目风机、弃渣场等布置情况，本次评价陆生植被共设置 5 个调查样地。
--	--

表 3-2 评价区陆生植被样地分布一览表

序号	样地号	植被类型	样地坐标	调查时间 (2026 年)	样方高程 (m)	样地照片
1	YD1	元江栲、银木荷群落	E102°54'41.0563" N24°20'37.7993"	02.02	2480	
2	YD2	稀树灌木草丛—云南松的中草草丛等暖温性阔叶灌木、裸土地	E102°54'15.7349" N24°N20'06.7482"	02.02	2452	
3	YD3	人工植被（烤烟）、旱地	E102°54'20.4985" N24°19'57.2497"	07.01	2392	

4	YD4	稀树灌木草丛—云南松的中 草丛、其他草地	E102°53'32.1058" N24°17'08.1317"	02.02	2455	
5	YD5	人工植被（核桃林果园）、 旱地	E102°53'42.1963" N24°16'01.0804"	07.01	2242	

生态环境现状	(5) 访问调查及资料收集 向华宁县林业和草原局工作人员、磨豆山国有林场护林员详细询问当地的林业资源情况、野生植物的种类组成及近年来植被变化情况；走访评价区周边村落的居民（如红石岩村、山岐村、斗居村等），了解区域内野生植物实际分布、民间利用及外来入侵植物扩散情况；收集评价区历史生物考察资料，补充完善实地调查数据。 (6) 植物种类调查 采取路线调查与重点调查相结合的方法开展植物种类调查，对人工干扰较大、次生性强的区域以路线调查为主，快速记录植物组成；对植被保存良好、物种多样性较高的中高海拔常绿阔叶林及华山松林区域实施重点调查，详细记录物种种类、株数、生长状况；对区域内特有植物、偶见植物开展专项调查，结合野外实地识别与民间访问，明确其分布范围及种群数量。 (7) 影像面积求算以及生态制图 采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间信息技术，以 Bigemap 上的卫星影像为基础数据，卫星影像的融合与精校正在 ArcGIS10.4 下完成。依据评价区进行地面类型的遥感解译，完成数字化的植被图和土地利用类型图，进行景观质量和生态环境质量的定性和定量评价。 本次调查采用目视解译法，在野外实地调查的基础上，结合 GPS 点，进行人工勾绘，区分出植被亚型以上的植被类型以及农田、水域、建设用地等地面类型，形成植被草图，再结合等高线、坡度、坡向等信息，进行解译校正，得到符合精度要求的植被图；在植被图的基础上，进一步合并有关地面类型，得到土地利用类型图。 4.1.2 植被类型及分类系统 (1) 植被分类原则 依据《云南植被》专著中采用的分类系统，遵循群落学—生态学的分类原则，采用 3 个主级分类单位，即植被型、群系和群丛，各级再设亚级或辅助单位。 (2) 评价区植被分类系统及分布特征 项目区位于玉溪市华宁县磨豆山区域，地势南高北低，海拔高程 1110~2663.1m，相对高差超过 1500m，具有典型的“立体气候”特征。按照《云南植
---------------	---

被》区划，区域的植被区划属于：Ⅱ亚热带常绿阔叶林区域→ⅡA 西部（半湿润）常绿阔叶林亚区域→ⅡAi 高原亚热带南部季风常绿阔叶林地带→ⅡAi-2 滇东南岩溶山原峡谷季风常绿阔叶林区。

评价区内自然植被以暖温性针叶林（云南松林）占绝对优势，广泛分布于山体中上部；半湿润常绿阔叶林呈斑块状分布于阴坡及沟谷；山顶局部区域（海拔 2600m 以上）分布有山地草甸；灌丛和稀树灌木草丛主要分布于低海拔人为干扰带及林缘。人工植被以旱地（烤烟、玉米、小麦等）和园地（核桃、桃树、柑橘等）为主。根据实地调查，结合遥感卫星影像图判读，评价区植被可分为自然植被和人工植被两类，自然植被可划分为 4 个植被型、4 个植被亚型、7 个群落。植被类型详见下表。

表 3-3 植被类型分布情况

自然植被
I. 常绿阔叶林
(I) 半湿润常绿阔叶林
(一) 元江栲林
1. 元江栲、银木荷群落
2. 元江栲、滇青冈群落
II. 温性针叶林
(I) 暖温性针叶林
(二) 云南松林
1. 云南松、滇石栎群落
2. 云南松、水红木群落
(三) 华山松林
1. 华山松、银木荷群落
III. 灌丛
(I) 暖温性灌丛
(四) 杜鹃灌丛
1. 云南杜鹃、米饭花群落
IV. 稀树灌木草丛
(I) 暖温性稀树灌木草丛
(五) 含云南松的中草草丛
1. 云南松、紫茎泽兰、白茅群落
人工植被
(I) 旱地（主要种植烤烟、玉米、小麦、蔬菜）

4.1.3 植被特征

4.1.3.1 自然植被特征

磨豆山评价区由于海拔高差大（1110~2663m），具有典型的“立体气候”特征，自然植被垂直分异明显。从低海拔至高海拔依次可划分为：低山灌丛及稀树灌木草丛带（1500~1900m）、中山云南松林带（1900~2400m）、亚高山常绿阔叶林与华山松林带（2200~2600m）、山顶草甸带（2600m 以上）。各植被类型之间多呈镶嵌或渐变过渡关系，部分区域因人为干扰（采伐、火烧、开垦）形成次生性灌丛和草丛。以下按植被型分别描述。

（1）植被型 I：常绿阔叶林

常绿阔叶林为评价区的地带性植被类型，但由于长期人为干扰，原生林已大面积退化，现仅呈斑块状分布于海拔 1900~2400m 的阴坡、沟谷及陡坡地带，总面积约 8.55hm²，占评价区总面积的 0.52%。群落结构完整，物种多样性较高，是评价区生态功能最稳定、保育价值最高的植被类型。

（I）半湿润常绿阔叶林亚型

分布于 1900~2350m 的阴坡、半阴坡及沟谷两侧，土壤为黄红壤或黄壤，土层较厚，腐殖质含量高，生境湿润。群落郁闭度 0.6~0.8，分层明显。

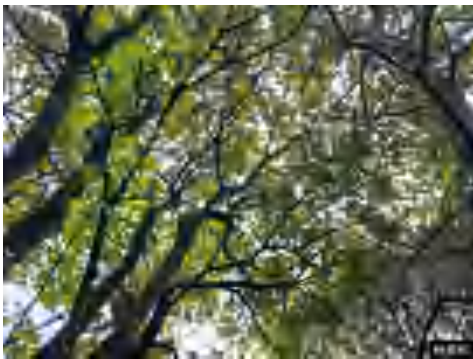
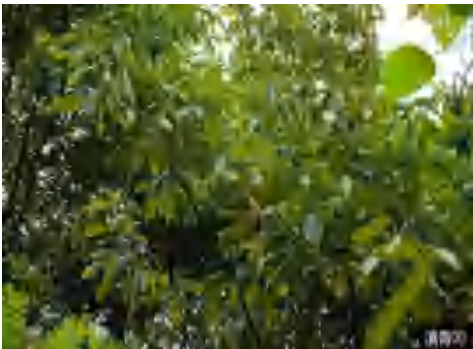
① 元江栲、银木荷群落

该群落为评价区半湿润常绿阔叶林的主体类型，分布面积最大，多见于沟谷及中下部阴坡。

分布特征：呈片状或带状分布，斑块面积一般 2~15hm²，与云南松林呈镶嵌过渡。群落原生性较强，但边缘地带受人为干扰（采薪、放牧）有一定影响。

群落结构：

乔木层：可分为两个亚层。乔木上层高度 15~22m，胸径 20~40cm，盖度 40%~50%，以元江栲（*Castanopsis orthacantha*）和银木荷（*Schima argentea*）为共建种，两



者比例约占乔木层的 70%。伴生种有滇青冈 (*Cyclobalanopsis glaucoides*)、云南樟 (*Cinnamomum glanduliferum*) 等, 偶见栓皮栎 (*Quercus variabilis*)。乔木下层高度 8~12m, 胸径 10~18cm, 盖度 20%~30%, 主要种类有山鸡椒 (*Litsea cubeba*)、野樱桃 (*Prunus pseudocerasus*)、云南冬青 (*Ilex yunnanensis*) 等。

灌木层: 高度 1.5~4m, 盖度 30%~45%。优势种为云南桫 (*Eurya yunnanensis*)、岗桫 (*Eurya groffii*)、米饭花 (*Lyonia ovalifolia*)。常见伴生种有铁仔 (*Myrsine africana*)、水红木 (*Viburnum cylindricum*)、细齿叶桫 (*Eurya nitida*)、茅莓 (*Rubus parvifolius*)、美花山蚂蝗 (*Desmodium callianthum*)、毛棘桐 (*Clerodendrum canescens*) 等。局部林窗处有箭竹 (*Fargesia sp.*) 侵入。



草本层: 高度 0.2~1m, 盖度 20%~35%。以蕨类植物和藁草为主, 优势种有密毛蕨 (*Cyclosorus parasiticus*)、暗鳞鳞毛蕨 (*Dryopteris atrata*)、蕨状藁草 (*Carex filicina*)。常见伴生种有沿阶草 (*Ophiopogon bodinieri*)、黄精 (*Polygonatum sibiricum*)、野青茅 (*Deyeuxia arundinacea*) 等。林下阴湿处偶见地钱 (*Marchantia polymorpha*) 等苔藓植物。

动态趋势: 群落结构稳定, 天然更新良好, 林下可见元江栲、银木荷幼苗及幼树, 未出现明显衰退迹象。

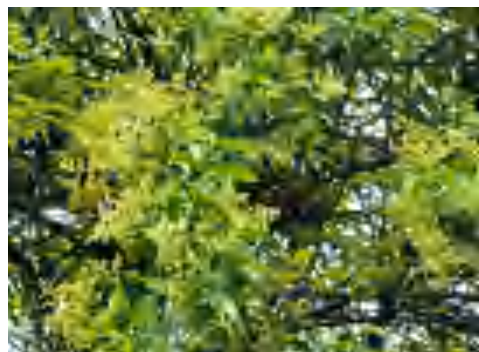
② 元江栲、滇青冈群落

该群落面积较小, 呈小斑块状分布于半湿润常绿阔叶林的上缘 (海拔 2100~2350m) 或阳坡边缘, 为向云南松林过渡的类型。

分布特征: 斑块面积一般 1~5hm², 常与云南松林直接接触, 边缘地带物种交替明显。

群落结构:

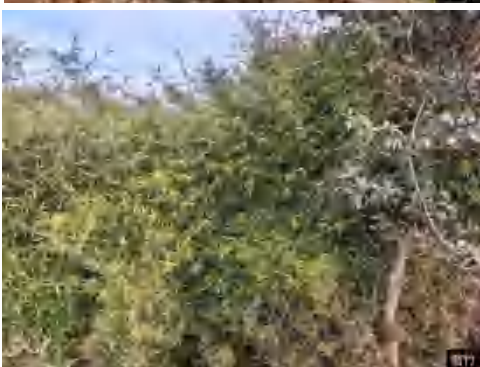
乔木层: 高度 10~18m, 胸径 12~25cm, 盖度 50%~65%。元江栲和滇青冈为共建种, 两者占比相近。滇青冈叶片革质、背面灰白色, 易于识别。伴生种有银



	木荷、栓皮栎、大叶女贞、云南松（边缘侵入）等。 灌木层：高度 1~3m，盖度 25%~35%。优势种为米饭花、铁仔、云南桫。伴生有水红木、头状四照花（<i>Dendrobenthamia capitata</i>）、云南山梅花（<i>Philadelphus delavayi</i>）、火棘等。 草本层：高度 0.2~0.8m，盖度 15%~25%。以蕨状蕁草、沿阶草为主，紫茎泽兰（<i>Ageratina adenophora</i>）在边缘地带常见侵入，盖度一般低于 5%。 动态趋势：群落处于相对稳定状态，但受云南松林种子扩散影响，乔木层中云南松幼树偶见，未来可能向针阔混交林方向演替。 （2）植被型 II：温性针叶林 温性针叶林是评价区分布范围最广、面积最大的植被类型，总面积约 193.34hm²（针叶林合计），占评价区总面积的 11.82%，构成评价区的森林主体，主要分布于 1800~2600m 的广大山体，以纯林为主，局部与常绿阔叶林形成混交。林下光照适中，物种多样性中等。 （I）暖温性针叶林亚型 ① 云南松、滇石栎群落 该群落为评价区云南松林的主体类型，分布最广，多见于山体中上部的阳坡、半阳坡。 分布特征：连续成片分布，覆盖整个中海拔山体，面积常在数十公顷以上。土壤为红壤或黄红壤，土层较浅，石砾含量较高。 群落结构： 乔木层：高度 12~22m，胸径 12~30cm，盖度 50%~75%。云南松为单优势种，占乔木层个体数的 80%以上，树干通直，树皮红褐色，裂成不规则鳞片。伴生有滇石栎（<i>Lithocarpus dealbatus</i>）、栓皮栎、银木荷等阔叶树，阔叶树占比一般 10%~20%，在阴坡或沟谷边缘比例略高。林下云南松天然更新良好，常见高  
--	--

	0.5~2m 的幼树。 灌木层：高度 0.8~2.5m，盖度 15%~30%。种类组成较简单，优势种为水红木、火棘、头状四照花。伴生有铁仔、马桑（<i>Coriaria nepalensis</i>）、米饭花等。在郁闭度较高的林分中，灌木层发育较差，盖度不足 15%。 草本层：高度 0.3~1.2m，盖度 30%~50%。优势种为紫茎泽兰（外来入侵种）、白茅（<i>Imperata cylindrica</i>）、刺芒野古草（<i>Arundinella setosa</i>）。常见伴生种有黄背草（<i>Themeda triandra</i>）、野拔子（<i>Elsholtzia rugulosa</i>）、细柄草（<i>Capillipedium parviflorum</i>）等。紫茎泽兰在郁闭度较低（<0.5）的林分中盖度可达 30%以上，对林下植物有一定排挤作用。 动态趋势：群落总体稳定，但部分过熟林分（树龄>60 年）生长势减弱，林窗增多，云南松天然更新旺盛。在阔叶树种子源充足的区域，滇石栎、银木荷等阔叶树逐渐侵入，群落有向针阔混交林演替的趋势。 ② 云南松、水红木群落 该群落为云南松林的干旱适应类型，主要分布于海拔 1900~2300m 的阳坡、山脊及干旱瘠薄地段。 分布特征：呈条带状或斑块状分布于山脊和阳坡上部，土壤为石砾质红壤，土层浅薄（<50cm），水分条件较差。 群落结构： 乔木层：高度 8~15m，胸径 10~20cm，盖度 40%~60%。云南松为绝对优势，树冠较稀疏，树干略弯曲。伴生阔叶树极少，偶见栓皮栎、滇石栎单株。林下云南松天然更新中等，幼苗数量少于前一类型。 灌木层：高度 1~2m，盖度 10%~20%。水红木为优势种，常呈丛状分布。其他种类有火棘、马桑、铁仔等，数量较少。 草本层：高度 0.2~0.8m，盖度 40%~60%。以白茅、紫茎泽兰、黄背草为主，耐旱性较强。野拔子在局部地段可形成小群落。 动态趋势：因生境干旱贫瘠，群落生长缓慢，乔木层郁闭度低，林下草本层盖度较高。在人为干扰（放牧、过火）下易退化为稀树灌木草丛。 ③ 华山松、银木荷群落 该群落为评价区高海拔温性针叶林类型，面积较小，零星分布于海拔 2400~2600m 的山体中上部阴坡或半阴坡。
--	--

	分布特征：斑块状分布，面积一般 1~8hm²，与山顶草甸直接接触或与半湿润常绿阔叶林呈镶嵌过渡。生境温凉湿润，常有云雾覆盖。 群落结构： 乔木层：高度 10~18m，胸径 12~28cm，盖度 50%~65%。华山松（<i>Pinus armandii</i>）为优势种，树皮平滑呈灰绿色，针叶较云南松长。伴生银木荷、元江栲等阔叶树，阔叶树占比可达 20%~30%。乔木层分层不明显。 灌木层：高度 1.5~3m，盖度 25%~40%。优势种为云南杜鹃（<i>Rhododendron yunnanense</i>）、箭竹（<i>Fargesia sp.</i>）、山茶花、米饭花。伴生有水红木、头状四照花、厚皮香（<i>Ternstroemia gymnanthera</i>）等。 草本层：高度 0.2~0.6m，盖度 20%~35%。以蕨类（密毛蕨、暗鳞鳞毛蕨）和藁草为主，沿阶草、黄精常见。紫茎泽兰在高海拔区域少见，偶在林缘出现。 动态趋势：群落结构稳定，华山松天然更新良好，阔叶树幼树亦较丰富。在无干扰条件下，阔叶树成分可能逐渐增加。 （3）植被型 III：灌丛 灌丛在评价区分布广泛，总面积约 232.96hm²，占评价区总面积的 14.24%，主要分布于低海拔（1600~1900m）人为干扰强烈的山麓地带、林缘及弃耕地，为中亚热带原生林遭砍伐、火烧或开垦后形成的次生类型。群落结构以灌木层为主体，物种组成以耐旱、喜阳种类为主，部分地段有演替为森林的潜力。 （I）暖温性灌丛 ① 云南杜鹃、米饭花群落 该群落为评价区暖温性灌丛的主要类型，广泛分布于海拔 1700~2100m 的林缘、荒坡及山脊地带。 分布特征：呈片状或带状分布，常与云南松林、稀树灌木草丛呈镶嵌过渡。土壤为红壤或黄红壤，土层较薄，石砾含量高。
--	--



	群落结构： 灌木层：高度 1.5～3m，盖度 60%～80%。云南杜鹃（<i>Rhododendron yunnanense</i>）和米饭花为共建种，两者占比相近，形成密集的灌丛层片。云南杜鹃在花期（3～4 月）为粉红色，景观效果突出。伴生种有马桑、火棘、铁仔、水红木等，局部有云南松幼树（高度<2m）散生。 草本层：高度 0.3～1m，盖度 40%～60%。以紫茎泽兰、白茅、密毛蕨为优势种，野青茅、黄背草常见。在林窗或边缘地带，草本层盖度可达 70%。 动态趋势：该群落为次生性类型，稳定性中等。在无人为干扰（放牧、采薪）的情况下，云南松和栎类幼树可逐渐长成，经长期演替可恢复为云南松林或针阔混交林。但目前因周边人为活动频繁，演替进程受阻。 （4）植被型 IV：稀树灌木草丛 稀树灌木草丛为评价区低海拔次生植被类型，总面积约 83.29hm²，占评价区总面积的 5.09%（含云南松林中的稀树灌木草丛成分），主要分布于海拔 1500～2000m 的干旱阳坡、荒坡、道路沿线及村庄周边，为原生森林植被反复受人为干扰（砍伐、火烧、开垦、过度放牧）后形成的长期次生类型，以草本层为绝对优势。 （I）暖温性稀树灌木草丛 ① 云南松、紫茎泽兰、白茅群落 该群落为评价区稀树灌木草丛的主体类型，在低海拔人为活动密集区广泛分布，生态过渡性特征显著。 分布特征：多呈块状或条带状分布于村庄附近、道路两侧及低山阳坡，土壤为红壤或燥红土，土层薄，有机质含量低，常有水土流失迹象。 群落结构： 乔木层：散生少量云南松幼树或残存老树，高度 3～8m，胸径 5～15cm，盖度 5%～15%，生长势较弱，无建群作用。偶见栓皮栎、滇石栎单株。 灌木层：无独立灌木层，仅零星分布火棘、马桑、铁仔幼苗，高度 0.5～1.5m，盖度低于 5%。 草本层：为群落主体，高度 0.5～1.5m，盖度 70%～85%。优势种为紫茎泽兰（恶性入侵种）、白茅、密毛蕨。紫茎泽兰在局部地段盖度可达 50%以上，形成单优草本层片，对乡土草本产生明显排挤。常见伴生种有黄背草、细柄草、
--	--

鬼针草 (*Bidens pilosa*)、辣子草 (*Galinsoga parviflora*) 等。

动态趋势：群落结构简单，稳定性差。紫茎泽兰等外来入侵种占据优势，乡土植物恢复困难。在彻底消除干扰（禁牧、禁火）并辅以人工促进措施（补植乡土树种）的情况下，有望缓慢向灌丛或森林方向演替，但自然恢复周期漫长。

（5）山地草甸（特殊植被类型）

在海拔 2600m 以上的磨豆山山顶及山脊平缓地带，分布有山地草甸，总面积约 3.5hm²，占评价区总面积的 0.21%，为评价区海拔最高的植被类型，是磨豆山的特色生态景观。



分布特征：呈斑块状或带状分布于山顶平坦开阔地带，地形起伏小，风速大，气温低，冬季常有积雪。土壤为山地草甸土，土层较薄（30~50cm），有机质含量高，湿润。该草甸为长期自然形成的高山植被类型，非次生演替产物。

群落结构：草甸层高度 20~50cm，盖度 80%~95%，无乔木和灌木。种类组成以禾本科、莎草科及杂类草为主，形成花相丰富的草甸景观。

主要植物种类：

禾本科：野古草 (*Arundinella hirta*)、羊茅 (*Festuca ovina*)、早熟禾 (*Poa annua*)、糙野青茅 (*Deyeuxia scabrescens*) 等。

莎草科：薹草 (*Carex spp.*)，多为簇生状。

杂类草：龙胆 (*Gentiana scabra*，花期蓝色)、火绒草 (*Leontopodium leontopodioides*，俗称雪绒花)、云南金莲花 (*Trollius yunnanensis*，花期金黄色)、高山紫菀 (*Aster alpinus*)、珠芽蓼 (*Polygonum viviparum*) 等。杂类草种类丰富，春季至秋季陆续开花，观赏价值高。

苔藓与地衣：在草甸基部及岩石表面，发育有少量苔藓和地衣，盖度约 5%~10%，以石蕊 (*Cladonia spp.*)、黑藓 (*Andreaea spp.*) 等为主。

生态功能：山地草甸具有重要的水源涵养功能，草皮层紧密，能有效截留降水和减缓地表径流。同时，草甸作为高海拔特有生境，支撑部分高山昆虫、小型鸟类及食草动物（小鹿偶见觅食），生态保育价值较高。

敏感性评价：草甸生态系统脆弱，草皮层一旦破坏（如机械碾压、开挖），极难恢复（自然恢复周期数十年）。因此，该区域为评价区生态最敏感区段，施工期必须严格避让，不得设置任何临时或永久占地。

4.1.3.2 人工植被

评价区人工植被呈斑块状分布于海拔 1500~1900m 的村落周边及缓坡地带，受人类生产活动主导，群落结构简单，生物多样性较低，主要包括 2 类：

(1) 旱地（人工植被亚型I）

主要分布于低山缓坡及村落周边，以种植烤烟、玉米、小麦、蔬菜为主。烤烟是华宁县最主要的特色经济作物，评价区内旱地中烤烟种植面积约占旱地总面积的 40%~50%，其次为玉米和小麦轮作。旱地总面积约 738.23hm²，占评价区总面积的



45.12%。田间杂草以牛筋草（*Eleusine indica*）、马齿苋（*Portulaca oleracea*）、反枝苋（*Amaranthus retroflexus*）、辣子草（*Galinsoga parviflora*）为主，盖度 30%~50%，无明显灌木层及乔木层。

(2) 园地（人工植被亚型II）

集中分布于海拔 1600~1900m 的村庄周围及道路两侧，以核桃园、桃园为主，在低海拔区域（1500m 以下）有少量柑橘园。园地总面积约 47.97hm²，占评价区总面积的 2.93%。核桃和桃树多为人工纯林，树高 2~5m，盖度 60%~80%；柑橘园为灌木型果园，高度 1.5~3m。林下杂草以紫茎泽兰、白茅、鬼针草（*Bidens pilosa*）为主，生物多样性较低。



4.1.4 评价区植被类型面积

根据评价区植被分布图，统计出评价区各植被类型面积如下表所示。

表 3-4 评价区内植被类型统计表

植被类型		植被型	植被亚型	植被群系	面积 (hm ²)	百分比 (%)
陆生	天然	常绿阔叶林	半湿润常绿阔叶林	元江栲林（含栎类林）	270.55	16.52

	植被	植被	针叶林		暖温性针叶林	云南松林（含华山松林）	193.34	11.81
			灌丛		亚高山灌丛植被亚型	云南杜鹃灌丛、滇榛灌丛等暖温性阔叶灌丛	224.64	13.72
			稀树灌木草丛		暖温性稀树灌木草丛	含云南松的中草草丛、其他草地	86.79	5.30
			小计				775.32	47.35
		人工植被	耕地农作物植被	旱地	种植烤烟、玉米、小麦、蔬菜	738.23	45.09	
			园地植被	果园	核桃、桃、柑橘等	47.97	2.93	
			小计				786.20	48.02
		小计（陆生植被）				1561.52	95.37	
		非植被覆盖	农村宅基地				12.22	0.75
			工矿企业用地				1.67	0.10
	交通运输用地				21.99	1.34		
	水域及水利设施用地				3.51	0.21		
	裸岩（裸土地+裸岩石砾地）				36.48	2.23		
	小计				75.87	4.63		
	合计						1637.39	100.00

由上表可知，评价区自然植被总面积 775.32hm²，占评价区总面积的 47.35%，其中暖温性针叶林（云南松林、华山松林）和半湿润常绿阔叶林（元江栲林及栎类林）为自然植被的主体，面积分别为 193.34hm²和 270.55hm²，合计占比 28.33%；半湿润常绿阔叶林（元江栲林）面积 270.55hm²，占比 16.52%，是评价区内面积最大的自然植被类型；灌丛面积 224.64hm²，占比 13.72%，为次生植被的主要类型；稀树灌木草丛面积 86.79hm²，占比 5.30%，主要分布于低海拔人为干扰区。

人工植被总面积 786.20hm²，占评价区总面积的 48.02%，其中旱地 738.23hm²，占比 45.09%，呈斑块状连片分布于低海拔缓坡及村落周边，以烤烟、玉米、小麦为主要作物，反映出评价区人为农业生产活动较为集中；园地 47.97hm²，占比 2.93%，主要种植核桃、桃树及少量柑橘。非植被覆盖类型（农村宅基地、工矿企业用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、裸岩等）总面积 75.87hm²，占比 4.63%，占比较小。

整体而言，评价区自然植被与人工植被占比相近（自然植被 47.35%，人工植被 48.02%），反映出评价区生态环境受人为活动影响较为明显，自然植

被以次生性为主，原生地带性植被（半湿润常绿阔叶林）虽保留一定规模（270.55hm²），但多呈斑块状分布于阴坡沟谷地带，作为地带性植被的残遗类型具有重要的生态指示价值。

4.1.5 评价区植物资源

（1）植物种类组成

评价区共记录维管束植物 200 种，隶属于 60 科 148 属。其中蕨类植物 7 科 9 属 10 种，裸子植物 2 科 3 属 4 种，被子植物 49 科 136 属 171 种（双子叶植物 40 科 102 属 135 种，单子叶植物 9 科 34 属 36 种）。

所有物种均为评价区常见或偶见野生种，无国家重点保护野生植物。具体种类统计见下表。

表 3-5 评价区维管束植物组成

植物类群			科数	属数	种数	占总种数比例（%）
蕨类植物门			7	9	10	7.50
种子植物门	裸子植物亚门		2	3	4	3.00
	被子植物亚门	双子叶植物纲	40	102	135	70.00
		单子叶植物纲	9	34	36	19.50
合计			60	148	185	100.00

（2）区系特征

根据吴征镒先生种子植物属级分布区划分标准，评价区植物区系地理成分涵盖 13 个分布区类型。具体统计结果见下表。

表 3-6 评价区内植物区系地理成分统计表

地理成分（根据吴征镒，1991）	属数	比例（%）
1. 世界分布	35	/
2. 泛热带分布	30	17.86
3. 热带亚洲和热带美洲间断分布	5	2.98
4. 旧世界热带分布	4	2.38
5. 热带亚洲和热带大洋洲分布	6	3.57
6. 热带亚洲和热带非洲分布	12	7.14
7. 热带亚洲分布	11	6.55
8. 北温带分布	58	34.52
9. 东亚和北美间断分布	14	8.33
10. 旧世界温带分布	16	9.52
11. 温带亚洲分布	3	1.79

12. 地中海、西亚至中亚分布	2	1.19
13. 中亚分布	0	0.00
14. 东亚分布	20	11.90
15. 中国特有分布	1	0.60
合计（参与比例计算）	148	100.00

评价区世界分布属主要包括蕨属（*Pteridium*）、车前属（*Plantago*）、繁缕属（*Stellaria*）、鬼针草属（*Bidens*）、堇菜属（*Viola*）、龙胆属（*Gentiana*）等；泛热带分布属以凤尾蕨属（*Pteris*）、大戟属（*Euphorbia*）、狗尾草属（*Setaria*）、花椒属（*Zanthoxylum*）为主；北温带分布属为区系核心成分，包括杜鹃属（*Rhododendron*）、蒿属（*Artemisia*）、草莓属（*Fragaria*）、火绒草属（*Leontopodium*）等；东亚分布属包括四照花属（*Dendrobenthamia*）、兔儿风属（*Ainsliaea*）等；中国特有分布属 1 个，为箭竹属（*Fargesia*），占总属数的 0.60%。

植物区系特征：①区系以温带成分为主，北温带分布属占比 34.52%，居所有地理成分首位，结合旧世界温带分布、温带亚洲分布等温带成分，总占比达 55%以上；②热带成分丰富，泛热带、热带亚洲、热带非洲等热带成分总占比约 35%；③东亚成分占比 11.90%，包含较多滇中特有及区域常见属；④特有成分较少，仅含 1 个中国特有属（箭竹属），无狭域特有属及特有种；⑤区系地理成分复杂，涵盖 13 个分布区类型，无中亚分布属。

4.1.6 野生保护植物与特有物种

（1）重点保护野生植物：依据《国家重点保护野生植物名录（2021 年）》及《云南省重点保护野生植物名录（2023 年）》，经现场勘查及名录逐一核对，评价区内未调查到国家重点保护野生植物和云南省重点保护野生植物。

（2）红色名录及受威胁物种：依据《中国生物多样性红色名录-高等植物卷（2020 年）》及 IUCN 红色名录，评价区未发现极危、濒危和易危植物物种。

（3）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（2021—2030 年）》《云南省极小种群野生植物保护名录（2022 版）》，评价区未发现极小种群野生植物。

（4）狭域特有植物：评价区未记录到华宁县或滇中特有狭域植物。

（5）古树名木：根据华宁县林业和草原局提供的古树名木名录及现场全面踏勘，评价区范围内无已挂牌的古树名木。

(6) 外来入侵植物：现场调查期间，在评价区发现有紫茎泽兰（*Ageratina adenophora*）、鬼针草（*Bidens pilosa*）等 3 种外来入侵种分布，其中紫茎泽兰、鬼针草被列为恶性入侵物种（I 级），辣子草（*Galinsoga parviflora*）被列为严重入侵物种（II 级），无一般入侵物种（III 级），均主要分布于道路沿线、荒坡、林缘及旱地边缘，在稀树灌木草丛群落中局部形成优势种群。

4.2 土地利用现状

本次评价根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）中的分类方法，结合卫星影像数据对项目占地区及其生态评价范围土地利用现状进行解析。

(1) 项目占地区土地利用现状

本工程总占地面积约 5.77hm²，其中永久占地 0.78hm²，临时占地 4.99hm²，占用林地（乔木林地、灌木林地）2.66hm²，其他草地 1.74hm²，裸土地（含裸岩石砾地）0.26hm²，耕地 0.31hm²，园地 0.49，农村道路 0.31hm²。项目土地利用现状见下表。

表 3-7 工程土地利用现状一览表

分区		占地类型及面积								
		小计	林地		草地	耕地	园地	交通运输用地	其他土地	
			乔木林地	灌木林地	其他草地	旱地	果园	农村道路	裸土地	裸岩石砾地
风机基础（永久）		0.16	0.01	0.03	0.04	0.00	0.04			0.04
箱变基础（永久）		0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00			
吊装场地		1.07	0.09	0.31	0.23	0.08	0.21			0.15
升压站区（永久）		0.01							0.01	
地埋电缆区	电缆沟区	0.03			0.03					
	施工作业带区	0.10			0.10					
架空线路区	塔基区（永久）	0.60	0.05	0.34	0.12	0.07	0.01			
	施工场地区	0.58		0.36	0.14	0.07	0.01			
	牵张场地区	0.39	0.04	0.18	0.10	0.04	0.03			
改扩建道路	路面区	0.15			0.02			0.13		
	边坡区	0.16			0.08			0.08		

新建道路	路面区	0.51	0.05	0.07	0.23		0.16			
	边坡区	0.32	0.05	0.07	0.16		0.03			
加宽道路	路面区	0.43			0.43					
运渣道路	路面区	0.11			0.01	0.02		0.08		
	边坡区	0.17		0.06	0.03			0.02	0.06	
塔基施工道路	路面区	0.24	0.08	0.12	0.02	0.02				
弃渣场区		0.74		0.73		0.01				
合计		5.77	0.38	2.28	1.74	0.31	0.49	0.31	0.07	0.19
注：除标记（永久）外，均为临时用地。										

评价区域土地利用现状基于高分辨率遥感影像利用 GIS 软件进行人工目视解译，遥感影像采用区域 2025 年 6 月的 0.5m 分辨率卫星影像作为解译基础底图。按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）要求，通过人工目视判读遥感影像及现场调查核实，将评价范围内的土地利用类型按 GB/T 210102017 土地利用分类体系进行分类，形成土地利用现状矢量数据库，并以二级类型作为基础制图单位制作评价区域土地利用现状图。

评价区总面积约 1637.39hm²。根据现场调查及遥感影像解译，项目区评价范围土地利用类型详见下表。

表 3-8 评价范围土地利用现状统计表

一级类	二级类	面积（hm ² ）	占比（%）	斑块数
01 耕地	0103 旱地	738.23	45.09	176
02 园地	0201 果园	47.97	2.93	11
03 林地	0301 乔木林地	463.89	28.33	243
	0305 灌木林地	292.11	17.84	146
04 草地	0401 其他草地	19.32	1.18	9
07 住宅用地	0702 农村宅基地	12.22	0.75	14
08 公共管理与公共服务用地	0809 公用设施用地	1.67	0.10	2
10 交通运输用地	1003 公路用地	3.4	0.21	3
	1004 城镇村道路用地	18.59	1.14	21
11 水域及水利设施用地	1101 河流水面	0.43	0.03	2
	1103 水库水面	0.85	0.05	1
	1104 坑塘水面	1.63	0.10	2
	1109 水工建筑用地	0.6	0.04	1

12 其他土地	1201 裸土地	11.12	0.68	6
	1202 裸岩石砾地	25.36	1.55	8
合计		1637.39	100	645

根据上表统计，磨豆山风电场（二期）项目评价区土地利用类型以耕地（旱地）为主，面积 738.23hm²，占评价区总面积的 45.09%，反映出评价区低海拔区域农业生产活动较为集中；林地资源次之，乔木林地 463.89hm²、灌木林地 292.11hm²，合计占比 46.17%，林地以华山松、栎类、云南松等林木为主；园地面积 47.97hm²，占 2.93%，主要种植核桃、桃树等经济作物；其余草地、农村宅基地、公用设施、各类交通、水域水利、裸土地及裸岩石砾地等用地面积均偏小，整体占比低。区域土地利用以农、林生产为主，人为干扰程度中等。

4.3 植被现状综合评价

（1）植被类型以暖温性针叶林（华山松林 *Pinus armandii*）和栎类林（*Quercus spp.*）占主导，半湿润常绿阔叶林（元江栲林 *Castanopsis orthacantha*）呈斑块状分布，山顶保存有山地草甸，形成“针叶林—阔叶林—灌丛—草甸”的垂直植被谱带，体现了立体气候下的植被分异。

（2）植物物种组成稳定，共记录维管束植物 200 种，均为常见种或偶见种，无珍稀濒危物种及狭域特有植物。

（3）植物区系以温带成分为主（55%），热带成分占 35%，符合滇中亚热带山地植物区系特征。

（4）乔木林地及灌木林地覆盖度较高（49.53%），森林生态系统水土保持、水源涵养功能显著。

（5）外来入侵植物 3 种，主要分布于人为干扰强烈的低海拔区域，未对核心森林植被构成威胁，风险可控。

（6）磨豆山山顶草甸为区域特色植被类型，生态保育价值较高，施工期应严格避让。

4.4 生态系统现状

4.4.1 生态系统类型与结构

评价区生态系统以森林生态系统（暖温性针叶林为主，常绿阔叶林为辅）为核心，辅以灌丛生态系统、草丛生态系统、人工生态系统及少量山地草甸生态系统，形成“森林—灌丛—草丛—草甸—人工植被”的复合生态格局。各类生

态系统随海拔升高呈垂直分异：低海拔（1500~1900m）以旱地、园地、稀树灌木草丛为主；中海拔（1900~2400m）以华山松林、栎类林、云南松林及半湿润常绿阔叶林为主；高海拔（2400~2660m）分布华山松林及山顶草甸。评价区生态系统类型构成详见下表。

表 3-9 评价区生态系统类型构成

生态系统类型		核心植被支撑	分布海拔 (m)	主要生境特征	面积 (hm ²)
森林生态系统	阔叶林	元江栲林、栎类林、山杨林	1900~2500	群落结构较完整,含乔木层、灌木层、草本层	270.55
	针叶林	华山松林、云南松林	1800~2600	以纯林为主,林下光照适中	193.34
灌丛生态系统	阔叶灌丛	云南杜鹃灌丛、滇榛灌丛等暖温性阔叶灌丛	1500~2400	原生林干扰后次生类型,以灌木层为主体	311.43
湿地生态系统	湖泊	—	零星分布	水库水面	3.51
	河流	—	零星分布	河流水面	
农田生态系统	耕地	烤烟、玉米、小麦、蔬菜	1500~2100	集中于村落及道路周边,受人为调控强烈	738.23
	园地	核桃、桃、柑橘	1600~1900	人工纯林或果园	47.97
城镇生态系统	居住地	—	1500~2000	农村宅基地	12.22
	工矿交通等	—	1500~2400	公路、农村道路、公用设施及其他无植被地段	60.14

4.4.2 生态系统生物多样性

(1) 植物多样性

评价区共记录维管束植物 200 种,隶属于 60 科 148 属,涵盖蕨类植物 15 种、裸子植物 6 种、被子植物 180 余种,物种组成以被子植物为主体(占比约 89.5%)。区系地理成分复杂,北温带成分占比 34.52%(核心成分),热带成分占比约 35%,体现“亚热带向温带过渡”的区系特征;无狭域特有植物及国家重点保护野生植物,整体植物多样性处于滇中地区中等水平。

(2) 动物多样性(详见 4.5 节)

结合植被生境特征,评价区陆栖脊椎动物以鸟纲、哺乳纲为优势类群,主要依赖森林生态系统及灌丛生态系统生存:

①森林生态系统:为国家二级保护动物领角鸮(*Otus bakkamoena*)、斑头

	鸺鹠 (<i>Glaucidium cuculoides</i>) 等核心栖息生境, 同时支撑珠颈斑鸠 (<i>Spilopelia chinensis</i>)、红耳鹎 (<i>Pycnonotus jocosus</i>)、大山雀 (<i>Parus major</i>) 等常见鸟类及赤腹松鼠 (<i>Callosciurus erythraeus</i>)、小鹿 (<i>Muntiacus reevesi</i>) 等小型兽类; ②灌丛与草丛生态系统: 主要分布乌梢蛇 (<i>Zaocys dhumnades</i>)、菜花蛇 (<i>Elaphe taeniura</i>) 等爬行类, 以及八哥 (<i>Acridotheres cristatellus</i>)、麻雀 (<i>Passer montanus</i>) 等伴人生鸟类; ③人工生态系统: 动物种类较少, 以褐家鼠 (<i>Rattus norvegicus</i>)、小家鼠 (<i>Mus musculus</i>) 等伴人兽类及家燕 (<i>Hirundo rustica</i>)、白鹡鸰 (<i>Motacilla alba</i>) 等常见鸟类为主。 4.4.3 生态系统功能 (1) 核心生态功能 ①水土保持与水源涵养: 森林生态系统及灌丛生态系统覆盖度较高 (乔木林地及灌木林地合计占比 49.53%), 乔木层、灌木层及枯枝落叶层可有效截留降水、减缓地表径流, 减少水土流失, 是区域溪沟、水库的重要水源补给区。 ②生物保育: 多样化的植被类型为各类动植物提供栖息、繁殖、取食生境, 尤其是山顶草甸及半湿润常绿阔叶林, 对维持区域物种多样性具有重要意义。 ③气候调节: 森林及灌丛通过光合作用固定碳汇、释放氧气, 调节局部气温与湿度, 改善区域生态微环境。 ④生产服务: 人工生态系统 (耕地、园地) 提供烤烟、玉米、小麦、核桃等农产品, 支撑当地农业及林业发展。 (2) 生态系统敏感性 评价区生态系统敏感性整体为中等, 高敏感区域集中于: ①半湿润常绿阔叶林 (元江栲林) 斑块分布区: 生境特异性较强, 对人为干扰 (如施工占地、植被破坏) 敏感; ②山顶草甸区域: 草甸生态系统脆弱, 破坏后极难恢复; ③低海拔灌丛与草丛区域: 受外来入侵植物 (紫茎泽兰等) 影响, 生态系统稳定性较弱, 易发生入侵物种扩散。 4.4.4 生态系统现状综合评价 ①生态系统结构较完整: 评价区形成“森林—灌丛—草丛—人工植被”的生
--	--

	态系统序列，垂直分异明显，各生态系统类型镶嵌分布，生境连通性较好。 ②生物多样性中等：植物种类较丰富（200 种），动物多样性与植被生境高度适配，含国家二级保护动物 5 种，无珍稀濒危物种受威胁情况。 ③生态功能较突出：以森林生态系统为核心的生态屏障功能显著，水土保持、水源涵养、生物保育等核心生态功能较完备。 ④人为干扰可控：人为活动主要集中于低海拔农田生态系统区域，中高海拔森林及灌丛生态系统人为干扰较轻；外来入侵植物仅分布于低海拔干扰区，未侵入核心森林生态系统，生态风险可控。 综上，评价区生态系统现状良好，结构较完整、功能较稳定、生物多样性中等，虽存在局部人为干扰及入侵物种影响，但未破坏整体生态格局，为项目建设提供了较好的生态基底；项目建设需重点保护半湿润常绿阔叶林斑块及山顶草甸，降低对高敏感生态系统的干扰，确保生态系统功能持续稳定。 4.5 陆栖脊椎动物现状 4.5.1 调查人员、日期和方法 （1）调查人员、日期 2026 年 2 月 2—3 日、2026 年 7 月 1 日，我单位组织专业人员对项目生态环境影响评价范围（以下简称“评价区”）进行了陆栖脊椎动物现状调查，调查人员均具备脊椎动物学专业背景及丰富的野外调查经验，确保调查数据的真实性、准确性和全面性。 调查人员：吕彦平（云南大学，生态学专业、硕士学位）、金玉森（西南林业大学，生态学专业、学士学位）、张培毅（本项目编制主持人，环境工程专业）。 （2）调查方法 本次调查严格遵循生态学调查规范，采用样线调查法与访问调查法相结合的方式开展，同时系统查阅相关文献资料补充完善物种记录，具体方法如下： ①样线调查法：结合评价区地形、生境类型（常绿阔叶林、温性针叶林、灌丛、稀树灌木草丛、人工植被区等），布设 6 条典型调查样线，全面覆盖所有陆栖脊椎动物潜在栖息生境。 开车调查：沿场内现有道路开展，行驶速度不超过 20km/h，记录车辆两侧及前方出现的鸟类、兽类，遇重点物种停车观察拍摄；
--	--

步行调查：沿预设林间小路、灌丛边缘开展，步行时速 2~3km/h，采用肉眼观察+望远镜观测的方式，记录样线两侧可视范围内动物的物种、数量、活动状态及生境类型；鸟类调查采用分段垂距记录法，听到叫声可确定种类的鸟种予以记录；对夜行性动物（如领角鸮 *Otus bakkamoena*、斑头鸺鹠 *Glaucidium cuculoides* 等）增设晨昏时段调查。

②访问调查法：野外调查期间，访问评价区周边林场职工、护林员、放牧村民及村落居民共 12 人，询问区域内鸟类、兽类、爬行类、两栖类的实际分布情况、种群数量变动及当地野生动物保护现状，核实野外调查未直接观察到的物种信息。

③资料查阅法：系统查阅《中国兽类野外手册》《云南鸟类志》《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》《中国爬行动物图鉴》等专著及华宁县相关野生动物调查文献，补充评价区历史物种记录，确保物种名录的完整性。

（3）调查范围

本项目对陆生脊椎动物的调查工作重点为占地红线范围内，其次是与工程直接影响相邻的地区；调查范围主要为工程风机平台、施工道路、集电线路等用地范围区域外延 300m 范围。评价区总面积 1637.39hm²。

（4）调查内容

主要调查评价区内的两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类的种类，国家重点保护野生动物分布，云南省级重点保护野生动物分布情况。

4.5.2 陆生脊椎动物现状

项目位于华宁县境内，属中山地貌，地势河谷低、两边高。评价区主要地貌为中山区域。陆栖脊椎动物栖息环境相对丰富。经统计，评价区共记录陆栖脊椎动物 62 种，分别隶属于 4 纲 16 目 31 科。其中鸟纲为最大类群，物种数最多；哺乳纲、爬行纲次之；两栖纲物种数次之。具体种类统计见下表。

表 3-10 评价区陆生动物数量统计表

纲	目	科	种	占总种数比例（%）
两栖纲	1	3	5	8.33
爬行纲	2	5	9	15.00
鸟纲	9	16	35	55.00
哺乳纲	4	7	13	21.67
合计	16	31	62	100.00

(1) 两栖类

评价区共记录两栖纲动物 5 种，隶属于 1 目 3 科，均为无尾目，具体物种组成及特征如下表所示。无省级重点保护野生动物、极小种群动物和狭域特有种，无《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷（2020 年）》中极危、濒危、易危物种。

表 3-11 评价区两栖类物种组成及特征表

序号	物种名称	拉丁学名	目	科	保护级别	常见程度
1	中华大蟾蜍	<i>Bufo gargarizans</i>	无尾目	蟾蜍科	/	极常见
2	黑眶蟾蜍	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>	无尾目	蟾蜍科	/	极常见
3	昭觉林蛙	<i>Rana chaochiaoensis</i>	无尾目	蛙科	/	常见
4	泽蛙	<i>Fejervarya multistriata</i>	无尾目	蛙科	/	极常见
5	饰纹姬蛙	<i>Microhyla ornata</i>	无尾目	姬蛙科	/	较常见

种群现状：中华大蟾蜍（*Bufo gargarizans*）、黑眶蟾蜍（*Duttaphrynus melanostictus*）、泽蛙（*Fejervarya multistriata*）等优势物种种群数量稳定。

(2) 爬行类

评价区共记录爬行纲动物 9 种，隶属于 2 目 5 科，涵盖蜥蜴目和蛇目，具体物种组成及特征如下表所示。所有物种中，无国家级、省级重点保护野生动物，无狭域分布种类及珍稀濒危保护物种。

表 3-12 评价区爬行动物组成

序号	物种名称	拉丁学名	目	科	保护级别	常见程度
1	丽纹龙蜥	<i>Japalura splendida</i>	蜥蜴目	鬣蜥科	无	常见
2	多疣壁虎	<i>Gekko japonicus</i>	蜥蜴目	壁虎科	无	常见
3	石龙子	<i>Eumeces chinensis</i>	蜥蜴目	石龙子科	无	极常见
4	蓝尾石龙子	<i>Plestiodon elegans</i>	蜥蜴目	石龙子科	无	常见
5	北草蜥	<i>Takydromus septentrionalis</i>	蜥蜴目	蜥蜴科	无	较常见
6	乌梢蛇	<i>Zaocys dhumnades</i>	蛇目	游蛇科	/	常见
7	菜花蛇	<i>Elaphe taeniura</i>	蛇目	游蛇科	/	较常见
8	赤链蛇	<i>Lycodon rufozonatus</i>	蛇目	游蛇科	/	常见
9	眼镜蛇	<i>Naja naja</i>	蛇目	眼镜蛇科	/	较常见

种群现状：石龙子（*Eumeces chinensis*）、丽纹龙蜥（*Japalura splendida*）、乌梢蛇（*Zaocys dhumnades*）等为优势物种，种群数量充足。

(3) 鸟类

通过现场调查、访问调查以及查阅相关资料：鸟类为评价区陆栖脊椎动物的优势类群，共记录 35 种，隶属于 9 目 16 科，物种组成丰富，居留类型多样，是评价区生物多样性的核心体现。具体物种组成及特征如下表所示。

表 3-13 评价区鸟类物种组成及特征表

序号	物种名称	拉丁学名	目	科	保护级别	居留类型	常见程度
1	白鹭	<i>Egretta garzetta</i>	鹈形目	鹭科	/	留鸟	常见
2	珠颈斑鸠	<i>Spilopelia chinensis</i>	鸽形目	鸠鸽科	/	留鸟	极常见
3	山斑鸠	<i>Streptopelia orientalis</i>	鸽形目	鸠鸽科	/	留鸟	常见
4	原鸽	<i>Columba livia</i>	鸽形目	鸠鸽科	无	留鸟	常见
5	大杜鹃	<i>Cuculus canorus</i>	鹃形目	杜鹃科	/	夏候鸟	较常见
6	四声杜鹃	<i>Cuculus micropterus</i>	鹃形目	杜鹃科	/	夏候鸟	较常见
7	八声杜鹃	<i>Cacomantis merulinus</i>	鹃形目	杜鹃科	/	留鸟	常见
8	噪鹃	<i>Eudynamys scolopaceus</i>	鹃形目	杜鹃科	/	留鸟	较常见
9	领角鸮	<i>Otus bakkamoena</i>	鸮形目	鸮鸮科	国家二级	留鸟	偶见
10	斑头鸺鹠	<i>Glaucidium cuculoides</i>	鸮形目	鸮鸮科	国家二级	留鸟	较常见
11	普通翠鸟	<i>Alcedo atthis</i>	佛法僧目	翠鸟科	/	留鸟	常见
12	戴胜	<i>Upupa epops</i>	佛法僧目	戴胜科	/	留鸟	常见
13	家燕	<i>Hirundo rustica</i>	雀形目	燕科	/	夏候鸟	极常见
14	白鹡鸰	<i>Motacilla alba</i>	雀形目	鹡鸰科	/	留鸟	极常见
15	赤红山椒鸟	<i>Pericrocotus flammeus</i>	雀形目	山椒鸟科	/	留鸟	常见
16	红耳鹎	<i>Pycnonotus jocosus</i>	雀形目	鹎科	/	留鸟	极常见
17	白头鹎	<i>Pycnonotus sinensis</i>	雀形目	鹎科	/	留鸟	极常见
18	红尾伯劳	<i>Lanius cristatus</i>	雀形目	伯劳科	/	夏候鸟	常见
19	灰伯劳	<i>Lanius excubitor</i>	雀形目	伯劳科	/	冬候鸟	较常见

20	黑卷尾	<i>Dicrurus macrocercus</i>	雀形目	卷尾科	/	留鸟	常见
21	八哥	<i>Acridotheres cristatellus</i>	雀形目	椋鸟科	/	留鸟	极常见
22	灰椋鸟	<i>Sturnus cineraceus</i>	雀形目	椋鸟科	/	冬候鸟	较常见
23	喜鹊	<i>Pica pica</i>	雀形目	鸦科	/	留鸟	常见
24	灰喜鹊	<i>Cyanopica cyanus</i>	雀形目	鸦科	/	留鸟	常见
25	乌鸫	<i>Turdus merula</i>	雀形目	鸫科	/	留鸟	常见
26	斑鸫	<i>Turdus naumanni</i>	雀形目	鸫科	/	冬候鸟	较常见
27	画眉	<i>Garrulax canorus</i>	雀形目	噪鹛科	/	留鸟	常见
28	红嘴相思鸟	<i>Leiothrix lutea</i>	雀形目	噪鹛科	/	留鸟	常见
29	大山雀	<i>Parus major</i>	雀形目	山雀科	/	留鸟	极常见
30	蓝喉太阳鸟	<i>Aethopyga gouldiae</i>	雀形目	花蜜鸟科	/	留鸟	常见
31	麻雀	<i>Passer montanus</i>	雀形目	雀科	/	留鸟	极常见
32	棕背伯劳	<i>Lanius schach</i>	雀形目	伯劳科	/	留鸟	常见
33	黄臀鹌鹑	<i>Pycnonotus xanthorrhous</i>	雀形目	鹌鹑科	/	留鸟	常见
34	红隼	<i>Falco tinnunculus</i>	隼形目	隼科	国家二级	留鸟	常见
35	普通鵟	<i>Buteo japonicus</i>	鹰形目	鹰科	国家二级	冬候鸟	常见

①居留类型：评价区鸟类以留鸟为主，共 30 种，占鸟类总种数的 85.71%；夏候鸟 4 种（大杜鹃 *Cuculus canorus*、四声杜鹃 *Cuculus micropterus*、家燕 *Hirundo rustica*、红尾伯劳 *Lanius cristatus*），占 11.43%；冬候鸟 1 种（普通鵟 *Buteo japonicus*），占 2.86%；迁徙鸟类占比相对较低，反映出评价区为鸟类的主要栖息繁殖地。

②保护级别：评价区无国家一级重点保护鸟类，共记录国家二级重点保护鸟类 4 种（领角鸮 *Otus bakkamoena*、斑头鸺鹠 *Glaucidium cuculoides*、普通鵟 *Buteo japonicus*、红隼 *Falco tinnunculus*），占鸟类总种数的 11.43%。

③风电场与候鸟集中迁徙通道关系：根据《云南省候鸟迁徙通道重点区域范围（第一批）》，结合现场调查及文献查阅，评价区不涉及云南省划定的候鸟集中迁徙通道及集中迁飞区域；当地村民无秋季夜间燃火捕鸟的习俗，实地调查也未发现捕鸟痕迹，项目建设不会对候鸟迁徙造成影响。

(4) 哺乳类

评价区共记录哺乳纲动物 13 种，隶属于 4 目 7 科，涵盖食虫目、翼手目、啮齿目、食肉目，以小型兽类为主，具体物种组成及特征如下表所示。

表 3-14 评价区哺乳动物组成及特征表

序号	物种名称	拉丁学名	目	科	保护级别	常见程度
1	普通鼯鼠	<i>Sorex araneus</i>	食虫目	鼯鼠科	无	较常见
2	臭鼯	<i>Suncus murinus</i>	食虫目	鼯鼠科	无	常见
3	普通伏翼	<i>Pipistrellus abramus</i>	翼手目	蝙蝠科	/	较常见
4	赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythraeus</i>	啮齿目	松鼠科	/	极常见
5	岩松鼠	<i>Sciurotamias davidianus</i>	啮齿目	松鼠科	/	常见
6	褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>	啮齿目	鼠科	无	极常见
7	小家鼠	<i>Mus musculus</i>	啮齿目	鼠科	无	极常见
8	黄鼬	<i>Mustela sibirica</i>	食肉目	鼬科	/	较常见
9	鼬獾	<i>Melogale moschata</i>	食肉目	鼬科	/	较常见
10	豹猫	<i>Prionailurus bengalensis</i>	食肉目	猫科	国家二级	偶见
11	小鹿	<i>Muntiacus reevesi</i>	偶蹄目	鹿科	/	较常见
12	野猪	<i>Sus scrofa</i>	偶蹄目	猪科	/	偶见
13	草兔	<i>Lepus capensis</i>	兔形目	兔科	/	常见

种群现状：赤腹松鼠(*Callosciurus erythraeus*)、褐家鼠(*Rattus norvegicus*)、小家鼠(*Mus musculus*)等为优势物种，种群数量充足；豹猫(*Prionailurus bengalensis*)因人为干扰及生存要求高，种群密度较低，但分布范围稳定，无濒危风险。

4.5.3 珍稀濒危保护动物

根据调查和相关资料分析，评价区共记录国家二级重点保护野生动物 5 种，分别隶属于鸟纲、哺乳纲，无国家一级重点保护野生动物，无省级重点保护野生动物及极小种群物种，所有保护物种均为滇中山区典型物种，具体物种特征、习性及保护现状如下：

(1) 领角鸮(*Otus bakkamoena*)

物种特征：属鸮形目鸮科角鸮属，成鸟体长 20~27cm，体重 110~190g；头部有明显耳羽簇，面盘灰白色，缀有暗褐色细纹；上体呈灰褐色，布满黑褐色虫蠹状斑，下体白色，具暗褐色纵纹；虹膜黄色，喙暗绿色，脚黄褐色。

生活习性：典型夜行性猛禽，偏好树冠层茂密、隐蔽性强的环境。夜间活

	动觅食，主要以鼠类、蝗虫、鞘翅目昆虫等为食，也捕食小型鸟类及爬行类。繁殖期为3~6月，营巢于天然树洞或啄木鸟废弃洞穴中，每窝产卵2~4枚，孵化期约24~28天，亲鸟共同育雏。 保护现状：被列入《国家重点保护野生动物名录（2021年）》二级，《中国生物多样性红色名录》评估为无危（LC）。评价区仅在部分核心区域偶见实体，通过叫声识别记录到2个活动点位，种群数量较少（约3~5只），对人为干扰敏感，工程建设需避免破坏其营巢树洞及栖息环境。 （2）斑头鸺鹠（<i>Glaucidium cuculoides</i>） 物种特征：属鸺鹠形目鸺鹠科鸺鹠属，成鸟体长16~22cm，体重60~110g，是体形较小的鸺鹠类；无明显耳羽簇，头部布满白色和暗褐色相间的横斑，面盘不显著；上体暗褐色，具白色斑点，下体白色，具暗褐色纵纹；虹膜黄色，喙黄绿色，脚黄褐色。 生活习性：夜行性猛禽，适应性较领角鸺更广，可在多种环境中栖息。昼夜均有活动，以夜间活动为主，主要以鼠类、昆虫、小型爬行类为食。繁殖期为3~7月，营巢于树洞或岩缝中，每窝产卵3~5枚，孵化期约21~24天，幼鸟出巢后需亲鸟带领觅食1~2个月。 保护现状：被列入《国家重点保护野生动物名录（2021年）》二级，《中国生物多样性红色名录》评估为无危（LC）。评价区记录到3个活动点位，种群数量约8~10只，种群状态稳定，但对灯光干扰敏感，工程夜间施工需控制灯光范围。 （3）普通鵟（<i>Buteo buteo</i>） 物种特征：有棕色型和淡褐色型，圆尾，翅下有圆形斑纹； 生活习性：广布种，冬季来云南，栖息在山区、田坝、城镇乔木或建筑物高处，多见于在高空飞翔；捕食野兔、鼠类、鸟、蛇、蛙等多种动物。 保护现状：被列入《国家重点保护野生动物名录（2021年）》二级。工程占地区域不涉及其重要生境。 （4）红隼（<i>Falco tinnunculus</i>） 物种特征：小型猛禽，全长在340mm左右。头顶至后颈暗灰色，背部及翅上覆羽砖红色，有暗褐色斑点；腰至尾羽灰色，尾羽具黑色次端斑，先端白色。
--	--

	生活习性：广分布物种，栖息地海拔 500~3600m，踪迹几遍及全省。以昆虫、两栖类、小型爬行动物、小型鸟类和小型哺乳类为食。 保护现状：常见种类，被列入《国家重点保护野生动物名录（2021 年）》二级。工程占地区域不涉及其重要生境。 （5）豹猫（<i>Prionailurus bengalensis</i>） 物种特征：属食肉目猫科豹猫属，成体体长 40~65cm，尾长 20~35cm，体重 2~5kg；体型似家猫，但更为纤细，头部较小，吻部较短；体背呈淡褐色或淡红色，布满棕黑色斑点，腹部白色，斑点较少；眼内侧有两条白色纵纹，耳背有白色斑点，尾具黑色环纹。 生活习性：夜行性兽类，偏好隐蔽性强、食物资源丰富的环境。夜间单独活动觅食，食性较杂，主要以鼠类、鸟类、爬行类、两栖类为食，也捕食昆虫及小型哺乳动物。繁殖期为 2~5 月，妊娠期约 60~70 天，每窝产仔 2~4 只，幼仔 1 年后性成熟。 保护现状：被列入《国家重点保护野生动物名录（2021 年）》二级，《中国生物多样性红色名录》评估为无危（LC）。评价区通过足迹、粪便记录到其活动痕迹，种群密度约 0.3~0.5 只/km²，种群数量较少但分布稳定，对环境破碎化敏感，需保护其活动通道的连续性。 4.5.4 陆栖脊椎动物区系特点 评价区陆栖脊椎动物区系以东洋界成分为主，兼具古北界及两界过渡成分，广布种占一定比例，整体符合滇中亚热带区域的动物区系特征，各纲动物区系特点如下： （1）两栖类：评价区 5 种两栖动物中东洋界物种 4 种，占比 80%，两界过渡种 1 种，占比 20%，无古北界及广布种；其中西南区种类 2 种，占东洋界物种的 50%，为优势区系成分；华南区种类 2 种，占东洋界物种的 50%；反映出评价区两栖类区系与滇中区系联系紧密，生境以湿地、溪沟为主。 （2）爬行类：评价区 9 种爬行类中东洋界物种 7 种，占比 77.78%，古北东洋两界过渡种 2 种，占比 22.22%，无纯古北界物种；东洋界种类中，西南区种类 3 种，占比 42.86%；东洋界广布种 2 种，占比 28.57%；华中华南区 2 种，占比 28.57%；区系特征与两栖类相似，以东洋界为主。 （3）鸟类：以留鸟和夏候鸟（繁殖鸟类）分析区系构成，评价区 34 种
--	---

	繁殖鸟类中，东洋界物种 18 种，占比 52.94%，为优势成分；古北、东洋两界广布种 16 种，占比 47.06%，无纯古北界繁殖鸟类；反映出评价区为滇中东洋界鸟类的核心栖息繁殖地。 （4）哺乳类：评价区 13 种哺乳类中东洋界物种 8 种，占比 61.54%，为优势成分；古北界 1 种、两界过渡种 2 种、广布种 2 种，合计占比 38.46%；东洋界种类中，东洋界广布种 3 种，占比 37.50%；华南区种类 3 种，占比 37.50%；西南区种类 2 种，占比 25.00%；区系成分相对复杂。 4.5.5 陆栖脊椎动物资源现状评价 评价区内的陆栖脊椎动物资源现状评价结果如下： （1）物种组成稳定，保护物种明确：评价区共记录陆栖脊椎动物 60 种，均为《陆栖脊椎动物名录》明确收录物种，无名录外物种；包含国家二级重点保护动物 5 种（鸟纲 4 种：领角鸮 <i>Otus bakkamoena</i>、斑头鸺鹠 <i>Glaucidium cuculoides</i>、普通鵟 <i>Buteo japonicus</i>、红隼 <i>Falco tinnunculus</i>；哺乳类 1 种：豹猫 <i>Prionailurus bengalensis</i>），无珍稀濒危物种受威胁情况，整体稳定性较强。 （2）区系特征显著，地域适配性高：动物区系以东洋界成分为主（占比 60%以上），兼具过渡成分及少量广布种，体现出鲜明的地域生态特征。 （3）生境适配良好，分布格局清晰：各类动物的生境分布与 4 个核心植被型高度对应，两栖类依赖湿地及林下阴湿生境，爬行类适应灌丛及岩石坡地，鸟类广泛利用各类植被型，哺乳类以森林及灌丛为核心栖息生境，形成“植被动物”的良性生态关联。 （4）人为干扰可控，种群状态良好：人为干扰主要集中于低海拔人工植被区域，中高海拔核心植被型内动物受干扰较轻；无种群衰退迹象，生态风险可控。 4.6 生态环境现状综合评价 （1）植被类型以暖温性针叶林（华山松林 <i>Pinus armandii</i>）和栎类林（<i>Quercus spp.</i>）占主导，半湿润常绿阔叶林（元江栲林 <i>Castanopsis orthacantha</i>）呈斑块状分布，山顶保存有山地草甸，形成“针叶林—阔叶林—灌丛—草甸”的垂直植被谱带。 （2）植物物种组成稳定，共记录维管束植物约 200 种，均为常见种或偶见种，无珍稀濒危物种及狭域特有植物。
--	---

(3) 植物区系以温带成分为主（55%），热带成分占 35%，符合滇中亚热带山地植物区系特征。

(4) 乔木林地及灌木林地覆盖度较高（49.53%），但耕地占比最大（45.12%），人为干扰程度中等。

(5) 野生动物以东洋界小型兽类和鸟类为主，有 4 种国家二级保护鸟类（领角鸮 *Otus bakkamoena*、斑头鸺鹠 *Glaucidium cuculoides*、普通鵟 *Buteo japonicus*、红隼 *Falco tinnunculus*），有 1 种国家二级保护动物（豹猫 *Prionailurus bengalensis*），种群状态良好。

(6) 外来入侵植物 3 种，主要分布于人为干扰强烈的低海拔区域，未对核心森林植被构成威胁，风险可控。

(7) 整体生态环境质量良好，但需注意保护半湿润常绿阔叶林斑块、山顶草甸及保护鸟类栖息地，严格限制施工活动对高敏感区域的扰动。

5.环境空气质量现状调查

项目位于玉溪市华宁县，所在区域属于环境空气二类功能区，环境空气污染物基本项目执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2026）二级标准浓度限值。

根据玉溪市人民政府网站 2026 年 6 月 4 日发布信息（<https://www.yuxi.gov.cn/xwlb/20260604/1665581.html>），2025年玉溪市中心城区环境空气质量一级天数259天、二级天数104天，全年空气质量优良天数比率达99.5%，一级优良天数同比增加19天；细颗粒物（PM_{2.5}）平均浓度为17.4微克/立方米，同比下降11%，创历史最好水平。全市各县（市、区）空气质量优良天数比率均达98.9%以上，全市未出现重度及以上污染天气。酸雨监测点pH值在6.06~7.97之间，全域未监测到酸雨。

华宁县环境空气质量自动监测系统点设置于华宁县宁州街道示范小学，位于本项目南侧约 11.45km，本项目选取该监测点监测数据进行评价，根据 2024 年华宁县环境监测站的环境空气质量指数（AQI）有效监测数据进行环境质量现状调查与评价，基本污染物环境质量现状监测结果如下：

表3-15 2024年华宁县区域环境空气质量现状评价表

污 染 物	评价指标	现状浓度 μg /m³	标准值μg /m³		达标情 况
			GB3095-2012	GB3095-2026	
SO ₂	年平均质量浓度	12.8	60	60	达标
	98 百分位日平均	23	150	150	达标

	NO ₂	年平均质量浓度	16.5	40	40	达标
		98 百分位日平均	25	80	80	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	30.9	70	60	达标
		95 百分位日平均	63	150	120	达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	19.7	35	30	达标
		95 百分位日平均	42	75	60	达标
	CO	95 百分位日平均	967	4000	4000	达标
	O ₃	90 百分位 8h 平均质量浓度	124	160	160	达标
综上分析，本项目位于华宁县，项目所在区域2024年基本污染物全年空气质量能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，属于环境空气质量达标区。此外，对照《环境空气质量标准》（GB3095-2026），项目所在区域2024 年基本污染物全年空气质量能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准，区域环境空气质量较好。						
6.地表水环境质量现状调查						
根据现场调查，项目风机区域最近的地表水体为2#风机东南侧1.56km的青龙河，青龙河属于南盘江的右岸支流，属于珠江流域，其干流全程流经：分水岭（松子厂源头）→斗居村委会→城门硐→矣马白村委会→落梅村委会→青龙集镇（青龙村）→海迤村委会→革勒村委会→三台楼汇入南盘江。						
根据《云南省水功能区划》（2014年修订版），南盘江宜良-师宗保留区规划水平年水质目标为Ⅲ类，故青龙河参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。						
青龙河位于南盘江盘溪大桥国控监测断面上游约21km。本次评价收集了2024年1月~2024年12月南盘江盘溪大桥国控断面自动监测数据，南盘江盘溪大桥国控断面位于项目上游约2km处，监测数据及统计结果表明：2024年南盘江盘溪大桥国控断面各监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，项目所在区域南盘江水质达标。						

表3-16 南盘江盘溪大桥国控断面（自动监测）2024年例行监测数据一览表

采样时间 监测项目	III类水 质标准	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	平均值
水温（℃）	/	15.3	17.6	21.1	24.7	24.6	24.6	25.9	25.7	24.6	21.8	19.2	16.2	21.8
pH	6~9	8	8	8	8	8	8	8	8	7	8	8	8	7.9
溶解氧	≥5	9.3	9.1	7.5	6.4	6.3	6.2	6.6	6.6	6.4	6.9	7.8	9.2	7.4
高锰酸盐指数	≤6	1.6	1.2	1.6	1.4	1.8	2.8	2.1	2	1.8	1.8	1.4	1.3	1.7
化学需氧量	≤20	5	/	/	10	/	/	14			13	/	/	11
五日生化需氧量	≤4	0.8	/	/	1.1	/	/	1			3.4	/	/	1.6
氨氮	≤1.0	0.03	0.14	0.05	0.06	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05
总磷	≤0.2	0.043	0.037	0.036	0.037	0.074	0.077	0.066	0.101	0.078	0.103	0.076	0.058	0.066
总氮	≤1.0	3.74	3.67	3.03	2.79	2.5	7.86	7.75	7.08	5.66	5.41	4.85	4.53	4.91
铜	≤1.0	0.001	/	/	0.003	/	/	0.003	/	/	0.003	/	/	0.003
锌	≤1.0	0.001	/	/	0.002	/	/	0.002	/	/	0.002	/	/	0.0018
氟化物	≤1.0	0.27	/	/	0.34	/	/	0.44	/	/	0.28	/	/	0.33
硒	≤0.01	0.0002	/	/	0.0002	/	/	0.0002	/	/	0.0002	/	/	0.0002
砷	≤0.05	0.0017	/	/	0.0024	/	/	0.0031	/	/	0.003	/	/	0.0026
汞	≤0.0001	0.00002	/	/	0.00002	/	/	0.00002	/	/	0.00002	/	/	0.00002
镉	≤0.005	0.00002	/	/	0.00005	/	/	0.00005	/	/	0.00005	/	/	0.00004
六价铬	≤0.05	0.002	/	/	0.002	/	/	0.002	/	/	0.002	/	/	0.002

采样时间 监测项目	III类水 质标准	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	平均值
铅	≤0.05	0.00004	/	/	0.001	/	/	0.01	/	/	0.01	/	/	0.005
氰化物	≤0.2	0.002	/	/	0.0005	/	/	0.0005	/	/	0.0005	/	/	0.0009
挥发酚	≤0.005	0.0002	/	/	0.0003	/	/	0.0009	/	/	0.0003	/	/	0.0004
石油类	≤0.05	0.005	/	/	0.005	/	/	0.01	/	/	0.005	/	/	0.006
阴离子表面活性剂	≤0.2	0.02	/	/	0.02	/	/	0.05	/	/	0.06	/	/	0.04
硫化物	≤0.2	0.005	/	/	0.005	/	/	0.005	/	/	0.005	/	/	0.005
电导率 (mS/m)	/	56	54.4	55.6	54.8	57.1	58.6	58.2	58.3	57.6	58.2	58.7	56.9	57.0
浊度(NTU)	/	9.2	47.4	79.8	38.5	88.2	469	114	71.1	54.4	69.3	39.2	26	92.2
超标污染物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
总体评价	/	II类	II类	II类	II类	II类	II类	II类	III类	II类	III类	II类	II类	II类

7.声环境质量现状调查

项目评价区为农村地区，属于声环境功能区划的 1 类区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区标准。

根据调查，项目声环境评价范围内无大型集中居住的乡镇及村庄分布，目前项目未开工建设，为了解项目区声环境质量状况，环评单位委托云南天倪检测有限公司于 2026 年 6 月 20 日—21 日对评价范围内村庄、散户、企业及项目依托起则升压站厂界声环境质量进行监测。监测内容如下：

表 3-17 本项目环境现状监测内容一览表

编号	点位	监测因子	监测频次
N1	云南龙街生物科技有限公司（4#机位旁）	等效连续 A 声级（Leq）	每个点位监测 2 天，每天分昼夜 2 个时段，每个时段监测 1 次
N2	松子厂散户（彝家农家乐）		
N3	菜园坡村		
N4	起则升压站东厂界		
N5	起则升压站南厂界		
N6	起则升压站西厂界		
N7	起则升压站北厂界		

表3-18 声环境现状监测结果统计表

监测点位	监测时间	昼间 dB（A）			夜间 dB（A）		
		监测结果	标准值	达标情况	监测结果	标准值	达标情况
云南龙街生物科技有限公司（4#机位旁）	2026.06.20	45	55	达标	41	45	达标
	2026.06.21	44	55	达标	39	45	达标
松子厂散户（彝家农家乐）	2026.06.20	44	55	达标	39	45	达标
	2026.06.21	43	55	达标	38	45	达标
菜园坡村	2026.06.20	47	55	达标	42	45	达标
	2026.06.21	45	55	达标	41	45	达标
起则升压站东厂界	2026.06.20	49	55	达标	44	45	达标
	2026.06.21	49	55	达标	44	45	达标
起则升压站南厂界	2026.06.20	49	55	达标	43	45	达标
	2026.06.21	50	55	达标	44	45	达标
起则升压站西厂界	2026.06.20	52	55	达标	44	45	达标
	2026.06.21	50	55	达标	44	45	达标
起则升压站北厂界	2026.06.20	48	55	达标	43	45	达标
	2026.06.21	48	55	达标	43	45	达标

根据现状监测报告，项目评价范围内村庄、散户、企业处声环境昼间、夜

间均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准；项目依托起则升压站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中1类标准要求，项目区声环境质量较好。

8.电磁环境质量现状调查

为了解本工程依托的起则升压站电磁环境质量现状，本次评价委托云南天倪检测有限公司于2026年6月21日起对起则升压站厂界电磁环境质量进行现状监测。根据中广核玉溪华宁风力发电有限公司《关于起则升压站运行工况的情况说明》，截至目前，起则升压站规划设置2台主变压器，其中1×100MVA主变压器已建成投运，统计周期内（2026年6月15日~6月25日）为站内唯一带电运行设备；1×70MVA主变压器尚处于在建阶段，未完成设备安装调试，未接入电力系统，无运行负荷。检测期间（2026年6月21日）升压站内运行工况记录如下表：

表 3-19 起则升压站 2026 年 6 月 21 日运行工况

日期	站点	主变	电压值(kV)	电流值(A)	有功功率(MW)	无功功率(Mvar)
2026.06.21	起则升压站	1×100MVA (在用)	66.30773163	206.8600922	39.36040878	-12.7482137

监测结果如下表。

表 3-20 工频电磁场的监测结果

检测时间	监测点位	工频电场(V/m)	工频磁场(μT)	评价结果
2026.06.21	升压站东侧	4.485	0.0046	达标
	升压站南侧	1.953	0.0069	达标
	升压站西侧	2.138	0.0060	达标
	升压站北侧	1.219	0.0034	达标

由监测结果可知，起则升压站厂界四周各监测点的工频电场强度范围为1.219~4.485V/m之间，工频磁感应强度范围为0.0034~0.0069μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准，即工频电场4000V/m、工频磁感应强度100μT的要求。

9.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。 10.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。
与项目有关的环境污染和生态破坏问题	本项目为磨豆山风电场（二期）项目，风电场区（含风机、风机平台、箱变、集电线路等）为新建项目，项目不新建升压站。 由于磨豆山风电场已建成的 110kV 升压站送出容量已被中广核玉溪华宁风力发电有限公司华宁向阳光伏项目占用，因此导致磨豆山风电场（二期）无法接入磨豆山风电场已建升压站升压设施，因此，升压站依托起则风电场项目升压站，在起则风电场升压站内预留位置处，新建 1 台容量为 90MVA 的 110kV 主变。运营期运维管理人员依托起则 110kV 升压站办公生活设施。 综上，与本项目有关的为磨豆山风电场项目及起则风电场项目，针对上述两个项目情况做如下概述： 1.磨豆山风电场 磨豆山风电场（为区分于本期工程，本次评价标注为“磨豆山一期”）共设置风机 24 台，总装机容量 48MW。风机（图中绿色标识）沿山体山脊呈断续分布。 为合理利用区域风能，经设计单位现场踏勘及测风资料收集，确定磨豆山一期山脊范围内存在多处适宜布设风机的空余台地与间隙。本期磨豆山风电场（二期）风机（图中黄色标识）主要利用该山脊带上一期尚未利用的空余空位进行布置。两套风机点位沿山脊相间分布，不存在机位重叠，本期不占用一期已建风机基座用地。 磨豆山一期电能接入磨豆山 110kV 升压站，二期项目接入起则 110kV 升压站。



图 3-2 磨豆山风电场一期/二期机位位置关系图

1.1 环保手续履行情况

(1) 磨豆山风电场项目

磨豆山风电场项目于 2012 年 1 月 29 日取得原云南省环境保护厅《关于云南华宁磨豆山风电场环境影响报告表的批复》（云环审〔2012〕9 号）。

磨豆山风电场项目共设置风机 24 台，总装机容量 48MW，单台风机装机容量 2.0MW；配套建设 110kV 升压站、场内集电线路、施工生活区及弃渣场。

项目建成后，2014 年 12 月 8 日取得原玉溪市环境保护局出具的竣工环境保护验收意见（玉环验〔2014〕44 号），通过生态环境主管部门组织的竣工环境保护验收。

(2) 华宁向阳光伏项目

磨豆山风电场已建成的 110kV 升压站送出容量除磨豆山风电场项目（磨豆山一期）使用外，其余送出容量被中广核玉溪华宁风力发电有限公司华宁向阳光伏项目占用。根据华宁向阳光伏项目设计、实施方案，在磨豆山升压站预留位置新建 1 台 1×50MVA 主变压器及相关配套电气设施。华宁向阳光伏项目于 2025 年 10 月通过建设项目竣工环境保护验收。

1.2 现状污染物实际产排及治理措施

本次评价基于现场调查访问，并引用《华宁向阳光伏项目竣工环境保护验收调查报告》相关检测、验收结论，对磨豆山风电场运行过程中风电场区、升压站区污染物的产排污现状及其生态环境影响，进行下述分析。

(1) 电磁辐射

升压站电气设备及高压线等带电运行产生电磁辐射影响。

根据华宁向阳光伏项目验收期间针对磨豆山风电场升压站 2025 年 9 月 7 日检测结果评价，升压站四周工频电场强度在 88.51v/m~207.4v/m 之间，工频磁场强度在 0.0196 μ T~0.1089 μ T 之间，符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）。

表 3-21 工频电场、工频磁场监测结果

检测时间	检测点位	点位与目标物的直线距离(m)	工频电场强度 (v/m)	工频磁场强度 (μ T)
09-07	磨豆山风电场 110kV 升压站东围墙外 5m	5	138.6	0.0865
	磨豆山风电场 110kV 升压站站南围墙外 5m	5	207.4	0.1089
	磨豆山风电场 110kV 升压站西围墙外 5m	5	111.3	0.0249
	磨豆山风电场 110kV 升压站北围墙外 5m	5	88.51	0.0196
标准值		/	4000	100

(2) 噪声

升压站内主变等电气设备运行产生电磁可听噪声，升压站风机、水泵等运行产生设备机械噪声。

华宁向阳光伏项目验收期间委托云南天倪检测有限公司于 2025 年 9 月 7 日~9 月 8 日对磨豆山风电场升压站进行了厂界噪声检测，检测结果如下：

表 3-22 厂界环境噪声监测结果

监测点位	监测日期	监测时段	Leq(dB(A))	标准	备注
项目区升压站厂界东 N1	2025.9.7	昼间	46.8	55	达标
		夜间	41.5	45	达标
	2025.9.8	昼间	46.2	55	达标
		夜间	42.2	45	达标
项目区升压站厂界南 N2	2025.9.7	昼间	47.4	55	达标
		夜间	40.7	45	达标

项目区升压站厂界西 N3	2025.9.8	昼间	47.4	55	达标	
		夜间	40.9	45	达标	
	2025.9.7	昼间	46.5	55	达标	
		夜间	41.8	45	达标	
	2025.9.8	昼间	47	55	达标	
		夜间	40.3	45	达标	
	项目区升压站厂界北 N4	2025.9.7	昼间	48.2	55	达标
			夜间	42.6	45	达标
2025.9.8		昼间	48.1	55	达标	
		夜间	43.2	45	达标	

根据验收期间检测结果评价，项目区升压站厂界昼间噪声值在 46.2dB（A）~48.9dB（A）之间，夜间噪声值在 40.3dB（A）~43.7dB（A）之间，符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1 类标准：昼间≤55dB(A)、夜间≤45dB(A)。验收期间，项目区厂界噪声达标排放。

本次评价期间，通过走访调查方式对风电场区周边村民进行了声环境影响反馈收集。调查结果表明，风机运营期间，未收到周边居民关于噪声扰民的投诉，区域声环境质量未对居民生活产生明显不利影响。

（3）废气

升压站及风电场区运行现状无生产性废气产生；站内员工食堂产生少量油烟排放，经油烟净化器净化后通过专用烟道引至所在建筑屋顶排放。

（4）废水

升压站、风电场区运行现状无生产废水产生。

根据调查，升压站落实了雨污分流，地面雨水经排水沟收集后外排，生活污水经隔油池、化粪池后进入一体化污水处理系统处理后用于绿化浇灌，不外排。



站内综合楼



一体化污水处理设施（地下）

华宁向阳光伏项目验收期间委托云南天倪检测有限公司于 2025 年 9 月 7 日对磨豆山风电场升压站内污水进行了检测，检测结果如下：

表 3-23 一体化污水处理设备出水口检测结果表 单位 mg/L

监测信息	点位：一体化污水处理设备出水口 时间：2025-9-7					
监测因子	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4	标准值	达标情况
pH（无量纲）	7.9	8.3	8.0	8.1	6.0~9.0	达标
溶解氧	3.84	3.17	4.28	3.67	≥2.0	达标
浊度（NTU）	4	4	4	4	10	达标
色度（度）	20	20	20	20	30	达标
臭和味（强度）	无	无	无	无	无不快感	达标
溶解性总固体	674	692	656	680	1000	达标
五日生化需氧量	7.6	9.4	8.7	8.2	10	达标
氨(以 N 计)	6.62	6.98	6.29	6.04	8	达标
阴离子合成洗涤剂	0.39	0.38	0.40	0.39	0.5	达标
总氯	0.37	0.28	0.42	0.25	1.0	达标
大肠埃希氏菌 (MPN/100mL)	ND	ND	ND	ND	无	达标
备注	ND 未检出					

根据 2025 年 9 月 7 日检测结果，污水处理站出口 pH、溶解氧、浊度(NTU)、色度（度）、臭和味（强度）、溶解性总固体、五日生化需氧量、氨(以 N 计)、阴离子合成洗涤剂、总氯、大肠埃希氏菌均满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化标准。

（5）固体废物

根据升压站及风电场多年运行记录，站内现状固废量及处置情况如下：

磨豆山风电场升压站现有 1 间危险废物暂存间，总建筑面积 10m²。暂存间地面浇筑抗渗混凝土，具备防风、防晒、防雨、防渗漏、防渗、防腐性能。内部按危险废物类别分区布设，分别存放废矿物油、废铅蓄电池，可有效阻隔不同种类、形态、理化性质及环境风险特征的危险废物相互接触，防范交叉污染。

危废暂存间门口设置了干粉灭火器，用于防范火灾风险。危废暂存间内，废油采用油桶盛装收集堆放；设置有台秤，用于入库和出库危废计量；危废暂存间门口、各分区均按《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）悬挂了标识标牌。建设单位现与危废运输及处置单位楚雄义城绿洁环境治理有限公司签订了处置服务合同，委托其定期进行危废清运处置；并在云南省固体废物环境管理信息化平台注册备案，进行了危废管理计划填报，定期申报危废

的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关情况。

磨豆山风电场升压站投运至今已超 12 年，项目建设运营时间较早，属于早期投产风电项目。根据调查回顾，运营期间（2016 年）曾实施变压器油更换作业，该次检修产生的废矿物油作为危险废物已委托有资质单位完成场外处置。自上一次设备检修维护结束至今已超过 5 年，现状场内危险废物暂存间无危险废物存放。

受项目运营周期长、早期危险废物档案管理信息化程度较低、纸质档案长期保管条件有限等客观因素影响，该次历史危废处置对应的管理台账、危险废物转移联单未能完整留存，无法提供对应的原始档案资料。经现场核查，厂区内无历史危险废物遗留堆存痕迹。



危险废物暂存间（外部）



危险废物暂存间（内部）

（6）环境风险



站内主变



主变侧事故油池

	
磨豆山升压站内灭火器及消防沙箱	
磨豆山风电场升压站现有 2 台主变压器，设备故障漏油是厂区主要环境风险源。主变压器底部配套建设集油坑，通过排油管道与站内地下布设的事故油池连通，可收集事故泄漏变压器油，防止油品漫流外泄。 (7) 生态影响 根据现场调查，建设单位已按环保要求对风电场进场道路修筑浆砌石挡墙及排水沟，对道路两侧及边坡、风机平台等区域进行植被恢复，施工生产生活区、弃渣场及临时材料堆场进行绿化。	
	
一期 02 号风机平台绿化维护	一期 21 号风机平台绿化恢复现状
	
一期 18 号风机平台绿化恢复现状	磨豆山升压站内/外植被恢复现状

	
一期 18 号风机附近道路挡墙现状	磨豆山一期道路侧挡墙及排水沟现状
根据《磨豆山风电场 2025 年度鸟类观测报告》，2025 年度全场区共发现 2 起疑似鸟类撞击伤亡案例，均为麻雀、柳莺小型常见“三有”鸟类，未发现国家重点保护鸟类撞击伤亡、受伤情况，整体鸟类撞击发生率极低，远低于国内高山风电场平均风险水平。 结合全年监测数据，梳理区域核心生态风险：一是春秋迁徙季，大量集群旅鸟、猛禽过境，飞行轨迹与风机作业空域重叠，风险时段集中；二是局部风机机位周边硬化区域较大、原生植被稀疏，存在轻微栖息地碎片化问题，对小型鸟类栖息觅食造成小幅扰动；三是高山区域多大雾、强风、阴雨极端天气，天气恶劣时鸟类视线受阻、飞行操控能力下降，避让风机能力大幅降低，撞击风险显著升高；四是部分猛禽高空滑翔习性固定，易长期在风机空域盘旋觅食，存在持续性潜在风险。 根据观测，观测区域鸟类资源种类丰富、群落结构稳定、优势种群存续良好，区域分布的国家二级重点保护鸟类及“三有”保护鸟类活动正常，栖息、繁殖、迁徙行为未受明显干扰。场区全年鸟类撞击发生率极低，无珍稀保护鸟类伤亡事件，风电场运营造成的栖息地轻微扰动、迁徙季潜在撞击风险等生态问题，均处于可控范围，且可通过专项防控、生态修复、智慧化管控措施有效消减。后续持续落实常态化监测、分时段精准防控、生态修复及精细化运维管控措施，可进一步降低生态风险，持续巩固区域生态保护成效，实现风电场绿色、稳定、可持续运营。	
1.3 存在的环境问题及整改措施	
针对磨豆山风电场升压站危废暂存间档案管理存在的历史遗留问题，应吸取过往管理经验，后续设备检修维护若产生废矿物油等危险废物，将严格按照	

《危险废物贮存污染控制标准》《危险废物转移联单管理办法》等要求：规范开展危废收集、场内暂存，完整建立危险废物管理台账，如实记录危废产生、贮存、转移、处置全流程信息；危废转移时严格执行转移联单制度，委托具备相应资质的单位开展处置，确保危险废物全过程可追溯。

2.起则风电场

截至目前，起则风电场共实施了 2 次建设，分别为起则风电场项目（2022 年 8 月完成环评审批）和起则风电场扩建项目（2025 年 10 月完成环评审批）。

起则风电项目建设规模为风机 16 台(图中紫色标识)，总装机容量 100MW，单台装机容量 6.25MW，配套建设升压站，站内设置 1 台 100MVA 主变及配套设施；起则风电场扩建项目建设 11 台（图中白红标识）6.25MW 风电机组，以 3 回 35kV 场内地埋集电线路接入已建起则风电场项目 110kV 升压站，在已建起则风电场升压站内预留用地建设 1 台 70MVA 主变。

根据设计资料、实施方案，磨豆山风电场（二期）在起则风电场升压站内预留位置处新建 1 台容量为 90MVA 的 110kV 主变，除此之外，不涉及其他依托、共用关系。根据磨豆山风电场（二期）与起则风电场风机位置关系，项目之间距离较远，无机位、工程占地交叉，电力系统相互独立。

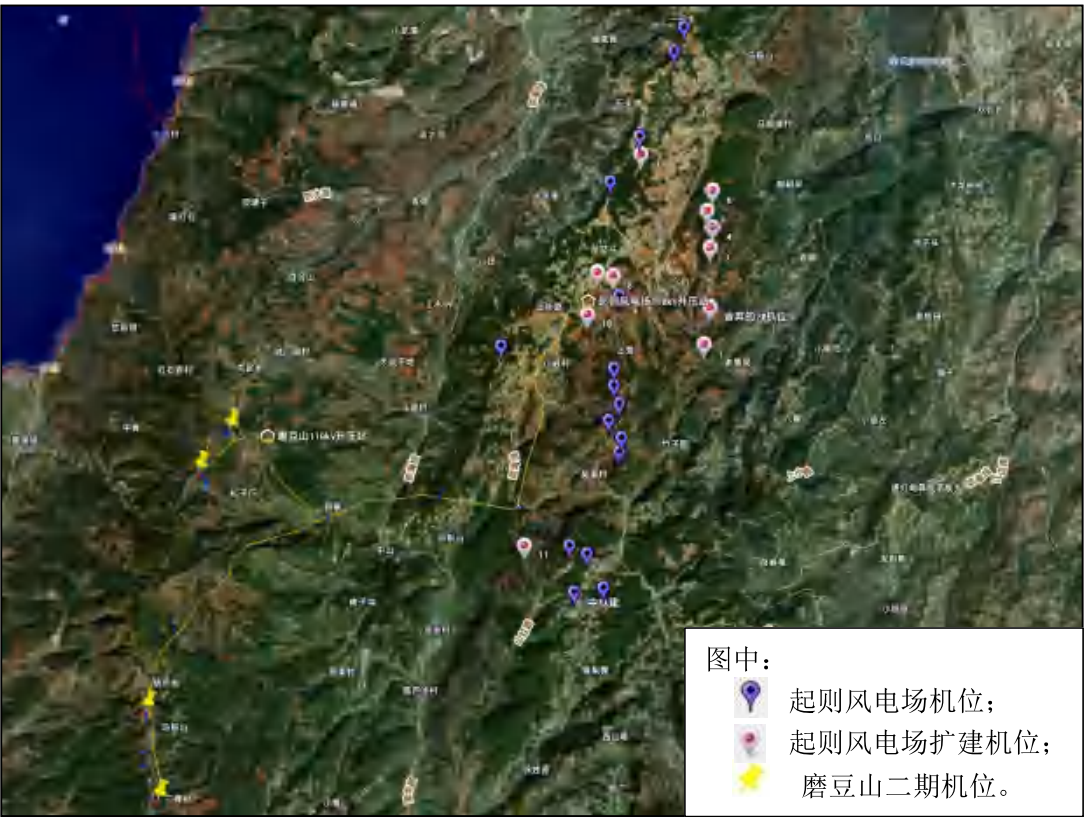


图 3-3 磨豆山风电场与起则风电场机位位置关系图

起则风电场项目具体情况分述如下：

2.1 环保手续履行情况

（1）起则风电场项目：项目 2022 年 4 月 28 日取得云南省发展和改革委员会《关于玉溪市华宁县起则风电场项目核准的批复》（云发改能源〔2022〕378 号），于 2022 年 8 月 19 日取得玉溪市生态环境局华宁分局《关于玉溪市华宁县起则风电项目环境影响报告表的批复》（华环审〔2022〕8 号）。

起则风电项目建设规模为风机 16 台，总装机容量 100MW，单台装机容量 6.25MW，风轮直径 182m，配套建设 110kV 升压站，设置采用 4 回 35kV 线路接入 110kV 升压站。项目现已投产运行。

项目于 2022 年 10 月开工建设，2023 年 5 月竣工，并于 2023 年 9 月 13 日通过竣工环境保护验收。

（2）起则风电场扩建项目：项目于 2025 年 8 月 1 日取得云南省发展和改革委员会《关于起则风电场扩建项目核准的批复》（云发改能源〔2025〕658 号），根据批复内容，项目总装机容量 6.875 万千瓦，主要建设 11 台 6.25MW 风电机组，以 3 回 35kV 场内地埋集电线路接入已建起则风电场项目 110kV 升压站。在已建起则风电场升压站内预留用地建设 1 台 70MVA 主变，对现有 1 台 100MVA 主变的 SVG 设备进行搬迁调整。

2025 年 10 月 15 日取得玉溪市生态环境局《关于玉溪市华宁县起则风电场扩建项目环境影响报告表的批复》（玉环审〔2025〕2-18 号）。

该扩建项目目前正在建设施工过程中。根据起则风电场扩建项目进度规划，预计建成、投入试运行时间为 2026 年 12 月底。

2.2 现状污染物实际产排及治理措施

（1）电磁辐射

升压站电气设备及高压线等带电运行产生电磁辐射影响。根据《磨豆山风电场（二期）项目环境影响评价环境现状检测报告》（天倪环检字〔2026〕952 号），起则升压站厂界四周各监测点的工频电场强度范围为 1.219~4.485V/m 之间，工频磁感应强度范围为 0.0034~0.0069μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准，即工频电场 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的要求。

（2）噪声

升压站内主变等电气设备运行产生电磁可听噪声，升压站风机、水泵等运

行产生设备机械噪声。

根据《磨豆山风电场（二期）项目环境影响评价环境现状监测报告》（天倪环检字〔2026〕952号），目前起则升压站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中1类标准要求，项目区声环境质量较好。

（3）废气

升压站运行现状无生产性废气产生；站内员工食堂产生少量油烟排放，经油烟净化器净化后通过专用烟道引至所在建筑屋顶排放。

（4）废水

升压站运行现状无生产废水产生。升压站落实了雨污分流，地面雨水经排水沟收集后外排，生活污水经隔油池、化粪池后进入一体化污水处理系统处理后用于绿化浇灌，不外排。

	
化粪池及污水处理装置区	一体化污水处理设施（地下）

根据2023年9月2日—3日验收期间对污水处理设施进出口水质进行监测，运营期生活污水经处理后能够达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）绿化用水标准。监测结果见下表。

表 3-24 污水处理设施进出口水质监测结果

序号	监测因子	进水口	出水口	绿化用水标准
1	pH	8.49~8.64	7.20~7.30	6.0~9.0
2	色度	80	10	30
3	嗅	很强	无不快感	无不快感
4	浊度/NUT	38~43	3L	10
5	BOD ₅ （mg/L）	57.2~67.2	3.4~4.2	15
6	溶解性总固体（mg/L）	1340~1531	321~364	1000

7	NH ₃ -N (mg/L)	151~168	0.143~0.234	10
8	阴离子表面活性剂/ (mg/L)	1.78~2.19	0.34~0.38	1.0
9	溶解氧	0.3~0.6	2.4~2.8	1.0
10	总余氯 (mg/L)	0.02L	3.1~3.5	接触 30min 后≥1.0, 管网末端≥0.2
11	总大肠菌群 (CFU/100mL)	1.4×10 ⁴ ~2.010 ⁴	未检出	3

(5) 固体废物

根据升压站及风电场多年运行记录，站内现状固废量及处置情况如下：

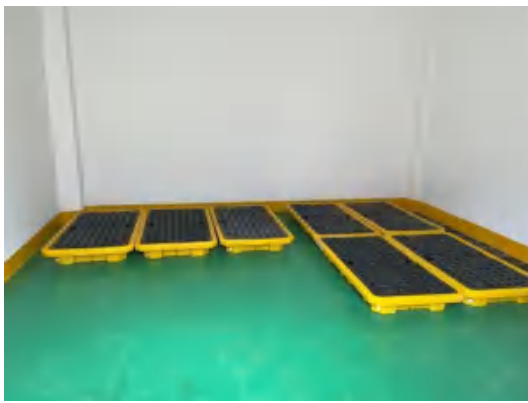
起则风电场升压站现有 1 座一体式集装箱式危险废物暂存间，总建筑面积 15m²。暂存间地面浇筑抗渗混凝土，具备防风、防晒、防雨、防渗漏、防渗、防腐性能。内部按危险废物类别分区布设，分别存放废矿物油、废铅蓄电池，可有效阻隔不同种类、形态、理化性质及环境风险特征的危险废物相互接触，防范交叉污染。

危废暂存间门口设置了干粉灭火器，用于防范火灾风险。危废暂存间内，废油采用油桶盛装收集堆放；设置有台秤，用于入库和出库危废计量；危废暂存间门口、各分区均按《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276- 2022）悬挂了标识标牌。

建设单位现与危废运输及处置单位云南东升茂泰科技环保有限公司签订了处置服务合同，委托其定期进行危废清运处置；并在云南省固体废物环境管理信息化平台注册备案，进行了危废管理计划填报，定期申报危废的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关情况。



危险废物暂存间（外部）



危险废物暂存间（内部）

根据起则风电场实际运行情况，升压站主变压器、风电场区箱式变压器运

行稳定，未发生设备故障事故；风机及各类配套设备设施尚未开展过大修及核心零部件更换作业，现阶段无废矿物油等危险废物产生，无危险废物转运处置记录。

（6）环境风险

升压站现有 1 台主变压器，设备故障漏油是厂区主要环境风险源。主变压器底部配套建设集油坑，通过排油管道与站内地下布设的事故油池连通，可收集事故泄漏变压器油，防止油品漫流外泄。

站内配套修建消防水池，可保障消防灭火用水供给，防控火灾次生环境污染风险。

	
主变事故油池（地下）	升压站区消防水池（地下）

（7）生态影响

根据现场调查，建设单位已对风电场进场道路修筑浆砌石挡墙及排水沟。施工结束后对道路两侧及边坡、风机平台等区域进行植被恢复，施工生产生活区、弃渣场及临时材料堆场进行绿化。

根据《起则风电场 2024 年秋季迁徙候鸟观测报告》，经综合研判风机布局不存在省级候鸟迁徙主通道，但风电场南、北片区内均存在鸟撞影响，后期整改应定位于局部精准防控，重点建立常态化鸟撞监测与档案记录制度，精准锁定高风险机位，主要措施如下：

- 1）在秋季迁徙期（尤其遇大雾、降雨等恶劣天气或高密度鸟群过境时），立即启动“按需停机”机制，并同步部署雷达或 GPS 智能监测系统实现危险区自动启停；
- 2）对风机叶片涂装橙红、黄、黑等非反光警示色（避免纯白），并在塔架设置驱鸟装置，迁徙季严格管控夜间光源（禁用钠蒸气灯和过量红光，改用

生态环境 保护 目标	LED 或声控灯并做好遮光），以减少夜间吸引效应； 3）通过控制风场区内啮齿类数量间接减少猛禽食物源，建立受伤鸟类应急救助机制并加强员工护鸟培训，以最大程度削减既定场址内的鸟撞风险。 2.3 存在的环境问题及整改措施 综合上述现场调查与资料分析，现阶段升压站运营期间的电磁辐射、噪声排放均符合现行相关标准限值；各类固体废物均得到规范收集与合规处置。项目运营未对区域环境产生明显污染影响，未造成生态破坏，整体满足现有生态环境保护管理要求。经向建设单位核实，起则 110kV 升压站投产运行至今，未曾受到生态环境主管部门及相关监管单位行政处罚，无环保责令整改、限期纠错等相关文书。 后续运行过程中，应按照鸟类观测报告中提出的整改措施逐项实施，并建立常态化鸟类观测，最大程度削减既定场址内的鸟撞风险。 3.与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题 拟建设项目现状未开工建设，不存在原有环境污染和生态破坏。																									
	1.项目环境影响评价范围 本工程生态环境影响评价范围根据各环境要素实际影响范围界定，具体见本项目各环境要素评价范围，如下表所示。 表 3-25 本项目各环境要素生态环境影响评价范围 <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">环境要素</th><th>评价范围</th><th>评价时段</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">地表水环境</td><td>项目施工期废水不外排，不设置地表水评价范围。运营期项目本身无废水产生，工程运行管理集中在起则风电场升压站内办公，依托起则风电场已建成相关设施，不新增劳动定员，无新增废水产生，不设置地表水评价范围，对项目废水处理的依托性和可行性进行分析。</td><td>施工期、运营期</td></tr> <tr> <td colspan="2">地下水</td><td>本项目为陆上风力发电项目，不设评价等级，仅做一般分析，分析范围为受工程建设影响的浅层地下水。</td><td>施工期、运营期</td></tr> <tr> <td>生态环境</td><td>植被与陆生 动植物</td><td>风机平台、集电线路、场内施工道路两侧外延 300m</td><td>施工期、运营期</td></tr> <tr> <td colspan="2">大气环境</td><td>场内施工道路红线边界两侧外延 200m，其他施工区周边外延 200m 范围。</td><td>施工期</td></tr> <tr> <td colspan="2">声环境</td><td>施工期：风机组装吊装平台（含临时施工场地）外延 200m，进场及场内施工道路两侧外延 200m，其他施工场地边界外延 200m；</td><td>施工期、运营期</td></tr> </tbody> </table>			环境要素		评价范围	评价时段	地表水环境		项目施工期废水不外排，不设置地表水评价范围。运营期项目本身无废水产生，工程运行管理集中在起则风电场升压站内办公，依托起则风电场已建成相关设施，不新增劳动定员，无新增废水产生，不设置地表水评价范围，对项目废水处理的依托性和可行性进行分析。	施工期、运营期	地下水		本项目为陆上风力发电项目，不设评价等级，仅做一般分析，分析范围为受工程建设影响的浅层地下水。	施工期、运营期	生态环境	植被与陆生 动植物	风机平台、集电线路、场内施工道路两侧外延 300m	施工期、运营期	大气环境		场内施工道路红线边界两侧外延 200m，其他施工区周边外延 200m 范围。	施工期	声环境		施工期：风机组装吊装平台（含临时施工场地）外延 200m，进场及场内施工道路两侧外延 200m，其他施工场地边界外延 200m；
环境要素		评价范围	评价时段																							
地表水环境		项目施工期废水不外排，不设置地表水评价范围。运营期项目本身无废水产生，工程运行管理集中在起则风电场升压站内办公，依托起则风电场已建成相关设施，不新增劳动定员，无新增废水产生，不设置地表水评价范围，对项目废水处理的依托性和可行性进行分析。	施工期、运营期																							
地下水		本项目为陆上风力发电项目，不设评价等级，仅做一般分析，分析范围为受工程建设影响的浅层地下水。	施工期、运营期																							
生态环境	植被与陆生 动植物	风机平台、集电线路、场内施工道路两侧外延 300m	施工期、运营期																							
大气环境		场内施工道路红线边界两侧外延 200m，其他施工区周边外延 200m 范围。	施工期																							
声环境		施工期：风机组装吊装平台（含临时施工场地）外延 200m，进场及场内施工道路两侧外延 200m，其他施工场地边界外延 200m；	施工期、运营期																							

		运营期：风机机组周边 500m 以内。	
	电磁环境	运营期：升压站附近 30m 内	运营期
社会环境	社会经济	项目涉及的华宁县。	施工期、运营期
	土地利用	项目涉及的临时及永久占地。	施工期、运营期
	土壤环境	本项目为陆上风力发电项目，不设评价等级，仅做一般分析，分析范围为工程永久及临时占地范围。	施工期、运营期
	环境风险	不设评价等级，仅作简单分析。地表水、大气环境风险事故影响范围。	施工期、运营期

2.生态环境保护目标

（1）环境敏感区

根据项目的选址意见，项目不占用华宁县永久基本农田、不占生态保护红线、不在城镇开发边界内等环境敏感区，项目选址不涉及世界自然遗产地、森林公园、国家公园、风景名胜区等区域内林地，不涉及（林资发〔2026〕6号）国家林业和草原局国家级公益林中的乔木林地（包括未成林造林地和迹地），年降水量400毫米以下区域的乔木林地，基本草原，野生动物重要栖息地（迁徙通道）及其他集群活动区域；项目不涉及水利工程、河道管理及保护范围，不涉及自然保护区范围。

（2）环境保护目标

①大气环境保护目标

项目运营期无生产废气产生，对保护目标的影响主要体现在施工期粉尘对周边居民的影响，因此本次评价取工程两侧 200m 内的保护目标。

②声环境保护目标

根据风电场项目噪声影响的特点，本次评价取风电机组外延 500m、进场道路施工便道、集电线路施工区等两侧外延 200m 内的居民点为保护目标。

③地表水环境保护目标

评价区范围内的地表水体为分水岭水库、斗居箐、芭蕉箐、老里箐水库、青龙河等，经调查核实，上述水体均无饮用功能。

经调查，上述水体均不属于《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中的地表水环境保护目标（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），因此本项目不涉及地表水环境保护目标。

④地下水环境保护目标

工程范围没有地下水集中式饮水水源保护区。

⑤电磁环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2020），电磁环境敏感目标包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

本项目不建升压站，依托起则升压站附近 30m 内无上述敏感目标，同时，项目内 35kV 集电线路属于电磁辐射环评豁免范畴，本项目不涉及电磁环境敏感目标。

综上，本项目环境保护目标见下表。项目周边环境关系图见附图。

表 3-26 项目环境保护目标表

环境要素	保护对象		与项目的位置关系	保护要求	影响途径
地表水环境	青龙河		2#风机位东南侧 1.56km	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准，施工废水、生活废污水经处理后全部回用，不得外排至地表水体	施工人员进驻、工程施工、施工机械运行、风机运行及维修
	分水岭水库、斗居箐、芭蕉箐、老里箐水库		集电线路、运输道路沿线，最近 2.3km		
生态环境	植被	自然植被：常绿阔叶林、暖性针叶林、稀疏灌木草丛；人工植被：旱地植被、人工林（核桃、桃树、烤烟、玉米等）	项目占地区及周边	维持评价区植被格局稳定，生态系统稳定，生物多样性不降低。	永久占地和临时占地
	鸟类	国家II级重点保护鸟类：领角鸮、斑头鸺鹠、普通鵟、红隼 4 种。	项目占地区及周边	保护国家II级重点保护鸟类及其栖息生境	施工干扰、风机运转、灯光引诱
	动物	国家二级保护动物：豹猫	项目占地区及周边	重点保护动物及其栖息生境	施工干扰、风机运转、灯光引诱
	野生动植物资源		项目占地区及周边	减少或避免对当地野生动植物资源的破坏。施工人员减少在非施工区域走动。	施工占地、施工活动
	植被水土保持能力		项目占地区及周边	水土流失一级防治标准	施工扰动

	声环境	松子厂村散户（1 户，已协调拆迁）	2#风机南侧，最近120m	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准	施工期机械、交通运输、运营期风机运转、叶片扫风
		云南龙街生物科技有限公司（7 人，农事房）	4#风机西北侧最近230m，运输道路侧		施工期机械、交通运输
		新寨村（237 人）	集电线路、运输道路侧，42m		
		龙潭村（104 人）	集电线路、运输道路侧，临路		
		矣白甸（116 人）	集电线路、运输道路侧，16m		
		介分路（41 人）	集电线路、运输道路侧，20m		
		山岐村（169 人）	集电线路、运输道路侧，106m		
		菜园坡村（112 人）	集电线路、运输道路侧，38m		
	环境空气	松子厂村散户（1 户，已协调拆迁）	2#风机南侧，最近120m	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 二级标准	场地扬尘、交通运输扬尘、汽车尾气
		云南龙街生物科技有限公司（7 人，农事房）	2#风机西北侧最近230m，运输道路侧		
		新寨村（237 人）	集电线路、运输道路侧，42m		
		龙潭村（104 人）	集电线路、运输道路侧，临路		
		矣白甸（116 人）	集电线路、运输道路侧，16m		
		介分路（41 人）	集电线路、运输道路侧，20m		
		山岐村（169 人）	集电线路、运输道路侧，106m		
		菜园坡村（112 人）	集电线路、运输道路侧，38m		
	社会环境	华宁县及涉及的宁洲街道、青龙镇社会经济	项目所在区域	促进经济社会和谐发展	项目施工、项目运行

评价标准

1.环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

本项目区域环境空气质量功能区划为二类区，环境空气污染物基本项目执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 标准浓度限值。

表 3-27 环境空气质量标准

污染物名称	取值时间	过渡阶段标准浓度限值	浓度限值	单位
颗粒物（PM ₁₀ ）	年平均	60	50	μg/m ³
	24 小时平均	120	100	
颗粒物（PM _{2.5} ）	年平均	30	25	
	24 小时平均	60	50	
二氧化硫（SO ₂ ）	年平均	60	20	
	24 小时平均	150	50	
	1 小时平均	500	150	
二氧化氮（NO ₂ ）	年平均	40	30	
	24 小时平均	80	50	
	1 小时平均	200	200	
一氧化碳（CO）	24 小时平均	4	4	mg/ m ³
	1 小时平均	10	10	
臭氧（O ₃ ）	日最大 8 小时平均	160	160	ug/ m ³
	1 小时平均	200	200	

(2) 地表水环境质量标准

项目风机区域附近的地表水体为 2#风机东南侧 1.56km 的青龙河，青龙河属于南盘江的右岸支流，属于珠江流域，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，标准值如下：

表 3-28 地表水环境质量标准（摘录）

序号	项目			Ⅲ类标准限值
1	pH 值	无量纲	/	6-9
2	溶解氧	mg/L	≥	5
3	化学需氧量（COD）	mg/L	≤	20
4	五日生化需氧量（BOD ₅ ）	mg/L	≤	4
5	氨氮（NH ₃ -N）	mg/L	≤	1.0
6	总磷（以 P 计）	mg/L	≤	0.2（湖、库 0.05）
7	石油类	mg/L	≤	0.05
8	阴离子表面活性剂	mg/L	≤	0.2
9	粪大肠菌群	个/L	≤	10000

(3) 声环境质量标准

项目场址属于农村地区，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）“7.2 乡村声环境功能的确定”，项目区内道路属于既有村镇道路，不属于交通干线，则项目区属于1类声功能区，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类区标准，声环境标准限值见下表。

表 3-29 声环境质量标准（摘录）

类别	昼间	夜间
1 类	55	45

2. 污染物排放标准

(1) 废气排放标准

施工期：大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中无组织排放标准，标准限值详见下表。

表 3-30 大气污染物排放标准（摘录）

项目	颗粒物
无组织排放监控浓度限值	1.0mg/m ³

(2) 废水排放标准

本项目施工期产生的废水经沉淀池收集后用于场地洒水降尘及施工用水，不外排；施工人员粪便污水通过旱厕收集，定期清运用作植被恢复和场地绿化肥料；在现有起则升压站/磨豆山升压站附近施工时，施工人员及管理人员废水依托升压站内隔油池、化粪池、一体化设备处理后回用于站内绿化和洒水降尘，不外排。

运营期无新增生活污水和生产废水产生。食堂废水通过隔油池处理后排入站内污水管网，和其他生活污水一起汇入化粪池预处理，之后排入一体化污水处理设备进行处理，处理后的污水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化用水标准后回用于升压站内的绿化用水，不外排。标准值见下表。

表 3-31 项目污水执行标准限值（单位：mg/L，pH 无量纲）

序号	水质指标	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
1	pH	6.0~9.0
2	色度，铂钴色度单位≤	30
3	嗅	无不快感

	4	浊度/NTU≤	10													
	5	溶解性总固体≤	1000（2000） ^a													
	6	五日生化需氧量≤	10													
	7	氨氮≤	8													
	8	阴离子表面活性剂≤	0.5													
	9	溶解氧≥	2.0													
	10	铁≤	--													
	11	锰≤	--													
	12	总氯≤	1.0（出厂），0.2 ^b （管网末端）													
	13	大肠埃希氏菌（MPN/100mL或 CFU/100mL）	无 ^c													
	^a 括号内指标值为沿海及本地水源中溶解性固体含量较高的区域的指标。															
	^b 用于城市绿化时，不应超过 2.5mg/L。															
	^c 大肠埃希氏菌不应检出。															
（3）噪声排放标准																
施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）。																
运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 1 类标准。																
表 3-32 噪声排放标准限值																
<table><tr><td>时段</td><td colspan="2">标准限值</td></tr><tr><td rowspan="2">施工期</td><td>昼间</td><td>70dB（A）</td></tr><tr><td>夜间</td><td>55dB（A）</td></tr><tr><td rowspan="2">运营期</td><td>昼间</td><td>55dB（A）</td></tr><tr><td>夜间</td><td>45dB（A）</td></tr></table>				时段	标准限值		施工期	昼间	70dB（A）	夜间	55dB（A）	运营期	昼间	55dB（A）	夜间	45dB（A）
时段	标准限值															
施工期	昼间	70dB（A）														
	夜间	55dB（A）														
运营期	昼间	55dB（A）														
	夜间	45dB（A）														
注：运营期夜间频发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 10dB（A），夜间偶发噪声的最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB（A）。																
（4）固废执行标准																
运营期产生的一般固废参考执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关规定；																
危险废物暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的相关标准。																
其他	根据本项目的具体情况，结合国家污染物排放总量控制原则，本项目运营期无生产废气和生产废水产生，固废处置率为 100%。															
	综上，本项目不涉及总量控制指标，不设总量控制指标。															

四、生态环境影响分析

施工
期生
态环
境影
响分
析

1.生态环境影响分析

本项目为风电场建设项目，根据其施工及运行特点，本次工程的建设、实施对生态环境的影响大部分发生在施工期。施工期对生态环境影响和破坏的途径主要是主体工程永久性占用和临时占用土地；管线沟槽开挖等工程活动破坏原有地貌和植被，并破坏土壤结构和肥力；工程活动扰动了自然的生态平衡，对建设区域及管线沿线生物的生存将产生一定程度不利影响。

1.1 对土地利用的影响

本项目生态评价范围总面积 1637.39hm²，土地利用现状以旱地、乔木林地、灌木林地为主体，果园、农村宅基地、城乡道路、河库水域及水工建筑等零星穿插分布，区域整体为农林复合生态系统，人为干扰强度中等。

评价区内旱地面积 738.23hm²，占评价总面积 45.09%，低海拔区域农耕活动集中；乔木林地 463.89hm²，占 28.33%，优势植被为云南松、华山松、栎类、山杨林；灌木林地 292.11hm²，占 17.84%；其余园地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地合计占比较小。

(1) 工程永久占地对土地利用的影响分析

拟建风电场永久占地 0.78hm²，永久占地仅涉及风机基础、箱变基础及集电线路输电线路杆塔、升压站构筑物、地埋电缆井，占地面积相对整个评价区占比很小，占地主导地类为灌木林地，架空线路塔基永久扰动范围同步涉及旱地、果园、裸土地、裸岩石砾地等地类，占地情况见下表。

表 4-1 永久占地对土地利用影响一览表 单位：hm²

项目	序号	项目	乔木林地	灌木林地	其他草地	旱地	果园	裸土地	裸岩石砾地	其他无植被地段	合计
永久占地	1	风机基础	0.01	0.03	0.04		0.04		0.04		0.16
	2	箱变基础		0.01							0.01
	3	架空集电线路杆塔	0.05	0.34	0.12	0.07	0.01				0.60
	4	升压站构筑物						0.01			0.01
	/	小计	0.06	0.38	0.16	0.07	0.05	0.01	0.04		0.78
评价区面积			463.89	292.11	19.32	738.23	47.97	11.12	25.36	39.39	1637.39
占评价区面积百分比 (%)			0.01	0.13	0.83	0.01	0.10	0.09	0.16	0.00	

工程永久占用乔木林地面积 0.06hm²，占用评价区该类土地类型面积的 0.01%；永久占用灌木林地面积 0.38hm²，占用评价区该类土地类型面积的 0.13%；永久占用其他草地面积 0.16hm²，占用评价区该类土地类型面积的 0.83%；永久占用旱地面积 0.07hm²，占用评价区该类土地类型面积的 0.01%；永久占用其他园地面积 0.05hm²，占用评价区该类土地类型面积的 0.10%。本项目永久占地不涉及生态保护红线、永久基本农田、国家级公益林中的乔木林地（包括未成林造林地和迹地），年降水量 400 毫米以下区域的乔木林地，基本草原，野生动物重要栖息地（迁徙通道）及其他集群活动区域，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。

从整个评价区来看，项目永久用地总占地面积 0.78hm²，占评价区总面积的 0.05%，就损失程度而言，乔木林地损失 0.01%，灌木林地损失 0.13%，其他草地损失 0.83%，其他园地损失 0.10%、旱地损失 0.01%。

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、灌木林地、其他草地、旱地、园地等改变为建设用地，这种改变是永久性的，是不可逆的，但本工程永久占地面积很小，对评价区土地利用的影响较小，不会造成评价区土地利用格局的明显改变。

（2）工程临时占地对土地利用的影响分析

本工程拟建风电场临时占地 4.99m²，临时占地涉及风电机组吊装平台、直埋线路区、施工道路区、弃渣场区，占用的土地类型为乔木林地、灌木林地、其他草地、交通运输用地、旱地，具体占地类型详见下表。

表 4-2 临时占地对土地利用影响一览表 单位：hm²

项目	乔木林地	灌木林地	其他草地	旱地	果园	裸土地	裸岩石砾地	其他无植被地段	合计
吊装平台	0.09	0.31	0.23	0.08	0.21		0.15		1.07
直埋集电线路			0.13						0.13
架空线路	0.04	0.54	0.24	0.11	0.04				0.96
道路区	0.19	0.32	0.98	0.04	0.19	0.06		0.31	2.09
弃渣场区		0.73		0.01					0.74
小计	0.32	1.90	1.58	0.24	0.44	0.06	0.15	0.31	4.99

评价区面积	463.89	292.11	19.32	738.23	47.97	11.12	25.36	39.39	1637.39
占评价区面积百分比/%	0.07	0.65	8.18	0.03	0.92	0.54	0.59	0.79	0.30

工程临时占用乔木林地 0.32hm²，占评价区同类型土地利用类型的 0.07%；工程临时占用灌木林地 1.90hm²，占评价区同类型土地利用类型的 0.65%；工程临时占用其他草地 1.58hm²，占评价区同类型土地利用类型的 8.18%；工程临时占用旱地 0.24hm²，占评价区同类型土地利用类型的 0.03%；工程临时占用园地 0.44hm²，占评价区同类型土地利用类型的 0.92%；工程临时占用裸土地、裸岩石砾地 0.45hm²，占评价区同类型土地利用类型的 1.38%；工程临时占用农村道路 0.31hm²，占评价区同类型土地利用类型的 0.79%。本项目临时占地不涉及生态保护红线、永久基本农田、国家级公益林中的乔木林地（包括未成林造林地和迹地），年降水量 400 毫米以下区域的乔木林地，基本草原，野生动物重要栖息地（迁徙通道）及其他集群活动区域，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。

从整个评价区来看，项目临时用地总占地面积 4.99hm²，占评价区总面积的 0.30%，所占用的比例均较小，对评价区土地利用的影响较小，不会造成评价区土地利用格局的明显改变，就损失程度而言，乔木林地、灌木林地、其他园地、旱地均会有相应统计面积的损失。

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生态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，不会对评价区土地の利用性质和功能、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。

1.2 对陆生植被的影响

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

磨豆山风电场（二期）永久占地面积 0.78hm^2 ，受永久占地影响而损失的自然植被为半湿润常绿阔叶林、中山湿性常绿阔叶林、暖温性针叶林、暖温性稀树灌木草丛及无植被地段等。本工程风电场永久占用植被一览表见表 4-3 所示。

表 4-3 工程永久占地影响植被类型

植被性质	植被类型	群系	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	常绿阔叶林	元江栲林（含栎类林）	0.03	3.85	270.55	0.011
	暖温性针叶林	云南松林（含华山松林）	0.03	3.85	193.34	0.016
	灌丛	云南杜鹃灌丛、滇榛灌丛等暖温性阔叶灌丛	0.38	48.72	224.64	0.169
	稀树灌木草丛	含云南松的中草草丛、其他草地	0.16	20.51	86.79	0.184
人工植被		旱地农作物植被	0.07	8.97	738.23	0.009
		园地植被	0.05	6.41	47.97	0.104
无植被地段			0.05	6.41	75.87	0.066
合计			0.78	100.0	1637.39	0.048

——拟建风电场永久占地损失的植被类型为人工植被和自然植被，另有少量无植被地段。其中，自然植被占用 0.60hm^2 ，占永久占地总面积的 76.92%；人工植被占用 0.12hm^2 ，占 15.38%；无植被地段占用 0.05hm^2 ，占 6.41%。

——拟建风电场占用植被最大的为灌丛（云南杜鹃灌丛、滇榛灌丛等暖温性阔叶灌丛），占用 0.38hm^2 ；其次为稀树灌木草丛（含云南松的中草草丛、其他草地），占用 0.16hm^2 ；人工植被中以旱地农作物占用最多（ 0.07hm^2 ），园地占用 0.05hm^2 。

从永久占用的植被面积在整个评价区中损失量很小，工程永久占用的面积很小，项目建设不会使这类植被消失。

拟建风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国家级公益林中的乔木林地（包括未成林造林地和迹地），年降水量 400 毫米以下区域的乔木林地，基本草原，野生动物重要栖息地（迁徙通道）及其他集群活动区域，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。根据国家相关规定，项目占用的林地会进行异地补偿，因此，整个华宁县区域森林面积不会减少，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

拟建风电场临时占地损失的植被类型包括自然植被和人工植被。其中，自然植被涉及常绿阔叶林（元江栲林含栎类）、暖温性针叶林（云南松林含华山松林）、灌丛（云南杜鹃灌丛、滇榛灌丛等暖温性阔叶灌丛）和稀树灌木草丛（含云南松的中草草丛、其他草地）；人工植被涉及旱地农作物和园地（核桃、柑橘等）。本工程风电场临时占用植被一览表见表 4-4 所示。

表 4-4 工程临时占地影响植被类型

植被性质	植被类型	群系	临时占用植被		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	常绿阔叶林	元江栲林(含栎类林)	0.11	2.20	270.55	0.041
	暖温性针叶林	云南松林(含华山松林)	0.21	4.21	193.34	0.109
	灌丛	云南杜鹃灌丛、滇榛灌丛等暖温性阔叶灌丛	1.90	38.08	224.64	0.846
	稀树灌木草丛	含云南松的中草草丛、其他草地	1.58	31.66	86.79	1.820
人工植被		旱地农作物植被	0.24	4.81	738.23	0.033
		园地植被	0.44	8.82	47.97	0.917
无植被地段			0.52	10.42	75.87	0.685
合计			4.99	100.0	1637.39	0.305

——拟建风电场临时占地中，自然植被占用 3.80 hm²，占临时占地总面积的 76.15%；人工植被占用 0.68 hm²，占 13.63%；无植被地段占用 0.52 hm²，占 10.42%。

——拟建风电场临时占用植被占用面积最大的植被类型为灌丛（1.90 hm²），其次为稀树灌木草丛（1.58 hm²）、园地植被（0.44 hm²）、旱地农作物（0.24 hm²）、

	暖温性针叶林 (0.21 hm²) 和常绿阔叶林 (0.11 hm²)。 本项目临时用地仅占评价区总面积的 0.305%，在整个评价区中损失量很小，占用的植被以次生灌丛和草丛为主，恢复潜力较好。临时占地造成的植被损失是暂时的、局部的，工程结束后通过生态恢复措施可逐步恢复，不会导致任何植被类型在评价区消失。 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。 1.3 对植物的影响 (1) 对植物资源的影响 根据实地踏查结果和相关资料记录，项目生态环境影响区共有维管束植物 200 种，隶属于 60 科 148 属。其中蕨类植物 7 科 9 属 10 种，裸子植物 2 科 3 属 4 种，被子植物 49 科 136 属 171 种（双子叶植物 40 科 102 属 135 种，单子叶植物 9 科 34 属 36 种）。受项目建设影响的植物主要是半湿润常绿阔叶林、暖温性针叶林、灌丛（云南杜鹃灌丛、滇榛灌丛等暖温性阔叶灌丛）、稀树灌木草丛及人工植被中常见的一些乔木、灌木和草本植物，主要有元江栲 (<i>Castanopsis orthacantha</i>)、银木荷 (<i>Schima argentea</i>)、云南松 (<i>Pinus yunnanensis</i>)、华山松 (<i>Pinus armandii</i>)、云南栎 (<i>Eurya yunnanensis</i>)、岗栎 (<i>Eurya groffii</i>)、密毛蕨 (<i>Cyclosorus parasiticus</i>)、暗鳞鳞毛蕨 (<i>Dryopteris atrata</i>)、白茅 (<i>Imperata cylindrica</i>)、野青茅 (<i>Deyeuxia arundinacea</i>)、栓皮栎 (<i>Quercus variabilis</i>)、云南樟 (<i>Cinnamomum glanduliferum</i>)、山鸡椒 (<i>Litsea cubeba</i>)、米饭花 (<i>Lyonia ovalifolia</i>)、铁仔 (<i>Myrsine africana</i>)、细齿叶栎 (<i>Eurya nitida</i>)、水红木 (<i>Viburnum cylindricum</i>)、火棘 (<i>Pyracantha fortuneana</i>)、头状四照花 (<i>Dendrobenthamia capitata</i>)、野拔子 (<i>Elsholtzia rugulosa</i>)、刺芒野古草 (<i>Arundinella setosa</i>)、紫茎泽兰 (<i>Ageratina adenophora</i>，恶性入侵物种)、黄背草 (<i>Themeda triandra</i>)、细柄草 (<i>Capillipedium parviflorum</i>) 等，这些植物在评价区内多属常见种和广布种。 施工占地将使部分植物资源遭到破坏，导致这些植物种群数量的减少和分布生境的缩小，但这些物种在项目区广为分布，多数种类也是亚热带常见种类，在云南省许多区域均可发现，因此这种影响不会导致植物群落和植被的消失，不会造成物种灭绝。工程建设所产生的这种影响是有限的、局部的，是可以接
--	--

	受的。本项目周边植被多以灌丛、草丛为主，工程区植物种类均为区域常见种类，无国家级、云南省重点保护野生植物分布，因此不会对当地的植物资源造成太大的影响。本工程对现有的生物群落及动物活动场所不会造成大的阻隔作用；项目区内的植物均为常见种，在周边地区分布广泛，项目建设不会造成任何一个物种的灭绝。总体来看，项目开发建设对生物多样性影响不大。 （2）对重要物种的影响 根据野外实地调查及资料查阅，本工程评价区范围内未记录到国家级重点保护野生植物、云南省省级保护野生植物；未发现云南省极小种群野生植物物种；未发现名木古树分布。评价区内亦无区域性特有种或狭域分布种。 评价区内虽分布有半湿润常绿阔叶林（元江栲林）这一地带性植被残遗类型，但该植被类型在评价区内呈斑块状零星分布，且工程永久及临时占地均不涉及该植被类型，施工活动对其直接影响极微。 此外，评价区内广泛分布的暖温性针叶林、灌丛、稀树灌木草丛及人工植被中的植物种类均为亚热带常见种和广布种，在区域内有广泛分布，项目建设不会导致任何物种灭绝。施工期间应严格控制用地范围，尤其是对半湿润常绿阔叶林残存斑块及高海拔山地草甸区域，应设置明显的施工避让区，严禁越界施工和随意砍伐，确保区域重要植被类型和物种资源不受明显影响。 （3）外来入侵植物的影响 根据生态环境现状调查，在评价区调查到的外来入侵物种共有 3 种，均为菊科植物，有紫茎泽兰（<i>Ageratina adenophora</i>）、鬼针草（<i>Bidens pilosa</i>）、辣子草（<i>Galinsoga parviflora</i>）。倘若当地适于外来物种生存和繁衍，它的种群数量便开始增加，分布区也会逐渐扩大，危害当地原生物种，此过程也会产生严重后果。 根据项目建设特点，项目施工期，由于人类活动的不确定性，大量施工人员及施工材料进入项目区，使项目区的人为活动干扰增强，项目建设可能导致外来物种入侵风险增加。此外，项目建设后若不及时对临时占地区采用本地物种进行植被恢复，可能会对局部区域造成外来物种侵入并逐步形成单一优势植物群落，对项目区本土物种造成不利影响，从而降低群落物种多样性，减缓群落正常演替的速度，对群落生态功能的持续增强和发挥产生一定不利影响。 从目前已有文献研究状况来看，真正由于施工人员无意带入外来物种对建
--	--

设项目所在地造成生态危害的事件尚未见报道，而通过从外地引种植物引起生态危害的事件占有一定的比例，但通过引种造成外来物种入侵的现象完全可以通过禁止引种外地植物而被杜绝。据刘全儒等《中国外来入侵植物的现状与趋势分析》表明，大约 10%的外来物种可在新的生态系统中自行繁衍，其中又有约 10%的可能带来危害，亦即大概有 1%外来物种存在危险。

由此看来，根据概率乘法原理，在两个方面因素的影响下，工程建设引起外来物种入侵的概率也是比较低的。但项目评价区属于高海拔区域，目前以上入侵植物未造成大面积入侵的生态系统损害。建设单位在项目建设过程中要加大外来入侵物种防控工作力度，特别是在原生植被周边及施工影响区域需要重点注意，以减缓或避免工程建设后期植被恢复过程中外来入侵物种的影响。

总的来看，受本工程建设影响的植被类型在项目区及周边区域广泛分布，工程建设占地不会对这些植被造成毁灭性的破坏，其不利影响仅限于局部，不会随时间推移而扩大。因此，本工程占地将对评价区植被造成一定程度的不利影响，但由于占用植被面积有限，以次生性植被为主，且施工结束后对施工占地进行绿化恢复，起到了一定的植被恢复作用。本项目施工期对植被的影响较小。

1.4 对陆生脊椎动物的影响分析

1.4.1 对两栖、爬行和哺乳动物等野生动物的影响

工程临时占地缩小了野生动物的栖息空间，阻隔了部分野生动物的活动区域、迁移途径、觅食范围等，从而对野生动物的生存产生一定的影响。占地范围内穴居动物等由于其洞穴可能被破坏，遇到缺食、天敌等的机会变大，受到的影响也较大。由于评价区植被类型变化不大，在大尺度上具有相同的生境，因此评价区有许多动物的替代生境，动物比较容易找到栖息场所。此外，项目施工范围较小，工程建设影响的范围不大且影响时间短，因此对野生动物不会造成大的影响，当植被恢复后，它们仍可回到原来的领域。

（1）对两栖动物的影响分析

两栖动物主要栖息在评价区山脊两侧的河谷区域，项目建设主要在海拔较高的山脊上，施工对两栖动物的影响较小。对两栖动物的影响主要是建设期间由于基础设施的建设可能导致水质的变化方面：施工期施工材料的堆放，随雨水冲刷进入水域，可能造成水质的污染；施工人员产生的生活垃圾、生活污水

及生产废水直接排入河道也会造成水域的污染，从而导致水域附近的生境发生变化。此外，施工过程会使该区域的人口密度增加，人为活动频繁，如不加强管理施工人员可能捕食一些蛙类，会导致该种群数量暂时减少，另外，如果夜间施工，施工照明也会对两栖类的觅食活动产生影响。

（2）对爬行动物的影响分析

爬行动物，由于施工建设、施工人员的进入，必然会使爬行动物受到惊扰，由于原分布区被破坏导致这些动物迁徙到工程影响区外的相似生境内，工程占地区植被覆盖度较低，但工程评价区两侧植被覆盖率相对较高，环境状况良好，爬行动物能够比较容易找到新的栖息场所。此外，爬行动物具有较强的运动迁徙能力，对外界环境的适应能力较强，工程建设可能会使一部分爬行动物改变栖息地，但对爬行动物种群数量影响较小。

（3）对哺乳动物的影响分析

施工期对哺乳动物的影响主要体现在对动物栖息觅食地所在生态环境的破坏，包括对施工区森林植被的破坏和林木的砍伐，施工机械设备所产生的噪声，弃渣场作业，施工人员的干扰等，使工程区周边环境发生改变，受影响的主要是适生于高海拔灌草丛的小型兽类，如赤麂，将迁移至附近受干扰小的区域，在施工区附近，上述兽类栖息适宜度降低，种类和数量将相应减少，而伴随人类生活的一些啮齿目、食虫目其种群数量会有所增加，与此对应，主要以鼠类为食的黄鼬等种群数量将也会有所增加。工程建成后，随着植被的逐渐恢复，生态环境的好转，人为干扰减少，许多外迁的兽类会陆续回到原来的栖息地。

综上所述，工程建设对两栖、爬行和哺乳动物的影响总体可控且多为短期效应。施工占地虽会压缩野生动物栖息空间、阻隔活动路径，但评价区生境同质性高，动物可迁移至周边替代生境。两栖动物主要受施工期水质污染（如雨水冲刷污染物、生活污水排放）和人为干扰（捕猎、夜间照明）的潜在威胁；爬行动物因较强的迁徙适应能力，仅需短暂迁移至邻近类似生境区，种群数量受影响较小；兽类中高海拔小型物种会因栖息地破坏和噪声干扰暂时减少，但啮齿类及其天敌可能局部增多。随着工程结束、植被恢复和人为活动减弱，多数物种将逐步回归原栖息地。总体而言，工程建设对野生动物的影响范围有限且可逆，不会造成长期生态威胁。

1.4.2 对鸟类的影响

	通过现场调查、访问调查以及查阅相关资料，在磨豆山风电场（二期）评价区内记录到鸟类 9 目 16 科 35 种。本次所录鸟类中，包括国家二级重点保护鸟类 4 种，分别为领角鸮 (<i>Otus bakkamoena</i>)、斑头鸺鹠 (<i>Glaucidium cuculoides</i>)、普通鵟 (<i>Buteo japonicus</i>)、红隼 (<i>Falco tinnunculus</i>)。 云南省是我国候鸟南北迁飞的重要通道，主要分为东西两条迁徙路线：西线沿青藏高原—云岭余脉—哀牢山至东南亚，东线沿乌蒙山西侧南下汇入西线。受地形影响，西线形成窄面迁徙，东线则转为宽面迁徙。云南省林业和草原局划定了第一批 10 处候鸟迁徙通道重点区域，包括洱源鸟吊山、南涧凤凰山、巍山—弥渡隆庆关等，总面积约 55.23 平方公里，涉及 7 个州市 12 个县市。 根据调查核实，磨豆山风电场（二期）不在已知的候鸟迁徙通道上，距离最近的“开远大黑山候鸟迁徙通道重要保护范围”94.07km，且当地无打鸟历史记录。 （1）施工对鸟类栖息地的影响 风电场施工期间，为满足大型设备、建筑材料等运输的要求，需要在场址范围内修建道路；此外，风电场吊装平台的开挖等基建项目也将造成施工区鸟类栖息地的减少和分割。风电场的建设将占用一定面积的灌丛植被和鸟类觅食环境。本项目占用的灌丛较评价区而言，比例较小，对于雀形目等小型鸟类来说，被占用或丧失的栖息地周边仍有适宜的生境和栖息地，这种影响对这些鸟类来说可以接受。此外，从调查情况看，周围猛禽很少，不会对种群的延续带来严重的不利影响。 （2）施工噪声的影响 施工期间，设备机械作业、施工人员的进驻都将产生各种噪声，这些噪声将对鸟类产生惊吓，影响鸟类在项目区内的正常活动，并导致原本生活在该区域的鸟类向周边区域迁移；对繁殖期的鸟类可能导致弃巢和繁殖失败。鸟类也可以通过行为调整对以上影响进行主动避让或被动适应以减轻影响，伴随着施工期的结束和人员车辆的移出，施工噪声影响可得到恢复。 （3）人为干扰或捕杀对鸟类的影响 施工人员的日常生活和工作会对当地的鸟类产生一定的干扰，妨碍鸟类取食、繁殖等日常活动的进行，同时还可能存在施工人员对鸟类的捕杀、鸟卵的捡拾或捕捉笼养娱乐。不过近些年随着我国环境保护和宣传力度的加大，尤其
--	---

是新冠疫情后一系列严格野生动物保护措施的出台，极大地规范了全体国民对待野生动物的行为。因此，这种捕杀影响行为应该会发生较少。

1.4.3 对珍稀濒危及保护动物的影响

对照国家林业和草原局 农业农村部公告（2021 年第 3 号）《国家重点保护野生动物名录》《云南省保护陆生野生动物名录》（2023 年）及《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷（2020）》及《中国濒危动物红皮书》；根据调查和相关资料分析，评价区记录到国家二级重点保护鸟类 4 种，分别为领角鸮（*Otus bakkamoena*）、斑头鸺鹠（*Glaucidium cuculoides*）、普通鵟（*Buteo japonicus*）、红隼（*Falco tinnunculus*）；国家二级重点保护动物（哺乳类）1 种，豹猫（*Prionailurus bengalensis*）。

（1）鸟类的影响

评价区记录到国家二级重点保护鸟类 4 种，即：领角鸮（*Otus bakkamoena*）、斑头鸺鹠（*Glaucidium cuculoides*）、普通鵟（*Buteo japonicus*）、红隼（*Falco tinnunculus*），以上保护鸟类飞翔能力强、活动范围广。

工程施工影响主要体现为短期觅食干扰，施工期可能会导致保护鸟类暂时避开该区域盘旋觅食。由于项目区主要为草地和灌木林地，并非以上保护鸟类的核心栖息地或筑巢地，且以上鸟类活动范围广、适应能力强，施工噪声和人为活动仅可能导致其暂时避开该区域觅食，但可迅速迁移至周边相似生境。此外，这些猛禽及斑头鸺鹠生性机警，对人为干扰敏感度高，易主动避让。只要施工期间加强管理，禁止捕杀、盗猎等直接伤害，并控制扬尘、噪声等扰动，对种群的影响有限。长期来看，项目不会显著压缩其生存空间，项目施工对记录到的 4 种国家二级重点保护鸟类的影响较小。

（2）兽类的影响

项目评价区记录有 1 种国家二级重点保护动物豹猫（*Prionailurus bengalensis*）。评价区记录到的豹猫（*Prionailurus bengalensis*）种群通常活跃在山地灌丛、乔木林与岩壁结合区，偏好隐蔽性强、食物资源丰富的环境。夜间单独活动觅食，食性较杂，主要以鼠类、鸟类、爬行类、两栖类为食，也捕食昆虫及小型哺乳动物。

项目施工对豹猫的影响主要表现为栖息地干扰和间接生态效应，施工噪声、人为活动及植被破坏可能迫使这一物种逃离邻近灌丛生境，破坏其晨昏觅食行

	为，并加剧栖息地碎片化；同时，工程可能削弱生态连通性，增加道路碰撞及长期种群隔离风险。但评价区整体植被覆盖较好（以常绿阔叶林、灌丛为主），存在替代生境，不会导致种群灭绝或大规模迁出。 环评要求建设单位在施工期优先选用低噪声设备（如电动挖掘机、静音破碎机），集中开展高噪声作业（如风机基础浇筑），缩短干扰持续时间，加强施工期人员管理，避免对其进行直接捕杀、盗猎，以缓解对保护物种的潜在影响。 1.5 对景观的影响分析 项目施工建设过程中，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。 1.6 对生物多样性的影响 （1）生态系统多样性影响 工程建设前评价区内共分布 4 种生态系统类型，为森林生态系统、灌丛生态系统、人工生态系统、城镇生态系统。根据计算，工程建设后，评价区内生态系统类型数量保持不变，影响较小。 （2）物种丰富度影响 工程建设前评价区的植物由 60 科，148 属，200 种维管束植物组成。其中
--	--

	蕨类植物门 8 科 12 属 15 种，裸子植物门 3 科 5 属 6 种，被子植物门 49 科 130 属 179 种（含双子叶植物 41 科 105 属 139 种，单子叶植物 8 科 25 属 40 种）。就评价区面积来说，物种较为多样。 本项目建设不会造成任何一种物种的消失，物种较为丰富，因此工程建设对物种丰富度影响较小。 （3）生物群落多样性影响 本项目建设不会造成任何一种生物群落的消失，对生物群落多样性影响较小。 （4）对遗传多样性影响 本项目占地范围内清除的主要植物资源为当地常见种、广布种，如：元江栲（<i>Castanopsis orthacantha</i>）、银木荷（<i>Schima argentea</i>）、云南柃（<i>Eurya yunnanensis</i>）、岗柃（<i>Eurya groffii</i>）、密毛蕨（<i>Cyclosorus parasiticus</i>）、暗鳞鳞毛蕨（<i>Dryopteris atrata</i>）、白茅（<i>Imperata cylindrica</i>）、野青茅（<i>Deyeuxia arundinacea</i>）、栓皮栎（<i>Quercus variabilis</i>）、红木荷（<i>Schima wallichii</i>）、云南樟（<i>Cinnamomum glanduliferum</i>）、山鸡椒（<i>Litsea cubeba</i>）、米饭花（<i>Lyonia ovalifolia</i>）、铁仔（<i>Myrsine africana</i>）、细齿叶柃（<i>Eurya nitida</i>）、水红木（<i>Viburnum cylindricum</i>）、火棘（<i>Pyracantha fortuneana</i>）、头状四照花（<i>Dendrobenthamia capitata</i>）、野拔子（<i>Elsholtzia rugulosa</i>）、刺芒野古草（<i>Arundinella setosa</i>）、紫茎泽兰（<i>Ageratina adenophora</i>，恶性入侵物种）、黄背草（<i>Themeda triandra</i>）、细柄草（<i>Capillipedium parviflorum</i>）等。由于项目占地面积相对较小，占用的植物资源量小，工程加强管理的情况下对区域内动物的影响也很小，因此工程建设不会造成评价区内各物种有效种群大小的下降，也不会影响种群性别比例，集电线路电压等级较低，对生境分割有限，电磁辐射影响也较小，因此工程建设不会对种群遗传产生明显不利因素。 综上所述，施工作业主要对施工场地、施工道路等的植被造成破坏，项目建设完成后对施工生产生活区采取绿化措施。项目占地范围内不存在国家、云南省保护植物，生态系统类型在项目周边区域分布较广，动物基本为当地常见物种，项目施工会导致动物向周边环境迁徙，不会影响区域的动物生物多样性。项目建成后通过恢复被扰动的区域植被，对植物种类的多样性和植被类型的多样性影响较小。
--	---

1.7 水土流失影响分析

以下内容均引自云南今禹生态工程咨询有限公司编制的《磨豆山风电场（二期）项目水土保持方案报告书》。

1.7.1 水土流失预测

本项目总征占地面积 5.77hm^2 ，建设过程中，扰动地表总面积为 5.77hm^2 ，损坏水土保持设施面积为 5.77hm^2 。

通过预测，在预测期内本工程原生水土流失量为 109.11t ，工程建设可能产生水土流失量为 467.28t ，新增水土流失量为 358.17t 。

1.7.2 可能产生水土流失危害分析

风电场建设过程中，项目征地范围内的地表将受到不同程度的破坏，局部地貌将发生较大的改变，预测期内水土流失总量达 575.39t 。水土流失具有强度较大，影响范围及时段集中的特点，如不采取水土保持措施，开挖形成裸露地面和松散的弃土弃渣的水土流失，很容易对区域土地生产力，区域生态环境、工程本身等造成不同程度的危害，其具体表现为以下几个方面：

（1）对区域生态环境的影响

①对土壤性质的影响：项目施工会使原地表土层受到破坏，导致林草覆盖度降低，会使地表土壤理化性质下降、抗蚀能力减弱，水土流失增加。

②对植被的影响：项目建设损坏具有水土保持设施面积主要为林地、草地，使林草覆盖度降低，影响工程区域生态环境。

③对地貌的影响：项目区弃渣场、道路等施工建设中较大规模的土石方开挖都会对原地形产生严重扰动，改变原有地貌，可能增加滑坡、崩塌等重力侵蚀的发生。

（2）对工程项目本身可能造成的危害

项目有大量的土石方工程，基础开挖、路基的开挖填筑以及吊装场地等施工严重影响了各施工单元区土层的稳定性，为水土流失的加剧创造了条件。特别是道路区域及吊装场地，对于可能发生滑坡、崩塌、泥石流等灾害的地段，由于路基的施工、吊装场地和大型机械的碾压，如果防护不当可能会导致上述地质灾害活跃，如果不及时做好相应地段的治理，一旦灾害发生，将直接对工程施工的正常进行和道路运营安全造成严重影响。

（3）对下游及周边地区可能形成的危害

	①对工程区周边的影响：本项目施工区周边大部分植被覆盖较好，风机基础、道路开挖过程中产生的土石方，如果得不到有效的防护，将对周边植被或耕地造成影响，对施工区以外的区域生态环境及土地生产力造成一定影响。 ②对工程区下游的影响：在项目建设过程中如不采取有效的防治措施，开挖面、开挖土石方、弃土在雨水的冲刷下造成的泥沙、土石可能会流入下游村庄、山谷、河道，影响居民生活、水库水质以及河道行洪。 （4）风蚀对周围环境的影响 风蚀产生的颗粒物进入空气会对周围环境和人们的生产生活带来不利的影响。主要体现在：场址周边有少量居民，有一定的耕地分布，空气中颗粒物含量增大，能见度降低，会影响正常的生产生活；悬浮物降落，也会影响农作物生长；特别在施工期间，相同数量的水力侵蚀和风蚀土壤对空气的污染截然不同，若不做好风蚀防治工作，漂浮的土壤颗粒不仅对正常的施工造成影响，也将对施工人员的身体健康造成危害。 （5）水土流失影响分析结论 水土流失影响分析结论采用《磨豆山风电场（二期）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保护红线；同时也不涉及自然保护区、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。

综上所述，采取相应的水保措施后，水土流失较少。

1.8 对永久基本农田的影响分析

本工程前期选址阶段，风机机位、箱变、集电线路塔基、地埋电缆、施工道路等永久及临时工程布局均主动避让永久基本农田。依据华宁县自然资源局出具的项目选址意见，本项目不涉及永久基本农田占用。经风机点位实测，M01#、M02#、M04# 风机平台距永久基本农田最近距离为 6m；项目多个集电线路架空塔基邻近永久基本农田，最近距离仅 3.3m。

针对上述临近永久基本农田的工程点位，结合施工方案及设计要求制定管控措施：施工前采用石灰土精准放线，严格控制道路施工边界，确保所有施工作业限定于用地红线范围内，严禁越界侵占永久基本农田；工程开工前划定施工围挡边界，主体施工活动均在围挡范围内开展，防范越线施工，避免对围挡外侧永久基本农田产生扰动。施工期间从严管控临时占地规模，优化土石方调配，减少地表植被破坏与水土流失；严禁在永久基本农田范围内布设施工营地、材料堆场等各类临时设施。项目 35kV 地埋电缆（下塔与箱变连接段）沿场内道路敷设，电缆沟开挖严格控制在场内道路占地边界以内，不得向外拓展侵占永久基本农田。项目全过程严格依照核定征占地范围组织施工，施工期对周边永久基本农田影响程度较小。

1.9 对公益林影响分析

建设单位已委托编制了项目使用林地可行性报告，根据项目使用林地可行性报告和工程实施矢量，结合华宁县林业和草原局《关于磨豆山风电场（二期）选址的查询意见》，项目总计使用林地面积4.2583hm²，其中主体工程中（风机、集电线路及道路等工程）永久性使用林地0.5597hm²，临时性使用林地、草地2.9635hm²；弃渣场临时性使用林地0.7351hm²。使用林地地类中：国家级公益林：永久性使用林地不涉及国家级公益林，临时占用国家二级公益林0.0789hm²（地类为一般灌木林地。不涉及国家一级公益林）；省级公益林：永久占用省级公益林0.0121hm²，临时占用省级公益林0.0119hm²。

根据《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号）第九条 严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建

	设项目使用林地审核审批管理办法》（林资规〔2021〕5号）有关规定办理使用林地手续，根据《云南省建设项目使用林地指南》建设项目使用林地必须符合国土空间规划、林地保护利用规划、自然保护地规划和县级以上人民政府批准的各类专项规划，同时结合建设项目立项的级别（国家、省级、地方）、性质（基础设施、公共事业、民生建设、国防、外交等）按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局令第35号）和《建设项目使用林地审核审批管理规范》（林资规〔2021〕5号）规定，确定用地范围和等级，依法办理涉林手续。选址原则项目用地原则上限制使用生态区位重要和生态脆弱地区的林地，限制使用天然林和单位面积蓄积量高的林地，限制经营性建设项目使用林地，要坚持林地保护等级管理，并按以下原则进行选址： （1）各类建设项目不得使用Ⅰ级保护林地。 （2）国务院批准、同意的建设项目，国务院有关部门和省级人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。 （3）国防、外交建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。 （4）县（市、区）和设区的市、自治州人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。 （5）战略性新兴产业项目、勘查项目、大中型矿山、符合相关旅游规划的生态旅游开发项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。其他工矿、仓储建设项目和符合规划的经营性项目，可以使用Ⅲ级及其以下保护林地。 （6）符合城镇规划的建设项目和符合乡村规划的建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。 （7）符合自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区等规划的建设项目，可以使用自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区范围内Ⅱ级及其以下保护林地。 （8）公路、铁路、通讯、电力、油气管线等线性工程和水利水电、航道工程等建设项目配套的采石（沙）场、取土场使用林地按照主体建设项目使用林地范围执行，但不得使用Ⅱ级保护林地中的有林地。其中，在国务院确定的国家所有的重点林区（以下简称重点国有林区）内，不得使用Ⅲ级以上保护林地中的有林地。
--	---

	(9) 上述建设项目以外的其他建设项目可以使用IV级保护林地。 上述 2、3、7 项以外的建设项目使用林地，不得使用一级国家级公益林地。II级保护林地主要是I级保护林地(一级国家级公益林地和省级公益林地中生态极其重要和脆弱的区域，以保护生物多样性、特有自然景观为主要目的，需要特殊保护和严格控制生产活动的区域)之外的国家级公益林地、省级公益林地中限制性经营利用的区域，以生态修复、生态治理、构建生态屏障为主要目的。包括I级保护林地外的国家级公益林地、军事禁区、自然保护区实验区、国家森林公园、石漠化及沙化土地封禁保护区的林地。 根据调查、核实，项目用地不涉及自然保护地，选址范围内不涉及国家规定不能占用的林地。根据林勘单位提供的资料，项目涉及占用少量国家级及省级公益林。本工程为风力发电项目，为省级人民政府及其有关部门批准的基础设施项目，所用林地不属于(林资发〔2026〕6号)中禁用类别，取得了华宁县林业和草原局同意选址的意见，依法依规办理用地审批手续后可以使用。 综合分析，项目占用国家级公益林地符合《云南省建设项目使用林地指南》《建设项目使用林地审核审批管理办法》(国家林业局令第35号)、《建设项目使用林地审核审批管理规范》(林资规〔2021〕5号)、《国家级公益林管理办法》(林资发〔2017〕34号)。 项目用地占用省级公益林 0.024hm²，对照《云南省公益林管理办法》(云林规〔2019〕2号)，建设单位在工程开工前将依法办理用地审核、林木采伐审批手续，工程结束后将进行植被恢复。因此项目建设与《云南省地方公益林管理办法》相关要求是相符的。 项目临时占用的公益林地大多数只是施工期间占用，施工完成后对临时占用的公益林地进行植被恢复，建设单位已委托林勘单位编制了《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，施工期间在确定的范围、面积进行作业，在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下方可开工建设。 1.10 对天然林的影响分析
--	---

	根据前述分析，项目占用天然林面积 2.6245hm²，天然林保护等级涵盖 II 级（含国家二级公益林，省级公益林）、III 级（重点商品林）、IV 级（一般商品林），其中永久占用面积 0.3020hm²，临时占用面积 2.3225hm²。上述占用范围内，依据华宁县林业和草原局《关于磨豆山风电场（二期）选址的查询意见》，项目占用郁闭度大于 0.5 的天然乔木林 0.3821hm²。 项目不涉及生态功能重要、生态脆弱敏感区域的林地。不在自然遗产地、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。项目内各建设内容均避让国家级公益林中的乔木林地（包括未成林造林地和迹地），年降水量 400 毫米以下区域的乔木林地，符合《国家林业和草原局国家能源局关于支持风电开发建设规范使用林地草地有关工作的通知》（林资发〔2026〕6 号）的相关规定和要求。 根据本项目占用林地地类及保护级别调查，本项目仅涉及 II、III、IV 级保护天然林，满足林地保护等级管控要求；少量占用郁闭度 > 0.5 天然乔木林为政策限制情形、非禁止情形，且已取得县级林草初审意见，后续补齐不可避让论证手续即可满足审批条件，在完善相关论证手续前提下符合云林规〔2022〕1 号规定；项目属于省级立项风电项目，对应适用上述论证管理要求。项目后续将严格落实多方案选址比选、规范编制论证报告、完善属地审查意见等支撑材料，可满足省级林地审批管理要求，在完善不可避让论证及属地意见后符合云林规〔2022〕4 号规定。项目准入不存在限制性因素，因此，项目内各建设内容使用林地是可行的。 因天然林的主管部门为林业部门，风电场占用部分天然灌木林和乔木林，所以建设单位应按照相关的法律法规的要求进行报审，严格按照依据《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）、《云南省林业和草原局关于贯彻落实〈建设项目使用林地审核审批管理规范〉的通知》等相关法律、法规执行；严格按照属地林草局出具的意见中相关要求执行；项目所涉及和占用的天然林必须依法办理相关使用手续，临时用地需经县级人民政府林业主管部门批准后再使用，使用林地的期限不超过二年，并不在使用的林地上修建永久性建筑物。临时使用林地期满后一年内，建设单位立即恢复植被和林业生产条件，将临时占用天然林的影响降至最低。
--	---

1.11 对山地草甸的影响分析

根据工程与山地草甸空间关系核查：对全部永久工程（风机点位、箱变、升压站、塔基、永久道路等）、全部临时工程（施工便道、材料堆场、弃土临时堆存场、吊装场地等）的占地边界逐一核实，结合现场调查、无人机影像判读，判别各工程占地区域的植被类型。经遥感影像判读及现场全线踏勘核实，本项目所有永久工程、临时工程选址布设均已避让山地草甸植被集中发育区域，工程永久占地、临时占地范围内均不涉及山地草甸，工程建设不直接占用山地草甸。因此对区域内山地草甸影响较小。

2. 施工期大气环境影响分析

项目施工期废气主要包括施工作业扬尘、运输扬尘及施工机械、运输车辆尾气等。

2.1 施工作业扬尘

施工作业扬尘来自：（1）风机基础、箱变基础构造物处进行场地平整，将会使地表裸露，产生扬尘；（2）电缆线埋管敷设过程中填埋沟的开挖以及电缆线的填埋，在开挖及填方过程中均会产生一定量的扬尘。

本项目施工扬尘产生量与土石方开挖量、施工方式、土壤含水率、气象条件等有关，还取决于风速、开挖量、运输频次及地表干湿状况。施工起尘量的多少随风力的大小、物料的干湿程度、作业方式等因素而变化，影响可达 150~300m。

根据北京环境科学研究院对建筑工程施工工地的扬尘测定结果，在风速为 2.4m/s 时，建筑施工扬尘的影响范围为下风向 150m 之内，被影响地区的 TSP 浓度日平均值 0.491mg/m³，为上风向对照点的 1.5 倍，相当于环境空气二级标准的 1.6 倍。在干燥和风速较大的天气情况下，施工现场近地面粉尘浓度会超过环境空气二级标准中日平均值 0.3mg/m³ 的 1~40 倍。项目施工道路部分依托现有既有村镇道路，新建的道路均尽量远离村庄。

根据现场调查，工程施工范围内最近敏感点为集电线路杆塔侧 42m 处的新寨村、106m 处山岐村及 38m 处的菜园坡村，工程施工期间可能对新寨村、山岐村及菜园坡村造成影响，但居民点距离施工区有一定距离，有一定地形高差，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，其他居民点距离施工范围均较远，施工产生的扬尘对其影响较小。

2.2 运输扬尘

施工期所需的砂石、水泥以及相关的风机设备、电缆电气设备等的运输车辆，在土路或泥石路上行驶时会引起道路扬尘污染，其中大部分扬尘颗粒较大，形成降尘，扬尘的产生量与车型、车速、车流量、风速、尘土湿度等因素相关。运输车辆引起的道路扬尘对路边 30m 范围内影响较大，而且形成线性污染，路边的 TSP 浓度可达 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 以上，一般浓度范围在 $1.5\sim 30\text{mg}/\text{m}^3$ ，在下雨或小风的时候，运输车辆引起的扬尘对环境空气影响范围减小，且程度减轻。在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。

项目运输施工材料的车辆在运输过程中，会途经新寨村、山岐村及菜园坡村等村庄，为减小对运输道路沿线敏感点的影响，项目运输车辆应采用篷布遮盖、严禁超载，防止砂石、水泥等散体材料洒落，产生二次扬尘，同时经过村庄路段采取减速行驶，并安排专人定期对运输道路进行维护清扫、洒水降尘等，通过采取以上措施本项目运输车辆产生的扬尘对周围村庄影响不大。

施工期产生的扬尘污染是短期的，随着施工活动的结束，场地的覆盖、道路、建筑物的形成等，施工扬尘对环境空气的影响也就随之结束。

3.3 施工机械、运输车辆尾气

项目施工现场挖掘机等施工机械均以柴油为能源，当其运行时会排放废气，但废气产生较少。运输车辆以汽、柴油为燃料，车辆运行过程中会排放汽车尾气。机械车辆排放尾气主要污染物为烃类、CO 和 NO_x 等，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。

由于项目施工期不长，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，在空气环境中经过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。

总体而言，施工期间大气环境的影响是暂时的，随着施工结束以及水土保持和生态恢复工程的实施，这些影响也将消失。采取严格的施工管理、做好临时堆场覆盖、粉质材料封闭运输、定期洒水降尘等措施，不会对周围环境产生较大的影响。

3.施工期地表水环境影响分析

项目施工期废水主要包括施工废水、施工生活污水、雨天地表径流。

3.1 施工废水

本工程砂石料外购，不设置取料场，无砂石料加工废水产生，施工期间混凝土拌和用水全部进入混凝土成品中，无拌和废水产生，废水主要为混凝土养护废水。

混凝土养护一般为浇筑后 7d~14d，废水产生时间短，废水量小且分散。混凝土养护废水和设备清洗废水不含有毒物质，主要是泥沙悬浮物含量较大。根据国内外同类工程施工废水监测资料：混凝土养护废水 SS 浓度约为 200mg/L~2000mg/L，pH 值 9~12，该项目施工废水所含悬浮物浓度属于上述浓度变化范围的中下水平。养护废水一般在喷洒后即被吸收和蒸发，不会对周边水体造成影响。

项目施工机械保养主要依托华宁县的维修厂，施工过程中少量的车辆和机械设备冲洗废水，主要污染物为 SS，冲洗废水通过采取沉淀池沉淀处理后，回用于道路洒水降尘，不外排。

3.2 施工人员生活污水

本工程不设施工生活营地，施工人员主要雇用周边村庄的剩余劳动力，施工人员生活污水主要为施工人员洗手、洗脸废水。本工程施工期平均施工人数为 50 人/天，根据《云南省地方标准用水定额》（DB53/T 168-2026），结合项目亚热带区域特点，施工人员生活用水量按 30L/（人 d），产污系数按 0.8 计，则项目施工期日常生活污水产生量为 1.2m³/d。主要污染物有 COD、BOD₅、NH₃-N、SS、动植物油等。

在施工现场设置沉淀桶，生活污水经沉淀桶处理后回用于施工场地洒水降尘，不外排；施工人员粪便污水通过旱厕收集，定期清运用作植被恢复和场地绿化肥料，不外排；在现有起则升压站/磨豆山升压站附近施工时，施工人员及管理人员废水依托升压站内隔油池、化粪池、一体化设备处理后回用于站内绿化和洒水降尘，不外排，因此本项目施工期无外排的生活污水，对周边地表水环境影响较小。

4.3 雨季地表径流

项目基础开挖会形成裸露面，在施工期遇到下大雨，雨水形成地表径流冲

刷浮土、建筑砂石等形成的泥浆水，会携带大量泥沙、水泥、油类及其他地表固体污染物。当其进入水体后会造成水体污染，致使水体水质下降。

由于项目场地区域坡陡，面积较小，地表径流产生量较小，项目动土部分主要为风机平台、箱变基础等施工。雨天形成的地表径流会通过低洼处流入附近地表水体，其污染物主要为 SS，浓度为 200~500mg/L 左右。为减小施工期雨天径流对水环境的影响，项目在施工过程中落实水土保持措施，在风机平台区和场区道路周围设置截排水沟，末端设置沉砂池，场区雨水经沉砂池沉淀处理后，雨水径流中 SS 的浓度将大幅度降低，沉淀后的雨水回用于晴天场区洒水降尘，对周围地表水体的影响不大。

3.4 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、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 3~4m，风机基础与箱变之间、箱变与出线电杆的电缆沟（采用直埋段）埋深在 0.7m~1m 之间。

根据项目设计资料场区水文地质条件相对较简单，场址区主要接受大气降水补给，沿地面向山脊两侧地表沟谷排泄或沿山坡下渗。按地下水赋存的介质条件不同，含水层主要为基岩裂隙含水层。与其相对应的地下水类型为基岩裂隙潜水。主要赋存在片麻岩、片岩、混合岩等的节理裂隙中，接受大气降水及上覆松散堆积物中孔隙水补给，沿地表各类节理所组成的裂隙网络运动，向地下深部附近冲沟、山间盆地排泄，场区内未见有泉水分布。场区处于山顶部位，地下水位埋深较深，基础设计和施工过程中不会对地下水造成不利影响。

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

4.1 噪声源

风电场施工期噪声主要来自场内场地平整，风电机组和箱式变电站基础开挖，升压站土建工程施工时的施工机械噪声，运输车辆的交通噪声，风电机组吊装机械噪声等。

项目施工机械主要有挖掘机、装载机、推土机、潜孔钻、手风钻、压路机、空压机、振动打夯机、汽车吊、手工电弧焊机、混凝土插入式振动器、柴油发电机、振动凸块碾，主要设备源强见下表。

表 4-5 施工阶段主要噪声源强

序号	主要噪声源	噪声源强 dB（A）
1	挖掘机	94
2	装载机	90
3	推土机	85
4	潜孔钻	90
5	手风钻	86
6	压路机	80
7	空压机	85
8	振动打夯机	100
9	汽车吊	90
10	手工电弧焊机	80
11	混凝土插入式振动器	85
12	柴油发电机	90
13	振动凸块碾	82

4.2 噪声预测

按照《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）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

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

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

$$L=10lg\sum 10^{Li/10}$$

式中：Li—单台设备在预测点的声压级；L—多台设备在预测点的叠加声压级

项目施工机械噪声随距离衰减后的影响值见表 4-6。

表 4-6 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	54	48	44	42	40	36	34	30	23
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	54	48	44	42	40	36	34	30	23
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

根据上表预测在不考虑噪声衰减和地面吸收情况下：

单台施工机械：产噪最大的施工机械（潜孔钻、手风钻、振动打夯机、柴油发电机），距施工区域边界昼间 40m，夜间 200m 可满足建筑施工噪声排放标准要求，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 可满足建筑施工噪声排放标准要求。

结合项目施工特点，主要施工内容为风机基础施工及风机安装，根据施工工序安排，上表中所有设备同时运行的概率很小，噪声影响呈点状，因此，实际产生、排放噪声程度应小于上表预测结果；项目夜间不施工。

从预测结果看，项目施工噪声昼间影响范围在距施工点周围 40m 内，根据项目周边环境保护目标调查，项目施工区 40m 范围内没有声环境保护目标，故项目施工噪声对周边环境影响轻微，且这种影响是暂时的，将随工程施工结束而消失。

4.3 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。风电场物资运输汽车选用重型汽车，其运输噪声影响分析如下。

（1）预测公式

$$L_{eq}(h)_i = \overline{(L_{OE})_i} + 10\lg\left(\frac{N_i}{V_i T}\right) + \Delta L_{\text{距离}} + 10\lg\left(\frac{\varphi_1 + \varphi_2}{\pi}\right) + \Delta L - 16$$

式中： $L_{eq}(h)_i$ ——第*i*类车的小时等效声级，dB(A)； $\overline{(L_{OE})_i}$ ——第*i*类车车速为 V_i km/h，水平距离为7.5米处的能量平均A声级，80dB； N_i ——昼间、夜间通过某个预测点的第*i*类车平均小时车流量，40辆/h； r ——从车道中心线到预测点的距离，m；预测公式适用于 $r > 7.5\text{m}$ 预测点的噪声预测。

$\Delta L_{\text{距离}}$ ——距离衰减量，dB(A)，小时车流量大于等于300辆每小时：

$$\Delta L_{\text{距离}} = 10\lg(7.5/r), \text{小时车流量小于 } 300 \text{ 辆/小时: } \Delta L_{\text{距离}} = 15\lg(7.5/r);$$

V_i ——第*i*类车的平均车速，km/h； T ——计算等效声级的时间，1h； φ_1, φ_2 ——预测点到有限长路段两端的张角，弧度，各取 $\pi/2$ 。

ΔL ——由其他因素引起的修正量，dB(A)；可按下式计算：

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

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

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

式中： ΔL_1 ——线路因素引起的修正量，dB(A)； $\Delta L_{\text{坡度}}$ ——公路纵坡修正量，dB(A)； $\Delta L_{\text{路面}}$ ——公路路面材料引起的修正量，dB(A)； ΔL_2 ——声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)； ΔL_3 ——由反射等引起的修正量，dB(A)。

(2) 预测结果

预测结果见下表：

表 4-7 交通噪声预测表单位：dB(A)

距离(m)	5	10	20	50	80	100	110	120	150	170	180	200
昼间	83.8	79.3	74.7	68.8	65.7	64.2	63.6	63.1	61.6	60.8	60.4	59.7

根据预测结果，项目施工运输高峰期，距声源50m才能达到《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)昼间标准要求。距声源200m处时方能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准中的昼间标准限值，进场道路两侧200m范围内分布有新寨村、山岐村及菜园坡村，在最不利情况下，大型设备运输在上述居民点处的噪声为83.8dB(A)(叠加背景值)。因此，工程施工期间，交通运输可能对上述几个村落声环境影响明显。但交通运输噪声的影响只存在于

	施工期间，且具有间歇性，将随着施工的结束而消失。为进一步减少施工期运输噪声对敏感点的影响，环评提出针对噪声影响的相关措施：①适当限制大型载重车的车速，尤其进入既有村镇道路等声区时应限速；②施工车辆经过村庄时必须减速、必须禁止鸣笛、夜间禁止运输；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。⑤应与村民做好沟通工作，避免扰民事件的发生。 5.施工期固体处置影响分析 项目施工期固体废物主要为土石方和施工人员生活垃圾。 5.1 土石方 本项目土石方开挖量总计为 7.74 万 m³，填方 4.06 万 m³，自身建材利用 0.26 万 m³，弃方 3.42 万 m³，弃渣来源于风机机组区和场内道路区，废弃方全部运至规划的弃渣场，平均运距约 4.13km。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，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。 根据项目水土保持方案，本项目施工期土石方平衡及去向表见表 4-8。 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吊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。 施工产生的表土临时堆存在各风机吊装平台、临时堆土点，施工结束后用作绿化覆土。弃渣堆放将占用土地、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，减少工程弃渣产生的影响。 5.2 废包装材料 项目施工期间产生的废包装材料为废包装袋、废弃铁质及木质包装箱等，
--	--

	产生量约为 2t，该部分废弃物能回用的全部回用，不能回用的委托环卫部门处置。 5.3 施工人员生活垃圾 施工期平均人数为 50 人，生活垃圾按每人每天产生 0.5kg 计算，则施工高峰期产生量为 40kg/d，施工期平均每日生活垃圾产生量约为 25kg。 生活垃圾成分复杂，垃圾中有机物容易腐烂，会发出恶臭，特别是在高温季节，随意堆放的生活垃圾将为蚊子、苍蝇和鼠类的滋生提供场所。垃圾中有害物质可能随尘粒飘扬在空中，污染环境、传播疾病，影响人群健康和施工期生活，施工现场设置若干生活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。粪便经旱厕收集后委托周围农户定期清掏用作农肥使用。 综上所述，项目施工工期短，施工固体废弃物产生量少，均可得到妥善处置，在采取环评提出的措施后，施工期固体废弃物对周围生态环境影响很小。
--	---

表 4-8 项目土石方统计表

分区		开挖量			回填量			调入		调出		外借		建材利用	弃渣量	弃渣流向
		场平开挖	基础开挖	小计	场平回填	基础回填	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量		
风机机组区	风机基础区		1.32	1.32		0.81	0.81			0.06	吊装平台区			0.24	0.22	弃渣场
	箱变基础区		0.02	0.02		0.01	0.01							0.01	0.01	
	吊装平台区	2.98		2.98	0.97		0.97	0.17	风机基础区					0.01	2.16	
	小计	2.98	1.34	4.32	0.97	0.82	1.79	0.17		0.06				0.26	2.39	
	升压站区		0.01	0.01		0.01	0.01									
集电线路区	电缆沟区	0.10	0.08	0.18	0.10	0.08	0.18									
	架空线路区	0.44	0.20	0.64	0.44	0.20	0.64									
	小计	0.54	0.28	0.82	0.54	0.28	0.82									
道路工程区	改扩建道路		0.18	0.18		0.05	0.05								0.13	
	新建道路		1.44	1.44		0.43	0.43			0.11	吊装平台区				0.90	
	加宽道路		0.55	0.55		0.55	0.55									
	运渣道路		0.42	0.42			0.42									
	小计		2.59	2.59		1.03	1.45			0.11					1.03	
合计		3.52	4.22	7.74	1.51	2.14	4.07	0.17		0.17				0.26	3.42	

运营生态环境影响分析	1.生态环境影响分析 1.1 对陆生动物的影响 风电场运营期对野生动物的影响主要是对哺乳类、爬行类和两栖类来说，运营期间对陆生动物的直接影响和间接影响主要有：①生存空间压缩。由于工程占地如风机占地、厂区占地，使少量野生动物栖息地、觅食地，以及活动面积减少。②噪音、光影影响。工程建设初期，产生的噪音和光影，对野生动物影响较大。以后，随着风机运转，干扰频率具有规律性，加之动物本身具有一定适应性，对其影响也随之减少。③人类活动干扰。风电场员工的工作与生活，风机检修，周边村民的农业生产与放牧对野生动物都有一定影响。 但周围附近适宜生境较多，上述不良影响对于陆生动物在长期来看会造成种群数量的下降，但是其影响的性质并不严重，不会造成动物种类的灭绝，也不会使动物在这一区域绝迹。现场调查的结果表明，区域分布的两栖类动物、爬行类动物及哺乳类动物是地区广泛分布的物种，其生境类型多样，通常可在 2~3 种生境中生存；项目运营期风机噪声不会导致分布于评价区的两栖类动物、爬行类动物及哺乳类动物消失或灭绝。在短期内，待其适宜了区域生境后，动物密度将有所恢复。 对各类群野生动物影响具体如下： （1）对哺乳动物的影响 影响评价区兽类较少，多为小型兽类。其中半地下生活的种类较多，工程对它们的影响也相对较大，主要包括赤腹松鼠、褐家鼠、小家鼠等。它们体型较小，主要在地面觅食，栖息、逃避天敌于洞穴中。工程建设占据或破坏它们的栖息地，使其迁徙至其他生境。此外，生境隔离、噪声和灯光，对半地下生活物种影响同样较大。 （2）对爬行动物的影响 由于爬行动物活动范围较狭小，施工占地和开挖将可能破坏蛇类的洞穴和栖息地，迫使它们向外迁移寻找新的栖息场所。因此，工程建设对爬行动物的影响主要是导致其施工区及其外围地带的分布和种群数量变化。 （3）对两栖动物的影响 工程占地主要为灌草丛、林地，破坏了两栖动物的部分栖息地，导致
------------	--

其生境范围有所减少。因此，工程建设对两栖动物的影响主要是生存空间压缩，但不改变其区系组成，更不会造成物种消失。影响评价区记录的两栖类主要分布于农耕地及其周边的生境，风电场占地范围均位于海拔较高的山顶部位，并非两栖类适宜生境，工程建设对两栖类影响有限。

1.2 对鸟类的影响

（1）对鸟类栖息地的影响

本工程风机基础、风机平台等工程占用了一定面积的植被，但占地面积较小。在风电场运行初期，受人类活动和机械存在的陌生性刺激，鸟类对整个风电场区域将表现出明显的主动避让行为，导致占地区及邻近缓冲区内鸟类活动频次显著下降，栖息地利用效率暂时降低。但根据跟踪观察，上述鸟类避让效应属于短期行为响应，运行一段时间后，鸟类对运行中的风电机组会发生习惯化，逐步降低恐惧反应，重新进入风电场区周边活动。与此同时，被占用或丧失的栖息地周边仍分布有广泛且适宜的同类型替代生境，空间上具备良好的连通性和可替代性。因此，从长期运行角度看，风电场不会对区域鸟类栖息地产生不可逆的明显不利影响。

（2）风机运转噪声对鸟类的影响

风电机组内部及其运转过程中，叶片旋转产生 100~110dB（A）的空气动力噪声，随距离增加噪声值逐步衰减，在距声源 470m 以外，噪声可降至 45dBA 以下。在风电场运行初期，该噪声源对周边鸟类构成明显的声学干扰，迫使鸟类远离风机区域活动，实际上扩大了栖息地功能损失的缓冲范围；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日益减少。

依据韩联宪（西南林业大学，教授/研究生导师，主要从事鸟类学、濒危动物生态学、自然保护区管理、公众环保意识教育研究）等人对新平哈科迪风电场、华宁磨豆山风电场、将军山一大垭口风电场鸟类多样性的观察和监测，鸟类对风电机的噪声干扰适应较快。在新平哈科迪风电场一期运营区，于 6 个风电机半径 150~350m 范围内布设的 6 台红外相机，经过 360 个台/日的调查，拍摄记录到黑颈长尾雉、白鹇、白腹锦鸡、原鸡、虎斑地鸮等种类，与在附近地区同类型生境布设的红外相机拍摄的鸟类种类一致。该调查结果表明：只要风电场区域内植被不遭到大面积的改变，人

为活动干扰得到有效控制，鸟类对风电机运转噪声能够产生行为适应，并可在风机周边区域内继续栖息活动。因此，噪声影响主要集中在初期适应阶段，长期影响程度有限。

（3）鸟撞影响分析

风电场运营期间对鸟类最突出的不利影响表现为鸟撞风险，即飞行中的鸟类未能有效避让旋转中的风机叶片或场内架空线路，导致碰撞伤亡。鸟类通常具有敏锐的视力，晴朗天气下可在障碍物前 100~200m 主动避让，对欧洲风电场的雷达监测亦显示迁徙鸟类能够主动避开旋转叶片。但在恶劣天气（大雾、强降雨、夜间等）导致视线受阻，或鸟类长时间低头搜索食物时，避让能力显著下降，碰撞概率升高。碰撞概率的高低，与鸟类个体大小、飞行特点、居留情况、生境分布、视场特征及昼夜活动节律等因素密切相关。

①鸟类群落结构及居留类型对碰撞风险的影响

本项目评价区共记录鸟类 35 种，其中留鸟 30 种，占 85.71%，显示评价区内以定居性留鸟为主体，无大规模迁徙集群停歇或密集过境的特征。夏候鸟 4 种（大杜鹃、四声杜鹃、家燕、红尾伯劳），占 11.43%；冬候鸟 1 种（普通鵟），占 2.86%，候鸟种类少、数量有限，过境压力小。通过居留类型分析，评价区是该区域鸟类主要栖息、繁殖和觅食的常年利用场所，鸟类活动以定居性和区域性扩散为主，不具备大规模集群迁飞通道的时空特征。留鸟对当地地形环境非常熟悉，主动避让固定障碍物的能力较强，由此降低了常态化碰撞基础风险。

②鸟类活动高度与视场特征对碰撞风险的影响

评价区内雀形目小型鸟类共计 19 种，占记录鸟类种数的 54.29%，且皆为昼行性低空活动鸟种，日常觅食和飞行活动高度很少超过 30m，远低于风机叶片扫掠高度范围，因此该类群与风机叶片发生碰撞的概率极低。

③ 类比风电场实际鸟撞发生水平及核心风险特征

根据《磨豆山风电场 2025 年度鸟类观测报告》，2025 年度全场区共发现 2 起疑似鸟类撞击伤亡案例，均为麻雀、柳莺等小型常见“三有”鸟类，未发现国家重点保护鸟类撞击伤亡事件，整体撞击发生率极低，远低于国内高山风电场平均风险水平。磨豆山风电场的运营实践表明，在非迁徙通

道区域，风电场运营造成的实际鸟撞伤亡处于很低水平。

但结合全年监测数据，区域内仍存在以下四类固有风险特征：一是春秋迁徙季，大量集群旅鸟、猛禽过境时，飞行轨迹与风机作业空域存在时间上的重叠，形成风险集中窗口期；二是局部风机机位周边硬化面积较大、原生植被稀疏，造成栖息地轻微碎片化，对依赖地面活动的小型鸟类的栖息觅食构成小幅扰动；三是高山区域多大雾、强风、阴雨等极端天气，恶劣条件下鸟类视线受阻、飞行操控能力下降，避让风机的能力大幅降低，撞击风险显著升高；四是部分猛禽具有固定的高空滑翔觅食习性，容易长期在风机空域盘旋，形成持续性潜在风险。

另据《起则风电场 2024 年秋季迁徙候鸟观测报告》，经综合研判，起则风电场风机布局不在省级候鸟迁徙主通道上，但风电场南、北片区内均实际观测到鸟撞影响，表明即便不处于主通道上，局部高风险机位仍然存在碰撞风险，风险呈空间不均性分布特征。该结果对本项目的启示在于：虽然项目区不在省级候鸟迁徙通道重点区域内，但仍需关注局部机位的差异化风险水平。

④项目区与省级候鸟迁徙通道的空间区位关系

本项目评价区不在《云南省候鸟迁徙通道重点区域范围（第一批）》（2023 年 12 月 14 日发布）划定的候鸟迁徙通道重点区域范围内。该区位条件意味着项目区并非全省已知的候鸟迁飞瓶颈或集中停歇地，从宏观景观尺度上不具备大规模候鸟密集过境的区位基础，由此降低了发生群体性鸟撞事件的生态风险。

（4）集电线路对鸟类的影响分析

根据初步设计，风电场的集电线路采用架空+地埋混合型方案，对鸟类的影响主要表现为鸟类撞击输电导线或杆塔。在能见度良好的白天，鸟类通常能够及时发现并避让架空线路；但在天气恶劣（起雾、无月夜间、刮西南风等）条件下，迁徙鸟类可能降低迁飞高度，容易与线路发生碰撞。

根据对云南省内夜间迁徙鸟类的调查研究结果，输电线路鸟撞事故的报道案例不多，且主要集中于已知的迁徙通道关键区段上。本项目既不位于省级迁徙通道重点区域内，亦不处于已知的夜间迁徙鸟类密集通道上，因此架空集电线路部分的鸟撞影响相对轻微。但需指出的是，局部跨越沟

谷或山脊的架空线路段落，因架设位置可能与鸟类日常飞越路线产生交叉，仍存在零星碰撞的潜在可能。

（5）人员对野生鸟类的影响

风电场运营期因场内道路通达性提高，人员车辆活动频次增加，可能对附近鸟类产生人为惊扰，导致鸟类被迫增加警戒时间和能量消耗，或在繁殖期造成亲鸟离巢、繁殖失败等间接影响。此外，交通便利也可能诱发少数人员的违法捕鸟、捡卵等行为，对当地鸟类造成直接伤害。该类干扰的影响强度与人员活动频率、管理严格程度密切相关，具有明显的可控性和局部性特征。磨豆山风电场长期运营中观测到的白腹锦鸡等珍稀鸟类在场区活动，说明在人员活动得到规范管理的前提下，鸟类能够与风电场运营共存。

（6）累积影响分析

本项目评价区周边分布有磨豆山风电场、起则风电场等已建或在建风电项目。多个风电场在区域内叠加运营，从区域景观尺度上可能对鸟类产生累积性影响，主要表现为：随着区域风机密度增加，鸟类可利用的连续栖息地面积进一步缩减、破碎化程度加深；多个风电场的协同存在可能对迁徙过境的鸟类构成累积性的飞行障碍效应，增加能量消耗和碰撞风险累积暴露概率。

但从项目区与周边风电场的空间关系看，各项目之间均保持一定间距，且均不在省级候鸟迁徙通道核心区段内，累积影响的空间叠加程度有限。起则风电场观测报告指出局部存在鸟撞影响，磨豆山风电场年撞击发生率极低，均表明在非通道区域，多个风电场的累积效应尚不足以引发区域鸟类种群的显著衰退。但累积影响是一个长期、缓慢的生态过程，其对区域鸟类群落结构、优势种群存续的潜在远期效应尚存在一定的不确定性。

1.3 对重点保护动物的影响

评价区内共有 5 种国家二级保护野生动物，分别是领角鸮（*Otus bakkamoena*）、斑头鸺鹠（*Glaucidium cuculoides*）、普通鵟（*Buteo japonicus*）、红隼（*Falco tinnunculus*）、豹猫（*Prionailurus bengalensis*）。

（1）对保护鸟类影响：风机持续运行产生机械噪声及叶片气动噪声，会改变区域内保护鸟类栖息、觅食、警戒及个体通讯行为；其中夜行性鸮

类（领角鸮、斑头鸺鹠）依靠听觉定位捕食，噪声干扰会一定程度削弱其捕猎效率，但该干扰仅为行为层面扰动，不存在致死效应，亦不会造成种群层级不利影响。领角鸮、斑头鸺鹠独居分散活动，无集群迁飞习性，其活动飞行高度与风机叶片扫掠区间存在部分重叠，存在极低概率的风机碰撞风险；红隼为常年居留猛禽、普通鵟仅冬季在评价区越冬，二者常在山脊上空盘旋巡飞，风机叶片存在潜在碰撞隐患。整体来看，各类保护鸟类鸟撞发生概率偏低，不足以威胁区域种群存续。

（2）对保护哺乳动物影响：豹猫属夜行性小型食肉兽类，主要在地面、林下灌丛活动，与高空运转风机不存在直接接触、碰撞风险。项目运营带来的主要扰动为场地分割、运维车辆及人员活动干扰其栖息活动；但豹猫环境适应能力强、家域活动范围大，评价区及外围连片林地、灌丛可提供充足替代栖息觅食空间，因此项目对豹猫的生态环境影响程度有限。

综合分析，风电场运营期对上述 5 种国家二级保护野生动物产生的生态环境影响以局部、轻微、可逆扰动为主，不会造成野生动物成片栖息地永久丧失，不会引发物种种群数量衰减、生存繁殖能力下降，对区域内保护野生动物种群无显著长期不利影响。

1.4 对植被和植物资源的影响

项目进入运营阶段后，场内无大规模土石方开挖、场地平整等施工活动，基本不会新增地表扰动与植被损毁。项目运营期间建设单位将同步落实场区生态管护、环境保护常态化管理措施，可有效降低人为随意踩踏、开荒、放牧等活动对野生植物的干扰，改善区域原生植被生长环境，有利于各类乡土植物自然恢复与正常繁育。

同时，风电场场区实施封闭式管理，外来闲散人员随意进山活动大幅减少，违规携带火种、野外用火等风险得到有效管控，区域森林火情发生概率显著降低。稳定的防火管控体系能够减少火灾对植被群落的毁灭性破坏，保障林下草本、灌木及乔木群落持续存续，有利于扩大野生植物生存空间，推动植物个体数量与种群规模稳步提升。

总体而言，运营期工程占地范围已固定，对评价区整体地表格局改变程度有限，区域原生植物群落结构、物种组成不会发生明显改变。综合判定，风电场运营阶段对评价区植被及植物资源的整体影响较小。

2.营期污染影响分析

2.1 运营期大气环境影响分析

风电场为清洁能源风力发电项目，本项目发电过程不产生工业废气，运营期不单独设置办公生活区，依托起则风电场项目升压站原有劳动定员，不新增工作人员，因此本项目办公人员食堂产生的油烟无新增。

2.2、运营期水环境影响分析

本项目风力发电机组运行过程中无生产废水排放。运营期不单独设置办公生活区，依托起则风电场项目升压站原有劳动定员，不新增工作人员，因此本项目办公人员产生的生活污水无新增。

2.3 运营期噪声影响预测与分析

（1）风机噪声影响预测分析

1) 声源情况

风力发电机组在运转过程中产生的噪声主要来自两类：一是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；二是机组内部机械运转产生的机械噪声，源自风机机械结构间的相对运动及其动态响应。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的规定，“在声环境影响评价中，声源中心到预测点之间的距离超过声源最大几何尺寸 2 倍时，可将该声源近似为点声源”。本项目拟采用风机叶轮直径约为 220m，预测范围内各声环境敏感目标及厂界预测点距风机声源中心的最近距离均远大于 2 倍叶轮直径，满足点声源近似条件，因此本次评价将单台风机视为点声源进行预测。

根据项目可行性研究报告，本次规划拟采用的风机单机容量为 7.7MW 的机型，共 4 台。结合风机设备厂家提供的第三方正规噪声检测报告（检测执行《风力发电场噪声限值及测量方法》（DL/T 1084-2021）、《风轮机 第 11 部分：风力发电机组噪声测量方法》（IEC 61400-11）），机组装机容量扩容升级与整机噪声排放特性无明显对应关系；风机噪声水平受场址地形地貌、大气环境、轮毂高度风况条件、机组运行工况、设备运维状态等多重因素共同制约，噪声大小最主要由轮毂高度处风速区间决定。

在轮毂高度风速 4.0m/s~13.0m/s 正常发电运行区间内，风机 A 计权声功率级 L_{WA} 实测取值范围为 101.6dB（A）~107.8dB（A）。整体变化规

律为：在该风速区间内，风机噪声随轮毂高度风速升高近似呈正相关增长；当轮毂高度风速达到 13.0m/s 及以上时，风机叶片桨距角、叶轮转速趋于恒定，机组噪声不再随风速提升明显增大，噪声水平逐步趋于稳定。

按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）预测原则，为全覆盖项目全风速运行工况、保证噪声影响预测结果偏安全，本次声环境影响评价选取该风速区间内最大声功率级 107.8dB（A）作为单台风机噪声源开展运算。本源强取值兼顾山地山顶湍流多变的风场特征，可客观表征项目最不利噪声排放工况。

2) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的规定，预测采用等距离衰减模式，并参照最不利时气象条件等修正值进行计算，噪声从声源传播到受声点，受传播距离、空气吸收等因素的影响，声能逐渐衰减。考虑到风电机距离地面较高，地表植被对风机运转噪声所引起的衰减作用很小，预测中不予考虑，本次评价主要考虑距离衰减及空气吸收引起的衰减量。

由于本项目相邻两台风机的距离大于 250m，噪声叠加作用较小，因此风机噪声影响使用噪声衰减模式进行单点预测，项目风机布置主要布置于山脊，且风机轮毂高度在 120m。由于风力发电机组噪声源位于空中，噪声反射和障碍物均可以忽略，且噪声传播没有特定方向。因此，从声学角度与声传播的大范围、大视野看，风力发电机组噪声源传播的空间可视为自由声场，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）进行噪声预测计算。

声源处于风机自由声场的几何发散衰减公式：

$$L_A(r) = L_{Aw} - 20 \lg(r) - 11 \quad (\text{公式 1})$$

式中： $L_A(r)$ —距离风机塔筒底部轴心 r 处的噪声值，dB（A）；
 L_{Aw} —A 声功率级，dB（A）； r —预测点与声源的距离（m）。

$$r = (s^2 + h^2)^{0.5} \quad (\text{公式 2})$$

式中： s ——预测点与风机基础的水平距离； h ——预测点与风机轮毂的垂直距离。

3) 预测结果及评价

根据上述公式，单台风机运行噪声水平方向上的噪声预测结果如下表。

表 4-9 单台风机噪声贡献值情况一览表 dB (A)

项目	距声源不同距离处的噪声预测值											
距离 (m)	50	70	100	150	200	250	300	400	470	550	600	700
噪声贡献值	64.2	61.0	57.6	54.1	51.4	49.5	48.0	45.7	44.5	42.7	41.9	40.6

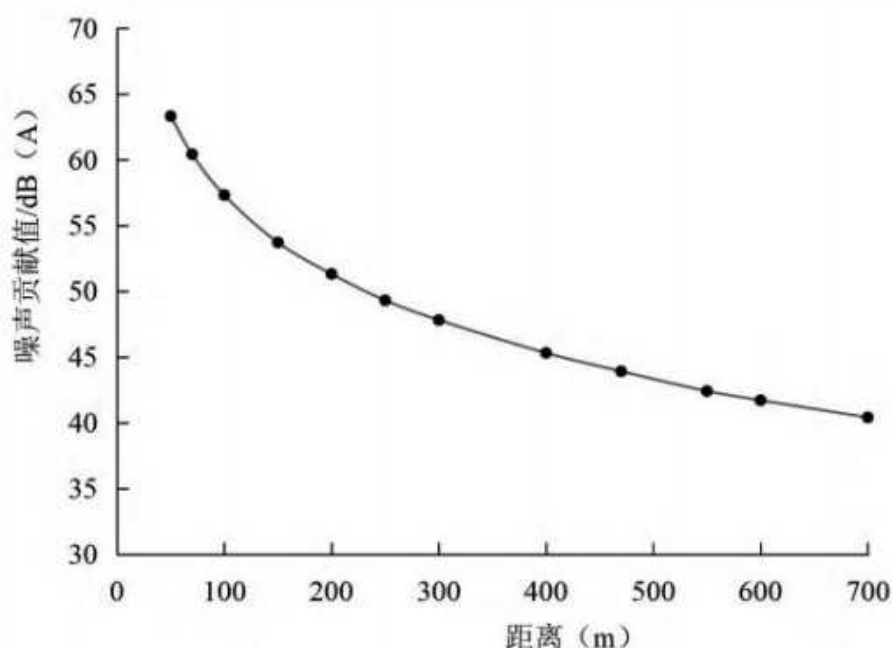


图 4-1 风机噪声随距离衰减图

根据表 4-9 和图 4-1 预测可知：风机周围噪声随风机距离的增加而减小，风机噪声分别在距离风机水平距离 150m、470m 处可满足《声环境质量标准》（GB309-2008）1 类区昼间、夜间标准限值。

4) 风机运行噪声对居民点环境影响预测

根据项目风机实施区域周边现状调查，2#机位南侧 120m 处为斗居村委会松子厂村 1 户散户，经协商，采用货币补偿自主安置模式将该散户搬迁，搬迁完成后，原有宅基地保留农户农业使用权，不得长期居住、实施对外经营等业务，能够有效消除风机运行对居民产生的安全及噪声环境影响；另有龙衍生物科技有限公司场址位于 4# 风机西北侧，最近距离约 230m；该建（构）筑物主要用于农具堆放，无人员长期驻留居住，经充分沟通协商，建设单位告知噪声影响可能，该企业完全予以理解，双方签订《互不影响协议》，能够有效消除风机运行对该企业日常生产、运行产生

的安全及噪声环境影响。

除上述情况，本项目风机距离周边居民点较远，根据现场调查，风机 500m 范围内无敏感目标分布，距离风机最近的居民为 3#风机东南侧 700m 处的马鞍山村，根据表 4-9 预测结果，本项目运营期风机运行噪声在该村庄的贡献值为 40.6dB（A），对该村庄影响较小。

（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。

1) 噪声预测公式如下：

公式一：单台设备无指向性点声源的几何发散衰减

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right) \quad (\text{公式 3})$$

式中：Lp（r）—预测点处的 A 声级，dB（A）；Lp（r₀）—参考位置处的 A 声级，dB（A）；r—预测点到声源的距离，m；r₀—参考位置到声源的距离，m；20lg（r/r₀）—几何发散衰减量。

公式二：叠加按下列公式计算：

$$L_{\text{总}} = 10 \lg \left(10^{\frac{L_1}{10}} + 10^{\frac{L_2}{10}} + \dots + 10^{\frac{L_n}{10}} \right) \quad (\text{公式 4})$$

式中：L_总--总声压级，dB（A）；L₁.....L_n--第 1 个至第 n 个噪声源在某一预测点处的声压级。

2) 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 4-10 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	19m	30m	50m	100m	200m	300m	400m
箱式变压器不同距离处的贡献值	60	57	50	45	41	36	30	24	21	18

根据预测结果可知，距离箱式变压器 19m 处可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准，即昼间 55dB（A）、夜间 45dB（A）。本项目箱式变压器距离周边居民点较远，根据现场调查，风机、箱式变压器 500m 范围内无敏感目标分布，因此，项目箱式变压器运

行过程中对周边声环境影响很小。

(3) 升压站声环境影响分析

1) 噪声源

本工程在起则风电场升压站新建 1 台 90MVA 主变等电气设备。根据起则升压站现有实际运行情况，站内 1 台 100MVA 主变正常运行，起则风电场扩建项目批复建设 1 台 70MVA 主变，现未建设运行。

2026 年 6 月 20 日—21 日对起则升压站厂界声环境质量进行监测时，70MVA 主变未建设运行，因此厂界噪声为 100MVA 主变运行噪声。

依据《JB/T10088-2016》《DL/T1518-2016》，不同容量主变铁芯振动噪声存在差异，1m 处低噪声型主变声源取值：70MVA 为 63.0dB（A）、90MVA 为 64.5dB（A），属于室外声源。

2) 项目噪声源强调查清单

项目升压站内各主变设备位置关系如下表。

表 4-11 项目噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	空间相对位置			声源源强/ 声压级 dB（A）	运行时段
		X	Y	Z		
1	70MVA 主变压器	16	90	3	63.0	24h
2	90MVA 主变压器	16	108	3	64.5	24h

备注：以起则升压站厂界西南角为坐标原点。

3) 预测模式

依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）推荐模型开展计算。

①单台点声源几何发散衰减：用如下公式进行预测；

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg \frac{r}{r_0} - A_{bar}$$

式中：L_p（r）—预测点处的 A 声级，dB（A）；L_p（r₀）—参考位置处的 A 声级，dB（A）；r—预测点到声源的距离，m；r₀—参考位置到声源的距离，m；20lg（r/r₀）—几何发散衰减量；A_{bar}：声屏障引起的噪声衰减量，dB（A）。

根据项目总图布置，升压站主变西侧设置 3m 宽预制舱，预制舱高度高于主变噪声等效声源高度，且预制舱为一体化集装箱式结构，连续密闭，

无大量缝隙漏声，因此可作为声屏障对向西厂界传播的噪声产生屏障衰减。
按照 HJ2.4-2021 附录 A 计算菲涅尔数进行计算，该实体屏障有效衰减可做到 11dB（A）。

②多声源等效 A 声级叠加：用前文（公式 4）进行预测、叠加；

③噪声预测值：采用如下公式进行预测、叠加

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

L_{eq} —— 预测点总噪声值； L_{eqb} ——监测背景噪声算术平均值。

4) 预测及计算结果

根据起则升压站的新增主要声源（70MVA+90MVA）和总平面布置，对其运行状态下的厂界噪声进行预测，预测结果见下表。

表 4-12 升压站新增噪声预测结果 单位：dB（A）

噪声源	点位	70MVA 贡献值	90MVA 贡献值	新增叠加贡献值	标准值	达标情况
主变压器声源	升压站东厂界	28.2	29.7	32.0	50（昼间） 45（夜间）	达标
	升压站南厂界	23.8	23.8	26.8		
	升压站西厂界	27.3	28.8	31.1		
	升压站北厂界	29.2	34.7	35.7		

根据预测结果，升压站新增主要声源（70MVA+90MVA）的厂界噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类标准要求。

表 4-13 升压站厂界叠加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	背景值	叠加值	噪声标准	达标情况
升压站东厂界	昼间	32.0	49	49.1	55	达标
	夜间	32.0	44	44.3	45	达标
升压站南厂界	昼间	26.8	50	50.0	55	达标
	夜间	26.8	44	44.1	45	达标
升压站西厂界	昼间	31.1	52	52.0	55	达标
	夜间	31.1	44	44.2	45	达标
升压站北厂界	昼间	35.7	48	48.3	55	达标
	夜间	35.7	43	43.7	45	达标

根据上表预测结果，预测结论如下：

（1）四侧厂界均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类昼间标准（≤55dB（A））及 1 类夜间标准（≤45dB

(A)) 要求。

(2) 距离升压站最近的居民点为升压站西侧 640m 处的上街路村，距离居民点相对较远，运营期噪声对周边声环境影响小。

2.4 运营期固体废物环境影响分析

(1) 一般固废

①废弃配件：项目运营期日常设备检修、老化电线更换、线路绝缘子等配件退役可能产生一定废弃电线、金具等，产生量约 0.5t/a。该部分废弃物多为可再生利用物，不含特殊污染物，依托起则升压站仓库收集暂存后，外售废品回收站进行资源化利用。

②生活垃圾：项目运营期无新增定员，生活垃圾产生量无新增。

生活垃圾收集、处理方案依托现有，能够做到合理处置。

(2) 退役后固废处理

服务期满后，将对风机等设备设施进行拆装，产生的固废种类及处理措施要求如下：

①塔筒、机舱壳体、钢结构构件：塔筒、机舱外壳主要材质为钢材，设备拆除切割完成后，交由再生资源回收企业进行回收处置，钢铁材料送冶炼厂回炉冶炼，实现再生利用；各类紧固件、金属配件进行分类收集、分类回收。

②电缆、铜铝导体、杆塔金属构件：场内集电电缆、控制电缆拆除后，委托专业回收企业开展破碎分选处理，回收铜、铝等有色金属；杆塔收集、分离后分类收集，交由再生资源回收企业回收，回炉冶炼再生利用。

③退役风机叶片：风机叶片材质主要为玻璃纤维增强复合材料（玻璃钢），为热固性复合材料，属于一般工业固废，严禁就地填埋、露天丢弃、就地焚烧。拆除后在场内硬化场地分段切割，外售建材公司作原料综合利用或外售作为水泥窑替代燃料使用。

(3) 危险废物

①主变变压器油：本项目选用油浸式无励磁调压升压变压器，依靠变压器油作冷却及绝缘介质。变压器油是石油的一种分馏产物，主要成分是烷烃，环烷族饱和烃，芳香族不饱和烃等化合物。俗称方棚油，浅黄色透明液体，相对密度 0.895。凝固点<-45℃。

变压器油装在电气设备外壳内，平时无废油排出，不会造成对环境的危害，一般只有事故发生时才会发生变压器油外泄。建设单位在变压器下铺设一卵石层，主变靠事故油池一侧设集油坑，内接直径 200mm 钢管，通向事故油池，排油坡度不小于 2%。事故池容量按不小于储存主变最大一个油箱容量的 120%确定，根据建设单位提供的资料，本项目主变压器事故油池容积不小于 50m³，可容纳主变全部油量，事故油池底部和四周设置防渗措施，确保事故油水混合物在存储的过程中不会渗漏。

根据初步设计方案，在主变压器底部设有集油坑，容积 1m³，集油坑的四周设挡油坎，高出地面 100mm。坑内铺设厚度为 250mm~300mm 的卵石，卵石粒径为 50~80mm，坑底设有排油管，能将事故油及消防废水排至事故油池中，事故油池设置有油水分离器。升压站储油设施、事故油池设计满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中的相关规定。

②箱变变压器油：在非正常情况下，箱变可能产生事故排油。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（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。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，并设置油水分离装置”。根据项目特点，每台风机设置 1 个箱变，风机分散分布，场区无法设置总事故油池收集各箱变事故油，工程拟在每台箱变油箱一侧配套设置一个箱变集油池，箱变集油池内铺设卵石层，基础及四周采取重点防渗，能防止油污扩散。

项目拟采用的 8200kVA 箱变，根据建设单位同类项目箱变使用经验，每 1000kVA 箱变的油重约为 500kg~700kg，本次评价保守以 700kg/1000kVA 计，则项目拟采用的 8200kVA 箱变容油量为 5740kg，箱变油的密度为 895kg/m³，各箱变配套箱变集油池容积不小于 6.41m³，方能满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）。

事故状态下，泄漏的废油进入箱变集油池收集，待事故结束后，委托有危废处置资质的单位及时清运处置。建设单位在施工设计阶段，如箱变选型及规模发生变化，配套建设的箱变集油池严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的相关要求建设，且箱变集油池容积须

满足《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）要求。

③检修废油（废矿物油）：项目检修的废油，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、变桨轴承润滑油和箱变液压油（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 年版）》，废物类别为 HW08-900-220-08（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 0.4t/a。

本项目产生的检修废油经收集后，依托已建起则升压站危废暂存间暂存后，委托有资质单位（云南东升茂泰科技环保有限公司）定期清运处置。

④废铅蓄电池：根据可研设计，项目每台箱变配置专用在线式 UPS 电源为箱变测控、保护设备提供交流电源。UPS 自带铅蓄电池，满足 2 小时停电需求，每台箱变配套铅蓄电池重量约 100kg。此外，风机蓄电池更换的时候会产生废蓄电池，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废铅蓄电池属于“HW31 含铅废物：900-052-31 废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液”。

类比同类型行业，本项目废弃废旧电池产生量约为 0.2t/a，依托已建起则升压站危废暂存间暂存后，委托有资质单位定期清运处置。

表 4-14 本项目运营期固体废弃物产排情况一览表

废物类别	物理性状	产生量	废物代码	危险废物编号	危险特性	贮存方式	处置措施
废弃配件	固态	0.5/a	/	/	/	升压站仓库	外收废品回收站
生活垃圾	固态	不新增	/	/	/	生活垃圾桶	不新增。由环卫部门清运
退役后固废	固态	32t/个	/	/	/	/	钢材、线缆等分类收集，外售物资回收公司或再生资源回收处理企业；退役叶片分段切割后，外售建材公司作原料综合利用或外售作为水泥窑替代燃料使用
检修废油（废矿物油）	液态	0.4t/a	HW08	900-220-08	T.I	危废暂存间	依托现有暂存设施，委托云南东升茂泰科技环保有限公司处置

升压站主变	液态	45t（单个最大量）	HW08	900-220-08	T.I	依托现有暂存设施，委托云南东升茂泰科技环保有限公司处置
箱变变压器油	液态	5.74t/a	HW08	900-220-08	T.I	单个箱变器事故情况下最大产生量。委托云南东升茂泰科技环保有限公司处置
废蓄电池	固态	0.2t/a	HW31	900-052-31	T.C	依托现有暂存设施，委托云南东升茂泰科技环保有限公司处置

（4）项目依托起则升压站危废暂存间的可行性

根据现场调查，起则升压站内建有 1 个面积 5.0m² 的危废暂存间，危废暂存间严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求进行建设，基础采取了“三防”措施。

危废暂存间建设分为废矿物油暂存区和废铅蓄电池暂存区（箱式变压器油由箱变集油池收集、暂存后委托有资质单位处置，不在升压站内危险废物储存间存储），根据其占地面积进行容积估算，废矿物油暂存区和废铅蓄电池暂存区可暂存废矿物油约 5.0t，废铅蓄电池约 2.0t。

本项目运营期产生检修废油约 0.4t/a，废铅蓄电池 0.2t/a，故起则升压站拟建危废暂存间容量足够，能够满足规划的各项废矿物油、废铅蓄电池的暂存。

综上所述，项目运营期产生的固废能得到妥善处置，对周围生态环境影响较小。

3.5 环境风险影响分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的相关要求，应对可能产生重大环境污染事故隐患进行环境风险评价。

环境风险评价的目的是对项目建设和运营期间发生的可预测突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害）引起的有毒有害、易燃易爆等物质泄漏，或突发事件产生新的有毒有害物质，所造成的对人体与环境的影响和损害进行评估，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和生态环境影响达到可接受水平。

（1）主要环境风险源识别

本项目存在的主要环境风险源根据《建设项目环境风险评价技术导则》

（HJ169-2018）、《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ 941-2018）附录的内容要求，并结合《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2017）、《国家危险废物名录（2025年版）》进行识别。

根据项目实施方案，本项目在现有起则升压站内新增建设1台90MVA主变，并在新增主变区域配套建设主变事故油池，独立于起则升压站内现已建成/在建主变。根据总平面布置，本次建设新增主变事故状态下能够与站内其他主变及区域实现有效分割，能够划分为相互独立的危险单元。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》及生态环境部关于改扩建项目环境风险评价相关答复，本次环境风险潜势初判仅针对本次扩建新增主变危险单元开展危险物质Q值核算，据此确定项目环境风险评价识别及相关评价内容。

1) 环境风险物质识别

对照《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）附录A（突发环境事件风险物质及临界量清单），对企业原辅料、产品及中间产品进行识别，企业涉及风险物质及存储量见表4-15。

表4-15 涉及环境风险物质暂存情况一览表

项目	物质名称	储存方式	产生量(t/a)	用途	风险类型	是否导致突发环境事件	是否为环境风险物质
磨豆山风电场（二期）项目	升压站新增主变	主变变压器	45（单个主变事故最大量）	主要起散热冷却作用	泄漏、火灾	是	是
	箱式变压器油	箱式变压器中	5.74（单个箱变事故最大量）	主要起散热冷却作用	泄漏、火灾	是	是
	废蓄电池	危废间	0.2	/	泄漏、火灾	是	是
	检修废油（废矿物油）	危废间	0.4	/	泄漏、火灾	是	是

变压器油主要物化性质和危险特性见下表。

表4-16 变压器油理化性质和危险特性

产品名称	变压器油		
化学品英文名称	transformer oil		
性状	浅色液体	颜色	<1.0
气味	无味	倾点	<-35℃

初馏点		> 250℃	密度	882kg/m ³
闪点		> 140℃	自燃点	> 270℃
水中溶解性		不溶	有机溶剂中溶解性	可溶
黏度		< 13mm ² /s		
碳型分析		CA,%<10 CN,%>40		
PCA含量DMSO		<3%		
有害成分		烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等组成的化合物		
危险性概述	物理和化学危险	温度升高超过物理性质的指标时，会释放出可燃的蒸气和分解产物。		
	人类健康	吸入蒸气或烟雾（在高温情况下才会产生）会刺激呼吸道。长期或重复皮肤接触会造成脱脂或刺激。眼睛接触可能引起刺激。		
	环境	矿物白油缓慢生物降解，产品将在环境中保留一段时间。存在污染地面、土壤和水的风险。		
	备注：在正常使用的情况下，本产品不存在不可预计的危险。			
急救措施	皮肤接触	立即脱去被污染的衣物，擦去矿物油，并用香皂和大量水清洗。衣物未清洗前勿使用。如果发生刺激反应，请与医生联系。		
	眼睛接触	用大量的水清洗。如果发生刺激反应，请与医生联系。		
	吸入	如果吸入雾、烟或蒸气引起刺激反应，立即转移到新鲜空气处。如果呼吸困难可进行吸氧。如症状未缓解，请与医生联系。如呼吸停止应进行人工呼吸并立即送医院就诊。		
	食入	用水清洗口腔，如果吞下量较大请与医生联系，不要进行催吐。		
消防措施	合适的灭火剂	使用干粉、二氧化碳或泡沫灭火剂，也可使用喷雾或水雾。		
	不能使用的灭火剂	不要直接使用水流。		
	消防人员防护	消防人员应穿着全身防护服，并佩戴正压呼吸器。		
意外泄漏应急处理	个人措施	佩戴适当的防护设备，立即熄灭火源。		
	环境措施	防止溢出物进入或蔓延到排水沟、水道和土壤中。与当地生态环境部门联系。		
	清洁方法	如果无危险，应尽快停止泄漏。少量泄漏时，用黏土、沙、土或其他合适的材料吸收。大量泄漏时，用泵将泄漏的油泵入合适的容器中，然后再用上面提到的材料吸收。		
操作处置与储存	处理	避免热、明火和强氧化剂。所有处理设备要进行接地，以防电火花。如果处于高温下或高速运动的机械设备中，可能会释放出蒸汽或雾，因此需要良好的通风，使用防爆通风设备。		
	贮存	贮存于干燥，凉爽环境下，通风良好处。避免强烈日光，明火和高温。		
接触控制个体防护	控制因素	如果存在矿物油的尘雾，应进行通风。		
	呼吸防护	如果产品需要加热，应佩戴能防护有机物蒸气的面具或呼吸器。		
	手的防护	如果存在与皮肤反复接触的可能性，佩戴防油手套。		
	眼睛防护	如果可能发生溅出，佩戴护目镜。		
	皮肤与身体防护	如果可能存在皮肤身体接触，穿戴防护服，经常更换或污染时更换。		
	卫生措施	在吃饭、喝水、吸烟，使用化妆品和上厕所前用肥皂和水洗手。受污染的衣物在重新使用前要清洗。		

	稳定性和反应活性	稳定性	在通常环境下稳定。	避免接触的条件	过热
		避免	强氧化剂。		
		分解产物	热解或分解产物很大程度上取决于条件。会形成一氧化碳、二氧化碳和未知有机物。		
	毒理学资料	急性毒性	现有研究表明LD50口服>5000g/kg，可以认为急性毒性较低。		
		吸入	数据。但长时间和重复吸入高温下产生的蒸气或雾可能会刺激呼吸道。		
		食入	无数据。但可能导致恶心甚至呕吐和腹泻。		
		眼睛接触	无数据。但可能会引起发红和短暂疼痛。		
		致敏	研究表明无致敏迹象。		
	生态学资料	概述	根据OECD-203实验方法进行检测，各产品鱼类急性毒性检测结果均显示LC50>100mg/L，属于低毒类物质。对环境无可预见的损害。		
		迁移率	低，因为不溶于水。		
		持续性/降解能力	根据OECD-301D方法进行检测，各产品28天生物降解率介于10.1%~27.1%之间。物质不符合可迅速生物降解的标准。		
		生物积聚	无数据，但烃类分子的体积降低了生物积聚的可能性。		
	废弃处置	废弃物性质	无		
		废弃处置方法	一般认为，未使用的产品可以不视为有害废弃物，被污染的包装物应视为有害废弃物，按当地法规进行处置。		
		废弃注意事项	无		
	运输信息		根据中国和国际相应的法规，产品在陆路、铁路运输、海运和空运时不作为危险的商品。		

2) 设施风险识别

企业可能引起突发环境事件的场所以及可能发生的主要环境事件见下表。

表4-17 生产过程中潜在的环境风险事故类型一览表

编号	风险单元	危险设备	事故种类	产生原因	可能产生的后果
1	工艺、设备	主变变压器，箱式变压器	泄漏、火灾	变压器出现故障，造成变压器油的泄漏	泄漏的油品造成小面积内土壤和地下水污染
2	危险废物贮存间	废蓄电池	泄漏、火灾	破损泄漏	泄漏的硫酸造成小面积内土壤和地下水污染
3	危险废物贮存间	废油暂存桶	废矿物油	破损泄漏	废油溢流，造成土壤污染。

3) 重大风险源识别

重大危险源的辨识主要依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）来进行，单元内存在的危险化学品为多品种时，按下式计算，若满足下面公式，则划分为重大危险源：

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1$$

式中：q₁，q₂……q_n—每种危险化学品实际存在量（t）；

Q₁，Q₂……Q_n—与各种物质相对应的临界量（t）。

根据表4-17环境风险物质识别，公司运营过程中涉及的环境风险物质有废矿物油及废蓄电池。这些风险物质存在事故油池以及危险废物贮存间中。故本项目风险源为事故油池、危险废物贮存间。

表4-18 项目重大危险源辨识

项目	物质名称	储存方式	产生量（t/a）	临界量（t）	q/Q
磨豆山风电场（二期）项目	主变变压器油	主变变压器	45	2500	0.018
	箱式变压器油	箱式变压器中	5.74	2500	0.0022
	废蓄电池	危废间	0.2	10	0.020
	检修废油（废矿物油）	危废间	0.4	2500	0.00016

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018），环境风险评价工作等级见下表。

表4-19 评价工作等级划分表

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

^a是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明

由上表可知，本项目危险物质与临界量的比值Q为0.04036，Q<1，确定本项目环境风险潜势为I，环境风险评价工作等级为简单分析。

（2）环境风险影响途径

本项目可能产生的环境风险类型有矿物油类/废蓄电池泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放事件。具体影响途径及识别结果见下表。

表4-20 危险物质向环境转移途径识别表

序号	危险废物	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、矿物	泄漏	①泄漏后可能通过雨天地表漫流进入附近水体，造成地表水环境污染事故。 ②泄漏后可能通过下渗进入地下水，造成地下水污染事故。	大气、地表水、地下水、土壤环境

	油/废蓄电池		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。	
(3) 环境风险分析 ①大气环境风险分析 矿物油类（变压器油、检修废油）在使用、储运过程中若操作不当或设备损坏造成物质泄漏，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，将对周边大气产生较为严重的环境污染。 由于项目箱变旁设有事故油池，若变压器发生泄漏后，事故变压油将全部进入集油坑、事故油池，暴露在空气中的数量较少，通过加强巡检等措施后，可以及时发生泄漏，切断泄漏源，并用集油坑、事故油池收容泄漏物；危险废物贮存间为封闭空间，并在室内设置有导流沟和收集池，因此检修废油暴露在空气中的量较小，通过加强巡检等措施后，可以及时发生泄漏，切断泄漏源。在采取以上应急措施后，引起火灾爆炸的可能性较小。建设单位需强化变压器、危险废物贮存设施等禁火区域安全管理，严禁烟火，将生产、储存装置区域列为禁火区，区内加强火源管理，严禁吸烟。宿舍、办公室、休息室内严禁存放易燃易爆物品。在变压器、危险废物贮存设施附近，配置推车式泡沫灭火器及沙箱等灭火器材，设置室外消火栓。建设单位应认真落实风险防范措施，大气环境风险可控，对周边生态环境影响较小。 ②地表水环境风险分析 若因管理不当或设备损坏导致矿物油类（变压器油、检修废油）发生泄漏，在雨天时可能随地表径流一起进入地表水，对地表水造成污染。由于项目主变压器旁设有主变排油系统，箱变旁设有事故油池，若变压器发生泄漏后，事故变压油将全部进入集油坑及事故油池。主变排油系统、箱变事故油池按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）要求进行建设。若确实发生了泄漏事故，及时切断泄漏源，封闭现场，采用合适的材料收容泄漏物。通过及时采取应急措施处理后，变压器油不会随地表径流一起进入地表水，地表水环境风险可控。 ③土壤及地下水环境风险分析				

若箱变事故油池、主变排油系统设置的防渗层破裂或失效，矿物油类（变压器油、检修废矿物油、废润滑油等）下渗后可能对地下水及土壤造成污染，导致泄漏主要原因为：衬垫材料不良或施工不当引起衬垫失效；基础不均匀沉降引起的衬垫破裂；人为破坏引起衬垫失效。危险废物贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。集油坑、事故油池还应进行基础防渗，防渗层为至少1m厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-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，渗入地下水及土壤可能性较小，运营期加强监管的基础上，则地下水及土壤环境风险可控。

（4）环境风险防范措施及应急要求

①在主变/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，主变/箱变发生漏油后，应及时用纱布擦拭，若漏油量较大，防止发生火灾，及时用砂土清理油污。此外，变压器下方设置1个事故集油坑，容积 1m^3 ，集油坑连接至事故油池（新建1个），事故油池设置为地埋式，容积为 50m^3 ；每台箱式变配套建设1个不小于 6.41m^3 的事故油池，事故油池底部和四周设置防渗措施，确保事故油和油污水在存储的过程中不会渗漏。运营期正常情况下，主变/箱式变不会发生漏油，一旦发生事故，产生的事故油排入事故油池，经收集后及时委托有资质的单位回收处置。

主变/箱式变事故油池建设应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18596-2023）要求做好防渗措施，重点对场地防渗等隐蔽工程应实施环保监理，对防渗工程各工序需进行现场施工监理、录像、记录，并存档备查，确保不对区域地下水造成影响。

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产生的废变压器油应委托有资质单位进行合法处置，严禁私自处置，做好危险废物转移的申请、检查和档案管理工作。

④加强对项目风险源的日常管理和检查，预防风险事故的发生。

(5) 环境风险分析结论

本项目环境风险潜势为I，仅进行简单分析。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，进行环境风险简单分析的项目按照其附录A的要求填写建设项目环境风险简单分析内容表。具体如下。

表4-21 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	磨豆山风电场（二期）项目
建设地点	云南省玉溪市华宁县宁洲街道、青龙镇
地理坐标	(1) 风机：北纬 24°15'41.112"~24°21'27.532" 东经 102°52'55.235"~102°55'22.307" (2) 升压站（依托起则已建 110kV 升压站，新建 1 台 90MVA 主变）： 北纬 102°59'35.983"，东经 24°22'12.792"
主要危险物质及分布	该项目涉及的危险物质主要有矿物油类及废蓄电池。 箱式变压器油分别储存于变压器内。废矿物油及废蓄电池暂存于危险废物贮存设施。
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	本项目可能产生的环境风险类型有矿物油类（箱式变压器油、检修废油）泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。 1.事故原因 (1) 电气火灾 电气火灾是较为常见的事故。引起电气火灾的原因包括： ①短路：发生短路时电流可能超过正常时的数十倍，致使电线、电器温度急剧上升，远远超过允许值，而且常伴有短路电弧发生，易造成火灾。 ②过载：线路超载运行导致绝缘材料过热起火。 ③接触不良：导线接头连接松动或焊接缺陷使接触电阻过高，导致接头过热起火；接触不良的电线接头、开关接点、滑触线等还会迸发火花引燃周围易燃、易爆物质。 ④由于电线老化引发的火灾。 (2) 违规操作 违规操作是引起环境风险的主要原因，违规操作包括：若在设备内检修作业时，未采取可靠隔离、切断电源、通风置换、设备外监护、用电安全、个人防护、急救措施、纳入设备审批等措施，则可能发生触电事故、机械伤害、中毒窒息、火灾爆炸等危险。 2.危害及后果 ①火灾及爆炸危害及后果 发生火灾及爆炸，环评考虑的其对环境的影响主要为伴生/次生因素对环境的影响，主要为大气污染物对环境的影响。危险物质发生火灾、爆炸事故时，伴生的大气污染物有NO_x、CO、烟尘等，将会对环境造成一定影响，但产生时间较短，产生量不大，对生态环境影响较小。 ②泄漏危害及后果 废矿物油发生泄漏可能会对区域地表水、地下水及土壤造成影响，根据项目的实际情况，项目泄漏主要局限于厂区内，且设置集油坑、事故油池，用于收集事故状态下的废油，项目泄漏对外环境的影响较小。
风险防范措施要求	根据该项目生态环境影响途径，提出以下风险防范措施： a.升压站（本工程依托）运营期正常情况下，变压器一旦发生事故，

	产生的事故油排入事故油池，经收集后及时委托有资质的单位回收处置。 b.在主变/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，主变/箱变发生漏油后，应及时用纱布擦拭，若漏油量较大，防止发生火灾，及时用砂土清理油污。此外，变压器下方设置1个事故集油坑，容积1m³，集油坑连接至事故油池（新建1个），事故油池设置为地埋式，容积为50m³；每台箱式变配套建设1个不小于6.41m³的事故油池，事故油池底部和四周设置防渗措施，确保事故油和油污水在存储的过程中不会渗漏。运营期正常情况下，主变/箱式变不会发生漏油，一旦发生事故，产生的事故油排入事故油池，经收集后及时委托有资质的单位回收处置。 c.主变/箱式变事故油池建设应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18596-2023）、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）要求做好防渗措施，重点对场地防渗等隐蔽工程应实施环保监理，对防渗工程各工序需进行现场施工监理、录像、记录，并存档备查，确保不对区域地下水造成影响。 d.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。 e.产生的废变压器油应委托有资质单位进行合法处置，严禁私自处置，做好危险废物转移的申请、检查和档案管理工作。 f.加强对项目风险源的日常管理和检查，预防风险事故的发生。
	填报说明（列出项目相关信息及评价说明）：该项目$Q=0.04036<1$，该项目环境风险潜势为I，仅进行简单分析。 综上，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。 2.6 光影影响分析 由于风力发电机组布置于海拔较高的山脊及高山台地上，设备安装高度约 210m（地坪至风机叶片顶端高度）。风电机组不停旋转的叶片在阳光入射方向下，投射到居民住宅的玻璃窗户上可产生一种闪烁的光影，通常被称为光影影响。以风电机组所在位置为坐标中心，东西方向为轴，处于北纬地区，轴线北侧的居民区较南侧居民区容易受到风电机组的光影影响。 根据现场查勘结果结合风机布置位置，项目风机机组 500m 范围内无居民点分布，风机距离最近的居民点为 1#风机西南侧 700m 处的马鞍山村，中间有山脊树木相隔，因此，风机叶片光影对居民点无影响。 2.7 电磁环境影响分析 （1）升压站电磁环境影响 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。

根据起则升压站厂界电磁环境现状监测结果，已运行起则风电场升压站工频电场强度范围为 1.219~4.485V/m 之间，工频磁感应强度范围为 0.0034~0.0069 μ T，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云南省玉溪市高新区研和工业园区的“110kV 哨坡（高仓）变电站”项目竣工环境保护验收资料。该项目于 2021 年 4 月完成竣工环境保护自主验收，委托四川省核工业辐射测试防护院（四川省核应急技术支持中心）对其 110kV 变电站场界工频电场强度和工频磁感应强度进行了检测。

从工程相似性看，本项目与类比对象 110kV 哨坡（高仓）变电站的电压等级、主变排列方式、布置方式、电气形式、母线形式、出线方式等均相同。

本项目起则升压站扩建后主变配置为 3 台，总容量 260MVA（1 $\times$ 100MVA+1 $\times$ 70MVA+1 $\times$ 90MVA）；110kV 哨坡（高仓）变电站为 2 台主变，总容量 330MVA（1 $\times$ 150MVA+1 $\times$ 180MVA）。110kV 哨坡（高仓）变电站围墙内占地面积小于本项目，类比项目主变距离围墙与本项目相比均稍近；类比工程主变容量大于本项目，主变容量越大，电磁环境影响越大；综合分析，选择 110kV 哨坡（高仓）变电站作为本工程拟建升压站的类比监测是合理可行的。110kV 哨坡（高仓）变电站电磁辐射监测结果能够代表本项目起则 110kV 升压站运营后的电磁环境影响。

根据类比对象监测结果，110kV 哨坡（高仓）变电站场界围墙 5m 处测得的工频电场强度在 4.221~176.8V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0158~0.0320 μ T 之间，厂界处的工频电场强度最大值出现在变电站东北侧围墙外 5m，为 176.8V/m，工频磁感应强度最大值出现在变电站西北侧围

墙外 5m，为 0.0320 μ T；校核后变电站四周工频磁感应强度校核值在 0.2225~0.4654 μ T 之间；校核后变电站西北侧衰减断面处工频磁感应强度为 0.1309 μ T~0.8625 μ T；周围电磁环境监测结果均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）电场强度 4000V/m 和磁感应强度 100 μ T 的限值要求，对周边电磁环境造成影响较小。

根据类比分析，起则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影响小。从已运行的起则风电场升压站来看，升压站运行时未出现工频电场、工频磁场对升压站附近的野生动物的生活习性、行为表现及生育率等产生明显影响的情况，对周边动物栖息地影响较小。

电磁环境影响详见电磁环境影响专项评价。

（2）项目内 35kV 集电线路电磁环境影响

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）、《电磁环境控制限值》（GB8072-2014）和《关于 35 千伏送、变电系统建设项目环境管理有关问题的复函》，项目涉及的 35kV 电缆线路产生的电磁环境影响甚微，属于电磁辐射豁免范围。因此，本次评价不对项目内集电线路电磁环境影响进行评价。

2.8 运营期地下水、土壤影响分析

地下水、土壤污染为废矿物油泄漏后入渗将会污染地下水、土壤。

防控要求：项目对升压站区的防渗分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区来进行。重点防渗区主要为危废暂存间、事故油池、集油坑，一般防渗区主要为一体化污水处理站、化粪池、隔油池，其余站内地面（除绿化区域）为简单防渗区。重点防渗区要求等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 。简单防渗区要求地面硬化。

根据调查，本次项目所依托升压站（起则升压站）内危废暂存间、事故油池、一体化污水处理站、化粪池、隔油池等相应区域均按防渗要求执行建设。环评要求，本次建设项目主变/箱式变压器处事故油池按重点防渗

	区建设、管理，即：集油坑建设应按照防渗要求执行，等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$，$K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$。 项目对可能产生地下水、土壤影响的各项途径均进行有效预防，在确保各项防渗措施得以落实，并加强污染治理设施的维护和管理下，可有效控制废矿物油下渗现象，避免污染地下水、土壤。项目对区域地下水、土壤环境的影响小。 3.9 服务期满后环境影响分析 项目风力发电系统使用寿命25年，风力发电场运营期满后风机的拆除回收、电气设备的拆除回收以及各类建（构）筑物的拆除可能对外环境产生一定的影响。 （1）风机叶片：拆除后在场内硬化场地分段切割，外售建材公司作原料综合利用或外售作为水泥窑替代燃料使用。 （2）塔筒、机舱壳体、钢结构构件等钢材交由再生资源回收企业进行回收处置；电缆、铜铝导体、杆塔金属构件等委托专业回收企业开展破碎分选处理，回收铜、铝等有色金属。 （3）电气设备：本项目电气设备主要为箱变、变压器等，电气设备经过运营期的使用和维护，其损耗较小，可全部由设备生产商回收。 （4）建（构）筑物：本项目在服务期满后，将全部拆除各类建（构）筑物。本项目主要建（构）筑物风力发电基础，大部分为混凝土结构。拆除后尽量用于场地平整和对场地进行原地貌恢复，对生态环境影响较小。最终风力发电场占用土地应恢复植被。 （5）生态植被恢复：本项目服务期满设备拆除完毕后，应做好植被恢复措施，植被恢复禁止选用外来物种，采用灌草结合的植被恢复方式。
选址选线环境合理性分析	1.政府主管部门意见 本项目位于云南省玉溪市华宁县宁洲街道、青龙镇。项目已经取得华宁县自然资源局、林草局、生态环境分局、水务局等相关部门意见。 （1）玉溪市生态环境局华宁分局：项目符合《玉溪市生态环境局关于印发玉溪市生态环境分区管控动态更新调整方案（2023）的通知》（玉市环〔2024〕40号）要求，选址不涉及华宁县饮用水水源保护区。

	(2) 华宁县自然资源局：项目用地（临时占地、永久占地）未占用永久基本农田；未占用华宁县生态保护红线；不位于城镇开发边界范围内；未压覆矿业权；未占用华宁县耕地后备资源补充空间。 (3) 华宁县林业和草原局：磨豆山风电场（二期）项目符合相关用林用草湿政策、符合自然保护地允许占用情形，项目实施过程中涉及需要占用林地、草地请按使用林地、草地相关审核审批规范办理行政许可。 (4) 华宁县农业农村局：同意项目选址；项目选址不涉及粮食生产功能区和重要农产品生产保护区，也不涉及高标准农田建设区域。 (5) 云南省地质调查局：拟建设项目未压覆相关资源储量估算范围及估算资源量。 (6) 华宁县人民政府武装部：项目选址范围内不涉及军事设施，同意选址。 (7) 华宁县文化和旅游局：项目选址区域内目前无地上文物。 (8) 华宁县交通运输局：该风电场选址范围未涉及公路、铁路规划，同意通过评估。 (9) 华宁县水利局：该项目不涉及占用河道管理范围。 (10) 华宁县委政法委：经第三方社会稳定风险评估机构进行风险评估、民意调查、专家论证和评审，确定该重大事项风险等级为Ⅲ级（低风险）。 (11) 澄江市抚仙湖管理局：项目用地位于《抚仙湖流域国土空间保护和科学利用专项规划（2021—2035年）》确定的径流区范围外，不涉及抚仙湖“两线三区”范围，我单位无意见。 (12) 华宁登楼山自然保护区管护局：项目选址不涉及华宁登楼山自然保护区范围。 (13) 项目弃渣场选址分别获得了华宁县自然资源局、玉溪市生态环境局华宁分局、华宁县林业和草原局、华宁县水利局、华宁县农业农村局及华宁县青龙镇斗居村民委员会（土地权属部门）等部门同意选址的许可。 (14) 本项目是列入《华宁县国土空间总体规划（2021—2035年）》重点项目清单列表的建设项目之一，项目符合总体规划中风能、太阳能等清洁能源稳步发展定位要求。
--	---

	(15) 根据对照分析，本项目建设符合《玉溪市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》（玉市环〔2024〕40号）中玉溪市生态环境管控总体准入要求；符合华宁县环境管控单元生态环境准入要求中的要求。 综上所述，项目选址符合《华宁县国土空间总体规划（2021—2035年）》《玉溪市生态环境分区管控动态更新方案（2023年）》、华宁县环境管控单元生态环境准入要求中的要求及各相关部门管理要求。 2.风电场选址的环境合理性分析 (1) 风能资源 磨豆山风电场（二期）项目场址范围内现收集到4座测风塔数据进行风能资源评估，塔号530024#、530025#、530026#、530027#，塔高120m。4座测风塔对场址区域具备良好代表性。测风塔从2025年6月29日开始测风，至今暂未完成一个完整年的数据记录。 风能资源条件：530024#、530025#、530026#、530027#测风塔120m高度年平均风速分别为7.22m/s、7.37m/s、6.23m/s、7.94m/s，风功率密度分别为267W/m²、284W/m²、186W/m²、377W/m²；风功率密度等级为分别为1级、1级、D-2级、2级。测风塔1月~4月风速、风功率密度较大，7月~10月的风速、风功率密度较小；风速和风功率密度的年内变化呈冬春季大，夏秋季小的特点，具有明显的全年两季风特征。项目场址风向及风能密度方向有较明显的主导方向，主风向主要集SW~W区间，主风能主要集中在WSW~W区间，以W扇区最为集中。测风塔在120m高度（最高通道）、15m/s风速段，各塔的平均湍流强度分别为0.101、0.072、0.110、0.073；各塔代表湍流强度分别为0.141、0.116、0.152、0.111。湍流强度为低级别。测风塔综合风切变分别为0.1841、0.1647、0.2064、0.0659，场址区域风切变较大。在轮毂高度处（125m），530024#、530025#、530026#、530027#塔年平均风速分别为7.28m/s、7.42m/s、6.26m/s、7.97m/s，年平均风功率密度273W/m²、291W/m²、193W/m²、381W/m²，场址标准空气密度下的50年一遇最大、极大风速分别为34.70m/s、48.58m/s，宜选用安全等级为IECIII及以上风电机组。 总体而言，磨豆山风电场（二期）的风能资源条件较好，具有较好的建设条件。
--	--

(2) 场地基本地质条件

根据中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司勘测结果：

1) 地形地貌

风电场场址区山脊以南北向为主，风机位主要布置于多条南北向山脊地带。场区高程 2200~2550m，相对高差小于 350m，场址总体属构造剥蚀、侵蚀、溶蚀中山山地地貌。

2) 地层岩性

场地出露地层为中生界三迭系上统一平浪群舍资组(T_3^s)碎屑岩、古生界二叠系上统玄武岩组($P_{2\beta}$)玄武岩。以磨豆山为界，舍资组(T_3^s)碎屑岩分布于磨豆山以北，磨豆山及以南山脊和东坡分布的为玄武岩、西坡分布的为二叠系下统栖霞茅口组碳酸盐岩(P_1)。山坡表层或沟谷地段分布有少量第四系残、坡积或坡洪积的松散层。现由新至老分述如下：

第四系(Q)：区内第四系地层分布广泛，主要为近代冲洪积和坡残积层粘土、碎石等松散堆积物。工程区位于山脊地带，分布的多为残积层。

舍资组(T_3^s)：紫红色泥岩，黄绿色页岩细砂岩夹粉砂岩泥灰岩、煤等。层状构造。山坡、山顶地带全风化、强风化层厚度较深，一般超过 10 米。分布于工程区北部，磨豆山主峰以北地带。

玄武岩组($P_{2\beta}$)：凝灰质砂岩，气孔、杏仁状玄武岩。较破碎。山坡、山顶地带全风化、强风化层厚度较深，一般超过 10 米。分布于工程区中部、南部，磨豆山及以南山脊顶和山脊东坡。

茅口组(P_1)：白云岩、虎斑状灰岩。中等风化。分布于工程区中部、南部磨豆山及以南山脊的西侧山坡。

3) 地质构造

场址位于云南山字型构造通海弧弧顶东部边缘的内侧，构造比较复杂，场地及附近发育多条构造线。风机机组一般位于山顶地带和山梁顶部上，地形较缓，坡度在 10~20 度之间，部分机组位于斜坡坡度达 25~35 度的山顶上，机位基本不存在人工开挖形成的高陡边坡。机位覆盖层厚度在 0.00~6.05m 之间，下伏强风化基岩，风机机组位置及其影响范围以内，未见滑坡、崩塌等不良地质现象。场地土属中硬土，剪切波速范围为大于 250m/s，并根据目前开挖探槽所揭露风机覆盖层厚度均大于 5m，基岩浅埋，

综合判断风机组所在场地类别均为Ⅱ类，基本地震动峰值加速度为 0.2g，对应地震烈度为Ⅷ度；场区 5km 以内无活动断层。

4) 不良地质作用

场地内，在山脊顶部部位无冲沟发育，两侧山坡亦很少见现代冲沟发育。因地表风化岩体较为疏松，加之本区大气降水丰富，表层岩土易受风化剥蚀，地表略显支离破碎，凸凹不平，很少见圆缓平滑的地表形态。未发现较大规模的现代滑坡、泥石流、岩溶等不良物理地质现象，地基土中也未发现饱和砂土分布。

场址区不良物理地质现象以岩体风化为主，岩体风化程度主要受地形、岩性和地质构造等条件的影响。地形对风化程度的影响主要体现在高程相对较高、地形平缓地段的风化程度一般小于斜坡、沟谷岸坡地段，主要因为高处平缓地段风化层不易被汇水冲刷剥蚀；岩性对风化程度的影响主要体现在岩石的抗风化能力强弱。场址区基岩以碎屑岩、玄武岩为主，受构造影响，节理裂隙极发育，岩体破碎，多强风化呈碎石状、块石状。地质构造发育地段，岩石破碎，易遭受风化营力作用，因此在断层附近常出现深厚风化层，较周围岩体的风化深度大，风化界线起伏较大。

根据场址区地形及工程地质条件，本次项目场址范围无制约风电场修建的重大工程地质问题，总体上具备修建风电场的地形地质条件。

(3) 场址规划符合性

磨豆山风电场（二期）是列入“云南省2025年第一批新能源项目开发建设方案的通知”中规划建设的项目之一，规划装机容量为3.08万千瓦，项目建设地点和规模与“清单”中一致，符合通知要求。项目符合《云南省绿色能源发展“十四五”规划》和《华宁县国土空间总体规划（2021—2035年）》。

经对照“三区三线”成果核查，项目风机、升压站、施工平台等工程占地不涉及生态保护红线、永久基本农田；项目选址落实玉溪市、华宁县“三线一单”生态环境分区管控要求，所在单元为华宁县一般生态空间优先保护单元及一般管控单元，根据管控要求及实施方案，项目未在一般生态空间优先保护单元内设置临时弃土场、施工临时场地及弃渣场，设计阶段优化运输路线、施工过程禁用大型施工机械，尽量减少对国家二级公益林及华宁县一般生态空间优先保护单元的扰动，项目开发建设符合区域生态环境

	管控要求。 本项目属于磨豆山风电场的二期项目，充分利用一期山脊已开发走廊内空余机位布置风机，集约利用风能资源，减少新增大规模山体扰动，与一期风电场开发布局相衔接。项目为风力发电新能源项目，属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类，符合国家产业政策。 项目不涉及自然保护区、风景名胜区、重要湿地等法定敏感保护区域；涉及林地部分将严格按照《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》要求，依法办理使用林地审批手续，落实林地保护与植被恢复措施。项目已落实电网接入条件，具备消纳基础，符合区域电力发展布局导向。 （4）环境合理性分析 磨豆山风电场（二期）在可研阶段综合考虑风能资源利用、交通运输条件、经济性、风机制造水平、运行业绩、供货保障等因素，项目经多次优化调整后，最终选定拟安装4台风机机组，单机容量为7.7MW的风电机组，轮毂高度均为120m。 风机场址占地已基本避让基本农田、耕地、生态保护红线、国家级公益林、自然保护区、森林公园等重要环境敏感区。项目选址符合《云南省主体功能规划》《云南省生态功能区划》及玉溪市生态环境分区管控相关要求。 项目工程占地区占地类型主要为中山湿性常绿阔叶林、灌木林地、园地、旱地和交通运输用地。项目建设不向水体排放污染物，不设排污口，施工结束后将对临时占地进行植被恢复。风机布置于山脊，避开了人口密集的村镇，风机机组周边500m 范围内无声环境敏感目标分布。根据生态调查结论，磨豆山风电场（二期）不在已知的候鸟迁徙通道上，距离最近的“开远大黑山候鸟迁徙通道重要保护范围”94.07km，且当地无打鸟历史记录。 综上分析，拟建项目不存在制约工程建设的环境因素，工程对环境的不利影响可通过相应措施加以减轻或避免，从环境保护的角度，磨豆山风电场（二期）选址和风机布局环境合理。
--	---

3.风机布置的合理性分析

根据风电机组布置原则，风机布置时风电机组的直线距离均大于250m；根据相关部门查询，本项目不涉及占用生态保护红线、永久基本农田、国家公园、自然保护区、森林公园、风景名胜区、草原公园等各类自然保护地，世界自然遗产地；根据分析，项目不占用国家级公益林中的乔木林地（包括未成林造林地和迹地），年降水量400毫米以下区域的乔木林地，基本草原，野生动物重要栖息地（迁徙通道）及其他集群活动区域；各个机位点距居民点满足直线距离500m以上，居民点与风机最近距离为平距700m（3#风机东南侧马鞍山村），减少了风机运行噪声对居民生活带来的影响。工程风机均不涉及鸟类迁徙通道，基本不会对迁徙候鸟产生伤害；根据现场踏勘，风机点位选择乔木林、灌木林、人工林、园地、荒草地、灌木林地，未占用（林资发〔2026〕6号）中禁用类别，减轻了对生态环境的影响。工程风机布置不涉及以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域、文物保护单位等，无重大的环境制约因素，施工活动造成的影响可通过采取相应的措施予以减缓。因此，从环境保护的角度看，风机的布置是可行的。

表 4-22 风机点位选址分析

风机编号	现场照片	选址分析
M01 机位		植被现状为半湿润常绿阔叶林（元江栲、银木荷群落）。周边无敏感目标，风机位占地不涉及国家级公益林、天然乔木林地、自然保护区和饮用水源保护地，不占用生态保护红线和基本农田，选址合理。

M02 机位		植被现状为稀树灌木草丛—云南松的中草草丛等暖温性阔叶灌丛、裸土地。周边无敏感目标，风机位占地不涉及国家级公益林、天然乔木林地、自然保护地和饮用水源保护地，不占用生态保护红线和基本农田，选址合理。
M03 机位		植被现状为稀树灌木草丛—云南松的中草草丛、其他草地。周边无敏感目标，风机位占地不涉及国家级公益林、天然乔木林地、自然保护地和饮用水源保护地，不占用生态保护红线和基本农田，选址合理。
M04 机位		植被现状为人工植被（核桃林果园）、旱地。周边无敏感目标，风机位占地不涉及国家级公益林、天然乔木林地、自然保护地和饮用水源保护地，不占用生态保护红线和基本农田，选址合理。
4.集电线路选线环境合理性分析 根据项目可行性研究报告，本项目不新建升压站，升压站依托已建起则升压站。 经设计单位联合林勘、压覆矿产等专题单位开展现状调查、资料核查，受国家公益林、生态保护红线、永久基本农田、压覆矿产资源等管控要求综合限制，区域内形成多处禁止工程占用的禁入区域，可供集电线路布设		

的连续有效廊道空间十分有限。经主体设计单位多轮技术论证及现场踏勘复核，在实现完全避让上述全部敏感要素的基础上，仅存在一条路径可同时满足各风机点位至升压站的电气接入技术要求及建设用地条件。集电线路选线环境合理性分析如下：

（1）工程区域大部分属于 5mm 设计覆冰轻冰区，局部迎风垭口微地形覆冰条件略重，按 10mm 设计覆冰考虑；结合磨豆山山脊山地气候条件，集电线路采用架空为主、局部地埋的敷设方式。架空线路沿山脊现有道路走廊及缓坡地带布设，塔基占地呈点状分散布置，单个塔基占地面积小，可有效避让沿线植被发育良好区域及生态敏感区，避免大范围连续地表扰动；地埋段仅局部用于跨越道路或避让陡坡等特殊地段，优先利用现有道路通道敷设，减少单独开挖造成的水土流失。线路充分利用现有道路廊道及山脊空地布局，塔基点状占地不改变区域土地利用主导功能，不新增场外连片永久建设用地，最大限度维持沿线原生植被群落的连续性和完整性，对区域土地利用格局扰动轻微。从工程占地与生态影响角度分析，架空为主、点状占地的方式可大幅压缩地表扰动面积，减轻对沿线植被及动植物生境的干扰，对区域生物多样性和山地生态功能影响较小，选址具有合理性。

（2）集电线路的选址选线不涉及自然保护区、风景名胜区等需要特殊保护的区域，不占用生态保护红线、永久基本农田，不涉及稳定耕地等。针对选线范围内的国家公益林与永久基本农田，设计阶段通过多轮路径比选和局部微调，主动优化塔基落点与线路走向，使架空线路跨越基本农田集中连片区，塔基落点全部避让基本农田地块；地埋段选线避让基本农田边界，完全做到不占用、不穿越，符合永久基本农田保护相关法律法规要求。针对国家公益林，本项目通过路径调整实现完全避让国家一级公益林，所用林地不涉及《国家林业和草原局关于支持风电开发建设规范使用林地草地的通知》（林资发〔2026〕6号）中禁用类别，目前建设单位正在积极办理用地及林草地占用的相关手续。

根据项目施工方案及本环评提出的防治措施，集电线路施工结束后，应对临时占地及地埋敷设管线段进行覆土植被，恢复原貌。综上所述，项目 35kV 集电线路无环境制约因素，从环保角度分析，选址具有合理性。

5.项目依托一期已有道路及既有村镇道路可行性分析

项目为磨豆山风电场二期，风机布置于一期山脊空余机位，进场及场内运输优先依托磨豆山一期已建场内道路、区域既有乡村道路，局部路段进行拓宽、加固改造，减少新建道路长度，降低山体开挖、植被扰动。

根据建设需要，工程道路需通至各风机吊装平台及施工场地，场内道路散布在风电场内，无固定走向，在连接各风机吊装平台及各施工部位的同时考虑尽可能地缩短其长度、降低工程开挖及土石方工程量。

1) 风机等大件运输进场道路：华宁县城一磨豆山风电场（二期）场址段外部进场通道以县乡硬化道路为主，路面整体完好可满足常规运输；但线路弯道较多、部分路段转弯半径偏小，大件设备运输存在通行制约，需对沿线急弯路段实施局部弯道加宽改造。施工期落实既有道路保护措施，施工结束后对县乡道路损毁部位予以修复，保障当地村民正常出行条件。

本工程场内施工道路由磨豆山风电场区（一期）现有场区道路接入，依托既有风电场主线道路改扩建使用。该现状道路路基宽度 6m，路面宽度 5.0m，最小转弯半径 25m，为 40cm 厚混凝土+泥结石碎石路面，日常养护状况较好，经局部完善后基本可沿用，能够满足本项目设备运输通行要求。部分支路转弯半径、路面宽度不满足风机大件运输要求，采取局部拓宽、弯道取直、路基加固改造，不进行大规模全线开挖重建。

根据风机布置及场内现有道路情况分析，项目机位沿一期山脊走廊布置，新建风机点位距离一期既有道路较近，通过局部改造即可衔接至各新建风机机位，依托一期既有道路及区域乡村道路在工程技术上可行；可最大限度压缩新建道路里程，减少新增占地、土石方开挖与植被破坏，符合风电项目优先利用既有道路的建设要求。

2) 集电线路施工道路：集电线路施工道路优先依托现有村镇道路、村内机耕道，仅少量新建简易施工道路连接塔基施工区。

根据集电线路路径走向布置，塔基沿线村庄较多，多数塔基区可依托现有村镇道路、村内机耕道直达；新建路段较短，新建施工道路路基宽 2.8m、路面宽 2.2m。结合塔基施工工艺，物料运输大量采用无人机传送，少量物料采用人背马驮方式转运，无需重型车辆直达塔基。

根据集电线路路径走向布置及场内现有道路情况分析，实施方案充分

利用区域现有乡村路网，仅修建短距离简易接驳道路，对远离机耕道路的塔基采用无人机+人背马驮的轻型物料输送方式，避免长距离开挖修建进山道路，减少占地和植被扰动，集电线路施工道路依托现有道路方案技术可行、生态环境影响可控。

6.施工场地选址合理性分析

根据主体工程设计，本项目工期较短，且起则风电场升压站位于工程区附近，交通方便，不考虑在现场设施工生活区，施工期间拟利用周边村镇的资源和已建起则升压站，项目不设置施工营地。

考虑到施工、生产的便利性，每台风机的施工场地直接利用风机吊装平台，不单独新增占地。施工临时场地内布置有施工堆料场地、综合仓库及机械停放场等。

根据项目施工临时场地（位于风机吊装平台范围内）结合现场调查，施工场地占地主要为旱地，不占用永久基本农田、生态公益林和天然乔木林，周边无居民点分布，选址可行。

7.渣场选址环境合理性分析

本工程共设置了1个弃渣场，渣场选址位于2#风机东南侧沟箐。渣场总占地面积为0.74hm²，堆渣容量为4.83万m³（自然方3.56万m³）。主要用于堆放风机机组施工开挖土石方。

项目渣场周边无公共设施、基础设施、工业企业、居民点等敏感性因素，符合水土保持技术标准的强制要求。渣场选址不存在滑坡、泥石流等重力侵蚀现象，地质条件良好，故不存在制约性因素。本项目主要弃渣来自内道路工程区和风机机组区，根据施工布置，各渣场均布置在道路下侧、施工方便、运输距离较为合理。本项目所选渣场均布置在道路下侧，主体工程设计的道路截排水措施对渣场上游洪水起到一定拦截作用，以保证渣场不受洪水威胁，也不存在上游汇流的冲刷侵蚀，可以避免由此可能引起的水土流失，也减少了水土流失防治工程量。

根据生态调查可知，弃渣场选址区域无高大乔木分布，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，工程实施对人工经济林的总体影响较小。

项目弃渣场选址分别获得了华宁县自然资源局、玉溪市生态环境局华

宁分局、华宁县林业和草原局、华宁县水利局、华宁县农业农村局及华宁县青龙镇斗居村民委员会（土地权属部门）等部门同意选址的许可。

本工程弃渣场不涉及占用生态保护红线、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、永久基本农田、重要湿地、水产种质资源保护区。

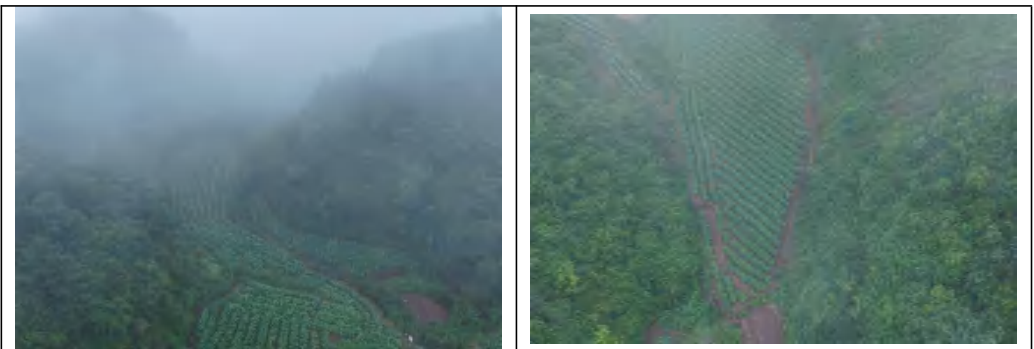
根据生态调查，弃渣场占地和评价范围未发现保护动植物、无名木古树、无极小种群野生植物和狭域特有植物分布。

渣场用地为临时用地，施工结束后对渣场进行植被恢复后对生态环境影响小。从生态保护红线及环境敏感区的角度分析，弃渣场选址可行。

表 4-23 弃渣场选址合理性分析

渣场编号	位置	占地面积 (m²)	渣场容积 (万 m³)	占地类型	是否涉及环境敏感区、生态保护红线、基本农田和生态公益林	选址合理性及建议
弃渣场	2#风机东南侧（见下图）	0.74	4.83	灌丛、乔木、灌丛、草地、旱地	不涉及	选址合理，渣场下游无居民点、无重要道路、管道等基础设施分布，周围无崩塌、滑坡、泥石流等不良地质。建议后期及时进行植被恢复。

弃渣场选址现状如下图：



弃渣场现状

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	1.施工期生态环境保护措施 1.1 植物保护措施 （1）设计阶段——避让措施 施工图设计阶段，进一步优化施工布置，缩小施工扰动范围，在不影响交通运输的前提下，吊装平台、临时施工场地、材料堆场等临时占地尽量选择在道路区或缩小范围，避让植被覆盖率高的区域，减少林草地占用及占用带来的损失破坏。 （2）施工阶段——减缓措施 ①加强施工期环境管理，建立健全环境管理机构及环境管理制度，明确环保责任，以及奖罚标准。建设单位及各参建单位应建立各级管理机构和制度。并由各单位主要负责人担任环境保护管理机构领导，高度重视施工过程中的环境保护及水土保持工作。 ②加强环境保护及水土保持宣传，工程开工前，建设单位应组织对各参建单位相关人员进行有关生态环境法典律法规及工程环境管理要求的宣传教育及培训，并通过各单位环境管理人员传达至每一名参建人员。通过设置环保宣传牌，发放环境宣传手册等措施，不断提高施工管理及施工人员的环保意识。加强施工占地管理，不得跨界施工，对施工人员进行环境保护教育，严禁随意砍伐。施工区严格烟火管理，防范森林火灾，确保施工不对区域产生明显不利影响。 ③禁止施工人员乱砍滥伐树木，禁止到非施工区活动，施工区严格烟火管理，以杜绝施工人员对施工区和其他地区植物的破坏，减轻工程施工对野生生物的影响。严格执行《水土保持方案》提出的各项水土保持措施。 ④按照临时用地植被恢复方案，及时有序进行施工区植被恢复工作。在施工过程中，对施工完成的场地，及时覆土并恢复植被，加强苗木的抚育管理，施工结束后，完成未成活苗木补植及管理，保证工程结束后植被恢复措施的效果。 ⑤项目须在取得林地征用审批手续和用地手续的前提下方可开工建设，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。 ⑥施工中尽量优化吊装平台面积，尽可能缩小吊装平台面积。 ⑦本项目占用乔木林地、灌木林地、草地前应进行表土剥离，本报告参照《表土资源保护和再利用技术规范》（GB/T 45107-2024），提出如下表土剥离、恢复措施及要求： 表5-1 表土剥离、恢复措施及要求一览表 <table><tr><th>占地类型</th><th>表土剥离要求</th><th>恢复措施及要求</th></tr><tr><td>林地（乔木林地、灌木林地）</td><td>剥离前应清除地表杂物，确保表土无污染，剥离深度一般为20~30厘米，剥离的表土应在各塔基施工场地集中堆放，避免压实和侵蚀。</td><td>（1）恢复时优先用于林地复垦或生态修复。 （2）恢复后应进行植被种植，选择适应当地气候的树种。 （3）恢复区域需监测植被生长及土壤状况，确保生态恢复效果。</td></tr><tr><td>草地</td><td>剥离前应清除地表杂物，确保表土无污染，剥离深度一般为15~25厘米，剥离的表土应在各塔基施工场地集中堆放，避免压实和侵蚀。</td><td>（1）恢复时优先用于草地复垦或生态修复。 （2）恢复后应进行植被种植，选择适应当地气候的草种。 （3）恢复区域需监测植被生长及土壤状况，确保生态恢复效果。</td></tr></table> 此外表土堆放时应采取防尘、防侵蚀措施；堆放时间不宜过长，避免土壤质量下降；回填时应均匀铺设，避免压实；回填后应进行适当平整，确保地表平整度。 （3）恢复与补偿措施 ①表土保存及原生植被保护利用措施 施工基础开挖及弃渣前，注意剥离并妥善保存施工占地区的表土，待工程完工后再用于恢复绿化或复垦。本风电场施工过程中需砍伐一定的乔灌木，为保护风电场内的植被资源，减缓对场内生态植被的破坏，在进行剥离表土施工时，尽可能将征占地内需砍伐的乔灌木进行修枝后挖起，集中运至表土堆放处进行临时假植，待施工完成生态恢复时作为定植苗木使用。既可合理保护与利用风电场征占地范围内的植被，还符合生态恢复中“以乡土物种为主”的原则，同时也降低了生态恢复过程中苗木购置费用。 ②林地补偿措施 建设单位依法办理林地征用手续，缴纳相应的林地征用补偿费。工程占用的林地，建议林业部门根据当地林业发展规划，在本行政区域内进行造林补偿，保证现有林地面积不减少。			占地类型	表土剥离要求	恢复措施及要求	林地（乔木林地、灌木林地）	剥离前应清除地表杂物，确保表土无污染，剥离深度一般为20~30厘米，剥离的表土应在各塔基施工场地集中堆放，避免压实和侵蚀。	（1）恢复时优先用于林地复垦或生态修复。 （2）恢复后应进行植被种植，选择适应当地气候的树种。 （3）恢复区域需监测植被生长及土壤状况，确保生态恢复效果。	草地	剥离前应清除地表杂物，确保表土无污染，剥离深度一般为15~25厘米，剥离的表土应在各塔基施工场地集中堆放，避免压实和侵蚀。	（1）恢复时优先用于草地复垦或生态修复。 （2）恢复后应进行植被种植，选择适应当地气候的草种。 （3）恢复区域需监测植被生长及土壤状况，确保生态恢复效果。
占地类型	表土剥离要求	恢复措施及要求									
林地（乔木林地、灌木林地）	剥离前应清除地表杂物，确保表土无污染，剥离深度一般为20~30厘米，剥离的表土应在各塔基施工场地集中堆放，避免压实和侵蚀。	（1）恢复时优先用于林地复垦或生态修复。 （2）恢复后应进行植被种植，选择适应当地气候的树种。 （3）恢复区域需监测植被生长及土壤状况，确保生态恢复效果。									
草地	剥离前应清除地表杂物，确保表土无污染，剥离深度一般为15~25厘米，剥离的表土应在各塔基施工场地集中堆放，避免压实和侵蚀。	（1）恢复时优先用于草地复垦或生态修复。 （2）恢复后应进行植被种植，选择适应当地气候的草种。 （3）恢复区域需监测植被生长及土壤状况，确保生态恢复效果。									

③植被恢复措施

在施工结束后开展施工场地植被恢复专项工程建设。植被恢复应以恢复至施工前原貌为远期目标，采用项目区内常见乔、灌、草物种，参照修复区域周边群落结构特征进行植被群落重建。植被恢复时，选择本地适生的树、草种，注意“乔、灌、草”结合，根据工程特点，各施工场地的主要恢复补偿措施如下：

A.风电机组区：施工结束后及时清理恢复施工迹地、平整场地，占地为草地的风机平台结合场地原土地利用情况撒播草籽绿化或回铺草皮，其他区域的平台植被恢复栽植灌木+撒播灌草，平台边坡采用灌草植被恢复，灌木可选用小叶栒子，草种可选用黑麦草、高羊茅、狗牙根等；

B.集电线路：集电线路分段（个）施工，及时回填、平整，恢复施工迹地，结合原土地利用情况恢复植被，以撒播草籽为主，草籽可选用黑麦草、高羊茅、狗牙根等。

C.弃渣场和施工临时场地区：坡面撒播草籽，顶面种植水土保持林，林间种植灌木、撒播草籽，灌草种可选用小叶栒子、黑麦草、高羊茅、狗牙根等。

（4）管理措施

①建设单位和施工单位应严格按照施工方案进行施工，禁止超范围占用土地和破坏植被，禁止越界施工，土石方开挖料及时回填，永久弃渣必须运到指定的位置进行堆放，严禁沿道路及风机机位两侧山坡倾倒。

②在植被恢复及绿化过程中，选择项目区原生植物种类、乡土树种及适合当地环境的植物，并注意乔、灌、草搭配的原则，同时要与周围的自然景观相协调统一，避免引入外来入侵物种。按照“适地适树、适草”的原则，结合项目区海拔分布、立地条件、植被恢复要求及植被特点，同时考虑植物持水保土功能、适应性及景观性，以选择乡土植物为主。

③采取有效措施预防森林火灾，施工期加强森林火灾防护。在施工区、材料堆场等竖立防火警示牌，严格控制用火；设立专人进行专项检查和监督，并配置一定的灭火装置备用，以预防和杜绝森林火灾发生。

1.2 施工期动物保护措施

（1）避让措施

	①施工活动尽可能避让茂密的林木或灌木区域。 ②施工活动避让冲沟、洼地等两栖动物的栖息地。 (2) 减缓措施 ①监测鸟类栖息情况，发现异常及时采取避让措施； ②设立宣传牌、警示牌，禁止捕猎野生动物； ③施工期尽可能避开鸟类产卵、繁殖期；遇到正在使用的鸟巢而无法避让时妥善保护，同时严禁施工人员捕杀鸟类 ④加强鸟类保护，发现鸟撞事件及时上报。 (3) 补偿和恢复措施 施工后及时恢复临时占地植被，修复动物生境。 (4) 管理措施 ①开展施工环境监测，对可能影响鸟类栖息生境、鸟类数量的施工、材料运输活动进行监控，若发现异常，立即与管理部门联系，分析原因，采取相应的避让措施； ②对施工人员进行宣传教育，提高施工人员野生动植物资源和生态环境保护意识，制定相关规则，遵守林区管理规定，避免施工人员和运行维护人员伤害野生动物； ③竖立宣传牌、警示牌，明令禁止施工人员和外来人员捕猎野生动物； ④加强鸟类保护，禁止捕捉鸟类，发现异常鸟撞事件后要及时报告给管理部门联系。 1.3 水土流失防治措施 项目扰动类型以坡面开挖、道路切坡、平台平整、管沟扰动为主，山地坡度大、雨水汇流快，雨季极易产生面蚀、沟蚀及边坡滑塌。施工期水土保持措施原则为：（1）科学排布施工工期，土石方开挖、边坡修整、表土剥离等扰动地表工序尽量避开汛期（雨季）集中施工；（2）所有临时弃土、剥离表土单独集中堆放，禁止沿路随意堆土，临时弃土场、表土堆放场严格采取防尘网全覆盖遮盖、堆体压实、周边临时挡土埂+简易截排水措施，防止雨水淋溶、冲刷造成泥沙流失；（3）风机平台、施工道路边坡及时修整，开挖裸露边坡短期无法防护的全覆盖遮盖，配套完善临时排水系统，将坡面汇水有序导入自然沟渠，避免坡面径流冲刷扰动地表，杜绝雨
--	---

季新增水土流失汇入周边地表水体。 各分区具体措施如下： (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地扰动地表，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，考虑风机机组区吊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失的原地貌采取撒播种草及栽植灌木的方式进行植被恢复和复耕。 (2) 集电线路区：集电线路区水土流失形式基本同风机机组区，但规模相对较小，主要考虑施工结束后，除永久建筑占地外，对该区其他扰动地表采取撒播种草的方式恢复植被。地理电缆区电缆沟开挖施工地表扰动较小，呈线状分布，对表土采取分层开挖分层回填，优化了施工工艺进行保护，施工过程中电缆沟开挖土石方的临时拦挡、临时覆盖措施，对开挖区和作业带进行植被恢复及管理措施，减少水土流失。 (3) 道路工程区：根据施工组织设计，道路两侧视地形主体工程考虑截排水沟措施设计，方案主要考虑道路的消能顺接等排水措施设计及内部水窖集水措施；对于道路施工过程中的防护，主要考虑了表土收集，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和复耕。 (4) 升压站区：本项目依托现有已建成起则升压站，仅新增 1 台主变压器，无新增永久占地，仅站内局部区域开展土建改造施工。 施工阶段配套布设完善水土保持防控体系：站内改造区域配套布设简易截、排水设施，完善原有雨水导排系统，实现径流有序疏导、消能；施工前对扰动区域表层熟土统一剥离、集中堆存，配套设置临时排水沟、小型沉砂池拦截泥沙；临时堆土堆体外侧布设编织袋挡墙拦挡，全覆盖土工

布苫盖，防止雨水冲刷产生水土流失。施工完成后对站内扰动裸露区域覆土平整，撒播乡土草种恢复植被，无新增临时用地，无需复耕处置。 根据水土保持方案，升压站工程区水土保持措施为：站内改造区临时排水沟 126m，小型沉沙池 1 座；表土剥离 0.04 万 m³（0.13hm²）；临时堆土编织袋拦挡 68m，土工布苫盖 210m²；利用原有浆砌石截排水沟、站内雨水管网维持区域长期排水防冲功能。 （5）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，对渣场平台进行压实、覆土植被，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，①在堆渣前都布设相应的挡渣墙和排水措施，基底布设碎石盲沟排水系统，基底开挖台阶反压平台提升稳定性；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；③弃渣时分层堆放，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。④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。 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。 1.4 临近基本农田保护措施 （1）风机平台临近基本农田范围的施工区域严格控制施工范围，优先建设围栏，确保主要工程施工在围栏内进行，禁止越线开发； （2）项目场内新建道路施工前应先撒石灰土进行放线，确保道路施工
--

	均在用地范围线内，不得超出用地范围，不得占用基本农田； （3）下塔集电线路连接箱式变压器之间电缆施工，应沿场内道路铺设，严格在场内道路范围内进行电缆沟开挖施工，不得超出场内道路范围，不得占用基本农田； （4）禁止在基本农田范围内存放建筑垃圾和生活垃圾，禁止在基本农田内设弃渣场、堆土场等临时施工设施。 1.5 公益林保护措施 为保护和减缓施工期间对公益林地的影响，本次施工期间主要针对占用公益林区域进行防护及减缓措施，主要措施如下： （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。主要种植与公益林区域内相同的植被，对于不适合植树造林，进行草籽绿化，选择当地主要物种进行混播，待施工期结束后需对施工期间造成破坏的区域恢复原貌，避免项目建设对公益林的影响。 （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）项目占用国家级公益林（地类为一般灌木林地），涉及华宁县一般生态空间优先保护单元，禁止在一般生态空间优先保护单元设置临时弃土场、施工临时场地及弃渣场，优化运输路线、禁用大型施工机械，尽量减少对国家级公益林（地类为一般灌木林地）的扰动。 1.6 一般生态空间优先管控单元措施要求 本项目部分工程穿越一般生态空间优先管控单元，以维护区域水源涵养、水土保持、生物连通功能为管控核心，落实以下保护措施： （1）源头减量：优化风机、线路、道路布局，最大限度缩减单元内永久及临时占地，单元内严禁布设任何临时弃土场、弃渣场、施工营地、大型机械停放场、材料堆场，所有临时设施全部外移至管控单元范围外的合规区域布设，杜绝点状集中扰动
--	--

	(2) 优化线路与施工布局：进一步优化场内施工道路走线、集电线路敷设路径、风机施工临时通道，最大限度缩短穿越生态优先管控单元的长度；能避让的全部避让，无法避让的采用最小扰动、无害化施工模式，不扩大作业面。 (3) 严格划定作业边界：对涉及优先管控单元的施工段，全线设置生态保护警示桩、围挡及作业红线，严禁超边界碾压植被、扰动地表、破坏原生土层；大型机械严格限定固定行走路线，禁止随意穿行林地、坡面。 (4) 生境修复：生态管控单元内禁止大面积爆破、大面积开挖，采用小型机械+人工辅助施工，减少地表扰动范围；施工过程同步做好表土剥离、单独存放保护，施工结束后立即清理临时扰动区域，拆除临时设施，平整场地，及时开展植被恢复，选用本地乡土物种进行复绿，恢复区域原生生态风貌，最大限度降低工程对一般生态空间的扰动影响。 (5) 长效管护：运营期限定检修车辆行驶路线，每年抚育恢复植被、清除入侵物种；设置连续生态专项监测，跟踪植被、动物、水土流失变化。 (6) 管理保障：配备专职生态监理，落实专项生态修复资金，全过程接受生态、林草部门监管，完工后开展植被恢复专项验收。 1.7 山地草甸保护措施 为防范施工过程中机械、人员越界扰动周边临近区域的山地草甸，本项目划定施工管控边界，以各永久工程用地红线、临时工程租地边界作为刚性施工管控边界，严格执行“边界内作业，边界外严禁扰动”，管控要求如下： (1) 边界标识管理：施工前沿施工管控边界布设界桩、彩旗、警示标牌，清晰标注管控范围，向施工单位交底，明确管控边界外山地草甸禁止一切施工扰动。 (2) 作业范围管控：施工机械、运输车辆、人员活动严格限定在施工管控边界以内，不得随意开辟临时行车通道；禁止在管控边界外堆放建材、弃土废渣，严禁碾压、踩踏外围山地草甸植被。 (3) 临时设施管控：所有施工堆场、组装场地、临时堆土场均布置在管控边界内部，不得占用边界外山地草甸。 (4) 现场巡检与生态监理：设置生态监理人员，施工期常态化现场巡
--	--

	查，重点核查是否存在越界扰动草甸行为；一旦发生意外扰动，立即停止作业，采取隔离封育，减少草甸进一步破坏。 2.施工期废气防治措施 （1）尽可能采取湿法作业，施工场地及场内运输道路采取洒水降尘措施，若遇大风或干燥天气，可适当增加洒水次数，最大限度减少扬尘量。 （2）施工期间剥离表土、开挖产生的土石方及工地内的散体材料应采取集中堆存、土工布覆盖等防护措施，防止施工中产生的尘土飞扬及废弃物、杂物飘散。 （3）严格控制施工期间运输车辆的装载量，避免超载运输；运输车辆的车厢应当确保牢固、严密，严禁在装运过程中沿途抛、洒、滴、漏。运输车辆经过沿途居民点时注意控制车速，减速慢行，防止高速行驶时产生大量扬尘。 （4）施工场地应设专职人员负责扬尘控制措施的实施和监督，负责逸散性材料、渣土、裸露地面的遮蔽、覆盖和洒水作业。 （5）场内道路修建后，应及时完成表面石渣铺设，尽量压实，减轻施工运输扬尘。施工过程中应保持运输道路平整及整洁，设立施工道路养护、维修、清扫专职人员，保持道路清洁、运行状态良好。 （6）所有场内转运、外运渣土车辆全程密闭遮盖，装车高度严格控制，杜绝沿途洒落、扬尘；场内运输道路限速行驶，减少路面起尘和土体扰动。建设工程完工后，施工单位应将工地及四周环境清理整洁，做到工完、料净、场地清洁。 （7）选择尾气排放达到国家排放标准的施工机械设备和运输车辆，并加强施工机械和运输车辆的维护和保养。 （8）施工期环保对策措施的执行与落实纳入施工监理专项工作，施工期环保管理人员对措施执行情况及效果进行巡查，发现环境污染、投诉和纠纷等问题，及时上报并妥善合理解决。 3.施工期废水防治措施 本风电场工程施工无生产工艺废水，施工废水主要为基础养护废水、机械冲洗废水及山场雨水汇水。结合山地地形、分散式作业特点，优化废水防控措施：
--	---

	(1) 文明施工, 做好表土堆存, 合理安排施工期, 尽量避免在雨天进行基础开挖、土方作业。 (2) 在施工场地(每个风机第吊装平台)各设置 1 个临时沉淀池(1m³)用于沉淀施工废水, 确保排水设施和沉淀设施连续、通畅, 发现堵塞或损坏, 应当立即疏通或修复, 施工废水收集澄清处理, 回用于车辆、设备清洗和场地洒水降尘, 不外排。 (3) 生活污水: 施工人员粪便污水通过旱厕收集, 定期清运用作植被恢复和场地绿化肥料, 并在工程结束后进行拆除; 施工管理人员依托起则升压站化粪池收集预处理后进入一体化污水处理设施处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中城市绿化用水、道路清扫标准后回用于站区绿化和洒水降尘, 不外排。根据起则升压站内废水最近一期检测报告分析, 项目一体化污水处理设施出水能够达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)城市绿化用水标准, 废水全部回用于站内绿化, 不外排, 依托具有可行性。 (4) 施工期电缆沟、场内道路区、风机机组区、箱变区等涉及基础开挖的工程尽量避开雨季施工, 严格落实水土保持措施, 加强管理, 做好机械的日常维修保养, 杜绝跑、冒、滴、漏现象。雨天应对各类机械、粉状物料进行遮盖防雨。 (5) 施工期间禁止施工人员在沟箐或河流内清洗机械设备, 禁止向地表水倾倒垃圾及固废, 施工各类土石方、建筑垃圾等妥善暂存处理, 保持项目区天然排水通道的通畅。 (6) 施工活动严禁侵占周边河道管理范围和保护范围, 严禁损毁堤防、护岸等水工建筑和防汛设施。施工材料堆放、土石堆存等尽量远离河道、沟箐布置。 经采取以上措施后, 施工期废水可以得到妥善处理, 对下游水生态环境影响小, 措施可行。 4.施工期噪声防治措施 项目施工噪声主要为钻机、挖掘机、吊车、振捣机械等间断性作业噪声, 无持续高噪声源。结合山地村落分散、夜间静谧度高的特点, 针对性管控:
--	--

	(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。 (3) 施工期应合理安排施工时间，夜间禁止大型机械设备施工，以减轻设备噪声对周围环境的影响。 (4) 设备应安放稳固，并与地面保持良好接触，有条件的应使用减振垫或消声器。 (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，尤其进入既有村镇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夜间尽量减少场内道路两侧有村庄的运输。 (6) 施工期间应提高风机机组的加工工艺和安装精度，使齿轮和轴承保持良好的润滑条件，避免或减少撞击力、周期力和摩擦力等。 5.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。 (2) 弃渣必须严格按照水土保持方案和后续设计指定的渣场集中堆放，不随意倾倒。 (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) 弃土结束后，马上进行覆土和植物恢复措施的施工，避免坡面长时间裸露。 (5) 施工生活垃圾设置临时垃圾堆放点，统一收集后运至附近村庄垃圾收集点处理。 (6) 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。
运营期生态环境保护措施	1.运营期生态环境保护措施 (1) 植物保护措施 1) 对风机平台、电缆沟、弃渣场、施工场地等临时占地区进行植被恢复，植被恢复需选择当地优势物种，禁止引入外来物种。

	2) 项目内占用公益林,按照占一补一、提质恢复原则,应采取针对性植被恢复方案,原则上恢复面积不小于 0.1029hm² (经统计,本项目占用国家二级公益林 0.0789hm², 占用省级公益林 0.024hm²)。 建设单位应严格按照《国家级公益林管理办法》《云南省地方公益林管理办法》及《生态公益林建设技术规程》等相关管控要求,针对项目占用公益林区域单独编制公益林植被恢复方案,报请林草主管部门审查批复后组织实施;公益林占地报批、植被恢复方案编制、后期抚育管护等工作不属于本次生态环境影响评价的工作范畴,由建设单位另行向林业和草原主管部门履行报批手续并落实各项生态恢复措施,确保公益林生态功能不降低。 3) 加强对绿化恢复植被的抚育,保证成活率,若发现恢复效果不佳,及时进行补种。 4) 加强对工作人员的宣传教育,加强用火管理,避免运营期间因工作人员原因造成山林火灾。 (2) 动物保护措施 1) 野生动物栖息地与生境维护 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,以减少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风机平台、施工迹地持续开展植被修复,全部选用本地乡土灌草物种,不引入外来入侵物种;保护沟谷、林间植被连通廊道,保障野生动物迁移通道通畅; ③加强对场区的管理,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; ④加强公众的野生动物保护和生态环境的保护意识教育;风电场场区内应密闭保存工人食物以避免吸引啮齿目动物的到来,不人为增加猛禽在区域出现的频率。 ⑤严禁猎杀兽类,严禁捕蛇、捉蛙和破坏两栖爬行动物的生境,禁止无关人员在场区范围内进行捕鸟、破坏鸟类生境等活动。 2) 鸟类防撞措施 ①风机叶片采用警示涂装、条纹警示标识,提升旋转叶片可视辨识度;
--	--

	②合理配置声学驱鸟装置，减少鸟类近距离靠近风机叶轮范围，驱鸟设备定期维护校验，保证工作有效性； ③严格管控夜间不必要照明，生产区检修照明采取局部定向照明、遮光处理，严禁灯光大范围外泄； ④对迁徙鸟类过境开展实时识别预警，联动风机运行控制，实现主动防撞。 ⑤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，一旦发现异常应及时与林业主管部门联系，将受伤鸟类妥善处理，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。 ⑥运营期间风机大规模的检修维护活动尽可能避开雨季和鸟类繁殖季节。风机日常保养过程中，要防止润滑油、绝缘油等有机液体泄漏对鸟类生活的环境污染。 ⑦运营期需开展鸟类监测，及时掌握场区内鸟类多样性变化与影响程度，以便制定合理、有针对性的减缓措施，切实保护鸟类，发现异常鸟撞事件后要及时报告给鸟类保护和管理部門。 ⑧加强鸟类的保护管理，加强对电场工作人员和当地居民的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。 2.运营期大气污染防治措施 项目不新建升压站，运营期间风电场运行管理人员依托已建起则110kV 升压站，运营期间风机及依托升压站等运行不存在大气环境影响。 3.运营期水污染防治措施 本项目运营期依托已建起则升压站工作人员，不新增劳动定员，不新增生活污水。 根据现场实际调查，已建起则升压站内设置了1个隔油池（0.5m³）和1个化粪池（14m³），食堂含油废水经隔油池隔油后，与其他生活污水一起进入化粪池预处理后进入一体化污水处理设施（处理规模：5m³/d）处理，处理出水回用于升压站内绿化浇灌，不外排。 根据起则升压站内废水最近一期检测报告分析，项目一体化污水处理
--	---

设施出水能够达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）城市绿化用水标准，废水全部回用于站内绿化，不外排，依托具有可行性。 4.运营期噪声污染防治措施 （1）风电机选用隔音防震型，减噪型变速齿轮箱，叶片用减速叶片。运营期加强对风机的维护，使其处于良好的运行状态。 （2）安装精度高，加强运营期管理，使齿轮和轴承保持良好的润滑条件。 （3）规范安排变压器与其他设备的隔离距离，同时在升压站围墙外种植一些树木以起到吸声降噪的作用。 （4）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进行声环境质量跟踪监测，若出现超标，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。 5.运营期固体废物污染防治措施 （1）风电场本期工程检修废油收集后暂存于依托的起则 110kV 升压站危废暂存间，定期委托有危废处置资质的单位清运处置。 （2）本期工程箱变运行过程中，需加强对箱变的巡检维护，针对箱变运行中的异常情况及时分析与检查，箱变发现漏油后，由集油池收集，暂存于依托的起则 110kV 升压站危废暂存间，定期委托有资质的单位处置。 （3）项目新建 4 座箱式变压器，每座箱式变压器下端均配套建有箱变集油池。风机箱变集油池要求进行重点防渗，底部和四周设置防渗措施（等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$，$K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$），确保事故油和油污水在存储的过程中不会渗漏。风机箱变运营期正常情况下，变压器无漏油产生，一旦发生事故，产生的事故油排入集油池，经收集后及时委托危废有资质的单位回收处置。 （4）服务期满后，将对风机等设备设施进行拆装，塔筒、机舱壳体、钢结构构件拆除切割完成后，交由再生资源回收企业进行回收处置；电缆、铜铝导体、杆塔金属构件委托专业回收企业开展破碎分选处理，回收铜、铝等有价金属；退役风机叶片分段切割后，外售建材公司作原料综合利用

	或外售作为水泥窑替代燃料使用。 （5）运营期风电场运行管理人员依托已建起则升压站，不新增工作人员，无新增生活垃圾产生。 （6）加强对操作人员的岗位培训，建立健全的环保管理机制和各项环保规章制度，落实岗位环保责任制，加强环境风险防范工作，防止事故排放导致环境问题。 6.运营期环境风险措施 （1）根据设计单位提供资料，项目采用油浸式箱变，在箱变油箱下端配套设置箱变集油池，用于收集事故排放的废矿物油，箱变集油池容积应满足收集对应箱变 100%容油量，同时箱变集油池应配套设置导水设施。 （2）下阶段设计应依据地质勘察结果进一步优化各箱变选址。箱变基础应避开断裂、裂隙等不稳定地质以及溶洞、溶槽等不良地质，选择地质结构稳定、连续的区域。基础底部必须高于地下水最高水位，并尽量避让周边易遭受自然灾害如泥石流、山体滑坡等影响的区域。 （3）变压器下方设置 1 个事故集油坑，容积 1m³，集油坑连接至事故油池（新建 1 个），事故油池设置为地埋式，容积为 50m³；每个箱式变压器旁设置箱变集油池 1 个，容积不小于 6.41m³，须进行重点防渗处理。 防渗技术要求为：主变/箱变集油池底部和四周设置防渗措施，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 1.0×10⁻⁷cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯等人工防渗材料，（渗透系数不大于 1.0×10⁻¹⁰cm/s），或其他防渗性能等效的材料。同时箱变集油池设计应满足《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）相关要求。工程施工期间加强工程监理和环境监理，提高防渗工程质量，做好照片、录像以及相关文字说明等存档资料。 （4）运营期应定期对风机区各主变/箱变配套箱变集油池防渗层进行巡检，避免出现渗漏等不良情况。在发现有裂缝、裂隙、塌陷等情况时应及时修补或重新浇筑，恢复防渗能力。 （5）危险废物的收集、贮存、运输应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）的相关要求执行。
--	--

	(6) 如实记载每批危废的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。贮存期间定期养护，控制好贮存场所的温度和湿度；装卸、搬运时应轻装轻卸，注意自我防护。定期对所暂存的危险废物容器及暂存设施进行检查，发现破损时，及时采取措施清理更换。 (7) 严格落实场区防火要求，加强场地管理及人员培训，巡检维护人员在场内作业时应避免携带火种、易燃易爆物品及其他可能引起火灾的物品。场区配备必要的消防报警及应急救援物资，定期开展消防演练，确保事故发生时能及时响应，在最短时间内控制、扑灭火势，并将事故环境影响控制在尽可能小的范围内。 (8) 火灾、爆炸等事故发生后，应及时对地面残留物进行清理去除，避免污染物长期滞留对土壤、地下水造成进一步污染。 (9) 建设单位应编制突发环境事件应急预案并报玉溪市生态环境局华宁分局备案。建设单位应严格按照《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）、《企业突发环境事件应急预案编制指南》和《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》开展应急预案的编制工作，包括环境风险评估报告、环境应急资源调查报告和突发环境事件应急预案三个报告。 6.电磁保护措施 (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) 项目运营期间对升压站内主变进行定期巡查和检修，应对运行维护人员进行生态环境保护宣传和教
--	---

育，尤其是野生动物保护相关知识的培训，不得破坏动物栖息地，增强生态环境保护意识。

	(6) 应确保项目运营期工频电场强度、工频磁感应强度达到《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	1.环境管理要求 建设单位是落实建设项目环境保护责任的主体。建设单位在建设项目开工前和发生重大变动前，必须依法取得生态环境影响评价审批文件。建设项目实施过程中应严格落实经批准的生态环境影响评价文件及其批复文件提出的各项环境保护要求，确保环境保护设施正常运行。 (1) 施工期环境管理要求 建设单位应选择具有相关资质的专业施工单位，施工单位应针对本项目的其他环境特点及周围保护目标的情况，制定相应的措施，确保施工作业对周围敏感目标的影响降至最低。 监理单位应将环保措施及施工合同中规定的各项环保措施作为监理工作的重要内容，对环保工程质量严格把关，在施工现场至少配备一名专职或兼职的环境监理人员，以便及时发现施工中可能出现的各类环境污染问题，并监督施工单位落实施工中应采取的各项环保措施，督促建设项目落实环保“三同时”。 建设单位须加强施工期环境保护管理，不断对工程的施工质量、进度进行管理，同时还必须对施工的文明程度、施工期生态环境影响缓解措施的落实情况，对有关环境保护方面合同条款的执行情况进行检查。建设单位有责任落实生态环境影响缓解措施，减轻工程施工时可能造成的不利影响。 本项目施工期间需执行监督的生态环境影响环节措施包括： ①贯彻执行国家各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。 ②定本项目施工期间的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理。 ③组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。 ④负责日常施工活动中的环境监理工作，做好工程用地区域的环境特征调查。

⑤在施工计划中应适当计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工以减少占用临时施工用地。

⑥做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

⑦监督施工单位，使施工工作完成后的耕地恢复和补偿，水保设施、环保设施等各项保护工程同时完成。

表 5-1 项目施工期环境管理监督计划汇总表

监理内容	环境管理监督计划要求
施工扬尘	施工过程中及时喷水抑尘；对需要回填的土方及石子、沙子等进行定期洒水或网布遮盖抑尘；对易产尘的材料，实行轻卸慢放；施工场地采取洒水降尘、临时覆盖等措施防尘。
施工废水	施工废水设置沉淀池，经沉淀处理后中回用于施工、洗车或洒水降尘；其他废水沉淀澄清后回用于场地洒水降尘；设置临时截排水沟及沉淀池处理雨天地表径流，地表径流沉淀后排入附近水体。
施工噪声	使用的主要机械设备为低噪声机械设备，同时施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械，合理安排施工时间，禁止夜间施工。
施工期固体废弃物	施工期间剥离表土在工程施工结束后用于植被恢复覆土；建筑垃圾在可再生利用部分回收后，不可回收利用的委托有资质单位处置；施工人员生活垃圾收集后运至曼来镇垃圾收集点处置；卫生厕所粪污定期委托当地环卫清掏外运处理，施工结束后临时性卫生厕所应予以拆除并无害化处理。
施工期生态保护	及时恢复临时占地使用功能，及时覆土绿化，绿化结束后，应定期进行抚育管理，合理安排施工程序，易造成水土流失的工程尽量避开雨季。施工结束后应尽快做好清理恢复工作。管线施工后采取人工植树种草的措施，加快植被的恢复进程。
隐蔽工程	按照环评所提防渗要求对项目箱变事故油池、危险废物贮存库进行防渗工程施工，要求采取防渗措施后，上述工程区确保渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ 。采用防渗系统一次铺设的方式，要求至少能满足 30 年的寿命。防渗系统施工完成后要进行验收检验，保证达到设计要求后方可进行下一步的施工。采用文字、图片、录像等方式记录防渗施工程序及材料验收合格，以备备查。
其他	材料堆场的选址符合环保要求；原材料运输车辆行驶的路线避开学校、居民区等环境敏感点；运输过程无泼洒。所需砂、石选择通过环保部门审批的料场提供；禁止向河流、渠道、水沟排放粪便、施工人员的生活污水，倾倒施工固体废弃物和生活垃圾及清洗工具等。

(2) 运营期环境管理要求

1) 运营期管理机构及职责

	按照现行环保管理要求，营运期管理工作主要职责是： ①制定企业环境管理组织机构和职责文件； ②制定污染控制管理文件和台账管理； ③监督所有污染控制设施的操作和维修；组织监测废噪声的排放情况和影响，监督固体废物管理； ④组织开展环境管理体系的内部审核； ⑤健全企业环保技术档案及污染物排放记录；向当地生态环境主管部门报告。 2) 营运期环境管理要求 营运期的环境管理的重点是各项环境保护措施的落实，环保设施运行的管理和维护，日常的监测及污染事故的防范和应急处理。 ①制定和实施各项环境管理计划。 ②掌握项目所在地周围的环境特征和环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重生态环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。并定期向当地生态环境主管部门申报。 ③检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行。 ④不定期地进行巡查，特别是各环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调。 ⑤协调配合上级生态环境主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。 ⑥环保设施的环境管理：选用先进的环保设备、先进技术和高效的环保设施，加强对其维护、检修，保养，严格环保设备的使用、操作规程，环保设施应经竣工验收合格达标后方能投入运转。建立环保设施运行台账，对在用的环保和生产主体设备要求做到同时维护、同时检修、同时运行。 ⑦废弃物管理：项目废弃物处置时，尽可能采用减量化、资源化利用措施。委托处置的应与处置单位签订委托处理合同，报生态环境主管部门备案。废弃物在外运处置前，须在站内安全暂存，确保固废不产生二次污
--	--

染。废物产生、销售和外运的全过程，公司需制定管理跟踪制度，务必做到安全、可控，各环节应建立台账并进行记录，台账和记录应至少保存三年。

⑧派专人负责观察鸟类的碰撞丧生情况，特别是在每年的鸟类迁徙高峰期。

表 5-2 运营期项目环境管理要求

阶段	管理要求
试运营	工程竣工后，要监督管理环境恢复监测和环境恢复计划的落实情况及环保处理设施运行情况。 (1) 监督检查施工场地清理及恢复情况。 (2) 监督检查工程生态恢复落实情况。 (3) 监督检查工程的截排水沟、沉淀池等环保、水保措施的落实、完善情况。 (4) 开展鸟类跟踪观测，观察并记录鸟类伤亡数量，做好鸟迁徙期的巡护工作。 (5) 监督检查施工单位是否有遗留环境问题，并要求其进行整改。 (6) 整理完成环境监理资料，编制环境监理总结报告。 (7) 协助建设单位做好竣工环保验收工作。
运营期应急预案	(1) 制定应急预案：做好突发性自然灾害的预防工作。密切与地震、水文和气象部门之间的信息沟通，及时制定完善的对策；制定风电场区突发环境风险事故预案，建立事故风险应急系统。方案应经有关部门协商和认同，一旦发生事故时，可以有效协调实施。应急预案应包括控制事故蔓延、减少影响范围的具体行动计划：包括救护措施，保护站场内人员和财产、设备及周围环境安全所必须采取的措施和办法。制定火灾事故应急预案。 (2) 对事故隐患进行监护：对事故隐患进行监护，掌握事故隐患的发展状态，积极采取有效措施，从管理和技术上加强各项制度的落实，严格执行操作规程，加强巡回检查和制定事故预案，防止事故发生。 (3) 强化员工培训：有计划地对员工进行培训，吸收国内外事故中的预防措施和救援方案的经验，学习借鉴此类事故发生后的救助方案。日常要经常进行人员训练和实践演习，锻炼指挥队伍，以提高他们对事故的防范和处理能力。

2.施工期环境监理计划

环境监理单位由工程建设单位在具有相应资质的单位中招标确定，因此本工程的环保监理单位建议由业主在招标设计文件中明确确定由专职或兼职负责场区的环境保护监理工作。

监理工程师应遵循国家和当地关于环境保护的方针、政策、法令、法规，监督承包商落实与建设单位签订的工程承包合同中有关的环保条款。

	主要职责为： （1）编制环境监理计划，拟订环境监理项目和内容； （2）对承包商进行监理，防止和减轻施工作业引起的环境污染； （3）全面监督和检查各施工单位环境保护措施实施情况和实际效果，及时处理和解决临时出现的环境事件； （4）全面检查施工单位负责的渣场、施工迹地的处理、恢复情况等； （5）负责落实环境监测的实施，审核有关环境报表，根据监测结果，对工程施工与管理提出相应要求，尽量减少工程施工给环境带来的不利影响； （6）在日常工作中做好监理记录及监理报告，参与竣工验收。 3.环境监测计划 环境监测作为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营期间，可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，反映施工期和运营期实际产生的生态环境影响，及时发现问题，及时修正环境保护设计中措施的不足。 3.1 施工期环境监测计划 （1）声环境监测 1）监测目的：监测、评估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：施工区域周界；新寨村或山岐村或菜园坡村。 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：施工区域周界噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）；关心点声环境执行《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、评估工程施工期对周边居民点环境空气质量影响情况。 2）监测项目：TSP
--	---

3) 监测点位: 施工高峰期, 施工区域周界及下风向关心点: 新寨村或山岐村或菜园坡村

4) 监测时段与频次: 施工高峰期监测 1 期, 每期连续监测 2 天。

5) 执行标准: 施工区域周界废气污染物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中无组织排放标准; 关心点处环境空气污染物执行《环境空气质量标准》(GB3095-2026) 中过渡阶段二级标准。

施工期环境监测计划汇总见表 5-3。

表 5-3 施工期监测计划一览表

内容	监测点	监测项目	监测频次	监测时间	实施机构	负责机构
声环境	①施工区域周界; ②关心点: 新寨村或山岐村或菜园坡村	LeqA	施工高峰期监测 1 次	连续两天, 昼夜各 1 次	委托有资质的环境监测单位	业主或监理公司
大气环境	①施工区域周界; ②下风向关心点: 新寨村或山岐村或菜园坡村	TSP		连续两天		

3.2 运行期环境监测计划

(1) 声环境监测

1) 监测目的: 监测、评估运行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: ①根据现场调查, 风机 500m 范围内无敏感目标分布。运营期声环境监测点位为: 3#风机东南侧 700m 处的马鞍山村; ②依托升压站(起则升压站)厂界四周。

4) 监测时段与频次: 连续 2 年, 每年 1 次, 每次连续监测两天, 每天昼夜各 1 次。

5) 执行标准: 关心点声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类区标准; 升压站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类标准。

(2) 电磁环境

1) 监测目的: 监测、评估运行期升压站周边电磁影响情况。

2) 监测项目: 工频电场、工频磁场。

3) 监测点位: 变电站厂界四周均匀布点; 以围墙四周监测最大值处为

起点断面监测。

4) 监测时段与频次: 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) 执行标准: 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)。

(3) 鸟类观测

1) 观测目的: 调查场址区鸟类的居留情况, 生态特点, 以利于及时做出有关决策并适时调整鸟类保护措施。

2) 观测时间: 风电场建设期间和风电场建成后 3 年。风电场建设期间及建成第一年, 在秋季鸟类迁徙期(8 月中旬~10 月下旬)和春季鸟类迁徙期(3 月~5 月)每周观测 1 次, 非鸟类迁徙季节每半月 1 次。风电场建成后两年的频次结合场区管理巡视, 可适当减少。

3) 观测内容: 建议在风电场建设期间及建成三年内安排专门的工作人员对场区内的鸟类进行跟踪观测, 主要观测鸟类撞击死亡率, 以及验证迁徙通道的有无。

如在场内发现受伤的鸟类, 送交当地林业站统一管理或放生, 并研究发生鸟撞的原因, 记录发生撞击的鸟类种类, 进行存档, 并采取相应的保护措施; 发现迁徙鸟类撞击风机频繁(超过 3 次/年), 立即对涉事风机停机, 进一步深化观测, 根据观测结果重新评估项目建设对迁徙类候鸟影响程度, 并采取相应措施, 如分时停机或分季节停机, 必要时拆机。

4) 观测地点: 整个风电场场区。建议主要为风机密集区, 风机布置区内的垭口位置及其附近区域。

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

工程运营期的环境监测计划见下表:

表 5-4 运行期环境监测计划一览表

监测时段	运营期		
监测内容	声环境	电磁环境	生态监测
监测点位	马鞍山村处布设一个监测点; 依托升压站(起则升压站)厂界四周	变电站厂界四周均匀布点; 以围墙四周监测最大值处为起点断面监测	建议: 需观测场区内鸟类种类、数量、生境分布、活动高度、居留情

监测因子	连续等效 A 声级	工频电场、工频磁场	况、生态特点、候鸟迁飞情况、鸟类撞击死亡率，以及验证迁徙通道的有无。如在场内发现受伤的鸟类，送交当地林业站统一管理或放生，并研究发生鸟撞的原因，采取相应的保护措施。
监测频次	投入运行后连续监测 2 年，每年 1 次；涉及投诉纠纷时监测；主要声源设备大修前后监测	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	
执行标准	关心点：《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准； 升压站厂界四周：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）	

4.竣工环保验收

根据《中华人民共和国生态环境法典》《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等有关规定，为核实工程施工建设过程中对设计文件和生态环境影响报告所提出的环保措施及建议的落实情况，调查施工及试运营期已产生的实际生态环境影响以及潜在生态环境影响，给工程竣工环保验收提供依据，以便采取有效的补救和减缓措施，需在本工程正式投产前进行竣工环境保护验收调查，编制竣工环境保护验收调查报告。

根据本工程的特点，其验收调查的主要内容见下表。

表 5-5 竣工环保验收一览表

类型	污染物名称	验收内容	验收标准
环境管理体系	/	施工期：优化工程设计，把生态保护及水土保持相关要求纳入各施工标段招投标，施工单位及时报送环境保护施工方案；委托开展环境监理及环境监测工作，提交环境监理及环境监测报告；环境管理机构及体制建立。 运营期：风电场运营管理办法，施工期鸟类观测记录和监测记录。	三同时
施工期	大气	扬尘	将施工扬尘影响降到最低
	机械、车辆尾气	选择符合相关环保标准的施工机械，对施工机械定期进行检修保养。	
	固体废物	土石方、生活垃圾	妥善处置
	水	施工废	在施工场地（每个风机的吊装平台）各设置

		环境	水	1 个临时沉淀池（1m³）用于沉淀施工废水，回用于车辆、设备清洗和场地洒水降尘，不外排	处理
			生活污水	①施工人员粪便污水通过旱厕收集，定期清运用作植被恢复和场地绿化肥料，并在工程结束后进行拆除； ②在起则升压站/磨豆山升压站附近施工时，施工管理人员依托起则升压站化粪池收集预处理后进入一体化污水处理设施处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化用水、道路清扫标准后回用于站区绿化和洒水降尘，不直接外排。	
		声环境	噪声	对施工设备及时维护保养，确保正常运行，同时禁止夜间施工。	达标排放，不对周边群众正常生活造成较大影响
		生态环境		①编制植被恢复设计方案。②及时植被恢复：项目弃渣场、集电线路区、风机吊装平台等临时占地区及时有序恢复植被。③施工期鸟类观测记录和陆生生态监测记录。④征地范围内及进场、场内道路沿线醒目处设置警示牌及宣传牌，并对施工人员进行环境保护宣传培训。	植被恢复方案编制到位，临时占地及时完成乡土植被恢复；留存鸟类及陆生生态观测监测台账；道路沿线标识按规范设置。
	运营期	水环境	生活污水	管理人员依托起则升压站化粪池收集预处理后进入一体化污水处理设施处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化用水、道路清扫标准后回用于站区绿化和洒水降尘，不直接外排。	废水不外排，妥善处理
		声环境	噪声	风机设置位置变动情况、周边敏感点新增情况：风力发电机尽可能选用隔音防震型，变速齿轮箱为减噪型，叶片用减速叶片等	风电场满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准
		固体废物	危废	暂存于起则升压站危废暂存间后，及时委托有资质单位处理	委托有资质单位妥善处置
			报废配件、设备	检修废物收集后临时贮存在起则升压站内，最终由厂家回收处置，一般固废由厂家回收处置。	妥善处置
		电磁环境		电气设备接地；金属构件做到表面光滑，避免毛刺出现；设备导电元件接触部位均连接紧密。	达到《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）。
		风	风险防	1. 升压站内在主变下方设置 1 个事故集油	按规格施工，减少

	险	范措施	坑，容积 1m³，主变集油坑周围地面设置围堰，高出地面 0.2m，集油坑设置钢管连接至事故油池，事故油池容积 50m³，进行重点防渗； 2. 每台风机箱变处配套设置 1 个集油池，容积 6.41m³，风机箱变集油池须进行重点防渗处理（等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s）。	对外环境污染	
	生态环境		风机平台、集电线路、弃渣场、临时施工场地等临时占地区植被恢复，陆生生态监测记录	生态恢复良好	
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 369.5 万元，总投资 16353.00 万元，占总投资的 2.26%。				
	表 5-6 项目环境保护投资概算表 单位：万元				
	时段	项目	环保设施	环保投资	备注
	施工期	废水	施工期废水临时沉淀池（4 个，各风机吊装平台设置 1 个）	0.5	环评新增
			截排水沟	3.5	
			移动简易旱厕	0.5	
		废气	洒水管	0.5	
			洒水车	15.8	
			临时苫盖（防尘网）、施工围挡、拦挡	8.8	
		固废	垃圾收集桶	0.5	
			垃圾（生活垃圾、建筑垃圾等）清运处置	2.4	
		噪声	施工人员噪声防护；限速禁鸣标识标牌	1.5	
	运营期	噪声	风电机组叶片降噪；噪声跟踪监测	25.0	环评新增
		废水	①起则升压站食堂隔油池（0.5m³）；②起则升压站化粪池（14m³）；③起则升压站处理一体化污水处理设施（1 套，5m³/d）。	/	不计入（依托起则风电场前期已建）
		固废	①起则升压站生活垃圾收集桶；②起则升压站危险废物暂存间。	/	

		风险	每个箱变配套 1 个容积为不小于 6.41m³ 的事故池，共 4 个	16.0	环评新增
			主变配套 1 个容积为 50.0m³ 的事故油池	13.5	环评新增
		生态	临时占地生态恢复、抚育管理(植物措施、临时措施等,参照项目水土保持方案要求执行)	179.2	已列入水土保持投资中
			动植物保护宣传、警示牌；管理措施	2.2	环评新增
	环保管理、咨询及预留费	施工期环境监理、监测（鸟类观测、噪声及环境空气、生态监测等）		42.0	环评新增
		生态环境影响评价（含生态调查、环境监测等）、环保工程竣工验收、应急预案等咨询、管理		41.0	环评新增
		预留费（按前述综合的 5%计）		17.6	环评新增
	合计	/		369.5	

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.植被及植物保护措施 (1) 对施工范围严格审查，禁止超计划占地。 (2) 优化吊装平台面积，尽可能缩小吊装平台面积。 (3) 施工过程中对表层土壤进行覆盖，选取乡土植物施工结束后用于施工迹地的恢复。 (4) 加强对施工单位的环境教育，禁止乱砍滥伐。 (5) 加强施工占地管理，不得跨界施工，对施工人员进行环境保护教育，严禁随意砍伐。 (6) 禁止超计划占用林地，严禁随意扩大占地范围。 (7) 项目涉及占用公益林（非林地）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》等要求执行，按照有关规定办理使用林地手续。 2.动物保护措施 (1) 鸟类影响减缓措施 ① 施工中禁止超计划占地。建设过程中尽量减少植被的破坏，减小风电场建设对当地鸟类栖息地和觅食地的影响。施工期尽可能避开鸟类产卵、繁殖期；施工过程中遇到正在使用的鸟巢而无法避让时妥善保护，同时严禁施工人员捕杀鸟类。② 加强施工人员环境保护教育，明确保护鸟类的重要性。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 竖立宣传牌、警示牌，明令禁止施工人员和外来人员捕猎；⑤ 施工后及时恢复临时占地植被，修复动物生境。 (2) 其他野生动物影响缓解措施 ① 施工时尽量减少对植被较好地段的占用，以免破坏动物的栖息环境，施工结束后应做好植被恢复工作。② 优化施工工序及方案，避	满足生态环境保护要求	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) 风机投产后，每年在春、秋季两季对风机周边进行杂草清理，以免凶猛禽类捕食风电机组周边的小型动物而受到风机电片的伤害。 (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。 (3) 风机电片采用警示涂装、条纹警示标识，提升旋转叶片可视辨识度；合理配置声学驱鸟装置，减少鸟类近距离靠近风机电机叶轮范围，驱鸟设备定	植被恢复效果达到水土保持要求。落实动物、鸟类等相关防护、保护措施；相关观测报告等长期存档

	免在动物繁殖期进行施工作业,规范施工行为,尽量减少施工噪声。 ③在修建场内道路及有关设施时,应尽量减少对陆生脊椎动物生境的破坏,场内道路不应过宽,能保证运输车辆能安全通过即可。 ④加强施工人员的环保宣传和教育培训,避免人为伤害或干扰陆生脊椎动物的事件发生。⑤严禁在施工区及其猎捕和食用野生动物,特别是国家和云南省重点保护野生动物。若遇到受伤的野生保护动物要及时报告当地野生動物保护部门。⑥施工中要杜绝对溪流水体的污染,以保证两栖动物的栖息地不受或少受影响。保护自然生态系统与重要物种栖息地,防止项目建设导致重要动物栖息环境的改变。 3.景观影响减缓措施 (1)减少施工占地,占地区结合工程水土保持工作及及时做好覆盖和植被恢复工作。 (2)施工进行洒水降尘作业、高频率巡回洒水、加强裸地的覆盖等。 4.临近基本农田保护措施 (1)风机平台临近基本农田范围的施工区域严格控制施工范围,优先建设围栏,确保主要工程施工在围栏内进行,禁止越线开发; (2)项目场内新建道路施工前应先撒石灰土进行放线,确保道路施工均在用地红线内,不得超出用地范围,不得占用基本农田; (3)项目 35kV 地埋电缆沿场内道路铺设,严格在场内道路范围内进行电缆沟开挖施工,不得超出场内道路范围,不得占用基本农田; (4)禁止在基本农田范围内存放建筑垃圾和生活垃圾,禁止在基本农田内设弃渣场、堆土场等临时施工设施。 5.公益林保护措施 (1)建设单位应按照《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。主要种植与公益林区域内相同的植被,对于不适		期维护校验,保证工作有效性;严格管控夜间不必要照明,生产区检修照明采取局部定向照明、遮光处理,严禁灯光大范围外泄;对迁徙鸟类过境开展实时识别预警,联动风机运行控制,实现主动防撞。 (4)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,一旦发现异常应及时与林业主管部门联系,将受伤鸟类妥善处理,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场,应当立即停机或拆除。运营期间风机大规模的检修维护活动尽可能避开雨季和鸟类繁殖季节。风机日常保养过程中,要防止润滑油、绝缘油等有机液体泄漏对鸟类生活的环境污染。 (5)运营期需开展鸟类监测,及时掌握场区内鸟类多样性变化与影响程度,以便制定合理、有针对性的减缓措施,切实保护鸟类,发现异常鸟撞事件后要及时报告给鸟类保护和管理部门。加强鸟类的保护管理,加强对风电场工作人员和当地居民的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。
--	---	--	---

	合植树造林,进行大伯草籽绿化,水保提出选择当地主要物种进行混播,待施工期结束后需对施工期间造成破坏的区域恢复原貌,避免项目建设对公益林的影响。 (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。				
水生生态	/	/	/	/	/
地表水环境	(1) 施工期节约用水,减少废水的产生,合理安排施工期,避免在雨天土石方施工,暴雨期间停止施工。 (2) 施工期在施工临时场地设置1个临时沉淀池,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;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、工程养护和其他施工环节,严禁外排。 (3) 雨季地表径流:各片区施工前,应先按主体设计及水土保持方案完成截排水沟及临时沉淀池的挖设,施工过程中产生的初期雨水经临时排水沟引入沉淀池沉淀处理后,可回用于施工过程及场地洒水降尘,回用不完的部分再顺流至附近沟渠。	废水不外排		/	/
地下水及土壤环境	/	/	主变、箱变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		/
声环境	(1) 加强施工机械的维护保养。 (2) 选取噪声低、振动小、能耗小的先进设备。 (3) 距离风机500m范围居民点的分项工程禁止夜间施工。 (4) 施工设备安放稳固,并与地面保持良好接触。	敏感点噪声值达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)	(1) 风电机选用隔音防震型,减噪型变速齿轮箱,叶片用减速叶片。运营期加强对风机的维护,使其处于良好的运行状态。	敏感点满足《声环境质量标准》(GB3096	

	(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,尤其进入既有村镇道路等声区时限速行驶; 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。	1 类标准;施工区域周边满足《建筑施工噪声排放标准》(GB 12523-2025)	(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敏感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)规范安排变压器与其他设备的隔离距离,同时在升压站围墙外种植一些树木以起到吸声降噪的作用。 (5)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 500m 范围内的居民点进行声环境质量监测,若出现超标,应采用高阻尼材料或增加消声装置或降噪运行模式。	-2008) 1 类标准;升压站厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类标准
振动	/	/	/	/
大气环境	(1) 施工过程中文明施工,加强管理,在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,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) 对施工车辆进行定期检修、维护,对破损的车厢及时修补,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使用覆盖篷布,以减少洒落和飞灰。 (4) 对机械、车辆加强维修保养,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,在春季干旱多风日适当增加洒水次数。	施工扬尘达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 要求	/	/

固体废物	(1) 施工过程中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, 多余的土石方按规定运至弃渣场进行堆放。 (2) 出渣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) 弃渣前完成拦截和排水措施, 严格遵照“先拦后弃”的原则, 完善拦截措施和排水设施, 防止堆渣过程对渣场下游的影响。 (4) 弃渣运输过程中对渣土运输车辆进行遮盖, 弃渣运到 1#弃渣场指定地点应及时完成摊铺、碾压, 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。 (5) 施工生活垃圾设垃圾桶, 统一收集后运至附近村庄垃圾收集点处理。	合理处置	(1) 在主变/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) 项目风电场配套建设 4 台箱变, 每个箱式变压器旁设计 6.41m³的事故油池。新建主变配有 1 个 1m³集油坑及 1 座 50m³事故油池。 (2) 服务期满后, 将对风机等设备设施进行拆装, 塔筒、机舱壳体、钢结构构件拆除切割完成后, 交由再生资源回收企业进行回收处置; 电缆、铜铝导体、杆塔金属构件委托专业回收企业开展破碎分选处理, 回收铜、铝等有价金属; 退役风机叶片分段切割后, 外售建材公司作原料综合利用或外售作为水泥窑替代燃料使用。 (3) 生活垃圾统一收集后运至附近村庄垃圾收集点处理。	合理处置	达《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 要求
电磁环境	/	/	(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其金属附件(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) 项目运行期对升压站内主变进行定		

				期巡查和检修,应对运行维护人员进行生态环境保护宣传和教育培训,尤其是野生动物保护相关知识的培训,不得破坏动物栖息地,增强生态环境保护意识。 (6) 应确保项目运营期工频电场强度、工频磁感应强度达标。		态环境保护宣传和教育培训,尤其是野生动物保护相关知识的培训,不得破坏动物栖息地,增强生态环境保护意识。 (6) 应确保项目运营期工频电场强度、工频磁感应强度达标。	
环境风险	加强施工人员进行教育,避免发生火灾、禁止捕猎野生动物			①新增主变/箱变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。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	噪声: 施工高峰期, 监测 1 次, 每次监测 2 天, 噪声昼夜采样 1 次; 监测点位: ①施工区域边界; ②关心点: 新寨村或山岐村或菜园坡村 废气 (TSP): 施工高峰期, 监测 1 次, 每次 2 天。监测点位: ①施工区域边界; ②下风向关心点: 新寨村或山岐村或菜园坡村	噪声: 施工区域边界噪声执行《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025); 关心点执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准; 废气: 施工区域边界废气污染物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	噪声: 施工区域边界噪声执行《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025); 关心点执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准; 废气: 施工区域边界废气污染物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	1.声环境监测 (1) 监测点位: 马鞍山村; 起则升压站厂界四周。 (2) 监测因子: 等效 A 声级 Leq。 (3) 监测频次: 每年 1 次, 连续监测两天, 每天昼间和夜间各监测一次。 2.电磁环境 (1) 监测点位: 变电站厂界四周 5m 均匀布点; 以围墙四周监测最大值为起点断面监测; (2) 监测因子: 工频电场、工频磁场; (3) 监测频次: 验收时监测一次。 3.鸟类观测 观测场区内鸟类种类、数量、生境分布、	敏感点执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准; 升压站厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类标准。	敏感点执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准; 升压站厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类标准。	《电磁环

		表 2 中无组织排放标准；关心点执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）过渡阶段二级	活动高度、居留情况、生态特点、候鸟迁飞情况、鸟类撞击死亡率，以及验证迁徙通道的有无。如在场内发现受伤的鸟类，送交当地林业站统一管理或放生，并研究发生鸟撞的原因，采取相应的保护措施。	境控制限值》（GB8702-2014）
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，验收合格后方可投入正式运营。			

七、结论

磨豆山风电场（二期）为列入《关于印发云南省 2025 年第一批新能源项目开发建设方案的通知》（云能源新能〔2025〕51 号）规划建设的项目之一，项目的实施符合国家产业政策，符合《云南省主体功能区规划》《云南省生态功能区规划》《玉溪市生态环境分区管控动态更新调整方案（2023 年）》（玉市环〔2024〕40 号）要求。

项目选址不涉及依法设立的风景区、文物保护单位、云南省候鸟迁徙通道等生态环境敏感区；项目选址不占用自然保护区、自然公园、世界自然遗产地、重要生境、饮用水水源保护区、永久基本农田、生态保护红线，不涉及（林资发〔2026〕6 号）中禁用林地类别；不涉及云南省生物多样性保护优先区域。

拟建项目为风力发电项目，采用的技术成熟、可靠，项目场址选择合理；在设计和施工过程中按本报告提出的污染防治措施落实后，产生的生态环境影响满足相应环评标准要求，对当地声环境、大气环境、水环境及生态环境的影响小，不会改变项目所在区域环境现有功能。

项目严格落实环评提出的环保措施，严格实施“三同时”制度，加强环境管理，从环保角度分析，该项目建设是可行的。

磨豆山风电场（二期）项目
电磁环境影响专项评价

编制单位：云南德源绿创环保科技有限公司

2026年9月



目 录

1 前言	1 -
1.1 磨豆山风电场（二期）项目概况	1 -
1.2 起则风电场项目概况	1 -
1.3 评价任务由来	2 -
2 总则	3 -
2.1 评价目的	3 -
2.2 编制依据	3 -
2.2.1 相关法律法规	3 -
2.2.2 技术规范	3 -
2.2.3 相关技术资料及批复	3 -
2.3 评价因子和评价标准	4 -
2.3.1 评价因子	4 -
2.3.2 评价标准	4 -
2.4 评价等级及评价范围	4 -
2.4.1 评价等级	4 -
2.4.2 评价范围	5 -
2.5 评价方法	5 -
2.6 环境保护目标	5 -
3 建设项目概况	6 -
3.1 升压站现有建设情况	6 -
3.2 本次工程建设内容	8 -
3.3 本次电磁环境评价内容及规模	9 -
3.4 项目主要污染工序	9 -
4 电磁环境现状监测与评价	10 -
4.1 监测目的	10 -
4.2 监测内容	10 -
4.3 测量方法	10 -
4.4 监测仪器及监测工况	10 -
4.5 监测点布设	10 -

4.6 监测结果及现状评价结论	11
5 电磁环境影响预测与评价	12
5.1 类比对象及可行性	12
5.2 类比监测结果	14
5.3 对环境保护目标的影响	19
6 电磁环境防治措施及监测计划	20
6.1 电磁环境防治措施	20
6.2 电磁环境监测计划	21
7 电磁环境影响专项评价结论	22

1 前言

1.1 磨豆山风电场（二期）项目概况

磨豆山风电场（二期）位于云南省玉溪市华宁县西部，西侧为玉溪市江川区雄关乡和路居镇。地理坐标介于北纬 $24^{\circ}15'41''\sim 24^{\circ}21'27''$ 、东经 $102^{\circ}52'55''\sim 102^{\circ}55'22''$ 之间，场址高程在 2243m $\sim$ 2644m 之间，主要涉及乡镇为宁州街道、青龙镇。

磨豆山风电场（二期）项目规划总装机容量为 30.8MW，拟安装 4 台风机，单机容量为 7.7MW 机组。年上网电量为 7476 万 kW $\cdot$ h，年等效负荷小时数 2427h，容量系数为 0.28。本次评价范围不包含送出线路。

根据设计方案，项目不新建升压站。由于磨豆山风电场已建成的 110kV 升压站送出容量已被中广核玉溪华宁风力发电有限公司华宁向阳光伏项目占用，因此导致磨豆山风电场（二期）无法接入磨豆山风电场已建升压站升压设施。2025 年 7 月，云南电网有限责任公司电网规划建设研究中心组织专家对《玉溪市华宁县磨豆山风电场（二期）接入系统设计报告》进行了评审，并出具《关于报送玉溪市华宁县磨豆山风电场（二期）接入系统方案评审意见的函》（规划建设研究（2025）400 号）。经云南电网有限责任公司研究，出具了《关于玉溪市华宁县磨豆山风电场（二期）项目接入系统方案的意见》，同意磨豆山风电场（二期）接入起则风电场项目 110kV 升压站的接入系统方案。具体意见经整理如下：

磨豆山风电场（二期）不设升压站，以 1 回 35kV 集电线路接入中广核玉溪华宁风力发电有限公司已建成起则风电场项目（含起则风电场扩建项目）配套建设的起则 110kV 升压站 35kV 侧。本次工程在起则风电场升压站内预留位置处，新建 1 台容量为 90MVA 的 110kV 主变，兼顾后续规划的 60MW 新能源项目。磨豆山风电场（二期）所有电力经起则风电场 110kV 升压站 $\sim$ 220kV 橘乡变的 1 回 110kV 线路送出。

1.2 起则风电场项目概况

截至目前，起则风电场共实施了 2 次建设，分别为起则风电场项目（2022 年 8 月完成环评审批）和起则风电场扩建项目（2025 年 10 月完成环评审批）。分述如下：

1) 起则风电场项目于 2022 年 4 月 28 日取得云南省发展和改革委员会《关

于玉溪市华宁县起则风电场项目核准的批复》（云发改能源〔2022〕378号），于2022年8月19日取得玉溪市生态环境局华宁分局《关于玉溪市华宁县起则风电项目环境影响报告表的批复》（华环审〔2022〕8号）。项目建设规模为风机16台，总装机容量100MW，单台装机容量6.25MW，风轮直径182m，配套建设110kV升压站，设置采用4回35kV线路接入110kV升压站。

起则风电场升压站位于青龙镇山岐村东北侧，起则风电场升压站属于起则风电场的配套建设内容，升压站电压等级为110kV，占地面积为0.8522hm²，升压站内同步建设1台100MVA主变及主变事故油池，化粪池、隔油池及一体化污水处理站、危废暂存间、固废暂存间等环保设施。

项目于2022年10月开工建设，2023年5月竣工，并于2023年9月13日通过竣工环境保护验收，目前已稳定投产运行，各项环保、运行管控体系完善。

2)起则风电场扩建项目总装机容量6.875万千瓦，规划新建11台6.25MW风电机组，以3回35kV场内地埋集电线路接入已建起则风电场项目110kV升压站。扩建工程利用升压站原有预留用地新增1台70MVA主变压器，并对现状100MVA主变配套SVG设备进行搬迁及优化调整。

该扩建项目于2025年10月15日取得玉溪市生态环境局批复（玉环审〔2025〕2-18号），目前处于在建施工阶段。根据起则风电场扩建项目进度规划，预计建成、投入试运行时间为2026年12月底。

1.3 评价任务由来

本项目属于风力发电项目，总装机容量为3.08万千瓦，不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021版）》（以下简称“名录”）针对风力发电类项目所列的敏感区，为“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”类别，项目应编制环境影响报告表。另根据“名录”，100KV以下输变电工程属于豁免评价，项目风机箱式变压器、集电线路电压等级均为35kV，低于100kV，其电磁环境影响可免于管理（豁免范围）。升压站送出线路不在此次评价范围内。

根据设计方案，项目在已建的起则110kV升压站内新增1台90MVA主变和配套电气设备。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），报告表“应设电磁环境影响专题评价，其评价等级、评价内容与格式按照本标准有关电磁环境影响评价要求进行”。因此，本次生态环境影响评价设置电磁专项评价。

2 总则

2.1 评价目的

根据《中华人民共和国生态环境法典》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 253 号）等有关法律法规，为切实做好项目的环境保护工作，使输变电事业与环境保护协调发展，控制电磁环境污染、避害扬利、保障公众健康，中广核玉溪华宁风力发电有限公司委托我单位承担本次项目的电磁环境影响评价工作。目的是在说明输电项目电磁环境影响的同时，也给公众提供一个正确认识输电项目电磁环境影响的技术文献。

2.2 编制依据

2.2.1 相关法律法规

（1）《中华人民共和国生态环境法典》，（2026 年 3 月 12 日第十四届全国人民代表大会第四次会议通过，2026 年 8 月 15 日起施行）；

（2）《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）；

（3）《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）。

2.2.2 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）。

2.2.3 相关技术资料及批复

（1）2026 年 2 月，《磨豆山风电场（二期）项目项目申请报告》，中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司；

（2）2026 年 6 月，《磨豆山风电场（二期）项目可行性研究报告》，中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司；

（3）项目核准批复，云南省发展和改革委员会（云发改能源〔2026〕114 号）；

(4) 与本项目有关的其他文件和技术资料。

2.3 评价因子和评价标准

2.3.1 评价因子

升压站内的高压线及电气设备附近因高电压、大电流而产生较强的工频电场和工频磁场，其来源主要是站内各种变电设备、导线、金具、绝缘子串等带电运行设备。

升压站的工频电场和工频磁场强度一般随电压等级的增高、主变容量的增大、进出线回数的增加影响增大，同时；变电站类型的不同其电磁影响对周围环境的影响程度也不尽相同，户外式影响一般大于户内式及地下式。

升压站电磁环境污染因子为工频电场、工频磁场。本项目评价因子见表 2-1。

表 2-1 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 (μT)
		影响评价	工频电场 (kV/m)、工频磁场 (μT)

2.3.2 评价标准

根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中表 1 公众曝露控制限值要求，本次项目主变额定频率 50Hz，电场强度执行 200/f 标准 (f 为频率，下同)，磁感应强度执行 5/f 标准，因此本项目以 4000V/m 作为电场强度控制限值，以 100 μT 作为磁感应强度控制限值。

表 2-2 电磁环境公众暴露控制限值

项目	频率范围	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B(μT)
《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)	0.025kHz~1.2kHz	200/f	5/f
110kV	0.05Hz (50Hz)	4000V/m(4kV/m)	100 μT (0.1mT)

注：频率 f 的取值为 0.05kHz。

2.4 评价等级及评价范围

2.4.1 评价等级

起则风电场 110kV 升压站为户外升压站，电压等级为 110kV。根据《环境影响评价技术导则—输变电》(HJ24-2020)中的有关规定，本项目电磁环境影响评价等级判定见表 2-3。

表 2-3 电磁环境评价等级判定表

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

110kV 起则风电场升压站为户外式，电磁环境影响评价等级为二级。

2.4.2 评价范围

110kV 升压站电磁环境评价范围为站界外 30m 范围内。

2.5 评价方法

110kV 升压站工频电场、工频磁场预测采用类比监测的方式评价。

2.6 环境保护目标

根据现场调查，起则风电场 110kV 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。

起则风电场 110kV 升压站周边环境关系见下图。



图 2-1 起则风电场 110kV 升压站周边环境关系图

3 建设项目概况

3.1 升压站现有建设情况

起则风电场升压站属于起则风电场的配套建设内容，升压站电压等级为 110kV，占地面积为 0.8775hm²。

截至目前，起则风电场共实施了 2 次建设，分别为起则风电场项目（2022 年 8 月完成环评审批）和起则风电场扩建项目（2025 年 10 月完成环评审批）。分述如下：

1) 起则风电场项目于 2022 年 4 月 28 日取得云南省发展和改革委员会《关于玉溪市华宁县起则风电场项目核准的批复》（云发改能源〔2022〕378 号），于 2022 年 8 月 19 日取得玉溪市生态环境局华宁分局《关于玉溪市华宁县起则风电项目环境影响报告表的批复》（华环审〔2022〕8 号）。项目建设规模为风机 16 台，总装机容量 100MW，单台装机容量 6.25MW，风轮直径 182m，配套建设 110kV 升压站，设置采用 4 回 35kV 线路接入 110kV 升压站，升压站内同步建设 1 台 100MVA 主变及主变事故油池，化粪池、隔油池及一体化污水处理站、危废暂存间、固废暂存间等环保设施。

项目于 2022 年 10 月开工建设，2023 年 5 月竣工，并于 2023 年 9 月 13 日通过竣工环境保护验收，目前已稳定投产运行，各项环保、运行管控体系完善。

2) 起则风电场扩建项目总装机容量 6.875 万千瓦，规划新建 11 台 6.25MW 风电机组，以 3 回 35kV 场内地埋集电线路接入已建起则风电场项目 110kV 升压站。扩建工程利用升压站原有预留用地新增 1 台 70MVA 主变压器，并对现状 100MVA 主变配套 SVG 设备进行搬迁及优化调整。

该扩建项目于 2025 年 10 月 15 日取得玉溪市生态环境局批复（玉环审〔2025〕2-18 号），目前处于在建施工阶段。根据起则风电场扩建项目进度规划，预计建成、投入试运行时间为 2026 年 12 月底。

起则风电场升压站现有建设内容如下：

表 3-1 起则风电场升压站现有建设内容表

分项	项目	工程内容	备注
主体工程	主变压器	已建 100MVA 主变压器设置 1 台，容量为 1×100MVA； 型号采用 SZ20-100000/110 变压器，电压比	已建，正常运行

		115±8×1.25%/37kV, 接线组别 YN,d11, 阻抗 Uk=10.5%。	
		在建 70MVA 主变压器设置 1 台, 容量为 1×70MVA, 型号为 SZ20-70000/110 变压器, 电压比 115±8×1.25%/37kV, 接线组别 YN,d11, 阻抗 Uk=10.5%	在建
	110kV 出线	2 回	已建/在建
	35kV 进线	6 回	已建/在建
	占地	总占地面积 8522m ²	已建
	布置方式	室外布置	已建
辅助工程	生活区	生活用房 1 栋, 2 层, 总建筑面积 640.20m ² , 内设警卫室、卫生间、会议室、办公室; 辅助用房 1 栋, 1 层, 建筑面积 315.00m ² , 设置水泵房、车库、备品备件库、危废暂存间、一般固废暂存间。	已建
	生产区	地上 1 层建筑, 总建筑面积 7620.30m ² ; 站区设备由南向北依次布置: 110kV 出线构架、户外 GIS 设备、构架、站用变及接地变、#1 主变、#2 主变、事故油池、35kV 预制舱、SVG 装置; 升压站北侧预留储能设备场地。	已建/在建
	视频安防监控系统、消防系统	升压站、风机逆变器场地、围墙等关键点位布设闭路电视监控, 按需选用定焦/变焦镜头; 围墙设置对射红外入侵报警安防系统; 视频信号传输至主控室监视器, 形成全站统一监控网络; 配套设置 1 套全站火灾报警系统。	已建
环保工程	事故油池	有效容积 70m ³ 事故油池 1 座, 100MVA 主变集油坑通过排油管道接入事故油池。	已建
		有效容积 45m ³ 事故油池 1 座, 70MVA 主变集油坑通过排油管道接入事故油池。	在建
	危废暂存间	站内设置一体化集装箱式危废暂存间 1 间, 建筑面积 15m ² , 用于变压器废油、废蓄电池等危险废物暂存, 满足 GB18597-2023 规范要求。	已建
	一般固废暂存间	辅助用房内设置一般固废暂存间 1 间, 建筑面积 25m ² , 暂存设备检修废旧构件、废弃零部件。	已建
	防渗措施	升压站划分重点防渗区、简单防渗区; 事故油池、卸油坑、危废暂存间划为重点防渗区, 采用 2mm 厚高密度聚乙烯防渗, 渗透系数≤1.0×10 ⁻¹⁰ cm/s; 其余区域为简单防渗区, 地面硬化处理。	已建/在建

	废气（食堂油烟）	食堂配置1套油烟净化器，厨房油烟净化后屋顶高空排放。	已建
	隔油池	1座，容积0.5m ³ ，预处理食堂含油废水。食堂含油废水经隔油池预处理后同其余生活污水进入化粪池，经一体化污水处理设备处理后用于站区绿化，废水不外排。	已建
	化粪池	1座，容积14.0m ³ ，收集预处理生活污水。	已建
	一体化污水处理设备	1套，处理能力5m ³ /d。	已建
公用工程	站区道路	建设站内巡视道路、消防通道，满足电气运维及消防通行要求。	已建
	进站道路	进站道路依托原有村镇道路，0.15km，路基宽5.5m，路面宽4.5m；结构：水泥混凝土路面	依托

根据升压站目前运行情况，1×100MVA主变压器为站内唯一带电运行设备；1×70MVA主变压器尚处于在建阶段，未完成设备安装调试，未接入电力系统，无运行负荷。

3.2 本次工程建设内容

根据设计方案，磨豆山风电场（二期）项目不新建升压站。由于磨豆山风电场已建成的110kV升压站送出容量已被中广核玉溪华宁风力发电有限公司华宁向阳光伏项目占用，因此导致磨豆山风电场（二期）无法接入磨豆山风电场已建升压站升压设施。2025年7月，云南电网有限责任公司电网规划建设研究中心组织专家对《玉溪市华宁县磨豆山风电场（二期）接入系统设计报告》进行了评审，并出具《关于报送玉溪市华宁县磨豆山风电场（二期）接入系统方案评审意见的函》（规划建设研究(2025)400号）。经云南电网有限责任公司研究，出具了《关于玉溪市华宁县磨豆山风电场（二期）项目接入系统方案的意见》，同意磨豆山风电场（二期）接入起则风电场项目110kV升压站的接入系统方案：以1回35kV集电线路接入中广核玉溪华宁风力发电有限公司已建成起则风电场项目（含起则风电场扩建项目）配套建设的起则110kV升压站35kV侧。本次工程在起则风电场升压站内预留位置处，新建1台容量为90MVA的110kV主变，兼顾后续规划的60MW新能源项目。磨豆山风电场（二期）所有电力经起则风电场110kV升压站~220kV橘乡变的1回110kV线路送出。本次评价范围不包含送出线路。

本项目拟在起则风电场升压站预留用地新增 1 台 90MVA 主变，将新增主变参数：

型式：110kV 有载调压三相双绕组油浸自冷电力变压器

型号：SZ18-90000/110GY

冷却方式：ONAF

额定频率：50Hz

电压等级：115±8×1.25%/37kV

调压方式：高压侧有载调压

主变变比：230±8×1.25%/37kV；

组别：YN，d11

中性点接地方式：110kV 侧按不死接地设计。

变压器损耗：必须满足 GB20052-2020《电力变压器能效限定值及能效等级》对油浸式电力变压器 2 级能效的有关技术要求。

数量：1 台。

3.3 本次电磁环境评价内容及规模

根据《电磁辐射环境保护管理办法》（原国家环境保护局令第 18 号）、《电磁环境控制限值》（GB8072-2014）和《关于 35 千伏送、变电系统建设项目环境管理有关问题的复函》，拟建 35kV 集电线路属于电磁辐射豁免水平，其产生的电磁环境影响较小。此外，升压站 110kV 送出线路将单独立项设计并开展环评，不包括在本次评价范围内。因此，本次专项评价主要对起则 110kV 升压站变电工程的电磁环境影响进行评价。

综上所述，本项目环境影响评价内容及规模如下：

起则 110kV 升压站按本期新增后建设规模进行评价，即主变容量：

1×100MVA+1×70MVA+1×90MVA。

3.4 项目主要污染工序

变电站内的工频电场、工频磁场主要产生于配电装置的母线下以及电气设备附近。在交流变电站内各种带电电气设备包括变压器、高压电抗器、断路器、电流互感器、电压互感器等以及设备连接导线的周围空间形成了一个比较复杂的高电场，继而产生一定的电磁场，对周围环境产生一定的电磁影响。

4 电磁环境现状监测与评价

为了解起则风电场升压站站址周围及敏感目标电磁环境现状，建设单位委托云南天倪检测有限公司于 2026 年 06 月 21 日对起则升压站厂界四周电磁环境进行了现状监测。

4.1 监测目的

调查起则升压站厂界四周的工频电场和工频磁场现状。

4.2 监测内容

离地面 1.5m 高处的工频电场强度和工频磁感应强度。

4.3 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

4.4 监测仪器及监测工况

本项目电磁环境现状监测仪器情况见表 4-1。

表 4-1 电磁环境监测仪器情况表

分析项目	方法依据	仪器	仪器编号	仪器产权状况	检出限
工频电场 工频磁场	交流输变电工程 电磁环境监测方 法(试行) HJ681-2013	场强仪 NBM-550/EH P-50F	YQ-067	云南天倪检测有 限公司自有	---

根据中广核玉溪华宁风力发电有限公司《关于起则升压站运行工况的情况说明》，截至目前，起则升压站规划设置 2 台主变压器，其中 1×100MVA 主变压器已建成投运，统计周期内（2026 年 6 月 15 日～6 月 25 日）为站内唯一带电运行设备；1×70MVA 主变压器尚处于在建阶段，未完成设备安装调试，未接入电力系统，无运行负荷。检测期间（2026 年 6 月 21 日）升压站内运行工况记录如下表：

表 4-2 起则升压站 2026 年 6 月 21 日运行工况

日期	站点	主变	电压值(kV)	电流值(A)	有功功率(MW)	无功功率(Mvar)
2026.06.21	起则升压站	1×100MVA (在用)	66.30773163	206.8600922	39.36040878	-12.74821377

4.5 监测点布设

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

境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），对变电站站址四周及电磁环境敏感目标进行工频电场和工频磁场现状监测，监测布点见《环评报告》附图。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中电磁环境现状监测布点原则，站址的布点方法以四周均匀布点为主。

本项目在站址四周各布设 1 个点，监测点布设具有代表性和针对性，能够反映区域工频电场、磁场的普遍水平，本项目工频电磁场监测布点是合理可行的。

4.6 监测结果及现状评价结论

云南天倪检测有限公司于 2026 年 06 月 21 日对起则升压站厂界电磁环境质量进行现状监测。见《检测报告》（天倪环检字〔2026〕952 号）。

监测结果如下：

表 4-3 工频电场、工频磁场的监测结果

检测时间	监测点位	工频电场（V/m）	工频磁场（ μT ）	评价结果
2026.06.21	升压站东侧	4.485	0.0046	达标
	升压站南侧	1.953	0.0069	达标
	升压站西侧	2.138	0.0060	达标
	升压站北侧	1.219	0.0034	达标

由监测结果可知，起则升压站厂界四周各监测点的工频电场强度范围为 1.219~4.485V/m 之间，工频磁感应强度范围为 0.0034~0.0069 μT ，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准，即工频电场 4000V/m、工频磁感应强度 100 μT 的要求。

5 电磁环境影响预测与评价

起则 110kV 升压站为 110kV 户外升压站，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。

5.1 类比对象及可行性

（1）类比对象选取原则

根据《电磁学》中关于电磁场相关理论，工频电场强度主要取决于电压等级，与周围环境、植被及地理地形因子等屏蔽条件密切相关；工频磁感应强度主要取决于电流强度。

对于变电站围墙外的工频电场，在最近的高压带电构架布置一致、电压相同的情况下，可以认为具有可比性；对于变电站围墙外的工频磁场，在最近带电导体的布置和电流相同的情况下，可以认为具有可比性。但在实际情况中，工频电场的类比条件相对容易实现，因为变电站主设备和母线电压基本稳定，不会随时间和负荷的变化而产生大的变化；而产生工频磁场的电流却是随负荷变化而有较大的变化，因此工频磁场亦有相应的变化。

根据对多个 110kV 变电站的监测结果分析，站外电磁环境影响程度主要受高压进出线等因素影响。

（2）类比对象的选择

本期工程在起则升压站内新增建设 1 台容量为 90MVA 主变，建设完成后起则升压站主变总容量为 $1\times 100\text{MVA}+1\times 70\text{MVA}+1\times 90\text{MVA}$ （总容量 260MVA）。由于环评阶段未收集到云南省省内、外总容量超过 260MVA 主变规模的 110kV 升压站资料，且近年来 110kV 升压站内布设 3 台主变的升压站极少，为预测本工程运行后产生的工频电场、工频磁场对周围电磁环境的影响，本次评价选用收集到的 110kV 哨坡（高仓）变电站作为类比对象。

本次环境影响评价选取位于云南省玉溪市高新区研和工业园区的“110kV 哨坡（高仓）变电站”作为类比对象，该项目于 2021 年 4 月完成竣工环境保护自主验收。本项目与 110kV 哨坡（高仓）变电站电压等级、主变压器布置形式、出线方式相同，单台主变容量小于类比工程，且总容量小于类比工程，能够较好

的反映本项目对周边电磁环境的影响情况。本项目与类比工程的可行性分析见表 5-1。

表 5-1 起则升压站与类比升压站主要技术指标对照表

主要指标	起则升压站 110kV (评价对象)	110kV 哨坡 (高仓) 变电站 (类比对象)	类比结果
电压等级	110 千伏	110 千伏	相同
主变规模	1×100MVA+1×70MVA+1×90MVA (扩建后)	1×150MVA+1×180MVA	主变总容量、单台容量存在差异, 类比站规模更大
主变排列方式	一字排列	一字排列	相同
布置方式	主变户外布置, AIS 户外布置	主变户外布置, AIS 户外布置	相同
电气形式	AIS 设备	AIS 设备	相同
母线形式	单母线分段	单母线分段	相同
35kV 进线	进线 6 回	进线 6 回	相同
出线方式	架空出线	架空出线	相同
出线规模	110kV 出线 2 回	110kV 出线 2 回	相同
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
围墙内面积	8522m ²	5379m ²	相当
运行工况	正常运行	正常运行	相同
调压方式	有载调压	有载调压	相同
周围环境	野外, 山地	野外, 山地	相同
所在区域	华宁县起则	玉溪市高仓	/

由上表可知, 本项目与类比对象 110kV 哨坡 (高仓) 变电站的电压等级、主变排列方式、布置方式、电气形式、母线形式、出线方式等均相同。

(3) 类比可行性分析

本项目起则升压站扩建后主变配置为 3 台, 总容量 260MVA

(1×100MVA+1×70MVA+1×90MVA); 110kV 哨坡 (高仓) 变电站为 2 台主变, 总容量 330MVA (1×150MVA+1×180MVA)。110kV 哨坡 (高仓) 变电站围墙内占地面积小于本项目, 类比项目主变距离围墙与本项目相比均稍近; 类比工程主变容量大于本项目, 主变容量越大, 电磁环境影响越大; 综合分析, 选择 110kV 哨坡 (高仓) 变电站作为本工程拟建升压站的类比监测是合理可行的。110kV 哨

坡（高仓）变电站电磁辐射监测结果能够代表本项目起则 110kV 升压站运营后的电磁环境影响。



图 5-1 类比对象 110kV 哨坡（高仓）变电站总平面布置图

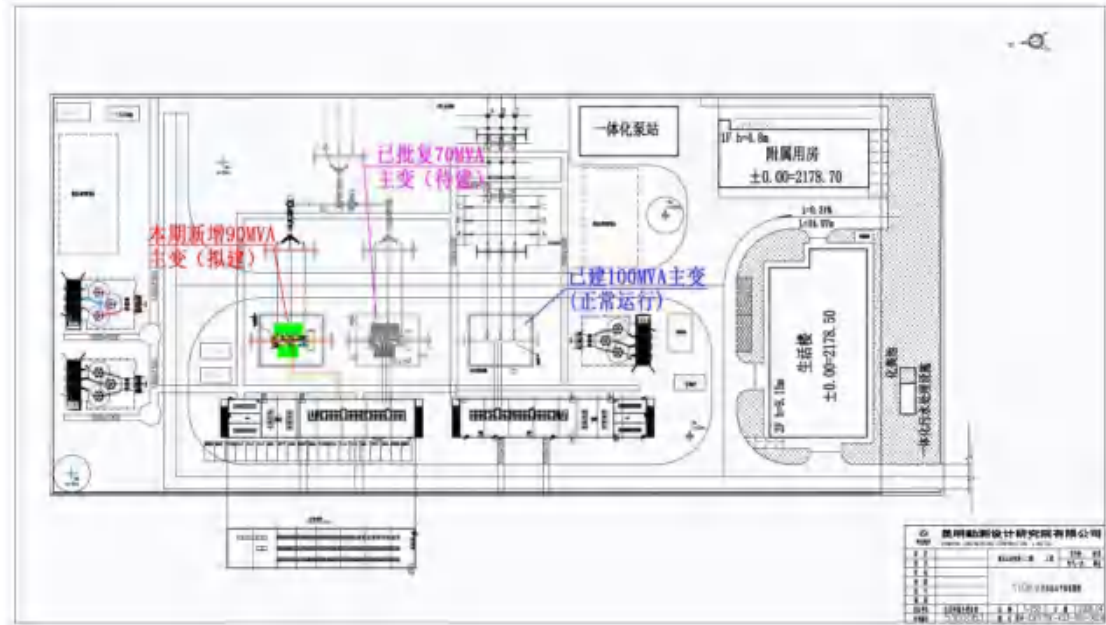


图 5-2 起则 110kV 升压站总平面布置图

5.2 类比监测结果

2021 年 4 月 110kV 哨坡（高仓）变电站开展竣工环境保护验收期间，委托四川省核工业辐射测试防护院（四川省核应急技术支持中心）对其 110kV 变电站场界工频电场强度和工频磁感应强度进行了检测，检测报告见附件。

(1) 监测点位

在变电站四周共布置 4 个监测点位。监测点位布置：变电站厂界外 5m，工频电场、工频磁感应强度监测点位均设置在厂界外 5m、距离地面 1.5m 高处。避开进出线方向西北面围墙外 5m 为起点，垂直于围墙而又不平行于线路出线方向进行，测点间距 5m，测点距地面 1.5m，测至 45m 止。

(2) 监测仪器

监测采用的仪器均经过法定计量机构检定，且均在有效期内。测试仪器信息一览表见表 5-2。

表 5-2 监测方法及监测仪器一览表

序号	监测因子	检测方法	监测仪器
1	工频电磁场	《交流输变电工程电磁环境 监测方法》（HJ681-2013）	仪器名称：电磁辐射分析仪 仪器型号：NBM550/EHP50F 仪器编号：F-0031/100WY70712 检出下限：0.005V/m；0.3nT 校准单位：中国计量科学研究院 校准证书编号：XDdj2021-10110 校准日期：2021 年 01 月 14 日 有效日期：2022 年 01 月 13 日

(3) 测量方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

(4) 测试条件说明：

监测日期：2021 年 03 月 04 日~2021 年 03 月 05 日。

2021 年 03 月 04 日：

环境温度：17℃~22℃；环境湿度：29%~52%；天气状况：晴；风速：<0.8m/s；

2021 年 03 月 05 日：

天气状况：晴；风速：<0.8m/s。

测点已避开较高的建筑物、树木，监测地点相对空旷，监测高度为距地面 1.5m。

(5) 监测单位

甘肃秦洲核与辐射安全技术有限公司

(6) 监测期间工况

按有关规范要求，输变电工程验收监测需要在工况稳定、运行电压达到设计额定电压等级即可进行。四川省核工业辐射测试防护院（四川省核应急技术支持

中心)于2021年4月对变电站周围的电磁环境和声环境进行了现状监测。验收监测期间的运行负荷见表5-3。

表5-3 运行工况一览表

工程名称	设备	运行电压 (kV) 最小值		运行电流 (A) 最大值		有功功率 (MW)最小 值		无功功率 (Mvar)最大 值	
110kV 哨坡(高仓)变电站	1#主变压器	111.55	112.47	23.71	25.21	2.13	2.35	2.89	3.00
	2#主变压器	112.67	113.38	20.16	21.94	2.33	3.15	2.72	3.66

验收监测期间110kV哨坡(高仓)变电站工程各设备均运行工况稳定。监测期间110kV升压站主变电压为111.55kV~113.38kV,是设计值110kV的1.01~1.03倍,属同一电压等级,达到了竣工环境保护验收要求。

(7) 监测结果

110kV哨坡(高仓)变电站厂界工频电场、工频磁场监测结果见表5-4。110kV哨坡(高仓)变电站监测时主变运行达到设计运行电压,但尚未达到设计最大负荷。工频电场强度监测值能反映主变运行产生的工频电场,为反映主变满负荷运行产生的工频磁感应强度,本次评价对工频磁感应强度监测值按负荷比进行校核。监测期间1#主变最大有功功率为2.35MW,为额定功率(150MVA)的0.0157倍,2#主变最大有功功率为3.15MW,为额定功率(180MVA)的0.0175倍,本项目设计负荷为80MW,综合考虑其不利影响状态,本次评价对工频磁感应强度监测值按照 $80/(2.35+3.15)=14.545$ 系数对监测结果进行校核,即监测值乘以14.545倍,从而反映本项目主变满负荷运行产生的工频磁感应强度。

表5-4 110kV哨坡(高仓)变电站工程工频电磁场现状监测结果

监测点位	工频电场 (V/m)	工频磁场 (μT)	
		检测值	校核值
110kV哨坡(高仓)变电站110kV升压站厂界东北侧围栏外5m处	176.8	0.0153	0.2225
110kV哨坡(高仓)变电站110kV升压站厂界西北侧围栏外5m处	91.73	0.0320	0.4654
110kV哨坡(高仓)变电站110kV升压站厂界西南侧围栏外5m处	63.23	0.0206	0.2996
110kV哨坡(高仓)变电站110kV升	4.221	0.0179	0.2604

压站厂界东南侧围栏外 5m 处			
标准值	4000	100	
达标情况	达标	达标	达标

表 5-5 110kV 哨坡（高仓）变电站工频电场、工频磁场断面监测结果一览表

测点序号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (nT)	
			监测值	校核值
1	110kV 哨坡（高仓）变电站厂界西北侧围墙外 5m 处	91.73	0.0320	0.4654
2	110kV 哨坡（高仓）变电站厂界西北侧围墙外 10m 处	60.50	0.0112	0.1629
3	110kV 哨坡（高仓）变电站厂界西北侧围墙外 15m 处	41.08	0.0205	0.2982
4	110kV 哨坡（高仓）变电站厂界西北侧围墙外 20m 处	29.26	0.0138	0.2007
5	110kV 哨坡（高仓）变电站厂界西北侧围墙外 25m 处	21.15	0.0593	0.8625
6	110kV 哨坡（高仓）变电站厂界西北侧围墙外 30m 处	15.81	0.0252	0.3665
7	110kV 哨坡（高仓）变电站厂界西北侧围墙外 35m 处	12.99	0.0090	0.1309
8	110kV 哨坡（高仓）变电站厂界西北侧围墙外 40m 处	10.87	0.0163	0.2371
9	110kV 哨坡（高仓）变电站厂界西北侧围墙外 45m 处	9.184	0.0115	0.1673
标准	《电磁环境控制限值》 (GB8702—2014) 限值	4000V/m	100μT	100μT
达标情况	—	达标	达标	达标

(8) 监测结果分析

根据类比监测结果：110kV 哨坡（高仓）变电站场界围墙 5m 处测得的工频电场强度在 4.221~176.8V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0158~0.0320μT 之间，厂界处的工频电场强度最大值出现在变电站东北侧围墙外 5m，为 176.8V/m，工频磁感应强度最大值出现在变电站西北侧围墙外 5m，为 0.0320μT；校核后变电站四周工频磁感应强度校核值在 0.2225~0.4654 μ T 之间；校核后变电站西北侧衰减断面处工频磁感应强度为 0.1309μT~0.8625μT；周围电磁环境监测结果均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）电场强度 4000V/m 和磁感应强度 100μT 的限值要求。

根据 110kV 哨坡（高仓）变电站衰减断面监测结果，工频电场强度在

9.184V/m~91.73V/m 之间，最大值为 91.73V/m，低于 4000V/m 的居民区工频电场强度限值要求，随着距离增加开始平缓下降，距离场界 10m 时衰减至 60.50V/m，距离场界 15m 时衰减至 41.08V/m，距离场界 20m 时衰减至 29.26V/m，距离场界 25m 时衰减至 21.15V/m，距离场界 30m 时衰减至 15.81V/m，距离场界 35m 时衰减至 12.99V/m，距离场界 40m 时衰减至 10.87V/m，距离场界 45m 时衰减至 9.184V/m。

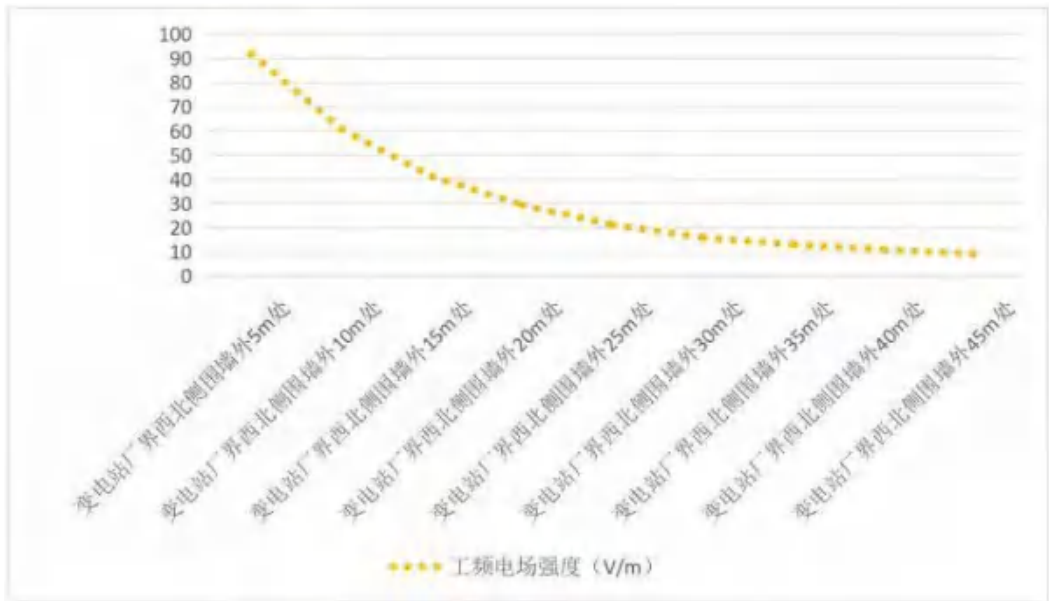


图 3-3 110kV 哨坡（高仓）变电站衰减断面工频电场强度衰减情况

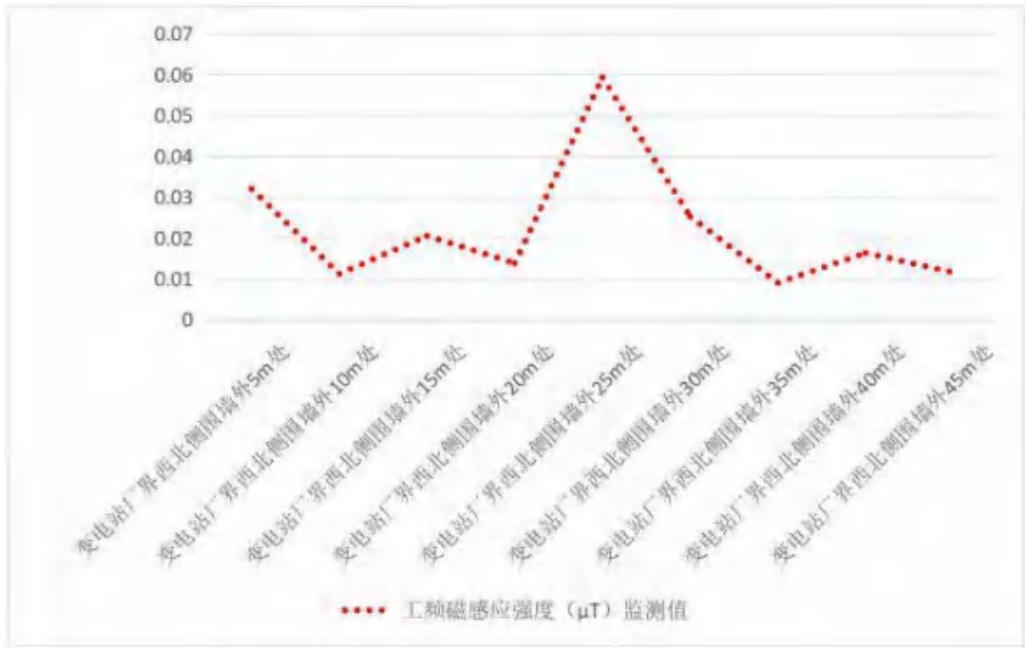


图 3-4 110kV 哨坡（高仓）变电站衰减断面工频磁感应强度衰减情况（监测值）

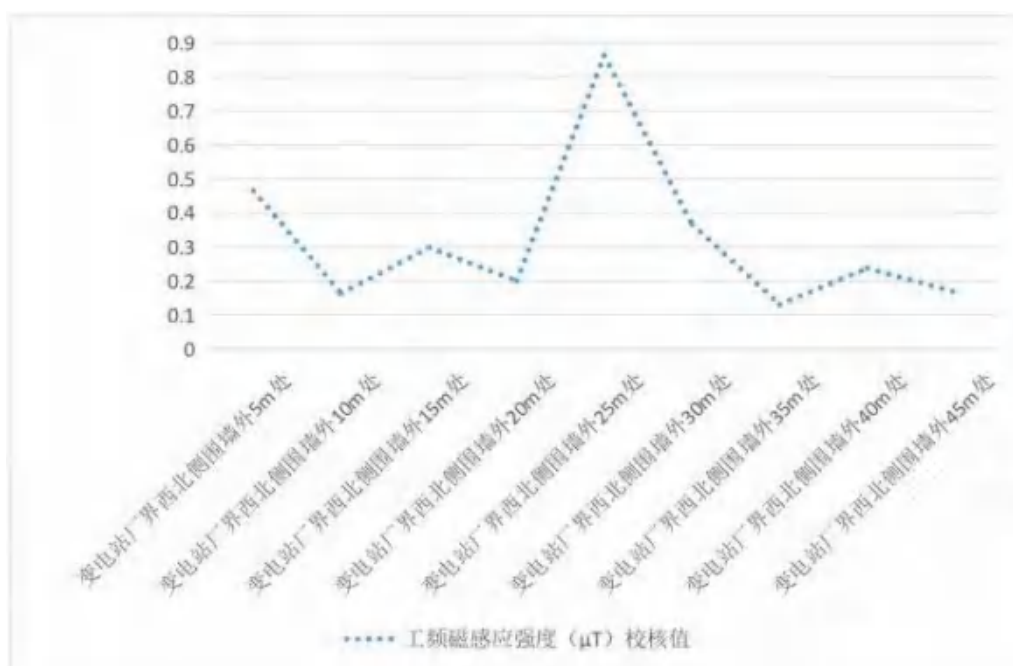


图 3-4 110kV 哨坡（高仓）变电站衰减断面工频磁感应强度衰减情况（校核值）

衰减断面工频磁感应强度检测值在 $0.0090\mu\text{T}$ ~ $0.0593\mu\text{T}$ ，最大值为 $0.0593\mu\text{T}$ ；校核后变电站衰减断面工频磁感应强度在 $0.1309\mu\text{T}$ ~ $0.8625\mu\text{T}$ ，最大值为 $0.8625\mu\text{T}$ ，低于 $100\mu\text{T}$ 的限值要求，工频磁感应强度变化趋势：监测值较小，变化规律不明显。距离场界 5m 时为 $0.4654\mu\text{T}$ ，距离场界 10m 时为 $0.1629\mu\text{T}$ ，距离场界 15m 时为 $0.2982\mu\text{T}$ ，距离场界 20m 时为 $0.2007\mu\text{T}$ ，距离场界 25m 时为 $0.8625\mu\text{T}$ ，距离场界 30m 时为 $0.3665\mu\text{T}$ ，距离场界 35m 时为 $0.1309\mu\text{T}$ ，距离场界 40m 时为 $0.2371\mu\text{T}$ ，距离场界 45m 时为 $0.1673\mu\text{T}$ ；均低于《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中的限值要求。

（9）类比结果

通过类比 110kV 哨坡（高仓）变电站验收监测结果，可以预测起则 110kV 压站按本期规模建成投运后，其厂界外的工频电场强度将小于 4kV/m ，工频磁感应强度小于 $100\mu\text{T}$ ，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）评价标准的限值要求，电磁环境影响可以接受。

5.3 对环境保护目标的影响

根据现场调查，本项目 110kV 升压站周围 30m 内无居民点，电场强度和磁感应强度均有随距离增加而减小的特点，故升压站产生的工频电场和工频磁场对周边的影响较小。

6 电磁环境防治措施及监测计划

6.1 电磁环境防治措施

(1) 按照《电力设施保护条例》和《云南省电力设施保护条例》的要求，变电站围墙外延伸 3 米所形成的区域为安全防护距离，应严格按照《云南省电力设施保护条例》的要求进行保护。

(2) 设备选型时应选择符合国家标准的产品，尽可能减少电磁辐射的强度。

(3) 合理设计并保证设备及配件加工精良：设计中应将主变压器尽量布置在升压站的中间位置，尽量远离围墙。合理选用各种电气设备及金属配件（如均压环、保护环、垫片、接头等），以减少高电位梯度点引起的放电。升压站内电气设备应采取集中布置方式，在设计中应按有关规程采取一系列的控制过电压、电磁感应场强水平的措施，如保证导体和电气设备之间的电气安全距离，选用具有低辐射、抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置，选用带屏蔽层的电缆、屏蔽层接地等，将可以有效的降低电磁环境影响。

(4) 控制绝缘与表面放电

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

(5) 减少因接触不良或表面锈蚀而产生的火花放电

在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都加弹簧垫后，可靠拧紧，导电元件尽可能接地，以减少因接触不良引起火花放电。

(6) 采用良好的屏蔽体对各种电气设备进行遮蔽，有效降低电磁环境影响；

(7) 升压站附近高压危险区域应设置相应的警告牌。升压站四周应修建围墙，禁止在输变电设施防护区内建设、搭建民房。

(8) 优化施工图设计，合理规划升压站位置及进出线布局，严格按照《35kV~110kV 变电站设计规范》（GB50059-2011）和《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）中相关要求设计施工。

(9) 厂界外 30m 范围内禁止新建住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

6.2 电磁环境监测计划

根据项目的环境影响和环境管理要求，并结合《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ 705-2020），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 6-1。

表 6-1 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	起则风电场升压站厂界四周 5m（远离出线侧）处各设 1 个监测点位；以围墙四周监测最大值处为起点断面监测	《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

7 电磁环境影响专项评价结论

（1）环境保护目标

起则 110kV 升压站电磁环境评价范围为站界外 30m 范围内。根据现场调查，起则风电场 110kV 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。

（2）电磁环境质量现状结论

根据监测结果，起则升压站厂界四周各监测点的工频电场强度范围为 1.219~4.485V/m 之间，工频磁感应强度范围为 0.0034~0.0069 μ T，项目区域满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的有关规定要求，即电场强度限值 ≤ 4 kV/m，磁感应强度 $\leq 100\mu$ T。

（3）电磁环境影响分析结论

通过类比 110kV 哨坡（高仓）变电站验收监测结果，可以预测起则 110kV 升压站按本期规模建成投运后，其厂界外的工频电场强度将小于 4kV/m，工频磁感应强度小于 100 μ T，能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）评价标准的限值要求，电磁环境影响可以接受。

（4）环境敏感目标电磁环境影响预测分析结论

根据现场调查，本项目 110kV 升压站周围 30m 内无居民点，电场强度和磁感应强度均有随距离增加而减小的特点，故升压站产生的工频电场和工频磁场对周边的影响较小。

（5）评价结论

从起则风电场升压站往期已运行的情况来看，升压站周围 30m 内无居民点，运行时未出现工频电场、工频磁场对升压站附近的野生动物的生活习性、行为表现等产生明显影响的情况，对周边动物栖息地影响较小。通过类比 110kV 哨坡（高仓）变电站验收监测结果，本项目 110kV 升压站运行期间工频电场强度、工频磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）评价标准的限值要求，对周边环境影响不大，从环保角度而言是可行的。

附录1 评价区陆生维管束植物名录（磨豆山风电场（二期）项目）

（60 科 147 属 200 种）

（蕨类植物按秦仁昌系统排列，裸子植物按郑万均系统排列，被子植物按哈钦松系统排列）

蕨类植物门 Pteridophyta(8 科 12 属 15 种)

1. 卷柏科 Selaginellaceae

1. 石松 *Lycopodium japonicum*, 半湿润常绿阔叶林林下、灌丛边缘, 1700-2200m, 常见
2. 兖州卷柏 *Selaginella involvens*, 中山湿性常绿阔叶林林下、灌丛湿润处, 2100-2500m, 较常见

2. 蚌壳蕨科 Dicksoniaceae

3. 密毛蕨 *Cyclosorus parasiticus*, 暖温性稀树灌木草丛、林缘荒地, 1500-1900m, 极常见

3. 里白科 Gleicheniaceae

4. 大里白 *Hicriopteris gigantea*, 半湿润常绿阔叶林林下、针叶林林缘, 1800-2300m, 常见
5. 芒萁 *Dicranopteris pedata*, 半湿润常绿阔叶林林下、针叶林林缘, 1800-2300m, 常见

4. 鳞毛蕨科 Dryopteridaceae

6. 暗鳞鳞毛蕨 *Dryopteris atrata*, 各类阔叶林林下阴湿处, 1700-2400m, 常见
7. 贯众 *Cyrtomium fortunei*, 林下、石缝, 1800-2300 m, 较常见

5. 蹄盖蕨科 Athyriaceae

8. 疏叶蹄盖蕨 *Athyrium dissitifolium*, 中山湿性常绿阔叶林、华山松林下, 2000-2600m, 较常见

6. 肾蕨科 Nephrolepidaceae

9. 肾蕨 *Nephrolepis auriculata*, 灌丛、石缝、人工植被边缘, 1500-1800m, 常见

7. 水龙骨科 Polypodiaceae

10. 瓦韦 *Lepisorus thunbergianus*, 岩石、树干附生, 1600-2200 m, 常见
11. 石韦 *Pyrrosia lingua*, 林下岩石, 1700-2300 m, 较常见

8. 凤尾蕨科 Pteridaceae

12. 凤尾蕨 *Pteris cretica*, 林缘、荒地, 1500-2000 m, 常见
13. 蜈蚣草 *Pteris vittata*, 路旁、石缝, 1500-1900 m, 常见
14. 铁线蕨 *Adiantum capillus-veneris*, 溪沟石壁, 1600-2000 m, 偶见
15. 紫萁 *Osmunda japonica*, 沟谷阴湿处, 1700-2200 m, 偶见

裸子植物门 Gymnospermae (3 科 5 属 6 种)

1. 松科 Pinaceae

16. 云南松 *Pinus yunnanensis*, 暖温性针叶林、稀树灌木草丛, 1500-2300m, 极常见
17. 华山松 *Pinus armandii*, 暖温性针叶林（核心优势种）、阔叶林伴生, 2000-2800m, 较常见

2. 杉科 Taxodiaceae

18. 杉木 *Cunninghamia lanceolata*, 人工林、林缘灌丛, 1600-2100m, 常见
19. 柳杉 *Cryptomeria fortunei*, 人工林、针叶林伴生, 1700-2200m, 较常见

3. 油杉科 Keteleeriaceae

20. 滇油杉 *Keteleeria evelyniana*, 半湿润常绿阔叶林伴生、稀树灌木草丛散生, 1600-2400m, 常见
21. 刺柏 *Juniperus formosana*, 山脊灌丛, 1800-2300 m, 偶见

被子植物门 Angiospermae (49 科 130 属 179 种)

(一) 双子叶植物纲 Dicotyledoneae (41 科 105 属 139 种)

1. 木兰科 Magnoliaceae

22. 红花木莲 *Manglietia insignis*, 半湿润常绿阔叶林、中山湿性常绿阔叶林乔木层, 1900-2500m, 偶见
23. 南亚含笑 *Michelia doltsopa*, 半湿润常绿阔叶林、中山湿性常绿阔叶林乔木层, 1800-2400m, 较常见

2. 樟科 Lauraceae

24. 云南樟 *Cinnamomum glanduliferum*, 半湿润常绿阔叶林乔木层, 1700-2200m, 常见
25. 香面叶 *Lindera caudata*, 半湿润常绿阔叶林乔木层, 1600-2100m, 较常见
26. 长尾钓樟 *Lindera thomsonii*, 半湿润常绿阔叶林乔木层, 1800-2300m, 较常见
27. 鸭公树 *Neolitsea chuii*, 阔叶林, 1800-2300 m, 偶见
28. 短梗新木姜子 *Neolitsea brevipes*, 中山湿性常绿阔叶林乔木层, 2100-2500m, 偶见
29. 粗壮润楠 *Machilus robusta*, 中山湿性常绿阔叶林乔木层, 2000-2400m, 较常见
30. 山鸡椒 *Litsea cubeba*, 半湿润常绿阔叶林乔木层、灌丛, 1500-2000m, 常见

3. 山茶科 Theaceae

31. 红木荷 *Schima wallichii*, 半湿润常绿阔叶林、稀树灌木草丛乔木层, 1500-2200m, 常见
32. 银木荷 *Schima argentea*, 半湿润常绿阔叶林乔木层 (优势种), 1700-2300m, 极常见
33. 滇山茶 *Camellia reticulata*, 灌丛、阔叶林边缘, 1800-2200m, 较常见
34. 西南山茶 *Camellia pitardii*, 灌丛、阔叶林边缘, 1700-2100m, 较常见
35. 厚皮香 *Ternstroemia gymnanthera*, 半湿润常绿阔叶林乔木层, 1700-2200m, 常见
36. 茶梨 *Anneslea fragrans*, 半湿润常绿阔叶林乔木层, 1800-2200m, 较常见
37. 翅柄紫茎 *Stewartia pteropetiolata*, 半湿润常绿阔叶林乔木层, 1700-2300m, 偶见
38. 云南柃 *Eurya yunnanensis*, 暖温性灌丛 (优势种)、阔叶林灌木层, 1600-2400m, 极常见
39. 岗柃 *Eurya groffii*, 阔叶林灌木层、灌丛, 1500-2100m, 常见
40. 云南凹脉柃 *Eurya cavinervis*, 中山湿性常绿阔叶林灌木层, 2100-2500m, 偶见
41. 细齿叶柃 *Eurya nitida*, 中山湿性常绿阔叶林灌木层, 2000-2400m, 较常见
42. 微毛柃 *Eurya hebeclados*, 阔叶林灌木层、灌丛, 1800-2400m, 较常见
43. 茶 *Camellia sinensis*, 人工植被区、阔叶林边缘, 1700-2100m, 常见

4. 壳斗科 Fagaceae

44. 元江栲 *Castanopsis orthacantha*, 半湿润常绿阔叶林乔木层 (优势种), 1700-2300m, 极常见
45. 高山栲 *Castanopsis delavayi*, 半湿润常绿阔叶林乔木层, 1600-2200m, 常见
46. 短刺栲 *Castanopsis echidnocarpa*, 半湿润常绿阔叶林乔木层, 1800-2400m, 较常见
47. 小果栲 *Castanopsis fleuryi*, 中山湿性常绿阔叶林乔木层, 2000-2500m, 较常见
48. 瓦山栲 *Castanopsis ceratocantha*, 半湿润常绿阔叶林乔木层, 1700-2300m, 较常见
49. 疏齿栲 *Castanopsis remotidenticulata*, 半湿润常绿阔叶林乔木层, 1800-2400m, 偶见
50. 截头石栎 *Lithocarpus truncatus*, 中山湿性常绿阔叶林乔木层 (优势种), 2000-2500m, 常见
51. 壶斗石栎 *Lithocarpus echinophorus*, 中山湿性常绿阔叶林乔木层 (优势种), 2100-2600m, 较常见
52. 白穗石栎 *Lithocarpus leucostachyus*, 中山湿性常绿阔叶林乔木层, 2000-2400m, 较常见

53. 多穗石栎 *Lithocarpus polystachyus*, 半湿润常绿阔叶林、中山湿性常绿阔叶林乔木层, 1800-2400m, 常见

54. 青冈 *Cyclobalanopsis glauca*, 半湿润常绿阔叶林乔木层, 1700-2300m, 常见

55. 滇青冈 *Cyclobalanopsis glaucooides*, 常绿阔叶林, 常见

56. 麻栎 *Quercus acutissima*, 半湿润常绿阔叶林乔木层, 1600-2200m, 常见

57. 栓皮栎 *Quercus variabilis*, 半湿润常绿阔叶林乔木层, 1700-2300m, 较常见

58. 滇石栎 *Lithocarpus dealbatus*, 云南松林伴生, 常见

5. 杨柳科 Salicaceae

59. 山杨 *Populus davidiana*, 山杨林, 1800-2400 m, 常见

6. 桦木科 Betulaceae

60. 西南桦 *Betula alnoides*, 林缘、阔叶林, 较常见

61. 旱冬瓜 *Alnus nepalensis*, 稀树草丛、林缘, 常见

7. 胡桃科 Juglandaceae

62. 野核桃 *Juglans cathayensis*, 阔叶林, 1800-2400 m, 偶见

63. 核桃 *Juglans regia*, 园地栽培, 1600-1900 m, 常见

8. 山龙眼科 Proteaceae

64. 母猪果 *Helicia nilagirica*, 阔叶林, 较常见

9. 豆科 Leguminosae

65. 黄檀 *Dalbergia hupeana*, 阔叶林、灌丛, 常见

66. 厚果鸡血藤 *Millettia pachycarpa*, 藤本, 较常见

67. 山合欢 *Albizia kalkora*, 阔叶林, 较常见

68. 美花山蚂蝗 *Desmodium callianthum*, 林下、灌丛, 常见

69. 滇南杭子梢 *Campylotropis harmsii*, 灌丛, 常见

70. 槐 *Sophora japonica*, 路旁栽培, 偶见

10. 桑科 Moraceae

71. 地果 *Ficus tikoua*, 灌丛下、荒地, 常见

72. 构树 *Broussonetia papyrifera*, 路旁、干扰区, 常见

11. 荨麻科 Urticaceae

73. 水麻 *Debregeasia orientalis*, 溪沟旁、灌丛, 常见

74. 糯米团 *Memoralis hirta*, 林下、灌丛下, 常见

75. 楼梯草 *Elatostema involucratum*, 林下溪沟旁, 较常见

76. 大叶冷水花 *Pilea martini*, 林下阴湿处, 较常见

77. 苎麻 *Boehmeria nivea*, 路旁、荒地, 常见

12. 檀香科 Santalaceae

78. 沙针 *Osyris wightiana*, 灌丛、林缘, 较常见

13. 桑寄生科 Loranthaceae

79. 鞘花 *Macrosolen cochinchinensis*, 寄生灌木, 2100-2500 m, 偶见

14. 猕猴桃科 Actinidiaceae

80. 刚毛藤山柳 *Clematoclethra scandens*, 阔叶林灌木层, 1800-2400 m, 较常见

15. 胡颓子科 Elaeagnaceae

81. 胡颓子 *Elaeagnus pungens*, 灌丛、林缘, 常见

82. 景东羊奶子 *Elaeagnus jingdonensis*, 松林、草丛, 1700-2300 m, 较常见

16. 野牡丹科 Melastomataceae

83. 多花野牡丹 *Melastoma polyanthum*, 林下灌木层, 较常见

84. 假朝天罐 *Osbeckia crinita*, 灌丛、荒地, 常见

17. 茜草科 Rubiaceae

85. 粗叶水锦树 *Wendlandia scabra*, 灌丛、林下, 较常见

86. 拉拉藤 *Galium aparine*, 林下、荒地, 常见

87. 西南新耳草 *Neanotis wightiana*, 中山湿性林下, 偶见

88. 茜草 *Rubia cordifolia*, 灌丛、林缘, 常见

89. 白马骨 *Serissa serissoides*, 灌丛, 常见

18. 忍冬科 Caprifoliaceae

90. 水红木 *Viburnum cylindricum*, 灌丛、林下, 常见

91. 毛枝莢莲 *Viburnum sempervirens*, 阔叶林、灌丛, 较常见

92. 风吹箫 *Leycesteria formosa*, 灌丛、林缘, 常见

93. 忍冬 *Lonicera japonica*, 灌丛、路旁, 较常见

94. 接骨木 *Sambucus williamsii*, 林缘, 常见

19. 杜鹃花科 Ericaceae

95. 云南杜鹃 *Rhododendron yunnanense*, 灌丛、松林下, 极常见

96. 地檀香 *Gaultheria forrestii*, 灌丛、阔叶林, 常见

97. 米饭花 *Lyonia ovalifolia*, 灌丛、林下, 极常见

98. 樟叶越桔 *Vaccinium dunalianum*, 阔叶林、灌丛, 常见

99. 乌鸦果 *Vaccinium fragile*, 灌丛、林缘, 较常见

100. 南烛 *Vaccinium bracteatum*, 灌丛、林缘, 较常见

101. 马醉木 *Pieris japonica*, 中山湿性林灌木层, 偶见

102. 滇白珠 *Gaultheria leucocarpa*, 灌丛, 常见

103. 灯笼花 *Rhododendron spinuliferum*, 林缘, 常见

20. 蔷薇科 Rosaceae

104. 云南移依 *Docynia delavayi*, 阔叶林、灌丛, 常见

105. 滇梨 *Pyrus pashia*, 阔叶林乔木层, 较常见

106. 西南樱桃 *Cerasus duclouxii*, 阔叶林, 偶见

107. 野樱桃 *Prunus pseudocerasus*, 阔叶林下层, 常见

108. 野蔷薇 *Rosa multiflora*, 灌丛、林缘, 常见

109. 金樱子 *Rosa laevigata*, 灌丛、林缘, 较常见

110. 小果蔷薇 *Rosa cymosa*, 灌丛、林缘, 常见

111. 火棘 *Pyracantha fortuneana*, 灌丛、路旁, 极常见

112. 梨叶悬钩子 *Rubus pirifolius*, 林下、灌丛, 常见

113. 钝叶悬钩子 *Rubus aurantiacus*, 灌丛、林缘, 较常见

114. 川莓 *Rubus setchuenensis*, 灌丛、荒地, 较常见

115. 黄泡 *Rubus pectinellus*, 林下、灌丛, 较常见

116. 红腺悬钩子 *Rubus sumatranus*, 阔叶林、灌丛, 较常见

117. 茅莓 *Rubus parvifolius*, 林下、路边, 常见

118. 野草莓 *Fragaria vesca*, 林下、灌丛下, 常见

119. 蛇莓 *Duchesnea indica*, 荒地、灌丛下, 常见

21. 鼠李科 Rhamnaceae

120. 君迁子 *Diospyros lotus*, 阔叶林, 1700–2200 m, 较常见

22. 卫矛科 Celastraceae

121. 昆明山海棠 *Tripterygium hypoglaucum*, 灌丛、林下, 1800–2400 m, 较常见

23. 小檗科 Berberidaceae

122. 十大功劳 *Mahonia lomariifolia*, 林下、灌丛, 1700–2300 m, 常见

24. 五加科 Araliaceae

123. 粗毛楤木 *Aralia searelliana*, 林下、灌丛, 1800–2400 m, 偶见

25. 安息香科 Styracaceae

124. 大花野茉莉 *Styrax grandiflora*, 阔叶林, 1800–2400 m, 偶见

26. 山茱萸科 Cornaceae

125. 头状四照花 *Dendrobenthamia capitata*, 阔叶林、灌丛, 常见

126. 长圆叶楝木 *Cornus oblonga*, 阔叶林, 较常见

27. 堇菜科 Violaceae

127. 紫花地丁 *Viola philippica*, 荒地、灌丛下, 常见

128. 早开堇菜 *Viola prionantha*, 灌丛下、路旁, 较常见

129. 三色堇 *Viola tricolor*, 人工区、路旁, 偶见

28. 酢浆草科 Oxalidaceae

130. 酢浆草 *Oxalis corniculata*, 荒地、路旁, 极常见

131. 红花酢浆草 *Oxalis corymbosa*, 人工区、路旁, 较常见

132. 野酢浆草 *Oxalis acetosella*, 林下阴湿处, 偶见

29. 马齿苋科 Portulacaceae

133. 马齿苋 *Portulaca oleracea*, 农田、路旁, 极常见

134. 土人参 *Talinum paniculatum*, 路旁、荒地, 较常见

30. 商陆科 Phytolaccaceae

135. 商陆 *Phytolacca acinosa*, 林缘、荒地, 常见

31. 苋科 Amaranthaceae

136. 牛膝 *Achyranthes bidentata*, 路旁、溪沟, 常见

137. 土牛膝 *Achyranthes aspera*, 荒地、路旁, 较常见

138. 青葙 *Celosia argentea*, 荒地、路旁, 常见

139. 反枝苋 *Amaranthus retroflexus*, 农田、路旁, 常见

140. 刺苋 *Amaranthus spinosus*, 荒地、灌丛, 常见

141. 空心莲子草 *Alternanthera philoxeroides*, 湿荒地、水边, 较常见

142. 莲子草 *Alternanthera sessilis*, 湿荒地, 常见

143. 鸡冠花 *Celosia cristata*, 人工栽培, 偶见

32. 石竹科 Caryophyllaceae

144. 繁缕 *Stellaria media*, 林下、荒地, 常见

145. 牛繁缕 *Malachium aquaticum*, 溪沟旁, 较常见

146. 雀舌草 *Stellaria uliginosa*, 湿润林下, 偶见

33. 蓼科 Polygonaceae

147. 酸模 *Rumex acetosa*, 湿草地, 常见

148. 头花蓼 *Polygonum capitatum*, 路边、荒地, 常见

34. 茄科 Solanaceae

149. 龙葵 *Solanum nigrum*, 荒地、农田, 常见

150. 烤烟 *Nicotiana tabacum*, 旱地栽培, 常见

35. 玄参科 Scrophulariaceae

151. 通泉草 *Mazus japonicus*, 湿润荒地, 常见

36. 车前科 Plantaginaceae

152. 车前 *Plantago asiatica*, 路旁、湿地, 常见
37. 桔梗科 **Campanulaceae**
153. 云南沙参 *Adenophora khasiana*, 稀树草丛, 较常见
154. 铜锤玉带草 *Pratia mummularia*, 林下、灌丛下, 较常见

38. 龙胆科 **Gentianaceae**

155. 滇龙胆草 *Gentiana rigescens*, 林下、草丛, 较常见
156. 龙胆 *Gentiana scabra*, 山顶草甸, 常见
157. 椭圆叶花锚 *Halenia elliptica*, 华山松林下, 偶见
158. 獐牙菜 *Swertia bimaculata*, 林缘, 较常见

39. 木犀科 **Oleaceae**

159. 大叶女贞 *Ligustrum lucidum*, 阔叶林、灌丛, 常见
160. 丛林素馨 *Jasminum duclouxii*, 藤本, 较常见

40. 葡萄科 **Vitaceae**

161. 三叶地锦 *Parthenocissus semicordata*, 藤本, 较常见
162. 乌莓 *Cayratia japonica*, 灌丛、路旁, 常见

41. 毛茛科 **Ranunculaceae**

163. 滇川铁线莲 *Clematis kockiana*, 藤本, 较常见
164. 野棉花 *Anemone vitifolia*, 林缘、荒地, 较常见
165. 云南金莲花 *Trollius yunnanensis*, 山顶草甸, 偶见
166. 毛茛 *Ranunculus japonicus*, 湿草地, 常见

(二) 单子叶植物纲 **Monocotyledoneae** (8 科 25 属 40 种)

42. 禾本科 **Gramineae** (含竹亚科)

167. 秀叶箭竹 *Fargesia yuanjiangensis*, 中山湿性林竹类, 2200–2600 m, 较常见
168. 滇川方竹 *Chimonobambusa hejiangensis*, 阔叶林下, 2100–2500 m, 较常见
169. 棕叶芦 *Thysanolaena maxima*, 林缘、灌丛, 常见
170. 西南野古草 *Arundinella hookeri*, 松林下、灌丛, 较常见
171. 孟加拉野古草 *Arundinella bengalensis*, 草丛、荒地, 常见
172. 野古草 *Arundinella hirta*, 山顶草甸, 常见
173. 白茅 *Imperata cylindrica*, 荒地、路旁, 极常见
174. 白草 *Pennisetum centrasiaticum*, 荒地、灌丛, 常见
175. 细柄草 *Capillipedium parviflorum*, 林缘、灌丛, 常见
176. 黄背草 *Themeda triandra*, 草丛、疏林, 常见
177. 狗尾草 *Setaria viridis*, 荒地、农田, 极常见
178. 皱叶狗尾草 *Setaria plicata*, 林下、灌丛, 常见
179. 竹叶草 *Oplismenus compositus*, 林下阴湿处, 常见
180. 狗牙根 *Cynodon dactylon*, 路旁、农田, 极常见
181. 早熟禾 *Poa annua*, 荒地、草甸, 常见
182. 画眉草 *Eragrostis pilosa*, 荒地、路旁, 常见
183. 牛筋草 *Eleusine indica*, 农田、路旁, 极常见
184. 五节芒 *Miscanthus floridulus*, 溪沟、林缘, 较常见

43. 莎草科 **Cyperaceae**

185. 蕨状薹草 *Carex filicina*, 林下、溪旁, 较常见

186. 浆果薹草 *Carex baccans*, 林下、灌丛, 常见
187. 毛果珍珠茅 *Scleria levis*, 林下、灌丛, 常见
188. 香附子 *Cyperus rotundus*, 农田、路旁, 常见
189. 两歧飘拂草 *Fimbristylis dichotoma*, 荒地、灌丛下, 较常见

44. 百合科 *Liliaceae*

190. 沿阶草 *Ophiopogon bodinieri*, 林下阴湿处, 常见
191. 麦冬 *Ophiopogon japonicus*, 林下、路旁, 较常见
192. 吉祥草 *Reineckia carnea*, 林下阴湿处, 常见
193. 黄精 *Polygonatum sibiricum*, 林下阴湿处, 偶见
194. 万寿竹 *Disporum cantoniense*, 阔叶林下, 偶见
195. 百合 *Lilium brownii*, 林下, 偶见

45. 薯蓣科 *Dioscoreaceae*

196. 叉蕊薯蓣 *Dioscorea collettii*, 松林下、灌丛, 偶见

46. 菝葜科 *Smilacaceae*

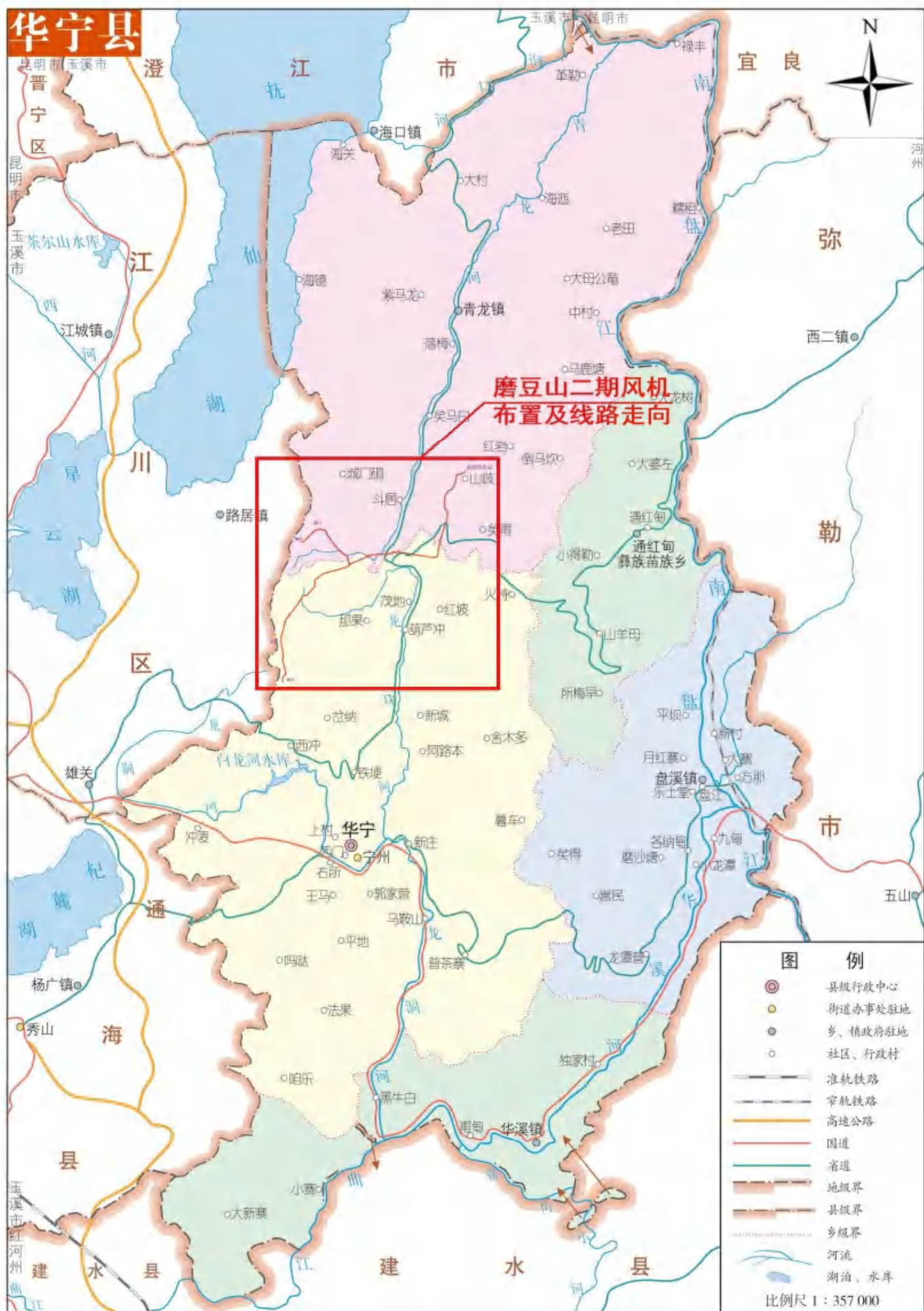
197. 菝葜 *Smilax china*, 灌丛、林下藤本, 常见
198. 土茯苓 *Smilax glabra*, 林下、灌丛, 较常见
199. 粉背菝葜 *Smilax hypoglauca*, 阔叶林下, 偶见

47. 姜科 *Zingiberaceae*

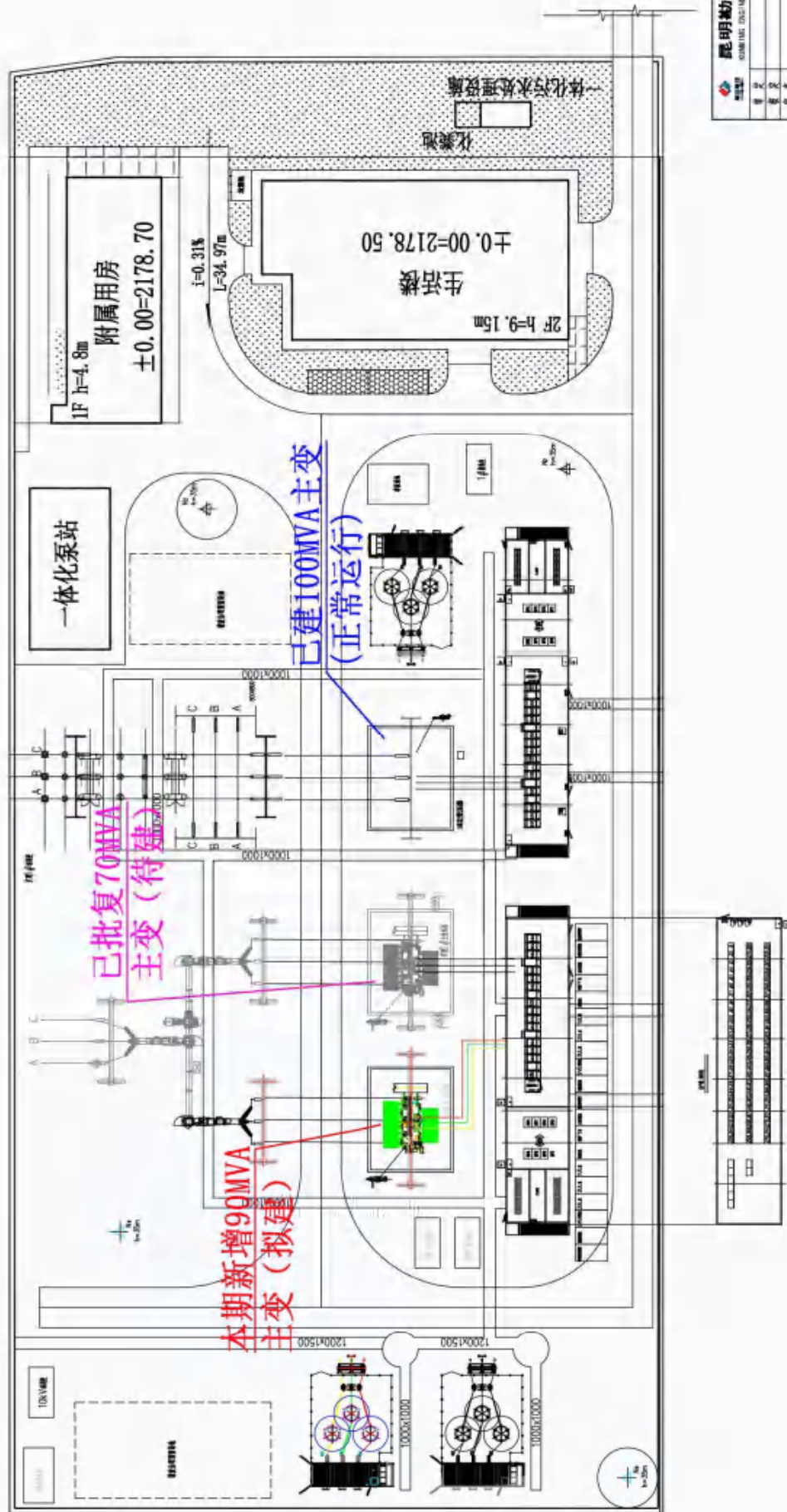
200. 华山姜 *Alpinia chinensis*, 中山湿性林下, 偶见

附录 2 评价区陆栖脊椎动物名录（磨豆山风电场（二期）项目）

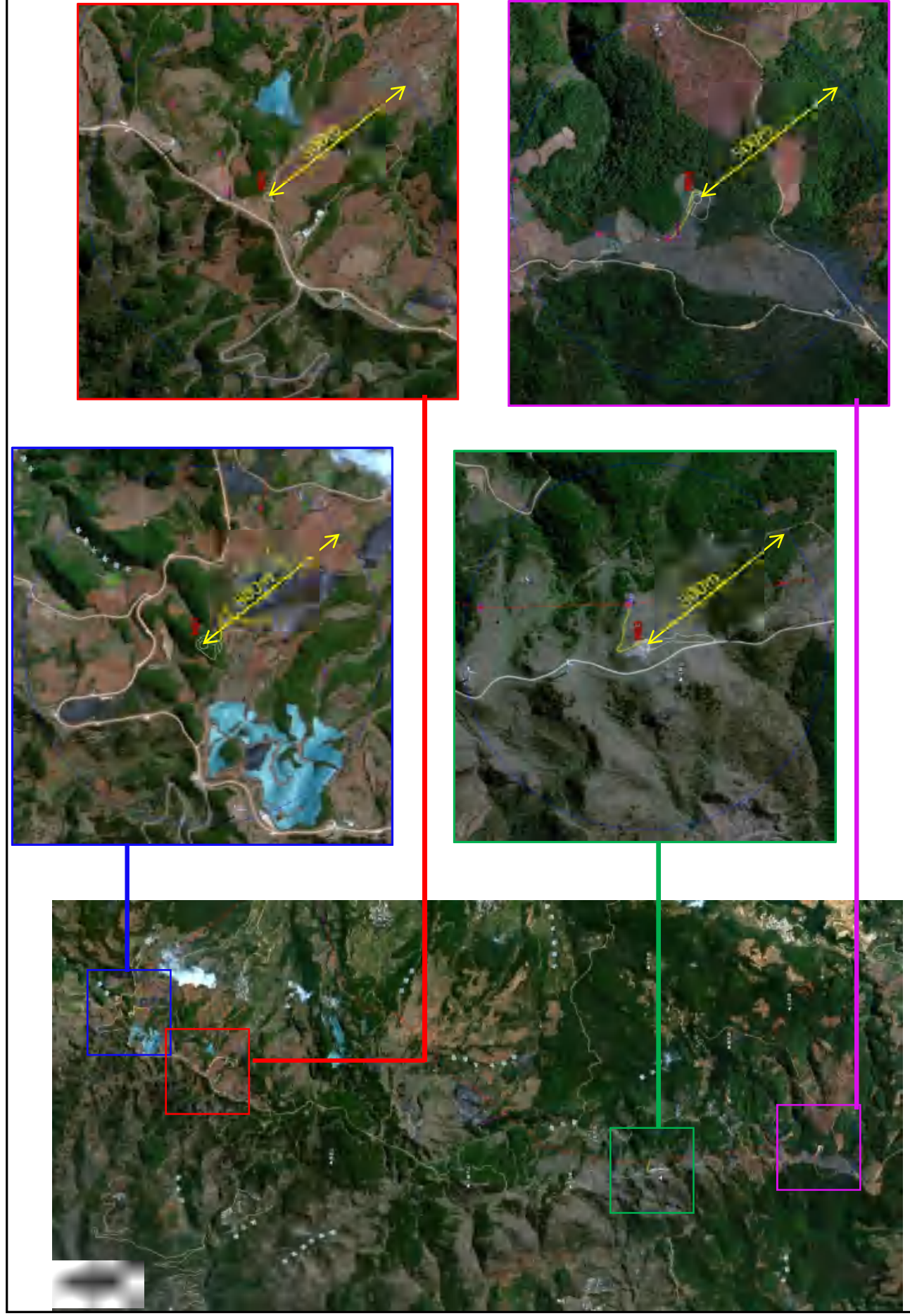
编 号	中文名	拉丁学名	目	科	区系从属				栖息生境				保护级 别	居留类 型	
					西 南 区	华 中 区	华 南 区	华 中 华 南	广 布 种	河 溪 岸	阔 叶 林	灌 草 丛			农 田
C1	两栖纲 AMPHIBIA														
01	无尾目	ANURA													
F1	蟾蜍科	Bufoidae													
1	中华大蟾蜍	Bufo gargarizans	无尾目	蟾蜍科					√	√		√	√	三有	—
2	黑眶蟾蜍	Duttaphrynus melanostictus	无尾目	蟾蜍科				√		√		√	√	三有	—
F2	蛙科	Ranidae													
3	昭觉林蛙	Rana chaochiaoensis	无尾目	蛙科	√						√			无	—
4	泽蛙	Fejervarya multistriata	无尾目	蛙科				√		√		√	√	无	—
F3	姬蛙科	Microhylidae													
5	饰纹姬蛙	Microhyla ornata	无尾目	姬蛙科			√					√	√	无	—
C2	爬行纲 REPTILIA														
01	蜥蜴目	LACERTILIA													
F4	鬣蜥科	Agamidae													
6	丽纹龙蜥	Japalura splendida	蜥蜴目	鬣蜥科	√							√		无	—
F5	壁虎科	Gekkonidae													
7	多疣壁虎	Gekko japonicus	蜥蜴目	壁虎科			√					√	√	无	—
F6	石龙子科	Scincidae													
8	石龙子	Eumeces chinensis	蜥蜴目	石龙子			√					√	√	无	—



附图1 项目地理位置图

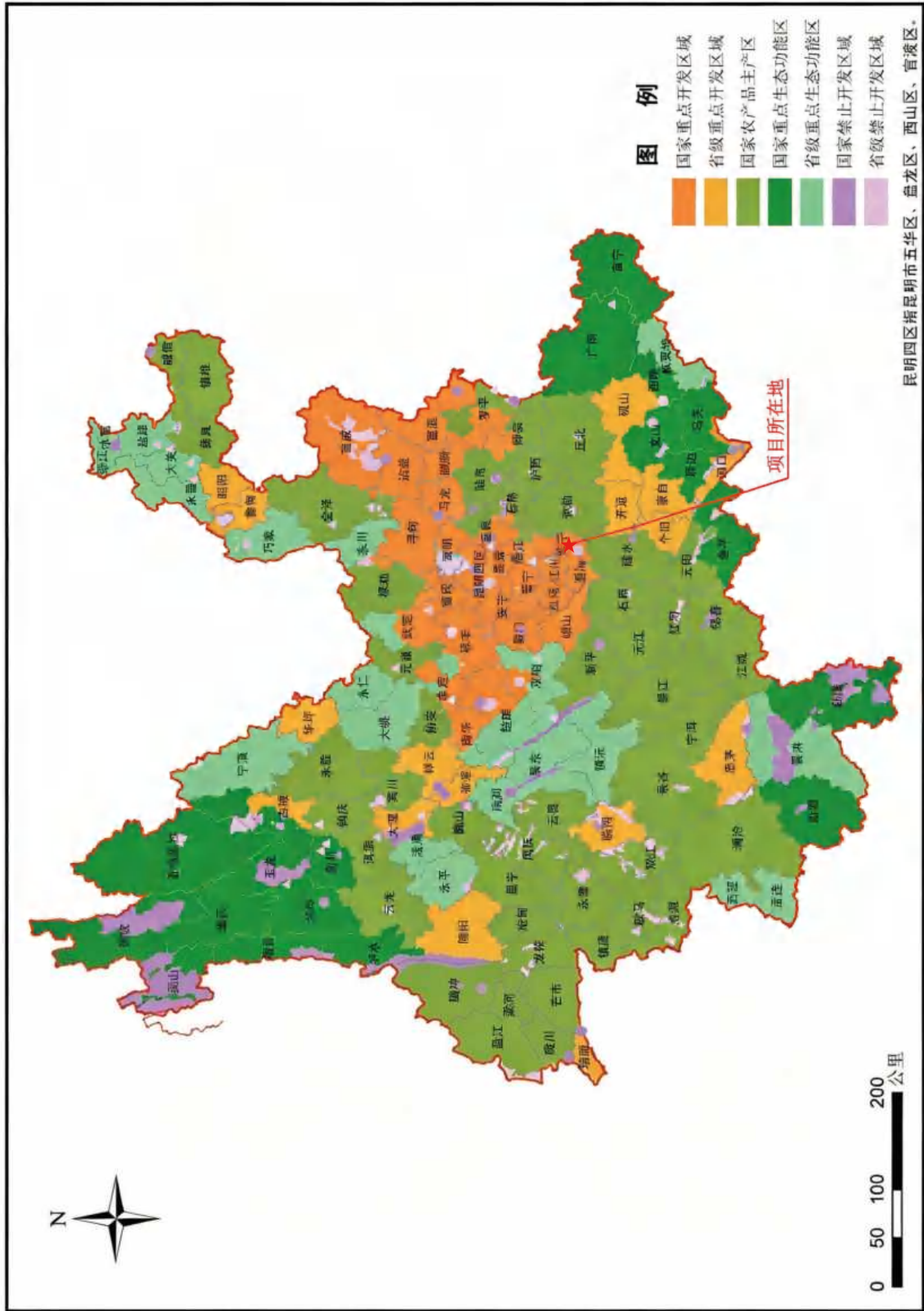
[illegible]

本期工程拟建主变平面布置图



项目风机区周边关系及敏感目标（500m 内无村庄）图

附图 6-1



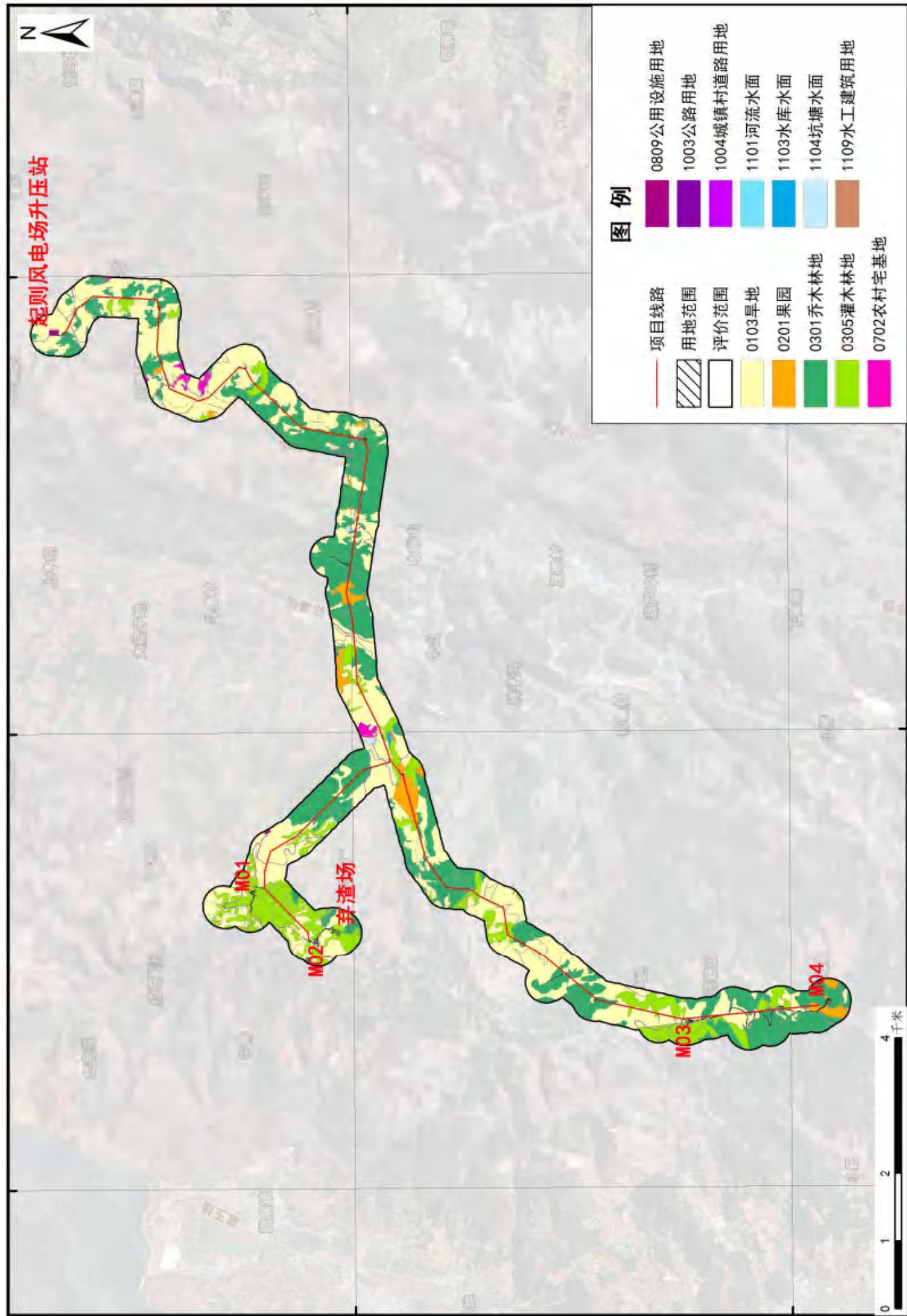
附图7 项目在云南省主体功能区划分总图中的位置



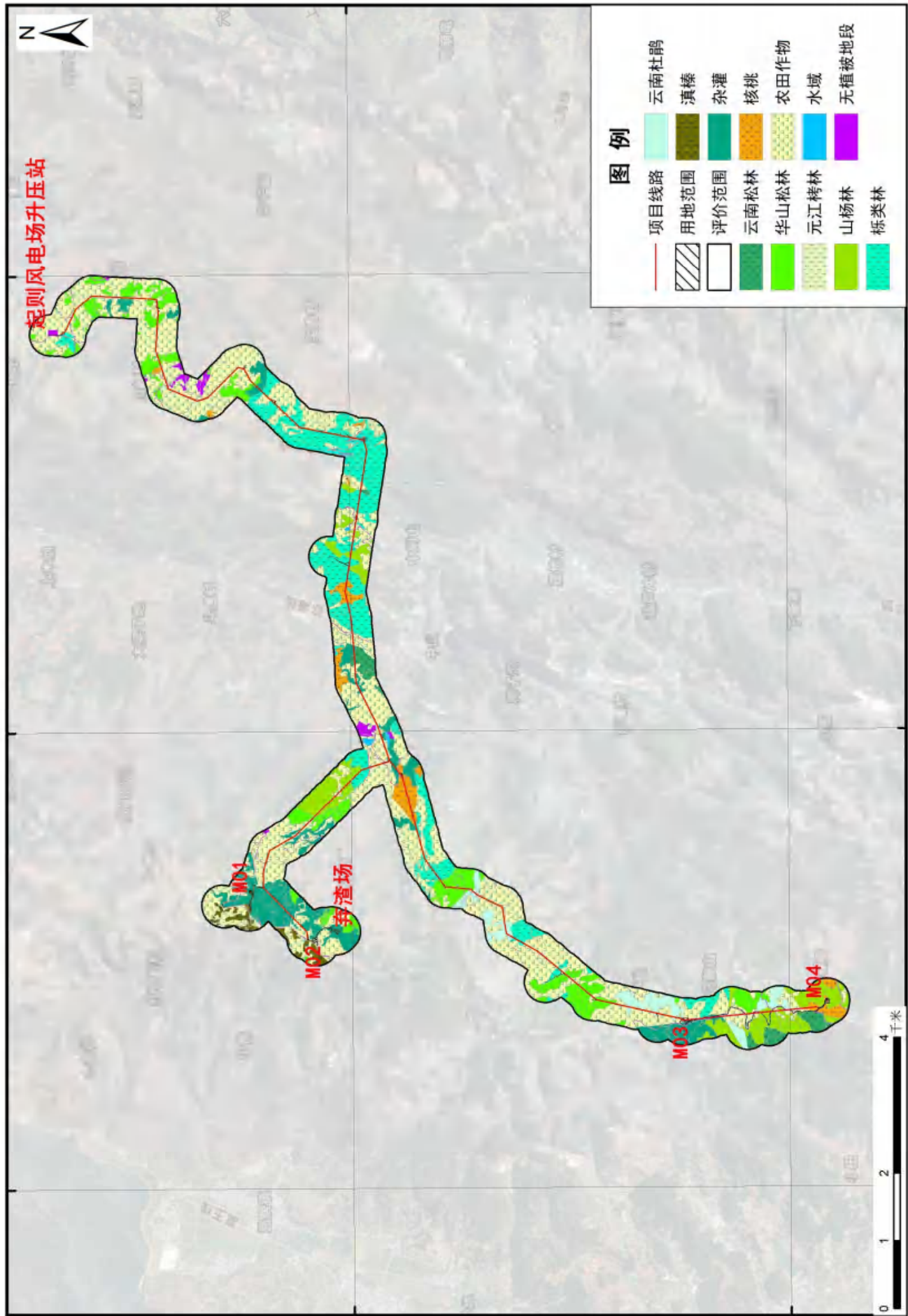
项目所在地

- [illegible]

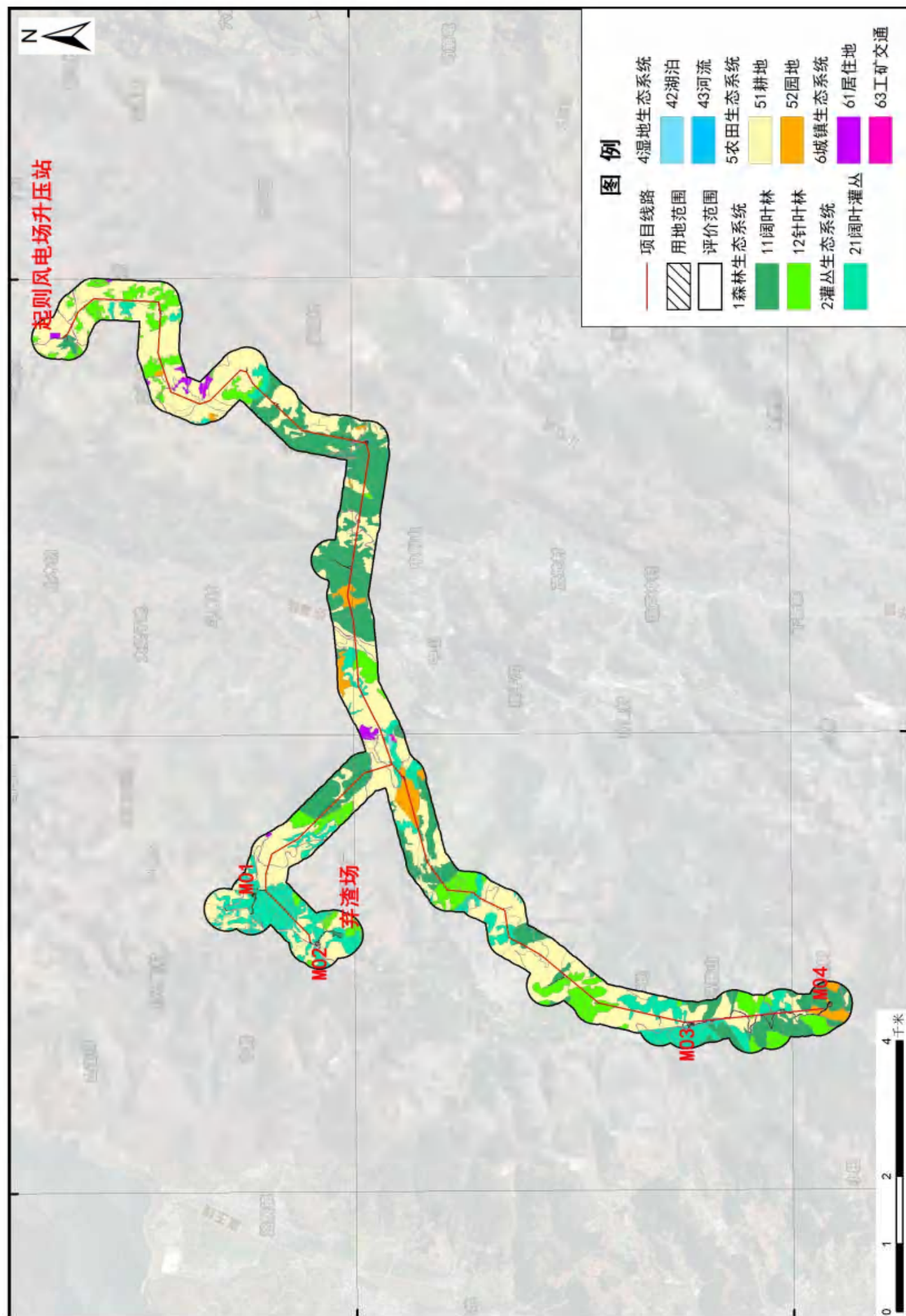
附图8 项目在云南省生态功能区三级区中的位置



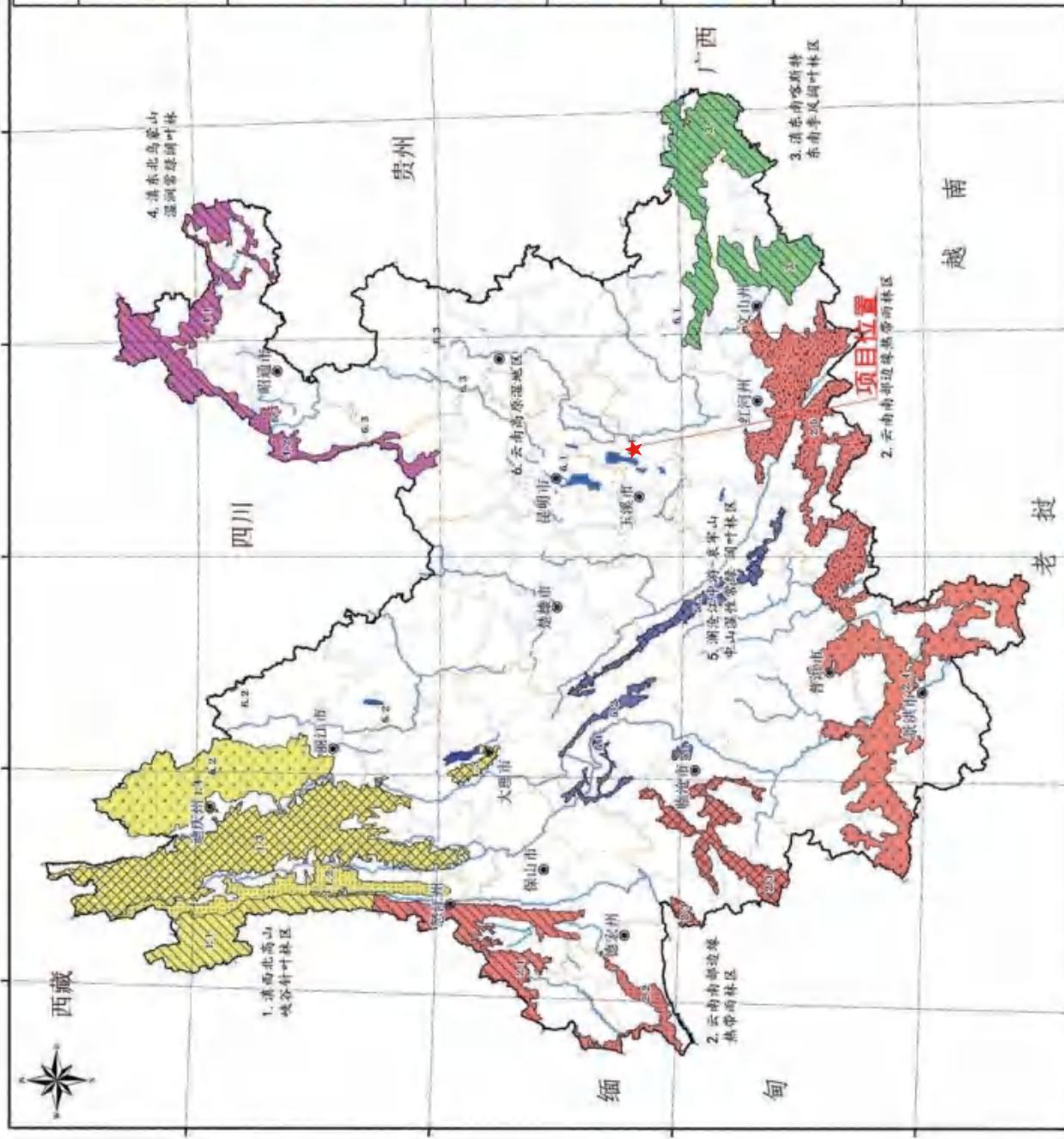
附图9 评价范围内土地利用现状图



附图10 评价范围内植被类型图



附图11 评价范围内生态系统图

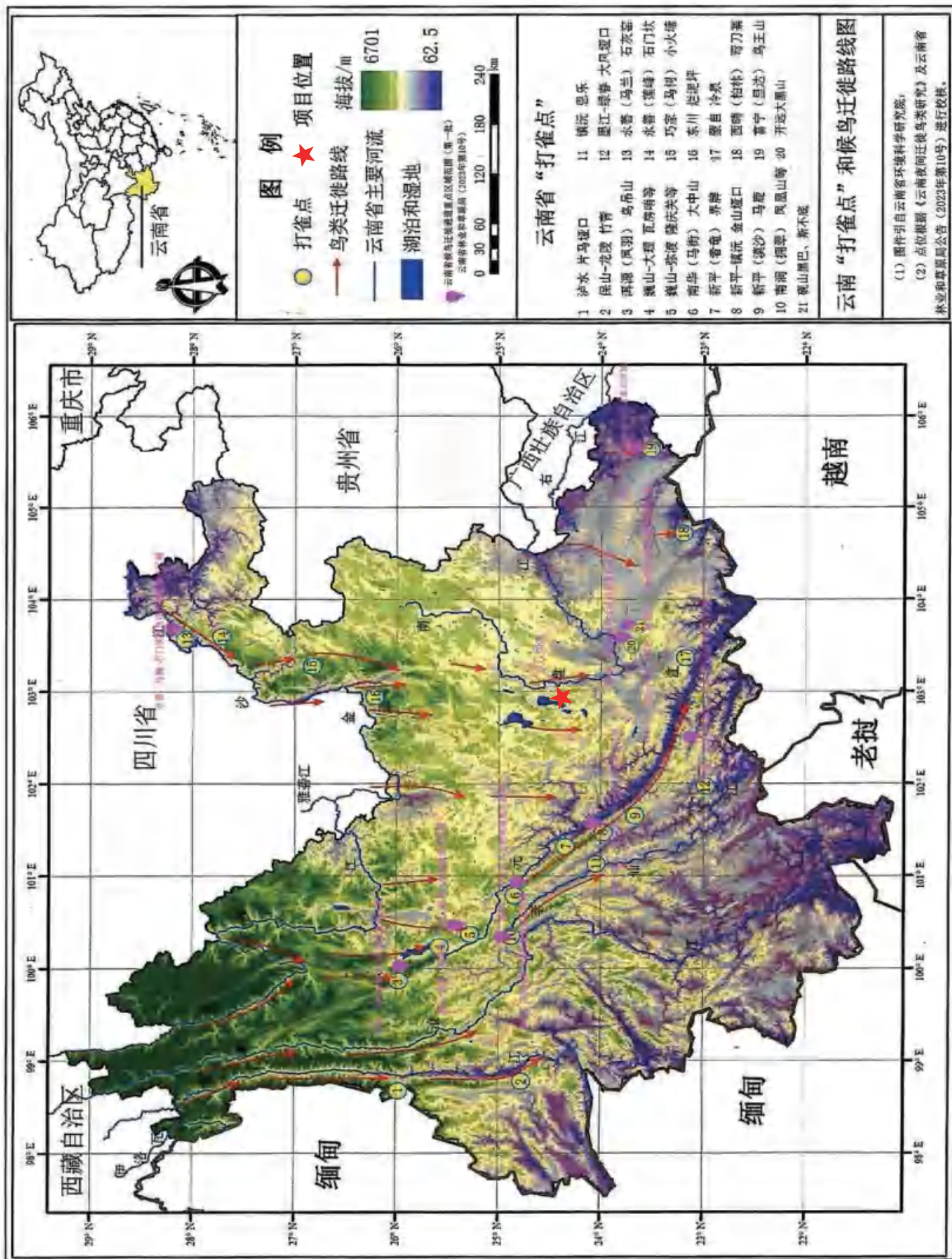


一级区划	二级区划
1 滇西北高山峡谷针叶林区	1.1 高黎贡山北段温凉性针叶林区 1.2 梅里雪山-碧罗雪山寒温性针叶林区 1.3 云岭山脉暖温性针叶林区 1.4 香格里拉山原寒温性针叶林区
2 云南南部边缘热带雨林区	2.1 高黎贡山南段中山湿性常绿阔叶林区 2.2 铜壁关热带雨林区 2.3 南汀河热带雨林区 2.4 西双版纳热带雨林区 2.5 红河湿润雨林区
3 滇东南喀斯特东南季风阔叶林区	3. 滇东南喀斯特东南季风阔叶林区
4 滇东北乌蒙山湿润常绿阔叶林	4.1 乌蒙山湿润常绿阔叶林区 4.2 金沙江下游干热河谷区
5 澜沧江中游-哀牢山中山湿性常绿阔叶林区	5.1 澜沧江中山宽谷常绿阔叶林区 5.2 无量山中山湿性常绿阔叶林区 5.3 哀牢山中山湿性常绿阔叶林区
6 云南高原湿地地区	6.1 滇中高原湿地地区 6.2 滇西北高原湿地地区 6.3 滇东北高山沼泽化草甸区
● 州市	—— 河流
—— 县界	—— 州界
	—— 省界

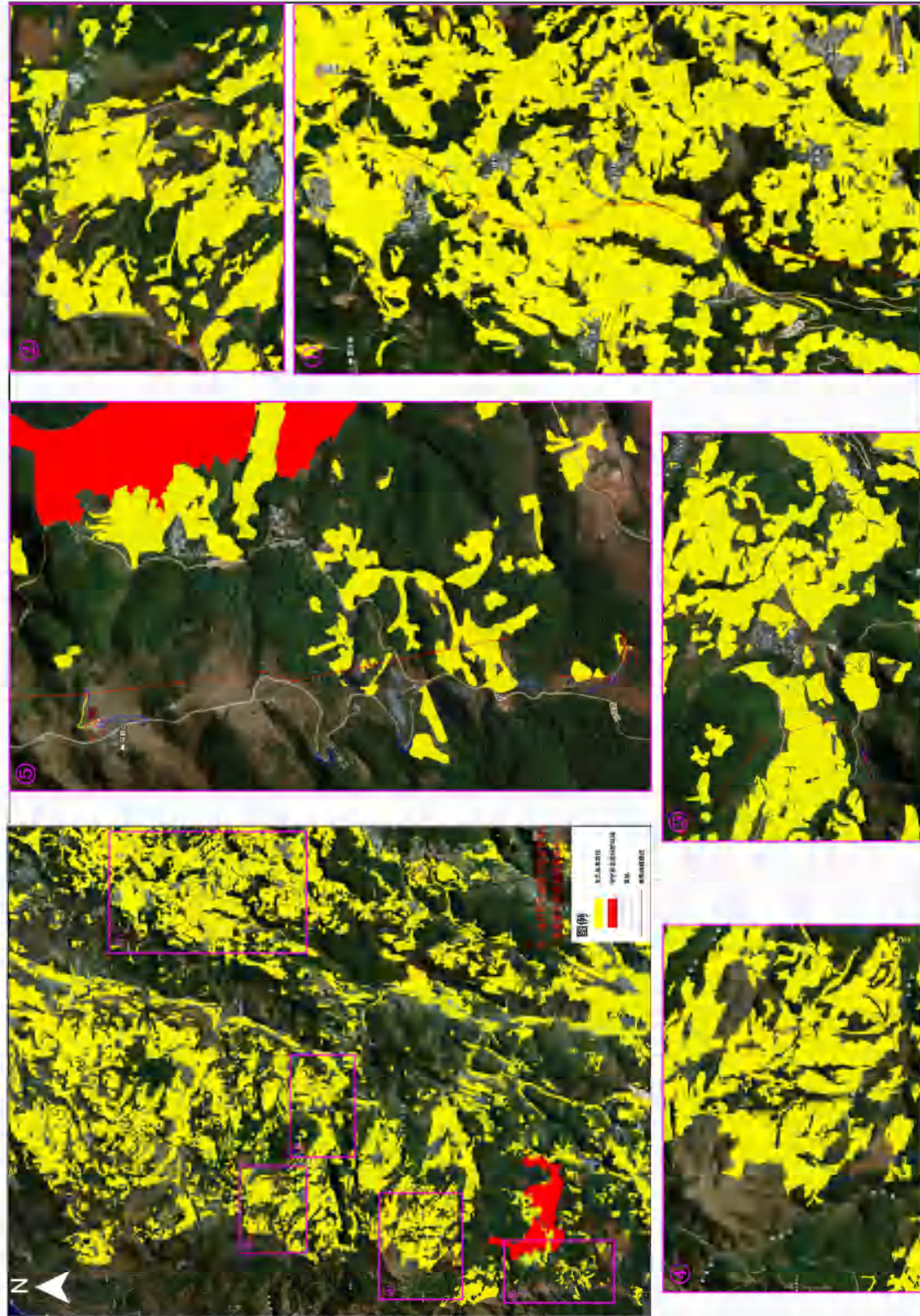
比例尺 1:4,000,000



附图12 项目与云南省生物多样性保护优先区域区划位置关系图



附图13 项目与云南省候鸟迁徙通道及打雀点范围位置关系示意图



附图14 项目与“三区三线”叠加分析图

集电线路区植物措施典型设计

- 1.种植区域：塔基下方及电缆沟上方
2.造林图示



平面图



3.种植密度及需苗量

区域	树(带)种	株(带)距	种植密度/亩	需苗量/亩	备注
集电线路区	车条子、黄栌、旱柳、垂柳	1:1:1	120kg/亩	120kg/亩	

4.种植技术措施

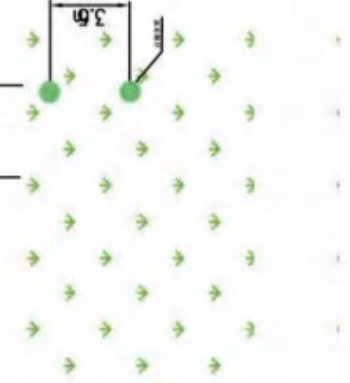
项目	时间	方式
整地	塔基下方及电缆沟上方	种植前对塔基下方及电缆沟上方进行整地,并种植土表土
种植	春季	播种造林
抚育	种植后第三年	

风机机组区植被恢复典型设计

- 1.立地类型：风机机组区
2.造林图示



平面图



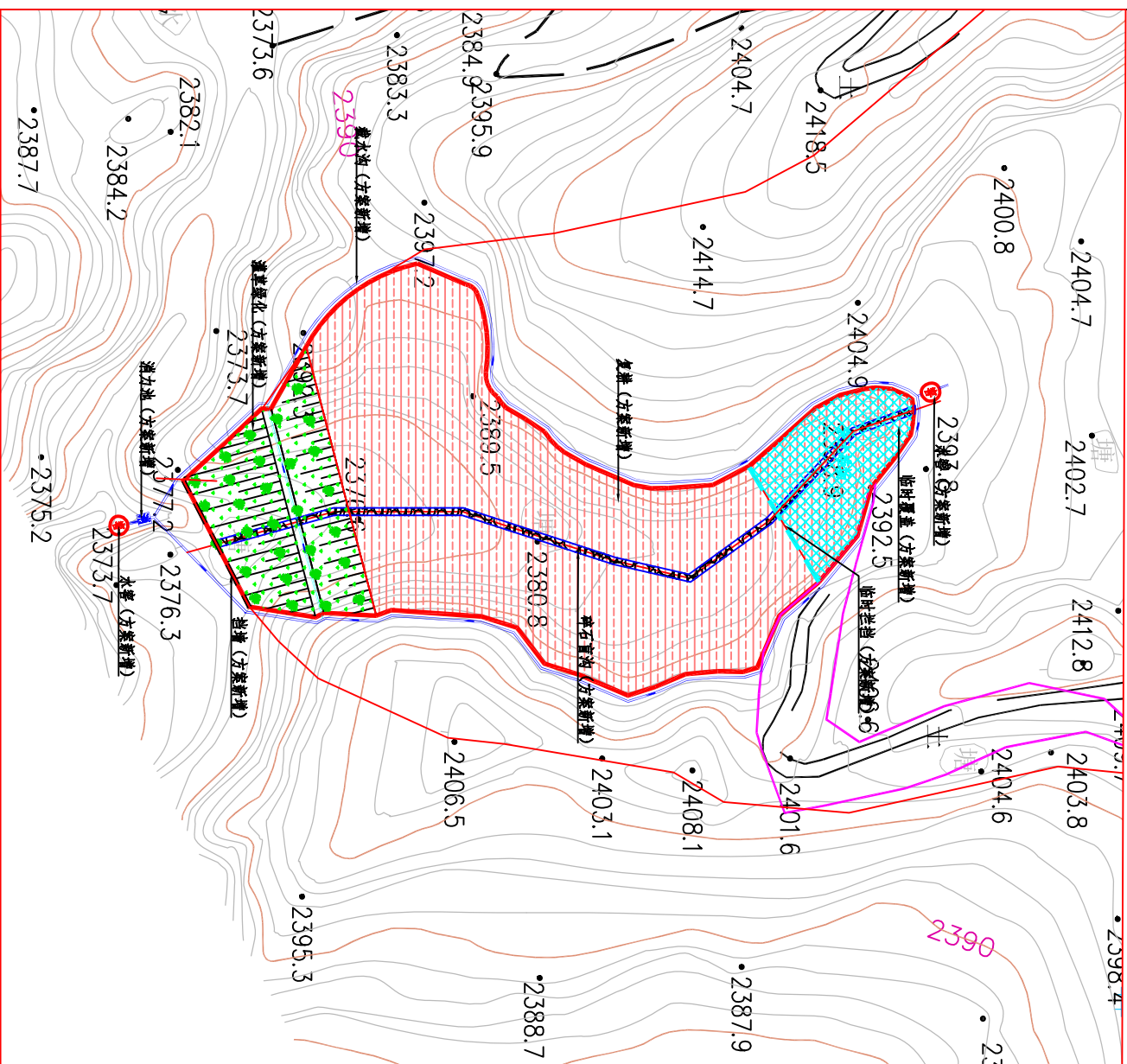
3.种植密度及需苗量

区域	树(带)种	株(带)距	种植密度/亩	需苗量/亩	备注
风机机组区	车条子、黄栌、旱柳、垂柳	1:1:1	120kg/亩	120kg/亩	

4.种植技术措施

项目	时间	方式
整地	塔基下方及电缆沟上方	种植前对塔基下方及电缆沟上方进行整地,并种植土表土
种植	春季	播种造林
抚育	种植后第三年	

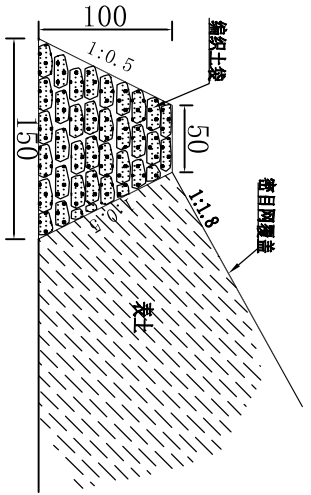
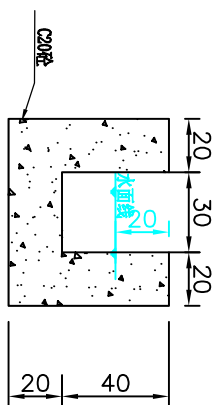
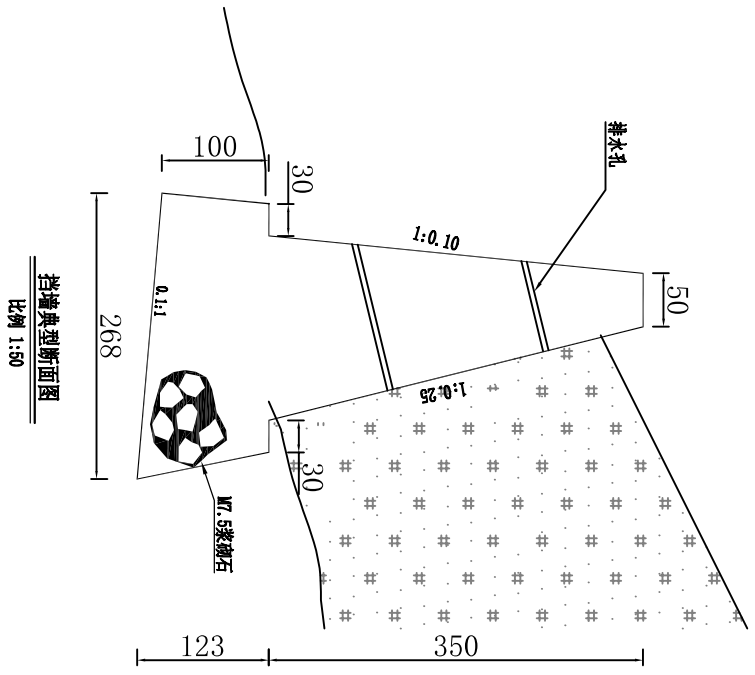
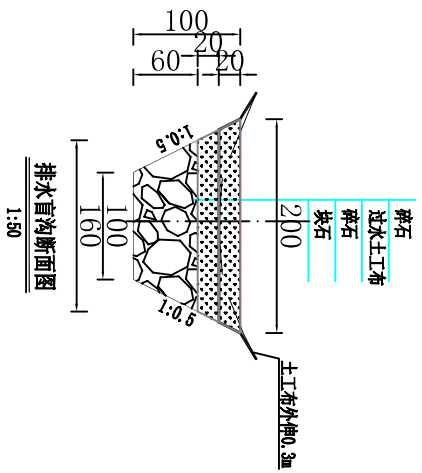
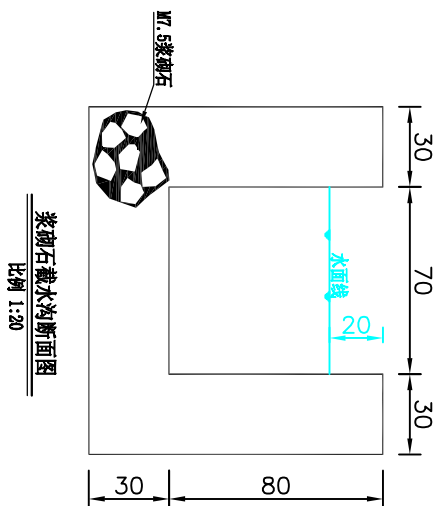
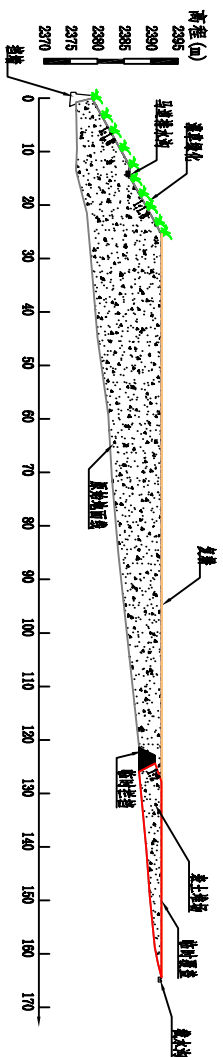
附图15 集电线路、风机植物措施典型设计图



1:500

 云南今禹生态工程咨询有限公司					
批准	周强	可行性研究		阶段	
核定	汪诚	水土保持		部分	
审查	李柳	磨豆山风电场（二期）项目			
校核	张立国	弃渣场平面布置图			
设计	罗皓青				
制图	罗皓青	比例	1:1000	日期	2026.9
设计号	A153005419	图号	附图16-1		

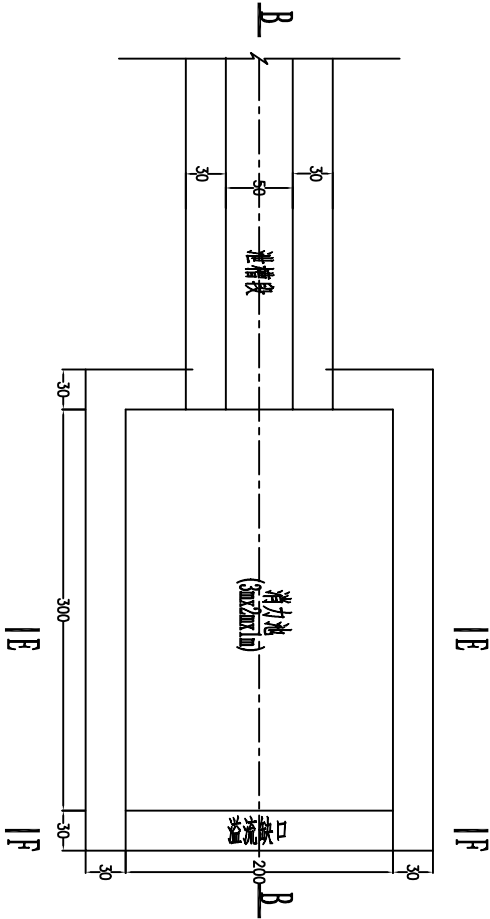
弃渣场措施设计图



说明：图纸尺寸标注以cm计。

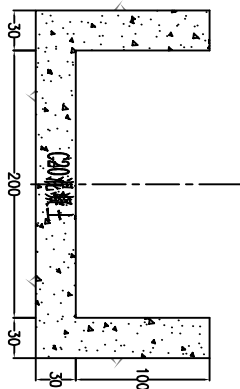
批准	云南今禹生态工程咨询有限公司	可行性研究	阶段
核定	李林	水土保持	部分
审查	李林	廉豆山风电场（二期）项目	
校核	林玉周		
设计	罗皓昇	弃渣场措施设计图（一）	
制图	罗皓昇	比例	见图
设计证号	A153005419	图号	附图16-2
			日期
			2026. 9

1#弃渣场措施设计图



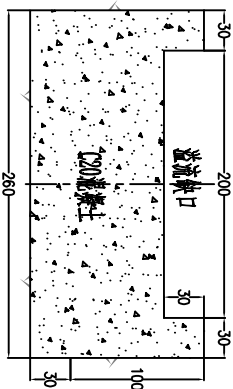
泄槽段及消力池平面布置图

比例尺: 0 0.4 0.8 1.2 (m)



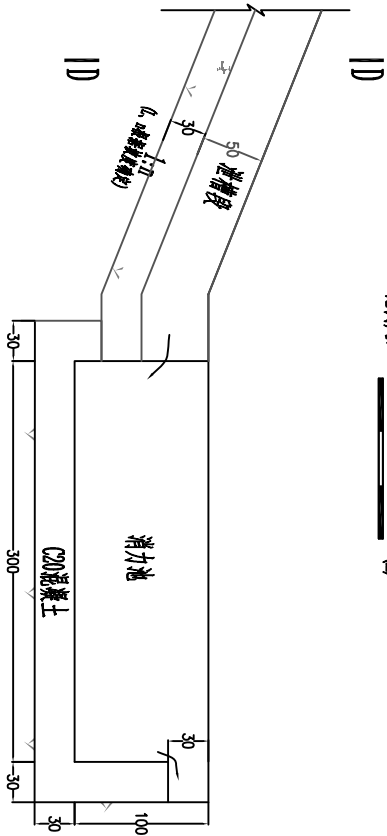
E-E剖面图

比例尺: 0 0.4 0.8 1.2 (m)



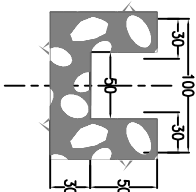
F-F剖面图

比例尺: 0 0.4 0.8 1.2 (m)



B-B剖面图

比例尺: 0 0.4 0.8 1.2 (m)



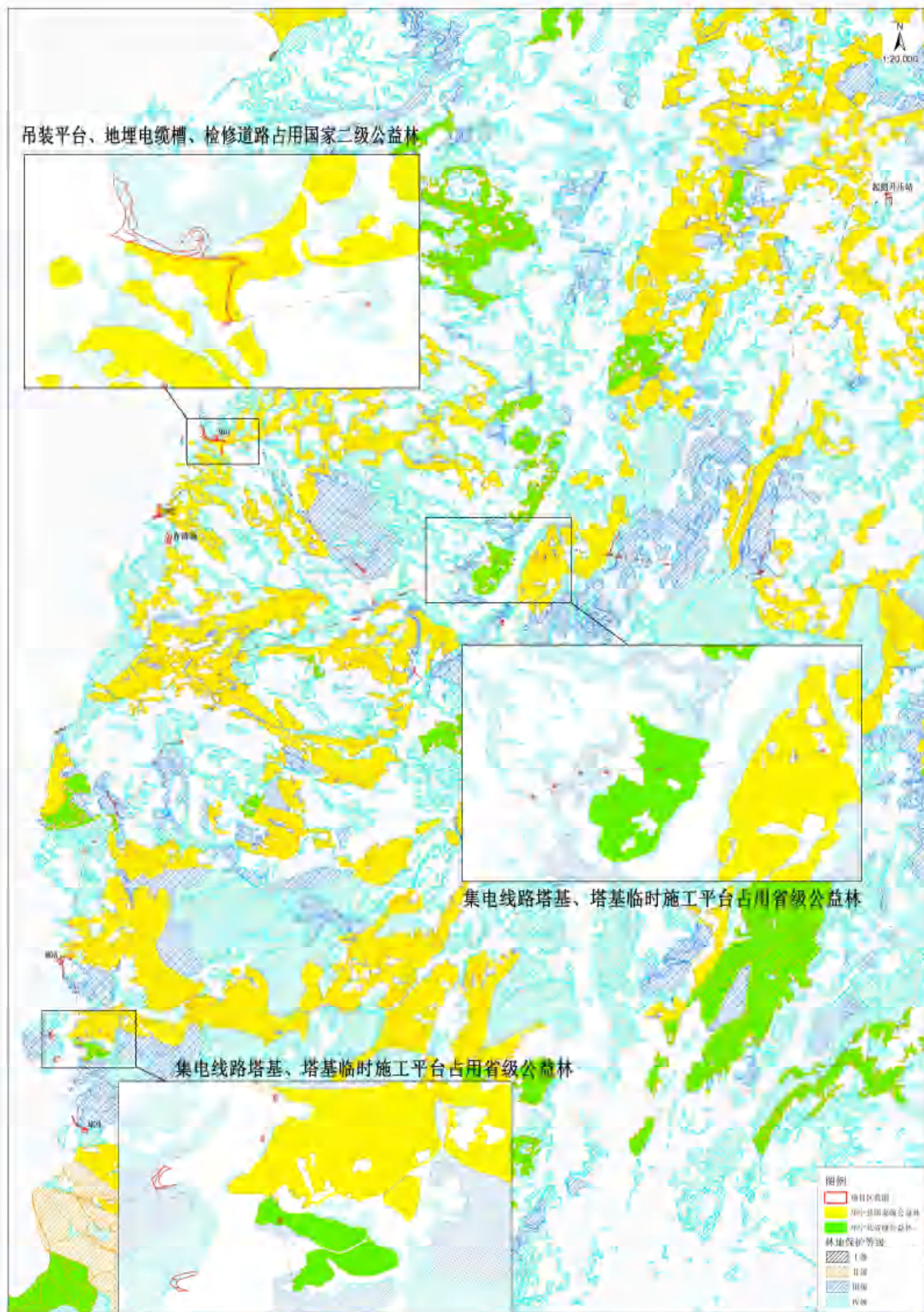
D-D剖面图

比例尺: 0 0.4 0.8 1.2 (m)

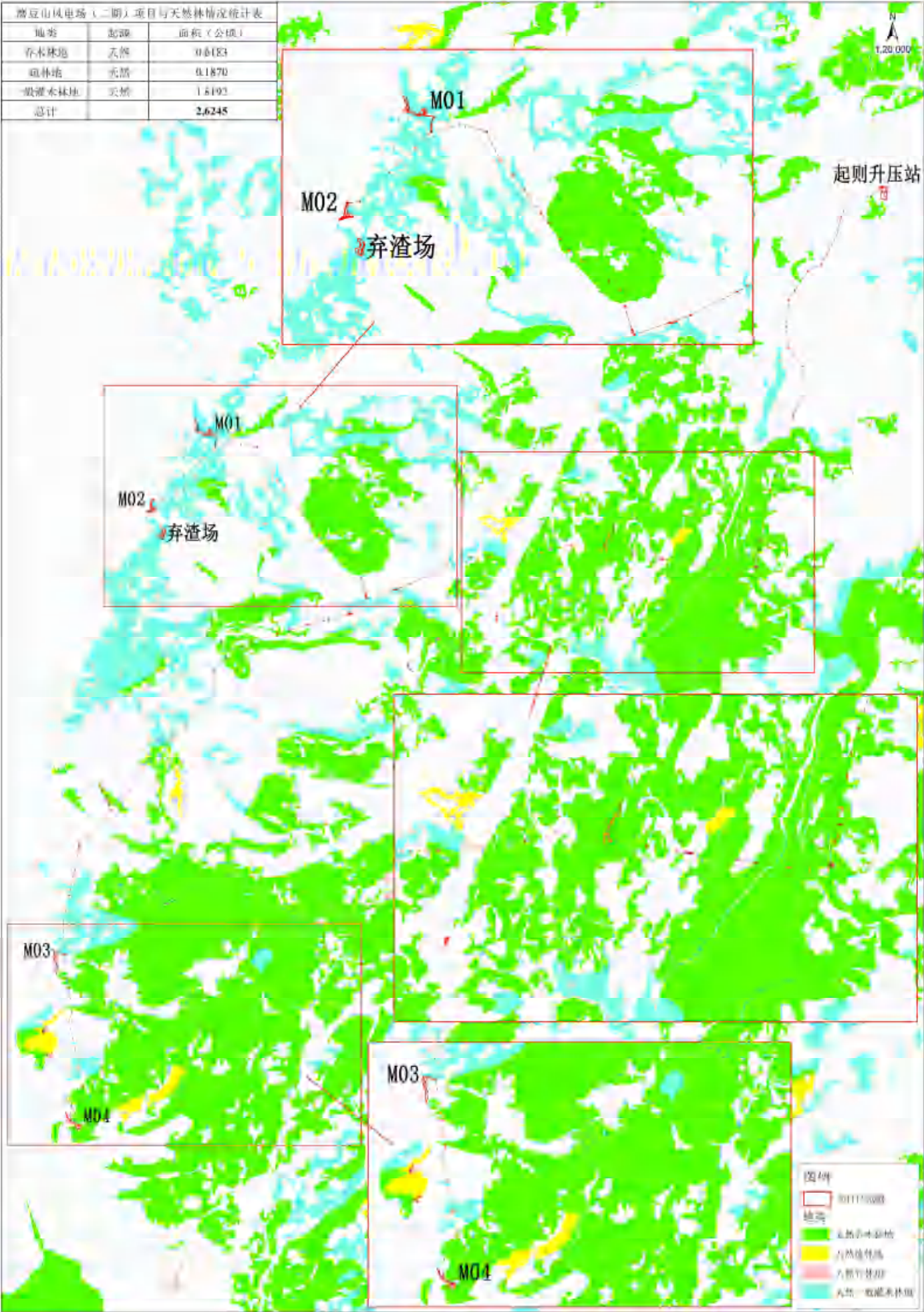
说明:

- 图中尺寸均以cm计;
- 消力池地基承载力不得低于0.25MPa, 否则应进行换土或其他处理措施;
- 泄槽段和消力池位置可依据现场地形进行适当调整。
- 为保证弃渣场碎石盲沟排水出口位置能够汇集至下游的消能设施中, 施工注意截水沟末端施工尽量没入地面, 保证盲沟来水可以自然流入截水沟中。

云南今禹生态工程咨询有限公司			
批准	周强	可行性研究	阶段
核定	汪波	水土保持	部分
审查	李林	磨豆山风电场(二期)项目	
校核	林立周	弃渣场措施设计图(二)	
设计	罗皓昇		
制图	罗皓昇		
设计证号	A153005419	图号	附图16-3



附图17 项目与区域公益林（国家级、省级）叠加位置关系分析图



附图18 项目与区域天然林叠加位置关系分析图

委 托 书

云南德源绿创环保科技有限公司:

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，特委托贵公司对我单位建设的磨豆山风电场（二期）项目进行环境影响评价工作。

特此委托！



中广核玉溪华宁风力发电有限公司

2026年 4 月

云南省发展和改革委员会文件

云发改能源〔2026〕114号

云南省发展和改革委员会关于玉溪市华宁县 磨豆山风电场（二期）项目核准的批复

玉溪市发展和改革委员会：

《玉溪市发展和改革委员会关于磨豆山风电场（二期）核准的请示》（玉发改请〔2025〕148号）和有关材料收悉。经研究，现就该项目核准事项批复如下：

一、磨豆山风电场（二期）项目已列入《云南省2025年第一批新能源项目开发建设方案》（云能源新能〔2025〕51号），项目建设符合云南省新能源实施计划。为有效利用当地风能资源，提高区域供电能力，依据《云南省人民政府关于印发云南省企业投资项目核准和备案实施办法的通知》（云政规〔2023〕

2 号)、《云南省发展和改革委员会关于印发规范风电项目核准管理有关事项的通知》(云发改能源规〔2023〕2 号)等文件有关规定,同意建设磨豆山风电场(二期)项目(项目代码:2505-530000-04-01-481707)。项目单位为中广核玉溪华宁风力发电有限公司。

二、项目建设地点位于玉溪市华宁县。

三、项目总装机容量 3.08 万千瓦,主要建设 4 台风电机组。

四、项目总投资 16353.00 万元,其中项目资本金为 4905.90 万元,占项目总投资的比例为 30%,由项目单位自筹解决;其余资金由项目单位申请银行贷款解决。

五、请省能源局加强对项目的管理和指导,请玉溪市发展和改革委员会对项目建设全程加强监管,督促项目单位严格按照有关部门批复内容进行建设,严格按基本建设程序抓紧组织项目实施,项目达到入库条件后,要严格落实统计工作有关规定,及时依法纳统。项目单位要进一步优化设计,提高资源综合利用效率,从严控制建设用地规模;加强与地方政府的沟通衔接,切实落实社会稳定风险防范措施,确保项目社会稳定风险总体可控。

六、请项目法人严格按照《建设工程质量管理条例》(2019 修正)》(国务院令 第 714 号)、《电力建设工程施工安全监督管理办法》(国家发展和改革委员会令 第 28 号)和《电力建设工程施工安全监督管理导则》(NB/T 10096-2018)等有关法律法规和标准的要求,切实履行安全生产主体责任,做好施工安全管理和工

程质量管控等各项工作，有效防范安全生产和质量事故的发生。请省能源局加强对项目在施工安全和工程质量等方面的监督管理，杜绝违规开工等行为。

七、请项目单位在施工过程中必须认真落实水土保持和生态环境保护措施，严格执行环境保护“三同时”制度。

八、项目的勘察、设计、建筑工程、安装工程、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等采购要按国家有关规定全部进行招标，招标方式为公开招标，招标组织形式为委托招标。本项目为依法必须招标的投资项目，其招标采购活动必须全部纳入公共资源交易平台，实行透明化管理、阳光交易。请项目法人加强与有关行政监督部门联系，在云南省已建成的公共资源交易中心依法组织招标工作。

九、按照相关法律、行政法规的规定，核准项目的相关支撑性文件分别是云南省自然资源厅核发的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 530000202500045 号）、《玉溪市发展和改革委员会关于磨豆山风电场（二期）的审查意见》、华宁县委政法委《重大决策事项社会稳定风险评估同意备案书》（2025-18 号）等。

十、如需对本项目核准文件所规定的建设地点、建设规模、主要建设内容等进行调整，请按照《企业投资项目核准和备案管理条例》的有关规定，及时提出变更申请，省发展改革委将根据项目具体情况，作出是否同意变更的书面决定。

十一、请项目单位在项目开工建设前，依据相关法律、行政法规规定办理规划许可、土地使用、资源利用、安全生产、环评等相关报件手续。

十二、本核准文件有效期限为2年，自印发之日起计算。该项目在核准有效期内未开工建设的，应在核准有效期届满的30个工作日前向省发展改革委申请延期。该项目在核准有效期内未开工建设也未申请延期的，或虽提出延期但未获批准的，本核准文件自动失效。

附件：1. 招标方案核准意见

2. 电力项目安全管理和质量管控事项告知书



附件 1

招标方案核准意见

建设项目名称：磨豆山风电场（二期）项目

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招 标方式
	全部 招标	部分 招标	自行 招标	委托 招标	公开 招标	邀请 招标	
勘察	√			√	√		
设计	√			√	√		
建筑工程	√			√	√		
安装工程	√			√	√		
监理	√			√	√		
设备	√			√	√		
重要材料	√			√	√		
其他		√		√	√		
审批意见及说明： 该项目所涉及的勘察、设计、建筑工程、安装工程、监理、设备、重要材料等须公开招标，并委托招标代理机构组织招标。其他建设内容，符合《国家发展改革委办公厅关于进一步做好〈必须招标的工程项目规定〉和〈必须招标的基础设施和公用事业项目范围规定〉实施工作的通知》（发改办法规〔2020〕770号）规定的，应按相关法律法规规定办理。 2026 年 2 月 7 日							

附件 2

电力项目安全管理和质量管控事项告知书

中广核玉溪华宁风力发电有限公司：

为了进一步加强电力项目的安全管理，有效防范安全生产和质量事故，现就你单位华宁县磨豆山风电场（二期）项目施工安全 and 质量管控应重点注意的事项告知如下。

一、严格按照《安全生产法》（中华人民共和国主席令 第 88 号）、《电力安全生产监督管理办法》（国家发展和改革委员会令第 21 号）、《电力建设工程施工安全监督管理办法》（国家发展和改革委员会令第 28 号）和《电力建设工程施工安全管理导则》（NB/T10096-2018）等有关法律、法规和标准的规定和要求，切实落实企业安全生产主体责任。

二、应当按要求设置项目安全生产管理机构，配备安全生产管理人员。

三、应当开展安全生产教育培训。

四、应当严格落实安全生产投入。

五、应当按要求建立工程分包管控制度和措施，禁止施工单位转包或违法分包工程。

六、应当组织开展安全风险管控和隐患排查治理工作。

七、应当严格落实应急管理及事故处置措施，及时如实报告生产安全事故。

八、严格按照《建设工程质量管理条例（2019 修正）》（国务院令 第 714 号）和《国家能源局关于进一步明确电力建设工程质量监督机构业务工作的通知》（国能函安全〔2020〕39 号）等有关文件的规定和要求，开工前必须办理工程质量监督注册手续，并做好工程质量管控各项工作。

若发生违反上述事项的行为，有关部门将依照相关法律、法规和政策规定进行处罚，并将处罚信息纳入被处罚单位的信用记录。

告知人：云南省发展和改革委员会

被告知单位：中广核玉溪华宁风力发电有限公司

2026 年 2 月 7 日

抄送：国家发展改革委、国家能源局，国家能源局云南监管办公室，
省司法厅、省自然资源厅、省生态环境厅、省水利厅、省能源局、省林草局，云南电网公司，委法规处（行政审批处）。

云南省发展和改革委员会办公室

2026 年 2 月 7 日印发



玉溪市发展和改革委员会

玉溪市发展和改革委员会关于磨豆山 风电场（二期）项目建设内容的情况说明

玉溪市生态环境局：

磨豆山风电场（二期）项目已列入《云南省发展和改革委员会 云南省能源局关于印发云南省 2025 年第一批新能源项目开发建设通知》（云能源新能〔2025〕51 号）建设清单，属于省级核准项目。

2025 年 11 月，该项目完成核准申请报告、可行性研究报告编制，同步取得社会稳定风险评估备案、用地预审与选址意见书、电网接入意见等全部核准所需支撑性文件。经市发展改革委审查上报，提请云南省发展和改革委员会对项目核准，项目于 2026 年 2 月 7 日正式取得核准批复。

根据项目核准申请报告内容及其附件电网接入意见，项目规划建设 4 台风电机组，总装机容量 3.08 万千瓦，同时在起则风电场 110kV 升压站内新增 1 台 90MVA 主变（2#主变）。

综上，云南省发展和改革委员会关于玉溪市华宁县磨豆山风电场（二期）项目核准的批复（云发改能源〔2026〕114 号）包

含该台主变，属于项目核准批复建设内容。

特此说明。



玉溪市发展和改革委员会

2026年8月11日

(联系人及电话:)

云南省发展和改革委员会 文件 云南省能源局

云能源新能〔2025〕51号

云南省发展和改革委员会 云南省能源局 关于印发云南省 2025 年第一批新能源 项目开发建设方案的通知

各州（市）人民政府，省直有关部门：

为贯彻落实省委、省政府有关工作要求，推进新能源高质量发展，持续提升电力供给能力，现将《云南省 2025 年第一批新能源项目开发建设方案》予以印发，请认真贯彻执行。



序号	项目所在地		项目名称	装机 (万千瓦)	类型	场址中心点坐标		备注
	州(市)	县(市、区)				E	N	
12	曲靖市	马龙区	色甲光伏发电项目	2	光伏	103.5724	25.5425	
13	曲靖市	陆良县	罗贡村光伏发电项目	15	光伏	103.5133	24.9578	
14	曲靖市	陆良县	甘和光伏发电项目	5	光伏	103.5409	24.8893	
15	曲靖市	陆良县	小堡子光伏发电项目	15	光伏	103.7503	25.0996	
16	曲靖市	罗平县	富乐光伏发电项目	6	光伏	104.3849	25.3116	
17	曲靖市	沾益区	盘江风电场(二期)	10.4	风电	103.7550	25.8673	火电与新能源联营
18	曲靖市	富源县	南冲风电场	6.25	风电	104.5107	25.4376	火电与新能源联营
19	曲靖市	陆良县	竹子山风电场(二期)	10.5	风电	103.4530	25.0533	光伏和光伏制造融合
四、玉溪市				31.905				
20	玉溪市	元江县	邑慈碑光伏发电项目	5	光伏	102.2370	24.4854	
21	玉溪市	红塔区	大山凹风电场	5	风电	102.4497	24.2432	
22	玉溪市	通海县	五垅山风电场(三期)	4	风电	102.8412	24.1473	
23	玉溪市	华宁县	磨豆山风电场(二期)	3.08	风电	102.9207	24.3411	
24	玉溪市	华宁县	大龙山风电场	5.625	风电	103.0269	24.4492	
25	玉溪市	华宁县	普茶寨风电场	5	风电	102.9879	24.1937	
26	玉溪市	元江县	羊岔街风电场(二期)	4.2	风电	101.7529	23.6092	
五、保山市				86.125				
27	保山市	腾冲市	阿昌寨光伏发电项目	3	光伏	98.6064	24.8214	

华宁县发展和改革局

关于磨豆山风电场（二期）名称不一致的情况说明

华宁县自然资源局：

“龙虎山 10 万千瓦风力发电项目”已纳入经玉溪市人民政府批复的《华宁县国土空间总体规划（2021-2035 年）》重点项目安排表。可研编制阶段需更改项目名称为“磨豆山风电场（二期）”，更改项目与已批准入库备案的《华宁县国土空间总体规划（2021-2035 年）》重点项目安排表中“龙虎山 10 万千瓦风力发电项目”为同一项目。

特此说明

华宁县发展和改革局

2025 年 5 月 30 日



玉溪市自然资源和规划局

玉溪市自然资源和规划局关于磨豆山风电场 (二期)名称不一致的情况说明

经核实,该项目名称“磨豆山风电场(二期)”与云南省国土空间规划“一张图”实施监督信息系统入库的《华宁县国土空间总体规划(2021—2035年)》重点建设项目安排表中的“龙虎山10万千瓦风力发电项目”系同一项目。

特此说明。



2025年6月6日

玉溪市人民政府文件

玉政复〔2024〕17号

玉溪市人民政府关于华宁县 国土空间总体规划（2021—2035年）的批复

华宁县人民政府：

《华宁县人民政府关于报请审批华宁县国土空间总体规划（2021—2035年）的请示》（华政请〔2023〕16号）收悉。现批复如下：

一、原则同意《华宁县国土空间总体规划（2021—2035年）》（以下简称《规划》）。《规划》是华宁县空间发展的指南、可持续发展的空间蓝图，是各类开发保护建设活动的基本依据，请认真组织实施。《规划》实施要坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实党的二十大精神，认真落实习近平总书记考察云南重要讲话精神，锚定“3815”战略发展目标和发展

壮大资源经济、园区经济、口岸经济以及打造玉溪“一极两区”重点任务，完整、准确、全面贯彻新发展理念，坚持以人民为中心，统筹发展和安全，促进人与自然和谐共生，努力建成高原现代农业产业示范县、云南磷化工及风电装备产业集聚区、绿美宜居活力陶都，打造山水古韵陶乡、高原生态桔乡、滇中康养泉乡。

二、筑牢安全发展的空间基础。到 2035 年，华宁县耕地保有量不低于 40.8075 万亩，其中永久基本农田保护面积不低于 29.5500 万亩；生态保护红线面积不低于 178.00 平方千米；城镇开发边界扩展倍数控制在基于 2020 年城镇建设用地规模的 1.264 倍以内；用水总量不超过上级下达指标，其中 2025 年不超过 0.77 亿立方米。明确自然灾害风险重点防控区域，划定洪涝、地震等风险控制线和城市蓝线、绿线、黄线、紫线，落实战略性矿产资源、历史文化保护等安全保障空间，严格河湖水域空间管控，全面锚固高质量发展的空间底线。

三、优化国土空间开发保护格局。落实主体功能区布局，优化农业空间结构，推动农业安全、绿色、高效发展，严格保护以宁州坝子、盘溪坝子、青龙坝子为主的粮食主产区优质耕地，推进农村土地整治，夯实粮食安全基础。筑牢生态安全屏障，以登楼山、抚仙湖为重点，加强生态空间保护和管控，严格落实高原湖泊“两线”、“三区”管控要求，持续推进山水林田湖草一体化治理和历史遗留废弃矿山等生态修复，维护区域生态安全，提升生态服务功能。构建等级合理、协调有序的城镇体系，加强城乡

融合发展，优化镇村布局，推进宜居宜业和美乡村建设。

四、提升城乡空间品质。优化中心城区空间结构和用地布局，统筹谋划教育、文化、体育、医疗、养老等公共服务设施，推进社区生活圈建设，提升城乡公共服务均衡性和可及性。严格城市控制线管控，系统建设公共开敞空间，稳步推进城市更新。加大存量用地挖潜，推动地上地下空间复合利用，提高土地节约集约利用水平。落实历史文化保护线管理要求，保护好各级文物保护单位及其周围环境，保护和传承非物质文化遗产。强化城市设计，管控城市高度和城市天际线，优化城乡空间形态，彰显富有地域特色的城乡风貌。

五、构建安全韧性基础设施体系。构建现代化基础设施体系，完善城乡各类基础设施建设，提升基础设施保障能力和服务水平。强化与周边城市的交通联系，完善城区道路网系统，构建安全、高效、绿色的综合交通体系。健全公共安全和综合防灾体系，严格落实抗震、地质灾害防治、防洪排涝等灾害防控和危险化学品生产储存、油气管线廊道布局等安全防护要求，增强抵御灾害和事故的能力。统筹保障水、电、气、通信、环境卫生等各类市政基础设施，确保城市生命线稳定运行。

六、坚决维护规划严肃性权威性。《规划》是对华宁县国土空间作出的全局安排，是华宁县国土空间保护、开发、利用、修复的政策和总纲，必须严格执行，任何部门和个人不得随意修改、违规变更。按照定期体检和五年一评估的要求，健全各级各类国

土空间规划实施监测评估预警机制，将规划评估结果作为规划实施监督考核的重要依据。建立健全规划监督、执法、问责联动机制，实施规划全生命周期管理。

七、做好规划实施保障。华宁县人民政府要加强组织领导，健全工作机制，完善配套政策措施。做好《规划》印发和公开，强化社会监督。组织完成乡镇国土空间规划、详细规划、有关专项规划编制实施，其中涉及合并编制的乡镇国土空间规划要加强管控，加快形成统一的国土空间规划体系，确保《规划》确定的各项目标任务落地落实。建立健全国土空间规划委员会制度，发挥其对国土空间规划编制实施管理的统筹协调作用。按照“统一底图、统一标准、统一规划、统一平台”的要求，纳入国土空间规划“一张图”系统和国土空间基础信息平台，参与国土空间规划实施监测网络建设，提高空间治理数字化水平。要坚决贯彻党中央、国务院关于“多规合一”改革的决策部署，不在国土空间规划体系之外另设其他空间规划。《规划》实施中的重大事项要及时请示报告。



抄送：市自然资源规划局。

玉溪市人民政府办公室

2024年6月18日印发





华宁县国土空间总体规划

(2021—2035 年)

文本





目



前言	1
第一章 现状分析与问题识别	4
第二章 战略引领，科学确定城市目标定位	11
第一节 指导思想	11
第二节 总体定位与城市性质	12
第三节 国土空间开发保护目标、指标体系及策略	12
第三章 科学发展，构建国土空间新格局	16
第一节 统筹划定“三区三线”	16
第二节 落实抚仙湖“两线三区”	18
第三节 落实主体功能区定位	19
第四节 构建国土空间开发保护总体格局	21
第五节 优化规划分区和用地结构	21
第四章 严保耕地，优化农业生产空间	26
第一节 优化农业发展空间格局	26
第二节 实施耕地“三位一体”保护	27
第三节 优化农业产业布局	35
第五章 生态文明，保护山清水秀的生态空间	38
第一节 构建生态系统保护格局	38
第二节 建立自然保护地体系	40
第三节 强化抚仙湖流域生态保护修复	40
第四节 加强自然资源的保护利用	44
第五节 促进绿色低碳发展	49



附表12 县域重点建设项目安排表

单位：公顷

类型	项目名称
交通	G8012弥勒至楚雄高速公路玉源至楚雄段建设项目（G8012弥勒至楚雄高速公路弥勒至玉溪段工程）、澄江至华宁高速公路、华宁至开远至个旧高速公路建设项目、S212澄江市九村镇至江川区雄关乡外移改扩建工程、青龙段乡镇通三级路建设、滇中城市群环线铁路昆玉城际华宁支线建设项目、楚雄至玉溪至弥勒铁路、中心城市高铁路站建设项目（含客运枢纽）、G357（华盘路）、青龙—通红甸—一级公路、西洱—通红甸—澄华线二级公路、三岔河—东山二级公路、青龙—竹山（华山线）二级公路、盘溪至西洱至禄丰二级公路、弥海路四改三（通红甸段）建设项目、楚雄至玉溪至弥勒城际铁路建设项目、螺蛳铺至华宁高速公路建设项目、G357象鼻温泉—小白坡公路、G357线白龙洞路口至弥勒县五山段、G357线（玉溪段）华宁县盘溪镇至易门县绿汁镇、华水线、竹鸡河线、清江线、弥楚高速公路互通立交至建水普家境干沟箐村、华宁通用机场、西芦公路、武警玉溪支队华宁中队进出道路、弥勒—玉溪高速公路、楚雄至玉溪至弥勒铁路（楚雄至玉溪至弥勒至师宗铁路）
水利	龙潭河流域水环境综合治理项目、华宁县龙洞河干流及其支流龙珠河、白龙河治理工程、华宁县农村供水保障专项行动项目、华宁县城乡供水一体化三年行动项目、华宁城乡供水一体化工程（老里管水厂）、城乡供水工程、老鹰窝水库、华宁城乡供水一体化工程（龙洞河水厂）、华宁县各纳甸水库连通工程、龙洞河水厂扩建、三家村水库、曲江华宁县段治理、老里管水库扩建、曲江华宁县段治理（二期）工程、玉泉山水库、二里竜水库、矣得水库、陆寨沟水库、小冲管水库、杨塘河水库、麻冲河水库、华宁县核桃桃管水库、滇中引水工程、二里竜水库、云南省滇中引水二期配套工程、南盘江华宁县治理工程（青龙段、三江口段、通红甸段）、关山管水库、起则水库、玉溪市2023年抗旱应急水利工程项目华宁县青龙镇舍得项目区、青龙镇饮用水水源点保护项目、小里拉水库、斗泥河水库、白龙河水库、抚仙湖湖外水资源循环利用综合性工程、红塘子施工生产区、曲江大型灌区、曲江灌区工程、玉溪市“十四五”规划盘溪集镇供水设施配套工程、红旗灌区、华宁县城镇供水提质扩容及配套管网完善工程、华盛大沟灌区、清水沟灌区、玉溪市东片区暨三湖生态保护区水资源配置应急工程、云南省城乡供水一体化三年行动项目

类型	项目名称
能源	火特风电项目、华宁盘溪黑泥坡光伏项目、盘溪黑泥坡光伏电站、华宁大地50MW农光互补光伏项目、大地农光互补光伏电站、宁州葫芦地光伏电站（山后片区）、宁州葫芦地农光互补光伏项目（葫芦地片区）、宁州葫芦地农光互补光伏项目（山后片区）、云南省玉溪市华宁县起则风电场扩建项目、华宁起则风电项目、起则二期风电项目、向阳光伏项目、老窑峰窝农光互补光伏项目（升压站）、秧草塘50MWp农光互补光伏项目、大龙潭农光互补光伏项目、路脉喜农光互补光伏项目、新寨子农光互补光伏项目、龙虎山10万千瓦风力发电项目、成品油管道、中缅天然气管道、北海至昆明成品油管道、滇中500千伏环网、玉溪市10GWh动力电池生产项目、通海县五场山风电场建设项目、华宁县通红甸抽水蓄能电站、华宁县抽水蓄能电站建设项目、华宁莲花工业园区共享储能项目、华宁—小寨片区抽水蓄能电站、华宁高茶寨末站、白壳风电项目、普茶寨风电项目、弥勒天然气支线管道工程、中心城区新能源充电站（30座）建设项目、华溪镇新能源充电站（5座）建设项目、盘溪镇新能源充电站（15座）建设项目、青龙镇新能源充电站（10座）建设项目、中心城区储能电站（10座）建设项目、华溪镇储能电站（2座）建设项目、盘溪镇储能电站（5座）建设项目、青龙镇储能电站（5座）建设项目、华宁LNG气化站
电力	110千伏翠溪输变电工程建设项目、220kV橘乡输变电工程、35千伏阿尖输变电工程建设项目、110千伏湖东输变电工程、110千伏新城输变电工程、35千伏欣寨输变电工程、35kV大远仓变、2023年度云南电网省级重大项目
通讯	5G网络及配套设施建设项目、卫星数据综合应用服务平台
产业	云南华宁产业园区盘溪片区、云南华宁产业园区新庄片区、盘溪产业园区标准厂房建设项目、新建盘溪化工园区基础设施建设项目、云南华宁产业园区盘溪片区配套设施建设项目、华宁非人灵长类动物繁育实验基地项目、华溪柑桔项目出口加工车间项目、华溪惠丰产业升级项目、盘溪九甸兴华柑桔冷链物流项目、医药健康产业园、大健康药谷项目、现代中药粉剂数字化生产链建设项目、玉溪云涛生物科技有限公司生态科技项目、华宁县华溪农产品冷链物流综合服务中心建设项目、华宁县华溪镇冷链物流项目、华宁县盘溪农产品交易及冷链物流建设项目、华宁县盘溪高速公路连接线仓储物流中心建设项目、华宁县华溪镇仓储物流中心建设项目、华宁县青龙镇仓储物流中心建设项目、青龙镇华宁玉石产品交易小黑山石灰石开采项目、硕丰矿业（华宁磷矿尾矿综合利用示范基地）、青龙镇生物医药产业园、玉溪市华宁县矿石产品交易中心建设项目、永兴建材砂场、华宁农特产品交易市场、珠山水泥厂、华宁县国家级农业产业园建设项目、华溪镇农业观光园区建设项目、通红甸万亩柑橘产业园建设项目、通红甸乡特色产业示范区基础设施建设项目、青龙镇大村物流园建

玉溪市生态环境局华宁分局

关于磨豆山风电场（二期）生态环境分区管控 的查询结果

华宁县发展和改革局：

你单位《关于配合做好磨豆山风电场（二期）前期工作的函》已收悉。根据提供的矢量范围，项目符合《玉溪市生态环境局关于印发玉溪市生态环境分区管控动态更新调整方案（2023）的通知》（玉市环〔2024〕40号）要求，选址不涉及华宁县饮用水水源保护区。

请建设单位按要求办理环境影响评价手续并报玉溪市生态环境局审批，在取得环境影响评价批文前严禁开工建设。



华宁县自然资源局

关于磨豆山风电场(二期)项目用地涉及“三区三线”等敏感因素查询结果的说明

华宁县发展和改革局：

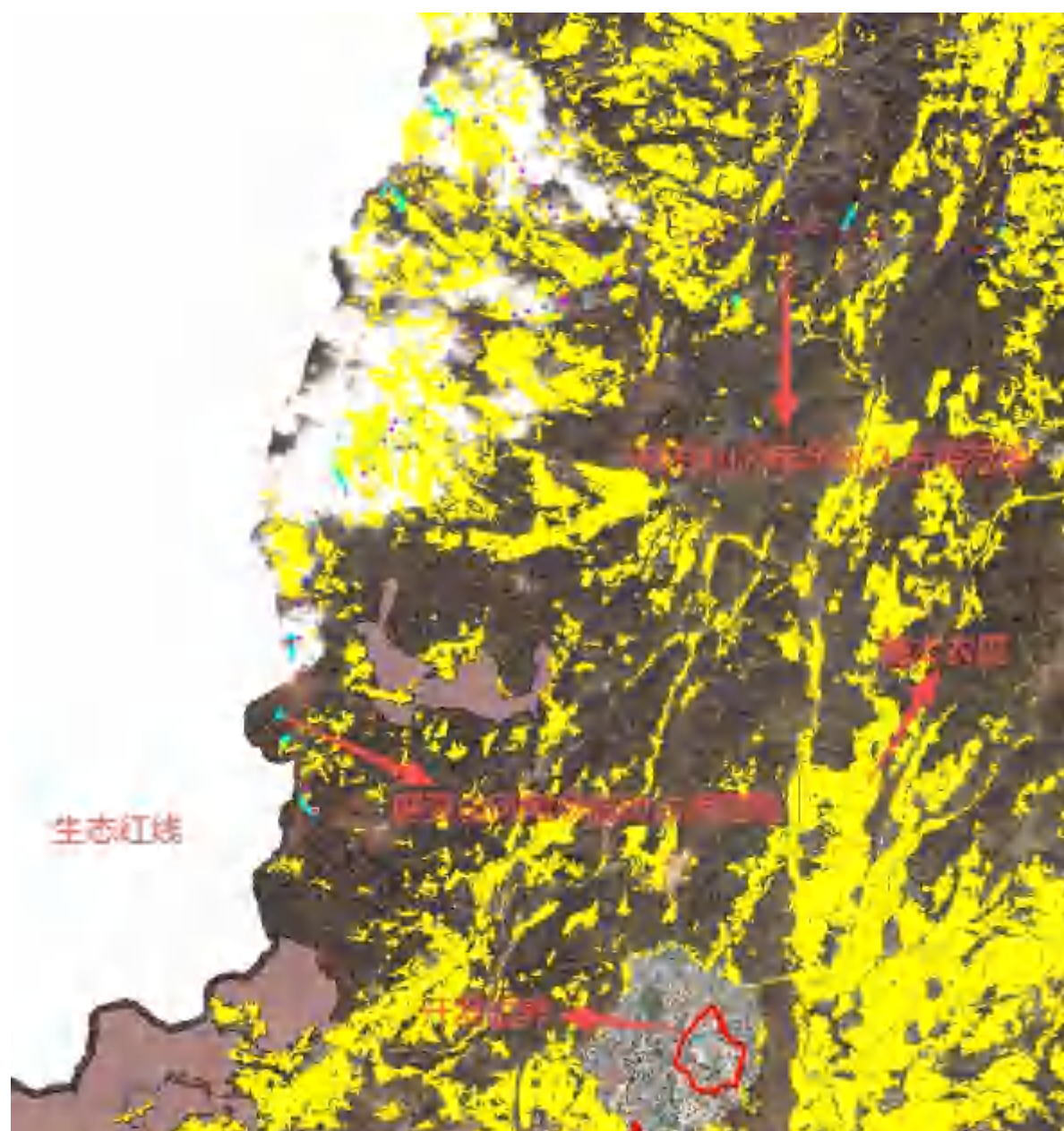
《关于磨豆山风电场（二期）项目“三区三线”查询申请》收悉，根据你单位提供的磨豆山风电场（二期）项目用地（临时占地、永久占地）矢量范围坐标，与华宁县永久基本农田、生态红线、城镇开发边界范围等进行比对核实，查询结果如下：

- 一、未占用永久基本农田。
- 二、未占用华宁县生态保护红线。
- 三、不位于城镇开发边界范围内。
- 四、未压覆矿业权。
- 五、未占用华宁县耕地后备资源补充空间。

本查询结果仅作为帮助企业提前规避违法占地风险，不代表项目可以开工建设，也不作为各级各部门办理行政审批的依据，企业确实需要进行项目建设的，应当依法办理用地

审批手续。根据项目性质办理包括但不限于用地预审与选址意见书、农用地转用审批、批次用地报批、建设用地规划许可证、建设工程规划许可证等。





华宁县林业和草原局

华宁县林业和草原局 关于磨豆山风电场（二期）选址的查询意见

县发展和改革局：

根据贵局提供的矢量坐标与林草矢量数据比对，经林草局组织核查，查询意见如下：

1.永久占用项目区：涉及林地 0.4696 公顷，其他草地 0.0901 公顷；涉及省级公益林 0.0121 公顷，天然商品林停伐保护 0.2226 公顷。不涉及国家级公益林；不涉及 2020-2026 年 6 月已审批林草地；不涉及华宁县登楼山自然保护区，整合优化后自然保护地、林地后备资源，基本草原及储备区。

2.临时占用项目区：涉及林地 2.4014 公顷（郁闭度大于 0.5 的天然乔木林 0.3821 公顷），其他草地 0.5621 公顷。涉及国家级公益林 0.0789 公顷（地类为一般灌木林地），省级公益林 0.0119 公顷，天然商品林停伐保护 1.2914 公顷；不涉及华宁县登楼山自然保护区，整合优化后自然保护地、林地后备资源，基本草原及储备区；不涉及 2020-2026 年 6 月已审批林草地。

3.弃渣场项目区：涉及林地 0.7351 公顷，均为灌木林地；涉及天然商品林停伐保护 0.7304 公顷。不涉及 2020-2026 年 6 月已审批林草地。不涉及华宁县登楼山自然保护区，整合

优化后自然保护地、林地后备资源，基本草原及储备区。

以上情况仅为结合矢量数据的查询意见，仅供参考。根据《国家林业和草原局 国家能源局关于支持风电开发建设规范使用林地草地有关工作的通知（林资发〔2026〕6号）》相关要求，磨豆山风电场（二期）项目符合相关用林用草用湿政策、符合自然保护地允许占用情形，项目实施过程中涉及需要占用林地、草地请按使用林地、草地相关审核审批规范办理行政许可。在项目实施过程中，请严格按照查询矢量范围建设，严禁超范围占用等违法行为发生。

请中广核玉溪华宁风力发电有限公司，在2026年9月前，按照《向阳光伏发电项目使用林草地植被保护方案》全部完成恢复，若到期不恢复则涉嫌违法，将会影响磨豆山风电场（二期）项目的审批进度。

华宁县林业和草原局

2026年7月28日



关于华宁县磨豆山风电场（二期）项目 不占用河道管理范围的情况说明

按照有关要求，华宁县水利局组织对华宁县磨豆山风电场（二期）项目进行了涉河情况审查。经查，该项目不占用河道管理范围

特此说明。



华宁县农业农村局

华宁县农业农村局关于磨豆山风电场 (二期)选址的函

根据贵单位提供的磨豆山风电场(二期)选址矢量数据,我局查阅相关资料现回复如下:

1.同意项目选址。

2.磨豆山风电场(二期)项目选址不涉及粮食生产功能区和重要农产品生产保护区(以下简称两区),也不涉及高标准农田建设区域。

3.在项目施工前,需再次详细核对项目用地范围与高标准农田和两区的边界,确保无任何重叠或侵占情况。若在施工过程中发现实际情况与前期资料有出入,涉及到可能影响高标准农田和(两区)的情况,应及时与我局沟通,共同协商解决方案。



2026年7月23日

华宁县交通运输局

华宁县交通运输局关于磨豆山风电场(二期)选址 的审查意见

华宁县发展和改革局：

兹有华宁县发展和改革局提交的《磨豆山风电场(二期)选址范围矢量数据》收悉，现将审查意见回复如下：

一、风电场项目在建设过程中如需对现有的农村公路进行开挖，需到华宁县交通运输局备案审批，造成的损失由项目实施方在完工后，按照相关技术标准进行修复。

二、该风电场选址范围未涉及公路、铁路规划，同意通过评估。



华宁县文化和旅游局文件

华文旅函〔2025〕21号

关于磨豆山风电场（二期）项目选址的意见 建议

县发展和改革局：

贵单位《华宁县发改局关于支持中广核玉溪华宁风力发电有限公司开展风电资源排查的函》已收悉，经研究，现提出如下意见建议：

一、经调查，磨豆山风电场（二期）项目选址区域内目前无地上文物，但鉴于地下未进行专业的实地勘察，不排除地下存在文物的可能。

二、根据《中华人民共和国文物保护法》第二十四条“在旧城区改建、土地成片开发中，县级以上人民政府应当事先组织进行相关区域内不可移动文物调查，及时开展核定、登记、公布工作，并依法采取保护措施。未经调查，任何单位不得开工建设，防止建设性破坏。”及《云南省建设工程文物保护规定》等相关法律法规规定，建议向玉溪市文物管理所提出文物前置调查。（联系人及联系电话：梁师

三、在工程勘察施工过程中，如发现古建筑构件、古墓葬、青铜器、红陶、黑陶片、螺壳、化石、矿渣、陶器、骨骼、石器文化遗存，或可能埋藏文物的区域，应立即停工，保护好现场并及时向当地文物部门报告，等待文物部门处理，考古发掘等相关费用由建设方承担。

四、在施工过程中发现文物不报告，或有瞒报、损毁文物等行为，必须为此承担相关法律责任。

五、本意见建议不能替代《文物保护法》第二十四条规定的不可移动文物调查。

特此函复。

华宁县文化和旅游局
(华宁县文物局)

2025年11月5日

(联系人及联系电话:)

华宁县文化和旅游局办公室

2025年11月5日印发

关于征求磨豆山风电场（二期）选址意见 的回函

华宁县发展和改革局：

贵单位《关于征求磨豆山风电场（二期）选址意见的函》收悉，根据贵单位所提供资料，经套合数据，项目用地位于《抚仙湖流域国土空间保护和科学利用专项规划（2021-2035年）》确定的径流区范围外，不涉及抚仙湖“两线三区”范围，我单位无意见。

澄江市抚仙湖管理局

2025年8月4日



项目不占用自然保护区

情况说明

华宁县林业和草原局：

磨豆山风电场二期项目，经华宁县登楼山自然保护区管护局与磨豆山风电场二期项目双方人员用华宁县登楼山自然保护区范围矢量和磨豆山风电场二期项目矢量叠加核查，项目不涉及华宁县登楼山自然保护区范围。

华宁县登楼山自然保护区管护局

2026年7月2日



云南省地质调查局

云南省地质调查局关于“中广核玉溪华宁风力发电有限公司磨豆山风电场（二期）”项目压覆三年地质找矿行动整装勘查项目矿产资源查询结果意见的函

江西省勘察设计院有限公司：

贵公司按《云南省自然资源厅关于加强省级财政出资地质勘查项目成果管理的通知》的有关要求，到我局办理“中广核玉溪华宁风力发电有限公司磨豆山风电场（二期）项目”压覆“昆明-华宁聚磷盆地深部磷资源整装勘查区（地勘基金中心 2012-7-24）”矿产资源估算资源量查询。

压覆的整装勘查区调查单位为中化地质矿山总局云南地质勘查院，经勘查单位具体查询，该工作区未开展工作。“中广核玉溪华宁风力发电有限公司磨豆山风电场（二期）项目”范围与“昆明-华宁聚磷盆地深部磷资源整装勘查区（地勘基金中心 2012-7-24）”工作区范围部分重叠，建设项目未压覆资源量估算范围及估算资源量。



华宁县人民武装部

关于华宁县磨豆山风电场二期选址的回函

华宁县发展和改革局：

你局提供的关于磨豆山风电场（二期）项目选址的函我部已收悉，经审核项目选址范围内不涉及军事设施，同意选址。



中共华宁县委政法委员会
重大决策事项社会稳定风险评估同意备案书

编号: 2025-18 号

重大决策事项名称	云南省玉溪市华宁县磨豆山风电场（二期）社会稳定风险评估		
报备单位	华宁县发展和改革局	联系人	
风险评估实施主体	中广核玉溪华宁风力发电有限公司	联系人	
委托开展评估机构	玉溪科越社会稳定风险评估有限责任公司	联系人	
申请备案时间	2025 年 11 月 5 日		
重大决策事项概况	云南省玉溪市华宁县磨豆山风电场（二期）位于华宁县青龙镇城门洞村委会牛期多小组、斗居村委会松子厂小组；华宁县宁州街道那果村委会市达亩小组、马鞍山小组。共涉及 2 个乡镇（街道），3 个村委会，4 个村小组。 磨豆山风电场（二期）总机位数为 4 个，拟安装 4 台单机容量为 7.7MW 的风电机组，总装机容量为 30.8MW，年等效满负荷利用小时约为 2346h。项目工程静态总投资 16122.27 万元，动态总投资 16313.16 万元（含流动资金）。 该事项经玉溪科越社会稳定风险评估有限责任公司进行风险评估、民意调查、专家评审，风险等级最终确定为低风险。		
经研究，同意对以上重大决策事项予以备案。 备案机关：（盖章） 			
风险防范工作建议	根据稳评责任单位社会稳定风险评估报告，该事项社会稳定风险等级为 III 级，建议如下：一是稳评责任单位要加强领导，认真落实各项维稳工作措施，确保社会稳定。二是稳评主管单位要认真做好相关工作，防止出现不稳定情况。		
备案机关联系电话：_____			

磨豆山风电场（二期）项目弃渣场用地选址意见书

项目名称	磨豆山风电场（二期）项目		建设单位	中广核玉溪华宁风力发电有限公司	
类型	堆渣面积（hm ² ）	经纬度坐标（中心位置）		渣场等级	容量（万 m ³ ）
沟道型	0.72	东经：102° 54'20.0539"，北纬：24° 19'56.6691"		5 级	4.83
					
弃渣场平面图			弃渣场卫星影像图		
自然资源部门意见	是否占用基本农田，是否涉及生态保护红线、地质灾害点： 自然资源局意见（是否同意选址）： 不占用基本农田，不涉及生态保护红线，不涉及地质灾害隐患点，同意选址，开工建设前，请按相关规定要求办理用地审批手续。日期：2026年7月23日				
水务部门意见	是否占用河道、湖泊和水库管理范围：不占用。 水务局意见（是否同意选址，是否需要开展行洪论证并审批）： 同意选址，不需开展行洪论证审批。日期：2026年7月23日				
生态环境部门意见	是否涉及集中式饮用水水源保护区： 生态环境局意见（是否同意选址）： 不涉及集中式饮用水水源保护区，同意选址，请建设单位在开工建设前按相关要求办理环评手续。日期：2026年7月23日				
林业和草原部门意见	是否占用自然保护区，是否占用国家级公益林、省级公益林，是否占用Ⅲ、Ⅳ级保护林地：不占用，同意选址。 林业和草原局意见（是否同意选址）： 同意选址。日期：2026年7月22日				
农业部门意见	是否占用耕地：不涉及高杆作物，同意选址。 农业农村局意见（是否同意选址）： 同意选址。日期：2026年7月23日				
土地权属部门意见	土地权属部门意见（是否同意选址）：同意选址。 日期：2026年7月23日				

玉溪市生态环境局文件

玉环审〔2025〕2—18号

玉溪市生态环境局 关于起则风电场扩建项目环境影响 报告表的批复

中广核玉溪华宁风力发电有限公司：

你公司申请报批的《起则风电场扩建项目环境影响报告表》（以下简称《报告表》）收悉。经研究，现批复如下：

一、项目基本情况

该项目位于云南省玉溪市华宁县青龙镇。总占地面积为37.9788hm²，建设性质为扩建。建设规模及内容：本次扩建项目总装机容量68.75MW，拟安装11台6.25MW风电机组，采用“一机一变”的接线方式，共设11台箱变。本次项目将原有主变西北侧6m配套的SVG设备和1#接地变设备拆除搬迁至主变南侧1.2m处，在起则风电场升压站预留场地内新建1台70MVA主变

及配套设施。全部风机容量通过 3 回 35kV 集电线路接入起则风电场项目升压站,由起则风电场项目升压站统一送出。立项依据:《云南省发展和改革委员会关于玉溪市华宁县起则风电场扩建项目核准的批复》,项目代码:2504-530427-04-01-712772。总投资 29903.03 万元,其中环保投资 152.5 万元,环保投资占总投资 0.51%。

项目实施可能对区域生态环境、声环境、环境空气、地表水环境、地下水环境、电磁环境等造成一定不良影响。在全面落实生态环境保护法律法规、标准及相关规划、《报告表》和本批复提出的各项防治污染、防止生态破坏的措施的前提下,项目建设所产生的不良生态环境影响可以得到一定程度的预防和减轻。根据《报告表》和技术评估结论,该项目建设符合国家产业政策,项目所在区域环境现状满足环境质量要求,项目建设不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、文化和自然遗产地,我局原则同意《报告表》的环境影响评价总体结论和各项生态环境保护措施,在严格落实《报告表》所列的环境保护措施后,从环境保护的角度,项目建设可行。你公司应当全面落实生态环境保护主体责任,防止、减少环境污染和生态破坏,对所造成的损害依法承担责任。

二、项目在设计、建设和运营过程中应重点做好以下工作

(一)加强施工期环境管理。在工程设计和施工中,本着科学选址、合理布局的原则进一步优化风机和进场道路布局,减少风电场建设对当地生态系统造成的影响。项目开工建设前,应依法取得林业行政主管部门的林地征占用行政许可。认真落实水土保持方案及批复要求,选用的临时弃土场须设置规范的挡土墙及

截排水设施，严格按照征地范围施工，加强施工期环境管理，尽量减少植被破坏和水土流失。落实扬尘、废水、固废、噪声等污染防治措施，清洁文明施工。

（二）严格做好各项生态保护措施。加强对施工单位的环境教育，禁止乱砍滥伐，严禁猎捕和食用野生动物。施工结束后及时做好临时用地的植被恢复，减少风电场建设对生态环境的影响；生态恢复植被引种过程中须选择与当地环境相适应的植物种类，防止外来物种入侵。

（三）严格落实噪声污染防治措施。采取隔声、消声、吸声等控制措施，同时加强区域绿化，确保升压站厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类区标准。

加强运营期风电场周边敏感居民点的噪声防治工作，确保风机、变压器等噪声不影响居民的正常生活，周边敏感点满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。

（四）严格落实固体废物分类处置和综合利用措施。项目维修过程中产生的变压器废油、废矿物油、废变压油、废润滑油属于危险废物，须用专门容器规范收集暂存于升压站危废暂存间，按国家危险废物管理规定，及时委托有危险废物处理资质的单位安全处置。退役后的风机叶片交由厂家回收，不得随意弃置。

（五）严格落实电磁辐射环境保护措施。项目升压站改建必须严格按照《报告表》要求设计建设。工程运行后确保项目升压站区域工频电场、工频磁场满足《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。在危险区域设立相应的警示标志，并做好警示宣传工作，在醒目位置设置安全

警示图文标志。

（六）严格落实地下水及土壤污染防治措施。严格按照《报告表》提出的分区防渗措施和要求，对项目重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区进行防渗处理，防止地下水、土壤污染，防渗工程结束后自行组织验收并建立健全相关工作台账记录，存档备查；严格按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》《地下水污染源防渗技术指南（试行）》等要求，加强防渗设施的日常维护，对出现损坏的防渗设施应及时修复和加固，确保防渗设施牢固安全；加强隐蔽工程泄漏检测，一旦发现泄漏，应立即采取补救措施，防止污染土壤和地下水。

（七）加强环境污染风险防范和应急管理。按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》等要求，严格落实《报告表》提出的各项环境风险防治措施，制定、完善环境风险防范和环境安全隐患排查治理措施，按照有关规定建立环境安全隐患制度，落实应急物资和经费，建立应急培训档案和隐患排查治理档案，及时发现并消除环境安全隐患，严防突发环境事故发生，编制突发环境事件（事故）应急预案报市生态环境局华宁分局备案。

（八）加强项目区生态环境管理，增强工作人员生态环境保护意识，并做好绿化美化和生态修复工作。

三、其他相关要求

（一）你单位应落实生态环境保护主体责任，建立内部生态环境管理体系，明确机构、人员、职责、资金保障和制度，加强生态环境管理，推进各项生态环境保护措施落实。项目建设必须严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施

工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度；贯彻生态文明理念，加强对施工企业的生态环保宣传教育和管理，推进绿色施工，创建绿色工程；在施工招标文件、施工合同和工程监理招标文件中明确生态环境保护条款和责任，开展施工期环境监理和环境监测工作；制定并落实施工期和运营期生态环境跟踪监测方案，根据结果及时优化各项生态环境保护措施；项目正式投运前，应当按照规定的标准和程序，自行组织开展竣工环境保护验收。施工期环境监测报告和环境监理报告应作为项目竣工环境保护验收的依据之一。

（二）《报告表》经批准后，如工程的规模、地点、生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，你单位应当依法重新报批环境影响评价文件。

（三）玉溪市生态环境保护综合行政执法支队和玉溪市生态环境局华宁分局要切实承担事中事后监管责任，履行属地监管职责，按照法律法规及《关于进一步完善建设项目环境保护“三同时”及竣工环境保护自主验收监管工作机制的意见》（环执法〔2021〕70号）等文件要求，加强对项目的环境保护“三同时”、竣工环境保护自主验收等执法监管。



（此件公开发布）

抄送：玉溪市生态环境保护综合行政执法支队、玉溪市生态环境局华宁分局、云南智胤环境评估有限公司、云南天启环境工程有限公司。

玉溪市生态环境局办公室

2025 年 10 月 15 日印发

玉溪市生态环境局华宁分局文件

华环审〔2022〕8号

关于玉溪市华宁县起则风电项目环境影响报告表的批复

中广核玉溪华宁风力发电有限公司：

你公司报批的《玉溪市华宁县起则风电项目环境影响评价报告表》（以下简称“报告表”）收悉，根据“报告表”结论、专家评审意见，我局建设项目审查委员会于2022年5月23日审查通过，现批复如下：

一、该项目位于玉溪市华宁县起则风电项目位于玉溪市华宁县北部青龙镇起则村一带，总装机容量100MW，安装单机容量为3.60MW 叶轮直径为168m 的风力发电机组2台、单机容量为5.25MW 叶轮直径为172m 的风力发电机组5台和单机容量为6.05MW 叶轮直径为172m 的风力发电机组13台。项目拟建设一座110kV 升压站，将风电场电力汇于110kV 升压站，最终以1回110kV 线路送出。项目总投资64916.28万元，环保投资1311.9万元；环

保投资占比2.2%。我局同意按照“报告表”中所述的性质、规模、地点、采用的工艺和环境保护对策措施进行项目建设。

二、项目建设和运营过程中应重点做好的工作

(一)必须严格落实“报告表”中的各项环保设施和污染防治对策措施。项目建设和运营必须确保不降低区域环境功能，环境质量标准和排放标准按“报告表”中所列标准执行。

(二)加强施工期环境管理。1、在工程设计和施工中，本着科学选址、合理布局的原则进一步优化风机和进场道路布局，减少风电场建设对当地生态系统造成的影响。项目开工建设前，应依法取得林业行政主管部门的林地征占用行政许可。2、认真落实水土保持方案及批复要求，选用的临时弃土场须设置规范的挡土墙及截排水设施，严格按照征地范围施工，加强施工期环境管理，尽量减少植被破坏和水土流失。施工结束后及时做好临时用地的植被恢复，减少风电场建设对生态环境的影响。3进一步优化进站道路和施工组织，减少施工占地，严格按照施工总体平面布置确定施工范围，优化临时占地的选址，禁止越界施工。4、加强施工期环境管理，合理安排施工作业时间，严禁夜间作业，施工工艺要求必须连续作业的，应按有关规定向相关行政主管部门申报。采取洒水降尘、泼洒物料遮盖运输等措施，控制扬尘和粉尘对环境的影响。5、施工期结束后必须要求做好生态修复工作，将项目给当地造成的生态环境影响降到最低。

(三)认真落实环评提出的治理措施，升压站设置一套5m³/d的一体化污水处理设施，生活污水由化粪池、隔油池预处理后，经一体化污水处理站处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》

(GB/T18920-2020) 中城市绿化用水标准后,用于项目内绿化用水,不外排。

(四) 加强项目设备噪声治理,落实降噪措施,确保项目运营后达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1类标准。

(五) 分类收集各类固体废物并妥善处置。设置规范的危废暂存间,建立进、出管理台账。升压站变压器油、风机废润滑油、机油和废电容器等属危险废物,须用专门容器规范收集暂存于危废暂存间,按国家危险废物管理规定,及时委托有危险废物处理资质的单位安全处置。生活垃圾集中收集,定期清运,妥善处置。

(六) 项目升压站必须严格按照路根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 设计规范、标准进行设计建设,工程运行后对环境敏感目标处须确保满足工频电场强度不大于 4000V/m、工频磁感应强度不大于 100 μ T 控制限值。

(七) 做好电磁辐射环境影响相关的科普知识的宣传工作,会同当地政府及其有关部门对居民进行必要的解释、说明。

(八) 按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》等要求,制定环境污染风险防范应急预案。建立完善应急报告制度,落实应急物资和经费。

(九) 在工程完工后及时对临时用地、弃土场、施工便道进行植被恢复,减少水土流失。正确处理好项目占地与群众的关系,避免跟群众发生矛盾纠纷。

三、该项目必须严格按照“三同时”要求建设,项目竣工后必须按照相关法律法规开展自主验收工作,验收合格后方可正式投入

生产。

华宁县生态环境保护综合行政执法大队负责该项目的环境执法监督检查，并提交“三同时”监察报告。

联系电话：

联系电话：0877-3016636

玉溪市生态环境局华宁分局

2022年8月19日

抄送 华宁县生态环境保护综合行政执法大队

云南天启环境工程有限公司

玉溪市生态环境局华宁分局

2022年8月19日印发

玉溪市华宁县起则风电项目竣工环境保护验收意见

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令）、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）的相关要求，2023 年 9 月 22 日，中广核玉溪华宁风力发电有限公司（建设单位）在玉溪市华宁县组织召开《玉溪市华宁县起则风电项目》竣工环境保护验收会，参加会议的有中广核玉溪华宁风力发电有限公司（建设单位）、四川沃霖新源实业有限公司（施工单位）、湖南添翼建设有限公司（施工单位）、山西联能建设有限公司（监理单位）、北京中环尚达环保科技有限公司（编制单位）等各代表和技术专家，成立验收工作组（名单附后），验收组成员会前进行了现场踏勘。验收工作组参照《关于印发建设项目竣工环境保护验收现场检查及审查要点的通知》（环办[2015]113 号）听取了有关单位汇报，经认真讨论，形成验收意见如下：

一、工程建设基本情况

（一）建设地点、规模、主要建设内容

玉溪市华宁县起则风电项目位于玉溪市华宁县北部，场址由青龙镇东部、禄丰路（青龙镇至禄丰村）和澄华路（澄江县至华宁县）公路东侧一条东北-西南向山脊及其山顶台地构成。场址地理坐标介于北纬 $24^{\circ} 18' \sim 24^{\circ} 33'$ ，东经 $102^{\circ} 57' \sim 103^{\circ} 6'$ 之间。

工程主要由风电机组、集电线路、施工道路、施工生产生活区、升压站等组成。项目装机容量 100MW，年上网电量为 27057.1 万 kW·h；风机机组 16 台，集电线路采用架空+地埋电缆，采用 4 回 35kV 线路接入 110kV 升压站。

项目实际总占地面积为 13.3453hm^2 ，其中永久占地 9.6139hm^2 ，临时占地 3.7314hm^2 。

（二）建设过程及环保审批情况

2022 年 6 月，云南天启环境工程有限公司编制完成《玉溪市华宁县起则风电项目环境影响报告表》，并于 2022 年 8 月 19 日取得玉溪市生态环境局华宁分局“关于玉溪市华宁县起则风电项目环境影响报告表的批复”（华环审[2022]8 号）。

项目于 2022 年 10 月开工，2023 年 5 月投产。

(三) 投资情况

项目工程总投资 64916.28 万元，环保投资 1270.8 万元，占总投资的 2.03%。

(四) 验收范围

本次竣工环境保护验收范围为玉溪市华宁县起则风电项目的基本情况（建设内容、规模、产排污情况等）、环境影响报告表及批复中规定的各项环保措施、设施和要求，环境管理和环境监测等要求的落实情况。

二、工程建设情况

项目工程组成情况见下表 1：

表 1 项目工程组成表

工程组成		建设内容及规模		对照情况
		环评阶段	实际建设	
风机机组	风机	风机 18 台，总装机容量 100MW，其中安装单机容量为 3.60MW 叶轮直径为 168m 的风力发电机组 2 台、单机容量为 5.25MW 叶轮直径为 172m 的风力发电机组 5 台和单机容量为 6.05MW 叶轮直径为 172m 的风力发电机组 11 台。	风机 16 台，总装机容量 100MW，单台装机容量 6.25MW，风轮直径 182m，其中 14 台轮毂高度 105m，2 台轮毂高度 115m。	风机数量减少 2 台，风机型号变化，但总装机容量不变
	箱式变压器	一台风电机配备一台箱变，共有箱变 18 个。	一台风电机配备一台箱变，共有箱变 16 个。	箱变数量减少 2 个
	风机吊装平台	每个机位旁设置安装平台，共 18 个。	每个机位旁设置安装平台，共 16 个。	风机吊装平台减少 2 个
集电线路		集电线路 4 回，电压等级 35kV，单回架空线路总长度为 28km，同塔双回架空线路总长度为 9.3km，塔基 62 座。	集电线路 4 回，电压等级 35kV，单回架空线路总长度为 8.05km，塔基 36 座。地埋式电缆长度 40.95km。	集电线路塔减少架空线路 29.25km，大部分改为地埋式电缆
升压站		新建 1 座 110kV 升压	新建 1 座 110kV 升	升压站面

		站，占地面积 0.572hm ² ，场区分为生产区、生活办公区两部分。内设 1 台 100MVA 变压器 1 台。	压站，占地面积 0.8775hm ² ，场区分为生产区、生活办公区两部分。内设 1 台 100MVA 变压器 1 台。	积增加 0.3055 hm ²
	施工道路	进场道路依托已建乡村道路；不新建场内道路，场内道路依托青龙镇森林防火通道。	改扩建进场道路 0.62km，新建场内道路 7.56km，改扩建场内道路 13km。	改扩建进场道路 0.62km，新建场内道路 7.56km，改扩建场内道路 13km。
	施工生产生活区	施工期设置 1 个施工生产生活场地，包括施工营地、仓库和其他临时设施，位于升压站内。	施工期设置 1 个施工生产生活场地，包括施工营地、仓库和其他临时设施。位于升压站用地范围外，临时占地面积 0.4898 hm ² 。	位于升压站用地范围外，临时占地面积 0.4898 hm ²
	弃渣场	设置 3 座弃渣场，占地面积 2.77hm ² 。	不设置弃渣场。	无弃渣场。
环保工程	事故油池	升压站内主变压器旁设 1 个 25m ³ 事故油池；每个箱变处设置 1 个 20L 事故油池，收集事故情况下变压器的泄露油，底部和四周设置防渗措施。	每个箱变旁设置 1 个 3m ³ 事故油池，升压站 110kV 变压器旁设置 1 个 54m ³ 事故油池。	容积增大，满足变压器油泄露收集要求。
	食堂油烟	升压站食堂安装 1 台油烟净化器，食堂油烟废气经集气罩收集进入油烟净化器处理后排放。	升压站食堂安装 1 台油烟净化器，食堂油烟废气经集气罩收集进入油烟净化器处理后排放	未变更
	生活污水	升压站安装一套处理规模为 5m ³ /d 的污水处理设施；配套设置 1 个 1m ³ 的隔油池、1 个 2m ³ 的化粪池、1 个 5m ³ 的中水池。	升压站安装一套处理规模为 5m ³ /d 的污水处理设施；配套设置 1 个 1m ³ 的隔油池、1 个 2m ³ 的化粪池、1 个 5m ³	未变更

			的中水池。	
	危险废物	升压站内设 1 个 10m ² 危废暂存间，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单（2013 年）建设，防渗系数应满足 1×10 ⁻⁷ cm/s 的要求。	升压站内设 1 个 15m ² 危废暂存间，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求建设，地坪及墙裙（15cm）采用 2mm 厚环氧树脂层防渗，防渗系数满足 1×10 ⁻¹⁰ cm/s 的要求。	面积增大
	绿化	升压站绿化面积为 500m ² 。	升压站绿化面积为 800m ² 。	面积增加

根据《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办[2015]52 号）、《关于印发制浆造纸等十四个行业建设项目重大变动清单的通知》（环办环评[2018]6 号）等文件，项目不属于重大变动。

根据《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》有关规定，建设项目的环境影响评价文件经批准后，建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，建设单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。不属于重大变动的纳入竣工环境保护验收管理。

三、环境保护设施建设情况

1、废水

项目食堂污水经隔油池处理后与其它生活污水一并进入化粪池预处理，再进入一体化污水处理站处理，达标后用于厂区绿化。根据水质监测结果，出水水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）的绿化标准。

2、废气

升压站食堂设置油烟净化器，油烟废气经集气罩收集进入油烟净化器处理后，通过内置排烟管道排放。

3、噪声

风电机组采取叶片降噪、静音散热器进行风机降噪。

4、固体废物

升压站内设 1 个 15m² 危废暂存间，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求建设，地坪及墙裙（15cm）采用 2mm 厚环氧树脂层防渗，防渗系数满足 1×10^{-10} cm/s 的要求；每个箱变旁设置 1 个 3m³ 事故油池，升压站 110kV 变压器旁设置 1 个 54m³ 事故油池；建设单位已与危废处置单位（云南绿力环保科技有限公司和云南东升茂泰科技有限公司）签订运输处置协议，废矿物油定期委托处置。

更换下来的废蓄电池由厂家当场拉走处理，不在变电站内暂存。

生活垃圾采用垃圾桶统一收集后运至青龙镇垃圾收集点处理。

5、生态环境

项目在初步设计阶段进一步优化风机布局，减少 2 台风机，减少占地。施工期土石方用于道路建设，无弃方，不建设弃渣场，减少临时占地对植被及植物的破坏。

项目建设中没有出现超越征地界限施工的情况，施工期间施工单位对员工加强了宣传教育，禁止乱砍滥伐林木。

工程临时占地在工程结束后及时对占地进行了植被恢复，最大限度的减少了水土流失。项目区绿化恢复面积共计 1.78hm²，目前恢复效果较好。

6、环境风险

每个箱变旁设置 1 个 3m³ 事故油池，升压站 110kV 变压器旁设置 1 个 54m³ 事故油池，事故池容积满足泄漏油品收集要求。事故时排出的油经事故油池收集，交由有资质单位处理，不外排。

危险废物暂存间地坪、裙角防渗（混凝土+环氧树脂涂层），具备防风、防雨、防渗能力，门口设置了门槛，具备防溢流的能力。

四、验收监测与调查情况

1、废水

污水处理站出水水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）的绿化标准。

2、废气

食堂安装油烟净化器一台，油烟经处理后对环境的影响小。

3、噪声

升压站场界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准，敏感点地声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。

4、固体废物

升压站设置一个 15m² 危废暂存间，地坪为混凝土，地面及墙裙（15cm）采用 2mm 厚环氧树脂层防渗，建设单位已与危废处置单位（云南绿力环保科技有限公司和云南东升茂泰科技有限公司）签订运输处置协议，废矿物油定期委托处置。更换的废蓄电池由厂家当场拉走处理，不在变电站内暂存。生活垃圾采用垃圾桶统一收集后运至青龙镇垃圾收集点处理。

运营期产生的固废全部得到合理处置，处置率为 100%。

5、电磁环境

升压站场界工频电场能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4kV/m 的标准，工频磁场满足规定的 0.1mT 的标准。

6、环境风险

每个箱变旁设置 1 个 3m³ 事故油池，升压站 110kV 变压器旁设置 1 个 54m³ 事故油池，事故池容积满足泄漏油品收集要求。事故时排出的油经事故油池收集，交由有资质单位处理，不外排。

五、工程建设对周围环境的影响

工程临时占地在工程结束后及时对占地进行了植被恢复。项目区绿化恢复面积共计 1.78hm²，目前恢复效果较好。项目所在区无鸟类迁徙通道和集中栖息地分布，通过对项目区的观察、调查走访，没听说过有夜间打鸟的现象，也没有发现当地秋季夜间有鸟类迷失方向和扑火的现象。

食堂安装油烟净化器一台，油烟经处理后对环境的影响小。

项目采取相应的降噪措施以后，升压站场界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准，敏感点地声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。项目运营期对周边声环境质量影响小。

污水处理站出水水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）的绿化标准，全部用于绿化用水。项目对周围地表水环境影响小。

运营期产生的固废全部得到合理处置，处置率为 100%，对周边环境影响小。

升压站场界工频电场能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4kV/m 的标准，工频磁场满足规定的 0.1mT 的标准，对周围电磁环境影响小。

项目应急物资、应急措施、应急制度满足环境风险防范及应急要求，出现突发环境事件时，按照应急预案进行抢险、救险，可以使事故产生的影响范围得以减小，财产损失率及人员伤亡率降到最低，对周边及企业影响程度降到最低。故本项目的环境风险是可控的。

六、验收结论

本项目环保设施满足环评及其批复要求。根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，项目已经具备工程竣工环境保护验收条件，通过竣工环境保护自主验收。

七、后续要求

- 1、完善环境管理制度，建立对环保设施的日常检查、维护的专项规章制度。
- 2、加强项目区绿化抚育工作。
- 3、加强进场道路及路口宣传牌建设，提高进场人员环保意识。
- 4、对全体职工进行环境保护方面的宣传教育，不断提高职工的环保意识。

八、验收人员信息

附件：玉溪市华宁县起则风电项目竣工环境保护验收会议验收组签字表

验收组组长：

中广核玉溪华宁风力发电有限公司（签章）

2023 年 9 月 22 日

云玉溪市华宁县起则风电项目竣工环境保护验收会

验收工作组验收意见签字表

地点: 时间:2023年9月22日

验收工作组	姓名	职务/职称	单位	电话
建设单位	梁俊	安全专工	中广核玉溪华宁风力发电有限公司	
专家	姜 伟	高工	玉溪市生态环境科学研究所	
	李 斌	高工	玉溪市生态环境科学研究所	
	王 斌	高工	普洱市玉溪市生态环境监测站	3
施工单位	潘 伟	施工员	湖南添翼建设有限公司	
	李 伟	助理	云南联能建设有限公司	

云南省环境保护厅文件

云环审〔2012〕9号

云南省环境保护厅关于云南 华宁磨豆山风电场环境影响报告表的批复

中广核风力发电有限公司华南分公司：

你公司报批的《云南华宁磨豆山风电场环境影响报告表》收悉。经我厅研究，现批复如下：

一、磨豆山电场位于玉溪市华宁县与江川县交界的山脊地带，为磨豆山风电场的一期工程。云南省发展和改革委员会以云能源水电〔2011〕51号同意项目开展前期工作。该项目占地总面积44.87公顷，其中永久占地16.61公顷。工程拟投资44170.11万元（其中环保投资595.78万元），在风机机组区布设总容量为48MW的24台风机（2000kW/台），配套建设1座110kV升压站，集电线路、施工生活区和弃渣场等公辅设施。我厅同意按照该项目环境影响报告表所述的性质、规模、地点、采用的生产工艺、

环境保护对策措施进行项目建设。

二、项目建设和生产过程中应重点做好的工作

(一) 进一步优化项目布局及场内道路设置, 尽可能保留项目区的天然植被, 尽量避让保存较好的暖温性针叶林、暖温性稀树灌木草丛等植被。禁止在抚仙湖和星云湖面山设置取土场、砂石料场、弃渣场和施工道路, 建设中控制山脊处风机吊装平台占地, 尽量布置在磨豆山山脊东侧。尽可能减少土地硬化面积, 选用当地树种, 加强场区及周围绿化。加强鸟类保护, 项目区应多采用地埋式电缆, 避免鸟类与电缆碰撞。加强场区巡视, 发现受伤鸟类须及时报告当地林业主管部门并记录存档。

(二) 认真落实水土保持方案及批复要求, 设置规范的挡土墙及截排水设施。严格按照征地范围施工, 加强施工期环境管理, 尽量减少植被破坏和水土流失。施工结束后应及时做好临时占地的植被恢复, 减少风电场建设对鸟类栖息地的影响。

(三) 严格控制施工范围, 严禁乱砍滥伐, 严格用火管理。施工期废水须收集处理后回用, 禁止外排。施工弃渣须运至专门渣场, 做好固体废物综合利用和妥善处置。认真落实扬尘污染防治对策措施。粉状材料运输需加盖篷布防护, 弃土弃渣定期回填或清运, 边坡布置编织土袋挡护及土工布覆盖。

三、按你公司《关于玉溪市华宁磨豆山风电场工程风机机位调整的承诺函》(广核风华南函〔2011〕159号), 你公司在下步设计和建设中须将位于《云南省抚仙湖保护条例》中规定的二级

保护区范围内的 9 号、10 号风机调整到 24 号风机以南的 BY01 号和 BY02 号备用机位。

四、严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环保“三同时”制度。施工期间每个季度应向玉溪市、华宁县、江川县环保局书面报告工程建设环境保护执行情况，每年报送年度总结报告。项目试运行及竣工环保验收须报经玉溪市环保局批准。

请玉溪市环保局、华宁县环保局、江川县环保局负责组织该项目环境保护现场执法监察和监督管理，请云南省环境监察总队加强监督检查。



二〇一二年一月十九日



主题词：环保 风电场 环评 报告表 批复

抄送：玉溪市环保局，华宁县环保局，江川县环保局，省环境
监察总队，省环境工程评估中心，省环境科学研究院。

云南省环境保护厅办公室

2012年1月29日印

表六 负责验收的环境保护行政主管部门验收意见

负责验收的环境保护行政主管部门意见

玉环验(2014)44号

根据项目竣工环保验收调查表结论、验收组意见和现场检查、审议,云南省玉溪市华宁县磨豆山风电场项目竣工环境保护验收符合有关规定,我局同意该项目通过竣工环境保护验收。有关要求如下:

一、进一步完善开挖面、弃渣场、施工生产、生活区等临时占地的绿化和植被恢复措施,对项目区植被恢复不良区域进行补植补种;完善场内道路内侧排水沟的工程防护,加强场内道路两侧排水设施清淤,减少水土流失和生态破坏。

二、做好各项水土保持设施的管护,确保水土保持设施长期发挥效益。

三、产生的废机油等危险废物妥善收集后必须送有危废处理资质的单位处理;产生的生活垃圾分类收集后必须送华宁县垃圾填埋场处理,严禁乱堆乱倒。



抄送:玉溪市环境监察支队,华宁县环保局,江川县环保局。

废矿物油收集（中转）、运输、处置协议

协议编号：YX20220206

甲方：产废单位基本信息							
单位名称	中广核玉溪华宁风力发电有限公司（盖章）				法定代表人		
统一社会信用代码	91530424582386133P		联系人		联系电话		
单位地址	云南省玉溪市华宁县宁州镇宁兴街 12-13 号						
产废地址	云南省玉溪市华宁县宁州镇宁兴街 12-13 号						
危废名称	废矿物油	废物代码	HW08	危险废物成分	烃化物	产生量	吨/年
产废来源	☐ 清洗矿物油储存、输送设施过程中产生的油/水和烃/水混合物（251-001-08） ☐ 内燃机、汽车、轮船等集中拆解过程产生的废矿物油及油泥（900-199-08） ☐ 清洗金属零部件过程中产生的废弃煤油、柴油、汽油及其他由石油和煤炼制生产的溶剂油（900-201-08） ☐ 车辆、轮船及其他机械维修过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油（900-214-08） ☐ 使用防锈油进行铸件表面防锈过程中产生的废防锈油（900-216-08） ☐ 使用工业齿轮油进行机械设备润滑过程中产生的废润滑油（900-217-08） ☐ 液压设备维护、更换和拆解过程中产生的废液压油（900-218-08） ☐ 冷冻压缩设备维护、更换和拆解过程中的废冷冻机油（900-219-08） ☐ 变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油（900-220-08） ☐ 废燃料油及燃料油储存过程中产生的油泥（900-221-08） ☐ 其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物（900-249-08） ☐ 水压机维护、更换和拆解过程中产生的油/水、烃/水混合物或乳化液（900-005-09） ☐ 使用切削油或切削液进行机械加工过程中产生的油/水、烃/水混合物或乳化液（900-006-09） ☐ 其他工艺过程中产生的油/水、烃/水混合物或乳化液（900-007-09）						
乙方：收集（中转）单位							
单位名称	云南绿力环保科技有限公司		法定代表人		马		
统一社会信用代码	91530402MA6K9BHG4Y		危险废物经营许可证号		Q5 20005		
单位地址	云南省玉溪市红塔区研和工业园区太标老铁场内						
暂存中转地	云南省玉溪市红塔区研和工业园区太标老铁场内						
服务电话	13698711882		联系人	马有利			
丙方：处置单位							
单位名称	云南东升茂泰科技有限公司		法定代表人		刘智		
单位地址	云南省昆明市晋宁区二街工业园区		统一社会信用代码		9153 693093659A		
危险废物经营许可证号	Y5301220084						

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《危险废物经营许可证管理办法》及相关法规规定，就甲方生产的危险废物，交由乙方收集、中转、丙方运输、处置、或直接交由丙方收集、运输、处置。签订如下协议：

一、协议期限： 年 月 日至 年 月 日止。

二、甲方权利和义务

- 1、甲方同意将上述危险废物交由乙方收集（中转）转运到丙方处置或交由丙方收集、运输、处置。
- 2、甲方所交付的危险废物中不得夹带本协议范围之外的有名称或无名称的废物，尤其不能夹带自然自爆、放射性、剧毒等危险废物，否则因以上原因给乙方、丙方造成经济损失及其他一切后果均由甲方承担。
- 3、甲方应将危险废物妥善装于密闭容器中，并设置危险废物专用暂存间，集中堆置，分类存放，严防破损或泄露。
- 4、甲方应提前办理好危险废物转移申请手续，通过乙方指定服务电话通知清运，若甲方谎报误报，甲方需承担运输费用后再另行协商解决。
- 5、甲方根据通知清运信息，核对清运人员及运输车辆，核对电子运单，与通知信息不相符时，不予装车起运。核对无误协助乙方清运人员进行危险废物装车。

6、甲方在危险废物转移后立即登录《云南省危险废物申报登记及转移报批系统》上如实填写《危险废物转移联单》，若未及时、如实填写，产生的一切后果，均由甲乙双方承担。《危险废物转移联单》请打印后加盖公章并妥善保管或根据相关环保法律法规要求操作。

7、甲方签订本协议后，将危险废物交其他单位或私自处置，产生的一切责任，均由甲方承担。

8、甲方应指定专人负责危废管理，便于危险废物转移工作的顺利进行，在更换负责人时，应及时通知乙方。

三、乙方的收集（中转）权利和义务

1、乙方负责甲方危险废物的收集、中转工作。

2、做好台账登记工作，并严格执行相关法律法规规定。

3、签订本协议后，乙方向甲方提供危险废物相关处置资质及文件，并协助甲方办理危险废物转移手续。

4、乙方进入甲方指定场所作业时，必须穿着工作服，佩戴工作证，遵守甲方场所各项安全规定。

5、如遇特殊情况推迟清运，须及时与甲方进行沟通。

6、乙方承担收集（临时存储、中转）的责任。

7、乙方在签订协议后，根据甲方需求到甲方场内收集、中转危废物1次后，向甲方提供全额增值税发票，甲方在收到发票后支付乙方8000元人民币。

8、乙方协议期内至少到甲方场内收集、中转危废物2次，并办理相关危废转移手续。乙方在完成协议期内2次危废中转后，可根据甲方提供危废数量再次进行收集、中转，不再增加费用。

四、丙方的处置权利及义务

1、丙方根据甲方清运对上述废矿物油进行处置。

2、丙方有义务指导甲方进行危险废物申报登记、转移申请、危险废物管理工作。

3、丙方根据本协议内容将甲方的危险废物运输至乙方中转或丙方处置，运输车辆及运输人员，以实际安排为准。

4、本协议签订后，丙方应向甲方提供危险废物相关处置资质及文件及相关运输资质证件。

5、丙方在运输、处置过程中必须严格执行相关法律法规规定。

六、其他说明。

1、甲方任何具有独立法人资格的分机构均需签订《危险废物收集、运输、处置协议》。

2、乙方为丙方的临时存储中转公司，丙方未在甲方所在地区设中转公司的，本协议乙方的权利及义务有丙方承担，丙方在甲方所在地区设立中转公司的，本协议须由乙方承担乙方权利及义务。

3、对本协议如有争议，双方应友好协商解决，协商无果，可向丙方住所地法院提出诉讼。本协议一式肆份，甲方、乙方各执壹份，丙方执两份，盖章生效，具有法律效力，双方必须严格遵守，甲方、乙方信息为手写，其余手写无效。任何一方无权擅自更改，修改或删除。附件与具体同等效力。

甲方：危险废物产生单位	乙方：收集、(中转)单位	丙方：处置单位
 (盖章) 代表签字: _____ 时间: 年 月 日	 (盖章) 代表签字: _____ 时间: 年 月 日	 (盖章) 代表签字: _____ 时间: 年 月 日



202512050131

正本

检测 报告

天倪环检字【2026】952 号

委托单位:	云南德源绿创环保科技有限公司
项目名称:	磨豆山风电场（二期）项目环境影响评价环境质量现状 检测
检测类别:	委托检测
报告日期:	2026-06-30

云南天倪检测有限公司

(盖检验检测专用章)



云南天倪检测有限公司

声明

- 一、本公司承诺独立于本检测报告所涉及的利益相关方，不受任何可能干扰技术判断的因素影响，保证出具的检测报告真实、客观、准确、完整。
- 二、本检测报告仅对样品和送检样品及样品所检项目的检测符合性情况负责。
- 三、本检测报告无“云南天倪检测有限公司检验检测专用章”、“CMA 专用章”及“正本章”无效，检测报告两页及以上未加盖骑缝章无效，本检测报告无授权签字人（签发人）签字无效。
- 四、本检测报告涂抹、篡改无效。
- 五、如对本检测报告有异议，需在收到之日起（以委托人实际签收正本报告为准）十五日内向本公司书面提出，如未在规定时间内提出异议，视为认可本检测报告。
- 六、对于经法律法规、标准等明确规定不予复检的样品、超出保存期限的样品以及按照实际不具有复检可能性的样品不进行复检。
- 七、未经本公司及委托人书面同意，不得复制本报告，复制报告未加盖“云南天倪检测有限公司检验检测专用章”及骑缝章无效，部分复制本报告无效。
- 八、委托人或其他任何第三方不得利用本报告做夸大、不实、不当宣传。
- 九、本公司保证对委托人提供的材料、数据以及所出具的检测报告保密，但是依据法律法规等文件规定需向相关部门及时报告的除外。
- 十、检测结果低于检测方法检出限时，用“检出限 L”或“ND”表示；“ND”表示受检测方法制约的未检出。

云南天倪检测有限公司通讯资料

检测业务联系电话：0871-65884445、18213854310

检测报告的意见和解释联系电话：13988677977

邮政编码：650108

地 址：云南省昆明市五华区人民西路 710 号西苑茶城综合 2 号楼五楼

一、项目基本情况

表 1-1 基本情况表

项目名称	磨豆山风电场（二期）项目环境影响评价环境质量现状检测	项目编号	YNTN-2026-952
项目地址	玉溪市华宁县磨豆山	检测类别	委托检测
联系人	张培毅	联系电话	---

二、项目检测概述

表 2-1 项目检测内容及要求

项目 检测 点位及频 次	1 声环境 1.1 检测项目：等效（A）声级； 1.2 检测点位：N1：云南龙街生物科技有限公司、N2：松子厂散户（农家乐）、N3：菜园坡村、N4、N5、N6、N7：升压站厂界四周，共 7 个点位； 1.3 检测频次：连续检测 2 天，每天昼、夜间各检测 1 次； 2 电磁辐射 2.1 检测项目：工频电场强度、工频磁感应强度，共 2 项； 2.2 检测点位：升压站四周（东、南、西、北）厂 界外 5m 处各设置 1 个点位，测量高度为 1.5m，共 4 个点位； 2.3 检测频次：检测 1 天，采样 1 次。		
采样人	黄磊、王修成	采样时间	2026-06-20~2026-06-21

表 2-2 检测项目、方法、检测设备和检测人员情况表

分析 项目	方法依据	仪器	仪器 编号	仪器产 权状况	检出 限	检测 人员
工频电场 工频磁场	交流输变电工程电磁环境监 测方法(试行) HJ681-2013	场强仪 NBM-550/EHP-50F	YQ-067	自有	---	黄磊 王修成
噪声	声环境质量标准 GB3096-2008	多功能声级计 AWA5688 声校准器 AWA6022A	YQ-186 YQ-234	自有	---	黄磊 王修成

三、检测结果

3.1 电磁环境

表 3-1 工频电场、工频磁场监测结果

检测时间	检测点位	检测点位坐标		点位与目标物的直线距离(m)	工频电场(v/m)	工频磁场(μT)
		经度(度/分/秒)	纬度(度/分/秒)			
06-21	升压站东	---	---	5	4.485	0.0046
	升压站南	---	---	5	1.953	0.0069
	升压站西	---	---	5	2.138	0.0060
	升压站北	---	---	5	1.219	0.0034
备注	---					

3.2 噪声

表 3-2 噪声检测结果表

单位：dB(A)

检测日期		2026-06-20		2026-06-21		备注
Leq 时段 点位		昼间	夜间	昼间	夜间	
N1: 云南龙街生物科技有限公司		45	41	44	39	---
N2: 松子厂散户（农家乐）		44	39	43	38	---
N3: 菜园坡村		47	42	45	41	---
N4: 升压站厂界东		49	44	49	44	---
N5: 升压站厂界南		49	43	50	44	---
N6: 升压站厂界西		52	44	50	44	---
N7: 升压站厂界北		48	43	48	43	---

四、检测期间环境状况

表 4-1 检测期间气象情况表

检测日期	天气情况	气压(kPa)	气温 (℃)	风向	风速 (m/s)	湿度 (%)
2026-06-20	晴	---	---	西南	1.8	---
2026-06-21	晴	---	22.9	西南	1.8~2.3	57

编制： 黎胜军 日期： 2026 年 06 月 30 日

校核： 李成 日期： 2026 年 06 月 30 日

审核： 周华君 日期： 2026 年 6 月 30 日

批准： 天倪 日期： 2026 年 06 月 30 日

====报告结束====

天倪检测
专用章

附图 1 检测点位示意图



附图 2 检测点位示意图



检测点位示意图符号:

⊗---电磁辐射检测点;

△---环境噪声检测点。





检验检测机构 资质认定证书

证书编号: 202512050131

名称: 云南天倪检测有限公司

地址: 云南省昆明市五华区人民西路710号西苑茶城综合2号楼五楼

经审查,你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力,现予批准,可以向社会出具具有证明作用的数据和结果,特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律 responsibility 由_____
云南天倪检测有限公司 承担。

许可使用标志



202512050131

发证日期: 2026年06月23日

有效期至: 2032年06月29日

发证机关:



本证书由国家认证认可监督管理委员会监制,在中华人民共和国境内有效。



中国认可
国际互认
校准
CALIBRATION
CNASL0187

北京市计量检测科学研究院

Beijing Institute of Metrology



校准证书

Calibration Certificate

证书编号: SZY132602WL55152

Certificate No:

客户名称:

Client

云南天倪检测有限公司

计量器具名称:

Name of Item

多功能声级计

型号/规格:

Mode/specification

AWA5688

物品编号:

Serial No.

00324220

制造单位:

Manufacturer

杭州爱华仪器有限公司

客户地址:

Address of the Client

云南省昆明市五华区人民西路710号西苑茶城综合2号楼四楼

物品接收/校准日期:

Date of Receipt/Calibration

2026-02-25/2026-02-25



批准人:

Approved by

核验员:

Checked by

校准员:

Calibrated by

签发日期

Date of issue

2026 年 02 月 26 日
Year Mon Day

机构注册号:

Registration No.

CNAS L0187

地址: 北京市朝阳区安苑东里一区

Address: No.12.1block, Anyuandongli, Chaoyang disric, Beijing

电话 (Tel):

400-090-0026

传真 (Fax):

010-57521500

邮编 (Post Code):

100029

电子邮件 (E-mail):

jly@bjil.cn

第 1 页 共 3 页

Page 1 of 3

证书编号: SZY132602WL55152
Certificate No.

第 2 页 共 3 页
Page 2 of 3

北京市计量检测研究院是国家法定计量检定机构。
Beijing Institute of Metrology (BIM) Is a National Legal Metrology Verification Organizational.

校准依据: Calibration Regulation:	JJG 188-2017《声级计检定规程》			
校准地点: Calibration Location:	本公司实验室			
环境条件: Environmental conditions:	温度 °C Temperature °C	22	相对湿度 % Relative Humidity %	55

本次校准使用的主要计量标准器具
Measurement Standards for Calibration

名称 Name	测量范围 Measuring Range	不确定/准确度等级/最大允许误差 Uncertainty/Accuracy/MPE	证书编号/溯源单位 Certificate No./Traceability	有效期至 Date of Expiry
活塞发声器 /	/	LS级	北京计量院	HCM202425264 2027-02-04
声校准器 /	/	1级	中国计量科学研究院	DL621556 2026-06-04
实验室标准传声器 /	/	0.05dB~0.12dB(k=2)	中国计量科学研究院	DL0012565 2026-06-04

本文证书以中文语言表达,准确含义以中文为准。

The certificate is reported in both english and Chinese, with the Chinese version as standed.

本证书未加盖校准专用章无效。

The certificate is invalid without the calibration seal of BIM.

被校物品修理后,应立即重新校准。

Recalibrate the item as soon as it is repaired.

在使用过程中,如对被校准物品的技术指标产生怀疑,请重新校准。

Recalibrate the item if there are any doubts about its performance.

根据顾客的要求,复校时间间隔为(12)个月。

According to requirements of the client, the calibration interval should be (12) months.

未经本院书面批准,不得部分复制本证书。

This certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of BIM

校准结果

RESULTS OF CALIBRATION

证书编号: SZY132602WL55152

Certificate No.

第 3 页 共 3 页

Page of

1、外观及工作性能检查: 符合要求

2、声压级测量:

A计权	规定声压级 (dB)	测量声压级 (dB)	声压级差的绝对值 (dB)
	28.0	27.7	-0.3
C计权	规定声压级 (dB)	测量声压级 (dB)	声压级差的绝对值 (dB)
	33.0	32.8	-0.2
Z计权	规定声压级 (dB)	测量声压级 (dB)	声压级差的绝对值 (dB)
	40.0	39.6	-0.4
LCpeak	规定声压级 (dB)	测量声压级 (dB)	声压级差的绝对值 (dB)
	66.0	65.7	-0.3
	规定声压级 (dB)	测量声压级 (dB)	声压级差的绝对值 (dB)
	133.0	132.5	-0.5
	规定声压级 (dB)	测量声压级 (dB)	声压级差的绝对值 (dB)
	133.0	132.6	-0.4
	规定声压级 (dB)	测量声压级 (dB)	声压级差的绝对值 (dB)
	133.0	132.5	-0.5
	规定声压级 (dB)	测量声压级 (dB)	声压级差的绝对值 (dB)
	136.0	135.7	-0.3

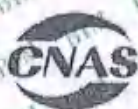
3、频率值测量:

规定频率 (Hz)	测量频率 (Hz)	频率误差 (%)	结论 (P/F)
1000	999.6	-0.04	P

4、总失真测量:

规定频率 (Hz)	规定声压级 (dB)	总失真 (%)	结论 (P/F)
1000	94	0.068	P
1000	114	0.065	P

(以下空白)
(The below is blank)



中国认可
国际互认
校准
CALIBRATION
CNASL0187

北京市计量检测科学研究院

Beijing Institute of Metrology



校准证书

Calibration Certificate

证书编号: SZY512605WLI3747
Certificate No:

客户名称: 云南天倪检测有限公司
Client

计量器具名称: 声校准器
Name of Item

型号/规格: AWA6022A
Mode/specification

物品编号: 2029139
Serial No.

制造单位: 杭州爱华仪器有限公司
Manufacturer

客户地址: 云南省昆明市五华区人民西路710号西苑茶城综合2号楼四楼
Address of the Client

物品接收/校准日期: 2026-05-29/2026-05-29
Date of Receipt/Calibration



批准人: 黄建
Approved by

核验员: 李伟
Checked by

校准员: 梁伟
Calibrated by

签发日期
Date of issue

2026 年 05 月 30 日
Year Mon Day

机构注册号: CNAS L0187

Registration No.

地址: 北京市朝阳区安苑东里一区

Address: No.12.1block, Anyuandongli, Chaoyang disric, Beijing

电话(Tel): 400-090-0026

传真(Fax): 010-57521500

邮编(Post Code): 100029

电子邮件(E-mail): jly@bjl.cn

第 1 页 共 3 页

Page of

北京市计量检测研究院是国家法定计量检定机构。

Beijing Institute of Metrology (BIM) Is a National Legal Metrology Verification Organization.

校准依据: Calibration Regulation:	JJG 176-2022 声校准器检定规程			
校准地点: Calibration Location:	本公司实验室			
环境条件: Environmental conditions:	温度℃ Temperature °C	22	相对湿度% Relative Humidity %	55

本次校准使用的主要计量标准器具
Measurement Standards for Calibration

名称 Name	测量范围 Measuring Range	不确定/准确度等级/最大允许误差 Uncertainty/Accuracy/MPE	证书编号/溯源单位 Certificate No./Traceability	有效期至 Date of Expiry
声校准器检定装	/	U0.07dB, k=2	深圳计量院	25347862 2027-02-04

本文证书以中文语言表达,准确含义以中文为准。

The certificate is reported in both english and Chinese, with the Chinese version as standard.

本证书未加盖校准专用章无效。

The certificate is invalid without the calibration seal of BIM.

被校物品修理后,应立即重新校准。

Recalibrate the item as soon as it is repaired.

在使用过程中,如对被校准物品的技术指标产生怀疑,请重新校准。

Recalibrate the item if there are any doubts about its performance.

根据顾客的要求,复校时间间隔为(12)个月。

According to requirements of the client, the calibration interval should be (12) months.

未经本院书面批准,不得部分复制本证书。

This certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of BIM.

校准结果

RESULTS OF CALIBRATION

证书编号: SZY512605WL13747

Certificate No.

第 3 页 共 3 页

Page of

1、随机文件、标识及外观检查: 符合要求

2、声压级:

规定声压级/dB	测量声压级/dB	声压级绝对值/dB	最大允许误差/dB
94.0	93.7	-0.3	±0.40 (2级)

3、频率:

规定频率/HZ	测量频率/HZ	频率误差/%	最大允许误差/%
1000	1000.05	0.005	±1% (2级)

4、总失真:

规定频率/HZ	规定声压级/dB	总失真/%	允许/%范围
1000	94.0	0.065	≤3.0 (2级)
1000	114.0	0.046	≤3.0 (2级)

附注:

1. 本次测量结果不确定度评定依据 JJF1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》

2. 测量结果不确定度: $U_{rel}=0.3\%, k=2$

(以下空白)

(The below is blank)



方圆检测认证集团有限公司
FANGYUAN TESTING AND CERTIFICATION GROUP CO.,LTD



中国认可
国际互认
校准
CALIBRATION
CNAS L7928

校准证书

CALIBRATION CERTIFICATE



25AA277079975

证书编号: JJF202511100015762
Certificate No

第 1 页 共 3 页
Page of

委托方: 云南天倪检测有限公司
Client
委托方地址: 云南省昆明市五华区人民西路710号西苑茶城综合2号楼五楼
Address
器具名称: 场强仪
Instrument name
制造商: NarDa
Manufacturer
型号/规格: NBM550-EHP-50F
Type/Specification
出厂编号: H-0923/510WY90219
Serial No.
管理编号: YQ-067
Management No.

方圆检测
证书/报告

证书专用章:

Special seal for certificate

发布日期:

Date of publication



批准人:

Approved by

核验员:

Checked by

校准员:

Calibrated by

李慧霞

曹飞雷

刘海新

总部地址:河南省郑州高新技术开发区莲花街352号一号楼

Headquarters Add.: Building 1, No.352 Lianhua Street, High-tech Industrial Development Zone, Zhengzhou City, Henan Province

实验室地址:河南省郑州高新技术开发区莲花街352号一号楼

Add. of the Lab: Building 1, NO.352 Lianhua Street, High-tech Industrial Development Zone, Zhengzhou City, Henan Province

服务电话(Tel): 0371-67597979

传真(Fax): 0371-67597979

网址(Web): www.fyljt.org

Email: fjcycxpb@163.com



微信公众号



扫码验真

校准说明

Directions of Calibration

1. 本次校准的技术依据:

Reference documents of the calibration

JJF 242-1995 特斯拉计检定规程

2. 本证书中的校准结果均可溯源至国际单位制 (SI) 单位和社会公用计量标准。

The calibration results in this certificate can be traced back to SI units and public measurement standards.

3. 本证书编号具有唯一性, 后缀若带有 "G" 的证书为替换证书, 自发出后原证书即刻作废。

This certificate number is unique, if the suffix with "G" is a replacement certificate, the original certificate will be invalid immediately after it is issued

4. 校准所使用的主要计量标准器具:

Main equipments of measurement used in the calibration

标准器名称 Name of working standards	编号 Serial No.	技术特征 Technique Character	溯源机构 Traceability Institute	证书编号/有效期至 Certificate No./ valid until
电磁铁	65788	$U_{rel}=0.35\%, k=2$	深圳检测院	24409750/2026-02-20
高斯计	66123	$MPE: \pm 0.4\%$	深圳检测院	24131359/2026-04-18

5. 校准地点及其环境条件、日期:

Address and environmental condition in the calibration, date

地点: 本公司实验室

Plac

温度 22 °C

Temperature

相对湿度 58 %

Relative Humidity

其他: /

Others

接收日期: 2025-11-16

Date of Receipt

校准日期: 2025-11-17

Calibration Date

6. 根据客户要求或校准文件的规定, 通常情况下 12 个月校准一次。

According to the requirements of customers and calibration documents, the calibration is usually conducted once ev 12 moths.

注: 1. 未经本单位书面授权, 不得部分复制本证书。2. 本证书的校准结果仅对校准样品有效。

3. 本证书封面未加盖校准专用公章无效。4. 被校仪器修理后, 请立即进行校准。

5. 在使用过程中, 如对被校准仪器的技术指标产生怀疑, 请重新校准。

校准结果 Calibration Results

1.外观以及工作性能检查:符合要求

2.磁感应强度测量:

标准值 (mT)	指示值 (mT)	误差 (%)	不确定度 $U_{rel}(K=2)$	结论 (P/F)
5.0	4.98	0.00	1.0	P
50.0	49.97	-0.01	1.0	P
100.0	99.53	-0.05	1.0	P
500.0	499.71	-0.06	1.0	P
1000.0	995.03	-0.50	1.0	P
1500.0	1491.66	-0.56	1.0	P
1900.0	1894.02	-0.32	1.0	P
2500.0	2498.22	-0.07	1.0	P
4500.0	4466.00	-0.76	1.0	P
6000.0	5955.08	-0.75	1.0	P

备注 (Notes):

1.本报告中的扩展不确定度是由标准不确定度乘以包含概率约为95%时的包含因子 k 。

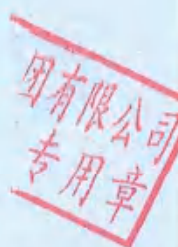
The expanded uncertainty is given in the report by the standard uncertainty multiplied by the probability of about 95% when the factor k .

2.依据(Reference document) JJF 1059.1-2012 测量不确定度评定与表示

(JJF 1059.1-2012 Evaluation and Expression of Uncertainty in Measurement)

(以下空白)

(The below is blank)



注: 1.未经本单位书面授权, 不得部分复制本证书。2.本证书的校准结果仅对校准样品有效。

3.本证书封面未加盖校准专用公章无效。4.被校仪器修理后, 请立即进行校准。

5.在使用过程中, 如对被校准仪器的技术指标产生怀疑, 请重新校准。

磨豆山风电场（二期）项目项目涉及生态环境管控单元与环境管控详情

本报告只提供参考，详细查询结果以当地生态环境部门为准。

一、项目坐标涉及管控单元与编码

(1)项目边界涉及管控单元与编码

序号	环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元类型
1	ZH53042410002	华宁县一般生态空间优先保护单元	优先保护单元
2	ZH53042430001	华宁县一般管控单元	一般管控单元

二、项目坐标涉及管控单元准入要求

(1)涉及的区域管控要求

序号	区域	准入要求
1	玉溪市	（一）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。坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展，项目审批严格落实国家和云南省相关政策要求。严格落实钢铁、水泥、平板玻璃、电解铝等行业产能置换相关政策，严管严控新增电解铝和工业硅产能。 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。加快推动重点区域、重点流域落后和过剩产能退出。依法加快城市建成区重污染企业搬迁改造或关闭退出。 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。 （二）污染物排放管控 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，推进流域环湖截污治污，加强湖泊内源污染风险防范，开展污水处理提质增效、农业面源污染治理、入河排污口整治、开发区污染治理、“三磷”和重金属行业排查等专项行动，建立水环境质量管理长效机制，持续巩固治理成效。持续打好城市黑臭水体治理攻坚战，有效控制入河污染物排放，强化溯源整治，推进城镇污水管网全覆盖。 3.严格保护城乡饮用水水源地，整治饮用水水源保护区内的污染源，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。石化、化工、包装印刷、工业涂装等 VOCs 排放重点源，纳入重点排污单位名录，推进挥发性有机物综合治理，实施原辅材料和产品源头替代工程，排污口安装自动监控设施。推进运输结构调整，开展清洁柴油车（机）、清洁油品、车用尿素等专项行动，开展建筑施工工地扬尘专项治理；加大餐饮油烟污染、恶臭异味治理力度，强化秸秆综合利用和禁烧管控。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境防治责任制度，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%。

8.到 2025 年，中心城区细颗粒物（PM2.5）平均浓度控制在 21 微克/立方米以内，城市空气质量优良天数比率达到 98.5%以上，坚决防范重度及以上污染天气发生，全市地表水国控断面优良水体比例达 80%，消除城市黑臭水体，消除劣Ⅴ类水体。

（三）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。
- 2.开展涉危险废物涉重金属企业、化工园区等重点领域环境风险调查评估，加强危险化学品运输全链条安全监管。完善环境应急管理体系，提升市县两级环境应急响应能力，推进应急物资库建设。开展涉铊企业排查整治行动。建立“平战结合”医疗废物应急处置体系。

（四）资源开发效率要求

- 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。
- 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。全市年用水总量、万元工业增加值用水量降幅等指标达到省考核要求。
- 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。

(2)环境管控单元准入要求

序 号	管控单元编码	管控单元名称	准入要求
1	ZH53042410002	华宁县一般生态空间优先保护单元	（一）空间布局约束 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；重要湿地依据《中华人民共和国湿地保护法》《湿地保护管理规定》《云南省湿地保护条例》《云南省人民政府关于加强湿地保护工作的意见》等进行管理；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《国家林业局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。 （二）污染物排放管控 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；重要湿地依据《中华人民共和国湿地保护法》《湿地保护管理规定》《云南省湿地保护条例》《云南省人民政府关于加强湿地保护工作的意见》等进行管理；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；

2	ZH53042430001	华宁县一般管 控单元
---	---------------	---------------

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。

（四）资源开发效率要求

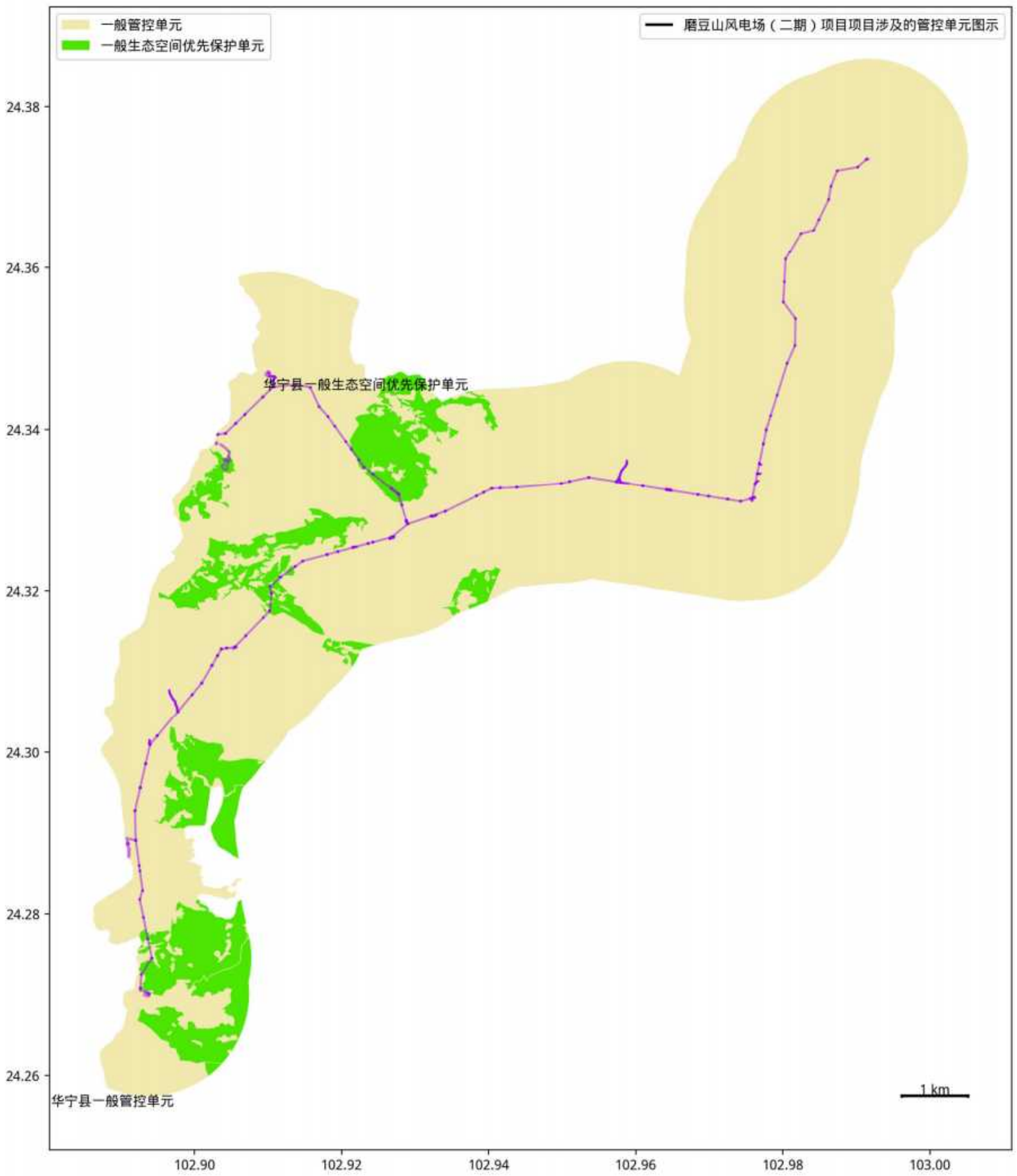
2.暂未纳入生态保护红线的自然保护地按照相关保护地法律法规进行管理；重要湿地依据《中华人民共和国湿地保护法》《湿地保护管理规定》《云南省湿地保护条例》《云南省人民政府关于加强湿地保护工作的意见》等进行管理；公益林依据《国家级公益林管理办法》《云南省公益林管理办法》进行管理；天然林依据《国家林业局关于严格保护天然林的通知》（林资发〔2015〕181号）《中共中央办公厅 国务院办公厅关于印发〈天然林保护修复制度方案〉的通知》（厅字〔2019〕42号）等进行管理。

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。

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。

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。

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。





160021181133

四川省核工业辐射测试防护院
(四川省核应急技术支持中心)

监 测 报 告

辐测院监字(2021F)第 59 号

项目名称: 110kV 哨坡(高仓)输变电竣工环境保护验收
电磁环境及噪声监测

委托单位: 云南电网有限责任公司玉溪供电局

监测类别: 环境质量监测

报告日期: 2021年9月18日



注 意 事 项

- 1、报告封面处无本院“检验检测专用章”无效，报告无骑缝章无效。
- 2、未标注资质认定标志（CMA）的报告，不具有社会证明作用。
- 3、报告内容需齐全、清楚，涂改无效；报告无相关责任人签字无效。
- 4、委托方如对本报告有异议，须于收到本报告十五日内向本院提出,逾期不予受理。
- 5、本院不负责抽样/采样（如样品是由客户提供）时，其数据结果仅对收到的样品负责。
- 6、未经本院书面批准，不得部分复制本报告。
- 7、未经本院书面同意，本报告及数据不得用于商品广告，违者必究。

承 担 单 位：四川省核工业辐射测试防护院
(四川省核应急技术支持中心)

项 目 负 责 人： 吴代强

监 测 人 员： 吴代强、刘德建

报 告 编 制 人： 吴代强 日期：2021.5.29

报 告 审 核 人：  日期：2021.4.22

报 告 审 定 人： 张文洁 日期：2021.4.27

报 告 签 发 人： 叶柱建 日期：2021.4.13

机构通讯资料：

四川省核工业辐射测试防护院（四川省核应急技术支持中心）

1、监测内容

1.1 任务来源:

受云南电网有限责任公司玉溪供电局委托,四川省核工业辐射测试防护院(四川省核应急技术支持中心)对 110kV 哨坡(高仓)输变电竣工环境保护验收电磁环境现状及噪声进行了监测。

1.2 测试对象说明:

监测时,110kV 哨坡变电站、110kV 红哨线、110kV 永宋哨 T 哨坡变支线正常运行。线下监测点处线路参数见表 1-1,监测工况参数见表 1-2。监测布点见图 1~图 3,现场监测照片见图 4。

表 1-1 线下监测点处线路参数表

序号	线路名称	杆塔号	排列方式	线高(m)	杆塔对称
1	110kV 红哨线	31#~32#	垂直排列	25	非对称
2	110kV 红哨线	32#~33#	垂直排列	20	非对称
3	110kV 永宋哨 T 哨坡变 支线	22#~23#	垂直排列	19	非对称

表 1-2 监测工况参数表

名称	电压(kV)	电流(A)	有功功率(MW)	无功功率(MVar)
110kV 哨坡变 1#主变	111.55~112.47	23.71~25.21	2.13~2.35	2.89~3.00
110kV 哨坡变 2#主变	112.67~113.38	20.16~21.94	2.33~3.15	2.72~3.66
110kV 红哨线	112.55~112.93	20.03~21.52	1.84~2.78	2.51~3.57
110kV 永宋哨 T 哨坡 变支线	111.27~112.09	20.08~23.12	2.67~4.18	2.51~2.87

1.3 测试条件说明:

监测日期:2021 年 03 月 04 日~2021 年 03 月 05 日。

2021 年 03 月 04 日:

环境温度:17°C~22°C;环境湿度:29%~52%;天气状况:晴;风速:<0.8m/s;

2021 年 03 月 05 日:

天气状况:晴;风速:<0.8m/s。

测点已避开较高的建筑物、树木,监测地点相对空旷,监测高度为距地面 1.5m。

2、监测因子

工频电磁场;噪声(等效连续 A 声级)。

3、监测方法及监测仪器

监测方法及监测仪器见表 3-1。

表 3-1 监测方法及监测仪器

监测因子	监测方法	监测仪器
工频电磁场	《交流输变电工程电磁环境监测方法》(HJ681-2013)	仪器名称: 电磁辐射分析仪 仪器型号: NBM550/EHP50F 仪器编号: F-0031/100WY70712 检出下限: 0.005V/m; 0.3nT 校准单位: 中国计量科学研究院 校准证书编号: XDdj2021-10110 校准日期: 2021 年 01 月 14 日 有效日期: 2022 年 01 月 13 日
噪声(等效连续 A 声级)	《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)	仪器名称: 多功能声级计 仪器型号: AWA6228 仪器编号: 103591 检出下限: 28dB(A) 校准单位: 广州广电计量检测股份有限公司 校准证书编号: J202009175005-0003 校准日期: 2020 年 09 月 24 日 有效日期: 2021 年 09 月 23 日
		仪器名称: 声校准器 仪器型号: AWA6221A 仪器编号: 1006693 声压级: 94.0dB(A) 检定单位: 中国测试技术研究院 检定证书编号: 检定字第 202101002126 号 检定日期: 2021 年 01 月 15 日 有效日期: 2022 年 01 月 14 日

4、监测结果

4.1 工频电磁场监测结果

工频电磁场监测结果见表 4-1-1。

表 4-1-1 工频电磁场监测结果

编号	测点位置	工频电场强度(V/m)	标准差(V/m)	工频磁感应强度(μT)	标准差(μT)
1	110kV 哨坡变电站东南侧厂界外 5m 处	4.221	0.0269	0.0179	0.00061
2	110kV 哨坡变电站东北侧大门外 5m 处	176.8	1.34	0.0153	0.00040
3	110kV 哨坡变电站西北侧厂界外 5m 处	91.73	0.408	0.0320	0.00051
4	110kV 哨坡变电站西北侧厂界外 10m 处	60.50	0.310	0.0112	0.00048

5	110kV 哨坡变电站西北侧厂界外 15m 处	41.08	0.125	0.0205	0.00018
6	110kV 哨坡变电站西北侧厂界外 20m 处	29.26	0.171	0.0138	0.00055
7	110kV 哨坡变电站西北侧厂界外 25m 处	21.15	0.063	0.0593	0.00055
8	110kV 哨坡变电站西北侧厂界外 30m 处	15.81	0.080	0.0252	0.00046
9	110kV 哨坡变电站西北侧厂界外 35m 处	12.99	0.050	0.0090	0.00056
10	110kV 哨坡变电站西北侧厂界外 40m 处	10.87	0.065	0.0163	0.00037
11	110kV 哨坡变电站西北侧厂界外 45m 处	9.184	0.2460	0.0115	0.00030
12	110kV 哨坡变电站西南侧厂界外 5m 处	63.23	0.709	0.0206	0.00059
13	110kV 哨坡变电站西南侧 10m 处玉溪蓝屋自动门制造有限公司旁	51.65	0.451	0.0149	0.00055
14	110kV 红哨线 32#~33#杆塔间线路西南侧边导线投影点处	228.7	1.97	0.0130	0.00058
15	110kV 红哨线 31#~32#杆塔间线路西南侧边导线投影点东北侧 1m	104.2	0.95	0.0393	0.00029
16	110kV 红哨线 31#~32#杆塔间线路西南侧边导线投影点处	110.6	1.01	0.0431	0.00060
17	110kV 红哨线 31#~32#杆塔间线路西南侧边导线投影点西南侧 1m	100.9	0.99	0.0282	0.00068
18	110kV 红哨线 31#~32#杆塔间线路西南侧边导线投影点西南侧 5m	83.96	0.657	0.0516	0.00039
19	110kV 红哨线 31#~32#杆塔间线路西南侧边导线投影点西南侧 10m	50.79	0.311	0.0503	0.00020
20	110kV 红哨线 31#~32#杆塔间线路西南侧边导线投影点西南侧 15m	29.73	0.104	0.0473	0.00061
21	110kV 红哨线 31#~32#杆塔间线路西南侧边导线投影点西南侧 20m	18.22	0.121	0.0424	0.00023
22	110kV 红哨线 31#~32#杆塔间线路西南侧边导线投影点西南侧 25m	12.91	0.043	0.0381	0.00058
23	110kV 红哨线 31#~32#杆塔间线路西南侧边导线投影点西南侧 30m	9.074	0.0243	0.0327	0.00059
24	110kV 红哨线 31#~32#杆塔间线路西南侧边导线投影点西南侧 35m	7.941	0.0435	0.0313	0.00054
25	110kV 红哨线 31#~32#杆塔间线路西南侧边导线投影点西南侧 40m	5.404	0.0393	0.0301	0.00041
26	110kV 永宋哨 T 哨坡变支线 22#~23#杆塔间线路下方云南建投安装股份有限公司	145.9	1.50	0.1228	0.00034

4.2 噪声(等效连续 A 声级)监测结果

噪声(等效连续 A 声级)监测结果见表 4-2-1。

表 4-2-1 噪声(等效连续 A 声级)监测结果

编号	测点位置	测量时间	测量结果(dB(A))		备注
1	110kV 哨坡变电站东南侧厂界外 1m 处	2021.03.04	昼间	52	/
		2021.03.04	夜间	50	
		2021.03.05	昼间	52	
		2021.03.05	夜间	49	
2	110kV 哨坡变电站东北侧大门外 1m 处	2021.03.04	昼间	50	/
		2021.03.04	夜间	48	
		2021.03.05	昼间	51	
		2021.03.05	夜间	48	
3	110kV 哨坡变电站西北侧厂界外 1m 处	2021.03.04	昼间	52	/
		2021.03.04	夜间	50	
		2021.03.05	昼间	50	
		2021.03.05	夜间	49	
4	110kV 哨坡变电站西南侧厂界外 1m 处	2021.03.04	昼间	48	/
		2021.03.04	夜间	46	
		2021.03.05	昼间	48	
		2021.03.05	夜间	45	
5	110kV 哨坡变电站西南侧 10m 处玉溪蓝屋自动门制造有限公司旁	2021.03.04	昼间	48	/
		2021.03.04	夜间	47	
		2021.03.05	昼间	49	
		2021.03.05	夜间	46	
6	110kV 红哨线 32#~33#杆塔间线路西南侧边导线投影点处	2021.03.04	昼间	50	/
		2021.03.04	夜间	47	
		2021.03.05	昼间	47	
		2021.03.05	夜间	45	
7	110kV 红哨线 31#~32#杆塔间线路西南侧边导线投影点处	2021.03.04	昼间	48	/
		2021.03.04	夜间	45	
		2021.03.05	昼间	47	
		2021.03.05	夜间	46	
8	110kV 永宋哨 T 哨坡变支线 22#~23#杆塔间线路下方云南建投安装股份有限公司	2021.03.04	昼间	46	/
		2021.03.04	夜间	44	
		2021.03.05	昼间	47	
		2021.03.05	夜间	46	

5、监测结论

1. 从表 4-1-1 得出: 本次监测的 26 个点位的工频电场强度范围为 4.221V/m 至 228.7V/m 之间。

2. 从表 4-1-1 得出: 本次监测的 26 个点位的工频磁感应强度范围为 0.0090 μ T

至 $0.1228\mu\text{T}$ 之间。

3.从表 4-2-1 得出：本次监测的 8 个点位的昼间噪声(等效连续 A 声级)范围为 46dB(A)至 52dB(A)之间。夜间噪声(等效连续 A 声级)范围为 44dB(A)至 50dB(A)之间。

(以下空白)

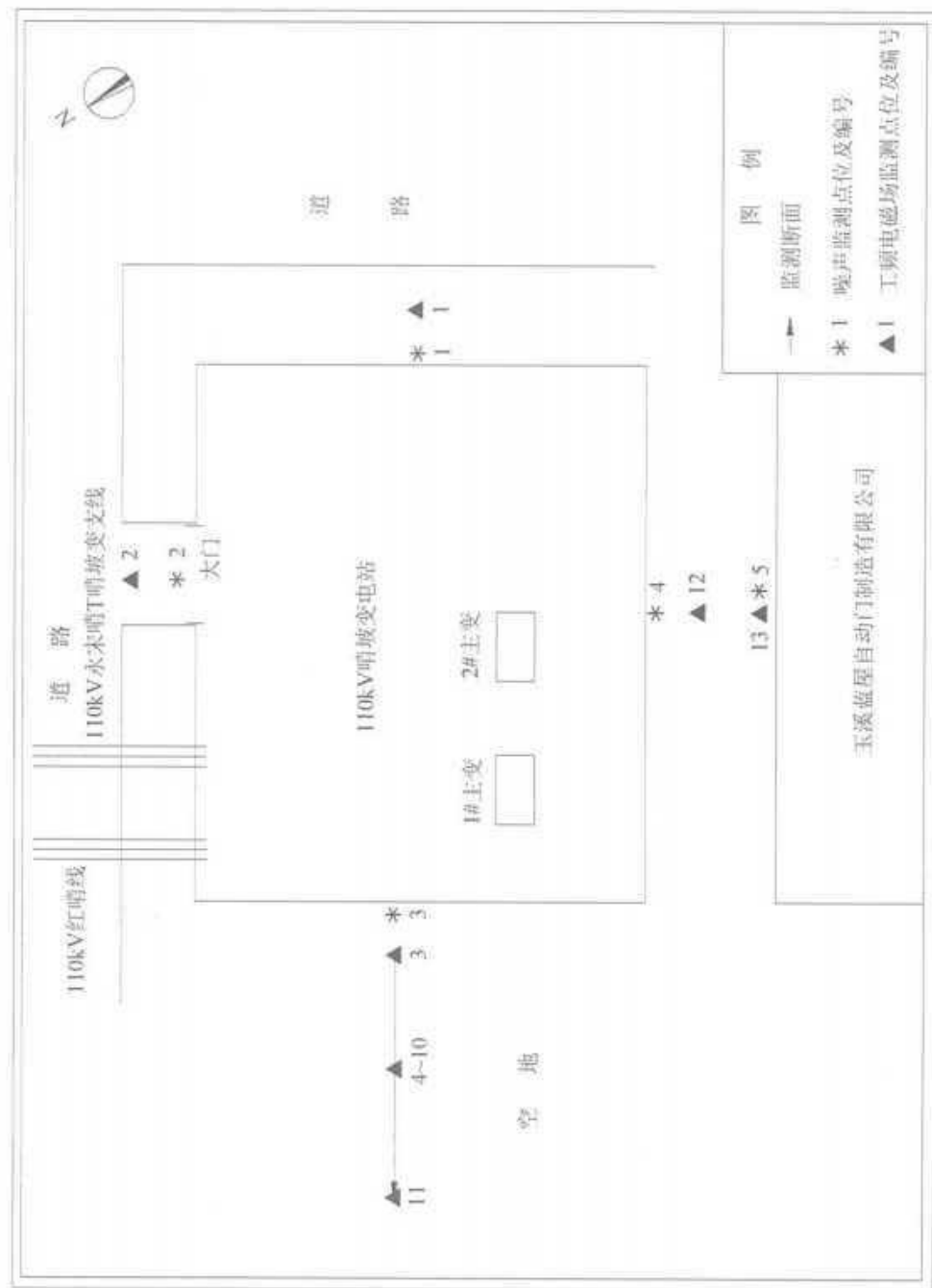


图 1 110kV 峭坡 (高仓) 输变电竣工环境保护验收监测布点示意图

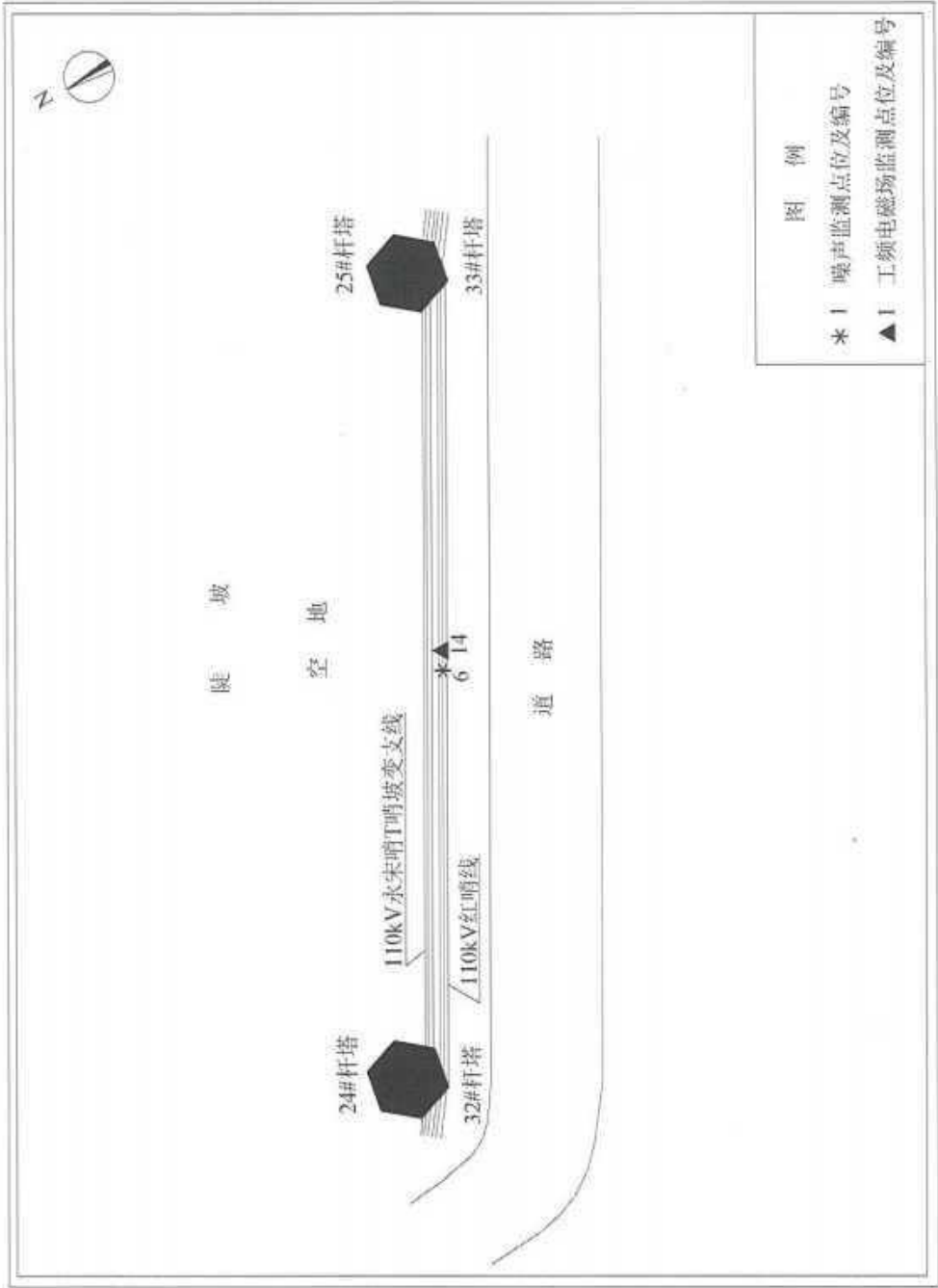


图 2 110kV 哨坡（高仓）输变电竣工环境保护验收监测布点示意图

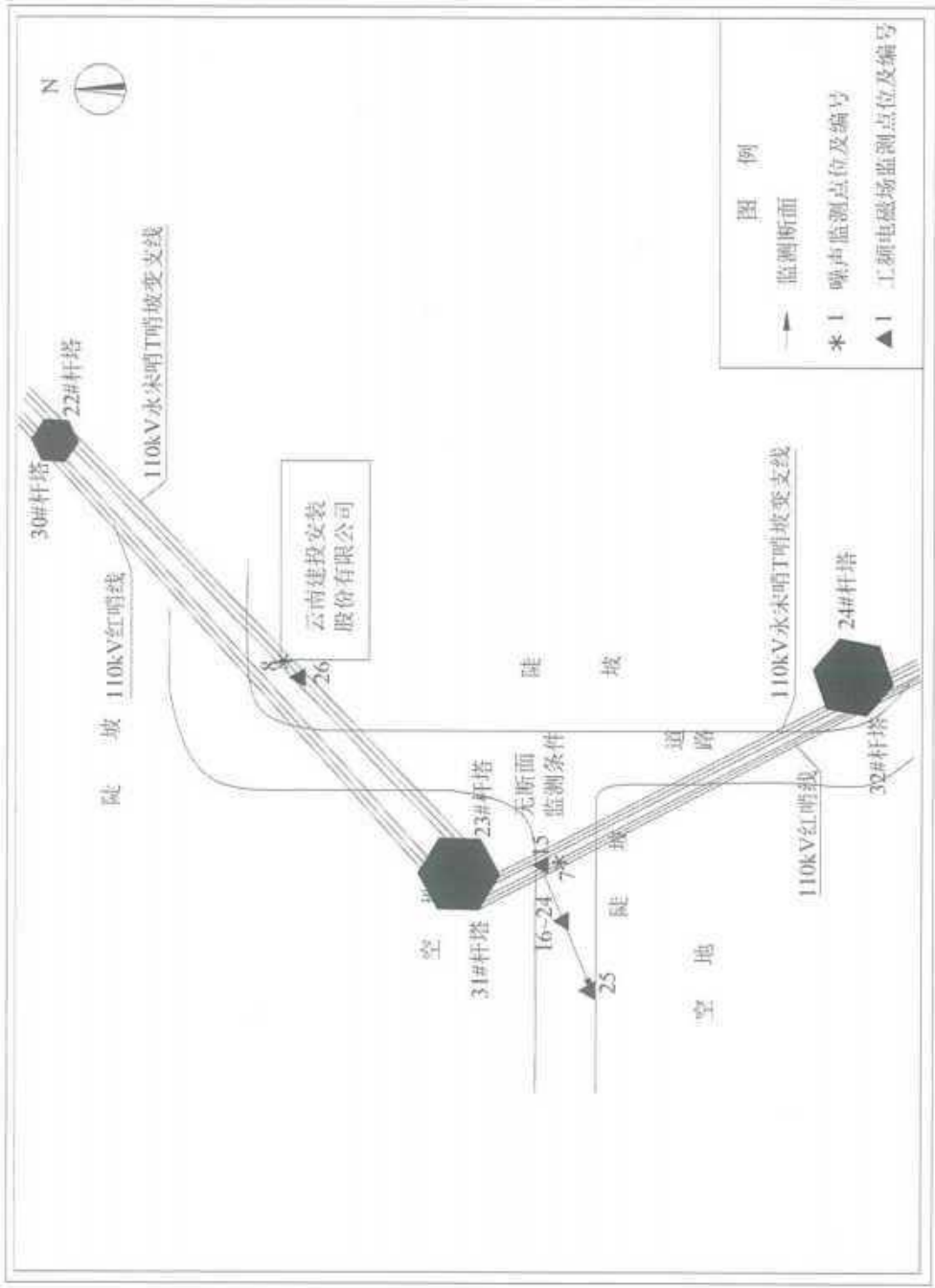


图 3 110kV 哨坡（高仓）输变电竣工环境保护验收监测布点示意图



1#监测点位 (工频电磁场)



2#监测点位 (工频电磁场)



26#监测点位 (工频电磁场)



3#监测点位 (昼间噪声)

图 4 现场监测照片



检测报告

天倪环检字【2025】1345 号

委托单位:	中广核玉溪华宁风力发电有限公司
项目名称:	向阳光伏发电项目竣工环境保护验收检测
检测类别:	委托检测
报告日期:	2025-09-16

云南天倪检测有限公司

(盖检验检测专用章)

检验检测专用章



云南天倪检测有限公司

声明

- 一、本公司承诺独立于本检测报告所涉及的利益相关方，不受任何可能干扰技术判断的因素影响，保证出具的检测报告真实、客观、准确、完整。
- 二、本检测报告仅对样品和送检样品及样品所检项目的检测符合性情况负责。
- 三、本检测报告无“云南天倪检测有限公司检验检测专用章”、“CMA 专用章”及“正本章”无效，检测报告两页及以上未加盖骑缝章无效，本检测报告无授权签字人（签发人）签字无效。
- 四、本检测报告涂抹、篡改无效。
- 五、如对本检测报告有异议，需在收到之日起（以委托人实际签收正本报告为准）十五日内向本公司书面提出，如未在规定时间内提出异议，视为认可本检测报告。
- 六、对于经法律法规、标准等明确规定不予复检的样品、超出保存期限的样品以及按照实际不具有复检可能性的样品不进行复检。
- 七、未经本公司及委托人书面同意，不得复制本报告，复制报告未加盖“云南天倪检测有限公司检验检测专用章”及骑缝章无效，部分复制本报告无效。
- 八、委托人或其他任何第三方不得利用本报告做夸大、不实、不当宣传。
- 九、本公司保证对委托人提供的材料、数据以及所出具的检测报告保密，但是依据法律法规等文件规定需向相关部门及时报告的除外。
- 十、检测结果低于检测方法检出限时，用“检出限 L”或“ND”表示；“ND”表示受检测方法制约的未检出。



云南天倪检测有限公司通讯资料

检测业务联系电话：0871-65884445、18213854310

检测报告的意见和解释联系电话：13988677977

邮政编码：650108

地 址：云南省昆明市五华区人民西路 710 号西苑茶城综合 2 号楼五楼

一、项目基本情况

表 1-1 基本情况表

项目名称	向阳光伏发电项目竣工环境保护验收检测	项目编号	YNTN-2025-1345
项目地址	华宁县青龙镇磨豆山风电场	检测类别	委托检测
联系人	张总	联系电话	---

二、项目检测概述

表 2-1 项目检测内容及要求

项目 检测 点位及频 次	1 噪声 1.1 检测项目：等效（A）声级； 1.2 检测点位：磨豆山风电场 110kV 升压站厂界东、磨豆山风电场 110kV 升压站厂界南、磨豆山风电场 110kV 升压站厂界西、磨豆山风电场 110kV 升压站厂界北、磨豆山风电场 110kV 升压站厂界（110KV 送出线路接线一侧围墙，靠近接线点进行检测），共 5 个点位； 1.3 检测频次：连续检测 2 天，每天昼、夜间各检测 1 次； 2 电磁辐射 2.1 检测项目：工频电场强度、工频磁感应强度，共 2 项； 2.2 检测点位：磨豆山风电场 110kV 升压站东围墙外 5m、磨豆山风电场 110kV 升压站站南围墙外 5m、磨豆山风电场 110kV 升压站西围墙外 5m、磨豆山风电场 110kV 升压站北围墙外 5m、垂直于厂界（主变一侧）设置衰减断面，间距为距厂界 5m、10m、15m、20m、25m、30m、35m、40m、45m、50m，监测高度为距地面 1.5m 以上，共 15 个点位； 2.3 检测频次：检测 1 天，采样 1 次； 3 废水 3.1 检测项目：pH、色度、浊度、嗅（臭）、溶解性总固体、五日生化需氧量、氨（以 N 计）、溶解氧、阴离子表面活性剂（阴离子合成洗涤剂）、总氯、大肠埃希氏菌，共 11 项； 3.2 检测点位：一体化污水处理设备出水口，共 1 个点位； 3.3 检测频次：检测 1 天，检测 4 次；
-----------------------	--

表 2-2 样品交接情况表

采样人	张严豪、杨维彬	采样时间	2025-09-07~2025-09-08
送样人	张严豪	接样时间	2025-09-08
接样人	杨彩飞	检测时间	2025-09-08~2025-09-14
采样地点	样品类型	样品状态	样品保存方法
一体化污水处理设备出水口	废水	微黄、无异味、少量漂浮物、无浮油。	按标准方法在现场添加固定剂，密封、冷藏保存。
样品接收情况：样品密封保存，外观完好，无破损，标识唯一，清晰，运输符合规范。			

表 2-3 检测项目、方法、检测设备和检测人员情况表

分析项目	方法依据	仪器	仪器编号	检出限	检测人员
噪声	工业企业厂界环境噪声排放标准 GB 12348-2008	多功能声级计 AWA5688 声校准器 AWA6022A	YQ-231 YQ-235	—	张严豪 杨维彬
工频电场 工频磁场	交流输变电工程电磁环境监测方法（试行） HJ 681-2013	场强仪 NBM-550/EHP-50F	YQ-067	—	张严豪 杨维彬
五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量（BOD ₅ ）的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009	生化培养箱 滴定管	YQ-043 50ZDD004	0.5mg/L	杨美妮
pH	水质 pH值的测定 电极法 HJ 1147-2020	P-510 型酸度计（便携式）	YQ-025	—	张严豪 杨维彬
色度	生活饮用水标准检验方法 第4部分：感官性状和物理指标（4.1 铂-钴标准比色法） GB/T 5750.4-2023	—	—	5 度	李雪婷
浊度	生活饮用水标准检验方法 第4部分：感官性状和物理指标（5.2 目视比浊法-福尔马肼标准） GB/T 5750.4-2023	—	—	1NTU	李雪婷
臭和味	生活饮用水标准检验方法 第4部分：感官性状和物理指标（6.1 嗅气和尝味法） GB/T 5750.4-2023	—	—	—	李雪婷
氨(以 N 计)	生活饮用水标准检验方法 第5部分：无机非金属指标（11.1 纳氏试剂分光光度法）GB/T 5750.5-2023	紫外/可见分光光度计 UV-5200PC	YQ-008	0.02mg/L	李光丽
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 第4部分：感官性状和物理指标（11.1 称量法）GB/T 5750.4-2023	电热鼓风干燥箱 101-1A 天平（万分之一） ME204E/02	YQ-033 YQ-002	—	李光丽 贺金凤

续)表2-3 检测项目、方法、检测设备和检测人员情况表

分析项目	方法依据	仪器	仪器编号	检出限	检测人员
阴离子合成洗涤剂	生活饮用水标准检验方法 第4部分:感官性状和物理指标(13.1 亚甲基蓝分光光度法) GB/T 5750.4-2023	紫外/可见分光光度计 UV-5200PC	YQ-008	0.05mg/L	薛靖宇
总氯	水质 游离氯和总氯的测定N,N-二乙基-1,4-苯二胺分光光度法 HJ 586-2010 中附录A(规范性附录)水质 游离氯和总氯的测定N,N-二乙基-1,4-苯二胺现场测定法	便携式余氯计 DR300	YQ-210	0.04mg/L	张严豪 杨维彬
溶解氧	水质 溶解氧的测定 电化学探头法 HJ 506-2009	P-512 型溶解氧测定仪(便携式)	YQ-030	---	张严豪 杨维彬
◆大肠埃希氏菌	生活饮用水标准检验方法 第12部分:微生物指标(7.1 大肠埃希氏菌 多管发酵法) GB/T 5750.12-2023	---	---	2MPN/100mL	---
1.带“◆”为外包项目 2.外包单位:云南鑫田环境分析测试有限公司 资质证书编号:242512050028 资质证书有效期至:2030年04月24日 分包报告编号:XTW20251292					

三、检测结果

3.1 废水

表 3-1 废水检测结果表

年度：2025		样品编号(主编号)：TN25-1345-			单位：mg/L
检测点位		一体化污水处理设备出水口			
采样日期		09-08			
样品编号 (副编号)	A1-1-1		A1-1-2	A1-1-3	A1-1-4
	检测项目				
pH（无量纲）		7.9	8.3	8.0	8.1
溶解氧		3.84	3.17	4.28	3.67
浊度（NTU）		4	4	4	4
色度（度）		20	20	20	20
臭和味（强度）		无	无	无	无
溶解性总固体		674	692	656	680
五日生化需氧量		7.6	9.4	8.7	8.2
氨(以 N 计)		6.62	6.98	6.29	6.04
阴离子合成洗涤剂		0.39	0.38	0.40	0.39
总氮		0.37	0.28	0.42	0.25
◆大肠埃希氏菌 (MPN/100mL)		ND	ND	ND	ND
备注		带“◆”为外包项目。			

3.2 电磁辐射

表 3-2 工频电场、工频磁场衰减断面监测结果

检测时间	检测断面	工频 类型	点位与目标物的直线距离(m)									
			5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
09-07	垂直于厂界(主变一侧)	电场(V/m)	228.0	177.4	146.3	127.2	95.25	74.39	63.51	39.68	25.53	16.54
		磁场(μT)	0.1220	0.1055	0.0862	0.0771	0.0736	0.0671	0.0631	0.0607	0.0578	0.0534
备注	---											

表 3-3 工频电场、工频磁场监测结果

检测时间	检测点位	经度(度/分/秒)	纬度(度/分/秒)	点位与目标物的直线距离(m)	工频电场强度(V/m)	工频磁场强度(μT)
09-07	磨豆山风电场 110kV 升压站东围墙外 5m	--	--	5	138.6	0.0865
	磨豆山风电场 110kV 升压站南围墙外 5m	--	--	5	207.4	0.1089
	磨豆山风电场 110kV 升压站西围墙外 5m	--	--	5	111.3	0.0249
	磨豆山风电场 110kV 升压站北围墙外 5m	--	--	5	88.51	0.0196
备注	---					

10月10日

3.3 噪声

表 3-4 噪声检测结果表

单位: dB(A)

检测日期	2025-09-07		2025-09-08	
时段 Leq 点位	昼间	夜间	昼间	夜间
磨豆山风电场 110kV 升压站厂界东	46.8	41.5	46.2	42.2
磨豆山风电场 110kV 升压站厂界南	47.4	40.7	47.4	40.9
磨豆山风电场 110kV 升压站厂界西	46.5	41.8	47.0	40.3
磨豆山风电场 110kV 升压站厂界北	48.2	42.6	48.1	43.2
磨豆山风电场 110kV 升压站厂界（110KV 送出线路接线一侧围墙，靠近接线点）	48.9	43.2	48.4	43.7
备注	---			

四、检测期间环境状况

表 4-1 检测期间气象情况表

检测日期	天气情况	风向	气压(kPa)	气温(℃)	风速(m/s)	湿度(%)
2025-09-07	晴	东南	---	23.7	1.9	62
2025-09-08	晴	东南	---	---	1.4	---

编制: 罗双双

日期: 2025年 09月 16日

校核: 李斌

日期: 2025年 09月 16日

审核: 罗双双

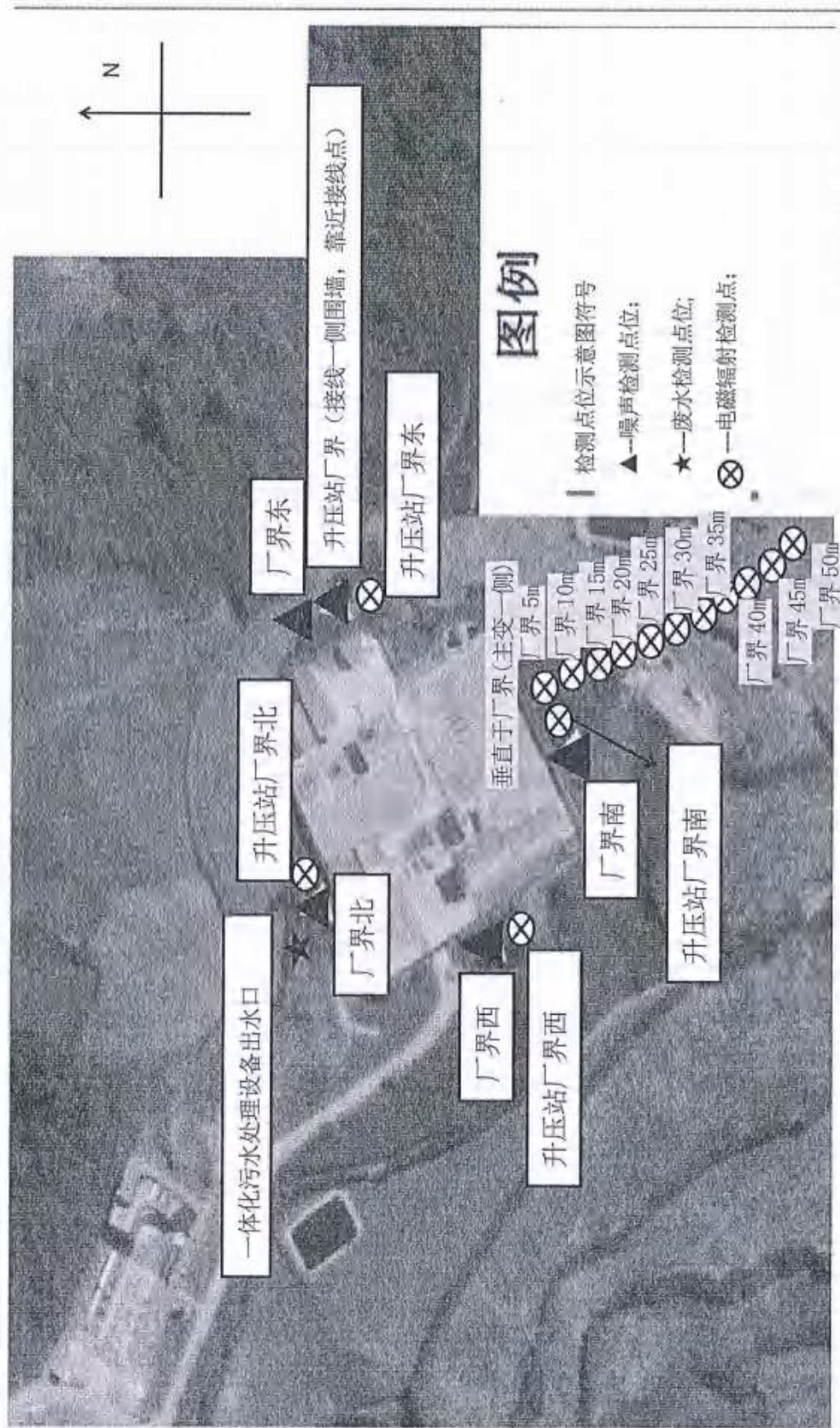
日期: 2025年 09月 16日

批准: 罗双双

日期: 2025年 9月 16日

====报告结束====

附图1 检测点位示意图



关于起则升压站运行工况的情况说明

为配合本次环境影响评价电磁环境类比分析工作，如实反映起则升压站设备投运及实际运行工况，根据站内运行情况记录、统计，现将起则升压站 2026 年 6 月 15 日~6 月 25 日期间主变投运状态及运行记录情况统计结果如下表：

起则升压站 2026 年 6 月 15 日~6 月 25 日运行工况

日期	站点	主变	电压值(kV)	电流值 (A)	有功功率 (MW)	无功功率 (Mvar)
2026.06.15	起则升压站	1×100MVA (在用)	66.186203	59.33531189	10.03020763	-6.2590518
2026.06.16			66.23180389	80.53166962	14.15656567	-7.655192852
2026.06.17			66.3401413	114.7065659	21.35407257	-8.456131935
2026.06.18			66.3537674	202.9211578	38.60206223	-12.54364109
2026.06.19			66.20825958	96.08164215	16.76680374	-8.233485222
2026.06.20			66.23279572	94.26377106	16.60917282	-8.569561958
2026.06.21			66.30773163	206.8600922	39.36040878	-12.74821377
2026.06.22			66.30625916	222.1969604	42.42270279	-12.77715969
2026.06.23			66.23764801	165.8152161	31.29413033	-10.62148571
2026.06.24			66.17463684	135.3699341	25.12391472	-9.727326393
2026.06.25			66.177742	66.2429657	10.68209362	-6.791697025

截至目前，起则升压站规划设置 2 台主变压器，其中 1×100MVA 主变压器已建成投运，统计周期内为本站唯一带电运行设备；1×70MVA 主变压器尚处于在建阶段，未完成设备安装调试，未接入电力系统，无运行负荷。

特此说明。

中广核玉溪华宁风力发电有限公司

2026 年 8 月 25 日



云南电网有限责任公司文件

云电规划〔2025〕492号

云南电网有限责任公司 关于玉溪市华宁县磨豆山风电场（二期） 项目接入系统方案的意见

中广核玉溪华宁风力发电有限公司：

云南电网有限责任公司（以下简称云南电网公司）已组织评审《玉溪市华宁县磨豆山风电场（二期）项目接入系统方案设计报告》。经研究，意见如下：

一、总体情况

（一）磨豆山风电场（二期）位于玉溪市华宁县，项目已列入《云南省发展和改革委员会 云南省能源局关于印发云南省2025年第一批新能源项目开发建设方案的通知》（云能源新能〔2025〕

51 号)项目清单,项目业主为中广核玉溪华宁风力发电有限公司。该项目规划装机容量 30.8MW,年平均等效满负荷运行小时数为 2427h,年均上网电量约为 0.7378 亿 kW·h。云南电网公司已出具《磨豆山风电场(二期)并网申请受理通知书》(见附件 1),同意磨豆山风电场(二期)并网申请并组织开展接入系统方案研究。

(二) 同意云南电网公司规划建设中心出具的《关于报送玉溪市华宁县磨豆山风电场(二期)接入系统方案评审意见的函》(规划建设研究〔2025〕400 号)(见附件 2)。

二、接入系统方案

磨豆山风电场(二期)不设升压站,以 1 回 35kV 集电线路(9km)接入待建的起则风电场扩建项目 110kV 升压站(同一业主),经起则风电场扩建项目 110kV 升压站—220kV 橘乡变的 1 回 110kV 线路(架空线路截面为耐热 300mm²,极限输送容量不低于 156.25MW,导线最高允许温度 110℃,电缆线路截面为 630mm²)送出。

三、系统对风电场相关要求

(一) “规划建设研究〔2025〕400 号”已明确磨豆山风电场(二期)接入系统的相关要求,请中广核玉溪华宁风力发电有限公司执行评审意见中明确的要求。

(二) 为优化风电场的出力特性、平滑功率输出,并满足系统调频、调峰需求,磨豆山风电场(二期)按不低于装机 10%,且可持续提供额定功率 2 小时的要求配置或购买调节性资源,即配置或购买调节性资源容量不低于 3.08MW/6.16MW·h。

（三）请中广核玉溪华宁风力发电有限公司尽快委托有资质的设计单位开展电能质量分析工作，在本评审意见印发后 1 个月内提供省级及以上电能质量（谐波）监测中心认可的对公用电网电能质量影响评估报告，报云南电网公司规划建设中心审查。云南电网公司将另行出具电能质量分析审查意见，同时根据电能质量分析结果完善本评审意见内容，请中广核玉溪华宁风力发电有限公司配合调整。

四、投资及产权界定

磨豆山风电场（二期）通过 35kV 集电线路，汇入起则风电场扩建项目 110kV 升压站打捆送出，为同一电源业主不同片区新能源项目间的内部汇集。根据《国家发展改革委办公厅 国家能源局综合司关于做好新能源配套送出工程投资建设有关事项的通知》（发改办运行〔2021〕445 号），经双方共同协商一致，磨豆山风电场（二期）接入系统方案涉及的本期新建 35kV 集电线路、起则风电场扩建项目 110kV 升压站主变扩建等相关一、二次设备，均由中广核玉溪华宁风力发电有限公司自行投资建设。投资分界即为产权分界。

五、其他

（一）请中广核玉溪华宁风力发电有限公司按照国家 and 行业有关技术规范及要求开展磨豆山风电场（二期）及集电线路设计工作。在设计施工过程中，不得擅自调整接入系统评审意见中已明确内容；如确实有调整必要的，须书面报云南电网公司同意。

（二）请中广核玉溪华宁风力发电有限公司在风电场、集电

线路投产前，及时与云南电网公司协商签订并网协议、购售电合同、并网调度协议。

（三）请中广核玉溪华宁风力发电有限公司严格落实《建设工程质量管理条例》（国务院令第 279 号）、《国家能源局关于进一步明确电力建设工程质量监督机构业务工作的通知》（国能函安全〔2020〕39 号）要求，在工程开工前向相应质监机构办理质量监督手续。凡未通过电力质监机构监督检查的电力工程，不得投入运行。

（四）风电场及集电线路工程竣工投运前，请中广核玉溪华宁风力发电有限公司按照本评审意见和有关技术要求，配合玉溪供电局市场部门做好计量装置部分，生技部门做好涉网一次部分，调度部门做好储能、涉网二次验收工作，验收合格方能投入运行。

（五）本意见自印发之日起 2 年内有效。

- 附件：1. 磨豆山风电场（二期）并网申请受理通知书（另附）
2. 关于报送玉溪市华宁县磨豆山风电场（二期）接入系统方案评审意见的函（另附）



(联系人及电话:

抄送：公司生技部、市场部、基建部、系统部，规划建设中心，玉溪
供电局。

云南电网有限责任公司办公室

2025 年 8 月 20 日印发



磨豆山风电场（二期）并网申请 受理通知书

中广核玉溪华宁风力发电有限公司：

贵公司于 2025 年 5 月 27 日正式向云南电网有限责任公司规划部提交了磨豆山风电场（二期）的并网申请，办理并网申请审查手续。经研究，意见如下：

同意受理并网申请。磨豆山风电场（二期）位于云南省玉溪州（市）华宁县（市、区）西部，规划装机容量 30.8MW。该项目是《云南省发展和改革委员会 云南省能源局关于印发云南省 2025 年第一批新能源项目开发建设方案的通知》（云能源新能〔2025〕51 号）明确的项目。磨豆山风电场（二期）30.8MW 装机并网运行，机组接入云南电网消纳。根据国家能源局《电网公平开放监管办法》，电源项目并网申请需取得政府核准（备案）文件，磨豆山风电场（二期）尚未取得省级主管部门核准文件，为支持云南省风电项目开发建设，云南电网公司在并网申请阶段“容缺受理”，请中广核玉溪华宁风力发电有限公司尽快完成项目核准，在签订并网协议前提交核准文件。

请贵公司尽快委托有资质的咨询单位开展项目接入系统方案研究报告编制工作，相关成果报云南电网公司规划建设中心审查。请贵公司结合新能源本体和接网工程的合法建设合理工期，提前考虑接网工程建设意向，我公司将于接入系统方案明

确前和贵公司进行商谈。

联系人及电话：

规划部：

规划建设中心：

经办人（签字）： 胡凯

审核人（签字）： 施超

签发人（签字）： 王明

云南电网有限责任公司
2025年5月27日

（本通知书一式二份：电网企业、客户各执一份）

云南电网有限责任公司电网规划建设研究中心文件

规划建设研究〔2025〕400号

关于报送玉溪市华宁县磨豆山风电场（二期） 接入系统方案评审意见的函

规划部：

2025年7月15日，云南电网有限责任公司电网规划建设研究中心以线上方式组织召开了玉溪市华宁县磨豆山风电场（二期）接入系统方案可研评审会议，形成评审意见。现将接入系统方案评审意见报送你部，建议按此开展下一步工作。

此函。

附件：1. 玉溪市华宁县磨豆山风电场（二期）接入系统
方案评审意见（另附）

2. 关于玉溪市华宁县磨豆山风电场（二期）接入系统方案相关事宜的承诺函（另附）

云南电网有限责任公司电网规划建设研究中心

2025 年 7 月 21 日

(联系人:)



规划建设研究〔2025〕400号附件1：

玉溪市华宁县磨豆山风电场（二期）接入系统方案评审意见

2025年7月15日，云南电网有限责任公司电网规划建设研究中心以线上方式组织召开了玉溪市华宁县磨豆山风电场（二期）接入系统方案可研评审会议。参加会议的有：公司规划部、市场部、系统部、计量中心，玉溪供电局，中广核玉溪华宁风力发电有限公司，云南特源电力设计咨询有限公司及相关专家。

会议听取了设计单位对玉溪市华宁县磨豆山风电场（二期）接入系统设计报告的介绍，与会代表进行了认真的讨论。现形成评审意见如下：

一、磨豆山风电场概况

磨豆山风电场位于玉溪市江川县与华宁县交接的山脊上，抚仙湖和星云湖东侧，装机总容量为192MW，分四期建设。其中一期磨豆山风电场装机容量48MW，设1座110kV升压站，以1回110kV线路“T”接220kV江川变~110kV棋盘变线路，导线截面为240mm²。项目已于2013年12月建成投产。

2025年5月30日并网的向阳光伏发电项目（装机50M

W)，以 2 回 35kV 集电线路接入磨豆山风电场 110kV 升压站（同一业主）35kV 侧，通过已建成的磨豆山风电场 110kV 升压站 T 接江川变~棋盘变 110kV 线路送出。

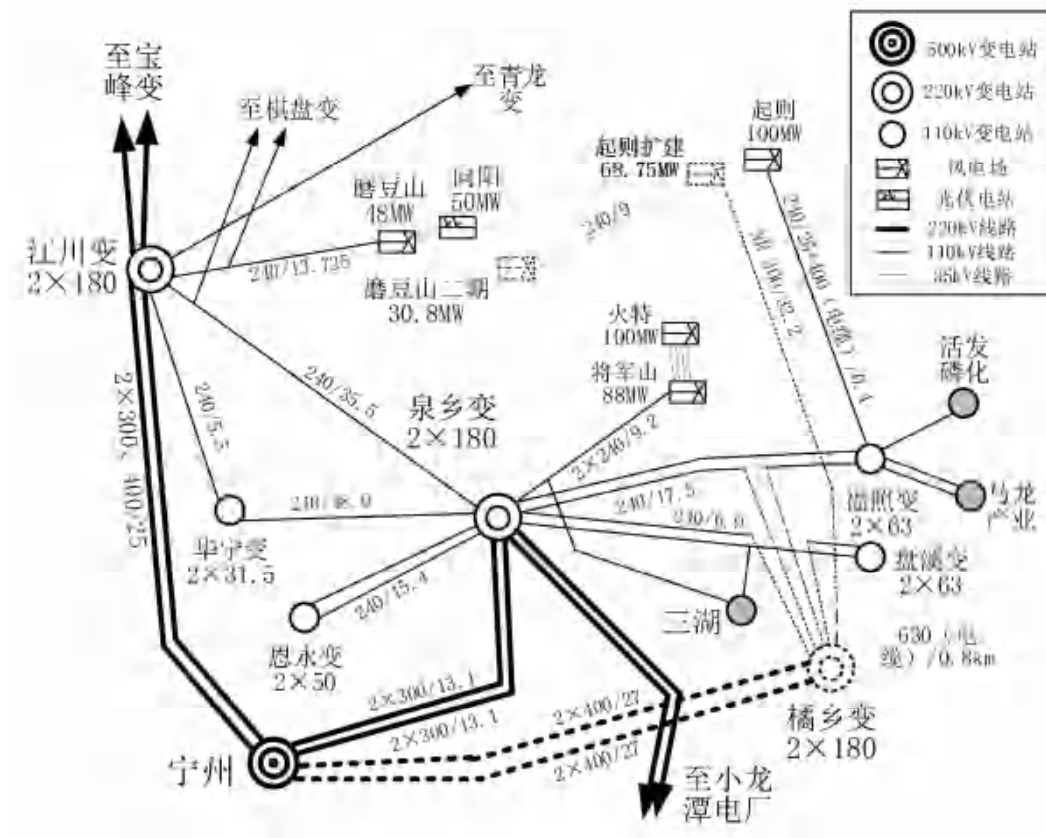
二、磨豆山风电场（二期）概况

磨豆山风电场（二期）位于玉溪市华宁县西部，属于“云能源新能〔2025〕51 号”文的新能源项目，项目装机容量 30.8MW，拟安装 4 台单机容量为 7.7MW 的风电机组，等效满负荷运行小时数为 2427 小时，年均上网电量约 0.7378 亿 kW.h。磨豆山风电场（二期）距离已建成的磨豆山风电场约 8km，原磨豆山风电场已建成的 110kV 升压站和 1 回 110kV 送出线路无法满足本次扩建项目的送出需求。

磨豆山风电场（二期）已取得云南电网公司并网意见，业主自愿匹配 220kV 橘乡输变电工程建设时序并网。

三、接入系统方案

磨豆山风电场（二期）不设置升压站，以 1 回 35kV 集电线路接入同一业主拟建的起则风电场扩建项目 110kV 升压站 35kV 侧，新建线路长约 9km，导线截面按 240mm²选择。经起则风电场扩建项目 110kV 升压站~220kV 橘乡变的 1 回 110kV 线路（架空线路导线截面为耐热 300mm²/电缆线路截面为 630mm²，输送容量不低于 156.25MW，导线最高允许温度 110℃）送出。



磨豆山风电场（二期）接入系统方案示意图

为优化风电场的出力特性、平滑功率输出，并满足系统调频、调峰需求，磨豆山风电场（二期）按不低于装机 10%，且可持续提供额定功率 2 小时的要求配置或购买调节性资源，即配置或购买调节性资源容量不低于 3.08MW/6.16MWh。

四、系统对风电场相关要求

项目			相关要求
起则风电场扩建项目 110kV 升压站	主变压器	容量	在起则风电场扩建项目 110kV 升压站新增 1 台 90MVA 主变（2#主变，业主商请兼顾项目近区后续规划的 60MW 新能源）。
		型式及调压	三相双绕组有载调压。
		分接头	115±8×1.25%/37kV。
		容量比	100/100。
		接线组别	YN，d11。
		中性点接地方式	不死接地。
	主接线		在起则风电场扩建项目 110kV 升压站新增 1 台主变；新建 35kV II 段母线。

	无功补偿		本期暂按在新增35kV II段母线上装设1组SVG动态无功补偿装置，SVG容量配置具体以电能质量评估报告评审意见为准。
	谐波治理		SVG应有滤波容量，且滤波装置的滤波性能要求2~7次谐波电流滤波率不低于85%，7次以上谐波滤波率不低于70%；具体以电能质量专项报告预评估意见为准，谐波达标后方可投运。
	储能装置		按不低于装机10%，且可持续提供额定功率2小时的要求配置或购买调节性资源，即配置或购买调节性资源容量不低于3.08MW/6.16MWh。
	谐振抑制		鉴于集电线路存在谐波放大引起谐振风险的可能，新增35kV II段母线预留1个间隔作为无源滤波装置接入。
	次同步振荡		鉴于风电场可能存在次同步振荡风险，建议风电场预留次同步振荡抑制措施实施条件。
继电保护及安全自动装置	线路保护	110kV 线路	磨豆山风电场（二期）以1回35kV集电线路接入起则风电场扩建项目110kV升压站内新建的1台110kV主变35kV侧母线，起则风电场扩建项目110kV升压站110kV线路间隔已有设备沿用。
	110kV 母线保护		起则风电场扩建项目110kV升压站已配置。
	35kV 线路		35kV集电线路间隔配置1套35kV线路保护测控装置。
	35kV 母线保护		起则风电场扩建项目110kV升压站新建35kVII段母线配置1套。
	继电保护和故障信息子站系统		起则风电场扩建项目110kV升压站已配置。
	防孤岛保护		不配置。
	自动装置	故障录波	起则风电场扩建项目110kV升压站已配置。
		稳控装置	预留接口和屏位（按照云南电网公司要求统一配置）。
调度自动化	远动系统	信息	起则风电场扩建项目110kV升压站新建设备远动及预测等信息经已有远动系统送往云南中调和玉溪地调。
		规约	支持DL/T634.5101-2002/IEC60870-5-101和DL/T634.5104-2002/IEC60870-5-104规约，及适用南方电网集中式新能源场站运行数据接入调度主站的102规约，实现与调度端SCADA/EMS系统通信及远动信息直采直送。起则风电场扩建项目110kV升压站已配置。
	宽频测量装置		起则风电场扩建项目110kV升压站已配置。
	电能质量监测装置		起则风电场扩建项目110kV升压站已配置。

		风功率预测装置	起则风电场扩建项目 110kV 升压站已配置。
电能计量系统		电能量采集装置	起则风电场扩建项目 110kV 升压站已配置。
		计量点	在起则风电场扩建项目 110kV 升压站新建 110kV 主变各侧及 35kV 间隔设置考核点。
		电能表	在起则风电场扩建项目 110kV 升压站新建 2#主变 110kV 侧配置 2 只有功 D 级、无功 2 级电能表，2#主变 35kV 侧及 35kV 间隔分别配置的 1 只有功 C 级、无功 2 级电能表。
		规范	《DL/T448-2016 电力计量装置技术管理规程》；云南电网公司关口电能计量装置管理办法。
		规约	Q/CSG1209022-2019《中国南方电网有限责任公司计量自动化终端上行通信规约》，同时兼容 DL/T719-2000 或 IEC870-5-102。
		计量 TV	互感器计量专用绕组，精度 0.2 级，计量二次回路容量 10VA。
		计量 TA	互感器计量专用绕组，精度 0.2S 级，二次电流为 1A 时 5VA；二次电流为 5A 时 15VA。
通信部分	系统通信	光纤	起则风电场扩建项目 110kV 升压站已配置。
		载波	无。
		站内通信	起则风电场扩建项目 110kV 升压站已配置。
		通信电源	起则风电场扩建项目 110kV 升压站已配置。
	通信辅助设备	调度数据网及二次安防设备	起则风电场扩建项目 110kV 升压站已配置。
		综合数据网设备	起则风电场扩建项目 110kV 升压站已配置。
		其他	起则风电场扩建项目 110kV 升压站已配置。

五、风电场并网基本要求

项目	内容
功率因数	风电场并网点功率因数应满足在 0.95（超前）-0.95（滞后）范围内动态可调。
电能质量	谐波、闪变、电压不平衡等电能质量指标满足国标要求，并对风电场注入电网的谐波分量进行实测，正式投运前如不能满足国家相关规程规定，应采取相应治理措施至达标后方可投运。
低电压穿越	并网点电压跌至 20%标称电压时，风电场内的风电机组和 SVG 应保证不脱网连续运行 0.625s；并网点电压在发生跌落后 2s 内恢复至 90%标称电压时，风电场内的风电机组和 SVG 应保证不脱网连续运行。

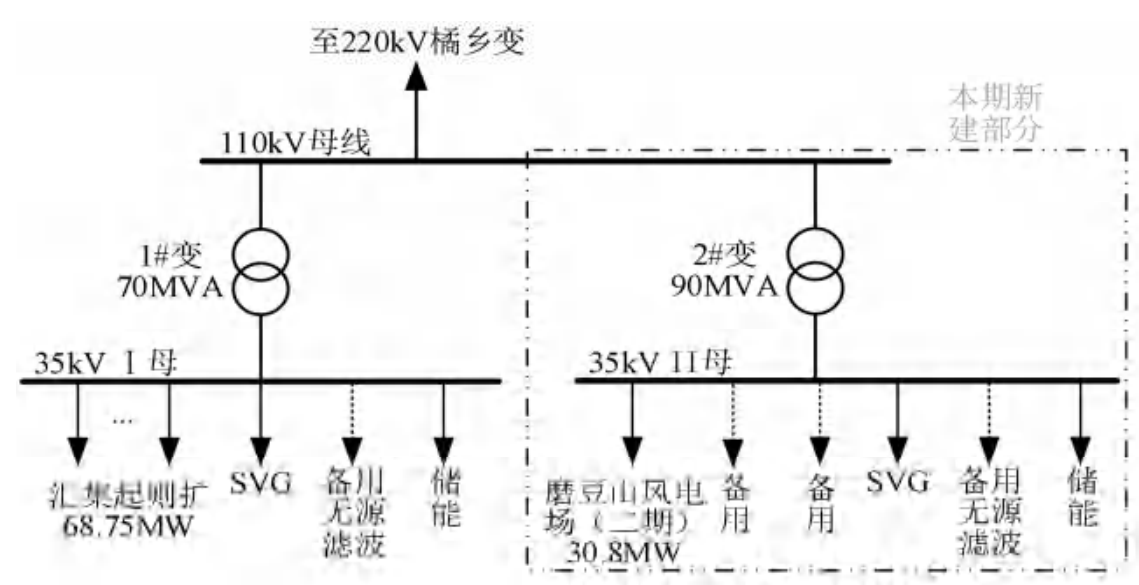
高电压穿越	并网点工频电压升高至 125%~130%标称电压时，风电场内的风电机组和 SVG 应保证不脱网连续运行 0.5s；并网点工频电压升高至 120%~125%标称电压时，风电场内的风电机组和 SVG 应保证不脱网连续运行 1s；并网点电压升高至 110%~120%标称电压时，风电场内的风电机组和 SVG 应保证不脱网连续运行 10s。
连续穿越	风电场应具备至少 2 次连续低电压穿越的能力，应具备至少 2 次连续低-高电压穿越能力。
功率预测	按照国家、行业、南方电网有关技术标准要求配置风功率预测系统。应具有中期、短期以及超短期功率预测功能，预测时间分辨率、预测数据合格率、预测准确率等性能指标应满足相关标准要求。
频率波动	当电网频率在 47.5-52.5Hz 以内正常持续运行；当电网频率在 47-47.5Hz、52.5-53Hz 时，风电场具有至少运行 2S 的能力；当电网频率在 46-47Hz、53-54Hz 时，风电场具有至少运行 0.2S 的能力。当电网频率低于 46Hz 或高于 54Hz 时，根据风电场风机允许运行的最低频率或最高频率而定。
有功功率调节	风电场应符合 GB/T31464、GB38755、GB/T40594 等相关标准的规定，具备参与电力系统调频、调峰和备用的能力。
无功功率调节	风电场应符合 GB/T31464 和 GB/T40594 的规定，配置无功电压控制系统，具备无功功率调节及电压控制能力。风电场应根据电力系统调度机构指令，自动调节其发出(或吸收)的无功功率，实现对并网点无功/电压的控制，其调节速度和控制精度应能满足电网电压调节的要求。风电场应有多种无功控制模式，包括电压控制、功率因数控制和无功功率控制等，具备根据运行需要在线切换控制模式的能力。通过 35~110kV 电压等级并网的新能源场站应能够将并网点电压调节至标称电压的 97%~107%；通过 110kV 电压等级并网的新能源场站应能够将并网点电压调节至标称电压的 100%~110%。
低短路比适应性	风电机组和 SVG 应符合 GB/T40594 的要求，具备在低短路比条件下连续稳定运行的能力。
其它	风电场应满足《云南电网新能源场站接入系统技术原则（2023 年版）》各项要求。

六、对侧站内相关工程项目

变电站	项目	内容
起则风电场扩建项目 110kV 升压站	变电、土建部分	1.本期利用起则风电场扩建项目 110kV 升压站预留的场地扩建#2 主变、110kV 和 35kV 侧主变进线间隔，以及 35kV 侧内部集电线路、无功补偿设备、储能、电能质量治理设备等接入所需的间隔。 2.本期主变、间隔工程不涉及新增地。
	二次、通信部	1.新建 110kV 主变、35kV 母线相关间隔信息接入 110kV 升压站已有设备。

	分	2.其它见上。
--	---	---------

附图 1：起则风电场扩建项目 110kV 升压站电气主接线示意图



中广核玉溪华宁风力发电有限公司

中广核新能云华宁函〔2025〕4号

关于玉溪市华宁县磨豆山风电场（二期）接入系统方案相关事宜的承诺函

云南电网有限责任公司：

我公司拟建的磨豆山风电场（二期）位于玉溪市华宁县西部，属于“云能源新能〔2025〕51号”文的新能源项目，项目装机容量30.8MW，拟安装4台单机容量为7.7MW的风电机组，等效满负荷运行小时数为2427小时。根据云南电网公司规建中心审定的接入系统方案，磨豆山风电场（二期）不设置升压站，以1回35kV集电线路接入同一业主拟建的起则风电场扩建项目110kV升压站35kV侧，新建线路长约9km，导线截面按240mm²选择。经起则风电场扩建项目110kV升压站~220kV橘乡变的1回110kV线路送出。

为满足风电场并网需求，经协商一致，我公司做出如下承诺：

（一）我公司认可上述接入系统方案，为兼顾项目近区后续规划60MW新能源接入，我公司自愿出资自建1台90MVA主变压器，建成后服从电网统一调度。

（二）如周边后续新能源项目未建成投产造成主变压器等资产闲置，此风险我公司已知晓并自愿承担相关风险。

特此至函！

中广核玉溪华宁风力发电有限公司

2025年7月21日

（联系人：_____）

中广核玉溪华宁风力发电有限公司

2025年7月21日印发

文件编码：003-YN-A-2025-SU-0086

房屋及地上附着物拆除补偿协议

甲方（建设单位）：中广核玉溪华宁风力发电有限公司

乙方（农户/被补偿人）：崇张云

身份证号：5324251

住址：云南省玉溪市华宁县青龙镇斗居村委会

联系电话：133546

鉴于甲方磨豆山风电场（二期）项目风机基础与乙方居住房屋直线距离约130米，经核查不符合相关安全距离要求。为保障乙方人身、财产安全及项目顺利实施，本着平等、自愿、协商一致原则，参照《玉溪市地上附着物和青苗补偿标准》（2022年）及当地相关规定，甲乙双方就乙方房屋及地上附着物的拆除补偿事宜，达成如下协议，以资共同信守。

第一条 补偿标的及范围

1.1 居住点位置：居住点位于甲方磨豆山风电场（二期）项目2号风机西南侧，约130米（以下简称“该房屋及附着物”）。该

房屋占地面积约 370 平方米, 房屋建筑面积约 224 平方米。

1.2 本协议仅为对上述房屋及地上附着物本身的拆除补偿，不涉及乙方对该房屋所占用的土地使用权（包括宅基地使用权或承包地经营权）的收回。乙方原依法享有的土地使用权不因本协议的签署和履行而发生改变，其后续使用及处置由乙方依法自主自行决定。

1.3 拆除后土地用途限制：本协议约定的房屋及地上附着物被全部拆除后，乙方有权在该地块上种植农作物、经济作物或进行其他合法的农业耕种活动，但不得在该地块上新建、改建、扩建任何用于居住、生产、仓储、养殖等用途的永久性或临时性建筑物、构筑物。

第二条 补偿金额及支付方式

2.1 经双方核算,本协议项下针对房屋及地上附着物拆除的一次性补偿款共计人民币:_____。该款项为对房屋、地上附着物、附属设施、青苗等的综合补偿,是乙方因本次房屋拆除所获得的全部补偿费用。

2.2 本协议生效条件: 甲方应于内部通多项目投资评审后 30 个工作日内, 将本协议第2.1条约定的全部补偿款一次性全额转账至乙方指定银行账户。本协议自该笔补偿款全额到达乙方账户之日起正式生效。

2.3 乙方指定银行账户信息:

开户行: 云南省玉溪市华宁县青龙镇农村信用社

账户名: 崇张云

账 号: 62319000200

2.4 若甲方未能在内部通过的项目投资评审后的 30 个工作日内完成上述付款, 本协议自动失效, 对双方不再具有任何约束力。甲方不得依据本协议向乙方主张任何权利, 乙方亦有权将该房屋及地上附着物交由任何第三方处置。

第三条 房屋拆除及场地交接

3.1 拆除期限: 甲方应于本协议第2.2条约定的生效之日(即补偿款全额到账之日)起 15 日内, 自行完成对该房屋及地上附着物的全部拆除、清运及场地平整工作。

3.2 乙方在本协议生效前, 有权继续居住和使用该房屋。本协议生效后, 乙方应在 15 日内, 配合甲方完成房屋内剩余人员及自有物品的搬离。

3.3 拆除工作及拆除期间的安全管理、环境保护、渣土清运等全部责任与费用由乙方自行承担。乙方拆除完毕后, 应通知甲方共同对场地状况进行确认。

第四条 权利保证及承诺

4.1 乙方保证对本协议所涉房屋及地上附着物拥有合法的所有权或处置权, 不存在权属争议、抵押、查封或第三方权利主张等情形。如因乙方原因导致第三方就补偿标的向甲方主张权利, 乙方应负责解决并赔偿甲方因此遭受的直接经济损失。

4.2 乙方及乙方的家庭成员、利害关系人，在获得本协议约定的足额补偿后，不得再就本协议项下的房屋及附着物拆除事宜，以任何理由向甲方或任何相关单位提出任何形式的额外补偿或权利主张。

4.3 乙方承诺严格遵守本协议第一条第1.3款关于拆除后土地用途的限制。若乙方违反该约定新建建筑物，甲方有权向相关主管部门举报，并要求乙方返还已支付的补偿款。

第五条 违约责任

5.1 若乙方未按本协议第三条约定的拆除期限完成拆除工作，每逾期一日，应按本协议补偿款总额的千分之五向甲方支付违约金；逾期超过30日，甲方有权自行处置该房屋及场地，所产生费用由乙方承担。

5.2 除本协议另有约定外，任何一方违反本协议约定，给对方造成损失的，应依法承担相应的赔偿责任。

第六条 其他约定

6.1 本协议构成双方就本次房屋及地上附着物拆除补偿事宜的完整且唯一的协议，取代此前任何口头或书面的沟通、谅解或协议。本协议的修改或补充，须经双方协商一致并签署书面文件。

6.2 因履行本协议发生任何争议，双方应首先友好协商解决；协商不成的，任何一方均有权向项目所在地有管辖权的人民法院提起诉讼。

6.3 本协议一式三份，甲方执两份，乙方执一份，各份具有同等法律效力。

(以下无正文)

甲方(盖章): 中广核玉溪华宁风力发电有限公司



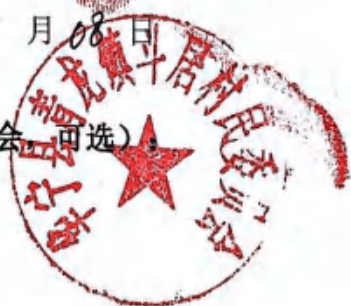
法定代表人/委托代理人(签字): 陆继强

签订日期: 2026年 07月 08日

乙方(签字并按手印): 董建云(董江华代)

签订日期: 2026年 07月 08日

见证人(村集体/村委会, 可选):



签字/盖章:

日期: 2026年 07月 08日

互不影响及补偿协议

甲方（机位运营方）：中广核玉溪华宁风力发电有限公司

乙方（房屋权利人）：毛永生

身份证号：53012619

联系地址：玉溪市华宁县宁州街道右所社区，原农业局中心粮种场内

联系电话：13887

鉴于：

甲方磨豆山风电场（二期）项目4号风机运营机位/设备（以下简称“机位”），机位运行过程中会产生一定的噪音；

乙方房屋位于甲方磨豆山风电场（二期）项目4号风机西北侧，约260米。可能受到噪音影响；经双方确认，乙方对该距离及噪音传播影响已有充分了解和亲身感知；该房屋主要用于为种植工人提供临时居住，种植工人并非长期居住，仅偶尔居住；为妥善解决噪音影响事宜，甲方同意向乙方支付一次性补偿款，双方经平等协商，根据《中华人民共和国民法典》第二百八十八条、第二百九十四条等相关规定，达成如下协议：

第一条 房屋用途确认

双方确认，乙方位于甲方磨豆山风电场（二期）项目4号风机西北侧，约260米的房屋，主要用于为种植工人提供临时休息、居住使用。种植工人并非长期固定居住于此，仅在工作期间偶尔居住。

第二条 噪音影响知情与认可

乙方确认，在签订本协议前已亲自或派人到现场了解机位运行噪音情况，对在约260米距离下的噪音分贝、频率及影响程度已有充分认知，认可该噪音未对其及居住人员的身心健康造成实质性损害，并表示理解与接受。

乙方认可甲方机位的正常运营，同意不因机位正常运行所产生的噪音向甲方主张任何权利。

本条款不适用于甲方机位因设备故障、违规操作等非正常原因产生的异常噪音。

第三条 甲方的义务

设备维护：甲方应定期对机位设备进行检查、维护和保养，确保设备处于良好的运行状态，避免因设备故障产生异常噪音。

异常通报：如机位设备出现故障可能产生异常噪音时，甲方应及时维修处理。

第四条 乙方的义务

乙方不得以机位噪音为由，采取阻挠、干扰甲方正常运营的行为。

乙方应妥善管理其房屋及居住人员，避免因居住人员的行为对甲方机位运营造成影响。

如乙方将房屋出租或允许他人使用，应确保实际使用人知晓并遵守本协议的约定。

第五条 居住安排的特别约定

鉴于乙方房屋主要用于种植工人偶尔居住，双方确认：

乙方应合理规划工人居住安排，尽量避免在夜间（一般为晚上

22:00至次日早上6:00)安排大量工人集中居住。

如乙方有特殊安排需要在上述时间段集中居住的,应提前告知甲方,双方协商处理。

第六条 补偿款及支付方式

补偿金额: 甲方同意一次性向乙方支付噪音影响补偿款共计人民币: _____。甲方支付本协议补偿款系出于友好关怀,不代表甲方承认存在任何法律过错或超标排放行为。

支付时间: 甲方应于本协议签订之日起 六十 日内(或于 2026 年 9 月 30 日前)将上述款项支付至乙方指定账户。

收款账户信息:

户名: 马婷婷

开户行: 中国建设银行华宁支行

账号: 62170039

乙方收到款项后,应在 ___ 日内向甲方出具书面收据或收款凭证。

第七条 违约责任

如乙方违反本协议第八条任何一项承诺,或以噪音为由阻挠甲方正常运营,或向有关部门投诉、举报、信访、诉讼的,乙方应在收到甲方书面通知后7日内,双倍返还甲方已支付的全部补偿款(即人民币17.2万元),并赔偿甲方因此遭受的全部损失(包括但不限于运营损失、律师费、诉讼费、差旅费等)。

因不可抗力导致一方无法履行本协议的,该方不承担违约责任,但应及时通知对方并采取合理措施减少损失。

第八条 特别放弃与免责条款

乙方在此不可撤销地声明并承诺：

距离与噪音确认：乙方确认其房屋位于甲方机位约260米处，在签订本协议前已充分了解该距离下的噪音实际情况，认可该噪音未对其及居住人员的身心健康造成实质性损害，甲方支付本协议补偿款系出于友好关怀，不代表甲方承认存在任何法律过错或超标排放行为。

全面放弃：乙方及其配偶、继承人、受让人、承租人及该房屋的所有实际居住人员，在收到本协议第六条约定的全部补偿款后，永久性地放弃就机位噪音问题向甲方及其关联方、管理人员主张任何形式的赔偿、补偿、停止侵害、排除妨碍等民事权利。

禁止投诉与反悔：乙方承诺不再就本协议项下噪音事宜，以本人或任何第三方（包括但不限于房屋居住人、租客）的名义，向环保部门、街道办、信访办、法院、仲裁机构等提出任何投诉、举报、信访、诉讼或仲裁申请。

工人告知承诺：乙方保证已通知并取得所有可能居住于该房屋内工人的认可，确保工人知晓本协议内容并同意不单独向甲方主张任何权利。如因工人提出噪音索赔导致甲方产生任何损失的，由乙方承担全部赔偿责任。

最终解决：本协议签署并全额支付补偿款后，双方就噪音问题再无任何纠葛，一切既往及将来因机位运行噪音产生的纠纷均以此协议为最终处理方案。

第九条 争议解决

因本协议发生争议的，双方应首先友好协商解决；协商不成的，任何一方均可向甲方所在地人民法院提起诉讼。

第十条 其他约定

本协议一式两份，甲乙双方各执一份，具有同等法律效力。

本协议自甲方全额支付补偿款之日起生效。

本协议未尽事宜，双方可另行协商签订补充协议，补充协议与本协议具有同等法律效力。

如本协议的部分条款被认定为无效或无法执行，不影响其他条款的效力。

(以下为签署区)

甲方(盖章): 中广核玉溪华宁风力发电有限公司

法定代表人/委托代理人(签字): 陈继福

日期: 2026年07月08日

乙方(签字/盖章):

日期: 2026年7月8日

ZX2026001

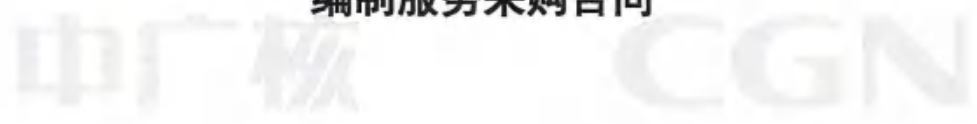


普通商密 3年

文件编码：020-XN10-B-2026-C45-P.T.99-00002

合同编号：020-XN10-B-2026-C45-P.T.99-00002

中广核新能源云南华宁磨豆山 30.8MW 风电项目二期环评报告
编制服务采购合同



善用自然的能量

甲 方：中广核玉溪华宁风力发电有限公司

乙 方：云南德源绿创环保科技有限公司

签约地点：云南昆明

签约时间：2026年4月

本合同为固定总价合同，含税合同总价为：

，具

体分项价格详见附件 1 价格清单。

本合同下的发票为增值税专用发票，在合同履行期间，若国家税率政策调整，双方以不含税合同价不变继续履行合同，未支付合同价税率按开票时税率政策执行。

3. 本协议书由各方在本协议上加盖（电子）公章或合同专用章，合同有效期按照以下第 2 情种情形执行。

（1）自合同起始日期始，到合同结束日期止。

（2）自合同签订日期始至各方均已履行完合同规定的全部责任和义务后失效。

如无特别约定，以上述条件的最后成就日期为合同生效日期。

4. 乙方承诺按合同约定承担本合同的实施、完成及缺陷修复责任，坚决杜绝弄虚作假、违规操作行为。

5. 本合同一式肆份，双方各执贰份，均具同等法律效力。

6. 本合同未尽事宜，双方另行签订补充协议，补充协议是合同的组成部分。

甲方：中广核玉溪华宁风力发电有限公司

乙方：云南德源绿创环保科技有限公司

法定代表人或

法定代表人或

其授权代理人：

其授权代理人：

（盖单位公章或合同章。）

（盖单位公章或合同章）

日期：2026 年 4 月 13 日

日期：2026 年 4 月 13 日

双方的联系方式如下：

甲方通讯地址：云南省昆明市西山区逸雅路191号幸福远洋商业区

乙方通讯地址：云南省文山壮族苗族自治州文山市卧龙街道文新街社区凤凰

甲方商务联系人：

乙方商务联系人：

商务联系人：李云霏

电话：

电话：

人、电话及邮箱：

人、电话及邮箱：

邮箱：7

邮箱：

技术联系人：

甲方技术联系人：

乙方技术联系人：

电话：

电话：

电话：

人、电话及邮箱：

人、电话及邮箱：

邮箱：

邮箱：

邮箱：

项目环评工作进度管理表

项目名称：磨豆山风电场（二期）项目

工作阶段	工作进度时间	备 注
签订合同	2026 年 4 月 13 日	2025 年 10 月通过 框架招标确定环 评编制单位
建设单位提供可研报告等 材料	2026 年 01 月 11 日	
现场踏勘、调查	2026 年 02 月 03 日 2026 年 07 月 01 日	张毅
环境质量现状监测	2026 年 06 月 30 日	
初审稿完成提交建设单位	2026 年 8 月 03 日	
环评文件技术评审会议	2026 年 月 日	
技术评审会后提交修改稿	2026 年 月 日	
环评文件技术复审会	2026 年 月 日	
技术复审会后提交报批稿	2026 年 月 日	
环保部门批复	2026 年 月 日	

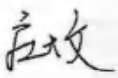
云南德源绿创环保科技有限公司



环评报告一审单

项目名称	磨豆山风电场（二期）项目		
报告类型	报告表		
项目编制主持	张培毅	项目编制人员	玉罕尖、卢美翠、张培毅
一审时间	2026 年 7 月 25 日	审核完成时间	2026 年 7 月 26 日
审核意见		修改情况	
1. 结合项目核准文件，针对项目实际建设内容作出相关说明； 2. 完善报告前言，明确评价内容、敏感因素分析等相关内容； 3. 针对项目建设情况，应同步相关部门查询意见； 4. “其他符合性分析”中应更新、更正相关文件、表述，如：国家林业和草原局关于支持风电开发建设规范使用林地草地的通知（2026 年）等； 5. 核实项目建设内容，确保文本前后统一性； 6. 更新、更正相关执行标准； 7. 核实、完善生态影响分析；针对性的提出环境保护措施； 8. 认真校核文本。 审核人：张明发 审核日期：2026 年 7 月 26 日		1. 已修改，见“前言内容”； 2. 已修改、补充，见“前言内容”； 3. 已重新取得相关部门针对本项目建设的选址查询意见、情况说明，见附件； 4. 已校核、修改，见文本“其他符合性分析”章节； 5. 已核实项目建设内容，见报告第二章，并确保文本前后统一； 6. 已核实、更新相关执行标准，见文本第三章相关内容； 7. 已核实、完善，见文本第四、五章，并同步修改、更正其他相关内容； 8. 已校核。	

环评报告二审/三审单

项目名称	磨豆山风电场（二期）项目		
报告类型	报告表		
项目编制主持	张培毅	项目编制人员	玉罕尖、卢美翠、张培毅
二审时间	2026 年 7 月 28 日	审核完成时间	2026 年 7 月 30 日
审核意见		修改情况	
1、进一步核实项目所在位置与云南省生物多样性保护优先区域区划位置关系，核实位置关系图，完善相关符合性分析； 2、补充项目与各敏感因素位置关系图；分析项目建设的符合性并针对性提出相关环保措施； 3、进一步核实完善项目生态环境现状调查内容，并完善生态影响分析及环境保护措施； 4、完善附图、附件。 审核人：  审核日期：2026 年 7 月 30 日		1. 已核实项目与云南省生物多样性保护优先区域区划位置关系，修正位置关系图，并完善了相关符合性分析；见“其他符合性分析”章节； 2. 已补充。针对项目实施与依生态保护红线、基本农田、国家级公益林等的符合性和环保措施进行了针对性分析、完善； 3. 已核实生态环境现状调查内容、影响分析及环境保护措施； 4. 已完善。	
公司审核意见： 已按一审、二审意见进行修改完善，可上报送审。 审核机构：云南德源绿创环保科技有限公司 2026 年 8 月 2 日 			

《磨豆山风电场（二期）项目环境影响报告表》

专家评审意见

2026 年 8 月 24 日，受玉溪市生态环境局委托，云南肃和环保科技有限公司主持召开了《受玉溪市生态环境局委托，环境影响报告表》（以下简称“报告表”）技术评审会。参加会议的有玉溪市生态环境局、玉溪市生态环境局华宁分局、建设单位中广核玉溪华宁风力发电有限公司、环评单位云南德源绿创环保科技有限公司等单位的领导和代表及会议特邀专家共 9 人，会议由 3 名特邀专家组成专家组（名单附后）。会上听取了建设单位对项目的简介，评价单位对“报告表”主要内容的汇报，仔细审阅了“报告表”，询问了有关问题，经充分讨论评议，形成评审意见如下：

一、磨豆山风电场（二期）主要建设内容：项目规划总装机容量 30.8MW，拟建 4 台 7.7MW 风电机组、风机安装平台等配套设施及 35kV 集电线路，在已建起则风电场 110kV 升压站内新增 1 台 90MVA 主变（兼顾后续规划的 60MW 新能源项目，不在本次评价范围）及配套设施。该项目取得云南省发展和改革委员会《关于玉溪市华宁县磨豆山风电场（二期）项目核准的批复》（云发改能源〔2026〕114 号）及玉溪市发展和改革委员会《关于磨豆山风电场（二期）项目建设内容的情况说明》。

该工程永久及临时用地（施工道路、施工营地、吊装场、弃渣场、集电线路施工条带等）不涉及自然保护区、生态保护红线、饮用水源保护区、永久基本农田等环境敏感区；工程临时占用国家级公益林（地类为一般灌木林）0.0789hm²、永久及临时占用省级公益林 0.0121hm²/0.0119hm²，已取得林草部门的选址意见，符合（林资发〔2026〕6 号）相关用林用草政策。项目选址选线避让了鸟类迁徙通道，符合《云南省主体功能区规划》、《云南省生态功能区划》、

《华宁县国土空间总体规划》《玉溪市生态环境分区管控动态更新调整方案（2023 年）》等要求，选址合理。工程建设过程中严格落实环评提出的污染防治及生态保护措施前提下，项目建设投运环境可行。

二、“报告表”根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南 生态影响类》等要求编制，并按《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）的要求设置了“电磁环境影响专题评价”。报告编制总体规范，评价内容符合项目特征和项目周围环境特点，采用的评价标准总体适当，环境现状、工程分析及项目对环境造成的影响分析基本清楚，采取的环保措施有一定针对性，评价结论明确可信。报告表经认真修改完善后，建议报批。

三、“报告表”修改完善的意见和建议

1、核实编制依据（补充生态环境法典）、评价因子、评价标准、主要环境保护目标、区域水系及水环境功能；核实项目与登楼山自然保护区、生态保护红线、云南省候鸟迁徙通道重点区域、永久基本农田、公益林（国家、省级）、居民点等环境敏感区的位置关系；加强环境质量现状分析，并注意引用环境监测资料的时效性、代表性。

2、核实项目用地范围（永久及临时占地），完善用地类型表。核实工程建设内容及组成（含风电机组、集电线路工程、起则风电场 110kV 升压站新增的 1 台 90MVA 主变及配套设备、进场道路、弃渣场等）。补充完善弃渣场防洪设计标准、拦挡、截排水设施，核实弃渣容量与土石方平衡。完善依托升压站建设概况、环保手续及已建、在建、本次扩建工程内容，与本项目的距离关系；完善依托磨豆山一期工程进场道路建设情况及依托条件。

3、加强施工期影响分析：①核实施工营地、施工便道、临时弃土场设置情况及施工期土石方平衡，明确“三场”（弃渣场、取土石

场、搅拌场)设置情况;②完善施工期针对施工扬尘、施工噪声及施工废水的污染防治措施;③加强施工期水土保持措施及要求,合理安排工期,对临时弃土场需采取遮盖等防尘防雨淋措施,设置施工场地雨水沉淀池,避免雨季新增水土流失对地表水造成影响。④对渣土运输车辆进行遮盖并明确弃土弃渣的最终处置去向。进一步分析弃渣场选址的合理性,完善并细化弃渣场水土保持工程。⑤工程施工中涉及一般生态空间优先管控单元,应进一步完善生态保护措施。禁止在优先管控单元设置临时弃土场、施工营地及弃渣场,采取避让及无害化施工方式,优化运输路线,严格控制大型机械作业范围,严禁超作业边界扰动地表植被,最大限度降低对周边生态环境的扰动。

4、生态影响分析:①完善生态环境现状调查,核实样线、样方调查的时间、人员、路线及调查方式,完善样线样方调查表,明确评价范围是否涉及重点保护、珍稀濒危、当地特有物种及古树名木;②核实工程永久占地、临时占地与公益林、永久基本农田的位置距离关系,核实占地及评价范围内土地利用现状及植被类型分布,完善项目占地影响分析;③核实项目占用林地的情况(永久及临时占地),对照《关于支持风电开发建设规范使用林地草地有关工作的通知》(林资发[2026]6号)《建设项目使用林地审核审批管理办法》及云南省配套文件云林规〔2022〕1号等的要求,分析项目占用林地的合法性,完善林草部门选址意见、林勘调查报告、林地占补方案等;④核实项目与鸟类迁徙通道的位置关系(《云南省候鸟迁徙通道重点区域范围(第一批)》),完善位置关系图;⑤完善施工期生态影响分析及生态保护措施,细化公益林、临时占地、弃渣场、集电线路塔基植被恢复方案,优先选用乡土灌草物种。⑥结合现状风电机组实际运行情况,完善风电场运行期对动物栖息地、候鸟迁徙飞行的影响分析,提出有针对性的鸟类防撞等措施要求。

5、电磁辐射影响专章：完善起则风电场 110kV 升压站工程概况，核实电磁辐射评价内容、评价范围及环境敏感目标；补充现状监测时各主变投运/在建工况，完善电磁辐射、声环境现状监测，注意监测点位的代表性；核实电磁辐射、声环境影响预测模式、参数及结果（注意叠加在建主变影响，校核类比对象条件及可比性），完善升压站电磁及声环境影响分析，完善电磁辐射的防护措施。

6、完善环境风险防范措施，核实升压站主变、集电线路箱变集油池、集油坑及事故池的容积，并分析其合理性；核实项目涉及风险物质（变压器油、废机油等）的在线量、贮存量及 Q 值，核实危废的种类（废变压器油、废蓄电池及沾染物），按照规范配置危废暂存间（依托设施需说明依托条件可行性），对危废应采取分类收集、分区存放并采取“五防”措施。

7、**选址及政策符合性：**①补充集电线路路径方案比选内容，完善公益林占用的选址避让、必要性论述。②结合相关部门的选址意见、《华宁县国土空间总体规划》《玉溪市生态环境分区管控动态更新调整方案（2023 年）》等具体要求，进一步完善项目选址环境合理性分析；③完善项目与《云南省主体功能区划》《云南省生态功能区划》《云南省生物多样性保护条例》《云南省陆生野生动物保护条例》《云南省生物多样性保护战略与行动计划 2024-2030 年》《玉溪市“十四五”生态环境保护规划》《云南省绿色能源发展“十四五”规划》《关于印发云南省 2025 年第一批新能源项目开发建设方案的通知》《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）《关于支持风电开发建设规范使用林地草地有关工作的通知》（林资发[2026]6 号）《云南省地方公益林管理办法》等相关政策规划的符合性分析。

8、完善竣工验收一览表、监测计划表、生态环境保护措施监督检查清单；完善项目总平面布置图、水系图、土地利用现状图、植被类型分布图、与环境敏感区关系图、与鸟类迁徙通道的位置关系图等相关图件及附件，其它参见与会人员发言修改，核实文本错漏。

专家组（签名名单附后）

2026 年 8 月 24 日

《磨豆山风电场（二期）项目环境影响报告表》技术评审意见修改对照表

序号	意见	修改内容
1	核实验编制依据（补充生态环境法典）、评价因子、评价标准、主要环境保护目标、区域水系及水环境功能；核实验项目与登楼山自然保护区、生态保护红线、云南省候鸟迁徙通道重点区域、永久基本农田、公益林（国家、省级）、居民点等环境敏感区的位置关系；加强环境质量现状分析，并注意引用环境监测资料的时效性、代表性。	已修正生态环境法典编制依据，见P219； 评价因子、评价标准已修改补充，见P127~129； 主要环境保护目标见P123~126； 环境敏感区的位置关系相关内容见P66~73及相应附图； 区域水系及水环境功能及环境质量现状分析见P104~109
2	核实验项目用地范围（永久及临时占地），完善用地类型表。核实工程建设内容（含风电机组、集电线路工程、起则风电场110kV升压站新增的1台90MVA主变及配套设备、进场道路、弃渣场等）。补充完善弃渣场防洪设计标准、拦挡、截排水设施，核实验渣容量与土石方平衡。完善依托升压站建设概况、环保手续及已建、在建、本次扩建工程内容，与本项目的位置距离关系；完善依托磨豆山一期工程进场道路建设情况及依托条件。	项目用地范围及用地类型见P43~45； 工程建设内容及组成见P32~40； 弃渣场设计标准等内容见P38，弃渣容量与土石方平衡见P50、P156~158； 依托升压站（起则）及磨豆山（一期）建设概况等内容见P110~123； ； 依托进场道路情况相关内容见P40及附图19。
3	加强施工期影响分析：①核实验施工营地、施工便道、临时弃土场设置情况及施工期土石方平衡，明确“三场”（弃渣场、取土石场、搅拌场）设置情况；②完善施工期针对施工扬尘、施工噪声及施工废水的污染防治措施；③加强施工期水土保持措施及要求，合理安排工期，对临时弃土场需采取遮盖等防尘防雨淋措施，设置施工场地雨水沉淀池，避免雨季新增水土流失对地表水造成影响。④对渣土运输车辆进行遮盖并明确弃土弃渣的最终处置去向。进一步分析弃渣场选址的合理性，完善并细化弃渣场水土保持工程。⑤工程施工中涉及一般生态空间优先管控单元，应进一步完善生态保护措施。禁止在优先管控单元设置临时弃土场、施工营地及弃渣场，采取避让及无害化施工方式，优化运输路线，严格控制大型机械作业范围，严禁超作业业边界扰动地表植被，最大限度降低对周边生态环境的扰动。	①施工营地、施工便道、临时弃土场设置情况见P49~50；弃渣场设计标准等内容见P38，弃渣容量与土石方平衡见P50、P156~158； ②施工扬尘、施工噪声及施工废水污染防治措施见P204~206； ③施工期水土保持措施见P200~202； ④渣土运输车辆遮盖措施见P204；弃渣场选址的合理性见P195~196；弃渣场水土保持工程见P202； ⑤施工期对涉及一般生态空间优先管控单元采取的措施见P203~204
4	生态影响分析：①完善生态环境现状调查,核实验线、样方调查的时间、人员、路线及调查方式，完善样线样方调查表，明确评价范围是否涉及重点保护、珍稀濒危、当地特有物种及古树名木；②核实验工程永久占地、临时占地	①生态环境现状调查样方、时间等内容见P73~77；不涉及重点保护、珍稀濒危、当地特有物种及古树名木，见P89~90； ②工程永久占地、临时占地与公益林、永久基本农田位置关系见

	与公益林、永久基本农田的位置距离关系，核实占地及评价范围内土地利用现状及植被类型分布，完善项目占地影响分析；③核实项目占用林地的情况（永久及临时占地），对照《关于支持风电开发建设规范使用林地草地有关工作的通知》（林资发[2026]6号）《建设项目使用林地审核审批管理办法》及云南省配套文件云林规〔2022〕1号等的要求，分析项目占用林地的合法性，完善林草部门选址意见、林勘调查报告、林地占补方案等；④核实项目与鸟类迁徙通道的位置关系（《云南省候鸟迁徙通道重点区域范围（第一批）》），完善位置关系图；⑤完善施工期生态影响分析及生态保护措施，细化公益林、临时占地、弃渣场、集电线路塔基植被恢复方案，优先选用乡土灌草物种。⑥结合现状风电机组实际运行情况，完善风电场运行期对动物栖息地、候鸟迁徙飞行的影响分析，提出有针对性的鸟类防撞等措施要求。	P69~71及附图14、17；土地利用现状及植被类型分布见P90~93，占地影响分析见P130~132； ③占用林地的情况及合法性见P14~15，P28~31； ④项目与鸟类迁徙通道的位置关系见P71~73及附图13； ⑤施工期生态影响分析见P130~140；生态保护措施见P197~200，P202~204； ⑥运行期对动物栖息地、候鸟迁徙飞行的影响分析见P207~208
5	电磁辐射影响专章：完善起则风电场110kV升压站工程概况，核实电磁辐射评价内容、评价范围及环境敏感目标；补充现状监测时各主变投运/在建工况，完善电磁辐射、声环境现状监测，注意监测点位的代表性；核实电磁辐射、声环境影响预测模式、参数及结果（注意叠加在建主变影响，校核类比对对象条件及可比性），完善升压站电磁及声环境影响分析，完善电磁辐射的防护措施。	见《电磁辐射影响专章》，专章中未进行声环境质量现状及预测分析，相关内容在主报告内。 起则风电场110kV升压站工程概况见P6~8；电磁辐射评价内容、评价范围及环境敏感目标见P3~5； 现状监测时工况等内容见P10~11； 110kV升压站电磁环境影响预测采用类比监测的方式，具体内容见P12~19； 电磁辐射的防护措施见P20
6	完善环境风险防范措施，核实升压站主变、集电线路箱变集油池、集油坑及事故池的容积，并分析其合理性；核实项目涉及风险物质（变压器油、废机油等）的在线量、贮存量及Q值，核实危废的种类（废变压器油、废蓄电池及沾染物），按照规范配置危废暂存间（依托设施需说明依托条件可行性），对危废应采取分类收集、分区存放并采取“五防”措施。	主变、集电线路箱变集油池、集油坑及事故池的容积及合理性见P171~173； 本次项目在新增主变区域配套设施建设主变事故油池，独立于起则升压站内现已建成/在建主变。根据总平面布置，本次建设新增主变事故状态下能够与站内其他主变及区域实现有效分割，能够划分为相互独立的危险单元。根据要求，可对新增分区进行独立核算、评价。 相关内容见P175~181
7	选址及政策符合性：①补充集电线路路径方案比选内容，完善公益林占用的选址避让、必要性论述。②结合相关部门的选址意见、《华宁县国土空间总体规划》《玉溪市生态环境分区管控动态更新调整方案（2023年）》等具体要求，进一步完善项目选址环境合理性分析；③完善项目与《云南省主体功能区划》《云南省生态功能区划》《云南省生物多样性保护条例》《云南省	①经设计单位联合林勘、压覆矿产等专题单位开展现状调查、资料核查，本项目集电线路路径具有唯一性，无其他可行备选比选方案。 ②已完善，见P186~190；

	陆生野生动物保护条例》《云南省生物多样性保护战略与行动计划2024-2030年》《玉溪市“十四五”生态环境保护规划》《云南省绿色能源发展“十四五”规划》《关于印发云南省2025年第一批新能源项目开发建设方案的通 知》《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）《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（林资发[2026]6号）《云南省地方公益林管理办法》等相关政策规划的符合性分析。	③已完善，相关修改内容见： 项目与《云南省主体功能区划》《云南省生态功能区划》符合性分析见P19~20； 与《云南省生物多样性保护条例》《云南省陆生野生动物保护条例》《云南省生物多样性保护战略与行动计划2024-2030年》符合性分析见P21~23； 与《玉溪市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析见P27~28； 与《云南省绿色能源发展“十四五”规划》符合性分析见P3~5； 与《关于印发云南省2025年第一批新能源项目开发建设方案的通知》符合性分析见P5~6； 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）符合性分析见P18； 与《关于支持风电开发建设规范使用林地草地有关工作的通知》（林资发[2026]6号）符合性分析见P13~15； 与《云南省地方公益林管理办法》符合性分析见P29~30
8	完善竣工验收一览表、监测计划表、生态环境保护措施监督检查清单；完善项目总平面布置图、水系图、土地利用现状图、植被类型分布图、与环 境敏感区关系图、与鸟类迁徙通道的位置关系图等相关图件及附件，其它 参见与会人员发言修改，核实文本错漏。	竣工验收一览表见P220~221； 监测计划表见P217、P219； 生态环境保护措施监督检查清单见第六章； 相关图件分别见附图3/4/2/9/10/13/14/17/18；附件分别见附件3/26/27/28等 认真校核文本，修改、修正相关错漏，确保前后说法、数据等统一