

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

(征求意见稿)

项目名称： 弥勒西风电场项目

建设单位（盖章）： 三峡新能源发电（弥勒）有限责任公司

编制日期： 二零二二年二月

中华人民共和国生态环境部制

照片页







项目区及周边生态环境现状





改扩建进场道路现状



项目区现有水泥路



110kV 升压站区



220kV 升压站区



1#弃渣场区



2#弃渣场区



3#弃渣场区



4#弃渣场区



6#弃渣场区



7#弃渣场区

目 录

一、建设项目基本情况.....	1
二、建设内容.....	38
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....	73
四、生态环境影响分析.....	110
五、主要生态环境保护措施.....	181
六、生态环境保护措施监督检查清单.....	187
七、结论.....	194

附件

- 附件 1: 项目委托书;
- 附件 2: 云南省发展和改革委员会关于云南省发展和改革委员会关于弥勒西风电场项目核准的批复（云发改能源〔2021〕928 号）
- 附件 3: 云南省发展和改革委员会、云南省能源局《关于印发云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划基地建设方案和实施计划的通知》（云发改产业〔2021〕399 号）
- 附件 4: 红河州生态环境局弥勒分局《关于请求确认“弥勒西风电场项目”环境影响评价执行标准的函》的复函
- 附件 5: 弥勒市自然资源局关于三峡新能源发电(弥勒)有限责任公司弥勒西风电场建设项目查询生态保护红线情况告知单.
- 附件 6: 弥勒市自然资源局关于三峡新能源发电(弥勒)有限责任公司查询永久基本农田的意见
- 附件 7: 红河州生态环境局弥勒分局关于《商请查询弥勒西风电场项目是否涉及饮用水源保护范围的函》的回复
- 附件 8: 弥勒市林业和草原局关于弥勒西风电场项目否涉及风景名胜区和自然保护区的查询结果
- 附件 9: 项目区防火通道建设批复文件
- 附件 10: 建设单位关于弥勒西风电项目进场道路依托防火通道的情况说明
- 附件 11: 建设单位关于依托森林防火通道待相应森林防火通道建设完成后才开工建设的承诺
- 附件 12: 弥勒西风电场项目环境影响评价环境现状监测（监测报告）
- 附件 13: 110kV 升压站类比监测报告
- 附件 14: 220kV 类比升压站监测报告
- 附件 15: 弥勒西风电场工程弃渣场选址意见书
- 附件 16: 环境影响评价项目技术文件审查、审定表
- 附件 17: 环评报告编制工作进度管理表
- 附件 18 弥勒市林业和草原局关于弥勒西风电场建设项目使用林地的情况说明
- 附件 19: 环评合同

附图

附图 1：项目地理位置图

附图 2：总平面布置图

附图 3：110kV 升压站总平面布置图

附图 4：220kV 升压站总平面布置图

附图 5：项目生态调查线路及样方布置图

附图 6：区域水系图

附图 7：项目与周边饮用水源地的位置关系图

附图 8：评价区域土地利用现状图

附图 9：评价区域植被现状图

附图 10：项目与周边敏感区位置关系图

附图 11：项目现状监测布点图

附图 12：项目与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030）》相对位置

附图 13：项目与云南省生态功能区的位置关系

附图 14：项目与云南省主体功能区划图

前言

2020年2月云南省启动在适宜地区适度开发利用新能源的规划，2020年9月30日云南省发展和改革委员会云南省能源局发布《关于印发云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划及配套文件的通知》（云能源水电【2020】153号），通知中指出《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划》、《关于在适宜地区适度开发利用新能源工作指导意见》已经省人民政府同意。根据《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划》可知，云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划区域包括昆明、曲靖、昭通、红河、文山、楚雄6个州（市）的部分区域。规划区规划建设新能源基地31个、总装机容量1090万千瓦，弥勒西风电场为列入《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划》的31个风电基地项目之一，规划装机规模550MW。根据云南省发展和改革委员会《关于印发云南省2021年“四个一百”重点建设项目计划的通知》（云发改投资〔2021〕76号）可知，本项目属于“四个一百”重点建设项目之一。

弥勒西风电场项目位于云南省红河州弥勒市，场址位于弥勒市西一镇、西二镇、五山乡、虹溪镇、巡检司镇一带的山梁上，地理坐标介于北纬 $23^{\circ} 50' 30'' \sim 24^{\circ} 29' 30''$ 、东经 $103^{\circ} 10' 30'' \sim 103^{\circ} 19' 30''$ 之间，场址南北长约70km，东西宽3~15km，场址高程在1750m~2150m之间，场址中心距离弥勒市直线距离约30km。项目分为基洛山和竹园西两个片区，根据2021年6月项目报核准的《云南省红河哈尼族彝族自治州弥勒市弥勒西风电场可行性研究报告》可知，项目建设规模为：在基洛山片区安装48台风机，竹园西片区安装90台风机，全场总装机容量为550MW。

项目2021年6月编制的《云南省红河哈尼族彝族自治州弥勒市弥勒西风电场可行性研究报告》已于2021年10月31日取得云南省发展和改革委员会《关于弥勒西风电场项目核准的批复》（云发改产业〔2021〕928号），核准内容为：项目总装机容量550兆瓦，主要建设138台风电机组，其中单机容量4兆瓦风电机组134台，单机容量3.5兆瓦风电机组4台。根据核准文件要求，“项目单位要进一步优化设计，提高资源综合利用效率，严控制建设用地规模”。根据设计单位2022年1月提供的《云南省红河哈尼族彝族自治州弥勒市弥勒西风电场可行性研究报告》，弥勒西风电场项目经设计优化调整后，在总装机容量不变的情况下，风电机组调整为98台风机，拟安装62台5.0MW的机组，1台5.5MW的机组和35台6.7MW的机组，但风电场35kV

集电线路具体布置和接入方案暂未确定。项目优化调整后，需重新办理用地预审手续，变更后的核准文件亦正在办理中。

为加快项目推进，项目环评手续办理依据最新设计资料开展，可为项目实施后可能造成的环境影响提出更加切实可行的环境保护对策和措施，促进项目的优化设计。由于风电场 35kV 集电线路具体布置和接入方案暂未确定，因此，集电线路建设内容，建设单位后续将单独立项设计及建设，按照相关规定办理环评手续。

一、建设项目基本情况

建设项目名称	弥勒西风电场项目		
项目代码	2106-530000-04-01-608814		
建设单位联系人	舒润兵	联系方式	15198789471
建设地点	云南省红河州弥勒市西一镇、西二镇、五山乡、虹溪镇、巡检司镇		
地理坐标	(E 经 103°10'30"~103°19'30"、N 纬 23°50'30"~24°29'30")		
建设项目行业类别	陆上风力发电	用地(用海)面积(m ²)/长度(km)	永久占地: 60923m ² 临时占地: 1234077m ²
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建(迁建) <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	云南省发展和改革委员会	项目审批(核准/备案)文号(选填)	云发改产业(2021)928号
总投资(万元)	356969.60	环保投资(万元)	5477.5
环保投资占比(%)	1.53	施工工期	18个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是: _____		
专项评价设置情况	生态环境影响评价专题、电磁辐射环境影响专题		
规划情况	<p style="text-align: center;">云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划: 2020年9月30日云南省发展和改革委员会云南省能源局发布《关于印发云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划及配套文件的通知》(云能源水电【2020】153号), 通知中指出《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划》、《关于在适宜地区适度开发利用新能源工作指导意见》已经省人民政府同意。根据《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划》可知, 云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划区域包括昆明、曲靖、昭通、红河、文山、楚雄6个州(市)的部分区域。规划区规划建设新能源基地31个、总装机容量1090万千瓦,</p>		

	弥勒西风电场为列入《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划》的31个风电基地项目之一，规划装机规模550MW。																	
规划环境影响评价情况	<p>规划环境影响评价文件名称：《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划 环境影响篇章》（中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司、云南省生态环境工程评估中心），2020年9月。</p> <p>召集审查机关：云南省人民政府投资项目评审中心。</p> <p>审查文件名称及文号：云南省人民政府投资项目评审中心关于《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划（2020~2021）》的评估意见（云投审发[2020]120号）。</p>																	
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>与《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划》符合性分析：</p> <p>2020年9月30日云南省发展和改革委员会云南省能源局发布《关于印发云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划及配套文件的通知》（云能源水电〔2020〕153号），通知中指出《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划》、《关于在适宜地区适度开发利用新能源工作指导意见》已经省人民政府同意。</p> <p>根据《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划》可知，云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划区域包括昆明、曲靖、昭通、红河、文山、楚雄6个州（市）的部分区域。规划区规划建设新能源基地31个、总装机容量1090万千瓦，弥勒西风电场为列入《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划》的31个风电基地项目之一，规划装机规模550MW。因此，项目建设符合《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划》。</p> <p>表 1-1 与《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划》符合性分析表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>规划文件</th> <th>相关内容</th> <th>本项目情况</th> <th>备注</th> <th>评价</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划</td> <td rowspan="2">项目选址应符合生态环境保护政策。应避免让自然保护区、国家森林公园、风景名胜区、文物古迹、湿地保护区、饮用水水源保护区、集中式饮用水水源地、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</td> <td>弥勒市自然资源局出具的关于《三峡新能源发电(弥勒)有限责任公司弥勒西风电场建设项目查询生态保护红线情况告知单》(见附件)，弥勒西风电场建设项目一、该项目及附属设施拟用地不涉及弥勒市生态保护红线(公开版)，不涉及弥勒市生态保护红线(6月报部版)。</td> <td>/</td> <td>符合</td> </tr> <tr> <td>根据弥勒市林业和草原局出具的关于《弥勒西风电场项目否涉及</td> <td>/</td> <td>符合</td> </tr> </tbody> </table>					规划文件	相关内容	本项目情况	备注	评价	云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划	项目选址应符合生态环境保护政策。应避免让自然保护区、国家森林公园、风景名胜区、文物古迹、湿地保护区、饮用水水源保护区、集中式饮用水水源地、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	弥勒市自然资源局出具的关于《三峡新能源发电(弥勒)有限责任公司弥勒西风电场建设项目查询生态保护红线情况告知单》(见附件)，弥勒西风电场建设项目一、该项目及附属设施拟用地不涉及弥勒市生态保护红线(公开版)，不涉及弥勒市生态保护红线(6月报部版)。	/	符合	根据弥勒市林业和草原局出具的关于《弥勒西风电场项目否涉及	/	符合
规划文件	相关内容	本项目情况	备注	评价														
云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划	项目选址应符合生态环境保护政策。应避免让自然保护区、国家森林公园、风景名胜区、文物古迹、湿地保护区、饮用水水源保护区、集中式饮用水水源地、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	弥勒市自然资源局出具的关于《三峡新能源发电(弥勒)有限责任公司弥勒西风电场建设项目查询生态保护红线情况告知单》(见附件)，弥勒西风电场建设项目一、该项目及附属设施拟用地不涉及弥勒市生态保护红线(公开版)，不涉及弥勒市生态保护红线(6月报部版)。	/	符合														
		根据弥勒市林业和草原局出具的关于《弥勒西风电场项目否涉及	/	符合														

	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。	风景名胜区和自然保护区的查询结果》（见附件），项目用地范围内不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区。经核实，项目不涉及国家公园、文物古迹、湿地保护区		
		根据红河州生态环境局弥勒分局关于《商请查询弥勒西风电场项目是否涉及饮用水源保护范围的函》的回复（见附件），项目不涉及乡镇集中式饮用水水源地保护区进行查询，经查询，该项目不涉及饮用水水源保护区范围。	/	符合
		项目位于云南省红河州弥勒市，根据GIS叠图分析，项目不涉及云南省生物多样性保护区域、特殊生态环境及特有物种保护区域；根据现场调查及项目区鸟类调查，弥勒西风电场项目不在鸟类迁徙重要通道及其栖息地；经核实，项目不涉及民俗保护区等生态保护红线和生态敏感区域。	/	符合
	项目选址应符合国土用地政策。禁止占用基本农田，应避让坝区，应优先使用石漠化、荒漠化土地和未利用土地。	根据弥勒市自然资源局出具的《关于弥勒市自然资源局关于三峡新能源发电(弥勒)有限责任公司查询永久基本农田的意见》（见附件），本项目选址永久占地不占用基本农田；临时占地占用基本农田8.0746hm ² ，占用基本农田部分主要为利用原有机耕道改扩建进场道路区，根据现场踏查，项目涉及基本农田区的改扩建进场道路周边均为大面积基本农田，线性工程确需占用基本农田区且无法避让，其余MLX18、MLX21、MLX31、MLX32、MLX33、MLX53、MLX68、MLX69共8个风机平台的边角临时占用基本农田区。项目临时占用基本农田区不修建永久性建（构）筑物、不设置混凝土拌合站等难以恢复原种植条件设施。	环评要求建设单位不可避让占用基本农田的改扩建进场道路必须按照自然资源部2021年11月4日发布的《关于规范临时用地管理的通知》（自然资源规〔2021〕2号），并满足《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》（自然资源规〔2019〕1号）中临时占地占用基本农田的相关要求，按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经弥勒市自然资源主管部门批准可临时占用，并在红河州自然资源主管部门进行备案，临时用地到期后及时复垦恢复原种植条件。环评要求风机平台临时占地基本农田的区区域进一步优化风机平台布置，避开基本农田。	落实好本次环评提出的要求后，不冲突
		经核实，项目选址阶段避让了坝区，并优先使用石漠化、荒漠化土地和未利用土地。	/	符合

	项目选址应符合林业用地政策。风电项目应避免让天然乔木林地、年降雨量400毫米以下区域的有林地、国家一级公益林地和国家二级公益林中的有林地。	根据“弥勒市林业和草原局关于云南省红河州弥勒市弥勒西风电场建设项目使用林地的情况说明”，项目永久占地范围内不涉及天然有林地，根据《弥勒西风电场项目林地可行性研究报告》，项目进场道路占用部分天然林，经林勘单位现场核查为灌木林地和其他林地，不占用天然乔木林（竹林）地；根据《弥勒西风电场项目林地可行性研究报告》，项目占地区域不涉及国家一级公益林地、国家二级公益林中的有林地，项目弥勒西风电场项目占国家二级公益林和省级公益林9.7887公顷，包括国家级二级公益林占用面积1.2824公顷，其中永久占用0.0756公顷，临时占用1.2068公顷，经林业勘察单位实地核实其现状地类为灌木林地。经核查，项目不涉及年降雨量400毫米以下区域的有林地。	建设单位严格按照国家建设项目使用林（草）地相关法律法规和规程办理林地用地手续。	符合
	项目选址应符合国土空间规划、实现景观保护。应远离滇中城市群规划的主体城市、一般城市和新兴城镇，远离城市及城镇的面山区域。应远离金沙江及长江一级支流岸线保护范围。风电项目风机布置位置应避免让高速公路、高速铁路的可视区域。	本项目建设于弥勒市西一镇、西二镇、五山乡、虹溪镇、巡检司镇一带的山梁上，应远离滇中城市群规划的主体城市、一般城市和新兴城镇，远离城市和城镇的面山区域；远离金沙江及长江支流岸线保护范围，不涉及金沙江及长江一级支流岸线保护范围；本工程规划范围不在高速公路可视区域，高速公路（广昆高速）与本次规划风机点位（MLX88#风机点位）最近距离约5.7km。	/	符合
	风能资源较为丰富。场址区90米及以上高年平均风速原则上大于5.8米/秒，年平均风功率密度 ≥ 150 瓦/平方米，主导风向频率在30%以上。	根据项目初设报告，项目区域风能资源较为丰富。场址区100米高年平均风速6.4~6.7m/s，年平均风功率密度为205~237W/m ² ，主导风向频率在30%以上。	/	符合
	保护环境、节约资源。风电项目场址和运输道路尽量节约用地，尽量利用现有道路，减少对林地的占用和山体破坏，风机布置与附近居民居住点保持噪声防护距离。在单台风机投资满足行业平均收益水平的条件下，高风速区域应提高风机安装容量，低风速区域应提高发电小时，努力提高规	本工程施工道路尽可能利用现有的等级公路、防火通道，对不满足运输条件的机耕道进行局部改扩建；本工程风机点位距离居民点最近距离为440m，根据预测，该敏感点处运行期的噪声预测值能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2类标准的要求；弥勒西风电场项目经优化风机选址后，提高了风机的安装容量，由原单机容量4.0MW风机机组提高至5.0MW、5.5MW和6.7MW的3种代表风电机组，符合规划的要求。	/	符合

	划场区的资源利用水平，实现资源高效利用。			
	风电项目各规划场址的场区建设范围基本固定，不应大范围调整和扩展，避免占用非规划用地，避免相邻规划风电项目之间发生场区矛盾。	本项目为列入《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划》的31个新能源基地项目之一，本次占地范围均位于规划范围内，未出现调整和扩展规范范围的情况。	/	符合
<p>《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划环境影响篇章》（以下简称环境影响篇章）于2020年9月由中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司和云南省生态环境工程评估中心联合编制。根据《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划环境影响篇章》：</p> <p>弥勒西风电场项目现方案中均不涉及生态保护红线、弥勒白龙洞风景名胜区、弥勒锦屏山省级森林公园。根据弥勒市自然资源局出具的关于《三峡新能源发电(弥勒)有限责任公司弥勒西风电场建设项目查询生态保护红线情况告知单》可知，弥勒西风电场建设项目未涉及弥勒市生态保护红线范围；根据GIS叠图分析，弥勒白龙洞风景名胜区位于MLX15东侧约9km，弥勒锦屏山省级森林公园位于MLX4东北约4.8km。根据弥勒市林业和草原局出具的关于《弥勒西风电场项目否涉及风景名胜区和自然保护区的查询结果》，项目用地范围内不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区等生态敏感区；根据红河州生态环境局弥勒分局关于《商请查询弥勒西风电场项目是否涉及饮用水源保护范围的函》的回复，项目不涉及乡镇集中式饮用水水源地保护区进行查询，项目不涉饮用水水源地保护区范围，与新街子坝塘饮用水水源地二级保护区最近距离为2.7km，与长岭岗水库饮用水水源地二级保护区最近距离为1.6km，与岔河水库饮用水水源地二级保护区最近距离为2.6km，与保云水库饮用水水源地二级保护区最近距离为3.0m；根据GIS叠图分析，项目不涉及云南省生物多样性优先保护区域。</p> <p>综上所述，本工程避开了生态红线、自然保护区、风景名胜区、地质公园、湿地公园、饮用水源保护区及生物多样性优先保护区等环境敏感区，就项目区鸟类情况开展了现场调查，弥勒西风电场不在候鸟迁徙通道上，本工程不存在与规划环评环保要求相冲突的地方，本次环评依照规划环评</p>				

的要求提出了大气、水、声环境、固体废弃物污染防治措施和生态保护措施，符合《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划 环境影响篇章》的要求。本工程与“环境影响篇章”的符合性分析详见表1-2。

表 1-2 本工程与环境影响篇章符合性分析

项目	环境影响篇章要求	本项目情况	评价
下一阶段设计中需关注的环境问题	(1) 生态保护红线和环境敏感区的避让 (2) 生态质量较好区域的避让 (3) 风机与居民点保持一定的距离	(1) 根据弥勒市自然资源局出具的关于《三峡新能源发电(弥勒)有限责任公司弥勒西风电场建设项目查询生态保护红线情况告知单》可知，弥勒西风电场建设项目未涉及弥勒市生态保护红线范围；根据弥勒市林业和草原局出具的关于《弥勒西风电场项目否涉及风景名胜区和自然保护区的查询结果》，项目用地范围内不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区等生态敏感区。 (2) 项目已对生态质量较好区域进行了避让，不涉及生物多样性保护优先保护区域。 (3) 本工程风机点位距离居民点最近距离为 440m，根据预测，该敏感点处运行期的噪声预测值能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准的要求。	符合
下阶段环评工作重点	1.生态保护红线和其它环境敏感区的避让 2.植物植被的影响 3.风机布置与周边居民点保持一定的距离	(1) 根据弥勒市自然资源局出具的关于《三峡新能源发电(弥勒)有限责任公司弥勒西风电场建设项目查询生态保护红线情况告知单》可知，弥勒西风电场建设项目未涉及弥勒市生态保护红线范围；根据 GIS 叠图分析，弥勒白龙洞风景名胜区位于 MLX15 东侧约 9km，弥勒锦屏山省级森林公园位于 MLX4 东北约 4.8km。根据弥勒市林业和草原局出具的关于《弥勒西风电场项目否涉及风景名胜区和自然保护区的查询结果》，项目用地范围内不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区	符合

			<p>等生态敏感区；根据红河州生态环境局弥勒分局关于《商请查询弥勒西风电场项目是否涉及饮用水水源保护范围的函》的回复，项目不涉及乡镇集中式饮用水水源地保护区进行查询，项目不涉饮用水水源保护区范围，与新街子坝塘饮用水水源地最近距离为 2.7km，与长岭岗水库饮用水水源地最近距离为 1.6km，与岔河水源地最近距离为 2.6km，与保云水库饮用水水源地最近距离为 3.0m；根据 GIS 叠图分析，项目不涉及云南省生物多样性优先保护区域。</p> <p>(2) 本次环评开展了生态影响专题评价，在专题评价中对项目占地范围及周边的植物植被现状，项目的实施对植物植被的影响进行分析评价。</p> <p>(3) 本工程风机点位距离居民点最近距离为 440m，根据预测，该敏感点处运行期的噪声预测值能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准的要求。</p>
	<p>环境影响减缓对策</p>	<p>规划管理建议</p> <p>(1) 根据规划开发时序安排，抓紧开展前期工作；</p> <p>(2) 在开展前期工作中，应按照生态优先的原则，优化风机及光伏阵列布局，禁止建设区域不得布设工程设施，其他区域应从整体性和完整性的角度充分评价环境影响；</p> <p>(3) 本规划环评提出需要关注的环境敏感问题，前期工作开展过程中要对相应区域进行积极避让，涉及专题论证的项目，需开展相应的调查和论证，论证清楚不涉及相关敏感因素后，方可开展后续工作。</p>	<p>(1) 按照《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划》：建议红河州弥勒西风电场 2020 年 4 季度实施 30 万千瓦容量，2021 年 1 季度实施 25 万千瓦容量。红河州弥勒西风电场拟按基洛山和竹园西两个片区共同进行开发。目前正在开展两个片区的前期工作。</p> <p>(2) 本工程在可研阶段进行了优化选址，对生态环境敏感区进行避让，调整了风机机位数及单机装机规模，本次环评开展生态环境影响专章，对对区域植被生态系统的完整性和整体性进行了分析评价。</p> <p>(3) 项目已进一步优化选址，并对初始选址进行调整，避开规划环评提出的需要关注的生态保护红线区、自然保护区、风景名胜区、饮用水水源</p> <p>符合</p>

			保护区、历史文化名地、森林公园、地质公园、基本农田保护区等环境敏感。	
	环境管理建议	<p>(1) 做好项目全过程环境管理，特别是确保环保“三同时”制度的落实；</p> <p>(2) 后期涉及分期开发的项目，建议统筹进行环境影响评价；</p> <p>(3) 积极开展环境监理、跟踪评价和后评价等相关工作。</p>	<p>(1) 本次环评提出：项目实施过程中必须严格落实环保“三同时”制度；</p> <p>(2) 弥勒西风电场项目拟按照基洛山和竹园西两个片区同时进行开发，不涉及分期开发的项目。</p> <p>(3) 本次环评提出施工过程中需委托环保监理单位开展环境监理工作，跟踪评价项目环保措施的落实情况。</p>	符合
	环境影响减缓措施	<p>(1) 避让生物多样性优先保护区内的重要保护对象。</p> <p>(2) 优化规划场址布局，优化道路设计，尽量保留现有耕地和林地，尽可能少占用林地，减少对特殊植被类型的破坏。</p> <p>(3) 施工弃渣禁止向边坡随意弃置，应运至指定的弃渣场堆放，严禁乱堆乱放占压植被。</p> <p>(4) 施工过程中要注意保护好表层土壤，施工结束后用于施工迹地的恢复。对于植物物种的选取，应以乡土树种为主，并且注意乔灌木的合理搭配。植被恢复主要从生态修复的角度出发，着重考虑植被的水土保持、涵养水源和保护生态环境的作用。有条件的区域设置蓄水池，用于植被恢复用水。</p> <p>(5) 对于位于高寒、亚高山地区草甸破坏较多的风电场的植被恢复，采取草皮移植措施，有利于草甸植被的及时恢复。</p> <p>(6) 对工程占地区的保护植物采取优化布局或移栽保护的措施进行保护。</p> <p>(7) 加强对施工单位的环境教育，明确环境保护的重要性，禁止滥砍滥伐。</p> <p>(8) 加强施工期的用火管理，防止火灾的发生。</p> <p>(9) 加强场区道路管理，禁止无关人员进入规划项目厂区，防止因交通条件改善导致的私采滥挖现象发生。</p>	<p>(1) 本工程已避让生物多样性优先保护区内的重要保护对象。</p> <p>(2) 本工程施工道路尽量利用现有的等级公路、防火通道和乡村道路，仅对不满足运输条件的路段进行局部改扩建，减少了对耕地和林地的占用；根据《弥勒西风电场项目林地可行性研究报告》，项目选址避开了植被较好的区域、避让了国家级公益林中的有林地、天然乔木（竹）林地，减少了对特殊植被类型的破坏。</p> <p>(3) 根据“项目水土保持方案”，工程施工期将设置7个弃渣场，施工期弃渣就近运至弃渣场堆放，严禁乱堆乱放占压植被。</p> <p>(4) 根据“项目水土保持方案”，工程施工期剥离表土就近临时堆放于风机平台、弃渣场、或永久占地区域，施工结束后用于绿化覆土。工程施工结束后，选择乡土物种进行绿化，并且注重乔灌木的合理搭配。</p> <p>(5) 本工程不涉及高寒、亚高山地区草甸。</p> <p>(6) 工程占地区域无保护植物分布。</p> <p>(7) 本次环评提出施工期定期对施工人员进行环境保护方面知识的宣传，禁止不文明施工。</p> <p>(8) 本次环评提出加强施工期的用火管理，防止火灾的发</p>	符合

			生。 (9) 本次环评提出加强场区道路管理,禁止无关人员进入规划项目厂区。	
	水土保持措施	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。	建设单位已委托四川润蜀工程勘察设计有限公司编制了《弥勒西风电场项目水土保持方案》,施工期风电场将严格按照该方案和环评报告中提出水土保持措施开展水体保持工作。	符合
	鸟类环境影响减缓措施	<p>(1) 选址建议</p> <p>1) 避免在高密度鸟类活动区域(迁徙通道上、大量游禽聚集湿地等区域)建立风电场,防止造成鸟类的大量伤亡。</p> <p>2) 避免在高密度鸟类活动区域(迁徙通道上、大量游禽聚集湿地等区域)建升压站,防止吸引鸟类夜间撞击建筑物而导致伤亡。</p> <p>3) 避免在高山雉类、大型游禽和猛禽等濒危保护物种的活动区域,例如水源地、繁殖地、越冬地、觅食地、夜宿地以及它们之间的过道上建设风电场。</p> <p>4) 规划的风电场应该避开鸟类保护区进行建设。</p> <p>5) 风电场建设时要考虑送出线路建设问题,送出线路的选址选线应避免让候鸟迁徙通道,输电线路对其影响较大的特殊保护鸟类(例如黑颈鹤),要避让其迁徙通道、繁殖地、越冬地、觅食地和夜宿地。</p> <p>(2) 相关基础资料的收集</p> <p>根据历史积累的鸟类基础资料或通过专家咨询,了解项目区域鸟类敏感对象分布情况,决定调查的季节与强度。风电场附近的鸟类基础资料为进行风电场环境影响评价阶段的必需基础资料。依据此基础资料还可以对设计阶段的风电机进行合理布置,以减少对鸟类的影响。因此在规划早期考虑有关鸟类影响的问题,可以有效节约后期环境影响评价阶段的时间。在迁徙通道附近规划的风电场,必须收集风电场所在地不少于三年迁徙季节的气象数据,重点是雾日和日降雨量情况,分析不良天气在鸟类迁徙</p>	<p>(1) 鸟类分布情况:本次环评根据弥勒西风电场规划区鸟类调查,评价区无“打雀山”存在。在风电场规划区内共记录有国家II级重点保护鸟类7种,其中普通鳶、(黑)鳶、黑翅鳶、松雀鹰、红隼、斑头鸨鹑6种猛禽在云南省内广为分布,它们在项目区内数量较少,活动范围较广,发生猛禽与风机相撞的概率较低。红点颏主要是在迁徙季节过境,具有夜间趋光飞行习性,通过候鸟迁徙季节灯光管控能减少对其影响。</p> <p>(2) 本次环评提出的鸟类保护措施如下:</p> <p>1) 在修建进场道路及吊装平台开挖时,应尽量减少对鸟类生境的破坏,进场道路不应过宽,能保证运输物资车辆能安全通过即可。在施工完成后应对施工造成的地表裸露进行植被恢复,减少施工对鸟类栖息地分割造成的影响。</p> <p>2) 尽量避免在鸟类繁殖期进行道路及吊装平台开挖等可能破坏鸟巢及鸟卵的施工作业;在鸟类繁殖期还应控制爆破等产生较大噪声的施工,避免施工噪音所引起的干扰鸟类繁殖的情况发生。</p> <p>3) 进入场区的车辆应慢速行驶,在遇到雉类横穿公路时应减速或停驶,避免车辆行驶造成的鸟类伤亡。</p> <p>4) 加强对风电场施工人员和</p>	符合

		<p>季节的出现频率。</p> <p>(3) 设计阶段</p> <p>1) 规划项目在微观选址中应当远离“打雀点”。2) 风电场设计时宜根据地形分组布置风电机，避免长距离沿山脊线单行排列风电机。在相邻的风电场之间要留有几公里宽的飞行通道，防止几个风电场大面积连成片的规划。3) 位于迁徙通道附近，不涉及鸟类迁徙通道的风电场，风电机机身上尽可能不设光源。4) 合理选择升压变电所与电缆建设位置，减少对鸟类适宜栖息地的侵占。</p> <p>(4) 施工阶段</p> <p>施工结束后，尽快恢复临时占地植被，降低施工对鸟类的影响。在鸟类迁徙通道附近修建的风电场，在迁徙强度大的季节，严格控制光源的使用，对光源进行遮蔽，在有雾、小雨、或强逆风的夜晚，应该停止施工。</p> <p>(5) 运营阶段</p> <p>1) 对于建在鸟类迁徙通道附近的风电场，应开展项目运营期的鸟类监测，同时应采取以下措施：在迁徙强度大的季节，如果碰到有大雾、小雨、或强西南风的夜晚，停止启用风电机；夜间风电场内室外的照明尽量最小化，不要使用钠蒸汽灯，禁止长时间开启明亮的照明设备，给需要照明的设备加装必要的遮光设施，防止灯光外泄。在室内，建议使用隔光效果好的窗帘。2) 在鸟类迁徙季节，如风电场风机易发生鸟撞事故，则应密切监测，在特殊气候条件下，应停止有鸟撞威胁的风机运转，减少对迁徙鸟类的影响。3) 对工人进行保护鸟类的教育，使他们自觉爱护鸟类，禁止借助灯光捕捉候鸟，并且发现异常鸟撞事件后要及时报告给鸟类监测部门。4) 对于敏感风电场必须进行一至三年的鸟类死亡率的监测研究，一旦发现与夜间迁徙候鸟或白天集群迁徙活动的猛禽撞击率较高的风电机，应当立即移走或拆除。5) 做好对场区道路的管理和控制，防止因风电场建设交通条件改善造成的“点火打鸟”现象。</p>	<p>日常工作人员的环保宣传和教 育，并将环保措施列入工作 守则，避免工作人员伤害或干 扰鸟类的事件发生。</p> <p>5) 加强对场区的管理，在场 区内及主要路口设置警示牌， 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。</p> <p>6) 候鸟迁徙季节，应加强关 注是否有灯光吸引鸟的情况， 如有候鸟趋光情况，应采取照 明灯管控措施。</p> <p>7) 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，将受伤鸟类交由其 妥善处理，共同研究，采取措 施来解决问题。一旦发现与鸟 类撞击率较高的风机，应当立 即停机或拆除。</p>
	其	(1) 施工期	(1) 施工期本次环评提出的 符

	他动物保护措施	<p>在规划项目施工中除了永久设施不可避免地占用土地和生境外，施工中尽量减少对动物栖息地生境的破坏；坚持“先防护，后施工”的原则，以确保两栖和爬行动物的通道特别是两栖动物的通道畅通；施工中要杜绝对溪流水体的污染，以保证两栖动物的栖息地不受或少受影响；加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识教育；施工中要有保护动物的专门规定，在动物的重要生境地设置保护动物的告示牌，警告牌等，并安排专门人员负责项目区施工中的动物多样性保护的监督和管理工作的。</p> <p>(2) 营运期</p> <p>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。</p>	<p>以下措施：在施工过程中，定期对施工人员进行环保宣传，并在施工区设置环保公示牌，宣传动物保护的相关知识。施工期加强管理，严禁出现超红线占地或施工的行为。施工期产生的少量生产废水经沉淀处理后回用，不外排。施工人员施工营地依托民房，产生少量的生活污水经沉淀后用于农肥，不外排。</p> <p>(2) 本次环评提出的以下措施：定期对风电场运行人员进行环保宣传教育，在鸟类迁徙路线附近或林地较茂密处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。</p>	合
	景观影响减缓措施	<p>(1) 优化规划具体项目的施工总体布置，尽可能避让风景名胜区、森林公园、地质公园等视觉景观敏感区，避免对视觉景观敏感区造成明显影响。</p> <p>(2) 减少施工占地，占地区必须结合工程水土保持工作及时做好覆盖和植被恢复工作。</p> <p>(3) 规划项目建设对景观造成的影响主要表现在工程施工初期的交通运输扬尘和土石方工程扬尘对大气环境的污染，因此环境保护措施主要体现在对施工大气污染的防治上，主要是采用低尘湿法作业、高频度巡回洒水、加强裸地的覆盖等。</p> <p>(4) 景观影响较大的风电场，通过对建筑物颜色采取一定的措施，减少与周边景观的色彩反差，使风机与周边景观相容。</p>	<p>(1) 本工程在设计阶段进行了优化选址，不涉及风景名胜区、森林公园、地质公园等视觉景观敏感区。</p> <p>(2) 本工程设计阶段对工程“施工三场”进行了优化，工程不设置取料场，施工营地尽量租用民房，施工场地尽量依托永久占地区布设，减少了施工占地。并提出环保要求：施工结束后及时对临时占地区域进行清理，并实施植被恢复措施。</p> <p>(3) 本次环评提出了以下措施：施工工艺采用低尘湿法作业，定期对施工场地及施工道路进行洒水降尘，并在干旱大风日增加洒水频率，粉质施工材料封闭运输，并采取覆盖措施等。</p> <p>(4) 本工程不涉及风景名胜区、森林公园、地质公园等视觉景观敏感区。</p>	符合
	其他环境影	<p>(1) 声环境</p> <p>风电场风机在微观选址时，需要远离居民点，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</p>	<p>(1) 本工程敏感点与风机最近距离为 440m，通过预测，各风机点位附近居民点噪声预测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类</p>	符合

	响减缓措施	<p>机噪声不影响居民的正常生活，确保居民点噪声达标。建议鼓励开展风机降噪设备的研究和开发工作，为风机选址提供更多的可能性，并为存在噪声扰民的风电场运行提供解决的途径。</p> <p>(2) 环境空气</p> <p>1) 施工期间应根据具体情况适时对施工现场和道路进行洒水。2) 施工弃渣及时运至渣场或进行遮盖，减少土方裸露面积和时间，尽快恢复植被，并对植被进行抚育，减少风蚀强度。3) 对施工道路的挖方或半挖半填路段，采用土工布覆盖临时防护；挖填方量大或边坡较高的路段，需在道路的下边坡进行临时挡护措施。4) 施工粉状材料的运输车辆应覆盖篷布，或用密封灌装车辆集中运送，以减少撒落和飞灰。</p> <p>(3) 水环境</p> <p>设置沉淀池，混凝土拌和系统生产废水经中和沉淀处理后，回用于拌和工序。废水处理过程中产生的沉淀物可定期清理至就近的渣场进行填埋。施工期生活污水处理后回用于施工道路和场地的喷洒以及绿化用水。运行期生活污水和食堂排水处理达标后外排，或处理后用作场内绿化施肥或周边林木浇灌。</p> <p>(4) 固体废弃物</p> <p>1) 施工弃渣：施工弃渣运至弃渣场，在弃渣前完成拦挡和排水措施，严格遵照“先挡后弃”的原则，完善拦挡措施和排水设施；弃渣结束后进行覆土和植物恢复措施的施工，避免坡面长时间裸露。</p> <p>2) 生活垃圾：应在各施工场地设置垃圾收集桶，统一收集后定期运至就近的垃圾中转站或弃渣场填埋；运行期，利用升压站办公生活区设置的垃圾收集房收集生活垃圾，垃圾收集房应设分类投放设施，可回收利用的尽量回收利用，不能回收利用的定时定期清运至就近的垃圾中转站或垃圾处置场。</p> <p>3) 升压站废油和风机润滑油</p> <p>升压站内变压器和高压电抗器一旦发生事故排油或漏油，油污水通过排水槽流到事故油池，然后经油水分离</p>	<p>标准的要求。</p> <p>(2) 本次环评按照规划环评的要求，提出了大气污染防治措施：</p> <p>1) 施工期间应根据具体情况适时对施工现场和道路进行洒水。2) 施工弃渣及时运至渣场或进行遮盖，减少土方裸露面积和时间，尽快恢复植被，并对植被进行抚育，减少风蚀强度。</p> <p>3) 对施工道路的挖方或半挖半填路段，采用土工布覆盖临时防护；挖填方量大或边坡较高的路段，需在道路的下边坡进行临时挡护措施。</p> <p>4) 施工粉状材料的运输车辆应覆盖篷布，或用密封灌装车辆集中运送，以减少撒落和飞灰。</p> <p>(3) 本次环评按照规划环评的要求，提出了水污染防治措施：施工期产生的少量生产废水经沉淀处理后回用，不外排。施工人员施工营地依托民房，产生少量的生活污水经沉淀后用于农肥，不外排。运营期分别在升压站内设置了隔油池、化粪池和埋地式污水处理设备，食堂废水经隔油池隔油处理后，与生活污水进入化粪池，最终污水处理设备，处理后的生活污水回用于绿化和洒水降尘，不外排。</p> <p>(4) 本次环评按照规划环评的要求，提出了固体废物处置措施：施工弃渣及时清运至规划的弃渣场，弃渣场采取先挡后弃的措施。生活垃圾统一收集，定期清运至附近村庄的垃圾收集点。在升压站内设置为废暂存间，暂存运行期产生的废机油，定期委托有资质的单位清运处理。退役后的叶片由风机厂</p>
--	-------	---	---

		<p>处理后，大部分油须回收利用，剩余的少量废油渣及含油污水由危险废物收集部门回收。风机运转使用的润滑油会产生一定滴漏现象，通过相应措施收集处理后由有资质的单位清运处理。</p> <p>4) 退役后的叶片处理妥善处理退役后的风机叶片，尽量交由相关企业回收风机叶片，不得弃置；并在选用风机叶片式尽量选用可回收利用的热塑性复合材料叶片。</p>	家回收。	
其他符合性分析	<p>1、与国家产业政策符合性分析</p> <p>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《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，国家发展与改革委员会）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（2019年本）》，本项目属于风力发电项目，未列入鼓励类、限制类、淘汰类，属于允许类项目，因此，本项目符合国家产业政策要求。</p> <p>根据云南省发展和改革委员会《关于印发云南省2021年“四个一百”重点建设项目计划的通知》（云发改投资【2021】76号）可知，本项目属于“四个一百”重点建设项目之一。</p> <p>综上所述，弥勒西风电场项目利用当地风能资源发电，可缓解当地电力供需矛盾，符合国家的能源发展战略。该项目符合国家产业政策要求，且已被列入“四个一百”重点建设项目，项目建设非常必要。</p> <p>2、“三线一单”符合性分析</p> <p>（1）与《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》符合性分析</p> <p>根据《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（云政发〔2020〕29号），通过“三线一单”生态环境分区管控以改善生态环境质量为核心，确定生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，划定生态环境管控单元，制定生态环境准入清单，同时将生态环境保护、污</p>			

染排放控制、环境风险防控、资源开发利用等管控要求落到具体管控单元，强化空间、总量、准入生态环境管控，促进区域高质量发展、高水平保护。本项目与《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》符合性分析详见表 1-3。由表 1-3 可知：

①生态保护红线

2018 年 6 月 29 日，云南省人民政府以云政发[2018]32 号项印发了《云南省生态保护红线》。本工程位于金沙江下游-小江流域水土流失控制生态保护红线区域。该区域位于我省东北部，涉及昆明、曲靖、昭通等 3 个市，面积 0.73 万平方千米，占全省生态保护红线面积的 6.17%，是高原边缘的中山峡谷区，四季分明，夏季高温多雨、冬季温和湿润。植被以半湿润常绿阔叶林、落叶阔叶林、暖温性针叶林、亚高山草甸等为代表。重点保护物种有金钱豹、云豹、小熊猫、大灵猫、大鲵、南方红豆杉、珙桐、连香树、异颖草等珍稀动植物。已建有云南大山包黑颈鹤国家级自然保护区、云南药山国家级自然保护区、云南乌蒙山国家级自然保护区、云南会泽黑颈鹤国家级自然保护区等保护地。

本项目为新建项目，根据弥勒市自然资源局出具的《关于三峡新能源发电(弥勒)有限责任公司弥勒西风电场建设项目查询生态保护红线情况告知单》，弥勒西风电场项目用地范围不涉及生态保护红线，也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、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地等生态功能重要、生态环境敏感区域等一般生态空间，符合生态红线的要求。

②环境质量底线

本项目所在区域声环境、大气环境、地表水环境均能够满足相应功能区划的要求。项目区周边地表水体南盘江及其支流水质均能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准。根据弥勒市监测站监测数据，弥勒市环境空气质量能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的要求；根据项目区噪声现状监测结果，项目区域声环境质量能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准的要求。项目建成运

行后少量饮食油烟由抽油烟机处理达标后排放；运行人员产生的少量生活污水经处理后回用，不外排；运行人员产生的生活垃圾定期清运至升压站附近乡镇的垃圾收集点，可妥善处理；升压站厂界噪声可达标排放；风机产生的噪声通过采取减振、加强维护等措施，经衰减后不会改变周边居民点声环境功能，符合环境质量底线的要求。

③资源利用上线

资源是环境的载体，资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。

能源：

本项目为风力发电项目，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，可为区域提供清洁能源，不涉及能源利用上线。

水资源：

风电场运行期工作人员总用水量为 5.5m³/d，用水量较小，产生生活污水处理后回用于场区绿化或洒水降尘，不外排，实现了水资源重复利用。

土地资源：

本项目总面积 129.50hm²，其中风机机组区 30.97hm²，升压站区 2.39hm²，道路工程区 86.96hm²、施工生产生活区 2.48hm²、弃渣场区 6.70hm²。按占地性质划分，永久占地，临时占地。按占地类型划分，占用坡耕地 15.49hm²、梯坪地 11.08hm²、林地 65.36hm²、草地 21.5hm²、交通运输用地 21.5hm²、其他土地 4.29hm²。项目临时占地施工结束后可进行植被恢复；永久占地主要包括风机基础和升压站占地，占地面积为 6.10hm²。本工程总占地面积仅占弥勒市国土面积（国土面积 4004km²）的 0.032%，所占比例较小，且为斑块零星占用，不会对弥勒市总体土地利用结构造成大的影响。

工程占用的耕地大多属于一般耕地，根据弥勒市自然资源局出具的《关于三峡新能源发电（弥勒）有限公司查询永久基本农田的意见》，项目永久占地不占用基本农田，临时用地占用基本农田面积 8.0746hm²，占用部分主要为改扩建进场道路区，根据现场踏查，项目涉及基本农田区的进场道路周边均为连片基本农田，线性工程无法避让，为减少占地，项目利用原

有机耕道进行改扩建，可减少对耕地的占用面积和降低道路建设对区域植被的扰动。因此项目改扩建进场道路占用基本农田区属于确需占用且无法避让。其余占用基本农田部分为 MLX18、MLX21、MLX31、MLX32、MLX33、MLX53、MLX68、MLX69 共 8 个风机平台的边角，均为临时占用。

项目临时占用基本农田区不修建永久性建（构）筑物、不设置混凝土拌合站等难以恢复原种植条件设施。本次环评要求建设单位进一步调整进场道路规划，避开基本农田区，对确需占用且无法避让临时占用基本农田的改扩建进场道路必须按照自然资源部 2021 年 11 月 4 日发布的《关于规范临时用地管理的通知》（自然资源规〔2021〕2 号）的相关和《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）中临时占地占用基本农田的相关要求，依法申请临时用地并编制土地复垦方案，经弥勒市自然资源主管部门批准可临时占用，并在红河州自然资源主管部门进行备案，临时用地到期后及时复垦恢复原种植条件。复垦方案中需进一步论证基本农田占用区可恢复至原种植条件的可恢复性，确保临时占用的基本农田可恢复至原种植条件。此外，做好与《土地管理法》《土地管理法实施条例》临时土地使用期限相关规定的衔接，按《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）规定办理临时用地的用地审批。环评要求建设单位对 MLX18、MLX21、MLX31、MLX32、MLX33、MLX53、MLX68、MLX69 共 8 个风机平台布置进行优化调整，避开基本农田。

从占地面积看，根据弥勒市土地利用总体规划（2010-2020 年），弥勒全市耕地保有量面积为 100288hm²，弥勒市现有耕地面积 102072.25hm²，项目占用的坡耕地及梯坪地等总面积为 26.57hm²，仅占弥勒全市耕地现有面积（102072.25hm²）的 0.026%；弥勒全市基本农田保有量面积为 66783hm²，弥勒市现有基本农田面积 66894.13hm²，项目临时占用基本农田面积为 8.0746hm²，仅占弥勒全市基本农田现有面积（66894.13hm²）的 0.012%，项目临时占地施工结束后可进行复垦复耕，恢复原用地性质；永久占用一般耕地对弥勒市现有耕地数量有一定的影响，但不会改变弥勒市的土地利

用的格局和耕地保有量，且项目永久占用面积较大的耕地主要为产量较低的坡耕地、梯坪地，永久占地不占用基本农田；因此，项目占地对区域土地利用的不利影响并不显著，从整个评价区而言，工程建设不会改变评价区主要的构成地类，不会突破弥勒市的土地资源上线。

④环境准入负面清单

本项目为风力发电项目，根据中华人民共和国国家发展改革委第 29 号《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于“允许类”；弥勒西风电场项目已列入《云南省发展和改革委员会 云南省能源局关于印发云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划及配套文件的通知》（云能源水电〔2020〕153 号）中规划的风电场之一。项目不属于《长江经济带发展负面清单指南（试行）》（推动长江经济带发展领导小组办公室文件 第 89 号）、《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》（云发改基础〔2019〕924 号）中所列的禁止类项目。

对照生态环境管控单元划分情况，本项目涉及弥勒市一般管控单元弥勒市一般生态空间优先保护单元和工业集中区重点管控单位。本工程属于风力发电项目，可将风能资源转化为电能，为区域提供清洁能源。本工程不属于工业项目，运行期升压站工作人员产生的少量生活污水经化粪池处理后回用，不外排；升压站厨房油烟经抽油烟机处理后达标排放；升压站噪声厂界达标排放，风机与居民点之间有足够的防护距离，风机对居民点噪声预测值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准的要求，符合各生态环境管控单元的要求。

综上，项目符合“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”的具体要求。

表 1-3 本项目与云南省“三线一单”符合性分析

项目	文件要求	项目情况	符合性
生态保护红线	生态保护红线和一般生态空间：执行省人民政府发布的《云南省生态保护红线》，将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、	1) 项目位于红河州弥勒市，本项目为新建项目，弥勒市自然资源局出具的关于《三峡新能源发电(弥勒)有限责任公司弥勒西风电场建设项目查询生态保护红线情况告知单》，弥勒西风电场项目用地范围不涉及生态	不冲突

		<p>生态公益林、天然林等生态功能重要、生态环境敏感区域划为一般生态空间。</p>	<p>保护红线；</p> <p>2) 根据“弥勒市林业和草原局关于云南省红河州弥勒市弥勒西风电场建设项目使用林地的情况说明”，项目永久占地范围内不涉及天然有林地，根据《弥勒西风电场项目林地可行性研究报告》，项目进场道路占用部分天然林，经林勘单位现场核查为灌木林地和其他林地，不占用天然乔木林地；</p> <p>3) 根据《弥勒西风电场项目林地可行性研究报告》，项目占地区域不涉及国家一级公益林地、国家二级公益林中的有林地，项目弥勒西风电场项目占国家二级公益林和省级公益林 9.7887 公顷，包括国家级二级公益林占用面积 1.2824 公顷，其中永久占用 0.0756 公顷，临时占用 1.2068 公顷，经林业勘察单位现地核实其现状地类为灌木林地。经核查，项目不涉及年降雨量 400 毫米以下区域的有林地。根据红河州生态环境局弥勒分局关于《商请查询弥勒西风电场项目是否涉及饮用水源保护范围的函》的回复，项目不涉及乡镇集中式饮用水水源地保护区进行查询，经查询，该项目不涉及饮用水水源地保护区范围。因此，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、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地等生态功能重要、生态环境敏感区域。项目不涉及天然乔木林，项目涉及天然林中的灌木林地和其他林地的改扩建进场道路应依据《国家林业局关于严格保护天然林的通知》（林资发〔2015〕181号）《天然林保护修复制度方案》的通知（厅字〔2019〕39号）的管理要求办理相关林业用地手续。</p>	
	<p>环境 质量 底线</p>	<p>水环境质量底线：到 2020 年底，全省水环境质量总体良好，纳入国家考核的 100 个地表水监测断面水质优良（达到或优于Ⅲ类）的比例达到 73%以上、劣于Ⅴ类的比例控制在 6%以内，省级考核的 50 个地表水监测断面水质达到水环境功能要求；九大高原湖泊水质稳定改</p>	<p>红河州生态环境局网站发布红河州 2020 年环境质量公报，2020 年，红河州境内南盘江水系、元江（红河）水系 18 条主要河流的 31 个监测断面的监测结果为：水质优符合 I-II 类标准的断面 14 个，占 45.2%；水质良好符合 III 类标准的 10 个，占 32.2%；水质轻度污染符合 IV 类标准的 6 个，占 19.4%；水质中度污染符合 V 类标准的 0 个；水质重度污染劣于 V 类的</p>	<p>符合</p>

	<p>善，达到考核目标；珠江、长江和西南诸河流域优良水体比例分别达到 68.7%、50% 和 91.7%以上；州市级、县级集中式饮用水水源水质达到或优于Ⅲ类的比例分别达到 97.2%、95%以上；地级城市建成区黑臭水体消除比例达到 95%以上。到 2025 年，纳入国家和省级考核的地表水监测断面水质优良率稳步提升，重点区域、流域水环境质量进一步改善，基本消除劣Ⅴ类水体，集中式饮用水水源水质巩固改善。到 2035 年，地表水体水质优良率全面提升，各监测断面水质达到水环境功能要求，消除劣Ⅴ类水体，集中式饮用水水源水质稳定达标。</p>	<p>1 个，占 3.2%。水质优良的断面 24 个，优良率 77.4%。2020 年，全州 22 个城镇饮用水水源地水环境质量保持良好，22 个城镇饮用水水源地水环境质量均达到或优于Ⅲ类标准。</p> <p>本项目所在区域内的主要地表河流为南盘江及其支流甸溪河，南盘江属珠江流域。根据调查，项目区周边地表水均能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准。风电场运行期工作人员产生的生活污水经处理后回用，不外排，不会降低周边地表水环境质量。</p>	
	<p>大气环境质量底线：到 2020 年底，全省环境空气质量总体保持优良，二氧化硫、氮氧化物排放总量较 2015 年下降 1%；细颗粒物（PM_{2.5}）和可吸入颗粒物（PM₁₀）等主要污染指标得到有效控制；州市级城市环境空气质量达到国家二级标准，优良天数比率达到 97.2%以上。到 2025 年，环境空气质量稳中向好，州市级城市环境空气质量稳定达到国家二级标准。到 2035 年，环境空气质量全面改善，州市级、县级城市环境空气质量稳定达到国家二级标准。</p>	<p>根据红河州生态环境局 2021 年 8 月 6 日发布的《2020 年度红河州环境质量状况》，弥勒市有效监测 356 天，优良天数 353 天，优良率 99.2%。其中二氧化硫年均浓度值 0.005mg/m³；二氧化氮年均浓度值 0.006mg/m³；一氧化碳日均值第 95 百分位数 1.0mg/m³；臭氧日最大 8 小时平均值第 90 百分位数 0.133mg/m³；PM₁₀ 年均浓度值 0.034mg/m³；PM_{2.5} 年均浓度值 0.014mg/m³，弥勒市环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。</p> <p>项目建成运行后少量饮食油烟由抽油烟机处理达标后排放；施工期产生的少量扬尘和机械废气通过采取有效的防治措施，对大气环境影响小。</p>	符合
	<p>土壤环境风险防控底线：到 2020 年底，全省土壤环境质量总体保持稳定，农用地和建设用土壤环境安全得到基本保障，土壤环境风险得到基本管控；受污染耕地安全利用率达到 80%左右，污染地块安全利用率不低于 90%。到 2025 年，土壤环境风险防范体系进一步完善，</p>	<p>本项目不涉及土壤环境污染。</p>	符合

		受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率进一步提高。到 2035 年，土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。		
资源 利用 上线		水资源利用上线：到 2020 年底，全省年用水总量控制在 214.6 亿立方米以内	项目工作人员总用水量为 5.5m ³ /d，总用水量较小，产生生活污水处理后回用于场区绿化和洒水降尘，不外排，实现水资源重复利用。	符合
		土地资源利用上线：到 2020 年底，全省耕地保有量不低于 584.53 万公顷，基本农田保护面积不低于 489.4 万公顷，建设用地总规模控制在 1154 万公顷以内。	根据上文分析，项目临时占地施工结束后可进行复垦复耕，恢复原用地性质；永久占用一般耕地对弥勒市现有耕地数量有一定的影响，但不会改变弥勒市的土地利用的格局和耕地保有量，且项目永久占用的耕地主要为产量较低的坡耕地、梯坪地，永久占地不占用基本农田；因此，项目占地对区域土地利用的不利影响并不显著，从整个评价区而言，工程建设不会改变评价区主要的构成地类，不会突破弥勒市的土地资源上线。	不冲突
		能源利用上线：到 2020 年底，全省万元地区生产总值能耗较 2015 年下降 14%，能源消费总量控制在国家下达目标以内，非化石能源消费量占能源消费总量比重达到 42%。	本项目为风力发电项目，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，可为区域提供清洁能源，不涉及能源利用上线。	符合
总体 管控 要求		严格落实生态环境保护法律法规标准和有关政策，强化污染防治和自然生态系统保护修复，改善区域生态环境质量。按照区域环境承载能力，优化产业空间布局，加快产业结构调整，严格环境准入，强化污染物排放管控，实现固定污染源排污许可全覆盖。充分考虑水资源、水环境承载力，坚持以水定城、以水定地、以水定人、以水定产。保护优良水体和饮用水源，整治不达标水体，统筹推进水污染防治、水生态保护和水资源管理，全面改善水环境质量。巩固提高环境空气质量，调整优化产业、	本项目为风力发电项目，根据中华人民共和国国家发展改革委第 29 号《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于“允许类”；弥勒西风电场项目已列入《云南省发展和改革委员会云南省能源局关于印发云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划及配套文件的通知》（云能源水电（2020）153 号）中规划的风电场之一。项目不属于《长江经济带发展负面清单指南（试行）》（推动长江经济带发展领导小组办公室文件第 89 号）、《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》（云发改基础（2019）924 号）中所列的禁止类项目。	符合

		能源、运输和用地结构，加快城市建成区重污染企业搬迁改造或关闭退出，加强“散乱污”企业综合整治。深化工业污染治理，加大机动车污染防治和扬尘综合治理力度，加强秸秆综合利用，强化大气污染联防联控。加强土壤污染防治，对农用地实施分类管理，对建设用地实行准入管理，确定土壤环境重点监管企业名单，实施土壤污染风险管控和修复名录制度，对污染地块开发利用实行联动监管。严守资源利用上线，实行能源和水资源消耗、建设用地等总量和强度双控，实施工业节能增效，加快发展清洁能源和新能源。		
	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法律法规规定，没有明确规定的，加强论证和管理。	本工程属于风力发电项目，可将风能资源转化为电能，为区域提供清洁能源。参照主体功能区中重点生态功能区的开发和管制原则，本次环评编制了生态环境影响专题，经专题分析，项目建设对生态系统的稳定和完整性的影响较小。本项目不属于城镇建设与工业开发项目，运行期升压站工作人员产生的少量生活污水经化粪池处理后回用，不外排；升压站厨房油烟经抽油烟机处理后达标排放。	不冲突
	开发区及工业集中区重点管控单元	合理规划产业分区和功能定位，禁止不符合开发区规划要求的项目入区；合理规划居住区与工业功能区，在居住小区和工业区、工业企业之间按照要求设置环境防护距离及生态隔离带。加强污染防治，在实现稳定达标排放基础上，根据区域环境质量改善目标，实施污染物排放总量控制，降低排放强度。开发区及区内企业实现“雨污分流”、“清污分流”，开发区按照规定建成污水集中处理设施并确保稳定运行，加强土壤和地下水污染防治。	本工程属于风力发电项目，可将风能资源转化为电能，为区域提供清洁能源。本工程不属于工业项目，运行期升压站工作人员产生的少量生活污水经化粪池处理后回用，不外排；升压站厨房油烟经抽油烟机处理后达标排放；升压站噪声厂界达标排放，风机与居民点之间有足够的防护距离，风机对居民点噪声预测值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准的要求。	符合

	强化企业环境风险防范设施设备建设和运行监管，制定突发环境事件应急预案，建立企业隐患排查整治常态化监管机制。推进开发区生态化、循环化改造，提高资源能源利用效率。		
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、总量控制、排放标准等管理规定。	本工程属于风力发电项目，不属于工业项目，运行期升压站工作人员产生的少量生活污水经化粪池处理后回用，不外排；升压站厨房油烟经抽油烟机处理后达标排放；升压站噪声厂界达标排放，风机与居民点之间有足够的防护距离，风机对居民点噪声预测值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准的要求。。	符合
<p align="center">(2) 与红河州“三线一单”符合性分析</p> <p>2021年8月19日《红河州人民政府关于印发红河州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》红政发〔2021〕12号。</p> <p>生态保护红线和一般生态空间：执行《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》（云政发〔2018〕32号），将未划入生态保护红线的自然保护区、国家公园、森林公园、风景名胜区、地质公园、湿地公园、县城集中式饮用水水源地、水产种质资源保护区等生态功能重要区、生态环境敏感区划入一般生态空间。全州共划分117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。</p> <p>1.优先保护单元。共39个，包含生态保护红线和一般生态空间，主要分布在南部边境大围山、分水岭、黄连山及东部喀斯特地带石漠化防治区、红河（元江）干热河谷、异龙湖、水源保护区等重点生态功能区域。</p> <p>2.重点管控单元。共65个，包含开发强度高、污染物排放强度大、环境问题相对集中区域和大气环境布局敏感、弱扩散区等，主要分布在滇南中心城市、异龙湖流域、各类开发区和工业集中区、城镇规划区及环境质量改善压力较大区域。</p> <p>3.一般管控单元。共13个，为优先保护、重点管控单元之外的区域。</p>			

本项目与红河州“三线一单”符合性分析详见下表：

表 1-4 项目与红河州三线一单符合性分析

项目	文件要求	项目情况	符合性
生态保护红线和一般生态空间	<p>执行《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》（云政发〔2018〕32号），将未划入生态保护红线的自然保护区、国家公园、森林公园、风景名胜区、地质公园、湿地公园、县城集中式饮用水水源地、水产种质资源保护区等生态功能重要区、生态环境敏感区划入一般生态空间。</p>	<p>3) 项目位于红河州弥勒市，本项目为新建项目，弥勒市自然资源局出具的关于《三峡新能源发电(弥勒)有限责任公司弥勒西风电场建设项目查询生态保护红线情况告知单》，弥勒西风电场项目用地范围不涉及生态保护红线；</p> <p>4) 根据“弥勒市林业和草原局关于云南省红河州弥勒市弥勒西风电场建设项目使用林地的情况说明”，项目永久占地范围内不涉及天然有林地，根据《弥勒西风电场项目林地可行性研究报告》，项目进场道路占用部分天然林，经林勘单位现场核查为灌木林地和其他林地，不占用天然乔木林地；</p> <p>3) 根据《弥勒西风电场项目林地可行性研究报告》，项目占地区域不涉及国家一级公益林地、国家二级公益林中的有林地，项目弥勒西风电场项目占国家二级公益林和省级公益林9.7887公顷，包括国家级二级公益林占用面积1.2824公顷，其中永久占用0.0756公顷，临时占用1.2068公顷，经林业勘察单位现地核实其现状地类为灌木林地。经核查，项目不涉及年降雨量400毫米以下区域的有林地。。根据红河州生态环境局弥勒分局关于《商请查询弥勒西风电场项目是否涉及饮用水源保护范围的函》的回复，项目不涉及乡镇集中式饮用水水源地保护区进行查询，经查询，该项目不涉饮用水水源保护区范围。因此，项目不涉及未划入生态保护红线的自然保护区、饮用水水源保护区、重要湿地、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地等生态</p>	符合

			<p>功能重要、生态环境敏感区域。项目不涉及天然乔木林，项目涉及天然林中的灌木林地和其他林地的改扩建进场道路应依据《国家林业局关于严格保护天然林的通知》（林资发〔2015〕181号）《天然林保护修复制度方案》的通知（厅字〔2019〕39号）的管理要求办理相关林业用地手续。</p>	
	<p>环境 质量 底线</p>	<p>水环境质量底线：到 2025 年，全州水环境质量总体改善，水生态系统功能初步恢复，纳入国家和省级考核的地表水监测断面水质优良率稳步提升，重点区域、流域水环境质量进一步改善，基本消除劣 V 类水体，集中式饮用水水源水质巩固改善。到 2035 年，全州水环境质量明显改善，地表水体水质优良率全面提升，各监测断面水质达到水环境功能要求，消除劣 V 类水体，集中式饮用水水源水质稳定达标。</p>	<p>红河州生态环境局网站发布红河州 2020 年环境质量公报，2020 年，红河州境内南盘江水系、元江（红河）水系 18 条主要河流的 31 个监测断面的监测结果为：水质优符合 I-II 类标准的断面 14 个，占 45.2%；水质良好符合 III 类标准的 10 个，占 32.2%；水质轻度污染符合 IV 类标准的 6 个，占 19.4%；水质中度污染符合 V 类标准的 0 个；水质重度污染劣于 V 类的 1 个，占 3.2%。水质优良的断面 24 个，优良率 77.4%。2020 年，全州 22 个城镇饮用水水源地水环境质量保持良好，22 个城镇饮用水水源地水环境质量均达到或优于 III 类标准。</p> <p>本项目所在区域内的主要地表河流为南盘江及其支流甸溪河，南盘江属珠江流域。根据调查，项目区周边地表水均能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准。风电场施工期产生的生产废水经沉淀后回用于生产，在施工营场地设置旱厕，施工期生活污水进入旱厕定期清运用作植被恢复和农肥；运行期工作人员产生的生活污水经处理后回用，不外排，不会降低周边地表水环境质量。</p>	<p>符合</p>
		<p>大气环境质量底线：到 2025 年，蒙自市城市环境空气质量稳定达到国家二级标准，细颗粒物（PM2.5）控制在 30 微克/立方米。到 2035 年，各县市城市环境空气质量稳定达到国家二级标准，细颗粒物（PM2.5）控制在 25 微克/立方米</p>	<p>根据红河州生态环境局 2021 年 8 月 6 日发布的《2020 年度红河州环境质量状况》，弥勒市有效监测 356 天，优良天数 353 天，优良率 99.2%。其中二氧化硫年均浓度值 0.005mg/m³；二氧化氮年均浓度值</p>	<p>符合</p>

		<p>0.006mg/m³；一氧化碳日均值第95百分位数 1.0mg/m³；臭氧日最大8小时平均值第90百分位数 0.133mg/m³；PM₁₀年均浓度值 0.034mg/m³；PM_{2.5}年均浓度值 0.014mg/m³，弥勒市环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。</p> <p>项目建成运行后少量饮食油烟由抽油烟机处理达标后排放；施工期产生的少量扬尘和机械废气通过采取有效的防治措施，对大气环境影响小。</p>	
		<p>土壤环境风险防控底线：到2025年，全州土壤环境风险防范体系进一步完善，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率进一步提高。到2035年，全州土壤环境质量稳中向好，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率均达到95%以上，农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。</p>	<p>本项目不涉及土壤环境污染。</p> <p>符合</p>
	资源利用上线	<p>水资源利用上线：2025年，全州年总用水量控制在20.23亿m³以内。</p>	<p>项目工作人员总用水量为5.5m³/d，总用水量较小，产生生活污水处理后回用于场区绿化或农肥，实现水资源重复利用。</p> <p>符合</p>
		<p>土地资源利用上线。2020年，全州耕地保有量稳定在63.7333万公顷，基本农田保护面积49.0783万公顷，建设用地总规模10.6509万公顷。</p>	<p>根据上文分析，项目临时占地施工结束后可进行复垦复耕，恢复原用地性质；永久占用一般耕地对弥勒市现有耕地数量有一定的影响，但不会改变弥勒市的土地利用的格局和耕地保有量，且项目永久占用的耕地主要为产量较低的坡耕地、梯坪地，永久占地不占用基本农田；因此，项目占地对区域土地利用的不利影响并不显著，从整个评价区而言，工程建设不会改变评价区主要的构成地类，不会突破弥勒市的土地资源上线。</p> <p>不冲突</p>
		<p>能源利用上线：2021年全州万元地区生产总值能耗比2020年下降3.3%；2021年全州能源消费总量只减不增；2020年非化石能源消费量占能源消费总量比重达到36%。</p>	<p>本项目为风力发电项目，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，可为区域提供清洁能源，不涉及能源利用上线。</p> <p>符合</p>

		<p>执行《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》。原则上按照限制开发区域的要求进行管理,严格限制大规模开发建设活动。以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务,因地制宜地发展不影响主体功能定位的产业。</p>	<p>根据前文分析,项目符合《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》要求。本项目不属于高耗能、高排污的工业项目,也不属于大规模开发建设活动,项目实施后能为区域提供清洁能源,符合云南省主体功能区划的要求,符合红河州生态环境管控总体要求。</p>	<p>符合</p>
	<p>各县(市、区)一般生态空间优先保护单元</p>	<p>未纳入生态保护红线的各类自然保护地按照相关法律法规规定进行管控;重要湿地依据《湿地保护管理规定》《国务院办公厅关于印发湿地保护修复制度方案的通知》《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;生态公益林依据《国家级公益林管理办法》《云南省地方公益林管理办法》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)《天然林保护修复制度方案》的通知(厅字〔2019〕39号)等进行管理;基本草原依据《中华人民共和国草原法》进行管理。</p>	<p>5)项目位于红河州弥勒市,本项目为新建项目,弥勒市自然资源局出具的关于《三峡新能源发电(弥勒)有限责任公司弥勒西风电场建设项目查询生态保护红线情况告知单》,弥勒西风电场项目用地范围不涉及生态保护红线;</p> <p>6)根据“弥勒市林业和草原局关于云南省红河州弥勒市弥勒西风电场建设项目使用林地的情况说明”,项目永久占地范围内不涉及天然有林地,根据《弥勒西风电场项目林地可行性研究报告》,项目进场道路占用部分天然林,经林勘单位现场核查为灌木林地和其他林地,不占用天然乔木林地;</p> <p>3)根据《弥勒西风电场项目林地可行性研究报告》,项目占地区域不涉及国家一级公益林地、国家二级公益林中的有林地,项目弥勒西风电场项目占国家二级和省级公益林面积9.7887公顷,其中国家二级公益林占用面积1.2824公顷(永久占用0.0756公顷,临时占用1.2068公顷),经林业勘察单位现地核实其现状地类为灌木林地。经核查,项目不涉及年降雨量400毫米以下区域的有林地。根据红河州生态环境局弥勒分局关于《商请查询弥勒西风电场项目是否涉及饮</p>	<p>/</p>

		<p>用水源保护范围的函》的回复，项目不涉及乡镇集中式饮用水水源地保护区进行查询，经查询，该项目不涉及饮用水水源保护区范围。因此，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、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地等生态功能重要、生态环境敏感区域。项目不涉及天然乔木林，项目涉及天然林中的灌木林地和其他林地的改扩建进场道路应依据《国家林业局关于严格保护天然林的通知》（林资发〔2015〕181号）《天然林保护修复制度方案》的通知（厅字〔2019〕39号）的管理要求办理相关林业用地手续。</p>	
<p>弥勒市工业集中区重点管控单元</p>	<p>（一）空间布局约束：1.东风片区工业布局密度较大，要求除已审批的氨醇、磷铵、水泥项目，片区不得新改扩建煤化工、磷化工、水泥等重污染的产业项目，现有高污染企业原则上不允许扩大产能。 2.小石山片区西南侧和北部偏南居住用地和工业用地中间布置绿化带进行阻隔，减少工业对居民影响。 3.朋普片区限制发展造纸、化学工业（磷化工和以有色金属为原料的无机盐化工）重污染产业，实现上大关小、增产减污。 4.新哨片区在规划方案再进行充分论证环境可行性前，不得布局煤化工等重污染企业。 5.与园区规划功能不相符的现有企业不得再行扩建或技改，实行逐步淘汰或转移到与规划相符的相关片区内。 6.主导风向上的现有高污染企业原则上不允许扩大产能。（二）污染物排放管控：1.东风片区应完善环保设施，确保外排大气污染物稳定达标外排，并通过优化工艺等使污染物进一步减排。 2.东风片区和朋普的新入园项目的生产废水原则上要求做到厂界零排放。园区生活污水排放标准达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）一级A标。</p>	<p>本工程不属于工业项目，运行期升压站工作人员产生的少量生活污水经化粪池处理后回用，不外排；升压站厨房油烟经抽油烟机处理后达标排放；运行期升压站噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准的要求，风机与居民点之间有足够的防护距离，风机噪声对居民点预测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准的要求。</p>	<p>符合</p>

	<p>3.甸溪河枯水期加强工业废水排放量的控制，加快甸溪河的综合整治，各片区排污口布局应以扯龙桥下游河段为重点河段，并在枯水期实行严格的排水管理。</p> <p>4.小石山片区向甸溪河排放污水须达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）一级 A 标。</p> <p>5.按照“雨污分流、生产废水和生活污水分流、分散与集中处理相结合”的原则，规范设计和建设各工业片区初期雨水收集系统和事故水收集系统。</p> <p>（三）环境风险防控：1.强化区域内现有化工企业的风险管控，对其防护距离内居民进行适时搬迁。</p> <p>2.制定突发环境事件应急预案，完善风险管理机制，加强风险控制防范。建立区域环境监测制度，加强园区规划实施的跟踪监测与管理。</p> <p>3.存储液氨等危险化学品工业企业应有完善的风险防范措施，其最大可信事故半致死浓度范围内不得有居民点存在。重污染企业周边合理设置环境防护距离，保障居民生活环境的安全。</p> <p>（四）资源开发效率要求：1.小石山片区规划中要求除食品和医药企业外工业用水回用率一类工业用地不小于 70%，二类工业用地不小于 80%。</p> <p>2.东风片区已经通过环评文件的在建和拟建企业，工业园区管网建成以后，不应再从甸溪河取水，从太平水库和雨补水库取水。</p>	
<p>3、与生态功能区划的相符性分析</p> <p>（1）与《云南省生态功能区划》的相符性分析</p> <p>经云南省人民政府批准，《云南省生态功能区划》于 2010 年正式开始施行。《云南省生态功能区划》将云南生态功能分为 5 个一级区、19 个二级区和 65 个三级区，划定了云南生态安全具有重大意义的重要生态功能区域，明确了各功能区的生态系统特征、服务功能、保护目标与发展方向，提出了相应的生态保护和建设方案。其作为科学开展生态环境保护工作的重要手段，是指导产业布局、资源开发的重要依据。</p> <p>区划提出，要以生态功能区划为依据，严格建设项目环境管理。经济</p>		

社会发展应与生态功能区的功能定位保持一致。资源开发利用项目应当符合生态功能区不得造成生态功能的改变；禁止在生态功能区内建设与生态功能区定位不一致的工程和项目。对全部或部分不符合生态功能区划的新建项目，应对项目重新选址，重新进行环境影响评价；对已建成的与功能区定位不一致且造成严重生态破坏的工程和项目，应明确停工、拆除、迁址或关闭的时间表，提出恢复项目所在区域生态功能的措施，依照执行。

根据《云南省生态功能区划》及 GIS 叠图分析，本工程所在区域属于：高原亚热带北部常绿阔叶林生态区（Ⅲ），滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区（Ⅲ1），南盘江、甸溪河岩溶低山水土保持生态功能区（Ⅲ1-12）和高原亚热带南部常绿阔叶林生（Ⅱ），蒙自、元江岩溶山原暖性针叶林生态亚区态区（Ⅱ4），异龙湖、长桥海山原湖盆农业与城镇生态功能区（Ⅱ4-4）。

1) 南盘江、甸溪河岩溶低山水土保持生态功能区（Ⅲ1-12）

南盘江、甸溪河岩溶低山水土保持生态功能区（Ⅲ1-12）所在区域与面积：弥勒、泸西、师宗县大部分地区，罗平县南部，与陆良、石林、华宁县东部的交界区域，面积 9876.66 平方公里；该功能区主要生态特征是：以石灰岩低山丘陵地貌为主。大部分地区年降雨量 1000-1200 毫米，东部局部地区达到 1500-2000 毫米。主要属南盘江水系，主要植被类型为云南松林和灌木林。土壤类型主要是：黄红壤和石灰土；主要生态系统服务功能是：岩溶地区的生态农业建设；主要环境问题是：人口密集、土地利用过度引起的潜在石漠化；保护措施和发展方向是：发展以亚热带经济林木为主的生态林业，降低土地利用强度，开展多种经营和清洁生产，防止石漠化；项目区域的生态功能区类型属于水土保持生态功能区。

水土保持生态功能区是以生态公益林建设和土壤保持为主要生态功能的区域，面积 12.04 万平方公里，占全省国土面积的 31.48%。水土保持生态功能区分为三类：一是对生态安全具有重要作用的河谷土壤保持生态功能区。这类生态功能区多分布于六大流域上游干流地带，一般以中山峡谷地貌为主，地形复杂，降雨丰富，土壤极易冲刷，土壤侵蚀的敏感性一般

都在中度以上。该类型区包括 11 个三级生态功能区，面积 6.3 万平方公里，占土壤保持生态功能区面积的 52.32%。二是土壤侵蚀修复生态功能区指土壤侵蚀严重，需要进行工程治理或生物治理的区域。这些区域地形破碎，紫色土广泛分布，人口密度大，是生态破坏较为严重的区域，该类生态功能区 4 个，面积 2.44 万平方公里，占土壤保持生态功能区面积的 20.27%。三是生态脆弱地带土壤保持区。主要指喀斯特地区和干热河谷地带需要重点进行水土保持的区域，该类生态功能区 3 个，面积 3.3 万平方公里，占土壤保持生态功能区面积的 27.41%。

南盘江、甸溪河岩溶低山水土保持生态功能区（III1-12）的主要生态问题：不合理的利用土地，特别是陡坡开垦，以及交通、水电、矿产资源开发、城镇建设、森林破坏、过度放牧等人为活动导致的地表植被退化、土壤侵蚀和石漠化危害严重。生态保护主要方向是：（1）调整产业结构，加速城镇化和社会主义新农村建设的进程，降低人口对土地的压力；（2）全面实施保护天然林、退耕还林还草，严禁陡坡垦殖和超载放牧，加大对现有灌木林的封山育林力度，改善森林质量；（3）严格资源开发和建设项目的生态监管，控制新的人为土壤侵蚀；发展农村新能源，保护自然植被；（4）开展石漠化区域和小流域综合治理，协调农村经济发展与生态保护的关系，恢复和重建退化植被。该类生态功能区在保障其主体功能的前提下，可进行水电开发、紫胶等特色产业，也可以梯级电站开发为主要内容，适当发展旅游业，但必须统筹规划、因地制宜、适度发展。

2) 异龙湖、长桥海山原湖盆农业与城镇生态功能区（II 4-4）

异龙湖、长桥海山原湖盆农业与城镇生态功能区（II 4-4）所在区域与面积：建水、蒙自县，个旧、开远等市，文山、弥勒、砚山等县的湖盆地带，面积 9495.33 平方公里；主要生态特征是：以山原湖盆地貌为主。降雨量在 800-1100 毫米左右，地带性植被季风常绿阔叶林已破坏殆尽，现存植被主要为云南松林。土壤以红壤和各种耕作土为主。主要环境问题是：工业及农业活动造成的环境污染和土地退化。生态环境敏感性：城乡生态交错带和水陆交错带的生态脆弱性。主要生态服务功能：高原湖盆区的生态

农业和生态城镇建设；保护措施和发展方向是：保护农田生态环境、推行清洁生产，防止城郊面源污染，建设循环经济工业区。

本项目为风力发电项目，风电为可再生清洁能源，可大大减少因能源燃烧产生的污染物，达到节能减排的目的，对保护环境有一定积极作用；目前建设单位已委托四川润蜀工程勘察设计有限公司编制完成《弥勒西风电场项目水土保持报告》，只要建设单位严格按照相关报告的要求和措施进行实施，则本项目的开发能够有效的减少和防护水土流失，保证区域的生态功能不受到破坏。此外，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，从长远看，对防治区域水土流失、保护当地生态环境有益。工程建设与《云南省生态功能区划》中的相关要求和方向不冲突。

(2) 与《红河州生态功能区划》符合性分析

根据《红河州生态功能区划》，红河州生态功能区共分一级区（生态区）3个，二级区（生态亚区）8个，三级区（生态功能区）27个。本项目区域弥勒市属于高原亚热带北部常绿阔叶林生态区—南盘江、甸溪河岩溶丘陵水土保持生态亚区—弥勒、泸西岩溶盆地城镇与农业生态功能区（I-1-1）。主要生态服务功能为发展适应于岩溶地貌的生态农业。生态保护及建设的主要方向为：调整农业结构，降低土地利用强度，防止石漠化；开展多种经营和清洁生产；适当限制矿产资源和小水电的开发，保护农田生态环境。

本项目的建设属于非污染类建设项目，风电为可再生清洁能源，可大大减少因能源燃烧产生的污染物，达到节能减排的目的，对保护环境有一定积极作用；目前建设单位已委托相关单位编制完成《云南省红河州弥勒市弥勒西风电场水土保持报告》，环评要求在施工期严格做好生态保护，尽可能减少对沿线生态环境的不利影响，防止水土流失，因此本工程的建设与《红河州生态功能区划》有关要求不冲突。

4、与《云南省主体功能区划》（云政发〔2014〕1号）符合性分析

云南省人民政府于 2014 年 1 月 6 日发布的《云南省人民政府关于印发云南省主体功能区划的通知》（云政发〔2014〕1 号），根据不同区域的资源环境承载能力、现有开发密度和未来发展潜力，划分主体功能区，逐步形成人口、经济、资源环境相协调的空间开发格局，将云南全省国土空间按照开发方式划分为重点开发区域、限值开发区域和禁止开发区域 3 类主体功能区。

本项目位于云南省红河州弥勒市，根据《云南省主体功能区规划》（云政发〔2014〕1 号），弥勒市属于限值开发区域中的国家级农产品主产区（云南省有 49 个县市属于国家农产品主产区，属于限制开发区域）。

功能定位：农产品主产区是保障粮食产品和主要农产品供给安全的基地，全省农业产业化的重要地区，现代农业的示范基地，农村居民安居乐业的美好家园，社会主要新农村建设的示范区。农产品主产区要以大力发展高原特色农业为重点，切实保护耕地，稳定粮食生产，发展现代农业，增强农业综合生产能力，增加农民收入，加快建设社会主义新农村，有效增强农产品供给保障能力，确保国家粮食安全和食品安全。

开发和管制原则：①对各类开发活动进行严格管制，尽可能建设对自然生态系统的干扰，不得损害生态系统的稳定和完整性；②开发矿产资源，发展适宜产业和建设基础社会，都要控制在尽可能小的空间范围之内，并做到林地、草地、湿地、水面等绿色空间面积不减少。新增公路、铁路建设规划必须严格执行环境影响评价制度。在有条件的地区，通过水系、履带构建生态廊道，避免形成“生态孤岛”。③严格控制开发制度，节约农村居民点用地，腾出更多的空间用于维系生态系统的良好循环。城镇建设与工业开发要依托现有环境承载能力相对较强的城镇集中布局、据点式开发，禁止成片蔓延式扩张。原则上不再新建各类开发区和扩大现有工业开发区的面积，已有的工业开发区要逐步改造成为低消耗、可循环、少排放、“零污染”的生态型工业区。④实行更加严格的产业准入环境标准，严格把项目准入关。在不损害生态系统功能的前提下，因地制宜的适度发展旅游，农林牧产品生产和加工、休闲农业等产业，积极发展服务业，根据不同地区

的情况，保持一定的经济增长速度和财政自己能力。⑤在现有城镇布局基础上进一步集约开发、集中建设、重点规划和建设资源环境承载能力相对较强的现场和中心镇转移。生态移民点应尽量集中布局到县城和中心镇，避免新建孤立的村落式移民社区，积极推广太阳能、生物质能等清洁能源，努力解决农村特别是山区农村的能源需求，在有条件的地区建设一批节能环保的生态型社区。健全公共服务体系，改善教育、医疗、文化等设施条件，提高公共服务供给能力和水平。

①与功能定位的相符性分析：弥勒西风电场位于弥勒市西一镇、西二镇、五山乡、虹溪镇、巡检司镇一带的山梁上，该区域主要分布为林地、草地、耕地零星分布，风电场场址区域无集中连片分布的耕地，根据现场调查情况，项目不会占用大量的耕地或农产品提供区域的土地，工程建设不会改变评价区主要的构成地类，不会突破弥勒市的土地资源上线。因此，风电场的建设不会影响弥勒市作为农产品主要生产区主要功能的发挥，弥勒西风电场项目的建设《云南省主体功能区规划》中弥勒市的功能定位不冲突。

②与开发和管制原则相符性分析：云南省红河州弥勒市弥勒西风电场，通过科学设计，科学的施工管理，尽可能的少占用土地，尽量将项目建设带来的不利影响降低到最低，避免占用项目区保存较为完好、成片的半湿润常绿阔叶林，尽可能的减少对自然生态系统的干扰，不对项目建设区域生态系统的稳定性和完整性产生影响。综上，本项目的建设《云南省主体功能区规划》中弥勒市的开发和管制原则不冲突。

③与云南省主体功能区规划的其他内容的相符性分析：根据《云南省主体功能区规划》对于风电场建设的意见“妥善处理风电开发和环境保护的关系，规范风电有序发展，严格按照规划环评的要求，取消位于鸟类迁徙通道和生物多样性丰富地区的风电场，科学合理确定风电场规划”（第 60 页，第七章：能源与资源，第一节：能源开发与布局，第二点：空间布局中的新能源示范基地中的论述），风电场经过合理的选址和选点，有效避让各类环境敏感区、不涉及鸟类迁徙通道、避让了生物多样性富集区域，

总体上符合“妥善处理好风电开发与环境保护的关系，规范风电开发有序发展，同时，项目按照《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划环境影响篇章》要求，项目避让了生态保护红线、弥勒白龙洞风景名胜区、弥勒锦屏山省级森林公园。

5、与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》的相符性

《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》结合云南生态系统类型的典型性、特有程度、特殊生态功能以及物种的丰富程度、珍稀濒危程度、受威胁因子、经济用途、科学研究价值等因素，划定了全省生物多样性保护的6个一级优先区域和18个二级优先区域（见表1-5）。

本项目位于云南省红河州弥勒市，场址位于弥勒市西一镇、西二镇、五山乡、虹溪镇、巡检司镇一带的山梁上；经对照云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030）及云南生物多样性保护优先区域区划图，本工程**不涉及**其中提出的6个一级优先区域和18个二级优先区域，因此，本项目与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030）》不冲突。

本拟建项目与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030）》相对位置详见附图12。

表1-5 6个一级优先区域和18个二级优先区域一览表

序号	一级优先区域	二级优先区域
1	滇西北高山峡谷针叶林区域	①高黎贡山北段温凉性针叶林区
		②梅里雪山—碧罗雪山寒温性针叶林区
		③云岭山脉寒温性—暖温性针叶林区
		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域	①高黎贡山南段中山湿性常绿阔叶林区
		②铜壁关热带雨林区
		③南汀河热带雨林区
		④西双版纳热带雨林区
		⑤红河湿润雨林区
3	滇东南喀斯特东南季风阔叶林区域	①滇东南喀斯特东南季风阔叶林区域
4	滇东北乌蒙山湿润常绿阔叶林区域	①乌蒙山湿润常绿阔叶林区
		②金沙江下游干热、干暖河谷区
5	澜沧江中游—哀牢山中山湿性常绿阔叶林区域	①澜沧江中山宽谷常绿阔叶林区
		②无量山中山湿性常绿阔叶林区

		③哀牢山中山湿性常绿阔叶林
6	云南高原湿地区域	①滇中高原湖泊区
		②滇西北高原湖泊区
		③滇东北高山沼泽化草甸区
<p>6、与《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》（林资发〔2019〕17号）的符合性</p> <p>文件中规定的风电场建设使用林地禁建区域为：严格保护生态功能重要、生态脆弱敏感地区的林地。自然遗产地、国家公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区、鸟类主要迁徙通道和迁徙地等区域以及沿海基干林带和消浪林带。</p> <p>风电场建设使用林地限制范围为：风电场建设应当节约集约使用林地。风机基础、施工和检修道路、升压站、集电线路等，禁止占用天然乔木林（竹林）地、年降雨量 400 毫米以下区域的有林地、一级国家级公益林地和二级国家级公益林中的有林地。强化风电场道路建设和临时用地管理：风电场施工和检修道路，应尽可能利用现有森林防火道路、林区道路、乡村道路等道路，在其基础上扩建的风电场道路原则上不得改变现有道路性质。风电场新建配套道路应与风电场一同办理使用林地手续，风电场配套道路要严格控制道路宽度，提高标准，合理建设排水沟、过水涵洞、挡土墙等设施；严格按照设计规范施工，禁止强推强挖式放坡施工，防止废弃砂石任意放置和随意滚落，同步实施水土保持和恢复林业生产条件的措施。吊装平台、施工道路、弃渣场、集电线路等临时占用林地的，应在临时占用林地期满后一年内恢复林业生产条件，并及时恢复植被。</p> <p>弥勒西风电场项目选址不在禁止建设区域内，根据《弥勒西风电场项目林地可行性研究报告》，弥勒西风电场项目不占用国家一级公益林，占国家二级公益林和省级公益林 9.7887 公顷，包括国家级二级公益林占用面积 1.2824 公顷，其中永久占用 0.0756 公顷，临时占用 1.2068 公顷，经林业勘测单位现场核查，国家二级公益林占地区为灌木林地，不占用国家二级公益林中的有林地；省级公益林面积 8.5063 公顷，其中永久占用 0.4181 公顷，临时占用 8.0882 公顷；项目占用天然林总面积为 32.8156 公顷，其中永久占用 1.3576 公顷，临时占用 31.4580 公顷。根据林勘单位现场核查，</p>		

项目占用天然林区现地地类为灌木林和其他林地。因此，本项目不占用国家级一级公益林、国家级二级公益林中的有林地、天然乔木林（竹林）地和年降雨量 400 毫米以下区域的有林地。

项目林地占用依据《国家林业局关于严格保护天然林的通知》（林资发〔2015〕181号），《天然林保护修复制度方案》的通知（厅字〔2019〕39号）的管理要求，项目涉及天然林的道路改扩建（临时占地）应进一步优化道路的选址规划，委托林业勘察单位进一步核查，确保避让天然乔木林。根据《森林法》《建设建设项目使用林地审核审批管理办法》国家林业局第 35 号令、《关于规范风电场项目建设使用林地的通知》林资发〔2019〕17 号文件的规定，确保项目占地不涉及天然乔木林地或国家二级公益林中的有林地，严格按照国家建设项目使用林(草)地相关法律法规规定和规程办理用地手续。

涉及采伐林木的，必须办理林木采伐审批手续，并按照批准的使用林地范围、采伐量和采伐设计进行施工。临时占地区域利用完后必须进行地表植被的恢复，其抚育和更新性质的采伐应当执行《生态公益林建设技术规程》（GB/T 18337.3-2001）、《森林采伐作业规程》（LY/T 1646-2005）

《低效林改造技术规程》（LY/T 1690-2007）和《森林抚育规程》（GB/T 15781-2009）相关标准，采取有利于生物多样性保护，有利于形成异龄、复层、混交森林群落的作业方式。

7、与云南省环保厅《关于进一步加强风电建设项目环境影响评价管理工作的通知》（云环发〔2014〕50号）的符合性分析

规划文件	相关内容	本项目情况	符合性
进一步加强风电建设项目环境影响评价管理工	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、自然圣境等重要生态环境保护目标。	项目场址内不涉及鸟类通道，不涉及特有（珍稀）植物群落、自然圣境	符合
	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	本项目场址不涉及环境敏感区，风机选址时已调整布局，有效避开环境敏感区。	符合

作的通知	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。	本项目已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，并将上述建设内容纳入本次风电项目评价范围一并开展环境影响评价。	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。	本次环评已按照《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，进行公众参与信息公示。	符合

8、与云南省 2021 年“四个一百”重点建设项目计划的通知的符合性分析

根据云南省发展和改革委员会《关于印发云南省 2021 年“四个一百”重点建设项目计划的通知》(云发改投资【2021】76 号)可知，本项目属于“四个一百”重点建设项目之一。

云南省2021年“四个一百”重点建设项目计划表——新开工项目

序号	项目名称	项目清单		任务清单		项目单位
		建设内容及规模	建设起止年限	总投资	2021年计划完成投资	
3	永宁风电场	装机规模75万千瓦	2021-2022	52.50	34.50	云南省能投集团有限公司
4	富源西风电场	装机规模80万千瓦	2021-2022	52.00	19.00	国家电投集团有限公司
5	弥勒西风电场	装机规模55万千瓦	2021-2022	35.75	3.58	中国三峡集团有限公司
6	宣威文兴风电场	装机规模48万千瓦	2021-2022	31.20	20.00	中国广核集团有限公司
7	会泽金钟风电场	装机规模47万千瓦	2021-2022	30.55	8.00	云南省能投集团有限公司
8	罗平西风电场	装机规模43万千瓦	2021-2022	27.95	17.00	国家能源集团有限公司
9	仙人洞坡风电场	装机规模35万千瓦	2021-2022	27.50	5.00	协合新能源集团有限公司
10	剑角峰风电场	装机规模30万千瓦	2021-2022	25.00	15.00	中国华电集团有限公司
11	会泽待补风电场	装机规模37万千瓦	2021-2022	24.05	8.00	中国华电集团有限公司
12	马龙通泉风电场	装机规模35万千瓦	2021-2022	22.75	7.00	云南省能投集团有限公司
13	富源北风电场	装机规模35万千瓦	2021-2022	22.75	15.00	中国华能集团有限公司
14	元谋物茂光伏电站	装机规模35万千瓦	2021-2022	20.35	15.00	中国华能集团有限公司
15	永仁苴莲光伏电站	装机规模53万千瓦	2021-2022	19.61	10.00	国家电力投资集团有限公司
16	聊宗井风电场	装机规模30万千瓦	2021-2022	19.50	8.00	协合新能源集团有限公司
17	平坝风电场	装机规模30万千瓦	2021-2022	19.50	10.00	中国大唐集团有限公司

数据来源：公开资料

二、建设内容

地理位置	<p>弥勒西风电场项目为《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划》的项目之一，项目位于云南省红河州弥勒市，场址位于弥勒市西一镇、西二镇、五山乡、虹溪镇、巡检司镇一带的山梁上，地理坐标介于北纬$23^{\circ}50'30''\sim 24^{\circ}29'30''$、东经$103^{\circ}10'30''\sim 103^{\circ}19'30''$之间，场址南北长约70km，东西宽3~15km，场址高程在1750m~2150m之间，场址中心距离弥勒市直线距离约30km。根据场区地形、交通条件和风机布置情况，可将项目分为基洛山和竹园西0两个片区。其中，基洛山片区位于西一镇、西二镇和五山乡之间的山脊地带，地理坐标介于东经$103^{\circ}10'00''\sim 103^{\circ}16'30''$、北纬$24^{\circ}9'50''\sim 24^{\circ}29'10''$之间，场址主要为两条南北向的山脊及附近的山包组成，连续性一般，高程在1850~2150m之间。竹园西片区位于虹溪镇、巡检司镇附近的山脊上，地理坐标介于东经$103^{\circ}12'00''\sim 103^{\circ}21'10''$、北纬$23^{\circ}51'50''\sim 24^{\circ}6'15''$之间。场址由一条南北走向的山脊、一条近似东北-西南走向的山脊和台地组成，高程在1650m~1980m之间，场址中心距弥勒市区直线距离约46km。本项目具体地理位置见附图1。</p>
项目组成及规模	<p>1、工程组成及规模</p> <p>项目总装机容量550MW，其中，基洛山片区风电场装机规模约105MW，拟安装21台单机容量为5.0MW的风电机组，在场址中部建设1座110kV变电站（主变容量$1\times 110\text{MVA}$），拟以1回110kV送出线路接入110kV茶花山变，线路长度分别为31km；竹园西片区风电场装机规模约445MW，拟41台5MW、1台5.5MW和35台6.7MW的风电机组，在场址中部建设1座220kV变电站（主变容量$2\times 240\text{MVA}$），汇集竹园西片区风电后以1回220kV送出线路接入220kV朋普变，线路长度约15km。基洛山片区拟以5回35kV集电线路（接入21台风机）接入110kV升压站，竹园西山片区拟以17回35kV集电线路（共计接入77台风机）接入220kV升压站，现阶段，风电场35kV集电线路还没有具体布置和接入方案，集电线路工程建设单位后续将单独立项设计及建设。</p> <p>综上，本项目环境影响评价范围不包括拟建的1回线路长度为31km</p>

的 110kV 送出线路，1 回线路长度为 15km 的 220kV 送出线路及项目集电线路工程，该部分工程内容建设单位将另行开展环境影响评价。

项目工程组成情况见表 2-1。

表 2-1 项目工程组成一览表

类别	工程名称	工程内容
主体工程	风机基本情况	项目总装机容量 550MW，共 98 台风机。共安装 62 台 5MW 机组，1 台 5.5MW 机组和 35 台 6.7MW 机组。
	风电机组安装平台	根据现场的地形、场内道路规划条件、安装部件重量及起吊高度等要求，配置 3 套吊装设备，每套吊装设备为主、辅吊各一台。主吊选用 800t 履带吊，辅吊选用 300t 汽车吊，安装平台按 40m×55m（含风机基础）设计。
	风机基础工程	风机基础体型为 C40 钢筋混凝土圆形扩展式锚栓基础。基础底板直径为 20.8m，基础底板厚度 0.8m；台柱半径为 3.5m，基础棱台高度为 2.0m，台柱高度 0.9m，基础埋深为 3.5m，采用预应力锚栓组合件连接塔筒和基础。预应力锚栓采用 192 根 M48 的螺栓，锚栓的性能等级为 8.8 级。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/m ³ ，根据建设场地工程地质勘探成果表明，以②层强风化基岩作为基础持力层，承载力满足设计要求。
	箱变基础工程	采用一台风机配备一台箱变的形式，共有箱变基础 98 个，箱变基础与风机基础相距 15m。根据场址区地质条件和箱式变压器的尺寸、重量，箱变基础按天然地基上的浅基础进行设计，初拟为钢筋混凝土箱形结构。箱变基础长 6.5m，宽 2.53m，顶板上预埋钢板，与变压器支座焊接固定；顶板一侧设 700mm×800mm 带盖板检修孔，侧壁设检修爬梯；基础底部埋深 2.0m，基础顶面高于地坪 0.3m。箱变的油重大于 1t，根据规范要求，配套设置了箱变事故油池，油池的有效容积及设置要求满足规范相关要求。
升压站工程	110kV 升压站	基洛山片区 110kV 升压站站址位于场址北部，MLXB4 风机东北约 1000m 处的一处平缓地带，主变规模：1×110MVA，预留一个间隔，站区围墙内总占地面积为 9984.6m ² ，升压站四周采用高度为 2.2m 的砖砌围墙，大门采用 6m 宽的电动伸缩大门。升压站 35kV 配电装置楼 1 座，布置在升压站中部。风电场 110kV 升压站 110kV 配电装置采

			用GIS组合电器，户外布置于升压站南侧。主变压器露天布置于35kV配电楼与110kV室内GIS之间。主变110kV侧用JL/G1A-240软导线引上至GIS主变进线套管，35kV侧用封闭母线引至35kV主变进线柜，主变中性点设备安装于变压器旁边。升压站设置3棵独立避雷针，高30m。升压站电气二次站控层及网络管理设备、风电场微机监控设备、通讯设备、间隔层设备布置于继电保护室内。升压站设置环行道路，作为设备运输、巡视、消防的通道。110kV配电装置采用室内GIS组合电器，布置于110kV升压站南侧，本工程海拔超过1500m，35kV配电装置采用金属铠装固定开关柜，单列布置于35kV设备配电楼内。
		220kV升压站	竹园西片区220kV升压站位于场址中西部，MLX56风机西侧约800m处的一处缓坡地带，升压站生产区东西长116m，南北宽102m，站区围墙内总占地面积为13929.3hm ² ，升压站四周均采用高度为2.2m的砖砌围墙，大门采用6m宽的电动伸缩大门。35kV进线由升压站北侧、东侧及南侧引入，220kV线路向北侧出线。一幢框架结构单层生产楼位于升压站生产区中部。主变压器露天布置于35kV配电室与220kV室内GIS之间。主变220kV侧套管经JL/G1A-300/35软导线引至220kV GIS进线套管，35kV侧用共箱母线引至35kV配电室主变进线柜。主变中性点设备安装于主变压器旁。升压站设置2棵高35m的独立避雷针，1棵高35m的构架避雷针，作为升压站的防直击雷保护。升压站电气二次设备及风电场微机监控设备、通讯设备均布置于中央控制室、保护屏室内。升压站设环行道路，作为设备运输、巡视、消防的通道。35kV配电装置采用铠装移开式金属封闭柜，单列布置于35kV配电室内。
	配套工程	集电线路	弥勒西风电场项目分为基洛山、竹园西两个片区，其中基洛山、竹园西两片区分别设置110kV、220kV升压站一座，基洛山片区拟设计5回集电线路，共计接入21台风机，竹园西山片区拟设计17回集电线路，共计接入77台风机。目前，现阶段35kV集电线路还没有具体布置和接入方案，集电线路工程建设单位后续单独立项设计及建设，另行开展环评。
	输电线路	110kV输电线路	拟建1回110kV线路接入接入110kV茶花山变输电线路，线路长度约31km。导线型号截面暂按240mm ² 导线考虑。该送出线路工程不在本次评价范围。

		路	220kV 输电线路	拟建1回220kV线路接入220kV朋普变，线路长度约15km。导线型号为JL-GIA-2×300mm ² ；OPGW光缆暂按48芯考虑。该送出线路工程不在本次评价范围。	
		道路工程	进场道路	施工道路总长 141.84km，其中改扩建场内道路总长约 70.21m，新建场内道路总长约 71.63km（包括 220kV 升压站进场道路 0.06km）；均参照露天矿山三级公路设计，路基宽 6m，路面宽 4.5m，升压站进站道路（路基宽 7m，路面宽 6m）为混凝土路面外，其余均为泥结碎石路面。	
			场内检修道路	风电场内施工检修道路较长，结合场址地形及风机布置位置，每条支线尽可能的连接较多的安装平台，场内支线道路路基宽 6.0m，路面宽 4.5m，泥结碎石路面。场内道路在施工期作为临时道路使用，工程建设结束后，保留其中间路基部分，作为场内永久检修道路。	
		通信工程	风电场通信	风电场通信主要为风力发电机组与中央监控系统通讯。通讯采用地埋光缆，采用环形网络布局，每回集电线路组 1 个环网，通过光分路器汇集成一路传至升压站中控室，通过光电转换模块与风力发电机的中央监控机相连，实现风力发电机组与中央监控机的通讯。另外配置手机和对讲机，作为风电场运行人员巡视和检修联络通信用。	
			升压站通信	风电场各升压站按“无人值班、少人值守”的原则设计，配置一套程控调度交换机，与调度中心的程控调度交换机连接，以满足风电场生产调度和行政管理的需要。程控交换机容量初步确定为 128 路，配置普通双手调度台一套，并配置数字录音系统，具有自动录音接口、级别控制、多方通话、一键到位、单键编程、扩音、会议电话、强插强撤等调度功能。风升压站所有通信设备均采用-48V 直流电源供电，电源设备选用高频开关电源，并配置阀控式密封铅酸蓄电池组，确保供电的稳定、可靠。风电场各升压站均配置一套 48V/60A 高频开关电源，配置两组 100Ah 阀控式密封铅酸蓄电池组。	
			弃渣场	风电场共计设置 7 处弃渣场，其中基诺山片区 1 处、竹园西片区 6 处，总设计容量为 40 万 m ³	
			施工生产生活区	项目共设置共设置 4 处，主要包括 2 处施工营场地，施工施工营场地紧邻升压站布置，2 处混凝土拌合站，等。	
		公用	供水	施工期	场址地处山顶，无天然水源地。场址各片区均分布有小型水库、大型水塘，可作为施工用水的水源点。拟从水源点取水后，用水车运

工程		至施工现场，平均运距约 10km。同时在场内修建临时蓄水池和临时简易雨水收集设施。
	运营期	运营期 2 座升压站附近无可用水源，拟采用水车送水方式向升压站内生活水箱供水。两座升压站用水量均按人均综合用水量 200L/人 d，40 人计，日用水量均为 8m ³ /d。升压站生活用水以枝状管网供水到升压站各用水点。生活水箱容积各为 10m ³ 。
	排水	升压站采取雨污分流排水方式，排水立管采用 U-PVC 排水管。自然降雨通过排水沟排放。站内沿围墙及建筑物四周设置排水沟，排水沟深 0.3m，宽 0.4m，纵向坡降按 0.5%控制，做水泥砂浆衬砌。生活污水统一收集至化粪池，经化粪池处理后，进入一体化污水处理设备，污水不外排。处理后的中水可以作为绿化用水。排水系统主要包括站内雨水排水系统和站内生活污水排水系统。
	供电	场址周围有供附近村庄用电的 10kV 线路穿过，施工供电采取就近从 10kV 线路接取及柴油发电机发电的方式。混凝土生产系统等施工用电集中部位，由附近的 10kV 线路引接作为电源；施工用电分散部位，采用移动式柴油发电机供电。
环保工程	一体化污水处理设备	本项目 2 座升压站内日常维护及相关人员较少，生活污水排放量小，分别在办公综合楼附近埋设 1 套生活污水一体化处理系统。升压站内的所有粪便污水，食堂废水等排入污水池后在一体化设备装置中进行处理，用于站区绿化，不外排。
	化粪池	基洛山片区 110kV 升压站和竹园西片区 220kV 升压站分别设置一个容积为 6m ³ 的化粪池，生活污水经化粪池处理后进入一体化污水处理设施处理
	隔油池	基洛山片区 110kV 升压站和竹园西片区 220kV 升压站各设置一个隔油池 0.5m ³ ，食堂废水经隔油池处理后进入化粪池。
	事故油池	在升压站设置一个事故油池，有效容积不小于（110kV 升压站 30m ³ 、220kV 升压站 55m ³ ），事故油池底部和四周设置防渗措施（等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s），确保事故油和油污水在存储的过程中不会渗漏。
	危废暂存间	项目拟在 110kV 升压站和 220kV 升压站分别设一个 10m ² 危废暂存间，用于暂存风机检修产生的废油，危废暂存间须有防扬散、防渗漏、防流失等措施，并设置危险废物识别标志。危废暂存间的建设须满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013

		年修改单（环保部公告 2013 年第 36 号）相关规定。
	垃圾桶	项目施工期设立移动式垃圾桶，运营期升压站区设置若干垃圾桶，用于收集办公生活垃圾，生活垃圾收集后送至附近村庄垃圾收集点统一处置。
	依托工程	本项目风电场在选址和道路规划阶段，为尽可能减少占地面积，避让弥勒市生态保护红线，部分进场道路依托防火通道，依托部分共有 18.46km，其中已建成的防火通道 10km，在建防火通道 8.46km。

本项目主要经济技术指标见表 2-2。

表 2-2 项目主要经济技术指标一览表

		名称	单位(或型号)	数量	备注	
风电场	地址	海拔高度	m	1750~2150		
		经度	东经 103°10'30"~103°19'30"			
		纬度	北纬 23°50'30"~24°29'30"			
		年平均风速	m/s	6.4~6.7	测风塔 100m 高度	
		风功率密度	W/m ²	205~237		
		盛行风向		SW~S		
主要设备	风电机组 要电设	台数	台	98	62 台 5MW 机组, 1 台 5.5MW 机组和 35 台 6.7MW 机组	
		额定功率	kW	5000/5500/6700		
		叶片数	个	3		
		风轮直径	m	191		
		风轮扫掠面积	m ²	28637		
		切入风速	m/s	2.5		
		额定风速	m/s	9.5/9.7		
		切出风速	m/s	24		
		安全风速	m/s	52.5		
		轮毂高度	m	110		
		发电机额定功率		5000/6700		
		发电机功率因数		-0.95~+0.95 可调		
		额定电压	V	950		
		箱式变电站	台	98		
		升压变电站	主变采用户外布置，110kV 配电装置采用户外 GIS 布置，35kV 配电装置采用金属铠装固定式开关柜，单列布置于 35kV 配电室内			
110kV 升压站	项目		本期	终期	备注	
	主变 SZ11-110000/110		1×110MVA	1×110MVA	/	
	110kV 出线		1 回	1 回	/	

			35kV 出线	5 回	5 回	/
		220kV 升压站	主变采用户外布置，220kV 和 110kV 配电装置采用户外 GIS 布置，35kV 配电装置采用金属铠装固定开关柜，单列布置于 35kV 配电装置室内。			
			项目	本期	终期	备注
			主变 SZ11-240000/220	2×240MVA	2×240MVA	/
			110kV 出线	1 回	1 回	/
			35kV 出线	17 回	17 回	/
征 地	永久征地	hm ²		6.1		
	临时征地	hm ²		123.40		
土 建	风电机组 基础	台数	基		98	
		型式	C40 钢筋混凝土圆形扩展式锚栓基础			
		地基特征	全、强风化灰岩、白云岩、泥岩			
	箱式变电站 基础	台数	个	98		
		型式	混凝土基础			
施 工	工 程 数 量	土石方开挖		万 m ³	167.67	回 填 后 剩 余 部 分 运 往 弃 渣 场 区 堆 放
		回 填		万 m ³	134.56	
		混 凝 土		万 m ³	120501	
		钢 筋		t	10142	包 含 土 建 工 程 量
		改 扩 建 道 路		km	51.13	沿 用 机 耕 道 改 扩 建
		新 建 道 路		km	30.79	/
		依 托 道 路		km	18.46	依 托 森 林 防 火 通 道
	工 期	总 工 期		月	18	/
	第 一 批 风 机 发 电		月	6	/	
概 算 指 标	静态总投资		万元	354090.75	不 含 送 出 工 程	
	建设投资		万元	364496.05	不 含 流 动 资 金	
	单位千瓦静态投资		元/kW	6438.01		
	单位千瓦动态投资		元/kW	6627.20	不 含 流 动 资 金	
	施工辅助工程		万元	5731.2		
	设备及安装工程		万元	242591.98		
	建筑工程		万元	51177.74		
	其他费用		万元	31317.24		
	基本预备费		万元	6772.59		
	建设期利息		万元	10405.3		
经 济 指 标	总投资		万元	366146.05	含 流 动 资 金	
	装机容量		万元	366146.05	含 流 动 资 金	

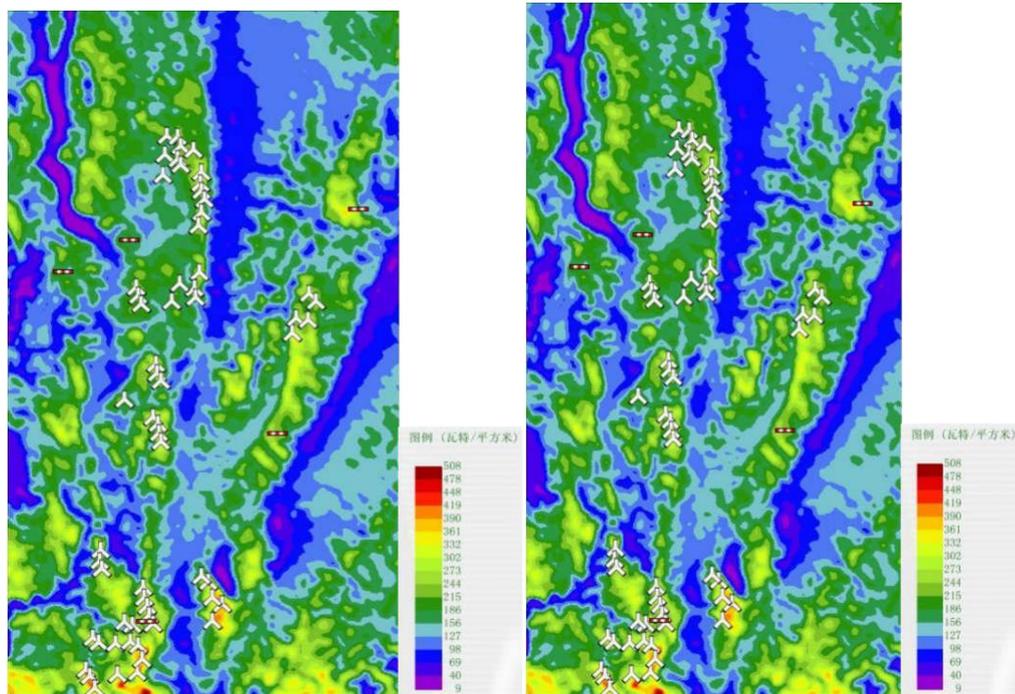
	年发电量	MW	550	
	年等效满负荷小时数	万kW·h	144364	
	平均上网电价	h	2625	
	平均上网电价	元/kW	0.2568	不含增值税
盈利能力指标	资本金净利润率	%	9.98	
	项目投资财务内部收益率	%	6.18	
	资本金财务内部收益率	%	10.37	
	总投资收益率	%	4.43	
	投资回收期	年	12.4	
清偿能力	资产负债率	%	80	最大值

1、主体工程

(1) 风机机组

1) 风机布置

本项目位于云南省红河州弥勒市，场址位于弥勒市西一镇、西二镇、五山乡、虹溪镇、巡检司镇一带的山梁上，风电场共布设风机机位 98 个，分为基洛山和竹园西两个片区，其中基洛山片区 21 个机位点，竹园西片区 77 个机位点。基洛山片区拟以 5 回 35kV 集电线路（接入 21 台风机）接入 110kV 升压站，竹园西山片区拟以 17 回 35kV 集电线路（共计接入 77 台风机）接入 220kV 升压站。



基洛山片区风机机位示意图（21 个）\竹园西片区风机机位示意图（77 个）

2) 风机特性表

场区范围较大，机位较多，根据可用机位的情况，结合上述初选的风机机型，从资源利用和适当留有备用机位的角度方面考虑，本次采用单机容量 5.0MW、单机容量 5.5MW 和单机容量 6.7MW 风机混合布置，机组台数 98 台，装机容量 550MW。风机机型及布置方案见下表。

表 2-3 风机机型及布置比选方案

机型/项目	单位	方案
单机容量	kW	5000/5500/6700
机型		GWH191-5.0/GWH191-5.5/GWH191-6.7
叶轮直径	m	191/191/191
台数	台	62/1/35
装机容量	万 kW	550
轮毂高度	m	110/110/110

2) 风电场上网电量

本项目共布设 98 台风机机位，其中基洛山片区 21 个机位点，竹园西片区 77 个机位点。项目推荐采用单机容量 5MW、5.5MW、6.7MW 的风电机组，轮毂高度为 110m，全场总装机规模为 550MW。风电场年上网电量为 144364 万 kW·h，平均单机年上网电量为 1473 万 kW·h，风电场年等效满负荷小时数为 2625h，容量系数为 0.299

表 2-4 拟建电场 98 台机组上网电量估算表

序号	布机点坐标		轮毂高程	平均风速	理论发电量	尾流影响后电量	尾流影响系数	上网电量	年等效满负荷小时数
	X	Y							
	m	m							
1	34626681	2701944	2282	7.0	1650	1440	12.7	1127	2255
2	34626761	2701531	2280	7.1	1711	1522	11.0	1192	2384
3	34626968	2701282	2287	7.3	1817	1618	10.9	1267	2534
4	34627196	2701093	2296	7.4	1893	1840	2.8	1440	2881
5	34626748	2700516	2317	7.4	1880	1835	2.4	1437	2873
6	34621496	2694577	2119	6.1	1473	1377	6.5	1078	2156
7	34621759	2693669	2090	5.9	1371	1358	1.0	1063	2126
8	34622976	2692591	2140	6.6	1616	1563	3.2	1224	2448
9	34623425	2692545	2155	6.9	1751	1741	0.6	1363	2727
10	34624624	2690619	2142	6.5	1581	1571	0.6	1230	2460
11	34623854	2682962	2095	6.3	1630	1598	2.0	1251	2502
12	34624423	2683033	2134	6.5	1697	1666	1.8	1305	2609

13	34625377	2682246	2118	6.4	1670	1654	1.0	1295	2590
14	34625364	2681262	2163	6.8	1870	1844	1.4	1443	2887
15	34625491	2680558	2128	6.6	1762	1697	3.7	1329	2657
16	34625370	2679973	2116	6.6	1766	1752	0.8	1371	2743
17	34625405	2678769	2060	6.1	1533	1505	1.8	1178	2356
18	34625625	2678521	2094	6.3	1624	1598	1.6	1251	2503
19	34625799	2678238	2113	6.4	1686	1662	1.4	1302	2603
20	34625932	2677917	2122	6.5	1732	1730	0.1	1355	2710
21	34626350	2681282	2124	6.3	1652	1487	10.0	1164	2328
22	34627077	2673907	2012	6.3	1633	1569	4.0	1228	2456
23	34627653	2673319	2063	7.1	2344	2234	4.7	1749	2611
24	34623840	2672627	1990	6.5	1941	1854	4.5	1452	2167
25	34623857	2672083	1976	6.4	1646	1573	4.4	1232	2463
26	34623912	2671524	1981	6.2	1571	1554	1.1	1217	2433
27	34625753	2672094	2080	7.2	2405	2158	10.3	1690	2522
28	34625856	2671735	2073	6.7	2085	1855	11.0	1452	2168
29	34625072	2671230	2102	7.2	2431	2354	3.2	1843	2751
30	34625834	2671082	2130	7.2	2421	2280	5.8	1785	2665
31	34626217	2670978	2121	7.1	2362	2305	2.4	1804	2693
32	34627582	2670787	2040	6.5	1926	1716	10.9	1344	2006
33	34626856	2670250	2098	6.7	2097	2020	3.6	1582	2361
34	34627002	2669735	2106	6.9	2215	2184	1.4	1710	2552
35	34628419	2669115	2041	7.0	2284	2259	1.1	1769	2640
36	34628128	2666996	2053	6.8	2167	2113	2.5	1654	2469
37	34628519	2666803	2054	6.9	2228	2226	0.1	1742	2601
38	34628745	2666542	2054	6.5	1704	1567	8.0	1227	2454
39	34628645	2665713	2049	6.1	1519	1364	10.2	1068	2136
40	34628556	2664739	2010	5.8	1365	1276	6.5	999	1998
41	34629193	2666515	2062	6.6	1757	1609	8.4	1260	2520
42	34629327	2666097	2076	6.7	1820	1613	11.4	1263	2526
43	34629896	2665921	2017	6.5	1708	1561	8.6	1222	2445
44	34629225	2665501	2066	6.6	1772	1590	10.3	1245	2489
45	34629350	2665203	2044	6.6	1775	1671	5.8	1309	2617
46	34630226	2664874	2064	7.2	2406	2288	4.9	1792	2674
47	34630179	2664374	2048	7.2	2375	2284	3.8	1788	2669
48	34630242	2664009	2020	7.0	2277	2207	3.1	1728	2579
49	34630354	2663632	1966	6.3	1618	1572	2.9	1231	2462
50	34630232	2663039	2060	7.2	2375	2245	5.5	1758	2623
51	34630114	2662447	2007	6.7	1802	1755	2.6	1374	2748

52	34630151	2660300	2054	7.1	1958	1795	8.3	1405	2811
53	34629929	2659572	1990	6.3	1637	1519	7.2	1189	2378
54	34629995	2659128	1971	6.5	1692	1654	2.2	1295	2590
55	34629296	2659786	1994	6.1	1535	1396	9.1	1093	2185
56	34628929	2658939	2004	6.3	1605	1515	5.6	1186	2373
57	34627415	2659613	2006	6.6	1781	1697	4.7	1329	2657
58	34627487	2659221	1975	6.4	1659	1592	4.0	1247	2493
59	34627623	2658836	1970	6.4	1674	1626	2.8	1273	2546
60	34628265	2656081	2038	7.0	1881	1799	4.4	1408	2817
61	34628316	2655661	2026	7.0	1871	1805	3.5	1413	2826
62	34628498	2655291	2001	6.8	1787	1734	3.0	1358	2715
63	34628120	2653633	1998	6.9	1836	1806	1.6	1414	2828
64	34628358	2653334	1925	6.5	1668	1601	4.0	1253	2506
65	34628377	2652904	1916	6.6	1730	1685	2.6	1319	2638
66	34628483	2652537	1916	6.9	2177	2164	0.6	1694	2528
67	34626870	2654447	1928	6.3	1610	1580	1.9	1237	2475
68	34625840	2647519	1841	7.0	1912	1804	5.6	1413	2825
69	34625805	2647038	1794	6.5	1701	1636	3.8	1281	2561
70	34625906	2646682	1800	6.6	1811	1788	1.3	1399	2799
71	34627690	2645831	1878	7.1	2401	2165	9.8	1695	2530
72	34627742	2645339	1871	7.0	2025	1870	7.7	1464	2928
73	34627888	2644977	1876	6.9	1975	1769	10.4	1385	2771
74	34627977	2644549	1898	6.9	1976	1761	10.9	1379	2758
75	34628115	2644166	1908	6.9	1965	1841	6.3	1441	2883
76	34627217	2644094	1897	7.0	2013	1770	12.1	1386	2771
77	34626907	2644241	1880	7.0	2002	1800	10.1	1409	2818
78	34625497	2643497	1850	7.2	2492	2355	5.5	1844	2752
79	34625781	2643287	1876	7.3	2583	2396	7.2	1876	2800
80	34626497	2643224	1920	7.2	2471	2200	11.0	1723	2571
81	34627145	2643308	1912	7.2	2460	2210	10.1	1731	2583
82	34627487	2643160	1931	7.2	2484	2264	8.9	1773	2646
83	34625229	2642026	1891	7.8	2787	2649	4.9	2074	3096
84	34625391	2641735	1902	8.0	2872	2754	4.1	2156	3218
85	34625606	2641194	1860	7.8	2785	2745	1.4	2149	3208
86	34626598	2641812	1880	7.0	2347	2225	5.2	1742	2600
87	34627450	2641905	1963	7.9	2786	2759	1.0	2160	3224
88	34627680	2642531	1966	7.9	2819	2644	6.2	2070	3090
89	34630706	2644272	1902	7.6	2693	2661	1.2	2083	3109
90	34631148	2645055	1944	8.0	2942	2830	3.8	2216	3307

91	34630699	2645337	1930	7.6	2736	2611	4.6	2044	3050
92	34630552	2646088	1824	7.1	2381	2288	3.9	1792	2674
93	34630231	2646354	1758	6.3	1663	1621	2.6	1269	2538
94	34634170	2657506	2060	7.1	2276	2219	2.5	1737	2593
95	34634375	2658181	2020	6.7	1776	1613	9.2	1263	2526
96	34634852	2658115	2020	6.8	1849	1768	4.3	1385	2769
97	34634905	2659283	2030	6.8	1846	1764	4.4	1381	2762
98	34635208	2658959	2004	6.7	1822	1726	5.3	1351	2703
合计					194143	184392		144364	
平均			2017	6.8	1981	1882	5.0	1473	2625

(3) 箱变基础

本工程采用一台风机配备一台箱变的形式，箱变基础放置于风机基础上方，共有箱变基础 98 个。根据场址区地质条件和箱式变压器的尺寸、重量，箱变基础按天然地基上的浅基础进行设计，初拟为钢筋混凝土箱形结构。箱变基础长 6.5m，宽 2.53m，顶板上预埋钢板，与变压器支座焊接固定；顶板一侧设 700mm×800mm 带盖板检修孔，侧壁设检修爬梯；基础底部埋深 2.0m，基础顶面高于地坪 0.3m。箱变的油重大于 1t，根据规范要求，箱变配套设置事故油池，事故油池的有效容积及设计规范满足相关要求。

(4) 风机基础

风机基础体型为 C40 钢筋混凝土圆形扩展式锚栓基础。基础底板直径为 22m，基础底板厚度 0.8m；台柱半径为 3.5m，基础棱台高度为 2.0m，台柱高度 0.9m，基础埋深为 3.5m，采用预应力锚栓组合件连接塔筒和基础。预应力锚栓采用 192 根 M48 的螺栓，锚栓的性能等级为 8.8 级。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，根据建设场地工程地质勘探成果表明，以②层强风化基岩作为基础持力层，承载力满足设计要求。

(5) 升压站

本工程装机容量 550MW，新建两座升压站。送出变电站电压等级分别为 220kV 和 110kV。

基洛山片区新建一座 110kV 升压站，105MW 风电机组通过 35kV 集电线路接入新建升压站升压至 110kV 后送出。基洛山片区升压站位于场址北部，MLXB4 风机东北约 1000m 处的一处平缓地带。升压站围墙轴线长 94m，

宽 78m。升压站 35kV 配电装置楼 1 座，布置在升压站中部。风电场 110kV 升压站 110kV 配电装置采用 GIS 组合电器，户外布置于升压站南侧。主变压器露天布置于 35kV 配电楼与 110kV 室内 GIS 之间。主变 110kV 侧用 JL/G1A-240 软导线引上至 GIS 主变进线套管，35kV 侧用封闭母线引至 35kV 主变进线柜，主变中性点设备安装于变压器旁边。升压站设置 3 棵独立避雷针，高 30m。升压站电气二次站控层及网络管理设备、风电场微机监控设备、通讯设备、间隔层设备布置于继电保护室内。升压站设置环行道路，作为设备运输、巡视、消防的通道。

竹园西片区新建一座 220kV 升压站，445MW 的风电机组通过 35kV 集电线路接入该升压站升压至 220kV 后送出。竹园西片区升压站位于场址中西部，MLX56 风机西侧约 800m 处的一处缓坡地带，升压站生产区东西长 116m，南北宽 102m。35kV 进线由升压站北侧、东侧及南侧引入，220kV 线路向北侧出线。一幢框架结构单层生产楼位于升压站生产区中部。主变压器露天布置于 35kV 配电室与 220kV 室内 GIS 之间。主变 220kV 侧套管经 JL/G1A-300/35 软导线引至 220kV GIS 进线套管，35kV 侧用共箱母线引至 35kV 配电室主变进线柜。主变中性点设备安装于主变压器旁。升压站设置 2 棵高 35m 的独立避雷针，1 棵高 35m 的构架避雷针，作为升压站的防直击雷保护。升压站电气二次设备及风电场微机监控设备、通讯设备均布置于中央控制室、保护屏室内。升压站设环行道路，作为设备运输、巡视、消防的通道。

升压站四周均采用高度为 2.2m 的砖砌围墙，大门采用 6m 宽的电动伸缩大门，在入口墙面醒目位置设置建设单位企业 LOGO。为利于生产、便于管理，在满足工艺要求、自然条件、安全、防火、卫生、运行检修、交通运输、环境保护、各建筑物之间的联系等因素的前提下，进行站区的总体布置，整个场区分为生产区、生活办公区两部分。

2、配套工程

(1) 道路工程

1) 外部运输道路

风电场场址距离弥勒市较近，场址内及其周边有多条公路通过，交通运

输条件较为便利。其中：广昆高速从场址东侧通过，S304 省道从场址北侧穿过，X308 县道从场址中间穿过，场址南侧有县道巡白段通过，场址内有多条乡村道路。运输路线为：昆明—弥勒北收费站—西一镇—场址（北侧片区），总里程约 180km；昆明—锁龙寺收费站—宣武村附近—场址（南侧片区），总里程约 197km。

2) 场内道路

场内道路采用新建道路与改扩建道路相结合的方式布置，场内道路均参照露天矿山三级道路设计，路基宽 5.5m，路面宽 4.5m，泥结碎石路面。

3) 进场进站道路

升压站进口道路路宽为 6m，其余道路宽 4m。道路均为混凝土路面，可车行到达各建筑物及设备，并形成环形通道，道路净空高度大于 4m，转弯半径为 9m，满足消防通道要求。

风电场改扩建对外交通道路长约 153km，场内新建施工道路长约 71.63km，改扩建场内原有简易道路长约 70.21km。

(2) 集电线路

弥勒西风电场分为基洛山、竹园西两个片区，其中基洛山、竹园西两片区分别设置 110kV、220kV 升压站一座，基洛山片区拟设计 5 回集电线路，共计接入 21 台风机，竹园西山片区拟设计 17 回集电线路，共计接入 77 台风机。目前，现阶段 35kV 集电线路还没有具体布置和接入方案，集电线路工程建设单位后续单独立项设计及建设，不在本次环境影响评价范围，后期将单独开展环评。

(3) 输电线路

基洛山片区新建 1 座 110kV 升压站，容量为 1×110MVA，汇集基洛山片区风电后以 1 回 110kV 送出线路接入 110kV 茶花山变，线路长度 31km，导线按 2×240mm² 考虑；竹园西片区新建 1 座 220kV 升压站容量 2×240MVA，汇集竹园西片区风电后以 1 回 220kV 送出线路接入 220kV 朋普变，线路长度约 15km，导线截面 2×300mm²。项目送出线路工程不在本次评价范围内，建设单位将另行开展环境影响评价。

3、公用工程

(1) 给水

施工用水：场址地处山顶，无天然水源地。场址各片区均分布有小型水库、大型水塘，可作为施工用水的水源点。拟从水源点取水后，用水车运至施工现场，平均运距约 10km。

运营期供水：两座升压站附近无可用水源，拟采用水车送水方式向升压站内生活水箱供水。两座升压站用水量均按人均综合用水量 200L/人 d，共 40 人计，日用总水量均为 8m³/d。其中 110kV 升压站 15 人，220 升压站区 25 人。升压站生活用水以枝状管网供水到升压站各用水点。生活水箱容积各设置 10m³。

(2) 供电

场址周围有供附近村庄用电的 10kV 线路穿过，施工供电采取就近从 10kV 线路接取及柴油发电机发电的方式。混凝土生产系统等施工用电集中部位，由附近的 10kV 线路引接作为电源；施工用电分散部位，采用移动式柴油发电机供电。

(3) 排水

升压站采取雨污分流排水方式，排水立管采用 U-PVC 排水管。自然降雨通过排水沟排放。站内沿围墙及建筑物四周设置排水沟，排水沟深 0.3m，宽 0.4m，纵向坡降按 0.5%控制，做水泥砂浆衬砌。

1) 生活污水处理系统

两座升压站内日常维护及相关人员较少，生活污水排放量小，项目在升压站在办公综合楼附近埋设 1 套生活污水一体化处理系统，采用 WSZ-A/O-1.0 钢板模块化地埋式生活污水处理设备。升压站内的所有粪便污水，食堂废水等排入污水池后在一体化设备装置中进行处理后达《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，不外排。

2) 雨水

升压站站内场地排水采用有组织排水，站内雨水通过路面雨水篦子及雨水管道系统排至站外指定地点，道路纵坡 0.3%~0.5%，道路横坡 2%。升压站主要建筑物室内外高差为 0.300~0.450m。站区电缆沟沟底设置排水

沟，与排水设施相连，保证电缆沟内积水在暴雨或洪水过后可以迅速排出。

4、工程占地

本项目总面积 129.50hm²，其中风机机组区 30.97hm²，升压站区 2.39hm²，道路工程区 86.96hm²、施工生产生活区 2.48hm²、弃渣场区 6.70hm²。按占地性质划分，永久占地 6.1hm²，临时占地 123.40hm²。按占地类型划分，占用坡耕地 12.49hm²、梯坪地 11.08hm²、林地 65.36hm²、草地 16.50hm²、交通运输用地 21.27hm²、其他土地 2.80hm²。具体见下表：

表 2-5 项目区用地情况统计表 单位：hm²

序号	项目	面积	占地类型						占地性质
			坡耕地	梯坪地	林地	草地	交通运输用地	其他土地	
一	风机机组区	30.97	0.47	0.61	21.75	8.14	0.00	0.00	
1	风机及箱变基础	3.71	0.12	0.16	2.15	1.28			永久
2	风机机组安装平台	27.26	0.35	0.45	19.60	6.86			临时
二	升压站区	2.39	0.75	0.97	0.60	0.00	0.07	0.00	
1	110kV 升压站	1.00		0.97			0.03		永久
2	220kV 升压站	1.39	0.75		0.60		0.04		永久
三	道路工程区	86.96	12.20	8.07	39.39	12.30	11.71	3.29	
1	改扩建道路	32.64	4.37		13.16	3.20	11.71	0.20	临时
2	新建道路	54.32	7.83	8.07	26.23	9.10		3.09	临时
四	施工生产生活区（含混凝土搅拌站）	2.48	0.20	1.28				1.00	临时
五	弃渣场区	6.70	1.87	0.15	3.62	1.06			临时
总计		129.50	15.49	11.08	65.36	21.50	11.78	4.29	

5、劳动定员

根据项目可研，项目运营期 110kV 升压站和 220kV 升压站定员为 40 人，主要负责各风电机组的巡视、日常保养、故障维修及值班等。

总平面及

(1) 项目总平面布置

本工程规划风机点位布置于弥勒市西一镇、西二镇、五山乡、虹溪镇、巡检司镇、朋普镇一带的山梁上，拟设 98 个布机点，其中基洛山片区 21

现场布置	<p>个机位点，竹园西片区 77 个机位点，风力发电机组与箱式变压器组合采用“一机一变”的接线方式，共配置 98 台箱变，基洛山片区拟以 5 回 35kV 集电线路(接入 21 台风机)接入 110kV 升压站，竹园西山片区拟以 17 回 35kV 集电线路（共计接入 77 台风机）接入 220kV 升压站。</p> <p>1) 基洛山片区</p> <p>基洛山片区沿三处山脊由北向南布置 21 台风机（MLX1~MLX16 机位及，备选机位：MLXB1~MLXB5），配套设置 21 台箱变、21 座安装平台。外部道路为现有的巡易线、西补公路等，进场道路改扩建部分主要以现有乡村公路和机耕道路进行局部改扩建，部分连接至风机平台道路需要新建。基洛山片区共新建场内道路 13.68km、改扩建进场道路 1.47km，该片区无防火通道依托工程。</p> <p>基洛山片区新建一座 110kV 升压站，升压站布置于风机 MLXB4 东北侧约 1km 处。根据施工需要，本片区布置施工生产生活区 1 处，1 处弃渣场（1#渣场）。施工生产生活区施工营场地紧邻升压站南侧布置，包括现场办公室、材料仓库、施工机械堆放场地，占地面积 0.20hm²。1#弃渣场位于风机 MLX10 东北侧约 300m 的箐沟内，占地面积 1.08hm²，设计容量为 6.00 万 m³。</p> <p>2) 竹园西片区</p> <p>竹园西片区沿六处山脊呈南北向、东北西南向布 77 台风机主选机位编号 MLX17~MLX88，备选机位编号 MLXB6~MLXB10），相应配置 77 台箱变、77 座安装平台；外部道路为现有的巡易线，进场道路改扩建部分主要以现有乡村公路和机耕道路进行局部改扩建，部分连接至风机平台道路需要新建。竹园西片区共新建场内道路 29.32km（包括 220kV 升压站进站道路 0.06km）、改扩建进场道路 37.45km。本片区新建一座 220kV 升压站，升压站布置于风机 MLX60 东北侧约 1.1km 处。竹园西片区依托防火通道共有 18.46km（其中已建好防火通道 10km，在建 8.46km）。根据施工需要，竹园西片区布置施工生产生活区 3 处，弃渣场 6 处（编号为 2#~7#）。</p> <p>施工生产生活区中施工营场地紧邻升压站南侧布置（包括现场办公室、材料仓库、施工机械堆放场地），占地面积 0.20hm²。竹园西片区布置 2 处</p>
------	--

综合加工场地，用作混凝土拌合站及钢架加工厂，其中一处位于风机 MLX17 东南侧约 1.5km 处，占地面积 1.08hm²；另一处位于风机 MLXB9 北侧约 2.8km 处，占地面积 1.00hm²。

工程总平面布置图详见附图 2。

(2) 升压站平面布置

1) 基洛山片区 110kV 升压站

基洛山片区 110kV 升压站站址位于场址北部，MLXB4 风机东北约 1000m 处的一处平缓地带，主变规模：1×110MVA，预留一个间隔，站区围墙内总占地面积为 9984.6m²，升压站四周采用高度为 2.2m 的砖砌围墙，大门采用 6m 宽的电动伸缩大门。升压站 35kV 配电装置楼 1 座，布置在升压站中部。风电场 110kV 升压站 110kV 配电装置采用 GIS 组合电器，户外布置于升压站南侧。主变压器露天布置于 35kV 配电楼与 110kV 室内 GIS 之间。主变 110kV 侧用 JL/G1A-240 软导线引上至 GIS 主变进线套管，35kV 侧用封闭母线引至 35kV 主变进线柜，主变中性点设备安装于变压器旁边。升压站设置 3 棵独立避雷针，高 30m。升压站电气二次站控层及网络管理设备、风电场微机监控设备、通讯设备、间隔层设备布置于继电保护室内。升压站设置环行道路，作为设备运输、巡视、消防的通道。110kV 配电装置采用室内 GIS 组合电器，布置于 110kV 升压站南侧，本工程海拔超过 1500m，35kV 配电装置采用金属铠装固定开关柜，单列布置于 35kV 设备配电楼内。

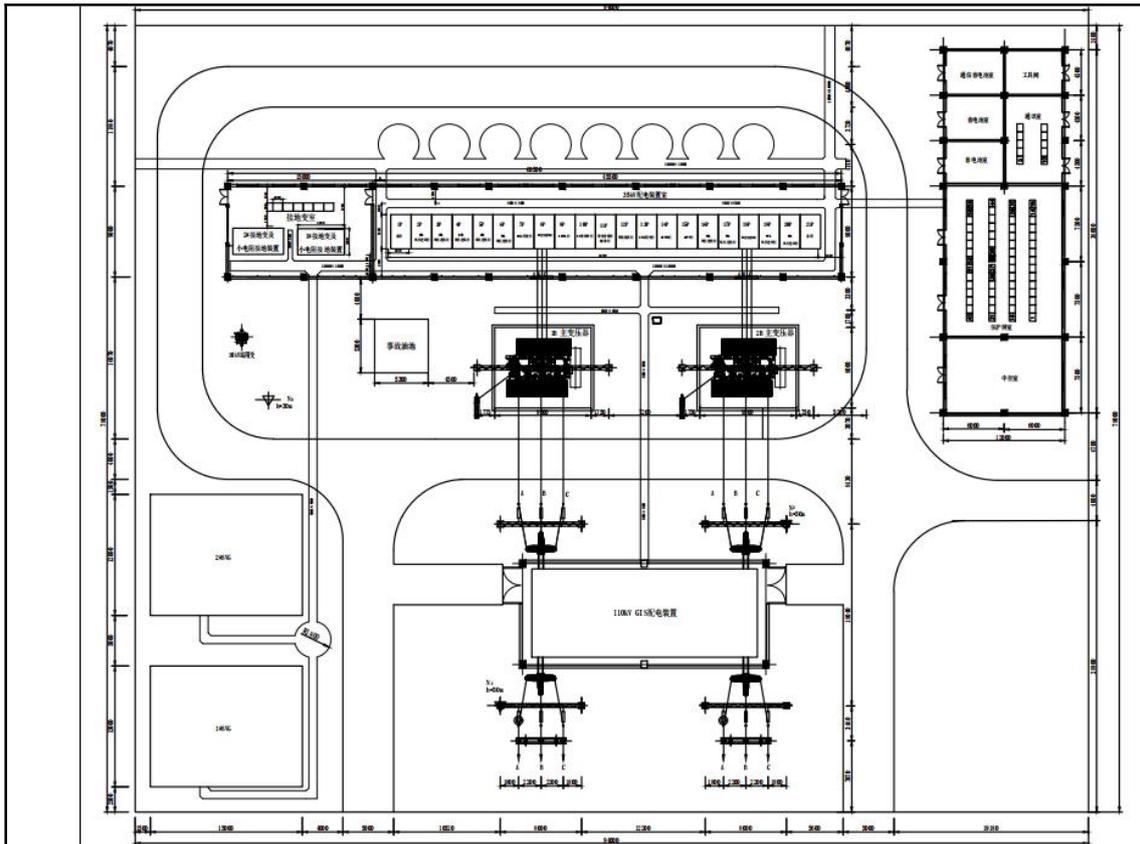


图 2-1 基洛山片区 110kV 升压站总平面布置图

2) 竹园西片区 220kV 升压站

竹园西片区 220kV 升压站位于场址中西部，MLX56 风机西侧约 800m 处的一处缓坡地带，升压站生产区东西长 116m，南北宽 102m，站区围墙内总占地面积为 13929.3hm²，升压站四周均采用高度为 2.2m 的砖砌围墙，大门采用 6m 宽的电动伸缩大门。35kV 进线由升压站北侧、东侧及南侧引入，220kV 线路向北侧出线。一幢框架结构单层生产楼位于升压站生产区中部。主变压器露天布置于 35kV 配电室与 220kV 室内 GIS 之间。主变 220kV 侧套管经 JL/G1A-300/35 软导线引至 220kV GIS 进线套管，35kV 侧用共箱母线引至 35kV 配电室主变进线柜。主变中性点设备安装于主变压器旁。升压站设置 2 棵高 35m 的独立避雷针，1 棵高 35m 的构架避雷针，作为升压站的防直击雷保护。升压站电气二次设备及风电场微机监控设备、通讯设备均布置于中央控制室、保护屏室内。升压站设环行道路，作为设备运输、巡视、消防的通道。35kV 配电装置采用铠装移开式金属封闭柜，单列布置于 35kV 配电室内。

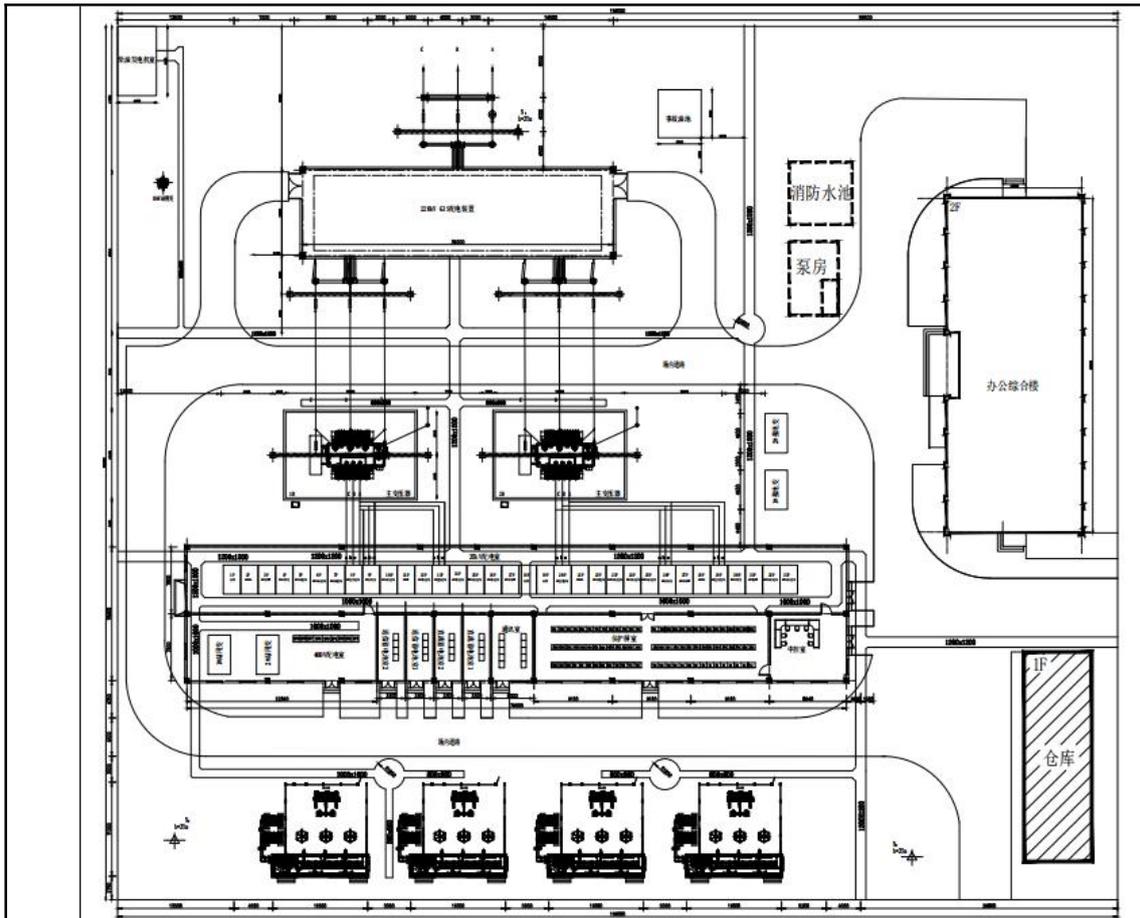


图 竹园西片区 220kV 升压站总平面布置图

程主要包括：施工前期准备→施工道路及场地平整→风电机组基础施工→风电机组安装→风机调试、发电投产→工程竣工。

一、施工总布置

(一) 总布置原则

根据本工程的自然条件和工程条件，总布置的具体原则为：

- (1) 统筹兼顾，全面规划；
- (2) 本工程施工区范围大，施工点多而且分散，各施工点的工程量均不大，主要施工工厂和临时设施拟集中设置；
- (3) 以满足主体工程施工需要为前提，进行道路、渣场和施工工厂设施的布置。

本项目工程建设施工材料均采用外购方式，不涉及新建取料场。

(二) 临时设施

- (1) 本工程工期较短，且工程区距离弥勒市虹溪镇、西一镇、五山乡较近，交通方便，不考虑在现场设业主营地、承包商营地等，初拟利用虹

施工方案

溪镇、西一镇、五山乡的资源。

(2) 现场主要设置：风电机组安装平台，临时生产、生活用房，材料仓库、综合加工系统、设备临时存放场、弃渣场等。

(三) 混凝土生产系统

本项目所需混凝土以自拌为主，外购为辅。其中，基洛山片区设置混凝土拌和系统一座。竹园西片区设置混凝土拌和系统两座。每个混凝土生产系统配置 HZS90 型拌合站一套，最大生产能力 90m³/h，平均生产能力 75m³/h。

(四) 施工用电

本工程施工用电高峰负荷约 520kW。由于施工用电负荷点比较分散，拟采用就近接取电源与移动式柴油发电机相结合的供电方式，全工程施工供电分两部分：

(1) 第一部分：施工用电负荷约 400kW，主要供给现场办公、综合加工系统等设施用电。施工电源从附近的 10kV 架空线路接取，架设 10kV 线路（导线截面 LJG-35mm²，总线路长度约 8km）至升压站附近。

(2) 第二部分：供电范围为整个风电场各施工点（第一部分除外），施工用电负荷约 120kW。由于用电点多且分散，设置移动式柴油发电机 10 套，（单机功率 15kW，输出电压 0.4kV），供给施工用电。

(五) 施工用水

工程施工主要用水点为混凝土生产系统，其余用水分散于各施工点。全工程施工高峰用水量约为 35m³/h。由于场址施工区范围大，施工点多而且分散，各施工点用水量较少。场址地处山顶，无较好的天然水源。施工用水拟用水车从场址内的库塘运至施工现场，运距约 10km。根据施工用水需要及水源点情况，在每个混凝土生产系统修建 120m³水池一座。

二、施工交通运输

(一) 对外交通运输方案

风电场场址距离弥勒市较近，场址内及其周边有多条公路通过，交通运输条件较为便利。其中：广昆高速从场址东侧通过，S304 省道从场址北侧穿过，X308 县道从场址中间穿过，场址南侧有县道通过，场址内有多条

乡村道路。

本工程对外交通运输采用公路运输，根据外来物资（特别是重大件）的运输方向，可采用以下两条运输线路：

昆明—弥勒北收费站—西一镇—场址（北侧片区），总里程约 180km；

具体的运输条件如下：昆明—弥勒北收费站，约 120km，为高速公路，可以满足风机重大件的运输要求。弥勒北收费站—西一镇，约 15km，为 S304 省道，对局部路段改造后，可以满足风机重大件运输要求。西一镇—场址（北侧片区），由 S304 省道、X308 县道以及村村通道路接至风电场新建场内道路起点。至最远一条支线新建场内道路接口约 45km。

（二）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，其重大件见下表。

表 2-6 项目风机重大件运输一览表

序号	名称	件数	单件重量 (t)	外形尺寸长×宽×高 (mm)	备注
1.	机舱	98	130.0	7000×4480×3750	
1.1	轮毂总成	98	43.0	5000×4785×3655	
1.2	叶片	294	20.4	长 93.8m	
2	塔架			长度 (m)	
2.1	第 1 节	98	51.924	Φ4.78×Φ4.479×12.0	
2.2	第 2 节	98	54.955	Φ4.479×Φ4.472×18.48	
2.3	第 3 节	98	47.016	Φ4.472×Φ4.467×20.72	
2.4	第 4 节	98	37.155	Φ4.467×Φ4.464×20.72	
2.5	第 5 节	98	40.907	Φ4.464×Φ3.316×25.0	

重大件中，最重件为风机机舱，单件重 130.0t。最长件为叶片，长 80.8m。风电场的主要特点是山地风电场，运输设备的可考虑选用以下两类。

（1）常规运输车辆

常规运输车辆，参考选择如下：

机舱及轮毂运输：采用发动机功率在 400 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 300 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 300 马力以上的牵引车头和重型运输平板车厢。牵引车头与车厢之间使用特制钢架硬性连接。

(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。

以上两类运输设备，各有优缺点。最终可根据选定的对外运输线路情况、场内道路的布置等，进行具体运输设备选择。可分阶段运输，较好路段（主要为场外道路）选用常规运输车辆进行运输，困难路段选用特种运输车辆。



(三) 场内交通运输

本工程风机沿山脊布置，施工道路需通向各风机安装平台及各施工场所，因场内地形起伏，原有简易道路较多，施工道路布置较为复杂。场址内及其周边有多条公路通过，拟对省道 S304、县道 X308、县道巡白段局部弯道进行改扩建，作为本项目的进场道路。

场内施工道路采用改扩建场内原有简易道路与新修施工道路相结合的方式布置。场内施工道路由对外交通道路及改扩建场内原有简易道路

接入，通至各风机安装平台、升压站及施工场地。改扩建场内原有简易道路散布在风电场内，无固定走向，在连接各风机安装平台及各施工部位的同时考虑尽可能的缩短其长度、降低其改扩建工程量。

新修施工道路及改扩建场内原有简易道路均参照露天矿山三级公路设计，路基宽 6.0m，路面宽 4.5m，泥结碎石路面。新修施工道路长约 71.63km，改扩建场内原有简易道路长约 70.21km。

场内道路规划见《施工总布置图》

三、风机机组施工过程及方法

（一）风机基础施工

本工程风电机组基础采用圆形扩展预应力锚栓基础。

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

（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，须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) 基础混凝土浇筑

1) 混凝土采用现场搅拌站集中搅拌、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) 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，养护用水要求与拌合用水要求相同。

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。

(6) 基础混凝土温差控制措施

1) 在混凝土浇筑前，先根据确定的浇筑时间段的常年温度及使用的水泥、砂石骨料等条件预先进行混凝土内外温差的计算，确定当时环境下混凝土中心最高温度与表面温度的差值是否超过 25℃，若未超过 25℃的规范规定值，可不采取控制温差的措施；若超过 25℃，则必须采取控制温差的措施。

2) 混凝土应设置测温元件，混凝土浇筑时在风电机组基础混凝土内部埋设测温点，混凝土浇筑完成后即开始测量混凝土

(7) 冬期施工方法、保温措施

1) 混凝土的浇筑温度应符合设计要求，不应低于 3℃；冬季采用蓄热法不应低于 5℃，采用暖棚法不应低于 3℃。

2) 采用蓄热法施工，应遵守下列规定：

①保温模板应严密，保温层应搭接牢靠，尤其在孔洞和接头处，应保

证施工质量；

②有孔洞和迎风面的部位，应增设挡风保温设施；

③浇筑完毕后应立即覆盖保温；

④使用不易吸潮的保温材料。

3) 外挂保温层必须牢固地固定于模板上。模板内贴保温层的表面应平整，并有可靠措施保证在拆模能固定在混凝土表面。

4) 混凝土的拌和时间应比常温季节适当延长，具体通过试验确定。已加热骨料和混凝土，宜缩短运距，减少倒运次数。

5) 在施工过程中，应控制并及时调节混凝土的机口温度，尽量减少波动，保持浇筑温度均匀。控制方法以调节拌和水温为宜。提高混凝土拌和物温度的方法：首先应考虑加热拌和用水；当加热拌和用水尚不能满足浇筑温度要求时，应加热骨料。水泥不得加热。

6) 拌和用水加热超过 60℃时，应改变拌和加料顺序，将骨料与水先拌和，然后加入水泥，以免水泥假凝。

7) 混凝土浇筑完毕后，外露表面应及时保温。新老混凝土接合处和边角处应做好保温，保温层厚度应是其他保温层厚度的 2 倍，保温层搭接长度不应小于 30cm。

8) 在低温季节浇筑的混凝土，拆除模板应遵守下列规定：

①非承重模板拆除时，混凝土强度必须大于允许受冻的临界强度或成熟度值。

②承重模板的拆除应经过计算确定。

③拆模时间及拆模后的保护，应满足温控防裂要求，并遵守内外温差不大于 20℃或 2d~3d 内混凝土表面温降不超过 6℃。

9) 混凝土质量检查除按规定成型试件检测外，还可采取无损检测手段或用成熟度法随时检查混凝土早期强度

(二) 风电机组的安装

初拟风电机组吊装作业施工工序：塔筒吊装→机舱+发电机装配体吊装→风轮组装（叶轮，包括轮毂及叶片）→风轮吊装。风轮组装是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。风电机组轮

毂安装高度 100m，叶片长度 80.8m，每片叶片最重为 20.4t；风轮组装后单件最重为 130.0t，直径约为 165m，为吊装作业尺寸最大件、最重件。

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 3 套吊装设备，每套吊装设备为主、辅吊各一台。主吊选用 800 吨履带吊，辅吊选用 300 吨汽车吊。

安装前应做好如下准备工作：检查并确认风电机组基础已验收，符合安装要求；确认安装当日气象条件适宜，特别注意风速和降雨；由制造厂技术人员会同建设单位（业主）组织有关人员认真阅读和熟悉风电机组制造厂提供的安装手册；组织好安装队伍，并明确安装现场的唯一指挥者；制定好详细的安装作业计划；清理安装现场，去除杂物，清理出大型车辆通道等。

安装程序及方法如下：

（1）塔架吊装：塔架可按以下两种方式吊装，一种是先使用 300 吨汽车吊将下段吊装就位，待吊装机舱和风轮前，再吊剩余的中、上段，这样可减少 800 吨履带吊的使用时间；另一种方式是，使用 300 吨汽车吊和 800 吨履带吊配合，一次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。

四、箱式变压器基础设计

本工程采用一台风机配备一台箱变的形式，箱变基础与风机基础相距15m，共有箱变基础98个，装箱式变电站安装要求和方法参照相关安装规范以及生产厂家提供的相关安装技术要求和方法。

根据场址区地质条件和箱式变压器的尺寸、重量，箱变基础按天然地基上的浅基础进行设计，初拟为钢筋混凝土箱形结构。箱变基础长6.5m，宽2.53m，顶板上预埋钢板，与变压器支座焊接固定；顶板一侧设700mm×800mm带盖板检修孔，侧壁设检修爬梯；基础底部埋深2.0m，基础顶面高于地坪0.3m。箱变的油重大于1t，根据规范要求，设置了储油池，油池的有效容积满足规范要求。箱变基础对地基承载力要求不高，较密实坡、残积层及以下强、弱风化岩层均可作为箱变基础持力层。箱变基础结构尺寸详见《箱变基础体形图》。

箱变与风电机组紧临布置，风机安装平台整体设置不小于0.5%的坡度，可将箱变周围的汇水顺利排走，另外箱变基础顶面高出地面0.3m，可保证基础不被水漫过。箱变基础内有高压电缆，不允许积水，考虑在基础底部设一地漏，连通一根PVC预埋排水管引至基础外侧低洼处。箱变安装后，在箱变四周与基础接合处需用防水胶密封，防止雨水进入。

五、升压站施工

(1) 升压站内建筑物

本工程升压站主要建筑物为现浇混凝土框架结构。施工流程为：施工准备→基础开挖→基础混凝土浇筑→混凝土框架浇筑→地板及顶板混凝土浇筑→砖墙垒起→电气管线敷设→电气设备入室安装→室内外装修及给排水系统施工。

在混凝土浇筑过程中，应对模板、支架、预埋件及预留孔洞进行观察，如有变形、移位应及时进行处理，以保证质量。浇筑完毕后应按规定及时加以养护，在其强度未达到规定以前不得在其上踩踏或安装模板及支架。具体施工方法遵照相关房建施工技术规范执行。

(2) 电气设备

电气设备安装前，屋顶、楼板应施工完毕，不得渗漏，屋内地面的基

层施工完毕。变压器就位时，变压器基础轨道应水平；密封处理法兰连接处应用耐油密封垫密封，法兰连接面应平整、清洁；有载调压切换装置安装时传动机构应固定牢靠，连接准确，操作灵活，无卡阻现象，摩擦部分涂以润滑油；屏、箱、柜以及可开启的门，都应用裸铜线与接地的金属构架可靠接地。接地闸刀下端可通过扁钢或铜排与地网直接相连接。

(3) 电缆敷设

所有控制电缆和电力电缆的施工，按设计要求和相关规范进行。电缆敷设要先开挖电缆沟，将沟底用沙土垫平整，电缆敷设后填埋一层沙土，再用红砖压上，上部用碎石土回填夯实。电缆沟采用 0.2m³~0.5m³ 反铲挖掘机配合人工开挖，开挖土石就近堆放，用于后期回填。砂土回填为人工回填，压实采用蛙式打夯机夯实。电缆沟土石方挖填可自身平衡。

六、场内道路的施工

风电场占地面积较广，风机机位分散且间距有一定的要求，风场内施工检修道路较长，结合场址地形及风机布置位置，每条支线尽可能的连接较多的安装平台，场内支线道路路基宽 5.5m，路面宽 4.5m，泥结碎石路面。场内道路在施工期作为临时道路使用，工程建设结束后，保留其中间路基部分，作为场内永久检修道路。采取上述措施将极大的节省施工道路造价，达到节能降耗目的。

风电场改扩建对外交通道路长约 153km，新修施工道路长约 71.63km，改扩建场内原有简易道路长约 70.21km。路基土石方工程首先由人工配合机械设备砍树木、挖树根，清除表土，原地面横坡陡于 1:5 的填方地段，由机械挖台阶，并将原地面翻挖压密实，对于存在不良土质的原地面层，一律清运到弃土场；然后，及时施工下挡墙、护脚墙，为路基填土做准备。挖方地段要按设计要求，提前施工作好坡顶截水沟，以防止雨水损坏边坡。

七、风机安装平台

(1) 安装平台场地布置

风电机组安装，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 3 套吊装设备，每套吊装设备为主、辅吊各一台。主吊选用 800 吨履带吊，辅吊选用 300 吨汽车吊。安装平台的布置，在满

足风机吊装要求的前提下，尽可能的减小其占地面积。本阶段安装平台基本尺寸，包括风机基础位置在内，按 40m×55m 设计。

(2) 风机安装平台施工

安装平台多数地处田间，为降低工程造价，减少挡护工程量，平台标高尽量与原地面相同，如遇挖方，挖方边坡坡比采用 1:1，填方边坡坡比采用 1:1.5。

平台施工前应清理开挖工程区域内的树根、杂草、垃圾及监理人指明的其它有碍物。同时应注意保护清理区域附近天然植被，不得造成清理区域附近的环境破坏。严格按照设计边坡坡率进行开挖，开挖后的边坡岩土（石）表面应干净、粗糙，保证不受扰动。所有松散岩土（石）均应予以清除。

八、主要施工机械汇总表

根据项目可研设计，项目主要施工机械汇总见下表。

表 2-7 主要施工机械汇总表

序号	施工机械名称	参考型号	数量
1	挖掘机	小松 PC300-5 (斗容 1.5 m ³)	60 台
2	装载机	国产 ZL-50 (斗容 3 m ³)	45 台
3	推土机	国产 TY200	60 辆
4	自卸式运输车	国产 CQ30290 (载重量 17T)	120 辆
5	运水车	东风 1208 (容积 20 m ³)	12 辆
		东风 EQ145 (容积 10 m ³)	12 辆
6	压路机	国产 YZF14 震动型	40 辆
7	砂浆搅拌机	容量 350L	35 台
8	混凝土搅拌运输车	MR-60S	60 台
9	手风钻	Φ50	220 台
10	空压机 (配柴油机)	10m ³ /0.8Mpa	70 台
11	振动打夯机	HZR400	80 台
12	1200t 履带吊	LMT11200	3 辆
13	300T 汽车吊	LMT1300	3 辆
14	手工电弧焊机	ZX7-315	30 台
15	混凝土拌和系统	HZS90	3 套
16	混凝土插入式振动器	ZX-70	60 台

九、项目土石方平衡及渣场规划

(1) 土石方平衡

本项目建设过程中土石方开挖总量 167.67 万 m³ (其中土石方 140.12 万 m³, 表土 27.55 万 m³)，回填利用总量 134.56 万 m³ (其中土石方 107.01

万 m³，表土 27.55 万 m³），产生永久弃渣 33.11 万 m³（土石方）运往弃渣场区堆放。表土就近在建设场地内临时堆放，后期均用于场地绿化或复耕覆土。土石方平衡详见表 2-9。

(2) 渣土规划

根据主体设计资料，本项目共计设置 7 处弃渣场，其中基诺山片区 1 处、竹园西片区 6 处，总设计容量为 40 万 m³。

表 2-8 弃渣场特性表

编号	最大堆渣高度	占地面积	设计容量	永久堆渣量			表土临时堆放量		总计堆存量
				自然方	松方	实方	自然方	松方	
				万 m ³					
1#弃渣场	14	1.08	6.00	4.98	5.98	5.20	0.32	0.42	5.62
2#弃渣场	16	1.45	8.00	6.65	7.98	6.94	0.44	0.57	7.50
3#弃渣场	10	0.68	2.00	1.65	1.98	1.72	0.20	0.27	1.99
4#弃渣场	26	1.46	9.00	7.48	8.98	7.81	0.44	0.57	8.37
5#弃渣场	8	0.39	3.00	2.45	2.94	2.56	0.12	0.15	2.71
6#弃渣场	12	0.43	5.00	4.15	4.98	4.33	0.13	0.17	4.50
7#弃渣场	22	1.21	7.00	5.75	6.90	6.00	0.36	0.47	6.47
合计		6.70	40.00	33.11	39.73	34.55	2.01	2.61	37.16

本项目共产生弃渣量为 33.11 万 m³（自然方，松方约 39.73 万 m³，松方系数 1.2），弃渣场实际堆渣量为 34.81 万 m³。弃渣场区剥离的表土需临时堆放，共计需临时堆放表土 2.01 万 m³（自然方，松方约 2.61 万 m³，松方系数 1.3）。设置弃渣场满足堆放项目弃渣堆存要求。

十、施工总进度

本工程总工期 18 个月，其中施工准备期 3 个月，主体工程施工期为 15 个月。具体进度见《施工总进度表》，进度安排如下：

(1) 从第 1 年 7 月 1 日起开工，施工准备期约为 2 个月。施工准备期的主要工作内容包括：临时生产生活用房的修建、临时场地的平整、部分道路的修建等；

(2) 从第 1 年 8 月 1 日起进行风电场对外交通道路改扩建，第 1 年 12

	<p>月底完成；</p> <p>(3) 从第 1 年 8 月 1 日起进行风电场场内原有简易道路改扩建，第 2 年 5 月底完成；</p> <p>(4) 从第 1 年 8 月 1 日起进行风电场的场内施工道路修建，第 2 年 6 月底完成；</p> <p>(5) 从第 1 年 10 月 1 日起进行升压站土建，第 2 年 3 月底完成；</p> <p>(6) 从第 1 年 10 月 1 日起进行风电场安装平台的开挖及平整，第 2 年 7 月底完成；</p> <p>(7) 从第 1 年 11 月 1 日起进行风电机组及箱式变压器基础土建工程施工，第 2 年 8 月底完成；</p> <p>(8) 从第 1 年 11 月 15 日起进行集电线路架设及电缆敷设，第 2 年 9 月中旬完成；</p> <p>(9) 从第 2 年 1 月 1 日起进行电气设备安装调试，第 2 年 9 月底完成；</p> <p>(10) 从第 1 年 12 月 1 日起进行部分风电机组安装工程，第 2 年 8 月底完成；</p> <p>(11) 从第 2 年 2 月 1 日起进行部分风电机组调试，第 2 年 11 月底完成；</p>
其他	无

表 2-9 项目土石方平衡表

单位：自然方，万 m³

分区	项目	开挖量			回填量			调入		调出		外借		弃渣量	
		小计	土石方	表土	小计	土石方	表土	数量	来源	数量	去向	数量	来源		
风机机组区	风机及箱变基础	表土剥离	0.96		0.96	0.00					0.96	平台堆放			
		风机基础	22.58	22.58		18.38	18.38								4.20
		箱变基础	0.62	0.62		0.10	0.10								0.52
		接地基础	2.18	2.18		2.18	2.18								
	安装平台	表土剥离	7.22		7.22	0.00					7.22	平台堆放			
		场地平整	14.22	14.22		11.02	11.02								3.20
		表土回覆	0.00			8.18		8.18	8.18	平台堆放					
小计		47.78	39.60	8.18	39.86	31.68	8.18	8.18	0.00	8.18		0.00		7.92	
升压站区	110kV	表土剥离	0.22		0.22	0.00					0.22	站内堆放			
		场地平整	2.82	2.82		2.42	2.42								0.40
		建构筑物基础	0.08	0.08		0.08	0.08								
		管线工程	0.02	0.02		0.02	0.02								
		配电装置及电缆沟	0.15	0.15		0.15	0.15								
		表土回覆	0.00			0.22		0.22	0.22	站内堆放					
	220kV	表土剥离	0.33		0.33	0.00					0.33	站内堆放			
		场地平整	3.04	3.04		2.42	2.42								0.62
		建构筑物基础	0.10	0.10		0.10	0.10								
		管线工程	0.03	0.03		0.03	0.03								
		配电装置及电缆沟	0.20	0.20		0.20	0.20								
表土回覆	0.00			0.33		0.33	0.33	站内堆放							
小计		6.99	6.44	0.55	5.97	5.42	0.55	0.55		0.55		0.00		1.02	
道路工程区	新建道路	表土剥离	5.94		5.94	0.00					5.94	沿线堆放、施工生产生活区			
		路基工程	29.14	29.14		22.50	22.50								6.64
		表土回覆	0.00			5.64		5.64	5.64	沿线堆放					
	改扩建道路	表土剥离	10.42		10.42	0.00					10.42	沿线堆放			
		路基工程	64.44	64.44		46.91	46.91								17.53
		表土回覆	0.00			10.42		10.42	10.42	沿线堆放					
小计		109.94	93.58	16.36	85.47	69.41	16.06	16.06		16.36		0.00		24.17	

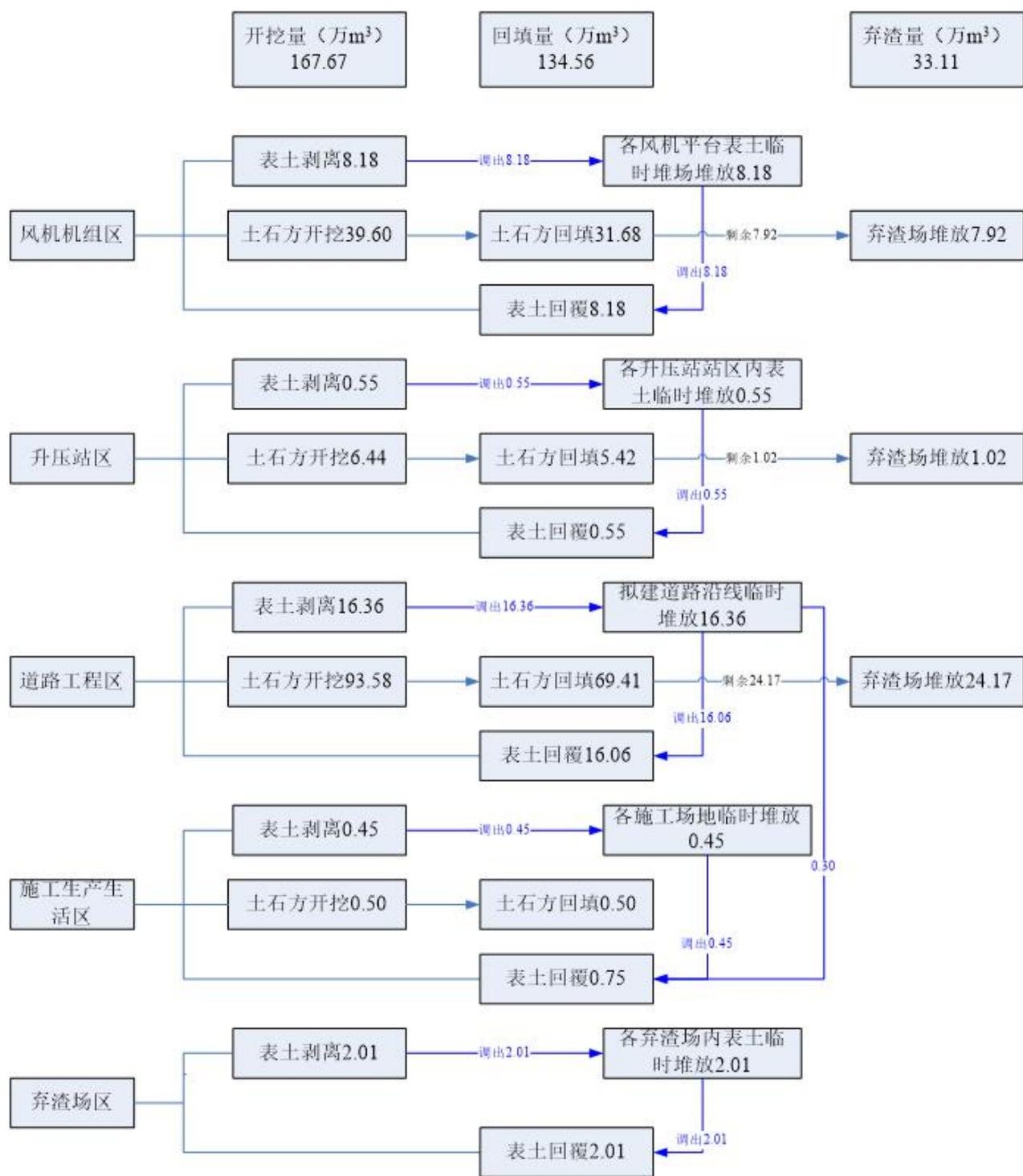


图 2-2 土石方流向图 (单位: 自然方, 万 m³)

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

一、主体功能区规划

本项目位于云南省红河州弥勒市，根据《云南省主体功能区规划》（云政发〔2014〕1号），弥勒市属于限值开发区域中的国家级农产品主产区（云南省有49个县市属于国家农产品主产区，属于限制开发区域）。

功能定位：农产品主产区是保障粮食产品和主要农产品供给安全的基地，全省农业产业化的重要地区，现代农业的示范基地，农村居民安居乐业的美好家园，社会主要新农村建设的示范区。农产品主产区要以大力发展高原特色农业为重点，切实保护耕地，稳定粮食生产，发展现代农业，增强农业综合生产能力，增加农民收入，加快建设社会主义新农村，有效增强农产品供给保障能力，确保国家粮食安全和食品安全。

开发和管制原则：①对各类开发活动进行严格管制，尽可能建设对自然生态系统的干扰，不得损害生态系统的稳定和完整性；②开发矿产资源，发展适宜产业和建设基础社会，都要控制在尽可能小的空间范围之内，并做到林地、草地、湿地、水面等绿色空间面积不减少。新增公路、铁路建设规划必须严格执行环境影响评价制度。在有条件的地区，通过水系、履带构建生态廊道，避免形成“生态孤岛”。③严格控制开发制度，节约农村居民点用地，腾出更多的空间用于维系生态系统的良好循环。城镇建设与工业开发要依托现有环境承载能力相对较强的城镇集中布局、据点式开发，禁止成片蔓延式扩张。原则上不再新建各类开发区和扩大现有工业开发区的面积，已有的工业开发区要逐步改造成为低消耗、可循环、少排放、“零污染”的生态型工业区。④实行更加严格的产业准入环境标准，严格把项目准入关。在不损害生态系统功能的前提下，因地制宜的适度发展旅游，农林牧产品生产和加工、休闲农业等产业，积极发展服务业，根据不同地区的情况，保持一定的经济增长速度和财政自己能力。⑤在现有城镇布局基础上进一步集约开发、集中建设、重点规划和建设资源环境承载能力相对较强的现场和中心镇转移。生态移民点应尽量集中布局到县城和中心镇，避免新建孤立的村落式移民社区，积极推广太阳能、生物质能等清洁可再生能源，努力解决农村特别是山区农村的能源需求，在有条件的地区建设一批节能环保的生态型社区。健全公共服务体系，改善教育、医疗、文化等设施条件，提高公共服务供给能力和水平。

①与功能定位的相符性分析：弥勒西风电场位于弥勒市西一镇、西二镇、五山乡、虹溪镇、巡检司镇一带的山梁上，该区域主要分布为林地、草地、耕地零星分布，风电

场场址区域无集中连片分布的耕地，根据现场调查情况，项目不会占用大量的耕地或农产品提供区域的土地，工程建设不会改变评价区主要的构成地类，不会突破弥勒市的土地资源上线。因此，风电场的建设不会影响弥勒市作为农产品主要生产区主要功能的发挥，弥勒西风电场项目的建设《云南省主体功能区规划》中弥勒市的功能定位不冲突。

②与开发和管制原则相符性分析：云南省红河州弥勒市弥勒西风电场，通过科学设计，科学的施工管理，尽可能的少占用土地，尽量将项目建设带来的不利影响降低到最低，避免占用项目区保存较为完好、成片的半湿润常绿阔叶林，尽可能的减少对自然生态系统的干扰，不对项目建设区域生态系统的稳定性和完整性产生影响。综上，本项目的建设《云南省主体功能区规划》中弥勒市的开发和管制原则不冲突。

③与云南省主体功能区规划的其他内容的相符性分析：根据《云南省主体功能区规划》对于风电场建设的意见“妥善处理好风电开发和环境保护的关系，规范风电有序发展，严格按照规划环评的要求，取消位于鸟类迁徙通道和生物多样性丰富地区的风电场，科学合理确定风电场规划”（第60页，第七章：能源与资源，第一节：能源开发与布局，第二点：空间布局中的新能源示范基地中的论述），风电场经过合理的选址和选点，有效避让各类环境敏感区、不涉及鸟类迁徙通道、避让了生物多样性富集区域，总体上符合“妥善处理好风电开发与环境保护的关系，规范风电开发有序发展，同时，项目按照《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划环境影响篇章》要求，项目避让了生态保护红线、弥勒白龙洞风景名胜区、弥勒锦屏山省级森林公园。

二、生态功能区规划

根据《云南省生态功能区划》及 GIS 叠图分析，本工程所在区域属于：高原亚热带北部常绿阔叶林生态区（Ⅲ），滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区（Ⅲ1），南盘江、甸溪河岩溶低山水土保持生态功能区（Ⅲ1-12）和高原亚热带南部常绿阔叶林生（Ⅱ），蒙自、元江岩溶山原暖性针叶林生态亚区生态区（Ⅱ4），异龙湖、长桥海山原湖盆农业与城镇生态功能区（Ⅱ4-4）。

1) 南盘江、甸溪河岩溶低山水土保持生态功能区（Ⅲ1-12）

南盘江、甸溪河岩溶低山水土保持生态功能区（Ⅲ1-12）所在区域与面积：弥勒、泸西、师宗县大部分地区，罗平县南部，与陆良、石林、华宁县东部的交界区域，面积 9876.66 平方公里；该功能区主要生态特征是：以石灰岩低山丘陵地貌为主。大部分地区年降雨量 1000-1200 毫米，东部局部地区达到 1500-2000 毫米。主要属南盘江水系，主要

植被类型为云南松林和灌木林。土壤类型主要是：黄红壤和石灰土；主要生态系统服务功能是：岩溶地区的生态农业建设；主要环境问题是：人口密集、土地利用过度引起的潜在石漠化；保护措施和发展方向是：发展以亚热带经济林木为主的生态林业，降低土地利用强度，开展多种经营和清洁生产，防止石漠化；项目区域的生态功能区类型属于水土保持生态功能区。

水土保持生态功能区是以生态公益林建设和土壤保持为主要生态功能的区域，面积 12.04 万平方公里，占全省国土面积的 31.48%。水土保持生态功能区分为三类：一是对生态安全具有重要作用的河谷土壤保持生态功能区。这类生态功能区多分布于六大流域上游干流地带，一般以中山峡谷地貌为主，地形复杂，降雨丰富，土壤极易冲刷，土壤侵蚀的敏感性一般都在中度以上。该类型区包括 11 个三级生态功能区，面积 6.3 万平方公里，占土壤保持生态功能区面积的 52.32%。二是土壤侵蚀修复生态功能区指土壤侵蚀严重，需要进行工程治理或生物治理的区域。这些区域地形破碎，紫色土广泛分布，人口密度大，是生态破坏较为严重的区域，该类生态功能区 4 个，面积 2.44 万平方公里，占土壤保持生态功能区面积的 20.27%。三是生态脆弱地带土壤保持区。主要指喀斯特地区和干热河谷地带需要重点进行水土保持的区域，该类生态功能区 3 个，面积 3.3 万平方公里，占土壤保持生态功能区面积的 27.41%。

南盘江、甸溪河岩溶低山水土保持生态功能区（Ⅲ1-12）的主要生态问题：不合理的利用土地，特别是陡坡开垦，以及交通、水电、矿产资源开发、城镇建设、森林破坏、过度放牧等人为活动导致的地表植被退化、土壤侵蚀和石漠化危害严重。生态保护主要方向是：（1）调整产业结构，加速城镇化和社会主义新农村建设的进程，降低人口对土地的压力；（2）全面实施保护天然林、退耕还林还草，严禁陡坡垦殖和超载放牧，加大对现有灌木林的封山育林力度，改善森林质量；（3）严格资源开发和建设项目的生态监管，控制新的人为土壤侵蚀；发展农村新能源，保护自然植被；（4）开展石漠化区域和小流域综合治理，协调农村经济发展与生态保护的关系，恢复和重建退化植被。该类生态功能区在保障其主体功能的前提下，可进行水电开发、紫胶等特色产业，也可以梯级电站开发为主要内容，适当发展旅游业，但必须统筹规划、因地制宜、适度发展。

2) 异龙湖、长桥海山原湖盆农业与城镇生态功能区（Ⅱ4-4）

异龙湖、长桥海山原湖盆农业与城镇生态功能区（Ⅱ4-4）所在区域与面积：建水、蒙自县，个旧、开远等市，文山、弥勒、砚山等县的湖盆地带，面积 9495.33 平方公里；

主要生态特征是：以山原湖盆地貌为主。降雨量在 800-1100 毫米左右，地带性植被季风常绿阔叶林已破坏殆尽，现存植被主要为云南松林。土壤以红壤和各种耕作土为主。主要环境问题是：工业及农业活动造成的环境污染和土地退化。生态环境敏感性：城乡生态交错带和水陆交错带的生态脆弱性。主要生态服务功能：高原湖盆区的生态农业和生态城镇建设；保护措施和发展方向是：保护农田生态环境、推行清洁生产，防止城郊面源污染，建设循环经济工业区。

本项目为风力发电项目，风电为可再生清洁能源，可大大减少因能源燃烧产生的污染物，达到节能减排的目的，对保护环境有一定积极作用；目前建设单位已委托四川润蜀工程勘察设计有限公司编制完成《弥勒西风电场项目水土保持报告》，只要建设单位严格按照相关报告的要求和措施进行实施，则本项目的开发能够有效的减少和防护水土流失，保证区域的生态功能不受到破坏。此外，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，从长远看，对防治区域水土流失、保护当地生态环境有益。工程建设与《云南省生态功能区划》中的相关要求和方向不冲突。

(2) 与《红河州生态功能区划》符合性分析

根据《红河州生态功能区划》，红河州生态功能区共分一级区（生态区）3 个，二级区（生态亚区）8 个，三级区（生态功能区）27 个。本项目区域弥勒市属于高原亚热带北部常绿阔叶林生态区—南盘江、甸溪河岩溶丘陵水土保持生态亚区—弥勒、泸西岩溶盆地城镇与农业生态功能区（I-1-1）。主要生态服务功能为发展适应于岩溶地貌的生态农业。生态保护及建设的主要方向为：调整农业结构，降低土地利用强度，防止石漠化；开展多种经营和清洁生产；适当限制矿产资源和小水电的开发，保护农田生态环境。

本项目的建设属于非污染类建设项目，风电为可再生清洁能源，可大大减少因能源燃烧产生的污染物，达到节能减排的目的，对保护环境有一定积极作用；目前建设单位已委托相关单位编制完成《云南省红河州弥勒市弥勒西风电场水土保持报告》，环评要求在施工期严格做好生态保护，尽可能减少对沿线生态环境的不利影响，防止水土流失，因此本工程的建设与《红河州生能区划》有关要求不冲突。

四、植被现状及植物资源现状

1、项目评价区植被现状

项目区位于红河州弥勒市境内，依据云南植被区划，评价区域属于亚热带常绿阔叶林区域（II），西部（半湿润）常绿阔叶林亚区域（IIA），高原亚热带北部常绿阔叶林地带（IIAii），滇中、滇东高原半湿润常绿阔叶林、云南松林区（IIAii-1），滇中高原盆地滇青冈林、元江栲林、云南松林亚区（IIAii-1a）。根据植被分布的地带性规律和评价区的地理位置及气候条件可知，评价区内的原生地带性植被主要是半湿润常绿阔叶林。由于长期受人类生产活动的影响，区域内原生林受到破坏，评价区范围内半湿润常绿阔叶林仅局部位有少量的萌生灌丛。区域内现存自然植被以暖温性针叶林、暖温性稀树灌木草丛和暖性石灰岩灌丛为主。

根据实地调查，结合遥感卫星影象图判读，依据《中国植被》和《云南植被》等重要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，即植被型高级分类单位、群系中级分类单位和群丛低级分类单位，各级再设亚级或辅助单位。本项目评价区内的自然植被可分为5个植被型、6个植被亚型和8个群系和9个群落。评价区的植被类型见表3-1，植被类型图见附图9。

表 3-1 评价区植被类型分类系统表

A. 自然植被
I.常绿阔叶林
(I) 半湿润常绿阔叶林
(一) 滇青冈林
1. 滇青冈、滇石栎群落
II. 落叶阔叶林
(II) 栲木林
(二) 旱冬瓜林
2.旱冬瓜群落
III.暖性针叶林
(III) 暖温性针叶林
(三) 云南松林
3.云南松、滇油杉群落
4.云南松、火棘群落
(四) 华山松林
5.华山松、滇青冈群落
III.稀树灌木草丛
(III) 暖温性稀树灌木草丛
(五) 含云南松、珍珠花的中草灌丛
6.云南松、马桑、甘青蒿群落
V.灌丛
(V) 暖性石灰岩灌丛

(六) 铁仔灌丛
7. 铁仔、苦刺花、密花荚蒾群落
(七) 火棘灌丛
8. 窄叶火棘、华西小石积群落
(VI) 暖性灌丛
(八) 暖温性灌丛
9. 密毛蕨、西南萎陵菜群落
B 人工植被
人工桉树林、柏树林等
农田及果园
人工建筑

注：“I”表示植被型，“(I)”表示植被亚型，“(一)”表示群系组，“1”表示群落

2、项目评价区植物资源现状

本项目评价区共有维管束植物 91 科，168 属，439 种（蕨类植物 11 科，16 属，24 种。裸子植物 3 科，7 属，9 种。被子植物 77 科，145 属，406 种。具体的种类见附录 1。

五、项目区动物现状

1、评价区鸟类资源现状

通过现场调查、访问调查以及查阅相关资料，在弥勒西风电场共记录得鸟类 93 种，隶属于 11 目，26 科。其中种群数量较大的种类有白鹡鸰 *Motacilla alba*、黄臀鹌鹑 *Pycnonotus xanthorrhous*、树麻雀 *Passer montanus* 等。

项目区及其周边所记录到的 93 种鸟中，按居留类型划分，其中有留鸟 68 种，占总数的 73.1%；夏候鸟 8 种，占总数的 8.6%；冬候鸟 17 种，占总数的 18.3%。其中候鸟（包括夏候鸟和冬候鸟）共有 25 种，占总数的 26.9%。可见该区域的鸟类组成以留鸟为主。

在项目区内没有记录到国家 I 级重点保护鸟类，国家 II 级重点保护鸟类记录到 7 种，它们分别是普通鵟 *Buteo buteo*、[黑]鸢 *Milvus migran*、黑翅鸢 *Elanus caeruleus*、松雀鹰 *Accipiter virgatus*、红隼 *Falco tinnunculus*、斑头鸺鹠 *Glaucidium cuculoides* 和红点颏 *Luscinia calliope*。

在项目所在地的红河州境内曾发现候鸟迁徙通道，该迁徙通道位于红河州开远市碑格乡境内，每年秋季都有大量候鸟由东北向西南从左美果村后山的垭口翻越山脉进入开远坝子。弥勒西风电场在左美果迁徙通道西北方，风电场距候鸟迁徙聚集点最近的竹园片区南端到左美果直线距离大约 37km。在调查过程中，我们还对项目区的群众进行了访问，访问结果均为周边没有“打雀山”，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、扑向灯光的现象。从调查结果来看弥勒西风电场不在候鸟迁徙通道上。

2、评价区其他野生脊椎动物资源现状

据相关资料及课题组实地调查访问及生境分析，评价区约有陆生野生脊椎动物（鸟类除外）41种，隶属于8目16科31属；其中两栖类1目4科4属9种；爬行类2目4科12属14种；哺乳类5目8科15属18种。对照《国家重点保护野生动物名录》（2021年）、《云南省第一批省级重点保护野生动物名录》（1989年），其中没有国家级重点保护动物分布，也无省级保护动物分布，详见表3-2。具体分布在各纲中的数量状况，参见附录。

表 3-2 项目评价区陆栖脊椎动物（鸟类除外）各纲下分类阶元数量

项 目	目	科	属	种
两栖类	1	4	4	9
爬行类	2	4	12	14
哺乳类	5	8	15	18
小计	8	16	31	41

六、项目区土地利用现状

本项目总面积 129.50hm²，其中风机机组区 30.97hm²，升压站区 2.39hm²，道路工程区 86.96hm²、施工生产生活区 2.48hm²、弃渣场区 6.70hm²。按占地性质划分，永久占地 6.10hm²，临时占地 123.40hm²。按占地类型划分，占用坡耕地 15.49hm²、梯坪地 11.08hm²、林地 65.36hm²、草地 21.50hm²、交通运输用地 11.78hm²、其他土地 4.29hm²。

表 3-3 项目区用地情况统计表 单位：hm²

序号	项目	面积	占地类型						占地性质
			坡耕地	梯坪地	林地	草地	交通运输用地	其他土地	
一	风机机组区	30.97	0.47	0.61	21.75	8.14	0.00	0.00	
1	风机及箱变基础	3.71	0.12	0.16	2.15	1.28			永久
2	风机机组安装平台	27.26	0.35	0.45	19.60	6.86			临时
二	升压站区	2.39	0.75	0.97	0.60	0.00	0.07	0.00	
1	110kV 升压站	1.00		0.97			0.03		永久
2	220kV 升压站	1.39	0.75		0.60		0.04		永久
三	道路工程区	86.96	12.20	8.07	39.39	12.30	11.71	3.29	
1	改扩建道路	32.64	4.37		13.16	3.20	11.71	0.20	临时
2	新建道路	54.32	7.83	8.07	26.23	9.10		3.09	临时
四	施工生产生活区	2.48	0.20	1.28				1.00	临时
五	弃渣场区	6.70	1.87	0.15	3.62	1.06			临时

	总计	129.50	15.49	11.08	65.36	21.50	11.78	4.29	
--	----	--------	-------	-------	-------	-------	-------	------	--

七、水土流失现状

根据 2017 年 8 月 30 日云南省水利厅发布的《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（第 47 号）文件，云南省划分了西南诸河高山峡谷等 6 个水土流失重点治理区，涉及 82 个县（市、区）的 737 个乡镇，乡镇面积 191190.77 平方公里，占全省土地总面积的 49.89%，重点治理面积 53624.91 平方公里。项目所在区的弥勒市西一镇、西二镇、五山乡、虹溪镇、巡检司镇均位于滇东岩溶石漠化国家级水土流失重点治理区。

根据弥勒市水务局 2020 年 10 月发布的《弥勒市水土保持规划（2019-2030 年）》，按全国水土流失类型区的划分，弥勒市属以水力侵蚀为主的类型区中的西南岩溶区。根据《云南省 2018 年度水土流失动态监测与消长分析调查成果公告（2018 年）》，弥勒市土壤侵蚀总面积 1465.91km²，占全市土地总面积的 36.61%，水土流失主要表现为轻度侵蚀，占全市水土流失面积 75.21%。弥勒市水土流失主要分布在山区，坝区水土流失分布较少，山区主要分布在弥勒市的西部和东部，尤其是南盘江沿岸的水土流失较为严重，强烈以上的水土流失现象较多，严重的水土流失不仅直接影响水源水质安全，而且大量土壤流失导致土地退化，流失的土壤进入河流，淤积河道，影响区域生态环境。

弥勒市土壤侵蚀面积大于 100km² 的乡镇有 6 个乡镇，分其中土壤侵蚀面积最大的乡镇是江边乡，面积为 249.67km²。土壤侵蚀面积最小的是虹溪镇，面积为 39.62km²，占弥勒市土壤侵蚀面积的 2.70%。土壤侵蚀面积占乡镇总面积超过 50% 的乡镇分别是江边乡的 68.09%、西二镇的 57.42%，土壤侵蚀面积占乡镇总面积最小的乡镇是西一镇，占比为 23.48%。

土壤侵蚀强度分级中轻度侵蚀占土壤侵蚀总面积比例最大的是虹溪镇，即 88.49%，最少的是江边乡，为 60.20%；中度侵蚀面积占土壤侵蚀面积比例最大的是江边乡，即为 20.51%，最少的是五山乡，为 9.52%；强烈侵蚀面积占土壤侵蚀面积比例最大的是江边乡，即为 15.89%，最少的是虹溪镇，为 1.59%；极强烈侵蚀占土壤侵蚀面积比例最大的是江边乡，即为 3.40%，最少的是虹溪镇，为 0.13%；剧烈侵蚀面积占土壤侵蚀面积比例最大的是西一镇，即为 0.14%，最少的是西三镇和江边乡，为 0.01%。

本项目位于弥勒市西一镇、西二镇、五山乡、虹溪镇、巡检司镇、朋普镇一带的山梁上，工程施工期间水土流失呈点、线、面状分布，但各单项工程均布置于场区范围内，区内占地类型包括林地、草地、坡耕地、交通运输用地和裸地等，场区范围内没有滑坡、

泥石流等影响风电场建设的不良物理地质。经调查统计，风电场场区范围内平均土壤侵蚀模数为801.45t/km².a，水土流失强度为轻度。

八、环境敏感区分布现状

拟建弥勒西风电场场址区不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、云南省候鸟迁徙通道等生态环境敏感区，风场选址与《云南省主体功能规划》、《云南省生态功能区划》不冲突，与云南省风电规划及规划环评相关要求基本一致。本项目与各敏感点的位置关系如下表所示。

表 3-4 项目周边环境敏感区一览表

类别	名称	保护级别	所在地	保护范围	最近点方位及距离	项目涉及情况
饮用水水源保护区	保云水库	乡镇级饮用水水源保护区	西二镇保云村，距离西二镇约8km，地理坐标东经103°11'29.105"，北纬24°21'47.514"。	一级保护区： 水库正常水位线高程1810m以下的全部水域范围，合计面积0.156km ² ；陆域面积为一级保护区水域外200m范围，但不超过流域分水岭。合计面积0.684km ² 。 二级保护区： 一级保护区外整个流域，合计面积5.197km ² 。不设置准保护区。	MLXB1 风机平台距离保云水库一级保护区997m，二级保护区1380m，二级保护区3200m	不涉及
	岔河水库	“千吨万人”及以上农村集中式饮用水水源保护区	西二镇龙门村，水库距弥勒市区42km，北纬24°24'34.4"，东经103°11'33.2"。	一级保护区： 水域范围为水库正常水位线高程1828m以下的全部水域范围，合计面积0.288km ² ；陆域面积为一级保护区水域外200m范围，但不超过流域分水岭。合计面积0.545km ² 。 二级保护区： 一级保护区外整个流域，合计面积5.210km ² （南北两侧以分水岭为界限，东至宜舍村）。不设置准保护区。	MLX5 风机平台距岔河水库一级保护区4900m，二级保护区2600m	不涉及
	长岭岗水库	乡镇级饮用水水源保护区	西二镇舍莫村，距离西二镇约7km，地理坐标东经103°13'49.839"，北纬24°22'43.108"	一级保护区： 水库正常水位线高程2021m以下的全部水域范围，合计面积0.062km ² ；一级保护区水域外200m范围，但不超过流域分水岭。合计面积0.199km ² 。 二级保护区： 一级保护区外整个流域，合计面积0.711km ² 。不设置准保护区。	MLX5 风机平台距离长岭岗水库一级保护区2638m，二级保护区1763m	不涉及

	新街子坝塘 饮用水源保护区	乡镇级 饮用水 水源保 护区	西一镇油炸村 委会泰来村小 组,距西一镇约 3.5km,地理坐 标 东 经 103°14'41.618" , 北 纬 24°26'47.683"。	一级保护区: 正常水位线高程 2044m 以下的全部水域范围,合 计面积 0.009km ² ; 一级保护区水 域外 200m 范围,但不超过流域 分水岭。合计面积 0.123km ² 。合 计面积 0.132km ² 。 二级保护区: 一级保护区外整个 流域,合计面积 1.281km ² 。不 设置准保护区。	MLX1 风机平台 距离新街子坝塘 饮用水源一级保 护区 2960m,距 二级保护区 2700m	不涉及
风景名 胜区	弥勒白龙洞 风景名胜	省级	虹溪镇	总面积 30km ² , 主要保护对象为 溶洞温泉、生物多样性	位于 MLX15 东 侧约 9km	不涉及
森林公 园	弥勒锦屏山 森林公园	省级	西三镇	弥勒锦屏山省级森林公园总面积 6733km ² 。	位于 MLX4 东北 约 4.8km	不涉及

综上,本项目场址风能资源较丰富,地质条件较好,根据弥勒市林业和草原局出具的关于《弥勒西风电场项目否涉及风景名胜区和自然保护区的查询结果》,项目用地范围内不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区等生态敏感区。据红河州生态环境局弥勒分局关于《商请查询弥勒西风电场项目是否涉及饮用水源保护范围的函》的回复,项目不涉及乡镇集中式饮用水水源地保护区进行查询,项目不涉及饮用水水源保护区范围;不涉及制约性环境因素,风电场选址总体合理。

九、环境空气质量现状

1、区域环境空气质量达标情况

本项目位于云南省红河州弥勒市,场址位于弥勒市西一镇、西二镇、五山乡、虹溪镇、巡检司镇一带的山梁上,项目区域环境空气质量功能区划为二类区,环境空气质量执行《环境空气质量标准(GB3095-2012)二级标准。

根据红河州生态环境局 2021 年 8 月 6 日发布的《2020 年度红河州环境质量状况》,弥勒市有效监测 356 天,优良天数 353 天,优良率 99.2%。其中二氧化硫年均浓度值 0.005mg/m³;二氧化氮年均浓度值 0.006mg/m³;一氧化碳日均值第 95 百分位数 1.0mg/m³;臭氧日最大 8 小时平均值第 90 百分位数 0.133mg/m³;PM₁₀ 年均浓度值 0.034mg/m³;PM_{2.5} 年均浓度值 0.014mg/m³。其指标年均值统计表见表。

表 3-5 弥勒市 2020 年环境空气质量指标年均值统计表

污染物	年评价指标	单位	浓度	标准值	占标率%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	μg/m ³	5	60	8.3	达标
NO ₂	年平均质量浓度	μg/m ³	6	40	15.0	达标

PM ₁₀	年平均质量浓度	μg/m ³	34	70	48.6	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	μg/m ³	14	35	40.0	达标
CO	日均值第 95 百分位数	mg/m ³	1.0	4.0	25.0	达标
O ₃	日最大 8 小时平均值第 90 百分位数	μg/m ³	133	160	83.1	达标

综上，2020 年弥勒市环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，环境空气质量良好，为环境空气达标区。弥勒西风电场建设项目位于弥勒市西一镇、西二镇、五山乡、虹溪镇、巡检司镇一带的山梁上，周边无工业污染源，环境空气质量优于城区，因此，项目区环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，为环境空气达标区。

2、区域大气污染物环境质量补充监测现状

本工程运行期无大气污染物产生，项目施工期排放的废气污染物以颗粒物（TSP）为主，本次收集了《弥勒市巡检司镇大平滩代建华采石场建设项目环境影响报告表》中对该项目区域 TSP 现状监测数据，弥勒市巡检司镇大平滩代建华采石场建设项目位于本项目区东侧，与拟建风机机位最近距离约 3.5km，距离新建进场道路最近距离约 1.6km，小于 5km。满足“环办环评〔2020〕33 号”文中建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）（试行）中引用现有监测数据的要求，监测结果见表。

表 3-6 大平滩代建华采石场建设项目现状背景值监测（TSP）统计数据（单位：μg/m³）

监测 点位	采样日期	监测项目				
		TSP（μg/m ³ ）				
		监测 值	日均值 范围	日均值	日均值标准指 数	日均值超 标率
拟建 1#工 业场 地内	2020.09.22	28	24~30	27	0.09	0
	2020.09.23	24				
	2020.09.24	30				
	2020.09.25	29				
	2020.09.26	28				
	2020.09.27	29				
2020.09.28	30					
拟建	2020.09.22	23	22~26	24	0.08	0

2#工业场 地下 风向	2020.09.23	26				
	2020.09.24	25				
	2020.09.25	26				
	2020.09.26	23				
	2020.09.27	22				
	2020.09.28	24				

根据上表中现状背景值监测统计分析可见，监测点中 TSP 日平均浓度标准指数均小于 1；TSP 日均浓度为 22~30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准（300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）的要求，项目所在区域环境空气质量现状良好。

十、声环境质量现状监测与评价

根据工程区域声环境功能，以及红河州生态环境局弥勒分局《关于请求确认“弥勒西风电场项目”环境影响评价执行标准的函》的复函：项目位于农村地区区域环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。根据现场踏勘，项目区周围无其他较大的噪声污染源存在，噪声背景值低，本次在评价区域选择了具有代表性的居民点进行了背景噪声监测。

- (1) 监测点位：共布设 20 个点位。
- (2) 监测项目：等效连续 A 声级 Leq。
- (3) 监测频率：连续检测 2 天，每天昼间一次，夜间一次。
- (4) 监测方法：按照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）的要求进行。
- (5) 监测结果

项目所在区域声环境质量现状监测结果见表 3-7。

表 3-7 项目评价区域噪声环境质量监测值单位：dB(A)

监测点位	检测时间	昼间	夜间	达标情况
新发村	2021.08.15-2021.08.16	48.2	40.2	达标
	2021.08.16-2021.08.17	49.6	41.0	达标
马桑沟	2021.08.15-2021.08.16	42.9	37.6	达标
	2021.08.16-2021.08.17	46.2	39.1	达标
保寿	2021.08.15-2021.08.16	46.2	40.5	达标
	2021.08.16-2021.08.17	48.1	39.8	达标

上矣维	2021.08.15-2021.08.16	48.1	41.0	达标
	2021.08.16-2021.08.17	47.6	40.6	达标
五山乡舍姑小学教学点	2021.08.15-2021.08.16	43.7	40.1	达标
	2021.08.16-2021.08.17	49.5	39.5	达标
石万村	2021.08.15-2021.08.16	47.6	39.9	达标
	2021.08.16-2021.08.17	50.4	38.3	达标
平地	2021.08.15-2021.08.16	47.5	39.8	达标
	2021.08.16-2021.08.17	48.4	40.1	达标
小麻配	2021.08.17-2021.08.18	48.4	40.1	达标
	2021.08.18-2021.08.19	49.6	40.5	达标
乌衣村	2021.08.17-2021.08.18	49.1	40.9	达标
	2021.08.18-2021.08.19	48.5	42.7	达标
大麻配	2021.08.17-2021.08.18	48.8	42.1	达标
	2021.08.18-2021.08.19	48.6	41.7	达标
麦塘	2021.08.17-2021.08.18	44.1	40.6	达标
	2021.08.18-2021.08.19	47.3	41.2	达标
上沟心	2021.08.17-2021.08.18	43.9	38.0	达标
	2021.08.18-2021.08.19	48.2	39.5	达标
拖谷	2021.08.17-2021.08.18	49.4	39.0	达标
	2021.08.18-2021.08.19	45.1	38.2	达标
钟山村	2021.08.17-2021.08.18	49.0	41.8	达标
	2021.08.18-2021.08.19	46.8	40.0	达标
小水塘	2021.08.19-2021.08.20	43.9	37.6	达标
	2021.08.20-2021.08.21	47.6	40.2	达标
围锁小寨	2021.08.19-2021.08.20	50.0	42.5	达标
	2021.08.20-2021.08.21	46.2	40.6	达标
舍山村	2021.08.19-2021.08.20	43.9	40.1	达标
	2021.08.20-2021.08.21	48.5	39.8	达标
树林寨	2021.08.19-2021.08.20	45.5	41.7	达标
	2021.08.20-2021.08.21	45.1	40.3	达标
220kV 升压站中心	2021.08.19-2021.08.20	45.2	43.5	达标
	2021.08.20-2021.08.21	47.6	42.5	达标
10kV 升压站中心	2021.08.19-2021.08.20	49.0	40.5	达标
	2021.08.20-2021.08.21	49.2	41.1	达标
标准值	--	60	50	--

从上表可知，20 个监测点昼夜监测值均低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）2

类标准限值，区域声环境质量现状良好。

十一、地表水环境质量现状

弥勒市地表水属珠江流域，珠江流域在云南境内包括三个二级区：南盘江、北盘江、右江，流域面积 5.99 万 km²。项目区域地表水属于珠江流域南盘江水系，区域河流主要分布有小河、雨龙格沟、大沟边、龙树冲、老鹰箐、大黑箐沟、小河门河等南盘江支流，甸溪河（弥勒南桥—入南盘江口）及其支流，此外还分布有大可河，大可河属于巴江一级支流。区域水库主要有保云水库、岔河水库、长岭岗水库、新街子坝塘等 4 个具饮用水功能并划定了饮用水水源保护区的水库及白云水库等 8 个以农业灌溉为主兼顾防洪功能的水库。本次规划风机选址位于弥勒市西一镇、西二镇、五山乡、虹溪镇、巡检司镇一带的山梁上，与风机点位较近的河流主要为南盘江支流，拟建风机点位距离南盘江和甸溪河最近距离均在 3km 以上。与新街子坝塘饮用水水源地保护区最近距离为 2.7km，与长岭岗水库饮用水水源地保护区最近距离为 1.7km，与岔河水库饮用水水源地保护区最近距离为 2.6km，与保云水库饮用水水源地保护区最近距离为 3.0m。

表 3-8 项目区域地表水分布情况

保护要素	序号	名称	位置关系	水体功能	备注	环境功能
地表水环境	1	南盘江	自项目区西侧绕至南侧，最近距离 MLX75 风机西侧 3800m	农业用水、工业用水 /III类水质	/	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准
	2	甸溪河	项目区东侧，最近距离 MLX88 风机点位东侧/3300m	农业用水、工业用水 /III类水质	南盘江一级支流	
	3	白云河	弥勒西 MLX85 风机点位西北侧/614m	农业用水、工业用水 /III类水质	南盘江二级级支流	
	4	朋普河	MLX80 风机点位东南侧 1800m	农业用水、工业用水 /III类水质	南盘江二级级支流	
	5	大沟边	MLXB1 风机点位西侧 1700m	农业用水、工业用水 /III类水质	南盘江一级支流	
	6	龙树冲	MLX61 风机机位西侧 770m	农业用水、工业用水 /III类水质	南盘江一级支流	
	7	雨则大沟	MLX62 风机机位西南侧 100m	农业用水、工业用水 /III类水质	南盘江三级级支流，季节性冲沟	
	8	螃蟹沟	MLX59 风机点位东侧 1000m	农业用水、工业用水 /III类水质	南盘江三级级支流，诺娜水库、朝阳寺水库出水	
	9	白寨箐	MLX84 风机点位西	农业用水、工业用水	南盘江三级级	

		南侧 300m	/III类水质	支流, 季节性沟渠
10	沙仁箐	MLXB1 风机机位东侧 879m	农业用水、工业用水 /III类水质	南盘江三级级支流, 季节性沟渠
11	新石桥沟	MLX78 风机机位东南侧 1200m	农业用水、工业用水 /III类水质	南盘江二级支流, 季节性沟渠
12	老石桥沟	MLX79 风机机位东南侧 800m	农业用水、工业用水 /III类水质	
13	石棚沟	MLX56 风机机位东侧 1800m	农业用水、工业用水 /III类水质	入诺娜水库, 季节性沟渠
14	大河	MLX5 风机机位西北侧 300m	饮用二级/III类	巴江二级级支流, 季节性沟渠
15	岔河水库	MLX5 风机平台距岔河水库一级保护区 4900m, 二级保护区 2600m	饮用水功能/III类	岔河水库是以乡镇供水为主, 兼顾农业灌溉、防洪的综合利用小(1)型水库工程
16	长岭岗水库	MLX5 风机平台距离长岭岗水库一级保护区 2638m, 二级保护区 1763m	饮用水功能/III类	以西二镇 4 个村小组的生活供水为主的小(2)型水库
17	保云水库	MLXB1 风机平台距离保云水库一级保护区 997m, 二级保 3m; 项目施工道路距离保云水库一级保护区 1380km, 二级保护区 3200m	饮用水功能/III类	以灌溉为主兼顾人畜饮水的小(1)型水库
18	新街子坝塘	MLX1 风机平台距离新街子坝塘饮用水源一级保护区 2960m, 距二级保护区 2700m	饮用水功能/III类	以供水为主兼顾农业灌溉的综合小(2)型水库
18	白云水库	MLX44 风机东侧 1500m	农业灌溉防洪/III类	农业灌溉为主兼顾防洪的小(1)型水库
20	宣武水库	MLXB7 风机东北 1500m	农业灌溉防洪/III类	/
21	诺娜水库	MLX56 风机东南侧 2000m	农业灌溉防洪/III类	/
22	曹田水库	MLX56 风机东北侧 1800m	农业灌溉防洪/III类	/
23	碑亭水库	混泥土拌合站及钢筋加工厂西北侧 1383m	农业灌溉防洪/III类	/
24	上高甸水	MLX51 风机西北侧 1000m	农业灌溉防洪/III类	/

	库				
25	砂仁箐水库	MLX63 风机西北 420m	农业灌溉防洪/III类	/	
26	蕉瓜塘水库	MLX60 西北侧 740m	农业灌溉防洪/III类	/	

经实地踏勘调查，项目区除南盘江和甸溪河外的地表水均未列入监控河流，无历史监测资料。但未纳入监控的河流最终汇入甸溪河、南盘江。

1) 南盘江及其支流补充收集资料

本次收集了《红河州弥勒市“一水两污”PPP项目》中对南盘江的监测结果，巡检司镇污水处理厂南盘江监测断面为排污口南盘江上游 500m、排污口南盘江下游 1000m 和排污口南盘江下游 2000m，位于 MLXB10 风机点位西北侧。五山乡污水处理厂南盘江监测断面为排污口上游 500m、排污口下游 1000m 和排污口下游 2000m，位于 MLX10-MLX11 风机点位西侧。竹园镇污水处理厂甸溪河监测断面为排污口上游 500m、排污口下游 1000m、排污口下游 2000m，位于 MLX84 风机点位东侧。朋普片区污水处理厂朋普河监测断面为排污口上游 500m、排污口下游 500m、排污口下游 1500m，位于 MLX86 风机点位东南侧。虹溪镇污水处理厂白云河监测断面为排污口白云河上游 500m、排污口白云河下游 500m、排污口白云河下游 1500m，位于 MLX15 风机点位东南侧。西二镇污水处理厂小河支流监测断面为排污口小河上游 150m、排污口小河下游 500m、排污口小河下游 1500m，位于 MLXB1 西北侧。本次收集水环境质量监测数据统计见表 3-9。

表 3-9 南盘江收集水环境质量现状监测数据统计 单位 mg/L

点位	巡检司镇：①排污口南盘江上游 500m			平均值	标准值	达标情况
	日期 项目	2020年5月9日	2020年5月10日			
pH (无量纲)	6.78	6.77	6.79	6.78	6~9	达标
悬浮物	15	17	14	15	/	/
COD	14	17	15	15	≤20	达标
BOD ₅	2.0	2.3	2.7	2.3	≤4	达标
总磷	0.223	0.219	0.204	0.215	≤0.2	超标倍数 0.015
总氮	0.72	0.76	0.70	0.73	≤1.0	达标
氨氮	0.375	0.395	0.385	0.385	≤1.0	达标
石油类	0.01	0.02	0.01	0.01	≤0.05	达标
粪大肠菌群	1400	220	1300	1633	≤10000	达标
点位	巡检司镇：②排污口南盘江下游 1000m			平均值	标准值	达标情况

日期 项目	2020年5月9日	2020年5月10日	2020年5月11日			
	pH(无量纲)	6.85	6.68	6.85	6.79	6~9
悬浮物	8	9	7	8	/	/
COD	16	18	17	17	≤20	达标
BOD ₅	2.8	2.6	2.5	2.6	≤4	达标
总磷	0.226	0.219	0.208	0.218	≤0.2	超标倍数 0.018
总氮	1.02	0.99	0.97	0.99	≤1.0	达标
氨氮	0.402	0.425	0.415	0.414	≤1.0	达标
石油类	0.02	0.02	0.01	0.02	≤0.05	达标
粪大肠菌群	1200	1600	1000	1267	≤10000	达标
点位	巡检司镇: ③排污口南盘江下游 2000m			平均值	标准值	达标情况
日期 项目	2020年5月9日	2020年5月10日	2020年5月11日			
pH(无量纲)	6.81	6.80	6.82	6.81	6~9	达标
悬浮物	31	34	29	31	/	/
COD	18	15	15	16	≤20	达标
BOD ₅	2.5	2.2	2.3	2.3	≤4	达标
总磷	0.138	0.132	0.145	0.138	≤0.2	达标
总氮	1.18	1.11	1.16	1.15	≤1.0	超标倍数 0.015
氨氮	0.481	0.471	0.496	0.483	≤1.0	达标
石油类	0.03	0.01	0.03	0.02	≤0.05	达标
粪大肠菌群	800	1000	900	900	≤10000	达标
点位	南盘江(五山乡污水处理厂厂址西侧): ①排污口上游 500m			平均值	标准值	达标情况
日期 项目	2020年5月22日	2020年5月23日	2020年5月24日			
pH(无量纲)	7.38	7.40	7.41	7.40	6~9	达标
悬浮物	25	28	30	28	/	/
COD	14	12	14	13	≤20	达标
BOD ₅	2.2	2.9	2.7	2.6	≤4	达标
总磷	0.043	0.047	0.052	0.047	≤0.2	达标
总氮	0.94	1.00	0.93	0.96	≤1.0	达标
氨氮	0.374	0.392	0.382	0.383	≤1.0	达标
石油类	0.02	0.01	0.02	0.02	≤0.05	达标
粪大肠菌群	1400	800	900	1033	≤10000	达标
点位	南盘江(五山乡污水处理厂厂址西侧): ②排污口下游 1000m			平均值	标准值	达标情况
日期 项目	2020年5月22日	2020年5月23日	2020年5月24日			

pH (无量纲)	7.42	7.43	7.42	7.42	6~9	达标
悬浮物	19	14	17	17	/	/
COD	15	17	13	15	≤20	达标
BOD5	2.2	2.5	2.3	2.3	≤4	达标
总磷	0.074	0.082	0.078	0.078	≤0.2	达标
总氮	1.04	1.17	1.08	1.10	≤1.0	超标倍数 0.1
氨氮	0.628	0.643	0.615	0.629	≤1.0	达标
石油类	0.03	0.04	0.02	0.03	≤0.05	达标
粪大肠菌群	1200	900	1000	1033	≤10000	达标
点位	南盘江（五山乡污水处理厂厂址西侧）：③排污口下游2000m			平均值	标准值	达标情况
日期 项目	2020年5月22日	2020年5月23日	2020年5月24日			
pH (无量纲)	7.40	7.8	7.41	7.40	6~9	达标
悬浮物	23	24	21	23	/	/
COD	13	14	11	13	≤20	达标
BOD5	2.0	2.3	1.9	2.1	≤4	达标
总磷	0.048	0.054	0.051	0.051	≤0.2	达标
总氮	1.02	1.03	0.97	1.01	≤1.0	超标倍数 0.01
氨氮	0.43	0.420	0.451	0.434	≤1.0	达标
石油类	0.03	0.02	0.03	0.03	≤0.05	达标
粪大肠菌群	1200	900	1100	1067	≤10000	达标

表 3-10 甸溪河收集水环境质量监测数据统计 单位 mg/L

点位	甸溪河（竹园镇污水处理厂）：①排污口上游 500m			平均值	标准值	达标情况
日期 项目	2020年5月9日	2020年5月10日	2020年5月11日			
pH (无量纲)	6.92	6.91	6.91	6.91	6~9	达标
悬浮物	8	7	9	8	/	/
COD	12	14	13	13	≤20	达标
BOD ₅	1.9	2.3	2.1	2.1	≤4	达标
总磷	0.125	0.134	0.129	0.129	≤0.2	达标
总氮	1.04	1.02	1.08	1.05	≤1.0	超标倍数 0.05
氨氮	0.582	0.494	0.516	0.531	≤1.0	达标
石油类	0.01	0.02	0.01	0.01	≤0.05	达标
粪大肠菌群	1900	2600	2200	2233	≤10000	达标
点位	甸溪河（竹园镇污水处理厂）：②排污口下游 1000m			平均值	标准值	达标情况
日期 项目	2020年5月9日	2020年5月10日	2020年5月11日			
pH (无量纲)	6.98	6.97	6.98	6.98	6~9	达标

悬浮物	8	6	7	7	/	/
COD	15	14	15	15	≤20	达标
BOD ₅	2.0	2.3	2.4	2	≤4	达标
总磷	0.066	0.059	0.075	0.067	≤0.2	达标
总氮	1.15	1.22	1.10	1.16	≤1.0	超标倍数 0.16
氨氮	0.668	0.648	0.658	0.658	≤1.0	达标
石油类	0.03	0.01	0.01	0.02	≤0.05	达标
粪大肠菌群	1700	1600	1000	1433	≤10000	达标
点位	甸溪河（竹园镇污水处理厂）：③排污口下游 2000			平均值	标准值	达标情况
日期 项目	2020年5月9日	2020年5月10日	2020年5月11日			
pH（无量纲）	6.89	6.88	6.88	6.88	6~9	达标
悬浮物	29	25	27	27	/	/
COD	12	13	17	14	≤20	达标
BOD ₅	2.2	1.8	2.1	2.0	≤4	达标
总磷	0.065	0.059	0.057	0.060	≤0.2	达标
总氮	1.09	1.02	1.12	1.08	≤1.0	超标倍数 0.08
氨氮	0.314	0.294	0.329	0.312	≤1.0	达标
石油类	0.02	0.01	0.02	0.02	≤0.05	达标
粪大肠菌群	190	1900	2300	2033	≤10000	达标

表 3-11 朋普河收集水环境质量监测数据统计 单位 mg/L

点位	朋普片区污水处理厂：朋普河：①排污口朋普河上游 500m			平均值	标准值	达标情况
日期 项目	2020年5月9日	2020年5月10日	2020年5月11日			
pH（无量纲）	6.75	6.76	6.75	6.75	6~9	达标
悬浮物	18	21	20	20	/	/
COD	19	18	17	18	≤20	达标
BOD ₅	2.7	2.9	2.6	2.7	≤4	达标
总磷	0.063	0.055	0.052	0.057	≤0.2	达标
总氮	1.12	1.18	1.17	1.16	≤1.0	超标倍数 0.16
氨氮	0.977	0.962	0.954	0.964	≤1.0	达标
石油类	0.01	0.03	0.03	0.02	≤0.05	达标
粪大肠菌群	2700	3800	3100	3200	≤10000	达标
点位	朋普片区污水处理厂：朋普河：②排污口朋普河下游 500m			平均值	标准值	达标情况
日期 项目	2020年5月9日	2020年5月10日	2020年5月11日			
pH（无量纲）	6.98	6.99	6.97	6.98	6~9	达标
悬浮物	18	16	15	16	/	/
COD	21	23	22	22	≤20	达标

BOD ₅	2.9	2.1	2.0	2.3	≤4	达标
总磷	0.277	0.268	0.259	0.268	≤0.2	达标
总氮	1.14	1.17	1.16	1.16	≤1.0	超标倍数 0.16
氨氮	1.02	1.04	1.05	1.04	≤1.0	达标
石油类	0.01	0.02	0.03	0.02	≤0.05	达标
粪大肠菌群	1300	800	1400	1167	≤10000	达标
点位	朋普片区污水处理厂：朋普河：③排污口朋普河下游 1500m			平均值	标准值	达标情况
日期 项目	2020年5月9日	2020年5月10日	2020年5月11日			
pH（无量纲）	7.0	7.02	7.02	7.02	6~9	达标
悬浮物	10	12	11	11	/	/
COD	19	17	16	17	≤20	达标
BOD ₅	2.2	2.1	1.9	2.1	≤4	达标
总磷	0.054	0.047	0.051	0.051	≤0.2	达标
总氮	1.19	1.14	1.15	1.16	≤1.0	超标倍数 0.16
氨氮	0.876	0.866	0.896	0.879	≤1.0	达标
石油类	0.03	0.02	0.03	0.03	≤0.05	达标
粪大肠菌群	800	1700	1900	1467	≤10000	达标

表 3-12 白云河收集水环境质量监测数据统计 单位 mg/L

点位	虹溪镇污水处理厂：白云河：①排污口白云河上游 500m			平均值	标准值	达标情况
日期 项目	2020年5月9日	2020年5月10日	2020年5月11日			
pH（无量纲）	6.87	6.87	6.86	6.87	6~9	达标
悬浮物	17	20	18	18	/	/
COD	13	14	11	13	≤20	达标
BOD ₅	3.0	3.2	3.5	3.2	≤4	达标
总磷	0.245	0.251	0.27	0.244	≤0.2	超标倍数 0.044
总氮	0.93	0.95	0.98	0.95	≤1.0	达标
氨氮	0.532	0.547	0.522	0.534	≤1.0	达标
石油类	0.01	0.01	0.02	0.01	≤0.05	达标
粪大肠菌群	1900	1400	1900	1733	≤10000	达标
点位	虹溪镇污水处理厂：白云河：②排污口白云河下游 500m			平均值	标准值	达标情况
日期 项目	2020年5月9日	2020年5月10日	2020年5月11日			
pH（无量纲）	7.06	7.05	7.05	7.05	6~9	达标
悬浮物	72	65	68	68	/	/
COD	17	19	16	17	≤20	达标
BOD ₅	3.2	3.1	3.0	3.1	≤4	达标
总磷	0.266	0.259	0.278	0.268	≤0.2	超标倍数

						0.068
总氮	1.12	1.16	1.19	1.16	≤1.0	超标倍数 0.16
氨氮	1.07	1.06	1.07	1.07	≤1.0	超标倍数 0.07
石油类	0.01	0.03	0.03	0.02	≤0.05	达标
粪大肠菌群	2000	2200	2500	2233	≤10000	达标
点位	虹溪镇污水处理厂：白云河：③排污口白云河下游 1500m			平均值	标准值	达标情况
日期 项目	2020年5月9日	2020年5月10日	2020年5月11日			
pH（无量纲）	6.93	6.94	6.93	6.93	6~9	达标
悬浮物	35	37	33	35	/	/
COD	17	15	14	15	≤20	达标
BOD ₅	2.8	3.1	2.8	2.9	≤4	达标
总磷	0.100	0.095	0.102	0.099	≤0.2	达标
总氮	0.78	0.70	0.79	0.76	≤1.0	达标
氨氮	0.339	0.354	0.365	0.353	≤1.0	达标
石油类	0.02	0.01	0.02	0.02	≤0.05	达标
粪大肠菌群	900	1200	1400	1167	≤10000	达标

综上，南盘江、甸溪河、朋普河、白云河现状水质较好，根据收集的监测数据项目区南盘江和白云河总磷和总氮出现超标，甸溪河河朋普河总氮出现超标，超标原因可能是周边居民生活污水所致。检测指标除总磷和总氮外其他所有检测指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准的要求。

2) 巴江补充收集资料

本项目 MLX2 风机机位西南侧 300m 处为大河（季节性沟渠），大河为大可河支流，大可河于石林县鹿阜街道大龙溪村附近汇入巴江，属于巴江上游支流。本次环评引用石林彝族自治县环境监测站于 2020 年第一季度对巴江大叠水断面监测数据进行评价，监测结果及评价详见下表。

表 3-13 巴江大叠水水环境质量监测结果一览表 单位 mg/L

项目	点位/日期	巴江大叠水断面			标准值	达标情况
		2020/01/13	2020/02/12	2020/03/11		
水温（℃）		15	15.3	16.8	/	/
pH（无量纲）		8.47	8.25	8.69	6-9	达标
SS		28	5	5	/	/
溶解氧		7.86	7.56	7.43	≥5	达标
高锰酸盐指数		2.18	2.14	2.17	≤6	达标
化学需氧量		11.36	11.46	11.55	≤20	达标
五日生化需氧量		3.43	3.53	3.51	≤4	达标
氨氮		0.978	0.110	0.228	≤1.0	达标
总磷		0.173	0.082	0.095	≤0.2	达标

铜	0.010	0.001L	0.001L	≤1.0	达标
锌	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.0	达标
氟化物	0.112	0.111	0.111	≤1.0	达标
硒	0.0005L	0.0005L	0.0005L	≤0.01	达标
砷	0.007L	0.007L	0.007L	≤0.05	达标
汞	0.00005L	0.00005L	0.00005L	≤0.0001	达标
镉	0.001L	0.001L	0.001L	≤0.005	达标
总铬	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	达标
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	达标
铅	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05	达标
氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.2	达标
挥发酚	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.005	达标
石油类	0.01L	0.01L	0.01L	≤0.05	达标
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	≤0.2	达标
硫化物	0.007	0.005L	0.005L	≤0.2	达标
粪大肠菌群	940	110	2200	≤10000	达标

根据上表可知，监测期间巴江大叠水断面水环境能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水质标准要求。故项目区域地表水体大可河及其支流水质能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准要求。

3) 水库补充收集资料

本项目区域分布有保云水库、岔河水库、长岭岗水库、新街子坝塘等4个具饮用水功能且划定了饮用水水源保护区的水库，本次地表水现状调查收集了4个水库的饮用水源地资料。

①保云水库

保云水库位于弥勒市西二镇保云村，属珠江流域南盘江水系支流山后河，坝址以上径流面积5.94km²，多年平均径流量396万m³，年均降水量1200~1600mm，水库区和灌区均为西二镇辖区，保云水库总库容379万m³，设计灌溉面积0.4万亩，是一座已建的以灌溉为主兼顾人畜饮水的小（1）型水库。保云水库水源来源为大气降雨补给，补给区内降雨经山区沟箐入库区，流域范围内未发现明显的河流，仅有季节性冲沟。和谐水厂位于水库西侧，距离约30m。水库供水人口为4200人。日供水量0.04万m³。供水范围主要为大补蚌村、小补蚌村、保云村和保寿村。根据《云南省水功能区划（2014年修订）》（云南省水利厅），保云水库未规定水功能区划，根据水库现状情况，主要以饮用、农业用水为主，红河州生态环境局弥勒分局《关于请求确认“弥勒西风电场项目”环境影响评价执行标准的函》的复函，执行《云南省水功能区划（2014年修订）》（云南省水利厅）执行Ⅲ类水质标准。

表 3-14 水源保护区范围表单位: km²

保护区	水域	陆域	划分范围
一级保护区	0.288	0.684	水域: 水库正常水位线高程 1828m 以下的全部水域范围 陆域: 一级保护区水域外 200m 范围, 但不超过流域分水岭。
二级保护区	/	5.197	水域: 一级保护区边界外无水域面积, 故不设二级保护区水域面积。 陆域: 一级保护区外整个流域; 即一级保护区外整个流域范围。
合计	6.169km ²		

备注: 由于水源地一级、二级保护区已经涉及保云水库全部汇水区域, 并且能够保证二级保护区对应水质要求。因此, 本次规划不再设置准保护区。

保云水库无常规例行监测数据, 为解水库水质现状情况, 本次评价引用收集到的云南亚明环境监测科技有限公司于 2020 年 4 月 9 日日对水库地表水环境现状监测数据。

表 3-15 保云水库收集现状监测资料统计

指标	单位	检测值	I类标准	II类标准	III类标准	达标情况
水温	/	19.2	/	/	周平均最大温升≤1 周 平均最大温降≤2	/
pH	无量纲	8.26	6~9			I
溶解氧	mg/L	6.1	7.5	6	5	II
高锰酸盐指数	mg/L	3.4	2	4	6	III
COD _{cr}	mg/L	16	15	15	20	III
BOD ₅	mg/L	3.2	3	3	4	III
氨氮	mg/L	0.416	0.15	0.5	1	III
总磷	mg/L	0.04	0.01	0.025	0.05	III
总氮	mg/L	1.43	0.2	0.5	1	超标倍数 0.43
铜	mg/L	0.05L	0.01	1	1	II
锌	mg/L	0.05L	0.05	1	1	I
氟化物	mg/L	0.23	1	1	1	I
硒	ug/L	0.4L	10	10	10	I
砷	ug/L	0.6	50	50	50	I
汞	ug/L	0.04L	0.05	0.05	0.1	I
镉	ug/L	0.5	10	50	50	I
六价铬	mg/L	0.005	0.01	0.01	0.05	I
铅	ug/L	1L	10	10	50	I
氰化物	mg/L	0.004L	0.005	0.05	0.2	I
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.002	0.002	0.005	I
石油类	mg/L	0.01L	0.05	0.05	0.05	I
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.2	0.2	0.2	I
硫化物	mg/L	0.005L	0.05	0.1	0.2	I
粪大肠菌群	MPN/L	130	200	2000	10000	I
硫酸盐	mg/L	28	250	250	250	达标
氯化物	mg/L	10L	250	250	250	达标

硝酸盐	mg/L	3.33	10	10	10	达标
铁	mg/L	0.03L	0.3	0.3	0.3	达标
锰	mg/L	0.01L	0.1	0.1	0.1	达标

如上表所示，保云水库监测指标中除总氮外，各监测指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类水标准和饮用水源补充项目标准，总氮超标倍数为0.43。根据水源地保护区划定方案调查分析，水质超标主要原因为水库周边农业种植、畜禽养殖、生活污水等农业污染源汇入，造成水库水质超标。

②岔河水库

岔河水库饮用水水源保护区地位于西二镇龙门村，水库距弥勒市区42km，北纬24°24'34.4"，东经103°11'33.2"。该水库于1964年建成，库区总库容303万m³。岔河水库是以乡镇供水为主，兼顾农业灌溉、防洪的综合利用小(1)型水库工程，水库大坝为均质坝，最大坝高39.15m，坝顶长度166m，坝顶宽度5m，上游坝坡坡比自上而下分别为1:2.66、1:3.0、1:3.34，下游坝坡坡比自上而下分别为1:2.55、1:2.75、1:3.0、1:1.5。距岔河水厂2km，距盛达水厂7km。岔河水库供水人口为15000人。水源来源为雨水，日出水量2000m³，日供水量1500m³，供水能力0.3万m³/d，年现状供水量：40万m³。根据《云南省水功能区划(2014年修订)》(云南省水利厅)，岔河水库未规定水功能区划，根据水库现状情况，主要以饮用、农业用水为主，红河州生态环境局弥勒分局《关于请求确认“弥勒西风电场项目”环境影响评价执行标准的函》的复函，执行《云南省水功能区划(2014年修订)》(云南省水利厅)执行III类水质标准。

表 3-16 水源保护区范围表单位：km²

保护区	水域	陆域	划分范围
一级保护区	0.156	0.545	水域：水库正常水位线高程1810m以下的全部水域范围 陆域：一级保护区水域外200m范围，但不超过流域分水岭。
二级保护区	/	5.210	水域：一级保护区边界外无水域面积，故不设二级保护区水域面积。 陆域：一级保护区外整个流域；即二级保护区南北两侧以分水岭为界限，东至宜舍村。
合计	5.911km ²		

备注：由于水源地一级、二级保护区已经涉及保云水库全部汇水区域，并且能够保证二级保护区对应水质要求。因此，本次规划不再设置准保护区。

岔河水库无常规例行监测数据，为了解水库水质现状情况，本次现状评价引用收集到的红河州环境监测站于2019年11月15日对水库进行了地表水环境现状监测结果。

表 3-17 岔河水库收集现状监测资料统计

监测点位	序号	指标	单位	检测结果	标准	达标情况
岔河水库	1	水温	°C	23.1	/	/
	2	ph	无量纲	8.42	6~9	达标
	3	高锰酸盐指数	mg/L	1.6	6	达标
	4	五日生化需氧量	mg/L	0.6	4	达标
	5	氨氮	mg/L	0.025L	1	达标
	6	总磷	mg/L	0.5	0.05	达标
	7	总氮	mg/L	5.79	1	超标倍数 4.79
	8	氟化物	mg/L	0.29	1	达标
	9	硒	mg/L	0.0004L	0.01	达标
	10	砷	mg/L	0.001	0.05	达标
	11	汞	mg/L	0.00001L	0.0001	达标
	12	六价铬	mg/L	0.004L	0.05	达标
	13	氰化物	mg/L	0.004L	0.2	达标
	14	挥发酚	mg/L	0.0003L	0.005	达标
	15	石油类	mg/L	0.02	0.05	达标
	16	阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.2	达标
	17	硫化物	mg/L	0.005L	0.2	达标
	18	粪大肠菌群	个/L	230	10000	达标
	19	溶解氧	mg/L	6.56	5	达标
	20	铅	mg/L	0.00009L	0.05	达标
	21	铜	mg/L	0.0287	0.005	达标
	22	锌	mg/L	0.0366	1	达标
	23	镉	mg/L	0.00005L	0.005	达标
	24	铁	mg/L	0.15624	0.3	达标
	25	锰	mg/L	0.01282	0.1	达标
	26	硫酸盐	mg/L	17.5	250	达标
	27	氯化物	mg/L	4.45	250	达标
	28	硝酸盐氮	mg/L	5.38	10	达标

如上表所示，岔河水库 2019 年 11 月份的监测指标中总氮不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水标准，评价因子超标倍数为 4.79，根据水源地保护区划定方案调查分析，水质超标主要原因为水库库尾农业种植、畜禽养殖等农业污染源汇入，造成水库水质超标。其它监测指标能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水标准。

③长岭岗水库

长岭岗水库位于弥勒市西二镇舍莫村，属珠江流域南盘江水系支流山后河，流域范围 0.5km²，径流补给以大气降水为主。大气降水沿着东、西、北三侧的山脊汇集到水库内，由于集水面积较小，未形成常年性河流，坝址以上多以沟箐为主，调查未发现有泉点。水库区域洪水具有明显季节性。水库库容 18 万 m³，属于小（2）型水库，担负着西

二镇4个村小组（舍莫村、舍莫老寨、大平地、马家新村）的生活用水，水库以生活供水为主。水库供水人口为5300人。日供水量0.05万m³。根据《云南省水功能区划（2014年修订）》（云南省水利厅），长岭岗水库未规定水功能区划，根据水库现状情况，主要以饮用、农业用水为主，红河州生态环境局弥勒分局《关于请求确认“弥勒西风电场项目”环境影响评价执行标准的函》的复函，执行《云南省水功能区划（2014年修订）》（云南省水利厅）执行Ⅲ类水质标准。

表 3-18 水源保护区范围表单位：km²

保护区	水域	陆域	划分范围
一级保护区	0.062	0.199	水域：水库正常水位线高程 2021m 以下的全部水域范围 陆域：一级保护区水域外 200m 范围，但不超过流域分水岭。
二级保护区	/	0.711	水域：一级保护区边界外无水域面积，不设二级保护区水域面积。 陆域：一级保护区外整个流域
合计	0.972km ²		

备注：由于水源地一级、二级保护区已经涉及保云水库全部汇水区域，并且能够保证二级保护区对应水质要求。因此，本次规划不再设置准保护区。

长岭岗水库无常规例行监测数据，为了解水库水质现状情况，本次现状评价引用收集到的云南亚明环境监测科技有限公司于2020年4月9日日对水库进行了地表水环境现状监测结果。

表 3-19 长岭岗水库收集现状监测资料统计

指标	单位	检测值	I类标准	II类标准	III类标准	达标情况
水温	/	18.9	/	/	周平均最大温升≤1周 平均最大温降≤2	/
pH	无量纲	7.7	6~9			I
溶解氧	mg/L	5.5	7.5	6	5	III
高锰酸盐指数	mg/L	2.03	2	4	6	II
COD _{cr}	mg/L	16	15	15	20	III
BOD ₅	mg/L	3.4	3	3	4	III
氨氮	mg/L	0.31	0.15	0.5	1	II
总磷	mg/L	0.01	0.01	0.025	0.05	I
总氮	mg/L	0.51	0.2	0.5	1	III
铜	mg/L	0.05L	0.01	1	1	II
锌	mg/L	0.05L	0.05	1	1	I
氟化物	mg/L	0.06	1	1	1	I
硒	ug/L	0.4L	10	10	10	I
砷	ug/L	0.3L	50	50	50	I
汞	ug/L	0.04L	0.05	0.05	0.1	I
镉	ug/L	0.4	10	50	50	I

六价铬	mg/L	0.006	0.01	0.01	0.05	I
铅	ug/L	1L	10	10	50	I
氰化物	mg/L	0.004L	0.005	0.05	0.2	I
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.002	0.002	0.005	I
石油类	mg/L	0.01L	0.05	0.05	0.05	I
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.2	0.2	0.2	I
硫化物	mg/L	0.005L	0.05	0.1	0.2	I
粪大肠菌群	MPN/L	40	200	2000	10000	I
硫酸盐	mg/L	8L	250	250	250	达标
氯化物	mg/L	10L	250	250	250	达标
硝酸盐	mg/L	0.07	10	10	10	达标
铁	mg/L	0.03L	0.3	0.3	0.3	达标
锰	mg/L	0.01L	0.1	0.1	0.1	达标

如上表所示，长岭岗水库水质状况较好，各监测指标均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类水标准。

④新街子坝塘

新街子坝塘位于弥勒市西一镇油炸村委会泰来小组，属珠江流域南盘江水系支流山后河，流域范围 1.4km²，径流补给以大气降水为主。大气降水沿着北、东、南三侧的山脊汇集到水库内，由于集水面积较小，未形成常年性河流，坝址以上多以沟菁为主，水库区域洪水具有明显季节性。属于小（2）型水库，水库总库容 26 万 m³，兴利库容 25 万 m³，农作物灌溉 7600 亩。新街子坝塘供水工程为油炸水厂，采用管道送水，位于西一镇，距离水库约 2.9km。水库供水人口为 4300 人，日供水量 0.086 万 m³，供水范围主要为西一镇北部片区。根据《云南省水功能区划（2014 年修订）》（云南省水利厅），新街子坝塘未规定水功能区划，根据水库现状情况，主要以饮用、农业用水为主，根据红河州生态环境局弥勒分局《关于请求确认“弥勒西风电场项目”环境影响评价执行标准的函》”的复函，执行《云南省水功能区划（2014 年修订）》（云南省水利厅）执行III类水质标准。

表 3-20 水源保护区范围表单位：km²

保护区	水域	陆域	划分范围
一级保护区	0.009	0.123	水域：水库正常水位线高程 2044m 以下的全部水域范围 陆域：一级保护区水域外 200m 范围，但不超过流域分水岭。
二级保护区	/	1.281	水域：一级保护区边界外无水域面积，故不设二级保护区水域面积。 陆域：一级保护区外整个流域
合计	1.413km ²		

备注：由于水源地一级、二级保护区已经涉及保云水库全部汇水区域，并且能够保证二级保护区对应水质要求。因此，本次规划不再设置准保护区。

新街子坝塘无常规例行监测数据，为了解水库水质现状情况，本次现状评价引用收集到的云南亚明环境监测科技有限公司于2020年4月9日日对水库进行了地表水环境现状监测结果。

表 3-21 新街子坝塘收集的现状监测资料统计

指标	单位	检测值	I类标准	II类标准	III类标准	达标情况
水温	/	19.2	/	/	周平均最大温升≤1 周平均最大温降≤2	/
pH	无量纲	8.12	6~9			I
溶解氧	mg/L	5.5	7.5	6	5	III
高锰酸盐指数	mg/L	1.2	2	4	6	I
COD _{cr}	mg/L	14	15	15	20	I
BOD ₅	mg/L	3.4	3	3	4	III
氨氮	mg/L	0.45	0.15	0.5	1	III
总磷	mg/L	0.03	0.01	0.025	0.05	III
总氮	mg/L	0.86	0.2	0.5	1	III
铜	mg/L	0.05L	0.01	1	1	I
锌	mg/L	0.05L	0.05	1	1	I
氟化物	mg/L	0.06	1	1	1	I
硒	ug/L	0.4L	10	10	10	I
砷	ug/L	0.4	50	50	50	I
汞	ug/L	0.04L	0.05	0.05	0.1	I
镉	ug/L	0.2	10	50	50	I
六价铬	mg/L	0.006	0.01	0.01	0.05	I
铅	ug/L	1L	10	10	50	I
氰化物	mg/L	0.004L	0.005	0.05	0.2	I
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.002	0.002	0.005	I
石油类	mg/L	0.01L	0.05	0.05	0.05	I
阴离子表面活性剂	mg/L	0.05L	0.2	0.2	0.2	I
硫化物	mg/L	0.005L	0.05	0.1	0.2	I
粪大肠菌群	MPN/L	60	200	2000	10000	I
硫酸盐	mg/L	8L	250	250	250	达标
氯化物	mg/L	10L	250	250	250	达标
硝酸盐	mg/L	0.16	10	10	10	达标
铁	mg/L	0.03L	0.3	0.3	0.3	达标
锰	mg/L	0.01L	0.1	0.1	0.1	达标

如上表所示，新街子坝塘水质状况较好，各监测指标均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类水标准。

(3) 补充监测数据

本次在大沟边（南盘江一级支流）距离拟建风机点位最近的断面（MLXB1 风机西北

侧 2000m) 布设了 1 个监测断面, 在茂卜水库布设一个监测点, 在龙树冲 (南盘江一级支流) 距离拟建风电场最近的断面 (MLX62 风机机位西侧 920m) 布设了 1 个监测断面。

监测布点: 大沟边断面 (MLXB1 风机西北侧 2000m 处); 茂卜水库; 龙树冲断面 (MLX62 风机机位西侧 920m)。

监测因子: pH、SS、COD、BOD₅、TP、氨氮和石油类。

监测频率: 连续监测 3 天, 每天采集 1 个混合水样。

监测结果: 云南云顺检测有限公司于 2021 年 8 月 18 日~2021 年 8 月 20 日对 3 个监测点进行了连续 3 天的水环境质量现状监测, 监测结果详见表 3-22。

表 3-22 水环境质量补充监测结果一览表

监测断面	监测项目	监测时间及结果			平均值	标准值	标准指数	达标情况
		2021 年 7 月 29 日	2021 年 7 月 30 日	2021 年 7 月 31 日				
1#大沟边 (南盘江一级支流)	pH	7.25	7.23	7.28	/	6~9	/	达标
	SS	16	15	12	14	/	/	/
	化学需氧量	13	12	14	13	30	0.43	达标
	五日生化需氧量	2.8	2.7	3.0	2.8	6	0.47	达标
	总磷	0.06	0.05	0.05	0.05	0.3	0.18	达标
	氨氮	0.057	0.059	0.060	0.058	1.5	0.04	达标
	石油类	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.5	/	达标
2#茂卜水库	pH	7.18	7.16	7.20	/	6~9	/	达标
	SS	13	14	12	13	/	/	/
	化学需氧量	13	15	14	14	20	0.70	达标
	五日生化需氧量	2.7	3.0	2.9	2.87	4	0.72	达标
	总磷	0.03	0.06	0.05	0.05	0.2	0.23	达标
	氨氮	0.062	0.064	0.063	0.063	1.0	0.06	达标
	石油类	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.5	/	达标
3#龙树冲 (南盘江一级支流)	pH	7.20	7.19	7.16	/	6~9	/	达标
	SS	14	13	16	14	/	/	/
	化学需氧量	15	15	15	15	30	0.50	达标
	五日生化需氧量	3.1	3.3	3.2	3.2	6	0.53	达标
	总磷	0.05	0.07	0.06	0.06	0.3	0.20	达标
	氨氮	0.069	0.064	0.068	0.067	1.5	0.04	达标
	石油类	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.5	/	达标

根据表 3-22，大沟边、茂卜水库和龙树冲水环境质量较好，大沟边和龙树冲所有监测指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准的要求。茂卜水库满足地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准的要求。

十二、电磁环境质量现状

为了解项目电磁环境现状，本项目分别在拟建 110kV 升压站和 220kV 升压站中心进行工频电场强度和磁感应强度监测，监测结果如表所示。

表 3-23 拟建升压站区域电磁环境质量监测值

监测时段	监测点位	工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
2021 年 8 月 20 日	拟建 110kV 升压站站址中心	26	<0.1
	拟建 220kV 升压站站址中心	16	<0.1
《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）		4000	100
达标情况		达标	达标

由表可知，工程拟建 110kV 升压站和 220kV 升压站区域电磁环境现状监测值能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关规定：公众曝露工频电场强度限值为 4kV/m，公众曝露工频磁感应强度限值为 0.1mT。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

本项目属于新建项目，没有与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题。

生态环境

根据现状调查，本次评价区范围内无自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地；也没有以医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，无文物保

保护单位，无具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地等环境敏感区。根据现场调查，评价范围内主要环境保护目标见表。

表 3-24 项目区环境保护目标一览表

保护要素	序号	保护目标	基本情况				备注	环境功能	
			方位/距离(m)	相对高差/m	坐标	规模			
环境空气和声环境	1	保寿	MLXB1 风机点位，北侧 510m	-52	E 103.19640398 N 24.35460806	15 户/45 人	风机机位周边敏感目标	《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准；《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中 2 类标准	
	2	上矣维	MLXB2 风机点位，东南 600m	-10	E 103.20320606 N 24.33631539	1 户/2 人			
	3	舍姑村	MLX8 风机，北侧 550m	-21	E 103.23369741 N 24.24296379	13 户/32 人			
	4	五山乡舍姑小学教学点	MLX8 风机点位，东北侧 580m	-13	E 103.23513508 N 24.24296379				
	5	围锁	MLX17 风机点位，东北 576m	-39	E 103.26753616 N 24.18159485	2 户/7 人			
	6	石万村	MLX29 风机点位，西南侧 490m	-34	E 103.24669003 N 24.12050372	7 户/20 人			
	7	小麻配	MLX30 风机点位，西南侧 510m	-51	E 103.26316953 N 24.11227811	15 户/49 人			
	8	平地	MLX49 风机点位，西南侧 553m	-44	E 103.27110887 N 24.02568340	6 户/20 人			
	9		MLX50 风机点位，东南侧 440m	-68	E 103.27290192 N 24.02282601	4 户/11 人			
	10	核桃寨	MLX84 风机点位，西北侧 584m	121	E 103.30944300 N 24.01523352	1 户/3 人			新建道路敏感点
	11	上沟心	MLXB10 风机点位，东南侧 470m	-188	E 103.24044585 N 23.92365217	25 户/76 人			
	12	钟山村	MLXB9 风机点位，西北侧 598m	-144	E 103.27244997 N 23.91491890	1 户/3 人	改扩建进场道路敏感点		
	13	铜厂	新建进场道路南侧 5m	/	E 103.24667931 N 23.97551861	68 户/210 人			
	14	钟山村	紧邻新建进场道路	/	E 103.27244997 N 23.91491890	48 户/160 人			
	15	法果哨	改扩建进场道路东侧 12m	/	E 103.27513218 N 24.05475855	64 户/198 人			
	16	拖谷	改扩建进场道路 24m	/	E 103.23873997 N 23.91049862	58 户/180 人			
	17	旱塘	紧邻改扩建进场道路	/	E 103.28118324 N 23.92779788	77 户/264 人			
	18	舍姑村	紧邻改扩建进场道路	/	E 103.23369741 N 24.24296379	13 户/32 人			
	19	小水塘	混凝土搅拌站及钢筋加工厂西侧 584m	/	E 103.28126907 N 23.93697669	41 户/135 人	其他临时设施周边敏感点		

生态环境	1	水土流失	项目建设区	/	/	/	水土流失防治一级标准
	2	鸟类及陆生动物	生态评价范围内	/	/	/	按国家 II 级保护
	3	云南松林、稀树灌木草丛	生态评价范围内	/	/	/	自然植被
	4	人工植被	生态评价范围内	/	/	/	人工植被

表 3-25 项目区地表水环境保护目标

保护要素	序号	名称	位置关系	水体功能	备注	环境功能
地表水环境	1	南盘江	自项目区西侧绕至南侧,最近距离 MLX75 风机西侧 3800m	农业用水、工业用水 /III类水质	/	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准
	2	甸溪河	项目区东侧,最近距离 MLX88 风机点位东侧/3300m	农业用水、工业用水 /III类水质	南盘江一级支流	
	3	白云河	弥勒西 MLX85 风机点位西北侧/614m	农业用水、工业用水 /III类水质	南盘江二级级支流	
	4	朋普河	MLX80 风机点位东南侧 1800m	农业用水、工业用水 /III类水质	南盘江二级级支流	
	5	大沟边	MLXB1 风机点位西侧 1700m	农业用水、工业用水 /III类水质	南盘江一级支流	
	6	龙树冲	MLX61 风机机位西侧 770m	农业用水、工业用水 /III类水质	南盘江一级支流	
	7	雨则大沟	MLX62 风机机位西南侧 100m	农业用水、工业用水 /III类水质	南盘江三级级支流,季节性冲沟	
	8	螃蟹沟	MLX59 风机点位东侧 1000m	农业用水、工业用水 /III类水质	南盘江三级级支流,诺娜水库、朝阳寺水库出水	
	9	白寨箐	MLX84 风机点位西南侧 300m	农业用水、工业用水 /III类水质	南盘江三级级支流,季节性沟渠	
	10	沙仁箐	MLXB1 风机机位东侧 879m	农业用水、工业用水 /III类水质	南盘江三级级支流,季节性沟渠	
	11	新石桥沟	MLX78 风机机位东南侧 1200m	农业用水、工业用水 /III类水质	南盘江二级支流,季节性沟渠	
	12	老石桥沟	MLX79 风机机位东南侧 800m	农业用水、工业用水 /III类水质		
	13	石棚沟	MLX56 风机机位东侧 1800m	农业用水、工业用水 /III类水质	入诺娜水库,季节性沟渠	
	14	大河	MLX5 风机机位西北侧侧 300m	饮用二级/III类	巴江二级级支流,季节性沟	

					渠	
15	岔河水库	MLX5 风机平台距岔河水库一级保护区 4900m, 二级保护区 2600m	饮用水功能/III类		岔河水库是以乡镇供水为主, 兼顾农业灌溉、防洪的综合利用小(1)型水库工程	
16	长岭岗水库	MLX5 风机平台距离长岭岗水库一级保护区 2638m, 二级保护区 1763m	饮用水功能/III类		以西二镇 4 个村小组的生活供水为主的小(2)型水库	
17	保云水库	MLXB1 风机平台距离保云水库一级保护区 997m, 二级保 3m; 项目施工道路距离保云水库一级保护区 1380km, 二级保护区 3200m	饮用水功能/III类		以灌溉为主兼顾人畜饮水的小(1)型水库	
18	新街子坝塘	MLX1 风机平台距离新街子坝塘饮用水源一级保护区 2960m, 距二级保护区 2700m	饮用水功能/III类		以供水为主兼顾农业灌溉的综合小(2)型水库	
18	白云水库	MLX44 风机东侧 1500m	农业灌溉防洪/III类		农业灌溉为主兼顾防洪的小(1)型水库	
20	宣武水库	MLXB7 风机东北 1500m	农业灌溉防洪/III类		/	
21	诺娜水库	MLX56 风机东南侧 2000m	农业灌溉防洪/III类			
22	曹田水库	MLX56 风机东北侧 1800m	农业灌溉防洪/III类			
23	碑亭水库	混凝土拌合站及钢筋加工厂西北侧 1383m	农业灌溉防洪/III类			
24	上高甸水库	MLX51 风机西北侧 1000m	农业灌溉防洪/III类		/	
25	砂仁箐水库	MLX63 风机西北 420m	农业灌溉防洪/III类			
26	蕉瓜塘水库	MLX60 西北侧 740m	农业灌溉防洪/III类		/	

一、环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

项目位于农村地区, 属于二类环境空气功能区, 根据红河州生态环境局弥勒分局《关于请求确认“弥勒西风电场项目”环境影响评价执行标准的函》的复函, 环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准。具体标准限值详见下表。

评价标准

表 3-26 环境空气质量标准 (GB3095-2012 二级)

污染物名称	取值时间	二级标准浓度限值	单位
PM ₁₀	年平均	70	μg/m ³
	24 小时平均	150	
PM _{2.5}	年平均	35	μg/m ³
	24 小时平均	75	
SO ₂	年平均	60	μg/m ³
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
NO ₂	年平均	40	μg/m ³
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
CO	24 小时平均	4	mg/m ³
	1 小时平均	10	
O ₃	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³
	1 小时平均	200	

(2) 声环境质量标准

项目所在区域农村地区, 根据红河州生态环境局弥勒分局《关于请求确认“弥勒西风电场项目”环境影响评价执行标准的函》”的复函, 声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类区标准。具体标准限值见表。

表 3-27 声环境质量标准单位: dB (A)

环境声功能区类别	时段	
	昼间	夜间
《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类	60	50

(3) 地表水

项目区域地表水属于珠江流域南盘江水系, 区域河流主要分布有甸溪河、雨龙格沟、大沟边、龙树冲等南盘江支流, 此外还分布有大河, 大河为巴江二级支流, 属于季节性沟渠。区域水库主要有保云水库、岔河水库、长岭岗水库、新街子坝塘等 4 个具饮用水功能并划定了饮用水水源保护区的水库及白云水库、宣武水库等 8 个以农业灌溉为主兼顾防洪功能的水库。根据红河州生态环境局弥勒分局《关于请求确认“弥勒西风电场项目”环境影响评价执行标准的函》”的复函, 项目区大河及区域水库执行《地表水环境质量标

准》（GB3838—2002）III类标准；南盘江及其支流执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）III类标准。

表 3-28 地表水环境质量标准限值单位：mg/L（pH 为无量纲）

项目	pH（无量纲）	COD	BOD ₅	氨氮	总磷	石油类
III类标准	6~9	≤20	≤4	≤1.0	≤0.2 (湖、库 0.05)	0.05

(4) 地下水

根据红河州生态环境局弥勒分局《关于请求确认“弥勒西风电场项目”环境影响评价执行标准的函》的复函，项目区域地下执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。标准值见表。

表 3-29 地下水质量标准（摘录）单位：mg/L PH 无量纲

类别	pH	氨氮	耗氧量	硫酸盐	硝酸盐（氮）	氯化物	阴离子表面活性剂	总大肠菌群 (MPN ^b /100mL)
III类	6.5-8.5	≤0.50	≤3.0	≤250	≤20	≤250	≤0.3	≤3

(5) 电磁环境

根据红河州生态环境局弥勒分局《关于请求确认“弥勒西风电场项目”环境影响评价执行标准的函》的复函，执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1公众暴露控制限值的要求和参照执行《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》（HJ/T24-1998），即公众暴露工频电场强度限值为 4kV/m，公众暴露工频磁感应强度限值为 0.1mT。

(6) 水土流失

水土流失评价标准执行国家水利部行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），标准值如表所示。

表 3-30 土壤侵蚀分类分级标准

级别	侵蚀模数 t/(km ² ·a)
微度侵蚀（无明显侵蚀）	<500
轻度侵蚀	500~2500
中度侵蚀	2500~5000
强度侵蚀	5000~8000
极强度侵蚀	8000~15000
剧烈侵蚀	>15000

二、污染物排放标准

(一) 废气排放标准

(1) 施工期废气

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

表 3-31 无组织排放监控浓度限值

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

(2) 运营期废气

油烟废气排放参考执行《饮食业油烟排放标准(试行)》（GB18483-2001）中的小型标准，具体情况见表。

表 3-32 油烟废气排放标准

规模	小型
最高允许排放浓度 (mg/m ³)	2.0
净化设施最低去除效率 (%)	60

(二) 废水排放标准

(1) 施工期废水

本项目施工期废水经收集沉淀处理后全部回用于施工过程和场地洒水抑尘，不外排。

(2) 运营期废水

运营期废水主要为升压站办公生活污水，办公生活污水经一体化污水处理设备处理后全部回用于项目内绿化，不外排。执行《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化、道路清扫用水标准，标准值见表。

表 3-33 城市杂用水水质标准（单位：mg/L）

序号	项目	城市绿化、道路清扫、 消防、建筑施工
1	pH	6-9
2	色（度）≤	30
3	嗅	无不快感
4	浊度（NTU）≤	10
5	溶解性总固体≤	1000
6	BOD ₅ ≤	10
7	氨氮≤	8
8	阴离子表面活性剂≤	0.5
9	铁≤	--
10	锰≤	--
11	DO≥	2.0
12	总氯≥	1.0（出厂），0.2 ^b （管网末端）
13	大肠埃希氏菌（MPN/100ml）	无 ^c

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。

(三) 噪声排放标准

(1) 施工期噪声

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

表 3-34 建筑施工场界环境噪声排放标准单位：Leq (dB(A))

昼间	夜间
70	55

(2) 运营期噪声

项目运营期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类标准，标准值见表。

表 3-35 工业企业厂界噪声标准

类别	噪声限值 dB (A)	
	昼间	夜间
2类区	60	50

(四) 固体废弃物排放标准

项目运营期产生的一般固体废物处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 中在标准。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单(环保部公告 2013 年第 36 号) 相关规定。

(五) 电磁环境排放标准

(1) 工频电场执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中规定的标准，公众曝露控制限值电场强度限值 200/f (4kV/m)；

(2) 工频磁场执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中规定的标准，公众曝露控制限值工频磁场限值 5/f (0.1mT)。

污染物排放总量控制指标

本项目运行期升压站值守人员产生的生活污水含有 COD、HN₃-N、TP 等污染物，升压站的生活污水经一体化污水处理设施处理达《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 中城市绿化、道路清扫用水标准后回用，不外排，因此，本项目不设总量控制指标。

其他

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	<p>1、施工期大气环境影响分析</p> <p>(1) 施工扬尘</p> <p>施工扬尘主要来源于风力发电机等基础土石方的开挖、堆放、回填等形成露堆场和裸露场地的风力扬尘；建筑材料（水泥、砂石、混凝土等）在运输、装卸等过程由于泄漏造成扬尘污染；混凝土等物料拌合过程产生粉尘污染；建筑材料及土石方运输车辆行驶过程中产生道路扬尘污染。</p> <p>由于施工需要，一些建筑材料需要露天堆放，一些施工作业点的表层土壤及土石方在经过人工开挖后，临时堆放于露天，在气候干燥且有风的情况下，会产生大量的扬尘，如不采取有效措施，会对周围环境造成污染，一般影响范围在下风向 200m 内。该扬尘产生量与尘粒含水率、风向、风速、施工时间等密切相关，故为减少本扬尘对周围环境的影响，应采取以下措施：减少露天堆放，如确需露天堆放的应加以覆盖；开挖的土石方应及时回填或运到指定地点，减少扬尘影响；对施工工作面及堆场实施洒水降尘，保证一定的含水量。</p> <p>根据同类工程项目现场实测结果进行类比，混凝土拌和作业中距搅拌机下风向 50m 处 TSP 日均值为 8.90mg/m³，下风向 100m 处 TSP 日均值为 1.65mg/m³，下风向 150m 处 TSP 日均值低于 0.3mg/m³，这表明下风向 100m 内扬尘污染较严重，其扬尘影响范围一般在施工场界 150m 范围内。本项目采取站拌，经采取封闭管理、洒水降尘措施后可有效减轻扬尘污染，且项目混凝土拌合场地周边 500m 内均无敏感目标分布，经采取降尘措施后，产生扬尘对居民点的影响较小。</p> <p>施工期间交通运输将产生扬尘，汽车产生的道路扬尘量与车速、车型、车流量、风速、道路表面积尘量、尘土湿度等因素有关。根据交通部公路研究所对施工现场车辆扬尘监测结果，下风向 150m 处的扬尘瞬时浓度可达到 3.49mg/m³。此外，物料拉运或堆放过程中，遮盖不严密也会产生粉尘污染，风电场部分运输道路穿过村庄，运输途中产生的扬尘会对居民产生一定影响。</p>
-------------	---

综上，本项目施工期产生的扬尘影响主要为堆场产生的风力扬尘、混凝土等物料拌合扬尘和汽车运输车辆行驶扬尘。经采取粉质材料封闭运输，并做好洒水降尘工作等环保措施后，可以有效地控制施工期扬尘影响的范围及程度。且施工扬尘造成的污染是暂时的、局部的，随着施工的完成以及水土保持和生态恢复工程的实施，这些影响也将消失，不会对周围环境产生较大的影响。

(2) 机械废气

施工机械、汽车及柴油发电机大多以柴油作为燃料，燃料燃烧过程中会产生 CO、SO₂、NO_x、碳氢化合物和烟尘，产生情况主要决定因素为燃料油种类、机械性能、作业方式和风力等，其中属机械性能、作业方式因素的影响最大，如运输车辆和部分施工机械在怠速、减速和加速时产生一定污染。由于项目区域空旷，且施工较为分散，在易于扩散的气象条件下，对周围环境的影响不大，且随着施工期的结束，该污染物也随即消失，故施工期燃油废气对周围大气环境影响较小。

2、施工期水环境影响分析

(1) 施工期地表水环境影响分析

施工期废水主要是施工废水和施工人员生活污水。

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。施工期在工程区域设置了 2 处混凝土拌合系统，混凝土转筒和料罐在冲洗时会产生少量冲洗废水，该废水产生的时间不连续，产生量较小。参照同类型项目，混凝土运输车和搅拌机按每天冲洗 1 次计，废水量约为 5m³/d，则本工程施工期共产生混凝土拌合系统冲洗废水约 10m³/d。废水中的主要污染物为 SS，浓度一般为 3000mg/L 左右，排放具有间断性和分散性，施工期在混凝土拌合站分别设置 1 个三级沉淀池（10m³），生产废水经沉淀处理后全部回用于拌和工序，不外排。

此外，本工程施工过程中会产生少量的车辆冲洗废水，施工废水的产生时间不连续、地点较分散、产生量较小，污染物主要为 SS。参照类似工程施工废水量约为 3m³/d。冲洗废水不含有毒物质，主要是泥沙悬浮

物含量较大，经临时沉淀池沉淀后回用于洒水降尘，不外排，对周边环境的影响较小。

2) 生活污水

本项目生活污水主要来源于施工人员日常生活产生的污水。根据《云南省地方标准用水定额》（DB53/T 168-2019），本项目位于农村地区，农村居民生活用水定额（亚热带区，分散供水）为 40~55(L/d·人)；施工人员日常生活用水按 55(L/d·人)计；平均每天施工人员约 100 人，生活用水量为 5.5m³/d，产污系数按 0.8 计，则产生生活污水约 4.4m³/d。

根据《工程可行性研究报告》，本工程施工人员住宿依托沿线村庄的民房，生活污水依托既有的环保设施处理；施工营场地仅有少量食堂废水和洗手废水产生，生活污水中主要的污染物 BOD₅、COD_{Cr}、氨氮、SS、动植物油等，为避免给环境带来污染，环评要求：在施工营场地设置旱厕，用于收集粪便，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；在施工营场地食堂设置“隔油池+沉淀池”，并对其进行防渗处理，用于收集食堂废水和盥洗废水，处理后上清液用于洒水降尘，污泥用作植被恢复和场地绿化肥料，并在工程结束后进行拆除。在采取上述措施后，施工期产生的生活污水不外排，不会对环境造成明显的不利影响。

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

(2) 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、升压站、道路等）基础施工工作面开挖对地下水的疏排作用以及施工废污水进入含水层对地下水水质的污染。

根据《弥勒西风电场可行性研究报告》，场区水文地质条件相对较简单，场址区主要接受大气降水补给，沿地面向山脊两侧地表沟谷排泄或沿山坡下渗。按地下水赋存的介质条件不同，含水层主要分为基岩裂隙含水层和岩溶含水层。与其相对应的地下水类型为基岩裂隙潜水、溶蚀裂隙水。基岩裂隙潜水主要赋存在砂泥岩、页岩、玄武岩等的节理裂隙中，接受大气降水及上覆松散堆积物中孔隙水补给，沿地表的岩溶漏斗或各类节理所

组成的裂隙网络运动，向地下深部附近冲沟、山间盆地排泄。溶蚀裂隙水主要赋存于灰岩、白云岩等的溶蚀裂隙、溶洞中，常形成泉水分布，一般流量较小，场区内未见有泉水分布。

根据岩石透水性的差异，场区分布的灰岩、白云岩、白云质灰岩、灰质白云岩、泥灰岩虽节理裂隙相对张开，但多为泥质充填，透水性弱。砂岩、页岩节理裂隙发育，张开度较大，透水性相对较好。场区处于山顶部位，场址区地下水埋深较大，大于 20m。根据主体设计成果，拟建风电场各工程基础埋深及开挖深度均不大，其中，设计风机基础埋深约 3.5m，升压站基础埋深在 2m 以内，施工道路路基开挖深度小于 5m，建筑物基础位于地下水位以上，基础开挖不会对地下水产生不利影响。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，本工程施工期生产废水和生活污水产生量较小，经处理后回用，在做好旱厕、隔油池和沉淀池的防渗措施后，不易对地下水造成污染。

(4) 对保云水库饮用水源环境影响分析

根据现场调查和红河州生态环境局弥勒分局出具的关于《商请查询弥勒西风电场项目是否涉及饮用水源保护范围的函》的回复，弥勒西风电场不涉及弥勒市西一镇、西二镇、五山乡、虹溪镇、巡检司镇、朋普镇 6 个乡镇（镇）饮用水水源保护区范围。根据 GIS 叠图分析，本项目 MLX1 风机平台及其施工道路位于保云水库饮用水源保护区北侧，距离二级保护区 3m，距离一级保护区约 997m。

(1) 保云水库概况

保云水库位于弥勒市西二镇保云村，属珠江流域南盘江水系支流山后河，坝址以上径流面积 5.94km²，多年平均径流量 396 万 m³，年均降水量 1200~1600mm，水库区和罐区均为西二镇辖区，水库距西二镇 12km，距弥勒市区 77km，交通便利，保云水库总库容 379 万 m³，设计灌溉面积 0.4 万亩，是一座已建的以灌溉为主兼顾人畜饮水的小（I）型水库。保云水库水源来源为大气降雨补给，补给区内降雨经山区沟箐入库区，流域范围内未发现明显的河流，仅有季节性冲沟。水库北侧有一死水塘，根据现场踏勘及询问周边居民，该死水塘主要功能为农业灌溉，死水塘内的水无法

流入到保云水库内。水库周边 2km 范围内未发现泉点、龙潭等地下水补给。根据云南亚明环境监测科技有限公司于 2020 年 4 月 9 日对水库进行的地表水环境现状监测结果：保云水库监测指标中除总氮外，各监测指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类水标准，总氮超标倍数为 0.43。根据水源地保护区划定方案调查分析，水质超标主要原因为水库周边农业种植、畜禽养殖、生活污水等农业污染源的汇入。

根据《云南省生态环境厅关于批复红河州开远市小龙潭镇新集镇等 113 个集中式饮用水水源保护区划定方案的函（云环函〔2020〕640 号）》：保云水库饮用水水源保护区包括一级保护区和二级保护区，保护区总面积 6.169km²，其中一级保护区总面积 0.972km²，包括水库正常水位线高程 1828m 以下的全部水域范围（0.288km²），一级保护水域外延 200m 范围内陆域范围（0.684km²，不超过流域分水岭）；二级保护区总面积 5.197km²，包括一级保护区外的上游整个流域。

（2）本项目与保云水库饮用水水源保护区位置关系

根据地理信息系统（GIS）分析，本项目所在区域**不涉及**保云水库水源保护区范围，与饮用水源保护区一级保护区最近距离约 997m（MLXB1 风机平台及其施工道路），与饮用水源保护区二级保护区最近距离约 3m（MLXB1 风机平台及其施工道路），具体见图 4-1 和附图 7。

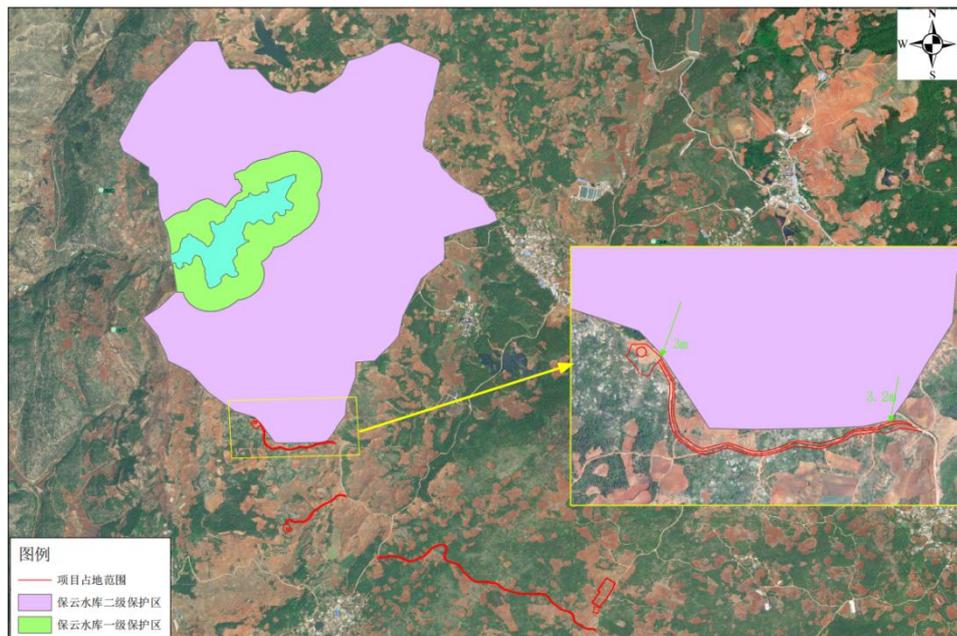


图 4-1 项目与保云水库位置关系图

(3) 本项目对保云水库饮用水源保护区的影响

根据地理信息系统（GIS）分析，本项目所在区域**不涉及**保云水库水源保护区范围，与一级保护区最近距离约 997m（MLXB1 风机平台及其施工道路），与二级保护区最近距离约 3m（MLXB1 风机平台及其施工道路），其与保云水库不在同一个流域，不在保云水库汇水范围内，保护区周边（2km 范围内）无表土堆场、施工营场地和弃渣场等临时设施分布。施工期，施工营场地会产生少量的施工废水和生活污水，由于施工营场地远离保云水库饮用水源保护区布设（与二级保护区最近距离约 2.3km），施工废水和施工生活污水经处理后回用，不外排，不会对保护区产生影响。运行期风机平台设置事故油池收集箱变事故状态下排放的废油，由于风机平台（风机基础、箱变压器和事故油池）不在保云水库汇水范围内，运行期事故油对保护区无影响。综上所述，在严格采取本次环评提出的环保措施后，本项目的实施不会对保云水库饮用水源保护区产生影响。

(4) 饮用水源地环境保护措施

A. 为尽力保护好饮用水源地的水源，本环评要求，在 MLXB1 风机平台箱变旁设置容积 $\leq 0.5\text{m}^3$ 的事故油池（防渗处理）。

B. 施工期间严格按工程规划征占用地，严禁施工征占用水源地保护区范围用地。

C. 要求在保云水库水源地保护区周边施工时必须避开雨季，且要加快该区域内的施工进度，一旦施工结束及时实施植被恢复工作。

D. 保护区周边基础施工开挖出的土石方及时清运，尽力避免对水源地保护区造成影响。

3、施工期声环境影响分析

施工期产生的噪声影响主要为施工机械噪声和施工运输噪声影响。

(1) 施工机械噪声影响分析

鉴于施工噪声的复杂性以及施工噪声影响的区域性和阶段性，本报告仅根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），针对不同施工阶段计算出不同施工设备的噪声污染范围，以便施工单位在施工时结合实际情况采取适当的噪声污染防治措施。

施工设备噪声源均按点声源计，其噪声预测模式为：

$$L_i = L_0 - 20 \lg \frac{R_i}{R_0} - \Delta L \quad (\text{公式 1})$$

式中：L_i和 L₀—R_i和 R₀处的设备噪声级，dB（A）；

ΔL—为障碍物、植被、空气等产生的附加衰减量，dB（A）。

对于多台施工机械对某个预测点的影响，应进行声级迭加：

$$L = 10 \lg \Sigma 10^{0.1 \times L_i} \quad (\text{公式 2})$$

表 4-1 各种施工机械在不同距离处的噪声预测值

施工机械名称	噪 声 预 测 值 dB（A）										
	5m	10m	20m	40m	50m	60m	80m	100m	150m	160m	200m
装载机	90	84	76	68	66	64	62	59	56	55	53
发电机	89	83	75	67	65	63	61	58	55	54	52
挖掘机	87	81	73	65	63	61	59	56	53	52	50
压路机，推土机	86	80	72	64	62	60	58	55	52	51	49
搅拌机	82	76	68	60	58	56	54	51	48	47	45
潜孔钻	74	68	60	52	50	48	46	43	40	39	37
凸块碾	69	63	55	47	45	43	41	38	35	34	32

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

由上表可知，昼间施工机械(单一)距施工场地 50m 以外，夜间在 160m 以外可满足 GB12523-2011 的规定。

在两种机械共同满负荷施工情况有：装载机和挖掘机共同施工为 92dB（A），两台压路机共同作业为 89dB（A），最大噪声为两台装载机共同施工为 93dB（A）。实际情况，同时作业，并不是所有的时间同时达到最大噪声辐射，实际值要低于计算值。

此外，表 4-1 中计算的距离衰减只是理论上的。由于工程作业的地形限制，作业场所与保护目标有高差、传播路线有遮挡、每天的作业时间不连续等，根据对其它工程调查分析，实际影响时间和程度要较预测的小。

根据现状调查和施工期保护要求，距离拟建风电场施工场地 440m 以内没有声环境保护目标，拟建电场评价区距离施工场地最近的居民点为平地村，距风机平台 440m，在其下方 68m。

先用公式二计算最不利情况下即所有声源同时作用下对声环境保护目

标的噪声贡献值，再用下式与背景值叠加，得出环境噪声预测值。

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}}) \quad (\text{公式三})$$

式中： L_{eq} —声环境保护目标环境噪声预测值，dB(A)；

L_{eqg} —声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb} —预测点的背景值，dB(A)。

表 4-2 拟建电场工程施工对声环境保护目标的声环境影响结果一览表

保护 目标 名称	与施工场 地的最近 距离 (m)	施工机械声 源在预测点 的等效声级 贡献值 (dB(A))	背景值 (dB(A))	环境噪声 (dB(A))	标准值 (dB(A))	达标 情况
			昼间	昼间	昼间	昼间
平地	MLX50#风机平台 (440m)	45.4	48.4	50.2	60	达标
铜厂	新建进场道路南侧 5m	81.5	47.3	81.5	60	超标 21.5
钟山 村	紧邻新建进场道路	89.1	49.0	89.1	60	超标 29.1
法果 哨	改扩建进场道路东侧 12m	76.3	48.4	76.3	60	超标 16.3
拖谷	改扩建进场道路 24m	68.7	49.4	68.8	60	超标 8.8
旱塘	紧邻改扩建进场道路	89.1	49.0	89.1	60	超标 29.1
舍姑 村	紧邻改扩建进场道路	89.1	49.5	89.1	60	超标 29.1

注：平地、钟山村、拖谷噪声背景值采用实测数据中的较大值，铜厂、法果哨、旱塘、舍姑村类比邻近区域居民点噪声实测数据中的较大值。

从上表可知，风机平台施工区距离居民点较远，最近为平地，与风机点位最近距离为 440m，经预测风机平台施工噪声对其贡献值为 45.4dB(A)，能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准昼间 60dB(A)的要求，夜间不施工。

由于道路施工区距离居民点较近，道路施工噪声对居民点影响较大，超标 8.8dB(A)~29.1dB(A)，因此在施工期需封闭施工，并对施工机械采取减振隔声等措施。施工期较短，噪声影响随施工结束而消失。

综上所述，风机平台施工区距离居民点较远，施工对居民点影响较小；道路施工施工机械噪声影响是暂时的，随着施工期结束而消失，施工期采取封闭施工、对施工机械安装减振隔声设施、夜间禁止施工等措施，施工噪声影响是可以接受的。

(2) 施工交通运输噪声影响分析

(1) 预测模型

施工运输交通噪声等级 L_{Aeq} 受交通流量、车型构成比、车速、昼夜比等多个因素的影响。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009), 采用如下的预测模式。

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{OE}})_i + 10 \lg \left(\frac{N_i}{V_i T} \right) + 10 \lg \left(\frac{7.5}{r} \right) + 10 \lg \left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi} \right) + \Delta L - 16 \quad (\text{公式 4})$$

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 类车速度为 V_i , km/h; 水平距离为 7.5m 处的能量平均 A 声级, dB (A) ;

N_i —昼间, 夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量, 辆/h;

r —从车道中心线到预测点的距离, m;

V_i —第 i 类车的平均车速, km/h;

T —计算等效声级的时间, 1h;

ψ_1 、 ψ_2 —预测点到有限长路段两端的张角, 弧度;

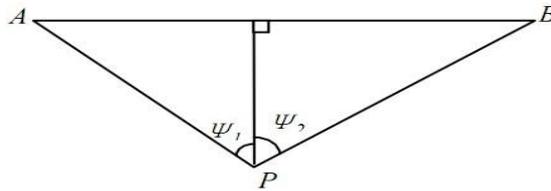


图 4.6-2 有限路段的修正函数, A—B 为路段, P 为预测点

ΔL —由其它因素引起的修正量, dB (A) , 可按下列式计算:

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

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

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

式中: ΔL_1 —线路因素引起的修正量, dB (A) ;

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

$\Delta L_{\text{路面}}$ —道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) 。

总车流等效声级为:

$$Leq(T) = 10 \lg(10^{0.1Leq(h)大} + 10^{0.1Leq(h)中} + 10^{0.1Leq(h)小}) \quad (\text{公式五})$$

(2) 预测参数

根据同类型项目实践经验，本工程施工道路交通噪声预测参数选择见表 4-3。

表 4-3 施工道路交通噪声预测参数一览表

参数	取值或计算公式
(LOE)	大型车 67dB (A)，中型车取 59dB (A)，小型车取 61dB (A)
N_i	昼间 60 辆/h (大中小型车各 20 辆)，夜间 30 辆/h (大中小型车各 10 辆)
V_i	30km/h
$\Delta L_{\text{路面}}$	2dB (A)
车道数	计为 2

(3) 预测结果

① 路段交通噪声预测结果

表 4-4 施工道路交通噪声预测结果一览表 dB (A)

时段	距路中心线的距离											
	5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	120m	140m	160m	180m	200m
昼间	57.2	54.1	48.8	43.9	41.5	39.9	38.7	37.6	36.7	35.9	35.2	34.6
夜间	54.2	51.1	45.7	40.9	38.5	36.9	35.6	34.6	33.7	32.9	32.2	31.6

根据预测，施工期交通噪声在距离路中心 3m 以外（路肩）能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准昼间 60dB(A)的要求，在距离路中心 13m 以外能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准夜间 50dB(A)的要求。

② 保护目标交通噪声影响评价

根据路段噪声预测结果：施工期交通噪声在距离路中心 3m 以外（路肩）能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准昼间 60dB(A)的要求，在距离路中心 13m 以外能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准夜间 50dB(A)的要求。根据现场调查，本工程新建（改扩建）道路沿线居民点主要有铜厂、钟山村、法果哨、拖谷、旱塘和舍姑村，其中法果哨和拖谷距离道路中心线分别为 15m、27m，昼夜交通噪声贡献值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准的要求。铜厂距离路中心线约 8m，钟山村、旱塘和舍姑村紧邻道路，夜间交通

噪声会对其产生一定的影响。因此，施工期应严格控制夜间运输。总体来讲，施工期的交通噪声影响是暂时，在严格控制夜间运输的前提下，交通运输噪声对沿线居民点的影响不大。

4、施工期固体废物影响分析

施工期的固体废物主要为土石方和生活垃圾。

(1) 施工期土石方

本项目建设过程中土石方开挖总量 167.67 万 m³（其中土石方 140.12 万 m³，表土 27.55 万 m³），回填利用总量 134.56 万 m³（其中土石方 107.01 万 m³，表土 27.55 万 m³），产生永久弃渣 33.11 万 m³（土石方）运往弃渣场区堆放。表土就近在建设场地内临时堆放，后期均用于场地绿化或复耕覆土。弃渣堆放将占用土地，破坏原地貌、植被和地表组成物；弃渣属人工塑造的松堆积体，若不采取适当的护坡、排水等防护措施，易造成渣体冲刷、滑落和坍塌，引发新的水土流失；堆渣体在景观上与周围产生不协调。因此，应做好水土保持工作，合理设置弃渣，严格遵循“先挡后弃”原则，按照“水土保持方案”采取各种水土保持措施，减小项目弃渣产生的影响。

(2) 生活垃圾

项目施工期 18 个月，平均施工人数 100 人/d，生活垃圾产生量按每人每天 0.5kg 计算，项目施工期将产生 27t 生活垃圾，生活垃圾成分较复杂，垃圾中有机物易腐烂，会发出恶臭，特别在温度较高季节，随意堆放的生活垃圾将为蚊子、苍蝇和鼠类的孳生提供场所。垃圾中有害物质可能随尘粒飘扬空中，污染环境、传播疾病，影响人群健康。在施工人员集中分布区域，设置垃圾箱和垃圾池，对施工期的垃圾统一收集后运至弥勒市垃圾处理场或施工区附近乡镇垃圾处理场进行处理。

5、施工期生态影响分析

本工程的生态环境影响主要集中在施工期间，施工过程中将进行土石方的填挖，包括风电机组基础施工、箱式变基础施工、施工营地施工、道路修建等使原有土壤结构发生改变，破坏原有地表植被，造成该区域植被

	<p>组成与结构发生改变，从而导致植物生物量损失，发生水土流失。详细生态环境影响分析见生态专项评价。</p>
<p>运营期生态环境影响分析</p>	<p>1、运营期大气环境影响分析</p> <p>风电场为清洁能源风力发电项目，运行期不产生生产废气污染源。项目运营期产生的废气主要为食堂油烟废气。</p> <p>项目拟设置 1 个 110kV 升压站和 1 个 220kV 升压站，根据“可研报告”，运行期定员两座升压站共 40 人。</p> <p>根据类比调查，运行期升压站每人每次食用食物中油量约为 0.01kg，两座升压站总就餐人数约为 40 人次/d，则项目食物合计含油量为 0.4kg/d。油烟废气的产生量与食堂烹饪过程中油的分解挥发量与炒作工况有关，一般在 1-3%之间，项目按 2%计算，每年 365 天工作日计算，则厨房油烟产生量为 0.008kg/d，2.92kg/a。项目两座升压站食堂分别设置一台油烟净化器，按油烟净化器累计使用时间一天 3 小时，油烟净化器净化效率为 60%计算，则油烟废气排放量为 0.0032kg/d，1.168kg/a。若要使油烟排放浓度满足《饮食业油烟排放标准》（GB18438-2001）中最高允许排放标准 2.0mg/m³的要求，则油烟净化器的风量应≥200m³/h。项目食堂应设置内置排烟管道，油烟废气经集气罩收集进入油烟净化器处理后，通过内置排烟管道高于食堂楼顶 1.5m 高排放。</p> <p>综上，本项目运营期对大气环境影响较小。</p> <p>2、运营期水环境影响分析与评价</p> <p>风电场运营过程中无生产废水，仅有升压站办公生活污水产生。运行期 110kV 升压站为 15 人，根据《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2019），本项目位于农村地区，农村居民生活用水定额（亚热带区，集中供水）为 65~90(L/d·人)，工作人员日常生活用水按 80(L/d·人)计；110kV 升压站内工作人员为 15 人，生活用水量为 1.2m³/d，产污系数按 0.8 计，则产生生活污水约 0.96m³/d（350.4t/a）。运行期 220kV 升压站劳动定员为 25 人，根据《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2019），本项目位于弥勒市农村地区，农村居民生活用水定额（亚热带区，集中供水）为 65~90(L/d·人)，工作人员日常生活用水按 80(L/d·人)计；升压站内</p>

工作人员为 25 人，生活用水量为 2.0m³/d，产污系数按 0.8 计，则产生生活污水约 1.6m³/d（584t/a）。

参考国内生活污水相关资料，生活污水中主要污染物的浓度为：SS100mg/L，BOD₅110mg/L，COD250mg/L，总磷 5mg/L，动植物油 50mg/L，水中污染物以有机类成分为主，不含重金属离子及其他有毒污染物，污水产生量较小，食堂废水经隔油池处理后进入化粪池，再进入一体化污水处理设备处理，住宿办公废水经化粪池处理后进入一体化污水处理设备处理。升压站生活污水经一体化污水处理设备处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工用水水质标准后回用于站区绿化、道路清扫用水，不外排。

根据“工可报告”，110kV 升压站和 220kV 升压站站区绿化面积分别为 800m² 和 1100m²，广场及道路建设面积分别为 1158m² 和 1700m²，根据《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2019），园林绿化用水定额为 3L/（m²·次）、道路清扫（场地浇洒）用水定额为 2L/（m²·次），则 110kV 升压站和 220kV 升压站绿化和道路清扫用水量为 4.7m³/次（1014t/a，非雨天按 215 天计）和 6.7m³/次（1441t/a，非雨天按 215 天计），能够消耗掉升压站产生的生活污水。本次提出在 110kV 升压站和 220kV 升压站分别建设容积为 15m³（可暂存 110kV 升压站 15 天的生活污水）、25m³（可暂存 220kV 升压站 15 天的生活污水）的达标废水暂存池，暂存雨天的生活污水，待非雨天使用。

综上所述，项目运行期生活污水产生量很小，全部回用，不外排，不污染地表水体，不会改变周边水环境功能，对项目周边水环境质量基本无影响。

3、运营期声环境影响预测与评价

（1）风电机组噪声影响

1) 噪声源强

风力发电机组在运转过程中产生的噪声主要来自叶片扫风产生的空气动力学噪声，其源自叶片周围的气流作用；另外一种是在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。风电机

组的噪声主要来源于旋转的风机叶片和空气的摩擦声,与风机叶片的表面、角度、发电机单机容量等参数有关。本项目拟采用的风机单机容量分别为5MW (62台)、5.5MW (1台)、6.7MW (35台),根据风机厂家提供的数据,机型容量提升与机组噪声特性无明显关系,通过测量,各单机容量对应风机的噪声源强见表4-5。本次选择110.3dB(A)为风机运行噪声源强。

表4-5 弥勒西风电场各单机容量风机噪声源强一览表 单位: dB(A)

轮毂高度风速 [m/s]	GWH191-5.0 声功率级	GWH191-5.5(由 GWH191-6.7 降容) 声功率级	GWH191-6.7 声功率级
5.0	101.2	101.0	101.0
5.5	103.2	103.0	103.0
6.0	105.0	104.8	104.8
6.5	106.7	106.5	106.5
7.0	108.2	108.0	108.0
7.5	109.6	109.4	109.4
8.0	110.3	110.1	110.1
8.5	110.3	110.1	110.1
9.0	110.3	110.1	110.1
9.5	110.3	110.1	110.1
10.0	110.3	110.1	110.1
10.5	110.3	110.1	110.1
11.0	110.3	110.1	110.1
11.5	110.3	110.1	110.1
12.0	110.3	110.1	110.1
12.5	110.3	110.1	110.1
13.0	110.3	110.1	110.1
13.5	110.3	110.1	110.1
14.0	110.3	110.1	110.1

2) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则—声环境》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”。本次规划拟采用的风机轮毂高度约为110m,可将风机声源点近似为点声源。所选择的风力发电场所处的地区为高山山脊,从声学角度与声传播的大范围、大视野看,各风机噪声传播的空间为半自由空间,在距风力发电机轴心叶轮直径以外的区域,其噪声的传播规律如下式所示:

$$LA(r) = LA(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - A$$

式中：LA(r) —预测点的声压级 dB(A)；

LA(r₀) —基准点 r₀ 处的声压级 dB(A)；

r、r₀—预测点、基准点与声源的距离 (m)；

A—环境因素衰减常数，包括由空气吸收、遮挡物、地面效应和其他多方面因素引起的的衰减，dB(A)。

3) 预测结果

经公式计算，预测结果见表 4-6。

表 4-6 风机噪声衰减计算结果 dB(A)

声源名称	声功率级	距声源不同距离处的噪声预测值										
		100 m	150 m	200 m	250 m	300 m	350 m	400 m	500m	550 m	600 m	700m
风电机组	110.3	59	57	55	53	52	50	49	46	44	43	41

图4-1 风机噪声随距离衰减图

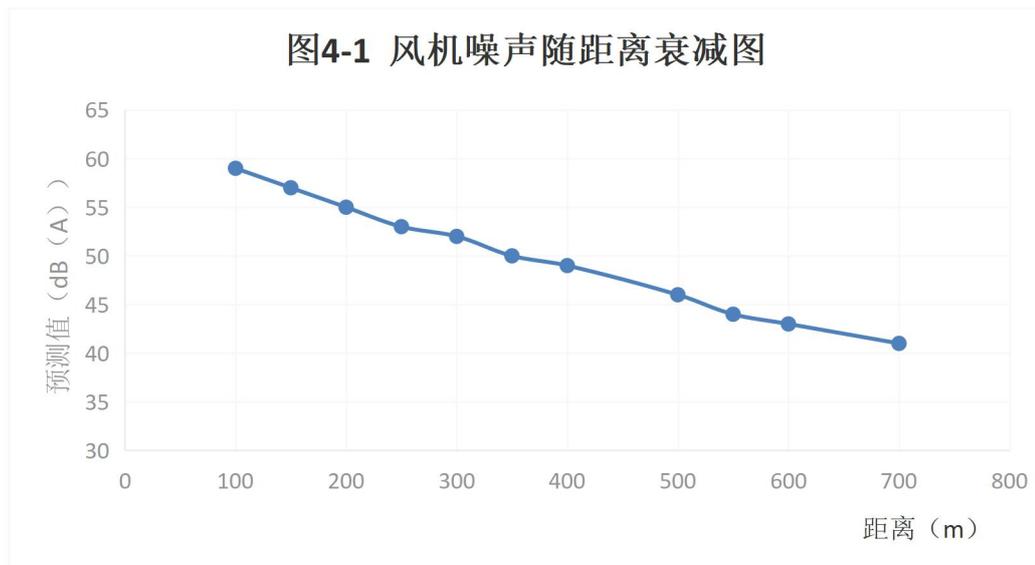


图 4-1 风机噪声随距离衰减图

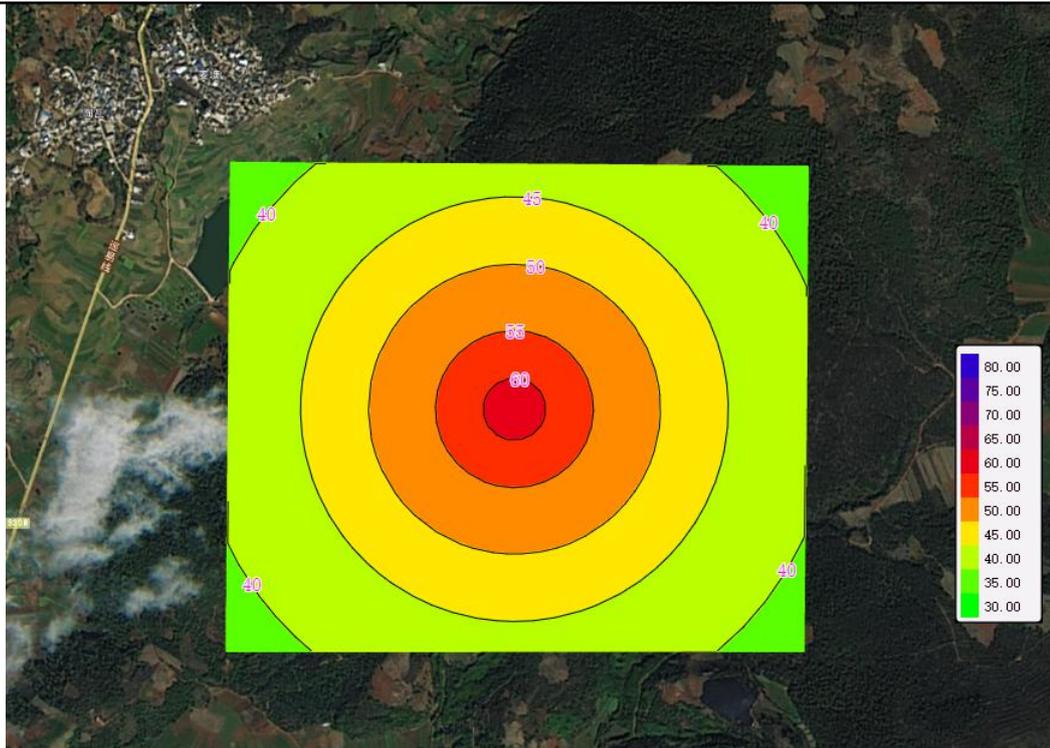


图 4-2 风机噪声等声级线图

根据预测结果和图4-1，可以得出，在风速大和发电效率高的情况下，在距离风机350m以外，噪声声压级可降至50dB以下，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准（昼间≤60dB，夜间≤50dB）的要求。为保护周边居民不受风机噪声影响，环评要求设置350m的噪声防护距离，风机建设前向主管部门备案，要求风机机位350m范围内不得新建居民区。

4) 对居民点的影响

运行期风机运行噪声对居民点的噪声预测值为风机噪声在居民点处的贡献值与居民点处噪声背景值的叠加。计算公式如下：

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

式中： L_{eqg} ---建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb} ---预测点的背景值，dB(A)。

表 4-7 拟建风电场风机运行噪声对居民点预测结果一览表

保护目标名称	与风机的最近距离(m)	与风机高差(m)	风机运行噪声贡献值(dB(A))		背景值(dB(A))		预测值(dB(A))		标准值(dB(A))		达标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
石万	MLX29	-34	45.9	45.9	50.4	39.9	51.7	46.9	60	50	达	达

村	风机点位, 西南侧 490m											标	标
平地	MLX50 风机点位, 东南侧 440m	-68	47.3	47.3	48.4	40.1	50.9	48.1	60	50	达标	达标	
上沟心	MLXB 10 风机 点位, 东南侧 470m	-188	46.5	46.5	48.2	39.5	50.4	47.3	60	50	达标	达标	

注：石万村、平地和上沟心噪声背景值均采用实测数据中的较大值。

由表4-7可知，运行期风机运行对周边居民点的噪声预测值昼间在50.4~51.7dB(A)之间，夜间在46.9~48.1dB(A)之间，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准（昼间≤60dB，夜间≤50dB）的要求。

（2）升压站噪声影响分析

本项目拟新建1座110kV升压站和1座220kV升压站，升压站变压器采用低噪声设备，单台变压器噪声级65dB（A），将此声源看做点声源，采用如下公式进行预测，

$$LA(r)=Lr_0 -20lg(r/r_0)-\Delta L$$

式中：LA(r)---距声源r米处受声点的A声级；

Lr₀----参考点声源强度；

r-----预测受声点与源之间的距离（m）；

r₀-----参考点与源之间的距离（m）。

△L---其它衰减因素

根据升压站总平面布置图，计算得出拟建 110kV 升压站和 220kV 升压站厂界预测值，详见表 4-8、表 4-9。

表 4-8 110kV 升压站厂界噪声预测结果一览表 （单位：dB(A)）

预测厂界	与 1#主变的最近距离 (m)	主变噪声贡献值 (dB(A))		背景值 (dB(A))		环境噪声 (dB(A))		标准值 (dB(A))		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
西北侧	50	16.3	16.3	49.2	41.1	49.2	41.1	60	50	达标	达标
东北侧	46	17.4	17.4	49.2	41.1	49.2	41.1	60	50	达标	达标
东南侧	42	18.7	18.7	49.2	41.1	49.2	41.1	60	50	达标	达标
西南	86	11.9	11.9	49.2	41.1	49.2	41.1	60	50	达	达

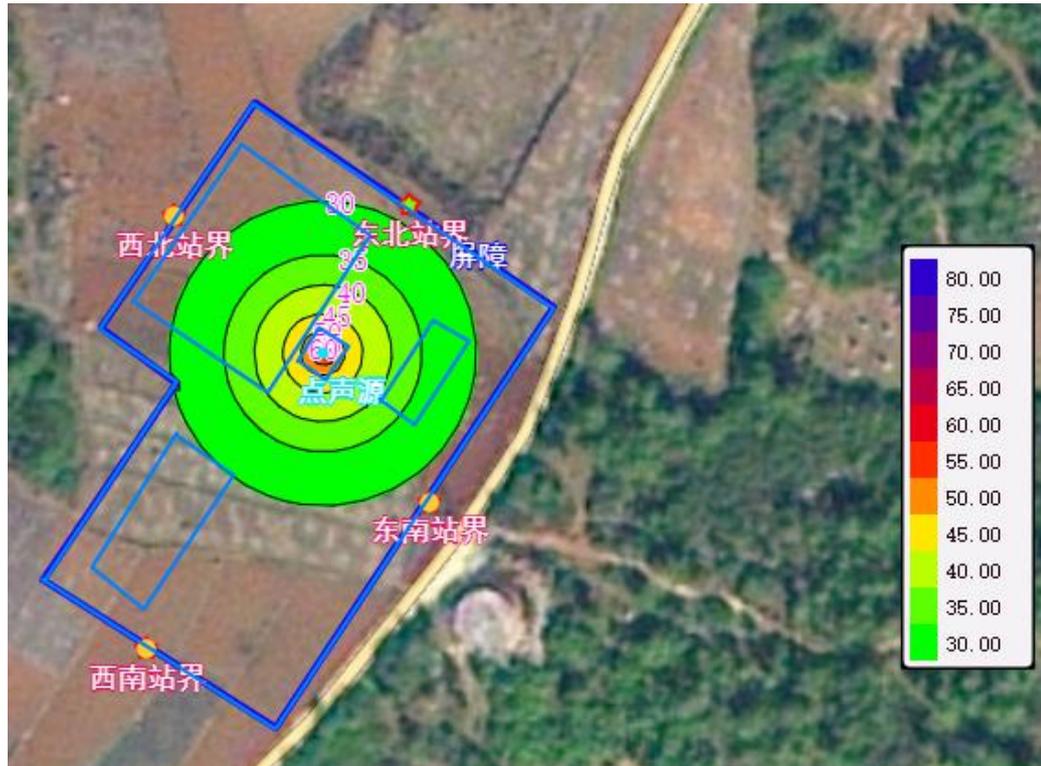


图 4-3 110kV 升压站噪声等声级线图

表 4-9 220kV 升压站厂界噪声预测结果一览表 (单位: dB(A))

预测厂界	与 1#主变的最近距离 (m)	与 2#主变的最近距离 (m)	主变噪声在预测点的等效声级贡献值 (dB(A))		背景值 (dB(A))		环境噪声 (dB(A))		标准值 (dB(A))		达标情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
东侧	74	54	22.1	22.1	47.6	43.5	47.6	43.5	60	50	达标	达标
南侧	57	62	22.3	22.3	47.6	43.5	47.6	43.5	60	50	达标	达标
西侧	80	101	19.2	19.2	47.6	43.5	47.6	43.5	60	50	达标	达标
北侧	40	47	24.6	24.6	47.6	43.5	47.6	43.6	60	50	达标	达标



图 4-4 220kV 升压站噪声等声级线图

由表 4-9、表 4-10 可见，主变压器均设置于升压站场地中央，且升压站周边将设置围墙，运行期升压站厂界噪声预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准的要求。110kV 升压站、220kV 升压站周边 200m 范围内无居民点分布，主变压器噪声对居民点的影响较小。

4、运营期固体废弃物影响分析

本项目固体废物主要为主要为检修废油、变压器油、废旧蓄电池、生活垃圾。

（1）检修废油

风电场检修的废油，包括发电机前、后轴承润滑油脂、变桨减速器润滑油、偏航轴承、齿面、变桨轴承润滑油、箱变液压油和主变液压油（主要成分矿物油和锂皂基、锂-钙复合基为主的危险废弃物），根据《国家危险废物名录》2021 版，废物类别为 HW08-900-249-08（其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及含矿物油废物），检修产生的废油量约 0.4t/a。

本项目于升压站区设置面积 10m² 的危废暂存间，危废暂存间应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求进行建设，危废暂存间须密闭，地面用 C30 混凝土浇筑 20cm 进行硬化，同时地面和四周

墙体须用防渗材料进行处理，墙体处理高度为 1m 左右，使渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ ，危险废物的容器和包装物以及收集、贮存、运输、处置危险废物的设施、场所、必须设置危险废物识别标志、危险废物转运联单、台账。检修废油集中收集后暂存于危废暂存间，后期委托有资质的单位处置。对环境的影响小。

(2) 变压器油

根据项目可研设计，本项目风电场采用一机一变（箱式变压器），110kV 升压站拟建设 1 台 110MVA 的主变压器，220kV 升压站拟建设 2 台 240MVA 的主变压器。本工程箱变在正常工况下不会排油，事故情况下才排油，主体未设置箱变事故废油的收集设施，本次提出在每个箱变压器旁设置一个集油池，用于收集事故情况下箱变压器泄露的液压油，暂存于危废暂存间，定期委托有资质的单位处置。

根据建设单位提供资料可知，110MVA 变压器油重约 20t，变压器油密度为 895kg/m^3 ，则变压器油量约为 23m^3 ；240MVA 变压器油重约 42t，变压器油密度为 895kg/m^3 ，则变压器油量约为 38m^3 。本次 110kV 升压站建设 1 台 110MVA 的主变压器，总油量为 20t。主变压器周边设置一套主变压器排油系统，主变压器排油系统包括主变集油坑、排油检查井、排油管道、事故油池和水封井。排油坡度不小于 1%，事故油池容量满足最大一台主变油量 100% 的容积（110kV 升压站容积不小于 23m^3 ；220kV 升压站容积不小于 38m^3 ），并在事故油池内采取油水分离措施。

本项目拟在 110kV 升压站和 220kV 升压站各设置一个事故油池，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%。事故油池采用钢筋混凝土结构，有效容积分别为 30m^3 （110kV 升压站）、 55m^3 （220kV 升压站），满足单台主变压器事故后排油存储，事故油池底部和四周设置防渗措施（等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0 \text{m}$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ），确保事故油和油污水在存储的过程中不会渗漏。变电站运营期正常情况下，变压器无漏油产生，一旦发生事故，产生的事故油排入事故油池，经收集后委托有资质的单位回收处置，因此事故排油全过程没有含油废污水排放，对环境的影响不大。

(3) 废旧蓄电池

变电站控制室内设有蓄电池室，使用约 104 只铅酸蓄电池，每只重量约 18kg，总重量约 1872kg。蓄电池用于变电站故障情况下，站内应急保护、测控供电及主控楼应急照明。废铅蓄电池属于危险废物（类别：HW31，含铅废物；代码：900-052-31）。蓄电池更换时，更换下来的废蓄电池由厂家当场拉走处理，不在变电站内暂存。

(4) 生活固废

本项目 2 座升压站劳动定员 40 人，垃圾产生量以 1kg/人·d 计，则生活垃圾的产生量为 14.4t/a，生活垃圾统一收集后运至附近村庄垃圾收集点统一处理。

综上所述，项目运营期产生的固废能得到妥善处置，对周围环境影响较小。

5、运营期生态环境影响分析

风电场运行期对生态环境的影响主要包括风机运行噪声对周边动植物的影响，风机和升压站运行对鸟类的影响等。生态影响详见生态专题报告。

6、电磁环境影响预测分析

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），本项目需开展电磁环境影响专项评价，本项目电磁环境影响评价范围不包括基洛山片区拟建 110kV 升压站 1 回 110kV 送出线路接入 110kV 茶花山变（线路长度 31km）和竹园西片区 220kV 升压站 1 回 220kV 送出线路接入 220kV 朋普变（线路长度约 15km）。本次环评仅对 110kV 升压站和 220kV 升压站的电磁环境影响进行评价。

根据评价等级判定，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。

根据类比分析，本项目运营期 110kV 升压站和 220kV 升压站围墙四周

及电磁环境保护目标处工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求。本项目运营期 110kV 升压站和 220kV 升压站对周边环境的电磁影响较小。电磁环境影响分析详见电磁影响专章。

7、环境风险影响分析

（1）风险识别

结合项目特点，本项目主要的环境风险源为升压站变压器油泄露、危废暂存间检修废油泄露、火灾风险。风险物质主要为变压器油、检修废油。

（2）环境风险潜势初判

1) Q 值计算方法

计算所涉及的每种危险物质在项目区内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）中附录 B 中对应的临界量的比值 Q。

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

式中： $q_1、q_2 \dots q_n$ ：每种危险物质实际存在量（t）；

$Q_1、Q_2 \dots Q_n$ ：与各危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界量（t）。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；

（3） $Q \geq 100$ 。本项目 Q 的确定见表 4-10。

表 4-10 建设项目 Q 值确定表

序号	场所	危险物质名称	最大存在总量/t	临界量 Q_n/t	分布情况	状态
1	110kV 升压站	变压器油	20	2500	变压器内	液态
2		废检修油	0.15	2500	危废暂存间	液态
3	220kV 升压站	变压器油	42	2500	变压器内	液态
4		废检修油	0.250	2500	危废暂存间	液态

经计算，本项目 $Q=0.02494$ ， $Q < 1$ 。

2) 风险等级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势划为 I，按评价工作等级划分要求，确定本项目环

境风险评价等级为简单分析。

表 4-11 评价工作级别

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

简单分析：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

(3) 环境风险评价结论

本项目环境风险等级为简单分析。通过采取相应的工程措施，可以将本项目的风险降低到可接受水平。另外，通过制定风险事故应急预案，可以提高风险事故处置效率，最大限度的降低对环境和周边群众的危害，并将经济损失降至最低水平。本项目拟采取的环境风险防范措施有效可行，项目环境风险可防控，总体环境风险小。风险评价内容见表 4-13。

表 4-12 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	弥勒西风电场项目
建设地点	云南红河哈尼族自洽州弥勒市
地理坐标	北纬 23°50'30"~24°29'30"、东经 103°10'30"~103°19'30"
主要危险物质及分布	本项目涉及的危险物质为变压器油和检修废油，属于目录中“381、油类物质”，最大存在总量 62.4t，检修废油暂存于危废暂存间，变压器油在变压器内储存，事故状态下进入事故油池。
环境影响途径及危险后果	当变压器油和检修废油泄漏时，如不经收集处理而排放至环境中，将对土壤、地下水和植物生长造成不利影响。
风险防范措施要求	①本项目设置 2 座事故油池，分别位于基洛山 110kV 升压站和竹园西 220kV 升压站中，110kV 升压站和 220kV 升压站事故油池容积分别为 30m ³ 和 55m ³ ，事故油池底部和四周设置防渗措施（等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s）；主变压器设有泄压装置。 ②检修废油集中收集后暂存于危废暂存间，后期委托有资质的单位处置。危废暂存间设置于各升压站，面积分别为 10m ² ，危废暂存间应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求进行建设，危废暂存间须密闭，地面用 C30 混凝土浇筑 20cm 进行硬化，同时地面和四周墙体须用防渗材料进行处理，墙体处理高度为 1m 左右，使渗透系数≤10 ⁻¹⁰ cm/s。危险废物的容器和包装物以及收集、贮存、运输、处置危险废物的设施、场所、必须设置危险废物识别标志、警示标识、危废转移联单、台账，委托

		有资质单位处理。				
	填表说明（列出项目相关信息及评价说明）： 本项目拟采取的环境风险防范措施有效可行。项目环境风险可控，总体环境风险小。					
选址 选线 环境 合理性 分析	1、风电场选址的环境合理性分析					
	（1）风能资源					
	本项目场址内设置有 4 座测风塔，测风已满一年，设置风电场 8291 号、4054 号、0172 号、0176 号测风塔 100m 高度风速分别为 6.4m/s、6.5m/s、6.7m/s、6.7m/s；风功率密度分别为 205W/m ² 、232W/m ² 、234W/m ² 、237W/m ² 。测风塔主风向、主风能风向稳定，多数集中于 SW~S 扇区。					
	表 4-13 测风塔基本情况					
		测风塔名称	4054#	8291#	0172#	0176#
		海拔高度（m）	2037	1990	1887	1863
		经度	103°13'11.88"东	24°13'0.84"北	24°3.145'北	24°2.364'北
		纬度	24°21'21.60"北	103°14'18.48"东	103°14.732'东	103°13.006'东
	记录通 道高度 （m）	风速	10/30/50/70/80	10/30/50/70	70/50/30/10	70/50/30/10
		风向	10/80	10/70	70/10	70/10
气温		10	10	10	10	
气压		7	7	10	10	
记录时 间	起	2015.5.9	2015.5.16	2011.3.1	2011.3.1	
	迄	2016.3.6	2016.5.2	2013.12.31	2013.12.31	
采用时 间	起	2015.5.1	2015.5.1	2013.1.1	2013.1.1	
	迄	2016.4.30	2016.4.30	2013.12.31	2013.12.31	

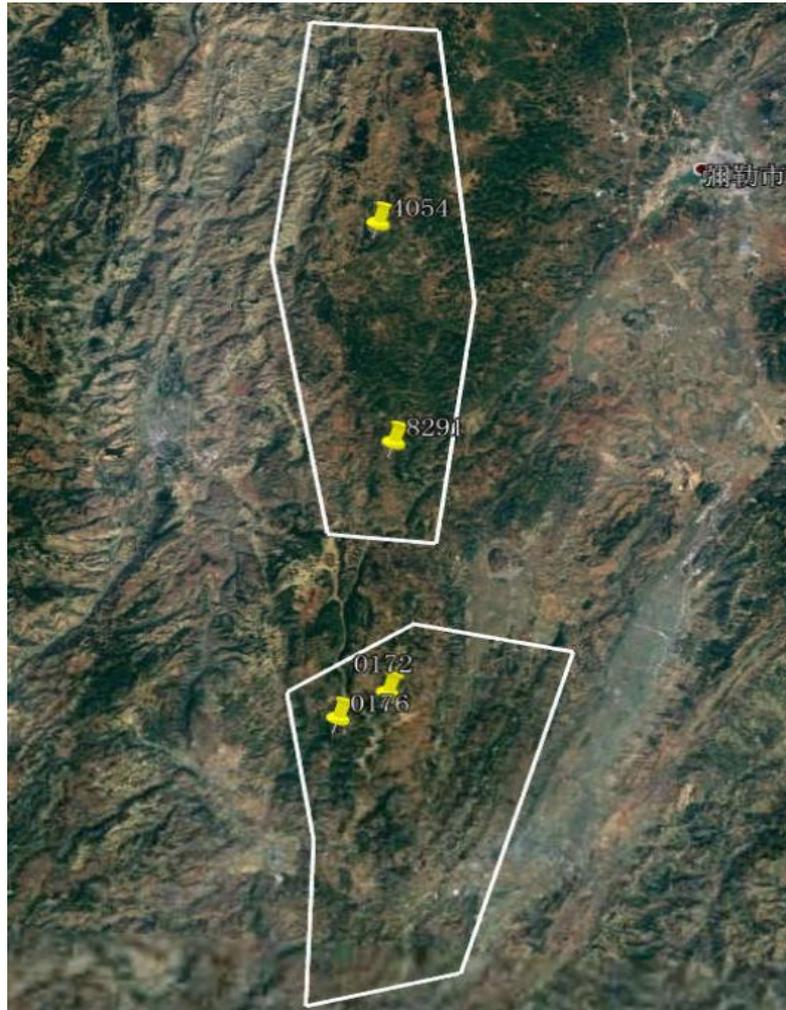


图 4-5 测风塔与场址地理位置示意图

综上，项目区域风能资源较为丰富。场址区 100 米高年平均风速 6.4~6.7m/s, 年平均风功率密度为 205~237W/m², 主导风向频率在 30%以上, 满足《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划》的风能资源要求。

②地质条件

拟建风电场位于云南省红河州弥勒市西部的山脊一带，山脊总体呈南北向，海拔在 1750m~2150m 之间。场址区山顶地形相对较开阔，山体浑圆。物理地质现象不发育，仅局部有小规模的浅表型滑坡和崩塌，对风机基础的影响不大。整体上场地内无制约工程的滑坡、崩塌及岩溶洞穴等不良物理地质现象发育，自然边坡稳定，有布置风电场风机的地形地质条件。

场址区内无区域性活动断裂分布。根据场地稳定性分类，场址区属稳定场地类别。场地岩土以成因类型划分为第四系坡、残积层，全强风化及中等风化基岩四层。场区位于山顶或山脊上，坡、残积层相对较薄，一般

厚度 0.3m~0.8m，组成物质以黏土和粉质黏土夹少量碎、块石为主，风机基础可置于下伏的强~中等风化岩体上，承载力满足要求。根据场地工程建设适宜性分类，该风电场场址属较适宜建设场地类别。满足《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）所规定的重要建（构筑物）与活动断裂的安全距离要求，所以，拟建工程场地处于区域构造相对稳定地段，有布置风电场的地形条件

③项目选址与环境功能区适宜性分析

本项目所在区域声环境、大气环境、地表水环境均能够满足相应功能区划的要求。项目区周边地表水体南盘江及其支流水质均能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准。根据弥勒市监测站监测数据，弥勒市环境空气质量能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的要求；根据项目区噪声现状监测结果，项目区域声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准的要求。项目建成运行后少量饮食油烟由抽油烟机处理达标后排放；运行人员产生的少量生活污水经处理后回用，不外排；运行人员产生的生活垃圾定期清运至升压站附近乡镇的垃圾收集点，可妥善处理；升压站厂界噪声可达标排放；风机产生的噪声通过采取减振、加强维护等措施，经衰减后不会改变周边居民点声环境功能。故项目建成后不会改变项目区的环境质量等级，对区域环境质量的影响满足标准的要求。

④项目选址与交通条件的适宜性分析

本风电场工程主要在弥勒市西面侧南北走向的山脊上，场址中心距离弥勒市直线距离约 22km。场址附近及其周边有多条公路通过，交通运输条件较为便利。其中，省道 S304 从场址基洛山片区南侧通过，可接驳村村通公路与场内道路相连。广昆高速 G80 及县道 X101 从场址竹园西片区东面通过，可接驳进场道路与场内道路相连。运输路线为全国各地经由高速公路至昆明，而后至 G80 弥勒北出口，转至 XG45 及村村通公路至风电场进场道路，具体如下：

昆明到弥勒市广昆高速 G80 弥勒北收费站出口 120km，主要为高速公路 G80，满足本工程运输需求。

基洛山片区由弥勒北出口至弥勒市烟子寨村以南，沿途经过 XG45-乡道 012-县道 V36-乡道 057，全程 66km，满足本工程运输需求。

竹园西片区由高速 G80 弥勒北至锁龙寺收费站，经县道 X101 至场内进场道路，全程 65km，满足本工程运输需求。

⑤风机选址与鸟类迁徙通道位置关系

根据现场调查，项目所在区域不是鸟类集中活动区域；根据弥勒西风电场规划区鸟类调查，拟建风电场评价区内共记录到鸟类 93 种，隶属于 11 目，26 科。拟建风电场在左美果迁徙通道西北方，风电场距候鸟迁徙聚集点最近的竹园片区南端到左美果直线距离大约 37km，不在候鸟迁徙通道上，加之周围目前已有风电场建成并运营，所以拟建风电场对鸟类迁徙活动影响较小。

⑤选址生态环境可行性分析

弥勒西风电场项目避让了自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、森林公园和生态保护红线等生态环境敏感区，风电场选址与《云南省主体功能规划》、《云南省生态功能区划》不冲突，总体上符合云南省风电规划及规划环评相关要求。

根据《弥勒西风电场项目林地可行性研究报告》，弥勒西风电场项目占国家二级公益林和省级公益林 9.7887 公顷，包括国家级二级公益林占用面积 1.2824 公顷，其中永久占用 0.0756 公顷，临时占用 1.2068 公顷，经林业勘测单位现场核查，国家二级公益林占地区为灌木林地，不占用国家二级公益林中的有林地；省级公益林面积 8.5063 公顷，其中永久占用 0.4181 公顷，临时占用 8.0882 公顷；项目占用天然林总面积为 32.8156 公顷，其中永久占用 1.3576 公顷，临时占用 31.4580 公顷。本项目占用国家级二级公益林和省级公益林面积较小，且属于零星占用，不会对弥勒市国家二级公益林和省级公益林造成大的影响。且根据《弥勒西风电场项目林地可行性研究报告》，项目不占用国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地。项目临时占用的公益林经植被恢复后，不会造成公益林面积的减少；后期加强管护和保护可在 5 年后恢复至现状林分水平，临时占用对区域公益林的影响属于暂时的、非累积性的、非永久破坏性的影响。

根据《弥勒西风电场项目林地可行性研究报告》，项目占用天然林总面积为 33.7752 公顷，其中永久占用 2.3172 公顷，临时占用 31.4580 公顷。根据林勘单位现场核查，项目占用天然林区现地地类为灌木林和其他林地，且根据“弥勒市林业和草原局关于云南省红河州弥勒市弥勒西风电场建设项目使用林地的情况说明”，项目永久占地范围内不涉及天然有林地。因此，项目占地范围内不涉及天然乔木林（竹林）地、年降雨量 400 毫米以下区域的有林地。

项目区分布有保云水库、岔河水库、长岭岗水库、新街子坝塘 4 个水库饮用水水源保护区，根据红河州生态环境局弥勒分局出具的关于《商请查询弥勒西风电场项目是否涉及饮用水源保护范围的函》的回复，弥勒西风电场不涉及弥勒市西一镇、西二镇、五山乡、虹溪镇、巡检司镇、朋普镇 6 个乡（镇）饮用水水源保护区范围。根据 GIS 叠图分析，本项目距离水源地保护区最近的机位为 MLXB1 风机平台及其施工道路位于保云水库饮用水水源保护区北侧，距离二级保护区 3m，距离一级保护区约 997m。项目通过采取本项目提出的采取本次环评提出的环保措施后，项目的实施不会对保云水库饮用水水源保护区产生影响。

根据拟建项目生态现状调查及分析表明，评价区生物多样性程度不高。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，本次对风机周边居民点噪声预测结果显示，风机运行对周边居民点的噪声预测值能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准的要求。

综上所述，拟建项目不存在制约项目建设的环境因素，项目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，拟建项目选址和风机布局环境合理。本项目风机点位选址合理性分析见表 4-16。

2、升压站选址合理性分析

（1）110kV 升压站

本项目 110kV 升压站站址拟选于风电场基洛山片区拟建的 MLXB4 风机机位东南侧约 1.0km 处的一处缓坡地带，场址地形较平缓开阔。整体上场地自然边坡稳定，无制约工程的滑坡、崩塌等不良物理地质现象发育，

场址承载力高、均匀性好，能满足建筑地基要求。根据调查，110kV 升压站评价范围内无自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水源保护区等环境敏感目标分布。升压站占地类型为园地，站址及周边未发现珍稀保护动植物；升压站不占用基本农田和生态公益林，不涉及生态保护红线。110kV 升压站周边无居民点分布。根据弥勒西风电场规划区鸟类调查，拟建升压站不在候鸟迁徙通道上。根据可研报告场地稳定性和适宜性评价，该升压站场址区总体稳定性较好，不存在制约工程建设的不良地质因素，适宜升压站工程建设。

综上所述，本工程拟建 110kV 升压站站址区域无制约环境因素，从环保角度分析，选址具有合理性。

(2) 220kV 升压站

本项目 220kV 升压站站址位于场址中西部，MLX56 风机西侧约 800m 处的一处缓坡地带，整体上场地自然边坡稳定，平缓开阔，高无制约工程的滑坡、崩塌等不良物理地质现象发育。根据调查，220kV 升压站评价范围内无自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水源保护区等环境敏感目标分布。升压站占地类型为旱地和有林地(人工林云南松)，站址及周边未发现珍稀保护动植物；升压站不占用基本农田和生态公益林，不涉及生态保护红线。220kV 升压站周边无居民点敏感目标分布。根据弥勒西风电场规划区鸟类调查，拟建升压站不在候鸟迁徙通道上。根据可研报告场地稳定性和适宜性评价，该升压站场址区总体稳定性较好，不存在制约工程建设的不良地质因素，适宜升压站工程建设。

综上所述，本工程拟建 220kV 升压站站址区域无制约环境因素，从环保角度分析，选址具有合理性。

(2) 道路工程布置的环境合理性分

1) 项目道路工程布置情况

风电场运输道路的基本要求主要受风机叶片、机舱和轮毂等超长、超重的设备限制。结合目前云南已建的风场道路情况，场内道路通常应达到露天矿山三级公路的设计标准，即：平均坡度 6%~7%，最大坡度 10%，路面宽 4.5m，路基宽 6.0m。拟建弥勒西风电场新修施工道路及改扩建场内

原有简易道路均参照露天矿山三级公路设计，路基宽 6.0m，路面宽 4.5m，泥结碎石路面。项目改扩建和新建施工道路总长 141.84km，其中改扩建场内道路总长约 70.21m，新建场内道路总长约 71.63km；依托防火通道 18.46km。

2) 项目防火通道依托可行性分析

风电场在选址和道路规划阶段，为尽可能减少占地面积，避让弥勒市生态保护红线，部分进场道路依托防火通道，依托部分共有 18.46km，其中已建成的防火通道 10km，在建防火通道 8.46km。根据《红河州森林草原防灭火指挥部关于给予弥勒市巡检司镇、虹溪镇、竹园镇、朋普镇修建森林草原防灭火通道和森林消防蓄水池的批复》（红森草指字〔2021〕17号）（见附件），项目主要依托弥勒市防火通道规划“3.巡检司镇宣武村委会小庄科、庄科上寨、宣武村小组至高甸村委会铜厂、麦塘村小组 1 条：6.98 公里，平均路基宽约 7.1 米”和“1.公鸡山森林草原防灭火应急通道终点(北)至巡检司镇乌稠村委会核桃寨瞭望台、上尖山村小组至虹溪镇白云村委会苍蒲塘村小组、刘家村委会石灰窑村小组至竹园镇那庵村委会皎左村小组 1 条：长 15.87 公里，平均路基宽约 7.1 米。”中的一部分。

项目依托已建设的 10km 为《红河州森林草原防灭火指挥部关于给予弥勒市朋普镇和巡检司镇修建森林防火通道的批复》（红森草指字〔2020〕24 号）（见附件）中朋普镇和巡检司镇公鸡山片区的已建成的 10km 的森林防火通道。

本项目新修施工道路及改扩建场内原有简易道路均参照露天矿山三级公路设计，路基宽 6.0m，路面宽 4.5m，泥结碎石路面。根据现场踏查及弥勒市防火通道规划，已建成的 10km 森林防火通道路基宽 5m，根据设计单位现场踏查及测量，该路段不需要进行改扩建能满足运输要求；在建的防火通道平均路基宽约 7.1m，泥结碎石路面，也满足项目施工进场及设备材料运输条件。

综上，本项目依托防火通道部分不需要进行改扩建即可满足大件运输的要求，项目依托防火通道的 18.46km 可行，建设单位已承诺依托防火通道部分区域，待防火通道建成后再开工建设（见附件）。

项目依托防火通道示意图如下：

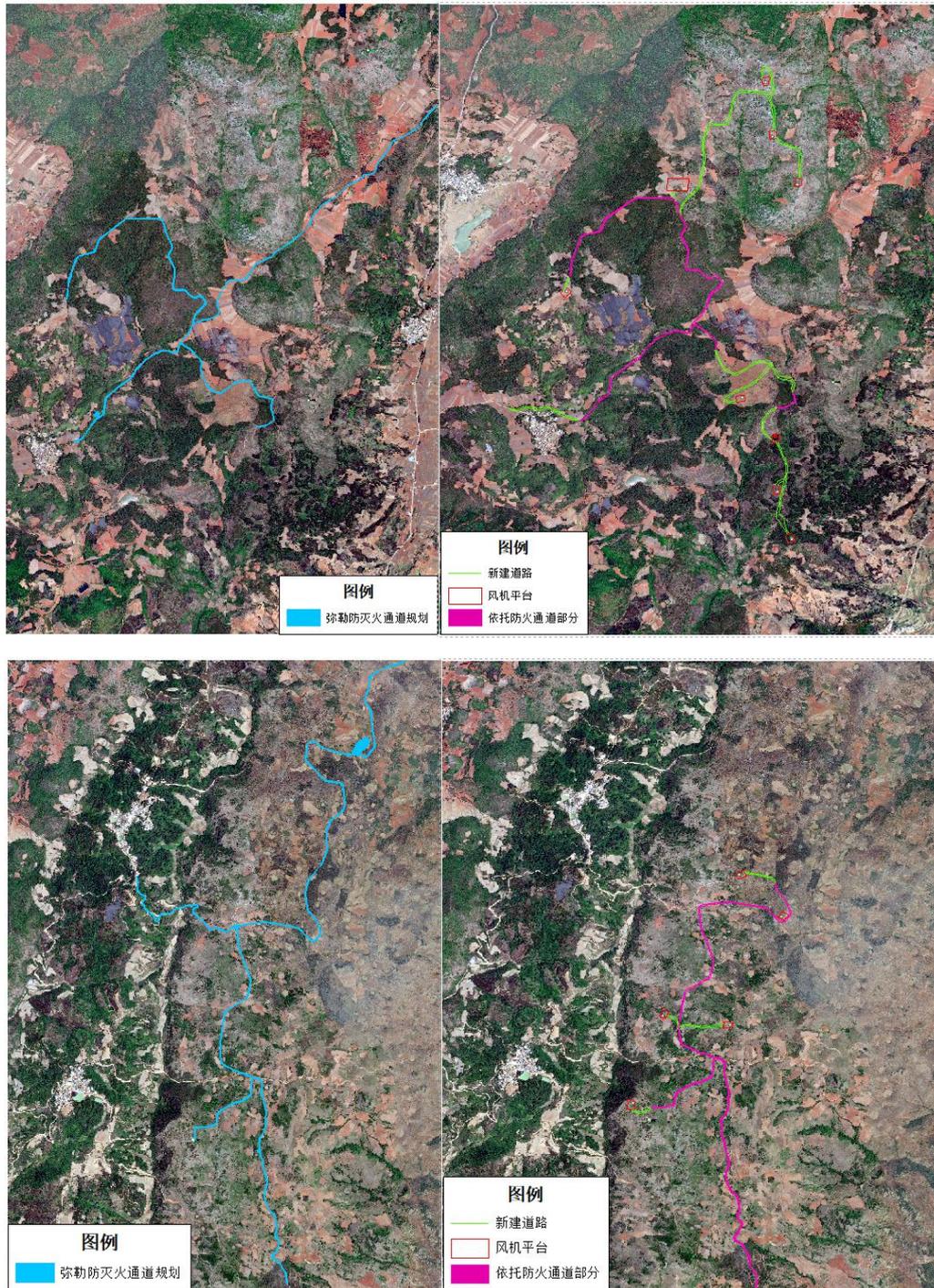


图 4-6 弥勒市防火通道规划与本项目道路依托示意图

(2) 项目新建进场道路和改扩建进场道路的环境合理性

1) 道路工程占用基本农田分析

从施工道路的占地类型看，本项目道路部分占用坡耕地 9.2hm²，占用梯坪地 8.07hm²，占用林地 39.39hm²，占用草地 7.30hm²，交通运输用地

<p>21.2hm²，占用其他土地 1.80hm²。根据弥勒市自然资源局出具的《关于弥勒市自然资源局关于三峡新能源发电(弥勒)有限责任公司查询永久基本农田的意见》（见附件），本项目选址永久占地不占用基本农田；临时占地占用基本农田 8.0746hm²，根据 GIS 叠图分析，项目占用基本农田一部分为利用原有机耕道改扩建进场道路区；其余占用部分为 MLX18、MLX21、MLX31、MLX32、MLX33、MLX53、MLX68、MLX69 共 8 个风机平台的边角和边缘，环评要求项目风机平台临时占用基本农田的须进一步优化风机平台布置，避开基本农田。</p> <p>根据现场踏查，项目涉及基本农田区的改扩建进场道路，周边均为大面积连片的基本农田，项目进场道路为线性工程，受周边敏感因素制约，较难对基本农田完全避让。项目为进一步减少占地，避开周边生态保护红线和植被较好区域，选择沿用现有机耕道进行局部改扩建，不可避让占占用基本农田。根据自然资源部 2021 年 11 月 4 日发布的《关于规范临时用地管理的通知》（自然资源规〔2021〕2 号）：“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”。</p> <p>项目临时占用基本农田区不修建永久性建（构）筑物、不设置混凝土拌合站等难以恢复原种植条件设施。环评要求建设单位进一步优化道路规划，下一步设计工作，进一步加强对不可避让性的论证，尽量避开基本农业，经论证确需占用基本农田的，必须根据《关于规范临时用地管理的通知》（自然资源规〔2021〕2 号）管理要求，在满足《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）中临时占地占用基本农田的相关要求的前提下，按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案必须论证临时占地复垦恢复原种植条件的可恢复性，复垦方案必须经弥勒市自然资源主管部门批准可临时占用，并在红河州自然资源主管部门进行备案备案后方可按《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）中的规定办理临时用地的用地审批流程进行用地审批。</p>

<p>项目在在施工过程,通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施,减少对耕作层的破坏,对剥离表土严格按照水土保持方案及相应的复垦方案进行堆存,施工结束时用于复垦。临时用地结束后按照原功能、权属归还,进行复耕,确保耕地面积不减少,质量不下降,恢复占地原种植条件,同时建设单位须做好与《土地管理法》《土地管理法实施条例》临时土地使用期限相关规定的衔接。复垦复耕后的临时占地区必须经县级自然资源主管部门会同农业农村等相关主管部门开展土地复垦验收。</p> <p>根据《弥勒西风电场项目林地可行性研究报告》,项目进场道路临时占用天然林 31.4580hm²,主要为改扩建进场道路,根据林勘单位现场核查,占用天然林区现地地类为灌木林和其他林地,不占用天然乔木林(竹林)地和年降雨量 400 毫米以下区域的有林地。</p> <p>在下一阶段的设计中,应依据《国家林业局关于严格保护天然林的通知》(林资发〔2015〕181号)《天然林保护修复制度方案》的通知(厅字〔2019〕39号)的管理要求,优化道路的选线规划,确保不占用天然乔木林(竹林)地。根据《森林法》《建设建设项目使用林地审核审批管理办法》国家林业局第 35 号令、《关于规范风电场项目建设使用林地的通知》林资发〔2019〕17 号文件的规定,严格控制占地,确保设计和施工阶段不占用天然乔木林(竹林)地,国家二级公益林中的有林地,严格按照国家建设项目使用林(草)地相关法律法规规定和规程办理用地手续。</p> <p>涉及采伐林木的,必须办理林木采伐审批手续,并按照批准的使用林地范围、采伐量和采伐设计进行施工。临时占地区域利用完后必须进行地表植被的恢复,其抚育和更新性质的采伐应当执行《生态公益林建设技术规程》(GB/T 18337.3-2001)、《森林采伐作业规程》(LY/T 1646-2005)、《低效林改造技术规程》(LY/T 1690-2007)和《森林抚育规程》(GB/T 15781-2009)相关标准,采取有利于生物多样性保护,有利于形成异龄、复层、混交森林群落的作业方式。</p> <p>项目进场道路不涉及生态红线、自然保护区、风景名胜区、地质公园、湿地公园、饮用水源保护区及生物多样性优先保护区等环境敏感区。本项目进场道路尽可能依托弥勒市现有的森林防火通道及在建防火通道,新建</p>

的道路主要是为连接现有的道路至风机位，改扩建道路主要依托现有乡村道路及机耕道进行局部改扩建，不会对区域土地格局产生割裂和破碎化。且工程占地不大，已最大限度地减缓了区域土地资源的占用影响。工程临时占地对土壤结构有一定不利影响，但这种影响在工程结束后，耕地可通过复垦恢复使用，不会对区域耕地面积造成减少的影响；其他地类通过覆土、恢复植被等工程和植物措施进行恢复。

综上所述，项目防火通道依托过程可行，新建道路及改扩建道路在严格落实本次环评提出的环保措施和要求后，总体可行。

4、施工“三场”设置的环境合理性分析

(1) 渣场选址环境合理性分析

1) 渣场选址合理性分析

本项目规划了7个弃渣场，其中6个弃渣场为沟道型，1个（4#）弃渣场为洼地。底坡坡度5~15°，总占地面积6.7hm²，占地类型为林地、草地。本项目将从渣场容量是否满足弃渣总量堆存；是否占用生态保护红线、环境敏感区及珍稀濒危保护动植物；生态环境保护以及是否会对下方居民点造成威胁等方面对渣场选址合理性进行分析。

2) 弃渣场容量是否满足弃渣总量堆存

根据土石方平衡分析可知，总设计容量为40万m³，本项目弃渣量为33.11万m³（自然方，松方约39.73万m³，松方系数1.2）。本项目弃渣堆放要求分层压实，压实系数为1.15，因此，实际堆渣量为34.81万m³。弃渣场区剥离的表土需临时堆放，共计需临时堆放表土2.01万m³，（自然方，松方约2.61万m³，松方系数1.3）。因此，弃渣场区建设期间实际总计堆存量为37.16万m³，从容量上，弃渣场满足堆放要求。

3) 是否占用生态保护红线、环境敏感区及珍稀濒危保护动植物

本项目弃渣场不涉及生态红线、基本农田，不占用天然乔木（竹）林、生态公益林。7处渣场均未设置在河道、湖泊和建成水库范围内，7处弃渣场周边无居民点分布，仅3#渣场下游约2.2km处有居民点，渣场的设置不会对下游造成影响。因此，从环境敏感程度分析，弥勒西风电场项目7处弃渣场的选址可行。

4) 生态环境保护方面

根据生态调查可知，弃渣场占用的植被类型主要为人工植被和暖温性稀树灌木草丛。林地质量一般，占地区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，工程实施对区域植被总体影响较小。受工程建设影响暖温性稀树灌木草丛、人工林生物多样性不丰富，生物量不高，弃渣场对其影响较小。因此从生态环境保护的角度分析，7个弃渣场选址可行。

表 4-16 本项目渣场选址符合性分析一览表

渣场编号	位置	面积/hm ²	容积/万 m ³	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
1#弃渣场（凹地型）	风机 MLX10 东北侧约 300m 的 管沟内	1.08	6.00	草地、坡耕地	不涉及	选址合理，渣场下游 200m 范围内无居民点，渣场下游 200m 范围内无重要道路、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。
2#弃渣场（凹地型）	风机 MLX26 东南侧约 300m 的 管沟内	1.45	8.0	草地、桉树林	不涉及	选址合理，渣场下游 200m 范围内无居民点，渣场下游 200m 范围内无重要道路、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。
3#弃渣场（缓坡地形）	风机 MLX40 东南侧约 400m 的 管沟内	0.68	2.00	坡耕地	不涉及	选址合理，渣场下游 200m 范围内无居民点，渣场下游 200m 范围内无重要道路、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。
4#弃渣场（凹地型）	风机 MLX52 南侧约 100m 的 管沟内	1.46	9.00	坡耕地	不涉及	选址合理，渣场下游 200m 范围内无居民点，渣场下游 200m 范围内无重要道路、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。
5#弃渣场（凹地型）	MLXB7 北侧约 300m 的 管沟内	0.39	3.00	灌木林地	不涉及	选址合理，渣场下游 200m 范围内无居民点，渣场下游 200m 范围内无重要道路、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。
6#弃渣场（凹地型）	风机 MLX82 东北侧约 250m 的 管沟内	0.43	5.00	坡耕地	不涉及	选址合理，渣场下游 200m 范围内无居民点，渣场下游 200m 范围内无重要道路、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。
7#弃渣场（凹地型）	风机 MLX66 南侧约 150m 的 管沟内	1.21	7.00	桉树林、坡耕地	不涉及	选址合理，渣场下游 200m 范围内无居民点，渣场下游 200m 范围内无重要道路、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。

5、混凝土搅拌站规划的环境合理性分析

根据项目可研，项目所需混凝土总量约 $8.1 \times 10^4 \text{m}^3$ ，共需成品砂石骨料约 $19.0 \times 10^4 \text{t}$ 。本项目所需混凝土以自拌为主，外购为辅。其中，基洛山片区和竹园西片区分别设置一座混凝土拌合系统。基洛山片区混凝土拌合系统紧邻 304 省道，交通条件较好，占地面积 1.08hm^2 ，占地类型为灌木林地，项目混凝土拌合站不涉及生态敏感区，不占用基本农田，不占用公

益林和天然乔木林（竹林）地，选址范围周边无居民点分布，最近居民点距离为东侧 1km 处的大凹子村；竹园西片区混领土拌合系统位于巡白段县道约 300m 处的一处废弃采石场，占地面积 1.0hm²，进出场道路沿用原采石场道路进行改扩建，该拌合站选址不涉及生态环境敏感区，不占用基本农田，选址 500m 内无居民点分布，最近居民点为西侧 584m 处的小水塘村。



图 4-7 拟设 2 处混凝土拌合站外环境示意图

用每个混凝土生产系统配置 HZS90 型拌合站一套，最大生产能力 90m³/h，平均生产能力 75m³/h。本项目施工期混凝土转筒和料罐在冲洗时会产生少量冲洗废水，该废水产生的时间不连续，产生量较小，排放具有间断性和分散性，施工期在 2 处混凝土拌合站分别设置 1 个三级沉淀池（10m³），生产废水经沉淀处理后全部回用于拌合工序，不外排。且施工完成后将按照水保措施进行覆土、生态恢复，影响将大大减小甚至消失。因此，从环境的角度分析，拟建项目混凝土拌合系统选址可行。

6、施工营场地的环境可行性

本项目设置 2 处施工营场地，分别位于 110kV 升压站和 220kV 升压站区，基诺山片区施工营场地紧邻 110kV 升压站南侧布置，占地面积 0.2hm²；竹园西片区施工营场地紧邻 220kV 升压站西侧，占地面积 0.22hm²。占地性质均为临时占地，占地类型为园地和耕地。

项目施工营场地包括现场办公室、材料仓库、施工机械堆放场地等。拟建项目工设置施工人员主要租用当民房作为施工营场地，根据调查，项目施工营场地均可通过现有道路或施工道路直接到达，交通便利。项目施工营场地不涉及生态红线、基本农田、生态公益林、天然林等敏感区，且周边 500m 范围内均无居民点分布，不会对周边居民造成影响。

	综上所述，本项目施工营场地的选址合理可行。
--	-----------------------

表 4-17 风机点位选址合理性分析

风机编号	周围敏感点	植被类型	土地利用类型	卫星地图	现场照片	选址可行性
MLX1	周边 600m 内无敏感点	密毛蕨、西南菱陵菜群落	草地			MLX1 风机点位不涉及生态红线、基本农田和生态公益林；MLX1 风机点位占地类型为暖温性灌丛，不涉及天然乔木林地；风机机位 600m 范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX2	周边 600m 内无敏感点	云南松、马桑、甘青蒿群落	林地			MLX2 风机点位不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林（竹林）地；MLX2 风机点位占地类型为林地、灌草地，植被类型为暖温性稀树灌木草丛，风机机位 600m 范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX3	周边 600m 内无敏感点	人工柏树林	林地			MLX3 风机点位不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林（竹林）地；MLX3 风机点位占地类型为林地，植被类型为人工林；风机机位 600m 范围内无敏感目标分布，选址可行。

风机编号	周围敏感点	植被类型	土地利用类型	卫星地图	现场照片	选址可行性
MLX4	周边600m内无敏感点	云南松、马桑、甘青蒿群落	林地			MLX4 风机点位不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林（竹林）地；MLX4 风机点位占地类型为林地，植被类型为暖温性稀树灌木草丛；风机机位600m 范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX5	周边600m内无敏感点	云南松、马桑、甘青蒿群落	林地			MLX5 风机点位不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林（竹林）地；MLX5 风机点位占地类型为暖温性稀树灌木草丛，植被类型为云南松、马桑、甘青蒿群落；风机机位600m 范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX6	周边600m无敏感点	机位占地为旱地，周边为云南松群落	耕地			MLX6 号风机点位不涉及生态红线、基本农田和生态公益林；MLX6 号风机点位占地类型为旱地，植被类型为人工植被，不涉及天然乔木林地；风机机位600m 范围内无敏感目标分布，选址可行。

风机编号	周围敏感点	植被类型	土地利用类型	卫星地图	现场照片	选址可行性
MLX7	周边600m无敏感点	机位占地为桉树，周边为云南松群落	林地			MLX7号风机点位不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林（竹林）地；MLX7号风机点位占地类型为林地，植被类型为人工林；周边无敏感目标分布，选址可行。
MLX8	北侧550m，舍姑村（26户）	机位占地为旱地，周边为云南松群落	耕地			MLX8号风机点位不涉及生态红线、基本农田和生态公益林；MLX8号风机点位占地类型为人工植被，不涉及天然乔木林地；周边无敏感目标分布，选址可行。
MLX9	周边600m无敏感点	机位占地为云南松、马桑、甘青蒿群落，周边为云南松群落	林地			MLX9号风机点位不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林（竹林）地；MLX9号风机点位占地类型为林地，植被类型为暖温性稀树灌木草丛；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。

风机编号	周围敏感点	植被类型	土地利用类型	卫星地图	现场照片	选址可行性
MLX10	周边600m无敏感点	机位占地为云南松群落，周边为云南松群落、华山松、滇青冈群落	林地			MLX10号风机点位不涉及不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林（竹林）地；MLX10号风机点位占地类型为林地，植被类型为暖温性针叶林；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX11	周边600m无敏感点	机位占地为云南松、火棘群落，周边为云南松群落、云南松、马桑、甘青蒿群落	林地			MLX11号风机点位不涉及不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林（竹林）地；MLX11号风机点位占地类型为林地，植被类型为暖温性针叶林；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX12	周边600m无敏感点	机位占地为云南松、火棘群落，周边为云南松群落、窄叶火棘、华西小石积群落以及云南松、火棘群	林地			MLX12号风机点位不涉及不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林（竹林）地；MLX12号风机点位占地类型为林地，植被类型为暖温性针叶林；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。

风机编号	周围敏感点	植被类型	土地利用类型	卫星地图	现场照片	选址可行性
		落				
MLX13	周边600m无敏感点	机位占地为桉树林，周边为云南松群落、窄叶火棘、华西小石积群落以及云南松、马桑、甘青蒿群落	林地、灌草（桉树、云南松）			MLX13 号风机点位不涉及不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林（竹林）地；MLX13 号风机点位占地类型为林地，植被类型为人工植被；风机机位 600m 范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX14	周边600m无敏感点	机位占地为桉树林，周边为密毛蕨、西南萎陵菜群落	林地			MLX14 号风机点位不涉及不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林（竹林）地；MLX14 号风机点位占地类型为林地，植被类型为人工植被；风机机位 600m 范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX15	周边600m无敏感点	机位占地为铁仔、苦刺花、密花茛苳群落，周边为云南松、马桑、甘青蒿群落	林地			MLX15 号风机点位不涉及不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林（竹林）地；MLX15 号风机点位占地类型为灌草地；风机机位 600m 范围内无敏感目标分布，选址可行。

风机编号	周围敏感点	植被类型	土地利用类型	卫星地图	现场照片	选址可行性
MLX16	周边600m无敏感点	机位占地为旱地，周边为云南松群落、云南松、马桑、甘青蒿群落	耕地			MLX16号风机点位不涉及生态红线、基本农田和生态公益林；MLX16号风机点位占地类型为有林地，植被类型为，不涉及天然乔木林地；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX17	东北576m，围锁村	机位占地为桉树林，周边为桉树林及柏树林	林地			MLX17号风机点位不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林（竹林）地；MLX17号风机点位占地类型为灌草地，植被类型为人工至植被；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX18	周边600m无敏感点	机位占地为旱地，周边为云南松群落、云南松、马桑、甘青蒿群落	耕地			MLX18号风机点位不涉及生态红线、基本农田和生态公益林；MLX18号风机点位占地类型为耕地，植被类型为人工植被，不涉及天然乔木林地；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。

风机编号	周围敏感点	植被类型	土地利用类型	卫星地图	现场照片	选址可行性
MLX19	周边600m无敏感点	机位占地为旱地，周边为云南松群落、云南松、马桑、甘青蒿群落	耕地			MLX19号风机点位不涉及生态红线、基本农田和生态公益林；MLX19号风机点位占地类型为耕地，植被类型为人工植被，不涉及天然乔木林地；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX20	周边600m无敏感点	机位占地为旱地，周边为云南松群落、云南松、马桑、甘青蒿群落	耕地			MLX20号风机点位不涉及生态红线、基本农田和生态公益林；MLX20号风机点位占地类型为耕地，植被类型为人工植被，不涉及天然乔木林地；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX21	周边600m无敏感点	机位占地为铁仔、苦刺花、密花荚蒾群落，周边为滇青冈、滇石栎群落	林地			MLX21号风机点位不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林（竹林）地；MLX21号风机点位占地类型为林地，植被类型为暖性石灰岩灌丛；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。

风机编号	周围敏感点	植被类型	土地利用类型	卫星地图	现场照片	选址可行性
MLX22	周边600m无敏感点	机位占地为桉树林，周边为旱地	林地			MLX22号风机点位不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林(竹林)地；MLX22号风机点位占地类型为荒草地，植被类型为人工植被；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX23	周边600m无敏感点	机位占地为桉树林，周边为桉树林及窄叶火棘、华西小石积群落	林地			MLX23号风机点位不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林(竹林)地；MLX23号风机点位占地类型为荒草地，植被类型为人工植被；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX24	周边600m无敏感点	机位占地为旱地，周边为旱地及窄叶火棘、华西小石积群落	耕地			MLX24号风机点位不涉及生态红线、基本农田和生态公益林；MLX24号风机点位占地类型为耕地，植被类型为人工植被，不涉及天然乔木林地；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。

风机编号	周围敏感点	植被类型	土地利用类型	卫星地图	现场照片	选址可行性
MLX25	周边600m无敏感点	机位占地为桉树林，周边为桉树林及窄叶火棘、华西小石积群落	林地			MLX25号风机点位不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林（竹林）地；MLX25号风机点位占地类型为林地，植被类型为人工植被；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX26	周边600m无敏感点	机位占地为马桑、甘青蒿群落，周边为桉树林及云南松、马桑、甘青蒿群落	林地			MLX26号风机点位不涉及生态红线、基本农田和生态公益林；MLX26号风机点位占地类型为灌草地，植被类型为暖温性稀树灌木草丛，不涉及天然乔木林地；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX27	周边600m无敏感点	机位占地为旱地，周边为桉树林及窄叶火棘、华西小石积群落	耕地			MLX27号风机点位不涉及生态红线、基本农田和生态公益林；MLX27号风机点位占地类型为耕地，植被类型为人工植被，不涉及天然乔木林地；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。

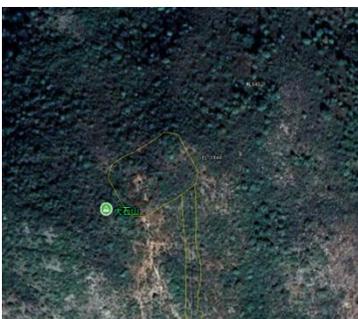
风机编号	周围敏感点	植被类型	土地利用类型	卫星地图	现场照片	选址可行性
MLX28	周边600m无敏感点	机位占地为马桑、甘青蒿群落，周边为桉树林及云南松、马桑、甘青蒿群落	荒草地			MLX28 号风机点位不涉及生态红线、基本农田和生态公益林；MLX28 号风机点位占地类型为荒草地，植被类型为暖温性稀树灌木草丛，不涉及天然乔木林地；风机机位 600m 范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX29	西南侧490m，石万村	机位占地为桉树林，周边为桉树林及旱地	林地			MLX29 号风机点位不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林（竹林）地；MLX29 号风机点位占地类型为林地，植被类型为人工植被；根据预测结果，石万村运行期噪声预测值能够满足《声环境质量标准》（GB2002-3096）2 类标准的要求选址可行。
MLX30	西南侧510m，小麻配村	机位占地为窄叶火棘、华西小石积群落，周边为桉树林及窄叶火棘、华西小石积群落	林地			MLX30 号风机点位不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林（竹林）地；MLX30 号风机点位占地类型为林地，植被类型为暖性石灰岩灌丛；根据预测结果，小麻配村运行期噪声预测值能够满足《声环境质量标准》（GB2002-3096）2 类标准的要求，选址可行。

风机编号	周围敏感点	植被类型	土地利用类型	卫星地图	现场照片	选址可行性
MLX31	周边600m无敏感点	机位占地为旱地，周边为旱地及云南松、火棘群落	耕地			MLX31号风机点位不涉及生态红线、基本农田和生态公益林；MLX31号风机点位占地类型为耕地，植被类型为人工植被，不涉及天然乔木林地；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX32	周边600m无敏感点	机位占地为旱地，周边为旱地及云南松、马桑、甘青蒿群落	耕地			MLX32号风机点位不涉及生态红线、基本农田和生态公益林；MLX32号风机点位占地类型为荒草地，植被类型为人工植被，不涉及天然乔木林地；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX33	周边600m无敏感点	机位占地为旱地，周边为旱地及云南松、马桑、甘青蒿群落	耕地			MLX33号风机点位不涉及生态红线、基本农田和生态公益林；MLX33号风机点位占地类型为耕地，植被类型为人工植被，不涉及天然乔木林地；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。

风机编号	周围敏感点	植被类型	土地利用类型	卫星地图	现场照片	选址可行性
MLX34	周边600m无敏感点	机位占地为旱地，周边为旱地及云南松、马桑、甘青蒿群落	耕地			MLX34号风机点位不涉及生态红线、基本农田和生态公益林；MLX34号风机点位占地类型为耕地，植被类型为人工植被，不涉及天然乔木林地；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX35	周边600m无敏感点	机位占地为密毛蕨、西南菱陵菜群落，周边为桉树林及旱地	林地			MLX35号风机点位不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林（竹林）地；MLX35号风机点位占地类型为林地，植被类型为暖温性灌丛；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX36	周边600m无敏感点	机位占地为桉树林，周边为桉树林及密毛蕨、西南菱陵菜群落	林地			MLX36号风机点位不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林（竹林）地；MLX36号风机点位占地类型为林地，植被类型为人工植被；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。

风机编号	周围敏感点	植被类型	土地利用类型	卫星地图	现场照片	选址可行性
MLX37	周边600m无敏感点	机位占地为桉树林，周边为桉树林及密毛蕨、西南菱陵菜群落	耕地			MLX37号风机点位不涉及生态红线、基本农田和生态公益林；MLX37号风机点位占地类型为耕地，植被类型为人工植被，不涉及天然乔木林地；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX38	周边600m无敏感点	机位占地为旱地，周边为桉树林及密毛蕨、西南菱陵菜群落	林地			MLX38号风机点位不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林（竹林）地；MLX38号风机点位占地类型为林地，植被类型为人工植被；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX39	周边600m无敏感点	机位占地为园地，周边为旱地及密毛蕨、西南菱陵菜群落	耕地			MLX39号风机点位不涉及生态红线、基本农田和生态公益林；MLX39号风机点位占地类型为耕地，植被类型为人工植被，不涉及天然乔木林地；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。

风机编号	周围敏感点	植被类型	土地利用类型	卫星地图	现场照片	选址可行性
MLX40	周边600m无敏感点	机位占地为旱地，周边为旱地及密毛蕨、西南菱陵菜群落	耕地			MLX40号风机点位不涉及生态红线、基本农田和生态公益林；MLX40号风机点位占地类型为耕地，植被类型为人工植被，不涉及天然乔木林地；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX41	周边600m无敏感点	机位占地为铁仔、苦刺花、密花茛苳群落，周边为桉树林及铁仔、苦刺花、密花茛苳群落	林地			MLX41号风机点位不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林（竹林）地；MLX41号风机点位占地类型为灌草地，植被类型为暖性石灰岩灌丛；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX42	周边600m无敏感点	机位占地为铁仔、苦刺花、密花茛苳群落，周边为旱地及铁仔、苦刺花、密花茛苳群落	耕地			MLX42号风机点位不涉及生态红线、基本农田和生态公益林；MLX42号风机点位占地类型为耕地，植被类型为暖性石灰岩灌丛，不涉及天然乔木林地；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。

风机编号	周围敏感点	植被类型	土地利用类型	卫星地图	现场照片	选址可行性
MLX43	周边600m无敏感点	机位占地为云南松、火棘群落，周边为云南松群落及窄叶火棘、华西小石积群落	林地			MLX43 号风机点位不涉及不生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林（竹林）地；MLX43 号风机点位占地类型为有林地，植被类型为暖温性针叶林；风机机位 600m 范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX44	周边600m无敏感点	机位占地为窄叶火棘、华西小石积群落，周边为华山松群落及窄叶火棘、华西小石积群落	林地			MLX44 号风机点位不涉及不生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林（竹林）地；MLX44 号风机点位占地类型为有林地，植被类型为暖性石灰岩灌丛；风机机位 600m 范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX45	周边600m无敏感点	机位占地为窄叶火棘、华西小石积群落，周边为云南松、马桑、甘青蒿群落及窄叶火棘、华西小石积群落	林地			MLX45 号风机点位不涉及不生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林（竹林）地；MLX45 号风机点位占地类型为有林地，植被类型为暖性石灰岩灌丛；风机机位 600m 范围内无敏感目标分布，选址可行。

风机编号	周围敏感点	植被类型	土地利用类型	卫星地图	现场照片	选址可行性
MLX46	周边600m无敏感点	机位占地为云南松、火棘群落，周边为云南松群落及密毛蕨、西南菱陵菜群落	林地			MLX46号风机点位不涉及不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林(竹林)地；MLX46号风机点位占地类型为有林地，植被类型为暖温性针叶林；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX47	周边600m无敏感点	机位占地为云南松、火棘群落，周边为云南松、火棘群落	林地			MLX47号风机点位不涉及不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林(竹林)地；MLX47号风机点位占地类型为有林地，植被类型为暖温性针叶林；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX48	周边600m无敏感点	机位占地为窄叶火棘、华西小石积群落，周边为云南松、火棘群落	林地			MLX48号风机点位不涉及不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林(竹林)地；MLX48号风机点位占地类型为有林地，植被类型为暖性石灰岩灌丛；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。

风机编号	周围敏感点	植被类型	土地利用类型	卫星地图	现场照片	选址可行性
MLX49	西南侧553m, 平地村	机位占地为滇青冈、滇石栎群落, 周边为华山松、滇青冈群落	林地			MLX49号风机点位不涉及不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林(竹林)地; MLX49号风机点位占地类型为有林地, 植被类型为滇青冈林; 根据预测结果, 平地村运行期噪声预测值能够满足《声环境质量标准》(GB2002-3096)2类标准的要求, 选址可行。
MLX50	东南440m, 平地村	机位占地为滇青冈、滇石栎群落, 周边为桉树林及云南松、火棘群落	林地			MLX50号风机点位不涉及不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林(竹林)地; MLX50号风机点位占地类型为有林地, 植被类型为滇青冈林; 根据预测结果, 平地村运行期噪声预测值能够满足《声环境质量标准》(GB2002-3096)2类标准的要求, 选址可行。
MLX51	周边600m无敏感点	机位占地为云南松、马桑、甘青蒿群落, 周边为旱地及云南松、火棘群落	林地			MLX51号风机点位不涉及不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林(竹林)地; MLX51号风机点位占地类型为有林地, 植被类型为暖温性稀树灌木草丛; 风机机位600m范围内无敏感目标分布, 选址可行。

风机编号	周围敏感点	植被类型	土地利用类型	卫星地图	现场照片	选址可行性
MLX52	周边600m无敏感点	机位占地为密毛蕨、西南菱陵菜群落，周边为旱地及云南松、马桑、甘青蒿群落	林地			MLX52号风机点位不涉及不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林(竹林)地；MLX52号风机点位占地类型为耕地和荒草地，植被类型为暖温性灌丛；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX53	周边600m无敏感点	机位占地为窄叶火棘、华西小石积群落，周边为桉树林、旱地及密毛蕨、西南菱陵菜群落	草地			MLX53号风机点位不涉及不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林(竹林)地；MLX53号风机点位占地类型为荒草地，植被类型为暖性石灰岩灌丛；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX54	周边600m无敏感点	机位占地为窄叶火棘、华西小石积群落，周边为云南松、火棘群落及窄叶火棘、华西小石积群落	林地			MLX54号风机点位不涉及不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林(竹林)地；MLX54号风机点位占地类型为灌草地，植被类型为暖性石灰岩灌丛；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。

风机编号	周围敏感点	植被类型	土地利用类型	卫星地图	现场照片	选址可行性
MLX55	周边600m无敏感点	机位占地为窄叶火棘、华西小石积群落，周边为云南松、火棘群落及窄叶火棘、华西小石积群落	林地			MLX55号风机点位不涉及不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林（竹林）地；MLX55号风机点位占地类型为灌草地，植被类型为暖性石灰岩灌丛；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX56	周边600m无敏感点	机位占地为密毛蕨、西南萎陵菜群落，周边为密毛蕨、西南萎陵菜群落及窄叶火棘、华西小石积群落	林地			MLX56号风机点位不涉及不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林（竹林）地；MLX56号风机点位占地类型为灌草地、有林地，植被类型为暖温性灌丛；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX57	周边600m无敏感点	机位占地为园地，周边为桉树林及密毛蕨、西南萎陵菜群落	园地			MLX57号风机点位不涉及生态红线、基本农田和生态公益林；MLX57号风机点位占地类型为耕地，植被类型为人工植被，不涉及天然乔木林地；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。

风机编号	周围敏感点	植被类型	土地利用类型	卫星地图	现场照片	选址可行性
MLX58	周边600m无敏感点	机位占地为窄叶火棘、华西小石积群落，周边为桉树林、旱地及密毛蕨、西南萎陵菜群落	林地			MLX58号风机点位不涉及不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林（竹林）地；MLX58号风机点位占地类型为灌草地，植被类型为暖性石灰岩灌丛；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX59	周边600m无敏感点	机位占地为人工柏树林，周边为柏树林、旱地及云南松、火棘群落	林地			MLX59号风机点位不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林（竹林）地；MLX59号风机点位占地类型为有林地，植被类型为人工林；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX60	周边600m无敏感点	机位占地为旱地，周边为桉树林及密毛蕨、西南萎陵菜群落	耕地			MLX60号风机点位不涉及生态红线、基本农田和生态公益林；MLX60号风机点位占地类型为耕地，植被类型为人工植被，不涉及天然乔木林地；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。

风机编号	周围敏感点	植被类型	土地利用类型	卫星地图	现场照片	选址可行性
MLX61	周边600m无敏感点	机位占地为窄叶火棘、华西小石积群落，周边为桉树林、旱地及密毛蕨、西南菱陵菜群落	草地			MLX61号风机点位不涉及生态红线、基本农田和生态公益林；MLX61号风机点位占地类型为灌草地，植被类型为暖性石灰岩灌丛，不涉及天然乔木林地；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX62	周边600m无敏感点	机位占地为云南松、马桑、甘青蒿群落，周边为桉树林及密毛蕨、西南菱陵菜群落	林地			MLX62号风机点位不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林（竹林）地；MLX62号风机点位占地类型为耕地和灌草地，植被类型为暖温性稀树灌木草丛；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX63	周边600m无敏感点	机位占地为旱地，周边为云南松、火棘群落及密毛蕨、西南菱陵菜群落	耕地			MLX63号风机点位不涉及生态红线、基本农田和生态公益林；MLX63号风机点位占地类型为耕地，植被类型为人工植被，不涉及天然乔木林地；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。

风机编号	周围敏感点	植被类型	土地利用类型	卫星地图	现场照片	选址可行性
MLX64	周边600m无敏感点	机位占地为旱地，周边为桉树林及密毛蕨、西南菱陵菜群落	耕地			MLX64号风机点位不涉及生态红线、基本农田和生态公益林；MLX64号风机点位占地类型为耕地，植被类型为人工植被，不涉及天然乔木林地；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX65	周边600m无敏感点	机位占地为桉树林，周边为旱地及密毛蕨、西南菱陵菜群落	林地			MLX65号风机点位不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林（竹林）地；MLX65号风机点位占地类型为有林地，植被类型为人工植被；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX66	周边600m无敏感点	机位占地为旱地，周边为旱地及园地	耕地			MLX66号风机点位不涉及生态红线、基本农田和生态公益林；MLX66号风机点位占地类型为耕地，植被类型为人工植被，不涉及天然乔木林地；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。

风机编号	周围敏感点	植被类型	土地利用类型	卫星地图	现场照片	选址可行性
MLX67	周边600m无敏感点	机位占地为旱地，周边为旱地及园地	耕地			MLX67号风机点位不涉及生态红线、基本农田和生态公益林；MLX67号风机点位占地类型为耕地，植被类型为人工植被，不涉及天然乔木林地；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX68	周边600m无敏感点	机位占地为旱地，周边为旱地及云南松、马桑、甘青蒿群落	耕地			MLX68号风机点位不涉及生态红线、基本农田和生态公益林；MLX68号风机点位占地类型为耕地，植被类型为人工植被，不涉及天然乔木林地；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX69	周边600m无敏感点	机位占地为云南松、马桑、甘青蒿群落，周边为桉树林及云南松、马桑、甘青蒿群落	林地			MLX69号风机点位不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林（竹林）地；MLX69号风机点位占地类型为灌草地，植被类型为暖温性稀树灌木草丛；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。

风机编号	周围敏感点	植被类型	土地利用类型	卫星地图	现场照片	选址可行性
MLX70	周边600m无敏感点	机位占地为窄叶火棘、华西小石积群落，周边为桉树林及云南松、马桑、甘青蒿群落	林地			MLX70 号风机点位不涉及不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林（竹林）地；MLX70 号风机点位占地类型为灌草地，植被类型为暖性石灰岩灌丛；风机机位600m 范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX71	周边600m无敏感点	机位占地为密毛蕨、西南萎陵菜群落，周边为云南松、火棘群落及旱地	草地			MLX71 号风机点位不涉及不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林（竹林）地；MLX71 号风机点位占地类型为灌草地，植被类型为暖温性灌丛；风机机位600m 范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX72	周边600m无敏感点	机位占地为旱地，周边为旱地及云南松、马桑、甘青蒿群落	耕地			MLX72 号风机点位不涉及生态红线、基本农田和生态公益林；MLX72 号风机点位占地类型为耕地，植被类型为人工植被，不涉及天然乔木林地；风机机位600m 范围内无敏感目标分布，选址可行。

风机编号	周围敏感点	植被类型	土地利用类型	卫星地图	现场照片	选址可行性
MLX73	周边600m无敏感点	机位占地为旱地，周边为旱地及园地	耕地			MLX73号风机点位不涉及生态红线、基本农田和生态公益林；MLX73号风机点位占地类型为耕地，植被类型为人工植被，不涉及天然乔木林地；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX74	周边600m无敏感点	机位占地为旱地，周边为旱地及园地	耕地			MLX74号风机点位不涉及生态红线、基本农田和生态公益林；MLX74号风机点位占地类型为耕地，植被类型为人工植被，不涉及天然乔木林地；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX75	周边600m无敏感点	机位占地为云南松、火棘群落，周边为云南松、火棘群落及旱地	林地			MLX75号风机点位不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林（竹林）地；MLX75号风机点位占地类型为有林地，植被类型为暖温性针叶林；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。

风机编号	周围敏感点	植被类型	土地利用类型	卫星地图	现场照片	选址可行性
MLX76	周边600m无敏感点	机位占地为铁仔、苦刺花、密花荚蒾群落，周边为铁仔、苦刺花、密花荚蒾群落及窄叶火棘、华西小石积群落	林地			MLX76 号风机点位不涉及不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林（竹林）地；MLX76 号风机点位占地类型为有林地，植被类型为暖性石灰岩灌丛；风机机位600m 范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX77	周边600m无敏感点	机位占地为华山松、滇青冈群落，周边为铁仔、苦刺花、密花荚蒾群落及窄叶火棘、华西小石积群落	林地			MLX77 号风机点位不涉及不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林（竹林）地；MLX77 号风机点位占地类型为灌草地，植被类型为暖温性针叶林；风机机位600m 范围内无敏感目标分布，选址可行。

风机编号	周围敏感点	植被类型	土地利用类型	卫星地图	现场照片	选址可行性
MLX78	周边600m无敏感点	机位占地为旱地，周边为旱地及园地	耕地			MLX78号风机点位不涉及生态红线、基本农田和生态公益林；MLX78号风机点位占地类型为耕地，植被类型为人工植被，不涉及天然乔木林地；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX79	周边600m无敏感点	机位占地为云南松、马桑、甘青蒿群落，周边为云南松、火棘群落及旱地	林地			MLX79号风机点位不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林（竹林）地；MLX79号风机点位占地类型为有林地，植被类型为暖温性稀树灌木草丛；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX80	周边600m无敏感点	机位占地为铁仔、苦刺花、密花荚蒾群落，周边为铁仔、苦刺花、密花荚蒾群落及青冈、滇石栎群落	林地			MLX80号风机点位不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林（竹林）地；MLX80号风机点位占地类型为灌草地，植被类型为暖性石灰岩灌丛；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。

风机编号	周围敏感点	植被类型	土地利用类型	卫星地图	现场照片	选址可行性
MLX81	周边600m无敏感点	机位占地为密毛蕨、西南萎陵菜群落周边为云南松、火棘群落及旱地	林地			MLX81号风机点位不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林(竹林)地; MLX81号风机点位占地类型为灌草地, 植被类型为暖温性灌丛; 风机机位600m范围内无敏感目标分布, 选址可行。
MLX82	周边600m无敏感点	机位占地为云南松、火棘群落, 周边为云南松、火棘群落及旱地	灌草地			MLX82号风机点位不涉及生态红线、基本农田和生态公益林; MLX82号风机点位占地类型为灌草地, 植被类型为暖温性针叶林, 不涉及天然乔木林地; 风机机位600m范围内无敏感目标分布, 选址可行。
MLX83	周边600m无敏感点	机位占地为铁仔、苦刺花、密花茛苳群落, 周边为云南松、火棘群落及旱地	灌草地、石漠化			MLX83号风机点位不涉及生态红线、基本农田和生态公益林; MLX83号风机点位占地类型为灌草地, 植被类型为暖性石灰岩灌丛, 不涉及天然乔木林地; 风机机位600m范围内无敏感目标分布, 选址可行。

风机编号	周围敏感点	植被类型	土地利用类型	卫星地图	现场照片	选址可行性
MLX84	西北侧584m, 核桃寨	机位占地为云南松、火棘群落, 周边为云南松、火棘群落及窄叶火棘、华西小石积群落	林地			MLX84 号风机点位不涉及不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林(竹林)地; MLX84 号风机点位占地类型为有林地, 植被类型为暖温性针叶林; 根据预测结果, 核桃寨运行期噪声预测值能够满足《声环境质量标准》(GB2002-3096) 2 类标准的要求, 选址可行。
MLX85	周边600m 无敏感点	机位占地为云南松、火棘群落, 周边为云南松、火棘群落及窄叶火棘、华西小石积群落	林地			MLX85 号风机点位不涉及不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林(竹林)地; MLX85 号风机点位占地类型为林地, 植被类型为暖温性针叶林; 风机机位 600m 范围内无敏感目标分布, 选址可行。
MLX86	周边600m 无敏感点	机位占地为铁仔、苦刺花、密花莢蒾群落, 周边为云南松、火棘群落及早地	林地			MLX86 号风机点位不涉及不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林(竹林)地; MLX86 号风机点位占地类型为灌草地, 植被类型为暖性石灰岩灌丛; 风机机位 600m 范围内无敏感目标分布, 选址可行。

风机编号	周围敏感点	植被类型	土地利用类型	卫星地图	现场照片	选址可行性
MLX87	周边600m无敏感点	机位占地为云南松、马桑、甘青蒿群落，周边为密毛蕨、西南菱陵菜群落	林地			MLX87号风机点位不涉及不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林(竹林)地；MLX87号风机点位占地类型为灌草地，植被类型为暖温性稀树灌木草丛；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLX88	周边600m无敏感点	机位占地为华山松、滇青冈群落，周边为窄叶火棘、华西小石积群落及旱地	林地			MLX88号风机点位不涉及不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林(竹林)地；MLX88号风机点位占地类型为灌草地，植被类型为暖温性针叶林；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLXB1	北侧510m，保寿村(65户)，距离保云水库二级保护区3m	机位占地为旱地，周边为园地及旱地	耕地			MLXB1号风机点位不涉及生态红线、基本农田和生态公益林；MLXB1号风机点位占地类型为耕地，植被类型为人工植被，不涉及天然乔木林地；根据预测结果，保寿村运行期噪声预测值能够满足《声环境质量标准》(GB2002-3096)2类标准的要求，选址可行。

风机编号	周围敏感点	植被类型	土地利用类型	卫星地图	现场照片	选址可行性
MLXB2	东南600m, 上矣维(1户)	机位占地为铁仔、苦刺花、密花荚蒾群落, 周边为云南松、火棘群落及早地	林地			MLXB2 号风机点位不涉及不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林(竹林)地; MLXB2 号风机点位占地类型为灌木林地, 植被类型为暖性石灰岩灌丛; 根据预测结果, 上矣维运行期噪声预测值能够满足《声环境质量标准》(GB2002-3096) 2 类标准的要求, 选址可行。
MLXB3	周边600m 无敏感点	机位占地为云南松、火棘群落, 周边为云南松、火棘群落及密毛蕨、西南萎陵菜群落	林地			MLXB3 号风机点位不涉及不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林(竹林)地; MLXB3 号风机点位占地类型为有林地, 植被类型为暖温性针叶林; 风机机位 600m 范围内无敏感目标分布, 选址可行。

风机编号	周围敏感点	植被类型	土地利用类型	卫星地图	现场照片	选址可行性
MLXB4	周边600m无敏感点	机位占地为云南松、火棘群落，周边为窄叶火棘、华西小石积群落	林地			MLXB4 号风机点位不涉及不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林(竹林)地；MLXB4 号风机点位占地类型为有林地，植被类型为暖温性针叶林；风机机位 600m 范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLXB5	周边600m无敏感点	机位占地为旱地，周边为云南松、火棘群落及旱地	耕地			MLXB4 号风机点位不涉及生态红线、基本农田和生态公益林；MLXB4 号风机点位占地类型为耕地，植被类型为人工植被，不涉及天然乔木林地；风机机位 600m 范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLXB6	周边600m无敏感点	机位占地为云南松、火棘群落，周边为云南松、火棘群落及窄叶火棘、华西小石积群落、旱地	林地			MLXB6 号风机点位不涉及不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林(竹林)地；MLXB6 号风机点位占地类型为有林地，植被类型为暖温性针叶林；风机机位 600m 范围内无敏感目标分布，选址可行。

风机编号	周围敏感点	植被类型	土地利用类型	卫星地图	现场照片	选址可行性
MLXB7	周边600m无敏感点	机位占地为人工柏树林，周边为云南松、马桑、甘青蒿群落、旱地	林地			MLXB7号风机点位不涉及不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林(竹林)地；MLXB7号风机点位占地类型为有林地，植被类型为人工林；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLXB8	周边600m无敏感点	机位占地为铁仔、苦刺花、密花荚蒾群落，周边为云南松、马桑、甘青蒿群落	林地			MLXB8号风机点位不涉及不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林(竹林)地；MLXB8号风机点位占地类型为有林地，植被类型为暖性石灰岩灌丛；风机机位600m范围内无敏感目标分布，选址可行。
MLXB9	西北侧598m，钟山村(1户)	机位占地为云南松、马桑、甘青蒿群落，周边为云南松、马桑、甘青蒿群落及桉树林	林地			MLXB9号风机点位不涉及不涉及生态红线、基本农田、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地、省级公益林、天然乔木林(竹林)地；MLXB9号风机点位占地类型为灌木林地，植被类型为暖温性针叶林；根据预测结果，钟山村运行期噪声预测值能够满足《声环境质量标准》(GB2002-3096)2类标准的要求，选址可行。

风机编号	周围敏感点	植被类型	土地利用类型	卫星地图	现场照片	选址可行性
MLXB10	东南侧470m, 上沟心(25户)	机位占地为旱地, 周边为云南松、火棘群落	耕地			MLXB10号风机点位不涉及生态红线、基本农田和生态公益林; MLXB10号风机点位占地类型为耕地和灌草地, 植被类型为人工植被, 不涉及天然乔木林地; 根据预测结果, 上沟心运行期噪声预测值能够满足《声环境质量标准》(GB2002-3096) 2类标准的要求, 选址可行。

五、主要生态环境保护措施

施工 期生 态环 境保 护措 施	<p>1、施工期废气防治措施分析</p> <p>拟建项目施工过程中所产生的废气主要为粉尘，因此本次评价的大气环境保护措施主要针对粉尘防护为主。针对施工阶段的施工安排随机性较强等情况，环评要求建设单位采取以下措施以减轻其影响：</p> <p>(1) 施工过程中文明施工，加强管理，施工区域实施洒水降尘作业，减少建筑材料露天堆放，减少扬尘对周围环境的污染。</p> <p>(2) 合理安排工期，尽量使土石方开挖等对土层扰动大的作业期避开大风季节，以减轻扬尘影响；施工期开挖的土石方，应及时回填，剩余的弃渣及时运至指定渣场堆放，对临时堆土点的弃土弃渣应尽快回填利用或运至弃渣场，暂时不能利用的，应采取临时遮盖措施，减少风蚀产生的扬尘。</p> <p>(3) 施工车辆必须定期检修、维护，破损的车厢应及时修补，防止车辆行驶过程中洒落。运输粉状材料的车辆应覆盖篷布，以减少撒落和飞灰。</p> <p>(4) 加强对机械、车辆的维修保养，禁止施工机械超负荷工作，同时使用先进设备和优质燃料油。</p> <p>(5) 加强对施工人员的环保教育，提高全体施工人员的环保意识。</p> <p>(6) 加强施工道路洒水降尘、控制车速。</p> <p>拟建项目施工期在采取上述措施后，可显著减轻施工活动对环境空气质量带来的不良影响，措施可行，机械废气从源头上减少排放，措施可行。</p> <p>2、施工期废水防治措施分析</p> <p>(1) 注意施工期节约用水，减少废水的产生，且尽量避免雨天土石方施工，暴雨期间停止施工。充分考虑降雨的季节性变化，合理安排施工期，大面积的破土应尽量避免雨季。</p> <p>(2) 设置临时沉淀池，将机械冲洗废水和其他施工废水经沉淀后回用于洒水降尘。</p> <p>(3) 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，食堂产生的含油污水经隔油和沉淀处理后回用洒水降尘，施工人员盥洗废水经沉淀处理后回用于洒水降尘。</p>
---------------------------------	--

3、施工期噪声防治措施分析

施工期为了满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，工程施工过程中必须采取如下噪声防治措施：

（1）加强施工机械的维护保养，避免由于设备性能差而使机械噪声增大的现象发生。

（2）在满足施工需要的前提下，尽可能选取噪声低、振动小、能耗小的先进设备。

（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音器。

（5）加强车辆管理，多种措施防治施工交通噪声，减少影响。本项目在施工期间，机动车辆产生的噪声会对沿途村民产生一定的噪声影响，因此需要采取多种措施防治施工交通噪声。施工期间交通运输采取以下措施：

- ①适当限制大型载重车的车速，尤其进入乡村道路等声区时应限速；
- ②施工车辆经过村庄应减速慢行，严禁鸣笛。
- ③夜间禁止从两侧有村庄的场内道路运输。

通过采取上述噪声污染防治措施，可从施工管理，以及从声源和传播途径控制噪声对敏感目标的影响，措施可行。

4、施工期固体废物处置措施分析

施工单位在施工时一定要做到文明施工，工程结束后将固体废弃物规划运输，送至指定地点处理，不得随意倾倒，具体防治措施如下：

（1）施工设计阶段进一步优化土石方平衡，尽可能减少弃渣。

（2）出渣必须严格按水土保持方案和后续设计指定的渣场集中堆放，不得随意倾倒。优化弃渣方案，尽量少占旱地和林地，加强后续水保设计，报经相关部门批准后实施。

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

（4）弃渣运到渣场指定地点应及时完成摊铺、碾压，对渣体边坡进行修整。

	<p>(5) 弃土结束后, 马上进行覆土和植物恢复措施的施工, 避免坡面场面长时间裸露。</p> <p>(6) 建筑垃圾应在指定的堆放点存放, 钢筋等材料可回收利用, 其他垃圾采用封闭式废土运输车及时清运, 不能随意抛弃、转移和扩散。</p> <p>(7) 施工生活垃圾设临时垃圾堆放点, 统一收集后运至附近村庄垃圾收集点处理。</p> <p>(8) 清掏旱厕, 用作农肥。</p> <p>综上所述, 项目施工期产生的固废得到合理处置, 对环境影响较小。</p> <p>5、施工期生态环境保护措施</p> <p>项目建设期生态保护与恢复坚持“避让—最小化—削减—恢复—重建”的原则。项目施工期生态环境保护具体措施详见生态专章。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>1、运营期大气污染防治措施</p> <p>项目升压站食堂应设置内置排烟管道, 油烟废气经集气罩收集进入油烟净化器处理后, 通过内置排烟管道高于食堂楼顶 1.5m 高排放。</p> <p>2、运营期水污染防治措施</p> <p>110kV 升压站和 220kV 升压站站区绿化面积分别为 800m² 和 1100m², 广场及道路建设面积分别为 1158m² 和 1700m², 根据《云南省地方标准用水定额》(DB53/T168-2019), 园林绿化用水定额为 3L/(m²·次)、道路清扫(场地浇洒)用水定额为 2L/(m²·次), 则 110kV 升压站和 220kV 升压站绿化和道路清扫用水量为 4.7m³/次(1014t/a, 非雨天按 215 天计)和 6.7m³/次(1441t/a, 非雨天按 215 天计), 能够消耗掉升压站产生的生活污水。本次提出在 110kV 升压站和 220kV 升压站分别建设容积为 15m³(可暂存 110kV 升压站 15 天的生活污水)、25m³(可暂存 220kV 升压站 15 天的生活污水)的达标废水暂存池, 暂存雨天的生活污水, 待非雨天使用。</p> <p>综上所述, 本工程运行期污水处理措施具有可达性。</p> <p>3、运营期噪声污染防治措施</p> <p>(1) 风机组噪声污染防治措施</p> <p>①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。</p>

②加强风机日常维护，定期检查风机机械系统，当发生故障时，应立即停机检查。

③设置 250m 的噪声防护距离，风机建设前向主管部门备案，要求风机机位 250m 范围内不得新建居民区。

④在运行第一年由距离风机点位较近的轿子山和亮口子居民点进行噪声监测，若出现超标，则对风机采取降功率运行、叶片安装降噪包等措施。

(2) 升压站主变噪声污染防治措施

升压站四周设置实体围墙；并加强站区植树绿化。利用变电所及所区围墙和周围树木的阻挡作用，衰减降低噪声。

4、运营期固体废物污染防治措施

(1)检修废油集中收集后暂存于危废暂存间，后期委托有资质的单位处置。本项目拟在 110kV 升压站区和 220kV 升压站区分别设置面积为 10m² 的危废暂存间，危废暂存间应严格采用“三防”措施，危险废物的容器和包装物以及收集、贮存、运输、处置危险废物的设施、场所必须设置危险废物识别标志、危险废物转运联单、台账。

(2)在箱变运行过程中，需加强对箱变的巡检维护，针对箱变运行中的异常情况及时分析与检查，箱变发现漏油后，由集油池收集，暂存于危废暂存间，定期委托有资质的单位处置。

(3)根据“工可报告”，本项目拟在 110kV 升压站和 220kV 升压站各设置一个事故油池，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%。事故油池采用钢筋混凝土结构，有效容积分别为 30m³（110kV 升压站）、55m³（220kV 升压站），满足单台主变压器事故后排油存储，事故油池底部和四周设置防渗措施（等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1.0×10⁻⁷cm/s），确保事故油和油污水在存储的过程中不会渗漏。变电站运营期正常情况下，变压器无漏油产生，一旦发生事故，产生的事故油排入事故油池，经收集后及时委托有资质的单位回收处置。

(4)生活垃圾经项目区垃圾桶收集后运至附近村庄垃圾收集点交由环卫部门处理。

5、运营期环境风险措施：

	<p>(1) 变压器油风险防护措施：①变压器建在集油坑上方，含油废水汇入集油坑后通过排油管道排入事故油池，经过油水分离后回收利用，剩余的少量废油渣由危险废物单位回收处理。②升压站四周设置封闭围墙，站内事故油池确保事故排油不外排。③ 站区设置监控系统确保及时发现问题，避免事故发生。</p> <p>(2) 风机维修与运行润滑油风险防护措施：① 运行期维护人员对设备进行定期检查，防止发生滴、漏现象；② 风机齿轮箱配有带高效油过滤器和油冷却器的强制稀油润滑系统，防止润滑油漏油、废液压油跑冒滴漏。③ 风电机组为密闭系统，检修期间产生的少量废旧机油由专门的收集筒收集，暂存于危废暂存间，定期交由有危险废物处置资质的单位妥善处置。④若巡检发现箱式变压器故障时，由变压器厂家上门整机运走返厂修理，禁止废油在风电场区域内长期贮存。⑤ 危险废物的容器和包装以及收集、贮存、运输、处置危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别标志；必须按照国家有关规定申报登记。⑥ 危险废物应存放于专门的收集容器，放置在危险废物暂存间。⑦ 油品仓库应满足《危险废物贮存污染控制标准》GB18597-2001 及其修改单要求有关规定：</p> <p>(3) 油品和危险废物运输环境风险防护措施：① 运输由专业危险品运输单位负责。②在运输过程中严格按照《危险化学品安全管理条例》和《工作场所安全使用化学品规定》等法规的相应规定。③运输车辆必须符合国家颁布、制定的相关规定。④严格按照制订的运输路线进行运输。⑤加强运输人员教育。⑥ 供方保证选用有运输危化品资质的专业运输队伍，不超载，不超速行驶，不疲劳驾驶，运输过程中遵守国家相关法规。</p>												
其他	无												
环保投资	<p>弥勒西风电场项目的动态总投资为 356969.60 万元，动态单位千瓦投资 6490.35 元/kW。其中工程静态投资 346019.86 万元。</p> <p>弥勒西风电场环境保护措施费用包括水土保持费、鸟类保护费、废污水处理费、植被恢复费、噪声防护费、生活垃圾处置费、粉尘防治费和环境监测费。计算得工程环境保护投资为 5477.5 万元（其中含水土保持措施新增费用 5000 万元），占工程总投资 356969.60 万元的 1.53%。</p> <p style="text-align: center;">表 5-1 环境保护投资概算一览表</p> <table border="1" data-bbox="306 1906 1399 2020"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>项目</th> <th>单位</th> <th>数量</th> <th>单价 (元)</th> <th>合计 (万元)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>一</td> <td>水保措施费(包括工程措施、</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>5000</td> </tr> </tbody> </table>	序号	项目	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)	一	水保措施费(包括工程措施、				5000
序号	项目	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)								
一	水保措施费(包括工程措施、				5000								

	植物措施、临时措施、独立费用等)				
二	生态保护费				11.5
1	宣传费	项	1	50000	5.00
2	人员培训费	项	1	5000	0.50
3	护鸟警示牌	块	10	1000	1.00
4	陆生动物保护费	项	1	50000	5.00
三	水环境保护费				29.10
1	施工期废水隔油池+沉淀池	座	2	5000	1.00
2	施工废水沉淀池	座	2	30000	6.00
3	施工期旱厕建设及拆除	座	10	5000	5.00
4	运营期一体化污水处理设备	座	1	100000	10.00
5	运营期化粪池	座	1	20000	2.00
6	运营期隔油池	座	1	1000	0.10
7	运营期回用水池	座	1	50000	5.00
四	大气环境保护费				20.50
1	施工期洒水降尘	/	/	200000	20.00
2	运营期集气罩+油烟净化器+排气筒	套	1	5000	0.50
五	噪声防治				2.00
1	施工人员噪声防护费	项	1	20000	2.00
六	固废处置				29.40
1	施工期生活垃圾收集设施	个	10	400	0.40
2	施工期垃圾清运费	/	/	100000	10.00
3	运营期危废暂存间	座	2	50000	10.00
4	运营期事故油池	座	2	20000	4.00
5	运营期集油坑	座	2	20000	4.00
6	运营期生活垃圾收集设施	个	2	5000	1.00
七	绿化				50.00
1	升压站绿化	项	2	100000	20.00
2	临时占地复垦或植被恢复	项	1	300000	30.00
八	环境监测费				120.00
1	鸟类监测	项	1	1000000	100.00
2	噪声跟踪监测	项	1	50000	5.00
3	电磁环境监测	项	1	150000	15.00
九	独立费用				215.00
1	环境工程建设管理费	项	1	500000	50.00
	环境监理费	年	2	250000	50.00
	环境影响评价费	项	1	450000	45.00
	竣工环境保护验收费	项	1	300000	30.00
	水土保持方案编制费	项	1	200000	20.00
	水土保持设施竣工验收费	项	1	200000	20.00
十	基本预备费				
1	基本预备费	项	1	1000000	100.00
总计					5,477.50

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	<p>(1) 严格控制项目建设用地，禁止扩大本工程占地范围；要进一步优化施工方案，避免施工机械噪声过大，影响保护区内动物活动。(2) 植物的保护措施：①控制施工范围，注意施工人员的管理和教育，防止施工人员因行为不当对保护物种造成破坏。②后期施工时发现其占地范围内分布有保护植物需上报当地林业局，根据林业局及自然保护区主管部门意见采取保护措施，实在无法避让情况下采取就地保护或者移栽，并保证其成活。(3) 加强对重点保护动物的保护。(4) 野生动物保护措施：①优化施工方案，在保云水库及距离河道较近的区域工程必须在枯水季节施工，并抓紧施工进度，尽量缩短施工时间，减少对两栖爬行类野生动物的惊扰。②施工单位应加强施工管理，加强人员生活卫生管理，避免生活污水的直接排放，减少水体污染，保护野生动物生境。施工结束占地内回填绿化恢复，减少对水土流失，最大限度保护野生动物生境。③施工单位应对施工人员进行环保教育，提高环保意识，严禁在施工区及其周围捕杀和食用野生动物。④鸟类保护措施：夜间灯光容易吸引鸟类撞击。施工期应严格控制光源使用量，对可遮蔽的光源进行遮蔽，减少对外界的漏光量，尽量减小对鸟类的影响。运行期如果碰到有大雾、小雨或强西南风的夜晚，风电场室外的照明尽量最小化，不要使用钠蒸汽灯，禁止长时间开启明亮的照明设备。(5) 加强宣传教育和监督管理项目建设单位要按照拉市海自然保护区管理局的要求和指导，加强对施工单位和人员保护生物多样性重要性的宣传教育，加强监督管理，坚决杜绝保护区内的盗伐、偷猎等非法活动，加强森林火灾的防控。同时建设方应加强对施工人员的生物多样性保护的法律法规及知识的宣传和培训，以提高施工人员对保护区生物多样性保护重要性的认识，杜绝施工区任何</p>	满足生态环境保护要求	<p>项目运营期，加强植物生产情况的巡检，发现植被恢复受阻，要进行植被的补植补种。在项目区内设置告示牌和警告牌，宣传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。加强对项目区内的生态保护，严格按照相关的规章制度执法。</p>	满足生态环境保护要求

<p>破坏保护区生态环境的行为。</p> <p>(6) 加强植被恢复树种的应用,杜绝种植外来植物。</p> <p>(7) 植被影响减缓措施</p> <p>①在项目施工方案确定后,建设方应委托植被学的专业人士对施工区进行详细调查,如发现国家、省级野生保护植物,因向林业部门请示并征求意见,以采取相应的保护措施。</p> <p>②道路穿越林地时,尽量选择在森林的边缘穿过,以避免形成新的隔离带。</p> <p>③在山体易滑坡的地方,种植一些根系发达的树种或者建好防护坡,以防止因为施工道路的修建造成新的水土流失。</p> <p>④严格执行《水土保持方案》提出的各项水土保持措施。</p> <p>(8) 植被恢复措施</p> <p>①对于永久用地、临时用地占地的表层土予以收集保存,待工程完工后再回填用于植被恢复。</p> <p>②在施工过程中,如发现国家重点保护野生植物需铲除的,应事先征得当地林业部门同意,或按照林业部门要求采取移栽处理,在环境保护经费预算中要安排国家保护物种保护经费,用于紧急抢救和监测工作之用。</p> <p>③施工结束后应及时进行植被恢复。植被恢复应分阶段分区进行,在某单项施工结束后,应立即对该区域进行植被恢复和抚育,不必等全部工程结束后在统一进行绿化和植被恢复。</p> <p>④为确保植被恢复措施的有效性,避免植被恢复过程中引发新的环境问题,在工程开工前,需根据工程区环境特点,制定风电场植被恢复专项设计方案,且应与主体工程同时设计。</p> <p>⑤植被恢复方案设计应遵循“恢复功能性强,经济可行”等原则,主要从修复区内植被的生态功能的角度出发,重点考虑区内植被涵养水源、保持水土、保护环境及护路等生态功能和作用。植被恢复树种应选择本地种,如旱冬瓜、云南松等,禁止引入外来物种。</p> <p>⑥基础开挖时,应将表层土与下层土分开,单独收集并保存表层土,暂时堆放于施工区,用于今后的植被恢复覆土,以恢复土壤理性;临</p>			
---	--	--	--

	时表土堆采取苫布覆盖等临时防护措施。对于在坡度大于 15°的地区放置风机的区域，施工时应及时在坡脚处设置草袋挡土墙挡护或坡面种植草本植物等防护措施加以防护，以减少水土流失现象发生；在施工结束后，临时占地应立即覆土恢复植被，采用本地物种进行植被恢复。			
水生生态	——	——	——	——
地表水环境	<p>(1) 注意施工期节约用水，减少废水的产生，且尽量避免雨天土石方施工，暴雨期间停止施工。充分考虑降雨的季节性变化，合理安排施工期，大面积的破土应尽量避免雨季。</p> <p>(2) 设置临时沉淀池，将机械冲洗废水和其他施工废水经沉淀后回用于洒水降尘。</p> <p>(3) 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，食堂产生的含油污水经隔油和沉淀处理后回用洒水降尘，施工人员盥洗废水经沉淀处理后回用于洒水降尘。</p> <p>(4) 对饮用水源保护区环境保护措施</p> <p>A. 为尽力保护好饮用水源地的水源，本环评要求，在 MLXB1 风机平台箱变旁设置设置 $\leq 0.5\text{m}^3$ 容积的事故油池（防渗处理）。</p> <p>B. 施工期间严格按工程规划征占用地，严禁施工征占用水源地保护区范围用地。</p> <p>C. 要求在保云水库水源地保护区周边施工时必须避开雨季，且要加快该区域内的施工进度，一旦施工结束及时实施植被恢复工作。</p> <p>D. 保护区周边基础施工开挖出的土石方及时清运，尽力避</p>	废 水 全 部 综 合 利 用、 不 排 外	在 110kV 升压站和 220kV 升压站内设置隔油池、化粪池和一体化污水处理设备，食堂废水经隔油池处理后进入化粪池，再进入一体化污水处理设备处理，住宿办公废水经化粪池处理后进入一体化污水处理设备处理，经一体化污水处理设备处理后的生活污水回用于升压站绿化，道路洒水降尘，不外排。	废水处理达标后全部综合利用、不外排

	免对水源地保护区造成影响。			
地下水及土壤环境	——	——	——	——
声环境	<p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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。</p> <p>(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音器。</p> <p>(5) 加强车辆管理，多种措施防治施工交通噪声，减少影响。本项目在施工期间，交通车辆产生的噪声会对沿途村民产生一定的噪声影响，因此需要采取多种措施防治施工交通噪声。施工期间交通运输采取以下措施：</p> <p>①适当限制大型载重车的车速，尤其进入乡村道路等声区时应限速；</p> <p>②施工车辆经过村庄应减速慢行，严禁鸣笛。</p> <p>③夜间禁止从两侧有村庄的场内道路运输。</p>	<p>施工期噪声达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523-2011</p>	<p>(1) 风机组噪声污染防治措施</p> <p>①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。</p> <p>②加强风机日常维护，定期检查风机机械系统，当发生故障时，应立即停机检查。③设置 250m 的噪声防护距离，风机建设前向主管部门备案，要求风机机位 250m 范围内不得新建居民区。④在运行第一年对距离风机点位较近的轿子山和亮口子居民点进行噪声监测，若出现超标，则对风机采取降功率运行、叶片安装降噪包等措施。(2) 升压站主变噪声污染防治措施升压站四周设置实体围墙；并加强站区植树绿化。利用变电所及所区围墙和周围树木的阻挡作用，衰减降低噪声。</p>	<p>厂界噪声执行 GB12348-2008 《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准；居民点处执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。</p>
振动	——	——	——	——

<p>大气环境</p>	<p>(1) 施工过程中文明施工, 加强管理, 施工区域实施洒水降尘作业, 减少建筑材料露天堆放, 减少扬尘对周围环境的污染。</p> <p>(2) 合理安排工期, 尽量使土石方开挖等对土层扰动大的作业期避开大风季节, 以减轻扬尘影响; 施工期开挖的土石方, 应及时回填, 剩余的弃渣及时运至指定渣场堆放, 对临时堆土点的弃土弃渣应尽快回填利用或运至弃渣场, 暂时不能利用的, 应采取临时遮盖措施, 减少风蚀产生的扬尘。</p> <p>(3) 施工车辆必须定期检修、维护, 破损的车厢应及时修补, 防止车辆行驶过程中洒落。运输粉状材料的车辆应覆盖篷布, 以减少撒落和飞灰。</p> <p>(4) 加强对机械、车辆的维修保养, 禁止施工机械超负荷工作, 同时使用先进设备和优质燃料油。</p> <p>(5) 加强对施工人员的环保教育, 提高全体施工人员的环保意识。</p> <p>(6) 加强施工道路洒水降尘、控制车速。</p>	<p>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</p>	<p>项目升压站食堂应设置内置排烟管道, 油烟废气经集气罩收集进入油烟净化器处理后, 通过内置排烟管道高于食堂楼顶 1.5m 高排放。</p>	<p>升压站食堂油烟参照 GB18483-2001《饮食业油烟排放标准》, 油烟最高允许排放浓度 2mg/m³; 油烟净化设施最低去除效率 60%。</p>
<p>固体废物</p>	<p>(1) 施工设计阶段进一步优化土石方平衡, 尽可能减少弃渣。</p> <p>(2) 出渣必须严格按水土保持方案和后续设计指定的渣场集中堆放, 不得随意倾倒。优化弃渣方案, 尽量少占旱地和林地, 加强后续水保设计, 报经相关部门批准后实施。</p> <p>(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。</p> <p>(4) 弃渣运到渣场指定地点应及时完成摊铺、碾压, 对渣体边坡进行修整。</p> <p>(5) 弃土结束后, 马上进行覆土和植物恢复措施的施工, 避免坡面场面长时间裸露。</p> <p>(6) 建筑垃圾应在指定的堆放点存放, 钢筋等材料可回收利用, 其他垃圾采用封闭式废土运输车及时清运, 不能随意抛弃、转移和扩散。</p> <p>(7) 施工生活垃圾设临时垃圾堆放点, 统一收集后运至附近村庄垃圾收集点处理。</p> <p>(8) 清掏旱厕, 用作农肥。</p>	<p>100%处置</p>	<p>(1) 检修废油集中收集后暂存于危废暂存间, 后期委托有资质的单位处置。本项目拟在 110kV 升压站区和 220kV 升压站区分别设置面积为 10m² 的危废暂存间, 危废暂存间应严格采用“三防”措施, 危险废物的容器和包装物以及收集、贮存、运输、处置危险废物的设施、场所必须设置危险废物识别标志、危险废物转运联单、台账。</p> <p>(2) 在箱变运行过程中, 需加强对箱变的巡检维护, 针对箱变运行中的异常情况及时分析与检查, 箱变发现漏油后, 由集油池收集, 暂存于危废暂存间, 定期委托有资质的单位处置。</p> <p>(3) 根据“工可报告”, 本项目拟在 110kV</p>	<p>执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020); 危废执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单。</p>

			<p>升压站和 220kV 升压站各设置一个事故油池，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%。事故油池采用钢筋混凝土结构，有效容积分别为 30m³（110kV 升压站）、55m³（220kV 升压站），满足单台主变压器事故后排油存储，事故油池底部和四周设置防渗措施（等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1.0×10⁻⁷cm/s），确保事故油和油污水在存储的过程中不会渗漏。变电站运营期正常情况下，变压器无漏油产生，一旦发生事故，产生的事故油排入事故油池，经收集后及时委托有资质的单位回收处置。</p> <p>（4）生活垃圾经项目区垃圾桶收集后运至附近村庄垃圾收集点交由环卫部门处理。</p>	
电磁环境	——	——	经围墙挡护、距离衰减	满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中频率为 50Hz 的电场、磁场公众暴露控制限值
环境风险	<p>运营期环境风险措施：（1）变压器油风险防护措施：①变压器建在集油坑上方，含油废水汇入集油坑后通过排油管道排入事故油池，经过油水分离后回收利用，剩余的少量废油渣由危险废物单位回收处理。②升压站四周设置封闭围墙，站内事故油池确保事故排油不外排。③ 站区设置监控系统确保及时发现问题，避免事故发生。（2）风机维修与运行润滑油风险防护措施：① 运行期维护人员对设备进行定期检查，防止发生滴、漏现象；② 风机齿轮箱配有带高效油过滤器和油冷却器的强制稀油润滑系统，防止润滑油漏油、废液压油跑冒滴漏。③ 风电机组为密闭系统，检修期间产生的少量废旧机油由专门的收集筒收集，暂存于危废暂存间，定期交由有危险废物处置资质的单位妥善处置。④若巡检发现箱式变压器故障时，由变压器厂家上门整机运走返厂修理，禁止废油在风电场区域内长期贮存。⑤ 危险废物的容器和包装以及收集、</p>			避免环境风险事故发生

	<p>贮存、运输、处置危险废物的设施、场所，必须设置危险废物识别标志；必须按照国家有关规定申报登记。⑥ 危险废物应存放于专门的收集容器，放置在危险废物暂存间。⑦ 油品仓库应满足《危险废物贮存污染控制标准》GB18597-2001 及其修改单要求有关规定：（3）油品和危险废物运输环境风险防护措施：① 运输由专业危险品运输单位负责②在运输过程中严格按照《危险化学品安全管理条例》和《工作场所安全使用化学品规定》等法规的相应规定③运输车辆必须符合国家颁布、制定的相关规定④严格按照制订的运输路线进行运输⑤加强运输人员教育⑥ 供方保证选用有运输危化品资质的专业运输队伍，不超载，不超速行驶，不疲劳驾驶，运输过程中遵守国家相关法规。</p>			
环境监测	——	——	<p>（1）噪声 监测点位及监测频次： 1）风机：在距离风机较近的平地、居民点处设置监测点，运行期第一年连续监测 2 天，每天昼间、夜间各监测 1 次。 2）升压站：2 座升压站东、南、西、北厂界外 1m。运行期第一年连续监测 2 天，每天昼间、夜间各监测 1 次。</p> <p>（2）地表水 监测点位：一体化污水处理系统处理后的出水口 监测项目及频次：监测项目为：PH、SS、COD、BOD₅、NH₃-N、石油类共 6 项；运行期第一年监测 1 次，连续监测 2 天，每天采样 4 次。</p>	<p>（1）运营期噪声厂界噪声执行 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准；居民点处执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。 （2）回用水达《城市污水再生利用城市杂用水水质（GB / T 18920-2020）》中相关指标要求</p>
其他	——	——	——	——

七、结论

弥勒西风电场项目属于新能源开发项目，符合国家产业政策和云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划要求。弥勒西风电场场址、新建道路及施工设施区不涉及生态红线、自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、风景名胜区、云南省候鸟迁徙通道等生态环境敏感区，工程占地占用国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地和天然乔木林（竹林）地、年降雨量 400 毫米以下区域的有林地。风电场选址符合《云南省主体功能区划》和《云南省生态功能区划》，风机及施工总体布局环境合理。风电项目建设可减少不可再生资源的损耗及由此带来的废气排放，具有明显的环境效益和经济效益。项目建设过程中产生的不利环境影响，在采取相应的环境保护措施后，可减小并得到控制。从环境保护的角度来看，只要建设单位和施工单位在施工和营运过程中，认真落实主体设计及本报告提出的各项环境保护措施，弥勒西风电场项目的建设是可行的。

弥勒西风电场项目环境影响评价

生态环境影响专项评价

建设单位：三峡新能源发电（弥勒）有限责任公司

编制单位：云南湖柏环保科技有限公司

1 前言

1.1 项目由来

2020年9月30日云南省发展和改革委员会云南省能源局发布《关于印发云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划及配套文件的通知》（云能源水电〔2020〕153号），通知中指出《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划》、《关于在适宜地区适度开发利用新能源工作指导意见》已经省人民政府同意。根据《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划》可知，云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划区域包括昆明、曲靖、昭通、红河、文山、楚雄6个州（市）的部分区域。规划区规划建设新能源基地31个、总装机容量1090万千瓦，弥勒西风电场为列入《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划》的31个风电基地项目之一，规划装机规模550MW。

风电场的建设符合国家能源产业发展战略，能促进当地经济发展，有利于节能减排，社会效益和环境效益显著，建设该风电场可以得到国家激励政策和措施的保证，对充分利用红河州的风力资源，开拓新能源等都具有重要作用。项目的任务为发电，并具有较好的社会效益和环境效益，因此，建设弥勒西风电场项目是必要的。

1.2 项目基本情况

弥勒西风电场为《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划》的项目之一，项目位于云南省红河州弥勒市，场址位于弥勒市西一镇、西二镇、五山乡、虹溪镇、巡检司镇一带的山梁上，地理坐标介于北纬 $23^{\circ}50'30''\sim 24^{\circ}29'30''$ 、东经 $103^{\circ}10'30''\sim 103^{\circ}19'30''$ 之间，场址南北长约70km，东西宽3~15km，场址高程在1750m~2150m之间，场址中心距离弥勒市直线距离约30km。根据场区地形、交通条件和风机布置情况，可将项目分为基洛山和竹园西两个片区。其中，基洛山片区位于西一镇、西二镇和五山乡之间的山脊地带，地理坐标介于东经 $103^{\circ}10'00''\sim 103^{\circ}16'30''$ 、北纬 $24^{\circ}9'50''\sim 24^{\circ}29'10''$ 之间，场址主要为两条南北向的山脊及附近的山包组成，连续性一般，高程在1850~2150m之间。竹园西片区位于虹溪镇、巡检司镇附近的山脊上，地理坐标介于东经 $103^{\circ}12'00''\sim 103^{\circ}21'10''$ 、北纬 $23^{\circ}51'50''\sim 24^{\circ}6'15''$ 之间。场址由一条南北走向的山脊、一条近似东北-西南

走向的山脊和台地组成，高程在1650m~1980m之间，场址中心距弥勒市区直线距离约46km。

根据主体设计资料，本项目共计设置7处弃渣场，其中基诺山片区1处、竹园西片区6处，总设计容量为40万m³，本项目弃渣量为33.11万m³（自然方，松方约39.73万m³，松方系数1.2）。本项目弃渣堆放要求分层压实，压实系数为1.15，因此，实际堆渣量为34.81万m³。弃渣场区剥离的表土需临时堆放，共计需临时堆放表土2.01万m³，（自然方，松方约2.61万m³，松方系数1.3）。因此，弃渣场区建设期间实际总计堆存量为37.16万m³，从容量上，弃渣场满足堆放要求。

项目施工生产生活区按施工需要布置，共布置四处施工生产生活区，其中2处施工营地分别紧邻拟建110kV升压站和拟建220kV升压布设，便于施工办公及管理。2处综合加工场地布置于已有县道边，便于施工场地运输及加工。各施工生产生活区相对独立，互不影响。

1.3 工程建设的必要性

（1）符合国家能源产业发展战略和我省“绿色能源”基地建设的需要

风能资源是清洁的可再生能源，风力发电是新能源领域中技术最成熟、最具规模开发条件和商业化发展前景的发电方式之一。围绕打造世界一流“绿色能源牌”的战略部署，云南省着力提升能源发展质量，深入推进能源体制改革，开辟了云南能源高质量发展的新局面——18项指标居全国第一，其中，绿色能源装机占比、绿色发电量占比、清洁能源交易占比、非化石能源占一次能源消费比重等指标达到世界一流水平；能源产业提前一年实现了成为云南第一大支柱产业的目标，并连续3年成为全省经济增长第一拉动力。打造“绿色能源牌”，就是要做强做优绿色能源产业，把云南的自然资源优势转化为经济发展优势，努力把云南建设成为国家重要的绿色能源基地。打好“三张牌”之首的“绿色能源牌”，是对在滇能源企业格局和智慧的巨大考验。本工程的开工建设，将为我国实现低碳、高效、环保和安全的能源供应战略作出贡献，对加快云南省新能源建设具有重要的意义。

（2）促进当地社会经济的发展

在工程建设期间，对当地的建筑材料、小型机械、和日常生活用品的需求将增加，同时当地的劳动力资源可得到大量利用，增加个人收入和地方政府税收，

由此可以促进当地的消费水平，随着建设展开，人流、物流、资金流的进入，将拉动地方区域经济发展。风电场的建设对促进经济发展，改善当地居民生活水平，维护民族团结及加快边远地区脱贫致富具有积极的意义。

（3）风电建设有利于节能减排

风能是一种取之不尽，用之不竭的可再生能源。风电的突出优点是环境效益好，不排放任何有害气体和污染物，风力发电是一种高度清洁的能源技术。利用可再生能源—风能进行发电，既没有燃料的消耗，又没有废水、废气和废渣的排放，在促进当地经济发展的同时，不会破坏原有生态环境和人居环境。本风电场装机55万kW，多年平均发电量约14.23亿kW·h，与同等规模火电厂相比，每年可节约标煤约45万t，相应每年可减少因燃煤造成的废气排放，风电场建设环境效益明显。综上所述，风电场的建设能调整弥勒市电源结构，满足当地经济发展的需要，社会效益和环境效益显著。建设该风电场可以得到国家激励政策和措施 的保证，对充分利用弥勒市的风力资源，开拓新能源是十分必要的。

弥勒西风电场风能资源条件较好，场址地形地质条件满足风电场的建设要求，对外交通较好，风电场建设征地区无制约工程建设的重要经济对象和敏感对象，工程建设不涉及重要环境敏感区，工程总体建设条件较好。工程建设符合国家政策和社会发展要求，技术方案合理，财务评价可行，具有明显的环境效益和社会效益。

2022年2月

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律法规及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（自2015年1月1日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修正）；
- (3) 《中华人民共和国长江保护法》（2021年3月1日起实施）；
- (4) 《中华人民共和国森林法》（2019年12月28日修订）；
- (5) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日）；
- (6) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年10月26日修正）；
- (7) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日修正）；
- (8) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016年修订）；
- (9) 《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令 第682号，2017年10月1日施行）；
- (10) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态环境部令 第16号，2021年1月1日施行）；
- (11) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》（国家发展和改革委员会令 第29号，2019年10月30日）；
- (12) 《土地复垦条例》（国务院令 第592号，2011年3月5日起施行）；
- (13) 《关于进一步加强生态保护工作的意见》（国家环保总局，环发[2007]37号）；
- (14) 《国家林业和草原局关于规范风电场项目建设使用林地的通知》（林资发【2019】17号）。

2.1.2 地方法规及规范性文件

- (1) 《中共云南省委、云南省人民政府关于加强环境保护的决定》（云发[2006]21

号，2006年12月）；

(2) 《云南省环境保护条例》（2004年6月起实施）；

(3) 《云南省建设项目环境保护管理规定》（云南省人民政府令第105号，2001年10月16日发布，2002年1月1日施行）；

(4) 《云南省生物多样性保护条例》（2019年1月1日施行）；

(5) 《云南省林地管理条例》2010年10月1日；

(6) 《云南省森林条例》2002年11月；

(7) 《云南省公益林管理办法》（云林规〔2019〕2号）；

(8) 《云南省陆生野生动物保护条例》1997年5月；

(9) 《云南省珍贵树种保护条例》（2002年1月21日修订）；

(10) 《云南省第一批重点保护野生植物名录》云南省政府1989年发布；

(11) 《云南省珍稀保护动物名录》1989年；

(12) 《云南省省级保护陆生野生动物名录》1989年9月；

(13) 《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030）》（云环通〔2013〕73号）2013年5月；

(14) 环评估字[2013]5号《关于认真贯彻落实“关于加强国家重点生态功能区环境保护和管理的意见”的通知》，2013年5月；

(15) 《云南省发展和改革委员会关于加强风电太阳能发电前期工作的通知》（云发改办能源[2012]972号），2013年3月；

(16) 《云南省发展和改革委员会关于恢复全省风电建设有关事项的通知》（云发改能源[2014]250号），2014年2月；

(17) 《云南省发展和改革委员会关于进一步加强全省风电建设管理的通知》（云发改能源[2014]406号），2014年4月；

(18) 云南省环境保护厅云环发[2014]50号“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”；

(19) 《云南省人民政府关于印发云南省主体功能区规划的通知》（云南省人民政府文件，云政发【2014】1号，2014年1月6日）；

(20) 云政发〔2018〕32号“云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知”；

(21) 《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（云政发

[2020]29号)；

(22)红河州人民政府关于印发红河州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知(红政发〔2021〕12号)；

2.1.3 相关技术文件、规划及资料

- (1) 《环境影响评价技术导则 总纲》，HJ2.1-2016；
- (2) 《环境影响评价技术导则 生态影响》，HJ19-2011；
- (3) 《森林植被恢复费收取使用和管理暂行办法》(国家财政部财综[2002] 73 号文)；
- (4) 《自然保护区生物多样性调查规范》(LY/T 1814-2009)；
- (5) 《野生植物资源调查技术规程》(LY/T 1820-2009)。
- (6) 《云南省生态功能区划(简本)》(云南省环境保护厅，2009年7月)；
- (7) 《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划》(2020年9月)；
- (8) 《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划环境影响篇章》(2020年9月)；
- (9) 《中共红河州委关于制定红河州国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》；
- (10) 《弥勒市弥勒西风电场项目可行性研究报告》；
- (10) 《弥勒市弥勒西风电场项目水土保持方案》；
- (11) 《弥勒市弥勒西风电场鸟类观测报告》；
- (12) 建设单位提供的其他相关材料。

2.2 评价原则

2.2.1 坚持重点与全面相结合的原则

突出评价项目所涉及的重点区域---项目占地区，突出项目建设关键时段和主导的水环境、陆生植被及重点保护的动物等生态因子，又要从整体上兼顾评价项目所涉及的生态系统(风电场影响区域的鸟类迁徙路径及其生境系统、陆生生态系统及农田生态系统)和生态因子在不同时空等级尺度上结构与功能的完整性。

2.2.2 坚持预防与恢复相结合的原则

预防优先，恢复补偿为辅。恢复、补偿等措施必须与项目所在地的生态功能区划的

要求相适应。

2.2.3 坚持定量与定性相结合的原则

生态影响评价应尽量采用定量方法进行描述和分析，当现有科学方法不能满足定量需要或因其他原因无法实现定量测定时，生态影响评价可通过定性或类比的方法进行描述和分析。

2.3 评价工作等级及范围

2.3.1 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011），生态影响评价工作等级根据建设项目影响区域的生态敏感性和评价项目的工程占地情况确定；本项目共占地面积129.50hm²，工程占地不涉及居民点，项目占地不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等特殊生态敏感区及重要生态敏感区，属于一般区域。根据生态影响评价工作等级划分表，确定本次生态评价等级为三级评价。详见下表。

表2.3-1 生态影响评价工作等级划分表

表 2.3-1 生态影响评价工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积≥20km ² 或长度≥100km	面积 2~20km ² 或长度 50~100km	面积≤2km ² 或长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	二级
一般区域	二级	三级	三级

2.3.2 评价工作范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ/T 19-2011）有关评价区确定方法的规定，评价工作范围应依据评价项目对生态因子的影响方式、影响程度和非生态因子之间的相互影响和相互依存关系确定。结合弥勒西风电场特点、周边生态环境情况以及影响区的自然地形，本次生态影响评价区范围为：风机布机点、吊装平台、新建进场道路、弃渣场、施工场地等工程占地区及上述工程区外延200m范围的区域，升压站外延500m的范围，本次生态环境影响评价范围为3830.41hm²。调查重点为风机布机点、吊

装平台、升压站、新建进场道路、弃渣场、施工场地等工程占地区及周边邻近区域。

2.3.3评价重点、内容及时段

1、评价重点及内容

项目所涉及的永久占地和临时占地区域，从施工期和营运期对生物多样性的影响进行重点评价。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ/T 19-2011）的要求，结合本项目的特点，确定本工作的评价内容为：

- (1)工程占地对植被和土地利用的影响；
- (2)工程占地引起的生物生产力、生物量损失；
- (2)工程建设对植物、动物和水生生物多样性及其栖息地的影响；
- (3)工程建设对生态系统及环境要素(水、气、声环境)质量的影响；
- (4)工程建设对保护区及主要保护对象的影响；
- (5)工程运营对水生生态系统及重点水生生物的影响。

2、评价时段

评价时段包括施工期和运行期，具体为：

本次评价的工作调查时间为2021年7月---2021年10月；

施工期：重点是项目建设时间为总工期18个月，从2022年5月开工建设，第3年4月底全部工程竣工。

运行期：工程运行后3~5年。

2.5 生态敏感点与保护目标

弥勒西风电场场址位于弥勒市西一镇、西二镇、五山乡、虹溪镇、巡检司镇一带的山梁上，地理坐标介于北纬23°50'30"~24°29'30"、东经103°10'30"~103°19'30"之间，场址南北长约70km，东西宽3~15km，场址高程在1750m~2150m之间。本项目机位点均不涉及基本农田、生态红线、国家一级公益林、饮用水源保护地、自然保护区等敏感对象及重要环境敏感区。

参照《环境影响评价技术导则生影响》（HJ 19-2011），本项目生态影响保护目标：项目区以森林为依托的内陆高原山地生态系统，重点是区域内的森林植被，如暖温性针叶林（云南松林和华山松林）、半湿润常绿阔叶林等；重点保护对象为评价区内分布的国家Ⅰ级重点保护鸟类，国家Ⅱ级重点保护鸟类记录到7种，它们分别是普通鵟 *Buteo*

buteo、[黑]鸢 *Milvus migran*、黑翅鸢 *Elanus caeruleus*、松雀鹰 *Accipiter virgatus*、红隼 *Falco tinnunculus*、斑头鸺鹠 *Glaucidium cuculoides* 和红点颏 *Luscinia calliope*；以及上述珍稀濒危野生动物栖息地。

弥勒西风电场项目占公益林面积 9.7887 公顷，其中国家级二级公益林面积 1.2824 公顷，省级公益林面积 8.5063 公顷。保护工程所涉及的水域及其周边影响区的生态系统完整性，主要对影响的植被及野生动植物进行保护，尽量减少对动物生境的影响。

2.6 生态现状调查方法

1、资料收集法：即收集现有的能反映生态现状或生态背景的资料，从表现形式上分为文字资料和图形资料，从时间上可分为历史资料和现状资料，从收集行业类别上可分为农、林、牧、渔和环境保护部门，从资料性质上可分为环境影响报告书、有关污染源调查、生态保护规划、规定、生态功能区划、生态敏感目标的基本情况以及其他生态调查材料等。使用资料收集法时，应保证资料的现时性，引用资料必须建立在现场校验的基础上。

2、现场勘查法：现场勘查应遵循整体与重点相结合的原则，在综合考虑主导生态因子结构与功能的完整性的同时，突出重点区域和关键时段的调查，并通过对影响区域的实际踏勘，核实收集资料的准确性，以获取实际资料和数据。

3、遥感调查法：当涉及区域范围较大或主导生态因子的空间等级尺度较大，通过人力踏勘较为困难或难以完成评价时，可采用遥感调查法。遥感调查过程中必须辅助必要的现场勘查工作。

具体调查方法如下：

（1）景观的现状调查：

根据《旅游资源分类、调查与评价》（GB/T 18972-2017），采用遥感技术（RS）、全球定位系统（GPS）、地理信息系统（GIS）相结合的空间信息技术，参考地形图等资料，并通过野外实地验证和更新调查，以土地空间形态相似性和相异性的识别进行土地分类。强调同一类型内部特征的均质性和不同类型之间的异质性，即景观的一致性和差异性。然后在地理信息系统支持下，根据标准划分和统计各种景观类型、土地利用类型及其面积，进行景观各要素和土地利用格局分析。调查评价内容包括：景观类型及特征、景观的成因类型、特征、美学质量，景观的独特性、多样性、协调性、生动性，工程建设可能对自然景观造成的干扰和破坏等。

（2）群落/栖息地的现状调查：

群落/栖息地调查和植物专题调查结合在一起开展，采用线路调查和样地调查相结合的方法，根据植被类型的划分条件，利用地形图和卫星影像对群落/栖息地类型进行区划。在对影响评价区全面踏查的基础上，根据地形、海拔、坡向、坡位、土壤以及植被类型和主要组成成分的特点，采用典型抽样法，选择一些典型地段（生境）和代表性的植被类型，采用群落学调查法，设置调查样地，对每块样地均记录经纬度、海拔高度、土壤类型、土层厚度、坡向、坡度、坡位等因子。样地调查数量每个群落类型 1~2 个，乔木林采用 20m×20m 样方，灌丛（灌木林）、草地等则采用 2m×2m 的样方，本次调查共设置 9 块样方（见附录 1、附图 5）。对灌木层、草本层和层间植物，主要调查其高度、株丛数、盖度（冠幅）、生活力、物候等。

（3）植物调查：在样方调查的基础上，选择 3 条样线（总长度近 30km）进行调查。对影响评价区内有代表性的各种生境，包括高原湖泊水生植被、草甸乃至农地等，对沿线的植物种类进行全面的调查和记录。对影响评价区内的国家级、省级重点保护野生植物、特有植物的种类和相对数量进行重点调查和记录。调查过程中，对野外能够直接确定的种类，不采集标本，只拍照并记录种类、分布和数量；对野外不能直接确定的种类，或分类上存在疑问的种类，则采集标本，编号后带回室内鉴定。

（4）动物调查

项目组于 2021 年 8 月 11---15 日，开展了为期 5 天的野外调查。根据影响评价区生境分布的具体情况，选择了脊椎动物（两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类）为本次生物多样性影响评价中动物部分的主要考察对象。野生脊椎动物实地调查共设置 3 条长样线，样线总长度近 30km。

两栖、爬行类：调查期间，设置的调查样线与植物、哺乳动物和鸟类调查的样线一样，穿插于工程场地周边和之间的溪流、田间和面山，作了全程步行观察。依据大的生境类型和两栖爬行动物对栖息小生境的需求，对一些特殊地点作了仔细搜索和定点观察。现场调查主要是观察生境类型、栖息地条件和人为干扰情况等。

本次调查重点放在访问调查、文献资料收集和分析。在当地访问调查了保护区资深管理人员、拉市镇均良下村、海东村、南尧村、美泉村的村民委员会干部、项目管理人员等共 12 人。访问调查采用半结构式访谈法，访问时始终保持中性提问，避免诱导性提问，以保证调查结果的可靠性。根据被调查人员对两栖爬行动物的描述，确定他们所描述的种类。最终，根据访问调查结果及文献资料收集得到的当地分布的种类名录，再

结合现场调查得知的生境类型及栖息地条件，综合分析得出项目影响评价区分布的两栖和爬行动物名录。

鸟类调查方法：采用样线法、样点法、访问法和查阅文献记录 4 种方法进行影响评价区鸟类调查。沿道路和森林小道布设调查样线，调查样线与植物、哺乳动物和两爬动物相同，沿样线观察记录鸟类种类；在每个工程去做 1 个鸟类调查样点，观察半径 100m 范围内的鸟类，每个样点记录 10 分钟，记录所见鸟类种类和数量。湖滨带做了 5 个固定观察点，观察统计属于影响评价区范围内水体的水鸟种类和数量。访问工作人员、村民、保护区职员，了解工程区周围区域的鸟类种类与活动情况。

哺乳动物调查方法：项目组到丽江拉市海高原湿地省级自然保护区进行实地调查调查期间，设定的重点调查区域为工程所涉及的影响评价区。调查方法主要为样线法和社区访谈法。实地调查共设置 3 条样线，样线分布见附图 5。在野外调查中，调查内容为样线上所遇到的动物实体，并对样线内野生动物留下的各种痕迹，如：动物足迹、粪便、卧迹以及动物洞穴等进行观察和记录。此外，还观察了评价区内影响哺乳动物分布的自然要素，如栖息地植被类型、坡度坡向、水源位置、人为干扰情况等；同时，采取非诱导访谈法，对当地经常进山的村民以及保护区管护局管理人员、护林员等人进行走访调查。通过彩色图谱的辨认，确认当地野生动物的各种相关信息，以确定当地和周边地区野生动物的分布情况。影响评价区主要哺乳动物目录，以《云南丽江拉市海高原湿地省级自然保护区综合考察报告》以及调查人员此前多次在拉市海区域调查结果为基础，根据野外样线调查和实地访问调查结果，结合现地栖息地植被状况，确定影响评价区哺乳动物分布。

2.8 评价工作技术路线

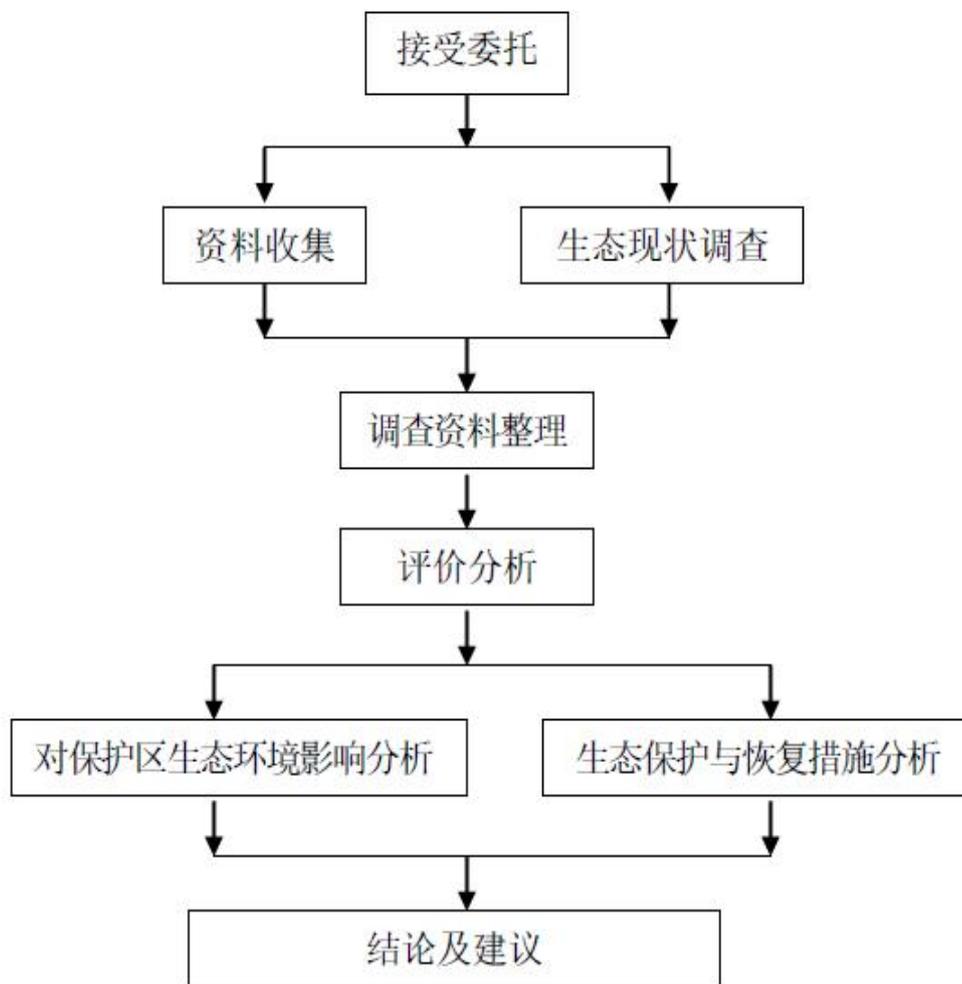


图 2-1 评价工作技术路线图

3 生态环境现状调查及评价

3.1 生态背景调查

3.1.1 地形地貌

弥勒市东西多山，中部低凹，地势北高南低，在群山环抱中，形成一狭长的平坝及丘陵地带，山脉、河流趋向多由北向南。西部石山碎布，间有成林的乔木、灌木；东部山岭表层多为风化土壤，广为草丛，灌木和乔木林覆盖；山岭之间有谷地，耕地多散布于谷地和平坝中。最高海拔 2315m，最低海拔 870m。县境南北长约 78km，东西宽约 50km，国土面积 4004km²。弥勒境内地形地貌复杂，形态多样，根据成因及形态不同，主要分为构造剥蚀地貌、河流侵蚀地貌、岩溶地貌、构造溶蚀和断陷湖积盆地等四种类型。

程区位于云贵高原中部，地处珠江水系。区域地貌属滇东高原盆地区之文山岩溶高原亚区。地势北高南低，西部地形切割较深，相对高差较大，地形陡峻；东部地形切割深度在 500m 左右，属中山区。山脉多呈 NE-SW 向，与区域构造线基本一致。场址区属构造溶蚀中山地貌。

3.1.2 气候

根据弥勒市气象站资料（1998~2013 年），项目所在区域属南亚热带季风气候，具有春暖少雨，夏热多雨，秋季凉爽，冬季略冷，四季不甚分明的特点，多年平均气温 17.3℃，最高年 18℃（1980 年），最低年 16.6℃（1971 年）；月平均气温最高为 22.2℃（6~7 月），最高月 25.1℃（1963 年 5 月），月平均最低为 1 月 9.8℃，最低月 6.3℃（1962 年 1 月），极端最高气温 36.1℃（1969 年 5 月），极端最低气温 -4.5℃（1982 年 12 月）。多年平均降雨量 987.5mm，最高年为 1326.4mm（1961 年），最低为 724.9mm（1963 年），全年夏秋多雨，占年雨量 85% 左右，冬春多干旱。多年平均蒸发量 2147.80mm。全年日照时数为 2176.4h，全年总辐射 132.5 千卡/cm²，多年平均相对湿度为 74%。项目区常年以西南风为主，平均风速 2.4m/s，最大风速 22m/s 左右。

根据当地气象站资料分析，项目区 20 年一遇最大 24h 降雨量为 143.7mm，12h 降雨量为 106.3mm，6h 降雨量为 78.6mm，1h 降雨量为 64.1mm。

3.1.3 土壤

弥勒市土壤分为砖红壤、红壤，石灰（岩）土、紫色土、水稻土等五个土类。其中前四种土类属旱地土壤，含 9 个土属，37 个土种。红壤是弥勒市重要的农业土壤资源，根据母岩和母质不同，分为石灰岩棕红壤、砂页岩棕红壤、砂岩黄红壤、石灰岩黄红壤、石灰岩红壤、玄武岩红壤、侵蚀红壤和老冲积红壤等 8 个土属 20 个土种。

根据主体设计报告，并结合调查情况，项目区的土壤类型主要为红壤。

3.1.4 水文

弥勒市地表水属珠江流域，珠江流域在云南境内包括三个二级区：南盘江、北盘江、右江，流域面积 5.99 万 km²。项目区域地表水属于珠江流域南盘江水系，区域河流主要分布有小河、雨龙格沟、大沟边、龙树冲、老鹰箐、大黑箐沟、小河门河等南盘江支流，甸溪河（弥勒南桥—入南盘江口）及其支流，此外还分布有大可河，大可河属于巴江一级支流。

区域水库主要有保云水库、岔河水库、长岭岗水库、新街子坝塘等 4 个具饮用水功能并划定了饮用水水源保护区的水库及白云水库、宣武水库等 8 个以农业灌溉为主兼顾防洪功能的水库。本次规划风机选址位于弥勒市西一镇、西二镇、五山乡、虹溪镇、巡检司镇、朋普镇一带的山梁上，与风机点位较近的河流主要为南盘江支流及甸溪河支流，拟建风机点位距离南盘江和甸溪河最近距离均在 3km 以上。与新街子坝塘饮用水水源地二级保护区最近距离为 2.7km，与长岭岗水库饮用水水源地二级保护区最近距离为 1.6km，与岔河水库饮用水水源地二级保护区最近距离为 2.5m，与保云水库饮用水水源地二级保护区最近距离为 3.0m。

3.1.5 主要生态问题调查

工程影响区域主要位于弥勒市境内，场址位于弥勒市西一镇、西二镇、五山乡、虹溪镇、巡检司镇一带的山梁上，地理坐标介于北纬 23°50'30"~24°29'30"、东经 103°10'30"~103°19'30" 之间，场址南北长约 70km，东西宽 3~15km，场址高程在 1750m~2150m 之间，场址中心距离弥勒市直线距离约 30km。拟建项目位于山顶区域，属于高原亚热带北部常绿阔叶林生态区—南盘江、甸溪河岩溶丘陵水土保持生态亚区—弥勒、泸西岩溶盆地城镇与农业生态功能区。主要生态服务功能为发展适应于岩溶地貌的生态农业。生态保护及建设的主要方向为：调整农业结构，降低土地利用强度，防止石漠化；开展多种经营和清洁生产；适当限制矿产资源和小水电的开发，保护农田生态环境。根据现场调查情况，项目区域涉及的几个乡镇坝区土地利用过度引起的土地退化，半山区域森林资源一度遭到了毁灭性的破坏，生态环境严重恶化，石漠化高度及中度敏感，水土流失严重。山顶区域被保存较好，具有较好的水源涵养与水土保持功能，项目的建设将不可避免的会对该区域的水土保持功能产生一定的影响。

3.1.6 生态环境敏感区

拟建弥勒西风电场场址区不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、云南省候鸟迁徙通道等生态环境敏感区，风场选址符合《云南省主体功能规划》、《云南省生态功能区划》，以及云南省风电规划及规划环评相关要求。本项目与各敏感点的位置关系如下表所示。

表 3.1-1 项目周边环境敏感区一览表

类别	名称	保护级别	所在地	保护范围	最近点方位及距离	项目涉及情况
饮用水	保云水库	乡镇级	西二镇保云村，	一级保护区：水库正常水位线高程	MLXB1 风机平台	不涉及

水源保护区	饮用水水源保护区		距离西二镇约8km,地理坐标东经103°11'29.105",北纬24°21'47.514"。	1810m 以下的全部水域范围, 合计面积 0.156km ² ; 陆域面积为一级保护区水域外 200m 范围, 但不超过流域分水岭。合计面积 0.684km ² 。 二级保护区: 一级保护区外整个流域, 合计面积 5.197km ² 。不设置准保护区。	距离保云水库一级保护区 997m, 二级保 3m; 项目施工道路距离保云水库一级保护区 1380km, 二级保护区 3200m	
	岔河水库	“千吨万人”及以上农村集中式饮用水水源保护区	西二镇龙门村, 水库距弥勒市区 42km, 北纬 24°24'34.4", 东经 103°11'33.2"。	一级保护区: 水域范围为水库正常水位线高程 1828m 以下的全部水域范围, 合计面积 0.288km ² ; 陆域面积为一级保护区水域外 200m 范围, 但不超过流域分水岭。合计面积 0.545km ² 。 二级保护区: 一级保护区外整个流域, 合计面积 5.210km ² (南北两侧以分水岭为界限, 东至宜舍村)。不设置准保护区。	MLX5 风机平台距岔河水库一级保护区 4900m, 二级保护区 2600m	不涉及
	长岭岗水库	乡镇级饮用水水源保护区	西二镇舍莫村, 距离西二镇约 7km, 地理坐标东经 103°13'49.839", 北纬 24°22'43.108"	一级保护区: 水库正常水位线高程 2021m 以下的全部水域范围, 合计面积 0.062km ² ; 一级保护区水域外 200m 范围, 但不超过流域分水岭。合计面积 0.199km ² 。 二级保护区: 一级保护区外整个流域, 合计面积 0.711km ² 。不设置准保护区。	MLX5 风机平台距离长岭岗水库一级保护区 2638m, 二级保护区 1763m	不涉及
	新街子坝塘	乡镇级饮用水水源保护区	西一镇油炸村委会泰来村小组, 距西一镇约 3.5km, 地理坐标东经 103°14'41.618", 北纬 24°26'47.683"。	一级保护区: 正常水位线高程 2044m 以下的全部水域范围, 合计面积 0.009km ² ; 一级保护区水域外 200m 范围, 但不超过流域分水岭。合计面积 0.123km ² 。合计面积 0.132km ² 。 二级保护区: 一级保护区外整个流域, 合计面积 1.281km ² 。不设置准保护区。	MLX1 风机平台距离新街子坝塘饮用水源一级保护区 2960m, 距二级保护区 2700m	不涉及
风景名胜	弥勒白龙洞风景名胜区	省级	虹溪镇	总面积 30km ² , 主要保护对象为溶洞温泉、生物多样性	位于 MLX15 东侧约 9km	不涉及
森林公园	弥勒锦屏山森林公园	省级	西三镇	弥勒锦屏山省级森林公园总面积 6733km ² 。	位于 MLX4 东北约 4.8km	不涉及

综上, 本项目场址风能资源较丰富, 地质条件较好, 不涉及制约性环境因素, 风电场选址合理。

根据《弥勒西风电场项目林地可行性研究报告》, 弥勒西风电场项目占公益林面积 9.7887

公顷，其中国家级二级公益林面积 1.2824 公顷，省级公益林面积 8.5063 公顷。其中永久占用国家级二级公益林面积 1.2824 公顷；临时占用不涉及国家公益林，仅涉及省级公益林面积 8.5063 公顷。

3.2 评价区植被及植物资源现状

2021 年 7 月至 10 月，我单位组织专业人员对弥勒西风电场工程生态环境影响评价范围（以下简称“评价区”）及邻近地区进行了生态环境现状调查。调查人员为周庆、陈弦、文林琴，为具有生态学背景及环境影响评价背景专业技术人员。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风机占地区、进场道路、弃渣场、施工生产生活区等工程永久占地和临时占地区，以及各占地工程周边邻近区域。评价范围为风机占地区及周边 200m 范围，升压站占地外延 500m 的范围内的区域。

3.3.1 调查及评价方法

植物植被调查采用线路调查、样方调查以及访问调查相结合的方法进行实地调查。

①线路调查

线路调查时，采用 GPS 跟踪结合卫星影像图对评价区地物类型进行标定，记录各个区域的环境类型及植被类型；记录评价区出现的植物种类；采集植物标本。

②样方调查

a.调查重点

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

植物资源的调查重点主要是评价区内的国家级保护植物的种类和数量，云南省级保护植物的种类和数量，名木古树的种类、数量，用 GPS 记录这些物种个体所出现的位置。

b.样方布点原则

尽量在评价区及其邻近地方设置样方，并考虑评价区布点的均匀性；所选择的样方植被为评价范围内有分布的类型；样方设置避免对同一种植被进行多次设点，特别重要的植被根据林内植物变化情况进行增设样方；尽量避免取样误差；两人以上进行观察记录，消除主观因素；样方布设选择典型林地、居民点周围等不同环境特征进行采样。

c.样方布设情况

在实地踏查和遥感卫星影像数据分析的基础上，结合评价区的地形地貌特点和交通状况，确定典型的群落地段，采用法瑞学派样方记录法进行群落调查。一般情况下，常绿阔叶林、硬叶常绿阔叶林、落叶阔叶林群落样方面积为 $20 \times 20 \text{m}^2$ ，乔木层较矮或者生物多样性较低者设为 $10 \times 10 \text{m}^2$ ；暖温性针叶林根据乔木层高度设置为 $20 \times 20 \text{m}^2$ 或 $10 \times 10 \text{m}^2$ ；灌草丛群落样方为

10×10m²(群落有乔木)或 5×5m²(群落无乔木)。调查时记录样方内所有种类,按 Braun-Blanquet 多优度-群聚度法记分,利用 GPS 确定样方位置。

③访问调查及资料收集

向弥勒市的专业人员详细询问了解当地的林业资源情况、野生植物的种类组成和资源变动情况。走访群众,了解野生植物的种类和变动情况。

收集评价区历史上曾进行的生物考察资料和植物记录资料等。

④植物种类调查

在调查过程中,确定评价区内的植物种类、野生保护植物、古树的种类及生存状况等。实地调查采取路线调查与重点调查相结合的方法,对于没有原生植被的区域采取路线调查,在植被状况良好的区域实行重点调查;对野生保护植物和古树调查采取野外调查和民间访问相结合的方法进行,对有疑问的植物采集标本并拍摄照片。

⑤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 (spatial information technology),以 Google earth 上的 spot 影像为基础数据,卫星影像的融合与精校正正在 ArcGIS10.2 下完成。依据训练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,在野外实地考察的基础上,结合 GPS 点,进行人工勾绘,区分出植被亚型以上的植被类型以及农田、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。以此为依据,求算评价区内的各种植被、土地利用类型等的面积。

3.3.2 植被类型

3.3.2.1 植被类型及分类系统

项目区位于红河州弥勒市境内,依据云南植被区划,评价区域属于亚热带常绿阔叶林区域(II),西部(半湿润)常绿阔叶林亚区域(IIA),高原亚热带北部常绿阔叶林地带(IIAii),滇中、滇东高原半湿润常绿阔叶林、云南松林区(IIAii-1),滇中高原盆谷滇青冈林、元江栲林、云南松林亚区(IIAii-1a)。根据植被分布的地带性规律和评价区的地理位置及气候条件可知,评价区内的原生地带性植被主要是半湿润常绿阔叶林。由于长期受人类生产活动的影响,区域内原生林受到破坏,评价区范围内半湿润常绿阔叶林仅局部位置有少量的萌生灌丛。区域内现存自然植被以暖温性针叶林、暖温性稀树灌木草丛和暖性石灰岩灌丛为主。

根据实地调查,结合遥感卫星影象图判读,依据《中国植被》和《云南植被》等重要植被

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，即植被型高级分类单位、群系中级分类单位和群丛低级分类单位，各级再设亚级或辅助单位。本项目评价区内的自然植被可分为 5 个植被型、6 个植被亚型和 8 个群系和 9 个群落。评价区的植被类型见表 5-13，植被类型图见附图 9。

表 5.3-2 评价区植被类型分类系统表

A. 自然植被
I.常绿阔叶林
(I) 半湿润常绿阔叶林
(一) 滇青冈林
1. 滇青冈、滇石栎群落
II. 落叶阔叶林
(II) 栲木林
(二) 旱冬瓜林
2.旱冬瓜群落
III.暖性针叶林
(III) 暖温性针叶林
(三) 云南松林
3.云南松、滇油杉群落
4.云南松、火棘群落
(四) 华山松林
5.华山松、滇青冈群落
IV.稀树灌木草丛
(IV) 暖温性稀树灌木草丛
(五) 含云南松、珍珠花的中草灌丛
6.云南松、马桑、甘青蒿群落
V.灌丛
(V) 暖性石灰岩灌丛
(六) 铁仔灌丛
7. 铁仔、苦刺花、密花荚蒾群落
(七) 火棘灌丛
8. 窄叶火棘、华西小石积群落
(VI) 暖性灌丛
(八) 暖温性灌丛
9.密毛蕨、西南菱陵菜群落
B 人工植被
人工桉树林、柏树林等
农田及果园
人工建筑

注：“I”表示植被型，“(I)”表示植被亚型，“(一)”表示群系组，“1”表示群落

3.3.2.2 分布规律

项目位于云南省红河州弥勒市，场址位于弥勒市西一镇、西二镇、五山乡、虹溪镇、巡检

司镇一带的山梁上，地理坐标介于北纬 23°50'30"~24°29'30"、东经 103°10'30"~103°19'30"之间，场址南北长约 70km，东西宽 3~15km，场址高程在 1750m~2150m 之间；共计布置 98 台机组。评价区域处于云南亚热带北部地区，属滇中高原腹地区域。水平地带性植被是以青冈、栲等为优势的半湿润常绿阔叶林，这是我国西南部受西南季风和西风支流交替影响出现干湿季分明的气候区内发育的一类常绿阔叶林，滇中高原是其分布的中心地带，在不同的地形、土壤条件下，形成以不同优势种为代表的群落类型。向南与季风常绿阔叶林邻接，后者对应于我国东部的南亚热带雨林。半湿润常绿阔叶林遭破坏后往往成为相对持续稳定的云南松林。评价区范围较小，没有跨越不同的植被水平地带性区域，因此没有出现地带性植被的差异。植被的水平变化更多的是与地形因素及人类活动相联系。地形陡峭、多石的地段常为暖温性灌丛，而较平缓区域已被开发为耕地和果园。本项目各个机位及升压站占地及周边植被分布情况详见附录 1。

3.3.2.3 自然植被特征

(1) 半湿润常绿阔叶林

评价区的常绿阔叶林仅半湿润常绿阔叶林 1 个亚型，其分布海拔大致为 1500（可下延至 1400m）~2800m 的地区，分布面积不大，且多因人为干扰而呈次生状分布。本次野外调查共记录 1 个群落样方滇青冈、滇石栎群落。

滇青冈、滇石栎群落

该群落类型多分布于评价区的沟壑及人为影响较小的区域，具有此生性，但是因人为影响减小，群落恢复较好。群落高 8m 左右，群落盖度约为 80%，外貌终年常绿，树冠平整圆润。群落结构一般可以分为乔木层、灌木层和草本层。

乔木层高 8 米，盖度约 70%；以滇石栎 *Lithocarpus dealbatus*、滇青冈 *Cyclobalanopsis glaucooides* 等为主，也有黄连木 *Pistacia chinensis*、水红木 *Viburnum cylindricum*、云南松 *Pinus yunnanensis*、头状四照花 *Dendrobenthamia capitata*、滇杨 *Populus yunnanensis*、鸡嗉子果 *Dendrobenthamia capitata*、野樱桃 *Prunus pseudocerasus*、华山松 *Pinus armandii* 等树种。

灌木层高度在 2.0m 左右，盖度约 30%；灌木层种类有毛杨梅 *Myrica esculenta*、白牛筋 *Dichotomanthus tristaniaecarpa*、碎米花杜鹃 *Rhododendron speciferum*、炮仗花杜鹃 *Rhododendron spinuliferum*、三颗针 *Berberis julianae*、华灰木 *Symplocos paniculata*、臭荚蒾 *Viburnum foetidum*、火把果 *Pyracantha fortuneana*、棠梨刺 *Pyrus pashia* 等种类。

草本层的高度在 0.8m 左右，盖度约 20%；种类有毛蕨菜 *Pellaea trichophylla*、鬼针草 *Bidens pilosa*、萆草 *Arthraxon hispidus*、刺齿贯众 *Cyrtomium caryotideum*、疏叶蹄盖蕨 *Athyrium dissitifolium*、心叶兔儿风 *Ainsliaea bonatii*、珠光香清 *Anaphalis margaritacea*、二色瓦韦 *Lepisorus*

bicola、毛萼香茶菜 *Rabdosia eriocalyx*、还魂草 *Selaginella tamariscina* 等。藤本植物有南蛇藤 *Celastrus angulatus*、光茎菝葜(无刺菝葜) *Smilax mairei*、高山薯蓣 *Dioscorea kamoensis* 等。

表 3.3-3 滇青冈、滇石栎群落样方记录表

样方号	001			
样地地点	MLX21 旁, GPS E103.2484076 N24.16313245			
样方面积(m ²)	20*20			
海拔(m)	1900			
调查时间	2021.7.13			
坡向	NW			
坡度	15			
群落高(m)	8			
总盖度(%)	80			
乔木层高度(m)	8			
乔木层盖度(%)	70			
灌木层高度(m)	2			
灌木层盖度(%)	30			
草本层高度(m)	0.8			
草本层盖度(%)	10			
乔木层				
植物名称	株数	树高 (最高/平均)(m)	胸径 (最高/平均)(cm)	多优度—群集度
滇石栎 <i>Lithocarpus dealbatus</i>	10	8/7	15/10	3.3
滇青冈 <i>Cyclobalanopsis glaucooides</i>	12	8/6	14/12	3.3
黄连木 <i>Pistacia chinensis</i>	2	8/7	16/13	1.1
水红木 <i>Viburnum cylindricum</i>	1	4	7	+1
头状四照花 <i>Dendrobenthamia capitata</i>	3	5/4	9/5	1.1
云南松 <i>Pinus yunnanensis</i>	5	8/7	14/12	2.2
滇杨 <i>Populus yunnanensis</i>	1	7	15	+1
鸡嗉子果 <i>Dendrobenthamia capitata</i>	2	4/3	6/5	1.1
野樱桃 <i>Prunus pseudocerasus</i>	1	6	11	+1
华山松 <i>Pinus armandii</i>	2	7/5	11/10	1.1
灌木层				
植物名称	高(m)	多优度—群集度		
毛杨梅 <i>Myrica esculenta</i>	2.5	1.1		
白牛筋 <i>Dichotomanthus tristaniae</i>	2.6	+1		
碎米花杜鹃 <i>Rhododendron speciferum</i>	2.0	1.1		
炮仗花杜鹃 <i>Rhododendron spinuliferum</i>	2.3	+1		
三颗针 <i>Berberis julianae</i>	0.8	1.1		
南烛 <i>Lyonia ovalifolia</i>	1.5	+1		
华灰木 <i>Symplocos paniculata</i>	2.6	+1		
臭荚蒾 <i>Viburnum foetidum</i>	1.2	1.1		
米饭花 <i>Vaccinium sprengelii</i>	2.0	1.1		
青刺尖 <i>Prinsepia utilis</i>	2.2	+1		
苦刺花 <i>Sophora davidii</i>	1.4	1.1		
棠梨刺 <i>Pyrus pashia</i>	3.0	1.1		
火棘 <i>Pyracantha fortuneana</i>	0.8	1.1		
马桑 <i>Coriaria sinica</i>	1.7	1.1		
芒种花 <i>Hypericum uralum</i>	0.8	1.1		
草本层				
植物名称	高(m)	多优度—群集度		
刺齿贯众 <i>Cyrtomium caryotideum</i>	0.4	+1		
光茎菝葜(无刺菝葜) <i>Smilax mairei</i>	1.9	1.1		
二色瓦韦 <i>Lepisorus bicola</i>	0.2	+1		
南蛇藤 <i>Celastrus angulatus</i>	2.3	+1		
心叶兔儿风 <i>Ainsliaea bonatii</i>	0.1	1.1		

疏叶蹄盖蕨 <i>Athyrium dissitifolium</i>	0.2	+1
毛蕨菜 <i>Pellaea trichophylla</i>	0.6	2.1
鬼针草 <i>Bidens pilosa</i>	0.5	2.1
珠光香青 <i>Anaphalis margaritacea</i>	0.2	+1
苘草 <i>Arthraxon hispidus</i>	0.3	2.1
飞扬草 <i>Euphorbia hirta</i>	0.1	+1
毛萼香茶菜 <i>Rabdosia eriocalyx</i>	0.4	+1
牛膝 <i>Achyranthes bidentata</i>	0.4	+1
还魂草 <i>Selaginella tamariscina</i>	----	+1
狗屎花 <i>Cynoglossum amabile</i>	0.5	+1
细柄草 <i>Capillipedium parviflorum</i>	0.3	1.1
高山薯蓣 <i>Dioscorea kamoonsensis</i>	2.5	1.1

(2) 落叶阔叶林

评价区的落叶阔叶林仅桤木林 1 个亚型，其分布海拔大致为 1500~2200m 的地区，分布面积不大；主要位于沟壑背阴处，群落外貌整齐，人为干扰减少。本次野外调查共记录 1 个群落样方旱冬瓜群落。

旱冬瓜群落

落叶阔叶林在本项目评价区内仅有旱冬瓜一个群落类型。实地调查记录的群落样方位于 2#渣场旁的沟谷处，群落样方情况详见表 3.3-4。评价区内的旱冬瓜为中年林，属弃耕地更新成林分布面积不大，也不成片。

群落外貌较整齐，远望呈现翠绿色。群落高 16m，总盖度约 80%。群落结构层次明显，分为乔木、灌木层和草本层。乔木层高 16m，层盖度约 70%，以旱冬瓜较占优势，此外常见乔木有岗桧 *Eurya groffii*、野樱 *Prunus pseudocerasus* 等物种。林下灌木层盖度约 35%，高 3m；种类少、分布稀疏，灌木种类有毛杨梅、碎米花杜鹃、三颗针、臭荚蒾、火把果、棠梨刺、水红木 *Viburnum cylindricum*、川滇金丝桃 *Hypericum forrestii* 等物种。草本层高约 1.6m，盖度亦较小，仅 20%，常见物种有云南兔耳风 *Ainsliaea yunnanensis*、竹节草 *Commelina diffusa*、紫茎泽兰 *Eupatorium coelestrium*、黄泡 *Rubus obcordatus*、荨麻一种 *Urtica sp.*、牡蒿 *Artemisia japonica*、凤尾蕨 *Pteris nervosa*、毛蕨 *Pteridium revolutum*、茜草 *Rubia cordifolia*、土牛膝 *Achyranthes aspera*、苘草 *Apocypis hispidus* 等。群落无层间植物分布。

表 3.3-4 旱冬瓜群落样方记录表

样方号	002
样地地点	2#渣场处的沟谷处
样方面积(m ²)	20*20
海拔(m)	1910
调查时间	2021.7.14
坡向	WS
坡度	15
群落高(m)	16
总盖度(%)	80
乔木层高度(m)	16
乔木层盖度(%)	70
灌木层高度(m)	3
灌木层盖度(%)	35

草本层高度(m)		1.6		
草本层盖度(%)		20		
乔木层				
植物名称	株数	树高 (最高/平均)(m)	胸径 (最高/平均)(cm)	多优度—群集度
早冬瓜 <i>Alnus nepalensis</i>	21	16/12	24/22	4.4
岗柃 <i>Eurya groffii</i>	2	12/10	16/13	1.1
水红木 <i>Viburnum cylindricum</i>	1	4	7	+1
野樱桃 <i>Prunus pseudocerasus</i>	1	6	11	+1
华山松 <i>Pinus armandii</i>	2	7/5	11/10	1.1
灌木层				
植物名称		高(m)		多优度—群集度
毛杨梅 <i>Myrica esculenta</i>		1.7		1.1
碎米花杜鹃 <i>Rhododendron speciferum</i>		2.2		1.1
水红木 <i>Viburnum cylindricum</i>		2.8		+1
川滇金丝桃 <i>Hypericum forrestii</i>		0.8		+1
臭荚蒾 <i>Viburnum foetidum</i>		2.1		+1
棠梨刺 <i>Pyrus pashia</i>		3.0	1.1	
火把果 <i>Pyracantha fortuneana</i>		0.8	1.1	
芒种花 <i>Hypericum uralum</i>		0.8	+1	
草本层				
植物名称		高(m)		多优度—群集度
云南兔耳风 <i>Ainsliaea yunnanensis</i>		0.1		+1
竹节草 <i>Commelina diffusa</i>		0.2		+
光茎菝葜(无刺菝葜) <i>Smilax mairei</i>		2.1		1.1
黄泡 <i>Rubus obcordatus</i>		1.5		+1
紫茎泽兰 <i>Eupatorium coelestrium</i>		1.0		+1
心叶兔儿风 <i>Ainsliaea bonatii</i>		0.1		1.1
疏叶蹄盖蕨 <i>Athyrium dissitifolium</i>		0.2		+
毛蕨 <i>Pteridium revolutum</i>		0.6		+1
鬼针草 <i>Bidens pilosa</i>		0.5		1.1
茜草 <i>Rubia cordifolia</i>		0.2		+1
萹草 <i>Arthraxon hispidus</i>		0.3		+1
土牛膝 <i>Achyranthes aspera</i>		0.2		+1
毛萼香茶菜 <i>Rabdosia eriocalyx</i>		0.4		1.1
密序野古草 <i>Arundinella bengalensis</i>		0.4		1.1
荨麻一种 <i>Urtica sp.</i>		0.5		+
高山薯蓣 <i>Dioscorea kamoensis</i>		2.5		+1

(3) 暖温性针叶林

暖温性针叶林是本区域内分布最广的一类森林植被，云南松林属于暖温性常绿针叶林，在山地垂直气候带中，占据亚热性和暖性两个气候区域；该类森林根据地形、坡度坡向、海拔和水文等条件变化，形成丰富多样的植物群落类型。评价区内记录有 1 个群系的 3 个群落，即云南松群落、云南松、早冬瓜群落和云南松、滇油杉群落。

云南松、火棘群落

该群落实地样方调查位于 MLX11 机位出。群落一般高 12m 左右，群落盖度约 75%，群落结构简单，一般可以分为乔木层、灌木层和草本层。乔木层高 12m，层盖度 70%；以云南松为单优种，其他常见的有早冬瓜、滇青冈、麻栎和毛杨梅等树种。灌木层高约 2.0m，层盖度 40%；物种较少，以火棘 *Pyracantha fortuneana* 为优势，其它还有马醉木 *Piireis polta*、铁仔 *Myrsine*

africana、碎米花杜鹃、桫欓木 *Eurya japonica*、棠梨刺、椭圆叶悬钩子 *Rubus ellipticus*、川滇金丝桃、臭荚蒾等。草本层高约 1.0m，盖度亦较小，仅 15%，常见物种有云南兔耳风、紫茎泽兰、毛萼香茶菜、蛇莓、中华绣线菊 *Spiraea chinensis*、甘青蒿 *Artemisia tangutica*、凤尾蕨、尼泊尔老鹤草 *Geranium nepalense*、浆果苔草 *Carex baccans*、香附子 *Cyperus rotundus*、毛蕨 *Pteridium revolutum*、土牛膝 *Achyranthes aspera*、葎草 *Apocopsis hispidus* 等。

表 3.3-5 云南松群落样地表

样方号	003			
样地点	MLX11 处 E103.2348194 N24.20757286			
样方面积(m ²)	20×20			
海拔(m)	2005			
调查时间	2021.7.13			
坡向	SE15°			
坡度	12°			
群落高(m)	12			
总盖度(%)	75			
乔木层高度(m)	12			
乔木层盖度(%)	70			
灌木层高度(m)	2.0			
灌木层盖度(%)	40			
草本层高度(m)	1.0			
草本层盖度(%)	15			
乔木层				
植物名称	株数	树高 (最高/平均)(m)	胸径 (最高/平均)(cm)	多优度— 群集度
云南松 <i>Pinus yunnanensis</i>	34	12/6	21/11	4.4
麻栎 <i>Quercus acutisima</i>	2	5/4	9/7	1.1
旱冬瓜 <i>Alnus nepalensis</i>	4	9/6	13/10	1.1
毛杨梅 <i>Myrica esculenta</i>	2	3/2	7/6	1.1
滇青冈 <i>Cyclobalanopsis glaucooides</i>	4	7/5	12/8	1.1
灌木层				
植物名称		高(m)		多优度—群集度
火棘 <i>Pyracantha fortuneana</i>		1.8		2.2
铁仔 <i>Myrsine africana</i>		1.3		1.1
臭荚蒾 <i>Vaccinium foetidum</i>		1.3		+1
马醉木 <i>Piireis polta</i>		1.4		+1
椭圆叶悬钩子 <i>Rubus ellipticus</i>		1.5		+1
插田泡 <i>Rubus coreanus</i>		1.8		+1
川滇金丝桃 <i>Hypericum forrestii</i>		0.8		+1
碎米花杜鹃 <i>Rhododendron speciferum</i>		1.6		+1
棠梨刺 <i>Pyrus pashia</i>		2.2		+1
草本层				
植物名称		高(m)		多优度—群集度
紫茎泽兰 <i>Eupatorium adenophorum</i>	0.5			1.1
毛蕨菜 <i>Pellaea trichophylla</i>	0.2			1.1
云南兔耳风 <i>Ainsliaea yunnanensis</i>	0.1			+1
鬼针草 <i>Bidens pilosa</i>	0.3			1.1
葎草 <i>Arthraxon hispidus</i>	0.2			+1
蛇莓 <i>Duchesnea indica</i>	0.1			+1
旱茅 <i>Eremopogon delavayi</i>	0.4			1.1
白茅 <i>Imperata cylindrica var. major</i>	0.2			1.1
戟叶火绒草 <i>Leontopodium dedekensii</i>	0.1			+
臭灵丹 <i>Laggera pterodonta</i>	0.1			+1
毛萼香茶菜 <i>Rabdosia eriocalyx</i>	0.2			+1
中华绣线菊 <i>Spiraea chinensis</i>	0.5			+1

甘青蒿 <i>Artemisia tangutica</i>	0.4	+1
尼泊尔老鹤草 <i>Geranium nepalense</i>	0.2	+1
土牛膝 <i>Achyranthes aspera</i>	0.9	+1
浆果苔草 <i>Carex baccans</i>	0.3	+1
葶草 <i>Apocypis hispidus</i>	0.2	+1
香附子 <i>Cyperus rotundus</i>	0.1	+1
凤尾蕨 <i>Pteris multifida</i>	0.3	+1

云南松林、滇油杉群落

在本项目评价区内，云南松、滇油杉群落主要分布在地阴坡及半阳坡。该群落总盖度在 85%，群落高在 15m。乔木层总盖度在 70%，高在 15m；植物主要有：云南松和旱冬瓜，在 20m×20m 样方里记录有云南松 26 株其平均胸径为 22cm；有滇油杉 *keteleeria evelyniana* 9 株，其平均胸径为 23cm。乔木层还有滇青冈、刺柏 *Juniperus formosana*、麻栎、华山松等。灌木层盖度在 35%，层高度约 2.5m；灌木层植物有：马桑、杭子梢 *Campylotropis macrocarpa*、来江藤 *Brandisia hancei*、牛奶子 *Elaeagnus umbellata*、密花荚蒾、毛杨梅、铁仔、乌鸦果 *Vaccinium fragile*、川滇金丝桃、火棘、椭圆叶悬钩子等。草本层植物稀少，盖度不大仅 10%左右；主要植物有：沿阶草 *Ophiopogon japonicus*、云南兔儿风、猪殃殃 *Galium aparine*、葶草、坚杆火绒草 *Leontopodium franchetii*、风铃草、红花龙胆 *Gentiana rhodantha*、獐芽菜、蚊子草、裂稗草、紫茎泽兰、淡黄香青 *Anaphalis flavescens* 等。藤本植物有：地石榴 *Ficus tikoua*，其盖度小于 5%；苔藓、地衣层植物不发达其层盖度小于 5%；蕨类植物有凤尾蕨、毡毛石韦 *Pyrrosia drakeana*。

表 3.3-6 云南松林、滇油杉群落样地记录表

样方号	004			
样地地点	MLX21 北侧山坡			
样方面积(m ²)	20×20			
海拔(m)	2004			
调查时间	2021.7.13			
坡向	SW20°			
坡度	5°			
群落高(m)	15			
总盖度(%)	85			
乔木层高度(m)	15			
乔木层盖度(%)	70			
灌木层高度(m)	2.5			
灌木层盖度(%)	35			
草本层高度(m)	1.0			
草本层盖度(%)	10			
乔木层				
植物名称	株数	树高 (最高/平均)(m)	胸径 (最高/平均)(cm)	多优度—群集度
云南松 <i>Pinus yunnanensis</i>	26	15/11	24/22	3.3
滇油杉 <i>keteleeria evelyniana</i>	9	15/13	26/23	2.2
刺柏 <i>Juniperus formosana</i>	2	6/4	7/5	+1
麻栎 <i>Quercus acutisima</i>	2	5/4	9/7	+1
华山松 <i>Pinus armandii</i>	3	9/7	13/10	1.1
滇青冈 <i>Cyclobalanopsis glaucooides</i>	4	7/5	12/8	1.1
灌木层				
植物名称	高(m)			多优度—群集度
马桑 <i>Coriaria sinica</i>	2.4			1.1

牛奶子 <i>Elaeagnus umbellata</i>	2.8	+1
杭子梢 <i>Campylotropis macrocarpa</i>	1.5	+1
乌鸦果 <i>Vaccinium fragile</i>	2.2	+1
来江藤 <i>Brandisia hancei</i>	2.1	+1
米饭花 <i>Vaccinium sprenglii</i>	1.8	1.1
铁仔 <i>Myrsine africana</i>	1.3	1.1
密花荚蒾 <i>Viburnum congestum</i>	1.3	+1
毛杨梅 <i>Myrica esculenta</i>	1.4	+1
火棘 <i>Pyracantha fortuneana</i>	0.9	+1
水红木 <i>Viburnum cylindricum</i>	1.5	+1
铁仔 <i>Myrsine africana</i>	1.2	+1
川滇金丝桃 <i>Hypericum forrestii</i>	0.8	+1
棠梨刺 <i>Pyrus pashia</i>	2.2	+1
草本层		
植物名称	高(m)	多优度—群集度
紫茎泽兰 <i>Eupatorium adenophorum</i>	0.5	1.1
沿阶草 <i>Ophiopogon japonicus</i>	0.5	+1
风铃草 <i>Campanula medium</i>	0.4	+1
猪殃殃 <i>Galium aparine</i>	0.2	+1
坚杆火绒草 <i>Leontopodium franchetii</i>	0.3	+1
淡黄香青 <i>Anaphalis flavescens</i>	0.7	+1
蚊子草 <i>Filipendula palmata</i>	0.5	+1
裂稃草 <i>Schizachyrium scoparium</i>	0.6	+1
獐芽菜 <i>Swertia bimaculata</i>	0.3	+1
红花龙胆 <i>Gentiana rhodantha</i>	0.3	+1
云南兔儿风 <i>Ainsliaea yunnanensis</i>	0.1	+1
鬼针草 <i>Bidens pilosa</i>	0.3	+1
葶草 <i>Arthraxon hispidus</i>	0.2	+1
蛇莓 <i>Duchesnea indica</i>	0.1	+1
臭灵丹 <i>Laggera pterodonta</i>	0.1	+1
土牛膝 <i>Achyranthes aspera</i>	0.9	+1
葶草 <i>Apocypis hispidus</i>	0.2	+1
凤尾蕨 <i>Pteris multifida</i>	0.3	+1
地石榴 <i>Ficus tikoua</i>	0.1	+1

华山松、滇青冈群落

华山松群落在评价区各地广泛分布，常与云南松林交错分布。群落高约 5-15m，总盖度约 65%-85%。群落可以分为乔木层、灌木层和草本层。乔木层高 5-15m，层盖度约 40%-70%，以华山松 *Pinus armandi* 为单优势种，常见有滇青冈。乔木层还有麻栎、云南松 *Pinus yunnanensis* 等。

灌木层高约 1-3.5m，层盖度约 5%-30%，主要有粉叶小檗 *Berberis pruinosa*、细齿叶柃 *Eurya nitida*、矮杨梅 *Myrica nanta*、长尖叶蔷薇 *Rosa longicuspis*、毡毛栒子 *Cotoneaster pannosus*、火棘 *Pyracantha fortuneana*、光叶石栎 *Lithocarpus mairei*、茅莓 *Rubus parvifolius*、云南含笑 *Michelia yunnanensis*、铁仔 *Myrsine africana*、珍珠荚蒾 *Viburnum foetidum* var. *ceanothoides*、大白花杜鹃 *Rhododendron decorum*、米饭花 *Lyonia ovalifolia*、厚皮香 *Ternstroemia gymnanthera* 等。

草本层植物稀少，盖度不大仅 10%左右；主要植物有：沿阶草 *Ophiopogon japonicus*、云

南兔儿风、苘草、坚杆火绒草 *Leontopodium franchetii*、风铃草、红花龙胆 *Gentiana rhodantha*、獐芽菜、蚊子草、裂稈草、紫茎泽兰等。藤本植物有：地石榴 *Ficus tikoua*，其盖度小于 5%；苔藓、地衣层植物不发达其层盖度小于 5%；蕨类植物有凤尾蕨。

表 3.3-7 华山松群落样地记录表

样方号	005			
样地点	MLX77 E103.2312016 N23.86701532			
样方面积(m ²)	20×20			
海拔(m)	1750			
调查时间	2021.7.14			
坡向	SW20°			
坡度	5°			
群落高(m)	15			
总盖度(%)	85			
乔木层高度(m)	15			
乔木层盖度(%)	70			
灌木层高度(m)	2.5			
灌木层盖度(%)	35			
草本层高度(m)	1.0			
草本层盖度(%)	10			
乔木层				
植物名称	株数	树高 (最高/平均)(m)	胸径 (最高/平均)(cm)	多优度—群集度
华山松 <i>Pinus armandii</i>	36	15/11	24/22	4.4
滇青冈 <i>Cyclobalanopsis glaucooides</i>	3	9/7	13/10	+1
灌木层				
植物名称		高(m)		多优度—群集度
粉叶小檗 <i>Berberis pruinosa</i>		2.8		+1
细齿叶柃 <i>Eurya nitida</i>		1.5		+1
米饭花 <i>Vaccinium sprenglii</i>		1.8		1.1
铁仔 <i>Myrsine africana</i>		1.3		1.1
珍珠荚蒾 <i>Viburnum foetidum</i>		1.3		+1
毛杨梅 <i>Myrica esculenta</i>		1.4		+1
火棘 <i>Pyracantha fortuneana</i>		0.9		+1
长尖叶蔷薇 <i>Rosa longicuspis</i>		1.5		+
铁仔 <i>Myrsine africana</i>		1.2		+
毡毛栒子 <i>Cotoneaster pannosus</i>		0.7		+
大白花杜鹃 <i>Rhododendron decorum</i>		1.2		+
厚皮香 <i>Ternstroemia gymnanther</i>		1.1		+1
云南含笑 <i>Michelia yunnanensis</i>		1.2		+1
棠梨刺 <i>Pyrus pashia</i>		2.2		+1
草本层				
植物名称		高(m)		多优度—群集度
紫茎泽兰 <i>Eupatorium adenophorum</i>		0.5		1.1
沿阶草 <i>Ophiopogon japonicus</i>		0.5		+1
风铃草 <i>Campanula medium</i>		0.4		+1
坚杆火绒草 <i>Leontopodium franchetii</i>		0.3		+1
蚊子草 <i>Filipendula palmata</i>		0.5		+1
裂稈草 <i>Schizachyrium scoparium</i>		0.6		+1
獐芽菜 <i>Swertia bimaculata</i>		0.3		+1
红花龙胆 <i>Gentiana rhodantha</i>		0.3		+1
云南兔儿风 <i>Ainsliaea yunnanensis</i>		0.1		+1
鬼针草 <i>Bidens pilosa</i>		0.3		+1
苘草 <i>Arthraxon hispidus</i>		0.2		+1
蛇莓 <i>Duchesnea indica</i>		0.1		+1

土牛膝 <i>Achyranthes aspera</i>	0.9	+1
凤尾蕨 <i>Pteris multifida</i>	0.3	+1
地石榴 <i>Ficus tikoua</i>	0.1	+1

(4) 暖温性稀树灌木草丛

暖温性稀树灌木草丛广泛分布在云南的中部、北部、西北部、东北部以及东南部的广大山地。海拔大致在 1500~2500 米。在滇西北，最高可达 2900 米处的亚高山针叶林带的下方，在滇东南，最低可达 1100 米处的干热河谷植被的上方。它的原生植被主要为半湿润常绿阔叶林，其次是中山湿性常绿阔叶林。然而，植被演替上联系最为密切的为云南松林。暖温性稀树灌木草丛所在地是暖温性的山地气候。年均温约 12~17℃，年降水量一般在 1000 毫米左右。气候特点是气温偏低而干季长。所以，在自然植被中，目前最常见的是含有云南松的稀树灌木草丛。在评价区内，此次野外考察实地记录了云南松、马桑、甘青蒿群落一个群落类型。

该类植被是因人为活动频繁的扰动，云南松林被破坏后的次生性植被类型，且不成片分布，在区域耕地或人为活动较为频繁的区域有分布。

云南松、马桑、甘青蒿群落

该群落总盖度在 70%，高度在 5m。以灌木层和草本层为主，乔木层稀疏，物种稀少。群落中生长的乔木树种有：云南松、棠梨刺、麻栎、毛叶黄杞 *Engelhardtia colebrookiana*、旱冬瓜等；乔木层盖度仅 25%。灌木层盖度约 40%，高度在 3m 左右；以马桑为优势种，其他还有杭子梢 *Campylotropis macrocarpa*、黄花稔 *Sida acuta*、盐肤木、大叶千斤拔 *Flemingia macrophylla*、地桃花 *Urena lobata*、铁仔、密花荚蒾、黄泡 *Rubus pectinellus*、米饭花、华灰木 *Symplocos chinensis* 等。草本层植物种类多，层盖度在 50%；以甘青蒿、刺芒野古草 *Arundinella setosa* 为优势种，此外还有白健秆 *Eulalia pallens*、大叶斑鸠菊 *Vernonia volkameriifolia*、紫茎泽兰、地石榴、细柄草 *Capillipedium parviflorum*、辣子草 *Galinsoga parviflora*、马陆草 *Eremochloa zeylanica*、耳草 *Hedyotis auricularia* 等也常见。

表 3.3-8 云南松、马桑、甘青蒿群落样地记录表

样方号	006
样地地点	MLX79 处 E103.2543015 N23.87941257
样方面积(m ²)	10×10
海拔(m)	1860
调查时间	2021.7.14
坡向	EN20°
坡度	10°
群落高(m)	5
总盖度(%)	70
乔木层高度(m)	5
乔木层盖度(%)	25
灌木层高度(m)	3.0
灌木层盖度(%)	35
草本层高度(m)	1.0
草本层盖度(%)	50

乔木层				
植物名称	株数	树高 (最高/平均)(m)	胸径 (最高/平均)(cm)	多优度—群集度
云南松 <i>Pinus yunnanensis</i>	3	5/4	8/6	1.1
麻栎 <i>Quercus acutisima</i>	1	4	7	+1
旱冬瓜 <i>Alnus nepalensis</i>	2	4/4	6/5	+1
毛叶黄杞 <i>Engelhardtia colebrookiana</i>	1	3	4	+1
灌木层				
植物名称		高(m)		多优度—群集度
马桑 <i>Coriaria sinica</i>		2.4		1.1
杭子梢 <i>Campylotropis macrocarpa</i>		1.5		+1
黄花稔 <i>Sida acuta</i>		2.2		1.1
盐肤木 <i>Rhus chinensis</i>		1.7		+1
华灰木 <i>Symplocos chinensis</i>		2.5		+1
川滇金丝桃 <i>Hypericum forrestii</i>		0.8		+1
棠梨刺 <i>Pyrus pashia</i>		3.0		+1
黄泡 <i>Rubus pectinellus</i>		1.8		+1
大叶千斤拔 <i>Flemingia macrophylla</i>		1.5		+1
铁仔 <i>Myrsine africana</i>		0.8		+1
密花荚蒾 <i>Viburnum congestum</i>		1.6		+1
草本层				
植物名称		高(m)		多优度—群集度
甘青蒿 <i>Artemisia tangutica</i>		0.4		1.1
紫茎泽兰 <i>Eupatoriumadenophorum</i>		0.5		1.1
刺芒野古草 <i>Arundinella setosa</i>		1.0		1.1
白健秆 <i>Eulalia pallens</i>		1.0		+1
细柄草 <i>Capillipedium parviflorum</i>		0.5		+1
大叶斑鸠菊 <i>Vernonia volkameriifolia</i>		0.3		+1
辣子草 <i>Galinsoga parviflora</i>		0.3		+1
马陆草 <i>Eremochloa zeylanica</i>		0.4		+1
沿阶草 <i>Ophiopogon japonicus</i>		0.5		+1
耳草 <i>Hedyotis auricularia</i>		0.4		+1
裂稃草 <i>Schizachyrium scoparium</i>		0.6		+1
云南兔儿风 <i>Ainisliaea yunnanensis</i>		0.1		+1
鬼针草 <i>Bidens pilosa</i>		0.3		+1
菴草 <i>Arthraxon hispidus</i>		0.2		+1
蛇莓 <i>Duchesnea indica</i>		0.1		+1
臭灵丹 <i>Laggera pterodonta</i>		0.1		+1
凤尾蕨 <i>Pteris multifida</i>		0.3		+1
地桃花 <i>Urena lobata</i>		0.3		+1
地石榴 <i>Ficus tikoua</i>		0.1		+1

(5) 暖性石灰岩灌丛

评价区内的灌丛主要为暖性石灰岩灌丛，暖性石灰岩灌丛主要分布于亚热带气候下的各低山丘陵，海拔 1400~2500 米左右，本类型主要分布于曲靖、砚山、文山和西畴一带的石灰岩山地。分布地的气候条件与滇青冈林或云南松林近似，但基质干旱的影响十分突出。滇东北一角也有此类石灰岩灌丛分布，海拔降低至 740 米左右，如盐津县一带，但群落中种类成分与滇中高原一带有着明显的差异。

本类灌丛具有一定的次生性。它由滇青冈 *Cyclobalanopsis glaucoides*、清香木 *Pistacia tueinmanniifolia* 为主的半湿润常绿阔叶林因长期人为经济活动的影响，目前保留下来的森林已极为少见。广大的石灰岩山地为一些耐干旱的，特别是一些喜钙植物，适应性广的植物组成灌

从，成为石灰岩山地带具有指示性的类型。该型群系在本次野实地样方调查记录两个群落类型：**铁仔、苦刺花、密花荚蒾群落及窄叶火棘、华西小石积群落。**

该类植被因人为活动频繁的扰动，次生性比较明显，且不成片分布，仅在区域山头有部分残存。

铁仔、苦刺花、密花荚蒾群落

在该项目评价区内，该群落总盖度 65%，高在 2.5m，该群落类型无乔木冠亚层植物。灌木层植物有：以铁仔、苦刺花 *Sophora davidii*、密花荚蒾为优势种，其盖度为 25-35%，层高度为 2m；此外还有火棘、毡毛栒子 *Cotoneaster pannosus*、雀梅藤 *Sageretia thea*、马桑、川滇金丝桃、硃砂根 *Ardisia crenata* 等种类。草本层种类不多，层盖度在 30%，高度约 0.6m。草本层主要植物有：裂稃草、芸香草 *Cymbopogon distans*、黄毛草莓 *Fragaria nilgerrensis*、沿阶草、青蒿 *Artemisia carvifolia* 等种类；蕨类植物有：单芽狗脊蕨 *Woodwardia unigemmata*、披散木贼 *Equisetum diffusum*，其层盖度小于 5%；藤本植物有：滑叶藤 *Clematis fasciculiflora*、黑珠芽薯蓣 *Dioscorea melanophyma*，其层盖度小于 5%。

表 3.3-9 铁仔、苦刺花、密花荚蒾群落样地记录表

样方号	007	
样地点	MLX80 处, E103.2840017 N23.8949384	
样方面积(m ²)	10×10	
海拔(m)	1790	
调查时间	2021.7.15	
坡向	NW20°	
坡度	5°	
群落高(m)	2.5	
总盖度(%)	65	
灌木层高度(m)	2.5	
灌木层盖度(%)	35	
草本层高度(m)	1.0	
草本层盖度(%)	60	
灌木层		
植物名称	高(m)	多优度—群集度
铁仔 <i>Myrsine africana</i>	0.6	1.1
苦刺花 <i>Sophora davidii</i>	0.7	1.1
密花荚蒾 <i>Viburnum congestum</i>	1.2	1.1
雀梅藤 <i>Sageretia thea</i>	1.4	+1
毡毛栒子 <i>Cotoneaster pannosus</i>	0.8	+1
鞍叶羊蹄甲 <i>Bauhinia brachycarpa</i>	1.3	+1
硃砂根 <i>Ardisia crenata</i>	2.1	+1
马桑 <i>Coriaria sinica</i>	2.4	+1
杭子梢 <i>Campylotropis macrocarpa</i>	1.5	+1
火棘 <i>Pyracantha fortuneana</i>	0.9	+1
川滇金丝桃 <i>Hypericum forrestii</i>	0.8	+1
草本层		
野拔子 <i>Elsholtzia rugulosa</i>	1.0	+1
青蒿 <i>Artemisia carvifolia</i>	0.8	1.1
沿阶草 <i>Ophiopogon japonicus</i>	0.5	1.1
芸香草 <i>Cymbopogon distans</i>	0.4	1.1
黄毛草莓 <i>Fragaria nilgerrensis</i>	0.2	+1

单芽狗脊蕨 <i>Woodwardia unigemata</i>	0.5	+1
裂稃草 <i>Schizachyrium scoparium</i>	0.6	1.1
披散木贼 <i>Equisetum diffusum</i>	0.3	+1
滑叶藤 <i>Clematis fasciculiflora</i>	0.3	+1
云南兔儿风 <i>Ainsliaea yunnanensis</i>	0.1	+1
鬼针草 <i>Bidens pilosa</i>	0.3	1.1
苣荬草 <i>Arthraxon hispidus</i>	0.2	1.1
黑珠芽薯蓣 <i>Dioscorea melanophyma</i>	0.1	+1
旱茅 <i>Eremopogon delavayi</i>	0.4	1.1.
臭灵丹 <i>Laggera pterodonta</i>	0.1	+1
土牛膝 <i>Achyranthes aspera</i>	0.9	+1
竹叶椒 <i>Zanthoxylum armatum</i>	0.4	+1
地石榴 <i>Ficus tikoua</i>	0.1	+1

窄叶火棘、华西小石积群落

群落高 1.5m，总盖度 80%左右，分灌木层和草本层 2 层。灌木层高 1.5m，层盖度 60%，主要种类有窄叶火棘 *Pyracantha angustifolia*、清香木 *Pistacia weinmannifolia*、华西小石积 *Osteomeles schwerinae* var. *schwerinae*、小铁仔 *Myrsine africana*、野把子 *Elsholtzia rugulosa*、密花荚蒾 *Viburnum congestum*、小叶构子 *Cotoneaster microphyllus*、棠梨刺 *Pyrus pashia*、槐兰 *Indigofera tinctoria*、乌鸦果 *Vaccinium fragile*、黄泡 *Rubus pectinellus*、马桑 *Coriaria nepalensis*、芒种花 *Hypericum uralum*、小叶三点金 *Desmodium microphyllum* 等；草本层高 0.8m，层盖度 20%左右，主要种类有野把子 *Elsholtzia rugulosa*、栗柄金粉蕨 *Onychium japonicum* var. *lucidum*、蛇莓 *Duchesnea indica*、西南委陵菜 *Potentilla lineata*、戟叶火绒草 *Leontopodium dedekensii*、西南野古草 *Arundinella hookeri*、细柄草 *Arundinella parviflorum*、四棱锋 *Laggera pterodonta*、西南獐牙菜 *Swertia cincta*、沿阶草 *Ophiopogon bodinieri*、钻叶火绒草 *Leontopodium subulatum* 等。

表 3.3-10 窄叶火棘、华西小石积群落样地记录表

样方号	008	
样地地点	MLX30 处山体, E103.2612446 N24.11942845	
样方面积(m ²)	10×10	
海拔(m)	1950	
调查时间	2021.7.13	
坡向	NW20°	
坡度	5°	
群落高(m)	2.5	
总盖度(%)	65	
灌木层高度(m)	2.5	
灌木层盖度(%)	35	
草本层高度(m)	1.0	
草本层盖度(%)	60	
灌木层		
植物名称	高(m)	多优度—群集度
清香木 <i>Pistacia weinmannifolia</i>	1.5	+1
窄叶火棘 <i>Pyracantha angustifolia</i>	1.1	1.1
华西小石积 <i>Osteomeles schwerinae</i>	1.2	1.1
铁仔 <i>Myrsine africana</i>	1.4	+1
灰毛槐兰 <i>Indigofera cinerascens</i>	0.8	+1
鞍叶羊蹄甲 <i>Bauhinia brachycarpa</i>	1.0	+1
硃砂根 <i>Ardisia crenata</i>	0.4	+1
马桑 <i>Coriaria sinica</i>	2.4	+1

杭子梢 <i>Campylotropis macrocarpa</i>	1.5	+1
野把子 <i>Elsholtzia rugulosa</i>	0.9	+1
槐兰 <i>Indigofera tinctoria</i>	0.8	+1
乌鸦果 <i>Vaccinium fragile</i>	1.5	+1
黄泡 <i>Rubus pectinellus</i>	0.9	+1
马桑 <i>Coriaria nepalensis</i>	1.5	+1
小叶三点金 <i>Desmodium microphyllum</i>	0.4	+1
芒种花 <i>Hypericum uralum</i>	0.9	+1
草本层		
野拔子 <i>Elsholtzia rugulosa</i>	1.0	+1
栗柄金粉蕨 <i>Onychium japonicum</i>	0.8	1.1
沿阶草 <i>Ophiopogon japonicus</i>	0.5	1.1
蛇莓 <i>Duchesnea indica</i>	0.4	1.1
黄毛草莓 <i>Fragaria nilgerrensis</i>	0.2	+1
戟叶火绒草 <i>Leontopodium dedekensii</i>	0.6	1.1
披散木贼 <i>Equisetum diffusum</i>	0.3	+1
西南萎陵菜 <i>Potentilla lineata</i>	0.3	+1
云南兔儿风 <i>Ainsliaea yunnanensis</i>	0.1	+1
鬼针草 <i>Bidens pilosa</i>	0.3	1.1
苎草 <i>Arthraxon hispidus</i>	0.2	1.1
细柄草 <i>Arundinella parviflorum</i>	0.1	+1
四棱锋 <i>Laggera pterodonta</i>	0.1	+1
西南獐牙菜 <i>Swertia cincta</i>	0.9	+1
钻叶火绒草 <i>Leontopodium subulatum</i>	0.4	+1
地石榴 <i>Ficus tikoua</i>	0.1	+1

(6) 暖温性灌丛

暖温性灌丛在评价区主要分布在海拔 2000m 左右的向阳山坡,是由其原生植被华山松林遭砍伐或火烧后形成的次生群落,包括密毛蕨、西南萎陵菜 1 个群落。

本群落是暖温性稀树灌木草丛的高海拔类型,它是中山湿性常绿阔叶林或次生的华山松群落进一步砍伐利用后形成的以草丛为主的灌草丛植被。草丛内有少量灌木种类,如小叶栒子 *Cotoneaster microphyllus*、昆明小檗 *Berberis kunmingensis* 等,但不成层。草本层高约 0.3m,层盖度 70%—85%,主要种类有密毛蕨 *Pteridium revolutum*、西南萎陵菜 *Potentilla fulgens*、滇龙胆草 *Gentiana rigescens*、土瓜狼毒 *Euphorbia prolifera*、黄毛草莓、西南野古草 *Arundinella hookeri*、蒲公英 *Taraxacum mongolicum*、密毛紫菀 *Aster vestitus*、松毛火绒草 *Leontopodium andersonii* 等。

表 3.3-11 密毛蕨、西南萎陵菜群落样地记录表

样方号	009
样地地点	MLX35 处, E103.261791 N24.08011086
样方面积(m ²)	5×5
海拔(m)	1920
调查时间	2021.7.14
坡向	WS15°
坡度	5°
群落高(m)	1.2
总盖度(%)	60
灌木层高度(m)	1.2
灌木层盖度(%)	15
草本层高度(m)	0.4

草本层盖度(%)		70	
灌木层			
植物名称	高(m)	多优度—群集度	
小叶栒子 <i>Cotoneaster microphyllus</i>	0.8	+1	
野坝子 <i>Elsholtzia rugulosa</i>	0.3	+1	
昆明小檗 <i>Berberis kunmingensis</i>	1.2	+	
拔毒散 <i>Sida szechuensis</i>	0.3	+	
草本层			
毛蕨菜 <i>Pteridium revolutum</i>	0.3	2.2	
西南野古草 <i>Arundinella hookeri</i>	0.3	1.1	
西南萎陵菜 <i>Potentilla fulgens</i>	0.4	2.2	
黄毛草莓 <i>Fragaria nilgerrensis</i>	0.2	1.1	
羊茅 <i>Festuca ovina</i>	0.3	+1	
鬼针草 <i>Bidens pilosa</i>	0.3	1.1	
牡蒿 <i>Artemisia japonica</i>	0.2	1.1	
滇龙胆草 <i>Gentiana rigescens</i>	0.4	+1	
土瓜狼毒 <i>Euphorbia prolifera</i>	0.1	+1	
密毛紫菀 <i>Aster vestitus</i>	0.2	+1	
松毛火绒草 <i>Leontopodium andersonii</i>	0.1	+1	

(6) 人工植被

1) 人工林

评价区的人工林多数为桉树林和干香柏林。桉树林和干香柏林为人工种植的植被，主要为退耕还林改造植林；主要分布于项目靠近村庄区域的山地，海拔约 1000-2000m 左右。以桉树或干香柏为单优势种类，无其他乔木树种。林内灌木主要以耐旱、耐贫瘠的种类为主，有马桑、千里光、野拔子、鸡脚连、铁仔、复盆子、川滇金丝桃等，其盖度均较低，层盖度仅 15% 左右。草本层物种也较少，盖度不大；主要植物有禾草、淡黄香青、荩草、裂稈草、蚊子草、倒提壶、砖子苗等；无藤本植物。

2) 农田植被

农田植被主要是指农业耕作的水田、旱地及果园等。弥勒市仍是以农业种植为主，适种作物主要有：玉米、小麦、辣椒、苦瓜、茄子、番茄、黄瓜等。评价区由于山坡较陡，受影响的农地并不多，但是由于当地村民的主要生活来源仍是农业种植，因此对于施工占用农地将对当地的生产、生活产生一定的影响。在山坡上当地居民栽种一些旱地作物，主要种植玉米、烤烟、小麦。

除了以上植被类型外，在村边地角，还分布一定面积的经济果园，最多见的是板栗、核桃园；也有一些白杨树、垂柳等人工种植的用材或绿化树种分布。

3.3.3 植物资源

3.3.3.1 种类及区系特征

1、植物资源种类及区系特征

本项目评价区共有维管束植物 91 科，168 属，439 种（蕨类植物 11 科，16 属，24 种。裸

子植物 3 科，7 属，9 种。被子植物 77 科，145 属，406 种。具体的种类见附录 1。

根据《云南植被》，评价区的植物区系区划上属于滇中高原小区。本小区属于泛北极区，中国—喜马拉雅植物亚区，评价区植物属于云南高原区和滇东南区的交界区域。本小区的植物区系起源于古北大陆和古南大陆之间，含有较多的古地中海成分。后由喜马拉雅山的抬升，各类植被分化演变，出现了大量的中国—喜马拉雅特有的植物，并与附近地区发生地理替代现象，这里可能是中国—喜马拉雅植物区系的发源地。

本项目评价区在地理气候带与昆明地区一致。本项目评价区植物区系特征是组成植被优势的种类以喜暖的常绿栎类、松柏类和其他常绿或落叶树种为主；出现了许多地中海分布的植物种类，如灰背栎、黄背栎等，他们因森林破坏后形成的旱生萌生灌丛。该区域富含中国—喜马拉雅植物区系的特有种，特多以滇中高原为分布中心，诸如云南松，滇油杉、高山栲、滇青冈、滇石栎等等构成这一带植被的优势种类。此外，评价区出现古热带植物和泛北极植物混合，交错混合，相互渗透。

2、国家重点保护植物、珍稀濒危植物与特有种

经过实地调查，对照《国家重点保护野生植物名录》（2021 年）、《云南省第一批省级重点保护野生植物名录》（1989 年），结合现场调查，野外调查未发现区域局域分布的物种。本项目评价区内没有有国家级重点保护植物分布。

3、古树名木

根据云南省林业厅文件云林保护字（1996）第 65 号《关于印发云南古树名木名录的通知》和实地走访，在评价区范围内没有古树名木分布。

3.3 评价区鸟类资源现状

本次环评鸟类资源现状引用2021年9月完成的《弥勒西风电场规划区鸟类调查报告》，该报告的主要调查人员是云南大学赵雪冰（博士、副教授）等专业人员。

1、观测内容

全面掌握弥勒市弥勒西风电场评价区域内鸟类资源现状（种类、数量、分布、重点物种、鸟类迁徙通道、重要物种栖息地）、风电场建设对鸟类可能产生的影响分析与评价，并提出相应的减缓措施。

2、观测区域

由于相较于其他陆生脊椎动物，鸟类拥有更强的移动和扩散能力、相对更大的活动范围，为更加全面的评估该区域的鸟类资源现状和潜在影响，本此调查覆盖区域包括：

拟建弥勒西风电场规划区域和进场道路，及相应外延200米的评价范围。

拟建弥勒西风电场场址涉及的弥勒市大桥乡、老厂乡、五星乡、弥勒西镇、新街乡、大海

乡等区域的海拔2100m-3900m之间的生境外，还根据生境的典型性和代表性原则，在弥勒市城周边的农田、沼泽和河流区域设置调查样线。

同时调查还兼顾了滇东北区域重点保护物种——黑颈鹤*Grus nigricollis*的重要分布点。

3、 观测方法

根据生态环境部全国生物多样性（鸟类）示范观测技术方案确定本次鸟类调查方法——可变距离样线法，即利用双筒望远镜记录样线两侧及前方可视范围内出现的所有鸟类物种、数量、距离尺度、生境类型，包括可以鸣声判断的种类。同时，采用访问调查法对结果进行补充，主要包括一些大型和重点保护物种，并期望掌握重点物种在本区域的现状和历史动态。

根据生境及海拔的典型性、全面性和代表性，在研究区域内确定调查样线。此次样线调查采用行车样线调查和步行样线调查两种方式，以便可以更好的兼顾调查的广度和深度（精度）。行车调查时，汽车行驶速度不超过40km/h，同时记录车辆两侧出现的鸟种，遇到需详细观察的物种时则停车做详细甄别记录。步行调查时，沿调查区域内已有小路，以1-2km/h的速度行进，记录出现的所有物种。步行调查时，样线长度控制在1-3km，相邻样线距离不少于500m。调查中全程开启GPS记录调查样线轨迹。样线涵盖了项目区域，包括农田村庄、草地灌丛、落叶针叶林、针阔混交林、沼泽湿地、乡间河流等6种生境类型。调查样线较好的覆盖了该区域的主要海拔及典型生境。

在进行样线调查的同时，为了掌握更多重点保护物种、活动隐匿的鸟类（如夜行性鸟类）、周围是否存在打雀山和春秋季节是否见到鸟类迁飞等信息，本次调查还进行口头询问、图片翻阅等方式的访问调查。本次调查除完成基于样线法的物种观测之外，还完成40-80岁的当地百姓的访问调查，以男性为主要调查对象。

所有调查皆采用2名调查人员同时参与：其中1名成员，利用博士能8×42双筒望远镜进行物种甄别与鉴定、利用尼康D810+100-400mm相机组合记录物种影像、1名成员负责数据记录和鸣声采集。

4、 观测时间

此次弥勒西风电场规划区鸟类调查时间为：2021年8月10日——8月14日。每日调查根据生态环境部全国生物多样性（鸟类）示范观测技术方案，选择在日出和日落前后2小时进行，此段鸟类较为活跃便于观察，而避开鸟类不活跃的中午时段。若遇高海拔调查，则忽略时间限制，因为相对低海拔种类而言，高海拔鸟类活动相对延迟。

本次调查日间时段覆盖 06:30—19:30。

3.3.1 调查结果

1、 鸟类资源现状

通过现场调查、访问调查以及查阅相关资料，在弥勒西风电场共记录得鸟类 93 种，隶属于 11 目，26 科。其中种群数量较大的种类有白鹡鸰 *Motacilla alba*、黄臀鹌 *Pycnonotus xanthorrhous*、树麻雀 *Passer montanus* 等。

2、居留状况

项目区及其周边所记录到的 93 种鸟中，按居留类型划分，其中有留鸟 68 种，占总数 73.1%；夏候鸟 8 种，占总数 8.6%；冬候鸟 17 种，占总数 18.3%。其中候鸟（包括夏候鸟和冬候鸟）共有 25 种，占总数的 26.9%。可见该区域的鸟类组成以留鸟为主。

3、区系从属

项目区内共有繁殖鸟（包括留鸟和夏候鸟）76 种，占总数的 81.7%。对这 76 种繁殖鸟进行区系分析，其中繁殖区域主要在东洋界的鸟类最多，有 46 种，占 60.5%；繁殖区域广布于东洋界和古北界的鸟类有 30 种，占 39.5%。说明该区域鸟类的区系构成以东洋界成份为主。

4、珍稀保护物种

在项目区内没有记录到国家 I 级重点保护鸟类，国家 II 级重点保护鸟类记录到 7 种，它们分别是普通鵟 *Buteo buteo*、[黑]鸢 *Milvus migran*、黑翅鸢 *Elanus caeruleus*、松雀鹰 *Accipiter virgatus*、红隼 *Falco tinnunculus*、斑头鸺鹠 *Glaucidium cuculoides* 和红点颏 *Luscinia calliope*。

普通鵟 俗称饿老鹰，具多种色型，跗蹠下部裸露。栖息于山区，田坝区和乡村或城市的树木、建筑物的突出部位，多见单个活动。在空中飞翔，伺机捕食野兔、鼠类、小鸟、蛇、蜥蜴和蛙类，也常见盗食家禽，俗话说“饿老鹰叼小鸡”多数是普通鵟所为。分布于喜马拉雅山—横断山脉—岷山—秦岭—淮河以北的亚洲地区，在项目区广泛分布。国家 II 级重点保护动物。

黑鸢 俗称老鹰，体形中等，羽毛主要呈黑褐色，飞羽基部白色，形成翅下明显块斑，飞翔时尤为明显，尾呈叉状。鸢是一种常见的猛禽，不论山区或平原，农村或城镇都容易发现。它多单个栖息于高大的树木顶部，电线杆顶端，或建筑物顶部。鸢的视觉敏锐，一旦发现猎物，俯冲直下，抓获猎物后迅速腾空飞去，它的食物主要有蛇类，老鼠和昆虫。中国全国皆有分布，项目区内广泛分布。国家 II 级重点保护动物。

黑翅鸢 体形较小，上嘴具弧状垂，鼻孔裸露，眼先被须，上体灰色，翅上小覆羽黑色，下体白色。常见单个活动于开阔的田坝区，栖息在电杆和树木顶端，或翱翔天空，捕食青蛙、老鼠和昆虫。见于云南、广西、广东及香港的开阔低地及山区，高可至海拔 2000 米以上，在项目区广泛分布。国家 II 级重点保护动物。

松雀鹰 小型猛禽，雄鸟上体黑灰色，喉白色，喉中央有一条宽阔而粗著的黑色中央纹，其余下体白色或灰白色，具褐色或棕红色斑，尾具 4 道暗色横斑。雌鸟个体较大，上体暗褐色，下体白色具暗褐色或赤棕褐色横斑。常单独或成对在林缘和丛林边等较为空旷处活动和觅食。

性机警。常站在林缘高大的枯树顶枝上，等待和偷袭过往小鸟，并不时发出尖利的叫声，飞行迅速，亦善于滑翔。以各种小鸟为食，也吃蜥蜴，蝗虫、蚱蜢、甲虫以及其他昆虫和小型鼠类。在中国主要分布于北部的内蒙古、陕西、辽宁、吉林、黑龙江以及南部的西藏、四川、云南、广西、广东、福建、台湾等省区，在项目区广泛分布。国家 II 级重点保护动物。

红隼 雄鸟头顶至后颈灰，并具黑色条纹，背羽砖红色，布有黑色粗斑，尾羽青灰色，具宽阔的黑色次端斑及棕白色端缘，外侧尾羽较中间尾羽短，呈凸尾型。以昆虫、两栖类、小型爬行类、小型鸟类和小型哺乳类为食。甚常见留鸟及季候鸟，指名亚种繁殖于中国东北及西北；亚种 *interstinctus* 为留鸟，除干旱沙漠外遍及各地，在项目区广泛分布。国家 II 级重点保护动物。

斑头鸺鹠 俗称猫头鹰，体小而遍具棕褐色横斑，常光顾庭园、村庄、原始林及次生林，通常营巢于树洞或天然洞穴中。主为夜行性，但有时白天也活动，多在夜间和清晨作叫。斑头鸺鹠在项目区分布较广。国家 II 级重点保护动物。

红点颏 小型雀形目鸟类，雄鸟体羽大部分为纯橄榄褐色，眉纹和颧纹白色，颏、喉赤红色，外围以黑色的边缘。主要是栖息于低山丘陵和山脚平地地带的次生阔叶林和混交林中。红喉歌鸲属于夜行性迁徙候鸟，夏天在中国最北边繁殖，秋末迁徙到中国最南部越冬，是云南夜间迁徙候鸟的优势鸟种，迁徙季节会经过项目区。国家 II 级重点保护动物。

3.3.2 项目区与鸟类迁徙通道的关系

云南省是国内夜间鸟类迁徙聚集点分布最为集中的地区，在省内的很多地点都有迁徙聚集点分布。1982 年由原省城乡建设环境保护厅，向全省山区各公社下发了《秋季鸟类大量出现和捕打情况调查表》，通过信息回馈，首次较全面的掌握了云南省内夜间候鸟迁徙聚集点的分布情况，同时组织了云南大学生物系、中国科学院昆明分院生态研究所、云南省环境科学研究所的有关专业人员进行了云南候鸟迁徙及其保护调查研究，对当时知道的 20 多个“打雀点”进行了初次全面普查。在之后的调查中，又陆续发现了新的候鸟迁徙聚集点，到目前为止，在云南省内共调查到夜间候鸟迁徙聚集点 40 余个（图 1）。这些聚集点主要集中在云岭的余脉罗坪山、点苍山及哀牢山、无量山一线，以及滇东北金沙江以东的乌蒙山到红河、文山一线。它们大多是历史上当地和附近乡民捕鸟的地点，因此这些夜间鸟类迁徙聚集点一般被当地人称为“打雀山”。

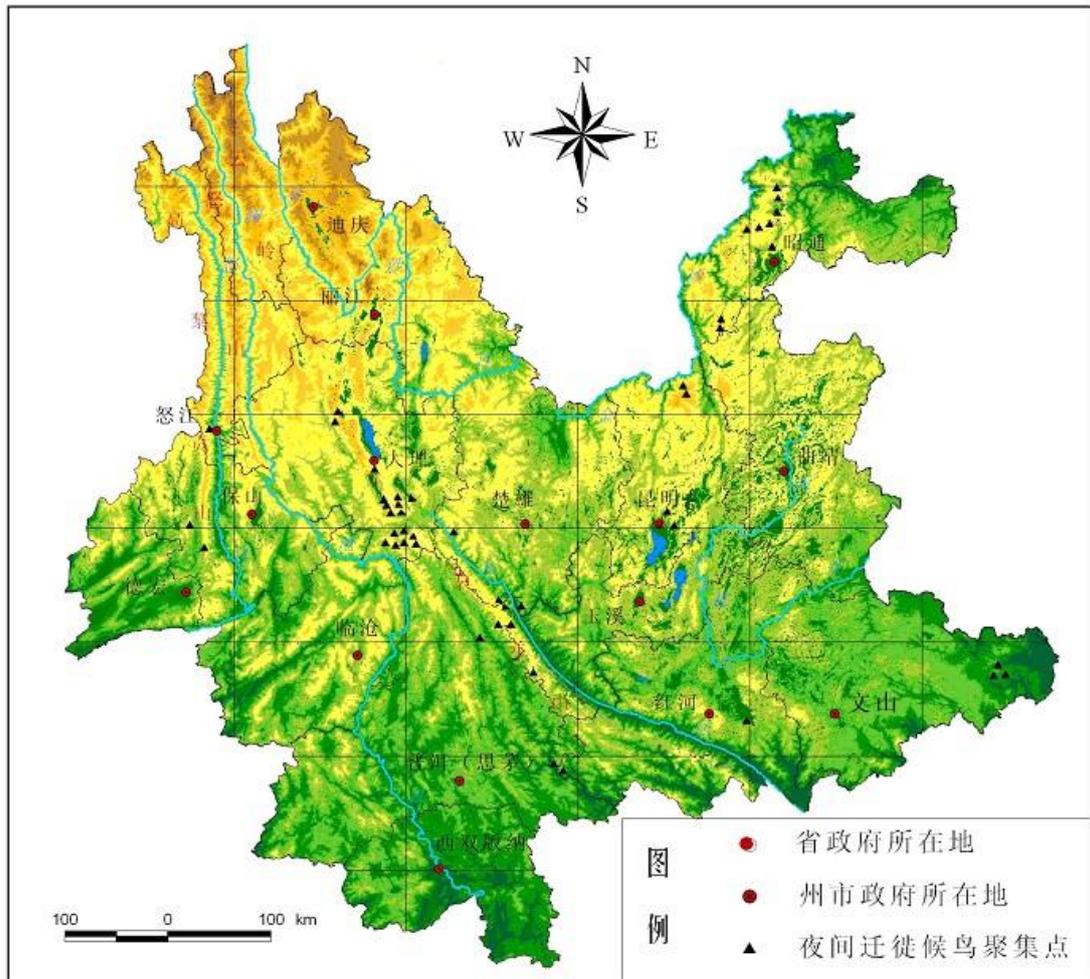


图 1 云南夜间迁徙候鸟聚集点分布示意图

云南省候鸟迁徙通道东线上已知的候鸟迁徙聚集点主要分布于滇东北的昭通市昭阳区、永善县、巧家县和滇东南的富宁县、西畴县、砚山县和开远市等区域。在项目所在地的红河州境内曾发现候鸟迁徙通道，该迁徙通道位于红河州开远市碑格乡境内，每年秋季都有大量候鸟由东北向西南从左美果村后山的垭口翻越山脉进入开远坝子。弥勒西风电场在左美果迁徙通道西北方，风电场距候鸟迁徙聚集点最近的竹园片区南端到左美果直线距离大约 37km（图 2）。在调查过程中，我们还对项目区的群众进行了访问，访问结果均为周边没有“打雀山”，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、扑向灯光的现象。从调查结果来看弥勒西风电场不在候鸟迁徙通道上。

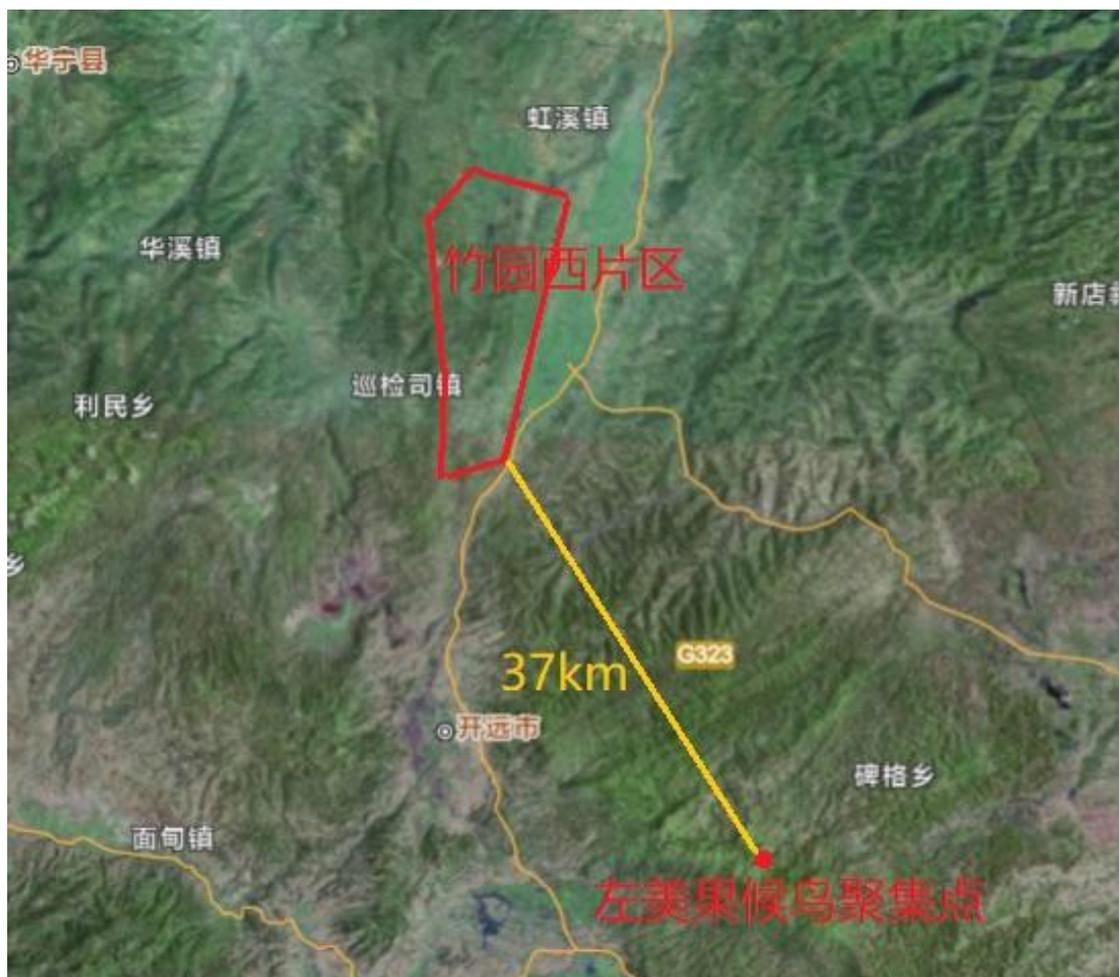


图2 弥勒西风电场竹园片区与候鸟迁徙聚集点位置关系示意图

3.4 评价区其他野生脊椎动物资源现状

3.4.1 调查方法及调查范围

(1) 调查方法

野外调查中，主要采取了样线法，对评价区内的陆栖脊椎动物进行调查，期间对附近居民进行了访问调查。

路线调查法：主要以风电场、进场道路周边现有道路为样线，观察兽类、两栖爬行动物及其活动痕迹，并记录陆栖脊椎动物的生境情况。

访问法：野外调查过程很难直接观察到区域内分布的所有陆栖脊椎动物，因此对项目评价区及附近的村民、熟悉当地情况的建设单位人员进行访问调查，参照图谱询问他们在项目评价区及其附近看到过哪些蛇类、蜥蜴类、蛙类（主要是特征明显或大型的种类）及其丰富度。

为了对评价区内的陆栖脊椎动物种类有更全面了解记录，本次调查参考了相关期刊文献和书籍。兽类方面，主要查阅了《中国兽类野外手册》、《中国哺乳动物彩色图鉴》、《中国哺乳动物分布》、《中国哺乳动物多样性及地理分布》以及期刊文献；两栖爬行方面，主要查阅

了《中国动物志 两栖纲》、《中国动物志 爬行纲》、《云南两栖爬行动物》、《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》、《中国爬行动物图鉴》等书籍以及期刊文献。

本次陆生动物调查还参考了《弥勒市西三镇大麦地玉镯山采石场建设项目环境影响报告书》、《弥勒市龙泉水库工程环境影响报告书》等项目所在区域相关工程环境现状相关资料。

(2) 调查范围

野外调查工作的工程占地及周边区，重点是工程沿线外延 200m，升压站外延 500m 的范围。

(3) 调查内容

主要调查评价区内的两栖类、爬行类、兽类的种类，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。

3.4.2 陆生动物现状

(1) 评价区陆生野生脊椎动物（鸟类除外）种类组成

据相关资料及课题组实地调查访问及生境分析，评价区约有陆生野生脊椎动物（鸟类除外）41 种，隶属于 8 目 16 科 31 属；其中两栖类 1 目 4 科 4 属 9 种；爬行类 2 目 4 科 12 属 14 种；哺乳类 5 目 8 科 15 属 18 种。对照《国家重点保护野生动物名录》（2021 年）、《云南省第一批省级重点保护野生动物名录》（1989 年），其中没有国家级重点保护动物分布，也无省级保护动物分布，详见表 3.4-1。具体分布在各纲中的数量状况，参见附录。

表 3.4-1 项目评价区陆栖脊椎动物（鸟类除外）各纲下分类阶元数量

项 目	目	科	属	种
两栖类	1	4	4	9
爬行类	2	4	12	14
哺乳类	5	8	15	18
小计	8	16	31	41

(2) 区系特点

1) 两栖类

在评价区分布的 9 种两栖动物全部为东洋界成分，迄今未发现有古北界成分和古北东洋两界成分分布。其中，西南区的物种占优势有 6 种，占全部两栖类种数的 66.67%；华南区种类有 3 种，占全部两栖类种数的 33.33%；华南-华中区有 3 种；华中区仅 1 种，东洋界广布种有 1 种。

2) 爬行类

在评价区分布的 14 种爬行动物中，全部为东洋界种类。其中，西南区和华南区各有 6 种和 7 种，分别占全部东洋界爬行动物种数的 42.85%和 50%；华中区有 1 种，占全部东洋界爬

行动物种数的 7.15%。

3) 哺乳类

在评价区分布的 18 种哺乳动物中，无古北界种类分布，仅东洋界和东洋界—古北界广布种，其中广布种有 8 种，占总哺乳动物的 44.44%。东洋界种类 10 种，占 55.56%；无华中区种类分布；也无华中华南区种类分布。

3.珍稀濒危保护动物

根据调查和相关资料分析，评价区可能出没的重点保护野生动物描述如下：

表 3.4-2 评价区可能出没的保护野生动物名录

类别	序号	种 名	保护级别
爬行类	1	灰鼠蛇 <i>Ptyas korros</i>	濒危
	2	三索锦蛇 <i>Elaphe radiata</i>	

在评价范围内可能分布的陆生野生脊椎动物（鸟类除外），无国家级野生重点保护动物和区域特有种分布，仅有《中国濒危动物红皮书》记录的濒危种类三索锦蛇和灰鼠蛇。

4.脊椎动物资源现状评价

评价区内的陆生野生脊椎动物（鸟类除外）资源现状评价结果如下：

(1) 种群小，无资源优势

在评价区内目前共记载陆生野生脊椎动物（鸟类除外）41 种，但种类的特点是种群小。由于脊椎动物各个类群均存在种群小数量少，难以形成一定的资源规模；特别是评价区人为活动频繁，扰动较大，已不是上述记录脊椎动物的主要栖息地和觅食、繁衍场所。

(2) 小型有害兽类种群数量大

在评价区及其周围地区，小型兽类，尤其是啮齿类活动痕迹十分多，而且种类和数量均较丰富，该类群有红颊长吻松鼠、滇绒鼠、社鼠、小家鼠等种类。

(3) 珍稀种类多，但非其主要栖息地

在评价范围区域内有国家级重点保护野生动物、云南省重点保护野生动物及我国的特有种类；评价区还分布有《中国濒危动物红皮书》记录的濒危种类双团棘胸蛙、三索锦蛇和灰鼠蛇；调查未发现该地区特有种类分布。

(4) 缺乏狭域分布的特有种类

两栖类、爬行类和兽类等类群中均无局限分布于评价区的特有属、种。

3.5 小结

项目区域涉及的几个乡镇坝区土地利用过度引起的土地退化，半山区域森林资源一度遭到了毁灭性的破坏，生态环境严重恶化，石漠化高度及中度敏感，水土流失严重。山顶区域被保

存较好，具有较好的水源涵养与水土保持功能，项目的建设将不可避免的会对该区域的水土保持功能产生一定的影响。拟建弥勒西风电场场址区不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、云南省候鸟迁徙通道等生态环境敏感区，风场选址符合《云南省主体功能规划》、《云南省生态功能区划》，以及云南省风电规划及规划环评相关要求。

项目区位于红河州弥勒市境内，依据云南植被区划，评价区域属于亚热带常绿阔叶林区域（II），西部（半湿润）常绿阔叶林亚区域（IIA），高原亚热带北部常绿阔叶林地带（IIAii），滇中、滇东高原半湿润常绿阔叶林、云南松林区（IIAii-1），滇中高原盆谷滇青冈林、元江栲栌林、云南松林亚区（IIAii-1a）。根据植被分布的地带性规律和评价区的地理位置及气候条件可知，评价区内的原生地带性植被主要是半湿润常绿阔叶林。由于长期受人类生产活动的影响，区域内原生林受到破坏，评价区范围内半湿润常绿阔叶林仅局部位置有少量的萌生灌丛。区域内现存自然植被以暖温性针叶林、暖温性稀树灌木草丛和暖性石灰岩灌丛为主。但是根据《弥勒西风电场项目林地可行性研究报告》，弥勒西风电场项目占公益林面积 9.7887 公顷，其中国家级二级公益林面积 1.2824 公顷，省级公益林面积 8.5063 公顷。

本项目评价区共有维管束植物 91 科，168 属，439 种（蕨类植物 11 科，16 属，24 种。裸子植物 3 科，7 属，9 种。被子植物 77 科，145 属，406 种。

经过实地调查，对照《国家重点保护野生植物名录》（2021 年）、《云南省第一批省级重点保护野生植物名录》（1989 年），结合现场调查，野外调查未发现区域局域分布的物种。本项目评价区内没有有国家级重点保护植物分布。在评价区范围内没有古树名木分布。

通过现场调查、访问调查以及查阅相关资料，在弥勒西风电场共记录得鸟类 93 种，隶属于 11 目，26 科。其中种群数量较大的种类有白鹡鸰 *Motacilla alba*、黄臀鹎 *Pycnonotus xanthorrhous*、树麻雀 *Passer montanus* 等。在项目区内没有记录到国家 I 级重点保护鸟类，国家 II 级重点保护鸟类记录到 7 种，它们分别是普通鵟 *Buteo buteo*、[黑]鸢 *Milvus migran*、黑翅鸢 *Elanus caeruleus*、松雀鹰 *Accipiter virgatus*、红隼 *Falco tinnunculus*、斑头鹁鹑 *Glaucidium cuculoides* 和红点颏 *Luscinia calliope*。在项目所在地的红河州境内曾发现候鸟迁徙通道，该迁徙通道位于红河州开远市碑格乡境内，每年秋季都有大量候鸟由东北向西南从左美果村后山的垭口翻越山脉进入开远坝子。弥勒西风电场在左美果迁徙通道西北方，风电场距候鸟迁徙聚集点最近的竹园片区南端到左美果直线距离大约 37km。在调查过程中，我们还对项目区的群众进行了访问，访问结果均为周边没有“打雀山”，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、扑向灯光的现象。从调查结果来看弥勒西风电场不在候鸟迁徙通道上。

综上所述，本工程占地不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、森林公

园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要鸟类通道等特殊生态敏感区及重要生态敏感区，属于一般区域。生态环境现状不敏感。

4 生态影响预测与评价

4.1 施工期生态环境影响分析

4.1.1 施工期对土地利用的影响

本工程建设对土地利用的影响是不可避免的，永久占地将使区域内被占用土地的利用性质和功能、土壤理化性质发生改变，这一改变是永久的，不可逆的。本项目总面积 129.50hm²，其中风机机组区 30.97hm²，升压站区 2.39hm²，道路工程区 86.96hm²、施工生产生活区 2.48hm²、弃渣场区 6.70hm²。按占地性质划分，永久占地，临时占地。按占地类型划分，占用坡耕地 12.49hm²、梯坪地 11.08hm²、林地 65.36hm²、草地 16.50hm²、交通运输用地 21.27hm²、其他土地 2.80hm²。

项目临时占地施工结束后可进行植被恢复；永久占地主要包括风机基础和升压站占地，占地面积为 6.10hm²。本工程总占地面积仅占弥勒市国土面积（国土面积 4004km²）的 0.032%，所占比例较小，且为斑块零星占用，不会对弥勒市总体土地利用结构造成大的影响。

工程占用的耕地大多属于一般耕地，根据弥勒市自然资源局出具的《关于三峡新能源发电（弥勒）有限公司查询永久基本农田的意见》，项目选址永久占地不占用基本农田，临时用地占用基本农田面积 8.0746hm²，占用部分主要为改扩建进场道路区，根据现场踏查，项目涉及基本农田区的进场道路周边均为连片基本农田，线性工程无法避让，为减少占地，项目利用原有机耕道进行改扩建，一方面可减少对耕地的占用面积，另一方面可降低道路建设对区域植被的扰动。因此，项目改扩建进场道路占用基本农田区属于确需占用且无法避让。

其余占用基本农田部分为 MLX18、MLX21、MLX31、MLX32、MLX33、MLX53、MLX68、MLX69 共 8 个风机平台的边缘和边角，均为临时占用。

项目临时占用基本农田区不修建永久性建（构）筑物、不设置混凝土拌合站等难以恢复原种植条件设施。本次环评要求建设单位进一步调整进场道路规划，避开基本农田区，对确需占用且无法避让临时占用基本农田的改扩建进场道路必须按照自然资源部 2021 年 11 月 4 日发布的《关于规范临时用地管理的通知》（自然资源规〔2021〕2 号）的相关和《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）中临时占地占用基本农田的相关要求，依法申请临时用地并编制土地复垦方案，经弥勒市自然资源主管部

门批准可临时占用，并在红河州自然资源主管部门进行备案，临时用地到期后及时复垦恢复原种植条件。复垦方案中需进一步论证基本农田占用区可恢复至原种植条件的可恢复性，确保临时占用的基本农田可恢复至原种植条件。此外，做好与《土地管理法》《土地管理法实施条例》临时土地使用期限相关规定的衔接，按《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）规定办理临时用地的用地审批。环评要求建设单位对 MLX18、MLX21、MLX31、MLX32、MLX33、MLX53、MLX68、MLX69 共 8 个风机平台布置进行优化调整，避开基本农田。

从占地面积看，根据弥勒市土地利用总体规划（2010-2020 年），弥勒全市耕地保有量面积为 100288hm²，弥勒市现有耕地面积 102072.25hm²，项目占用的坡耕地及梯坪地等总面积为 26.57hm²，仅占弥勒全市耕地现有面积（102072.25hm²）的 0.026%；弥勒全市基本农田保有量面积为 66783hm²，弥勒市现有基本农田面积 66894.13hm²，项目临时占用基本农田面积为 8.0746hm²，仅占弥勒全市基本农田现有面积（66894.13hm²）的 0.012%，项目临时占地施工结束后可进行复垦复耕，恢复原用地性质；永久占用一般耕地对弥勒市现有耕地数量有一定的影响，但不会改变弥勒市的土地利用的格局和耕地保有量，且项目永久占用面积较大的耕地主要为产量较低的坡耕地、梯坪地，永久占地不占用基本农田；因此，项目占地对区域土地利用的不利影响并不显著，从整个评价区而言，工程建设不会改变评价区主要的构成地类，不会突破弥勒市的土地资源上线。

本工程进场道路多依托弥勒市现有的防火通道及乡村道路，新建的道路主要是为连接现有的道路至风机位和沿用原有机耕道进行局部改扩建；不会对区域土地格局产生割裂和破碎化。且工程占地不大，最大限度地减缓了区域土地资源的占用影响。弃渣场占地均为区域低凹处，工程占地不大，有利于区域土地资源的节约和保护。风电场场内输电线路均为架空，减少了线路铺设对地表土地资源的影响，施工不会对地表土地资源造成大的破坏性影响。机位及升压站等小面积的土地占用不会对区域土地利用格局造成大的影响。

临时占用土地，包括林地、草地、耕地等。工程临时占地对土壤结构有一定不利影响，但这种影响在工程结束后，耕地可通过复垦恢复使用，不会对区域耕地面积造成减少的影响；其他地类通过覆土、恢复植被等工程和植物措施进行恢复。因此，临时占地所造成的影响是短期的，局部的，不会对临时征用的土地利

用性质和功能、土壤的理化性质、土地利用格局等造成显著影响。

综合分析，拟建项目占用的各土地类型比例不大，对区域土地利用格局不会造成较大影响，施工期临时用地在施工结束后，采取覆土植被及复垦措施后基本可以恢复到原有功能，因此项目占地对土地利用的影响不大。

4.1.2 对植被的影响

本项目总面积 129.50hm²，其中风机机组区 30.97hm²，升压站区 2.39hm²，道路工程区 86.96hm²、施工生产生活区 2.48hm²、弃渣场区 6.70hm²。按占地性质划分，永久占地，临时占地。按占地类型划分，占用坡耕地 12.49hm²、梯坪地 11.08hm²、林地 65.36hm²、草地 16.50hm²、交通运输用地 21.27hm²、其他土地 2.80hm²。工程占用林地及草地植被面积 81.86hm²，只占评价区自然植被总面积（3830.41hm²）的 2.14%；所破坏的面积不大，且多为暖温性稀树灌木草丛和云南松林等次生性植被系统；且上述各生态系统类型在区域广为分布，本工程不会造成区域上述生态系统的消失。

本项目永久占地损失的植被面积为 6.10hm²，其类型主要为暖温性针叶林（云南松林），占评价区该类型面积的 1.56%，其次依次为栎类萌生灌丛、旱地（弃耕地）植被、暖温性稀树灌木草丛、落叶阔叶林（旱冬瓜林），分别占其类型的比例为 1.68%、1.37%、1.23%、0.84%，不占用半湿润常绿阔叶林。项目永久占地所造成的植被损失是不可逆的，但总得来说，减少的面积占评价区同类植被面积的比例不大，不会造成任何一种植被类型在评价区内的消失，影响有限。

本项目临时占地损失的植被面积为 65.36hm²，其类型主要为暖温性针叶林（云南松林）、栎类萌生灌丛、旱地（弃耕地）植被、暖温性稀树灌木草丛等，占评价区该类型面积的 1.66%，不占用半湿润常绿阔叶林。临时占地造成的植被损失将随着植被措施的落实而得到恢复，其影响随植被逐步恢复而随之减缓或消失，同时对于占用的弃耕地等植被覆盖率较低的区域，本项目人工植被恢复措施的实施将使这部分区域的生态功能优于项目建设前。因此，临时占地造成的植被损失是暂时和局部的，不会造成任何植被类型的消失，影响较小。

再者，本项目评价区分布的自然植被属于弥勒市常见的植被类型，本工程占用仅会使该植被类型的面积和数量减少，不会造成该类植被的消失。

综上所述，弥勒西风电场工程对区域植被的影响有限，在环境可接受的范围

内。

4.1.3 对陆生植物及植物多样性的影响

本项目评价区共有维管束植物 91 科，168 属，439 种。根据《云南植被》，评价区的植物区系区划上属于滇中高原小区。本项目评价区植物区系特征是组成植被优势的种类以喜暖的常绿栎类、松柏类和其他常绿或落叶树种为主；出现了许多地中海分布的植物种类，如灰背栎、黄背栎等，他们因森林破坏后形成的旱生萌生灌丛。该区域富含中国—喜马拉雅植物区系的特有种，特多以滇中高原为分布中心，诸如云南松，滇油杉、高山栲、滇青冈、滇石栎等等构成这一带植被的优势种类。经过实地调查，对照《国家重点保护野生植物名录》（2021 年）、《云南省第一批省级重点保护野生植物名录》（1989 年），结合现场调查，野外调查未发现区域局域分布的物种。本项目评价区内没有有国家级重点保护植物分布。这些物种均为广布种，未发现狭域分布种，同时占地区无名木古树及国家保护植物分布。

工程永久占地将损毁原有的植被类型，导致该区域生长的植物死亡，对植物种质资源和数量造成一定损失。受项目影响的植物种类均为当地常见种和广布种，项目建设虽会造成占地区植物个体数量在一定的时间和空间范围的减少，但对该地的植物物种多样性和植物资源不会产生明显的影响，也不会导致当地植物区系的组成、性质以及特点发生根本的改变。此外，项目区降雨充沛，植物生长速度快，恢复力较强，工程结束后，临时占地区域内植物还会逐步恢复。另一方面，随着项目运营，随着周边环境保护管理的加强，有利于区域植物物种生存环境的保护。

工程施工将损毁原有的植被类型，导致该区域生长的植物死亡，对植物种质资源和数量造成一定损失。受项目影响的植物种类均为当地常见种和广布种，水库施工占地虽会造成植物个体数量在一定的时间和空间范围的减少，但对该地的植物物种多样性和植物资源不会产生明显的影响，也不会导致当地植物区系的组成、性质以及特点发生根本的改变。此外，项目区降雨充沛，植物生长速度快，恢复力较强，工程结束后，临时占地区域内植物还会逐步恢复。

4.1.4 施工占地对陆生动物的影响

拟建项目施工期对陆生动物的影响主要表现在以下方面：

- ①施工人员的施工行为和活动对动物栖息地生境的干扰和破坏；
- ②施工人员的施工行为和活动对动物的交配活动、繁殖或产卵的影响；
- ③施工机械噪声使动物栖息地声环境遭到破坏，同时也使动物受到惊吓；
- ④施工人员对动物的捕捉。

本项目对陆生动物的影响主要来源于工程施工，由于施工开挖（噪声、粉尘、大气和水污染等）、道路修建等活动，导致施工区局部范围内的环境条件发生一些变化，其中也包括植被的变化，可能改变一些动物的栖息环境，将影响兽类、爬行类和两栖类等动物原有的栖息环境、取食地和巢穴等。因此，施工期对陆生脊椎动物有一定的影响。在施工区的局部小范围内，施工不会造成有利动物生存的环境（除去一些鼠类），但一般将只是迫使动物离开施工环境。施工对爬行类、兽类的直接影响主要表现在施工人员集中活动和工程施工驱使这些动物远离施工现场，向四周扩散，一般不会造成动物大量直接死亡。评价区项目评价区分布有陆生脊椎动物（除鸟类外）41种，但是小型有害兽类种群数量大，珍稀种类较少；物种均属于资源常见种和广布种。大多数陆生脊椎动物具有趋避的本能，只要项目征地范围以外的环境不遭破坏，且施工人员不对它们直接捕杀，它们会选择适宜的生境继续生存和生活；另外，保护动物的迁徙活动能力较强，工程施工对其影响只是暂时的，待施工结束，这些动物又会回迁到该区有活动。因此，工程施工不会对区域动物种群有大的影响。

在评价范围内可能分布的陆生野生脊椎动物（鸟类除外），无国家级野生重点保护动物和区域特有种分布，仅有《中国濒危动物红皮书》记录的濒危种类三索锦蛇和灰鼠蛇。然而，本项目占地区为人为活动较频繁的区域，人为活动的扰动和破坏致使濒危种类三索锦蛇和灰鼠蛇在占地区内资源数量不多，仅偶尔在区域内出现；因此，本项目的建设对上述濒危物种的生境影响不大。且濒危种类三索锦蛇和灰鼠蛇属于区域的广布种，主要栖息于区域森林覆盖度高的山体上部；在评价区主要分布于人类少至的区域，种群多分布于距离耕地等较近的区域；因此，本项目的建设对濒危种类三索锦蛇和灰鼠蛇的生境影响不大。另外，保护动物的迁徙活动能力较强，工程施工对其影响只是暂时的，待施工结束，这些动物又会回迁到该区有活动。因此，跟项目对区有可能分布的几种重点保护野生动物的影响不大。待项目建设运行后，随着周边环境保护管理的加强，将为上述保护

物种提供新的生境，有利于保护动物生存环境的保护。

经分析，工程建设对施工区内陆栖脊椎动物的影响是局部的，主要表现在迫使这些动物重新安排其各自的分布格局，动物的密度短期内可能有所变化，但无证据表明由于这些动物的上述变化导致整个动物区系的改变乃至环境的改变。但是在施工期仍应做好对施工人员的宣传教育，同时做到保护好施工区周围野生动物可能分布的生境，禁止捕杀野生动物、掏食鸟蛋、破坏巢穴等。施工活动对野生动物栖息的干扰，不可完全避免，但可以通过环境教育、警示牌提示和宣传牌方式及处罚措施等，可得到有效减缓。此外，在施工完成后尽快恢复植被，形成适宜动物物种生活的环境，以尽量减少对野生动物的不利影响。

4.1.5 施工对鸟类的影响

通过现场调查、访问调查以及查阅相关资料，在弥勒西风电场共记录得鸟类 93 种，隶属于 11 目，26 科。其中种群数量较大的种类有白鹡鸰 *Motacilla alba*、黄臀鹌鹑 *Pycnonotus xanthorrhous*、树麻雀 *Passer montanus* 等。在项目区内没有记录到国家 I 级重点保护鸟类，国家 II 级重点保护鸟类记录到 7 种，它们分别是普通鵟 *Buteo buteo*、[黑]鸢 *Milvus migran*、黑翅鸢 *Elanus caeruleus*、松雀鹰 *Accipiter virgatus*、红隼 *Falco tinnunculus*、斑头鸺鹠 *Glaucidium cuculoides* 和红点颏 *Luscinia calliope*。在项目所在地的红河州境内曾发现候鸟迁徙通道，该迁徙通道位于红河州开远市碑格乡境内，每年秋季都有大量候鸟由东北向西南从左美果村后山的垭口翻越山脉进入开远坝子。弥勒西风电场在左美果迁徙通道西北方，风电场距候鸟迁徙聚集点最近的竹园片区南端到左美果直线距离大约 37km。在调查过程中，我们还对项目区的群众进行了访问，访问结果均为周边没有“打雀山”，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、扑向灯光的现象。从调查结果来看弥勒西风电场不在候鸟迁徙通道上。

(1) 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，需要新建或扩建进场道路，此外风机吊装平台的开挖等基建项目也将造成施工区域内鸟类栖息地的减少和分割。特别是对飞行能力较弱的鸡形目鸟类，宽阔的道路，频繁的施工车辆造成的阻隔将对其产生较大影响。本工程进场道路多依托弥勒市现有的防火通道及乡村道路，新建的道路主要是为连接现有的道路至风机位；不会对区域

土地格局产生割裂和破碎化。且工程占地不大，最大限度地减缓了区域土地资源的占用影响。本工程占地区域的植被以暖温性针叶林、暖性灌丛及坡耕地等为主，非项目区鸟类的主要栖息环境。风电场施工期间的基建项目可能造成评价区内一定面积的植被减少和相应地鸟类筑巢或觅食栖息地的减少和分割。涉及的主要基建项目包括进场道路、场内道路的新建或改扩建，风机安装平台的开挖，弃渣场、场内临时施工用地和永久建筑用地的建设。对于评价区内现有的鸟类而言，并无特殊的或不可替代的生境要求，被占用或是丧失的栖息地周边仍有适宜的生境和栖息地，这种影响对现有鸟类来说可以接受。

（2）施工噪声的影响

工程期间，大量大型设备机械作业、爆破噪声和施工人员的进驻都将新产生各种噪声，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，同时还存在施工人员可能的对鸟类的捕杀、鸟卵的捡拾或捕捉笼养娱乐，特别是对白腹锦鸡、雉鸡、山斑鸠等陆禽、或噪鹛类等善于鸣唱鸟类的的影响较为明显。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，极大规范了全体国民的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。

（4）对保护鸟类的影响

在风电场规划区内共记录有国家II级重点保护鸟类7种，其中普通鵟、[黑]鸢、黑翅鸢、松雀鹰、红隼、斑头鹁鹑6种猛禽在云南省内广为分布，它们在项目区内数量较少，活动范围较广，发生猛禽与风机相撞的概率较低。红点颏主要是在迁徙季节过境，具有夜间趋光飞行习性，通过候鸟迁徙季节灯光管控能减少对其影响。

总的来看，由于施工期间对鸟类生境的的扰动有限，且施工行为属于短期行为，对鸟类的影响较小，其影响程度是可接受的。

4.2 运行期生态环境影响

4.2.1 对植被、植物资源的影响

1、对植被的影响

风电场运行后，基本上不再对植被造成新的破坏。随着项目运营，随着周边环境保护管理的加强，有利于区域植被减少人为活动的扰动等影响，有利于区域植被的更新和演替。因此，项目建成运行后，对植被的影响属于正面和有利的影

2、对植物物种的影响

风电场运行后，基本上不再对区域植物多样性造成新的破坏影响。随着项目运营，随着周边环境保护管理的加强，有利于区域植物物种减少人为活动的扰动等影响，有利于区域植物的生长。另外，因区域有建设方的封闭管理，区域人为活动扰动减少，特别是携带火种进山的情况得到了控制，有利于区域森林防火，将会为更多植物提供生存空间，植物种群和个体数量有可能增加。但是，项目运营对评价区整体环境的改变作用有限，当地原生植物种类构成将不会发生显著变化。

4.2.2 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，风机产生的噪声会在短时间内影响其活动和交流，野生动物分布的种类和数量将会减少。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，动物密度将会在区域增大。

因此，对区域动物种群数量和分布的影响，从整体上说影响不显著，在可接受的范围内。

4.2.3 对鸟类的影响

(1) 鸟撞影响分析

风电场运行期对鸟类的典型和严重影响便是鸟撞。由于对新建风机或架空线路的不熟悉、或天气或行为因素导致的飞行中难以发现，飞行中的鸟类未能有效避让风机或场内的电线，而易被撞死或撞伤。通常鸟类具有优越的视力，能够及时发现和躲避障碍物，并在飞行途中遇到障碍物前 100-200m 的距离下避开，甚至对欧洲风电场的雷达监测显示，迁徙鸟类还会主动避开旋转的风机，甚至会穿越风机叶片飞行。但有时受天气（如：大雾）、觅食习惯（如：长时低头搜索）等原因，使得鸟类无法及时避障，可能产生碰撞。

通常发生碰撞概率高低，与鸟类的个体大小、飞行特点、居留情况、生境分布、视场大小、昼夜节律等有关，以下针对评价区内所录鸟类进行综合分析。

①项目区及其周边所记录到的 93 种鸟中，按居留类型划分，其中有留鸟 68 种，占总数 73.1%；夏候鸟 8 种，占总数 8.6%；冬候鸟 17 种，占总数 18.3%。其中候鸟（包括夏候鸟和冬候鸟）共有 25 种，占总数的 26.9%。该区域的鸟类组成以留鸟为主。且皆为昼行性低空活动物种，日常活动高度不超过 30m，故此类鸟种与风机发生碰撞几率非常小。

②在 17 种冬候鸟和迁徙鸟中，仅有燕雀易集群且数量较多，虽然其本身体型较小，但由于集大群迁飞，易形成鸟浪，无形之中增加了与风机碰撞的可能性。然根据以往经验和实际观测来看，燕雀主要在白天迁徙且迁飞较低，可有效避免与风机发生碰撞。

③国际上关于鸟类视场研究显示，鸛形目和鹤形目鸟类由于前方双目视野较低，飞行较慢且易低头看下方，容易与架空线路发生碰撞或夜间与风机碰撞。调查显示，评价区内无鸛形目鸟类分布，故大型鸟类发生碰撞几率亦较小。另雁形目的雁鸭类迁徙鸟类数量较少，且也在低海拔坝区分布，与山脊风机发生碰撞几率也较小。

④评价区内的保护物种主要为隼形目、鸡形目和鸮形目鸟类，体型也较大，但鸡形目鸟类为地栖活动与风机发生碰撞的概率几乎为零。鸮形目鸟类虽有分布，也在夜间活动，但数量不多，飞行高度较低、飞行频率也较低，活动区域应在居民区周边或相邻低海拔林区，与风机发生碰撞几率不高。评价区记录的隼形目猛禽，由于体型较大、习惯在空中翱翔或悬停捕食，在捕食过程中过于专注于猎物，而忽视风机的存在，因此会有一定的几率与风机发生碰撞，应该加强此类物种的

监测。尤其是灌丛草地活动、易悬停种类，如普通鵟、红隼，以及体型更大的金雕和凤头蜂鹰，应给予高度关注。但上述物种日间活动的特性可能会减轻其发生碰撞的几率，同时评价区内隼形目猛禽虽物种较为多样，但总体数量有限。

(2) 栖息地丧失影响分析

本工程施工道路、风机基础、输电线路塔基等工程占地占用一定面积的植被，运行初期鸟类将对整个风力发电场区都有明显的避让行为，从而会使鸟类丧失较大面积的栖息地和觅食场所。运行一段时间后，鸟类能够对运行的风电机发生习惯化，又会重新进入风电场区周边活动，同时，被占用或是丧失的栖息地周边仍有广泛适宜的生境和栖息地，因此，风电场不会对鸟类栖息地产生明显的不利影响。

(3) 风电机组运转的噪声影响分析

风电机组内部及其运转过程中会因叶片旋转产生 90~110dBA 之间的空气动力噪声，在距声源 300m 以外，噪声可降至 45dBA 以下。在风电场运行初期，这些噪声对鸟类的影响比较明显，周边的鸟类会因噪声影响而远离风机；运行一段时间后，鸟类会对这种有规律的声音逐渐适应，噪声对其活动的影响将日益减少。

(4) 人为干扰影响分析

风电场内工作人员的日常巡护和一些不当的行为（如捕鸟、捡卵等）可能会对当地的鸟类产生一定的干扰，应加强环保教育和管控。

4.3 对生态完整性与整体性的影响评价

从植被类型图上看，本工程占用的植被类型主要是农田生态系统、暖温性针叶林和暖温性稀树灌木草丛等次生植被生态系统为主；施工区土地利用类型包括耕地、荒草地等，受人为影响比较大。整个项目区域生态系统次生性明显，现状破碎化程度高，生态系统的整体性和连通性已受到人为活动的影响较大。工程占用林地均为次生性质的植被，不占用区域的天然植被；对区域的天然植被生态系统破坏不大。

工程占用植被面积不大，占用的生态系统类型在区域广泛分布的暖温性针叶林生态系统、稀疏灌木草丛生态系统；工程占用林地及草地植被面积 81.86hm²，只占评价区自然植被总面积（3830.41hm²）的 2.14%；所破坏的面积不大，且多

为暖温性稀树灌木草丛和云南松林等次生性植被系统；且上述各生态系统类型在区域广为分布，本工程不会造成区域上述生态系统的消失。另外，本工程仅占用的各类生态系统类型，为零星斑块占用，以上区域各生态系统类型联系较为紧密，未被割裂和阻隔。

风电场场内输电线路均为架空，减少了线路铺设对地表土地资源的影响，施工不会对地表土地资源造成大的破坏性影响。工程施工道路占地为线性占地，且线性的宽度不大，不会造成评价区天然植被生态系统的破碎程度；对区域区域生态系统的整体影响不大。其他施工场地已零星的斑块状占地，不会对区域生态系统造成割裂影响。而且工程占用的各种生态系统类型是弥勒市的广泛分布的植被类型，工程占用呈零星斑块状分布，不会破坏任何一类植被类型的内部结构，对任何一种植被生态系统不会造成毁灭和消失。占用地类和植被在区域分布较多，不会造成该区域生态系统构成类型的改变，但会使永久占地区植被面积的减少。不会造成新的动植物物种交流的阻隔；对流域生态系统破碎化影响不大。

总的来看，本工程对区域植被生态系统的完整性和整体性影响不大。

项目建成后，明确了项目业主的责任和义务，通过加强环境保护宣传和管理，对项目区生态系统的恢复和保护更为有利。特别是区域农田生态系统（如梯坪地等）将逐渐实现退耕还林恢复，有利于区域生态系统向更完整的方向发展。此外，本项目的绿化原则不引入外来树种，采用乡土树种；在必须引入外来良性绿化树种时，进行植物检疫，可避免外来不良物种入侵和病虫害的影响导致生态系统失稳。总之，本项目建设不会降低区域生态系统稳定性。

4.4 对农业生态系统的影响

1、对基本农田的影响

根据现场调查及叠图核实，并咨询弥勒市国土资源局，项目不占用区域的基本农田。本项目占用坡耕地 12.49hm²、梯坪地 11.08hm²，占用面积较大的耕地主要为产量较低的坡耕地、梯坪地，且占用的耕地不属于基本农田；因此，工程占地对区域土地利用的不利影响并不显著。风电场场内输电线路均为架空，减少了线路铺设对地表土地资源的影响，施工不会对地表土地资源造成大的破坏性影响。在尽量避开和减少对地表土地的占用，临时工程也不涉及基本农田。因此，本工程对弥勒市的基本农田数量和格局无影响。

2、对区域农业生态的影响

本项目占用坡耕地 12.49hm²、梯坪地 11.08hm²，占用面积较大的耕地主要为产量较低的坡耕地、梯坪地，且占用的耕地不属于基本农田；由于建设征地的影响，使得原耕地转变为水域或建设用地，彻底丧失耕地功能，造成村小组内农作物和经济作物播种面积减少，产量降低，给当地村民（生产安置人口）的生产生活带来了一定的影响，使这部分土地上的农户经济收到损失。此外，施工中产生扬尘对沿线农业生态影响比较突出，因此环评要求，施工期必须采取洒水、遮盖及风天停止施工等防尘措施，以减轻粉尘影响，扬尘污染是暂时性的，随施工结束而消失。

工程临时占用耕地在采取合理补偿措施后，在项目业主使用完成后将临时占用的耕地进行复垦，交耕地权属所有制继续耕种。弥勒西风电场建设征地移民安置静态投资以补偿被征占地的农民，减轻因占地对农业生产和移民生活水平的影响。

在运营期，因风电场发电功能的发挥，在当地政府的引导下积极发挥绿电农业，有力的改善区域干旱缺水的状况，积极推动当地农业生产发展，对弥勒市的农业生态及农业经济发展起到重要作用；其影响是正面的，积极的。

4.5 对公益林和天然林的影响分析

（1）项目对公益林的影响

根据《弥勒西风电场项目林地可行性研究报告》，弥勒西风电场项目不占用国家一级公益林，占用国家二级公益林面积 1.2824 公顷（永久占用 0.0756 公顷，临时占用 1.2068 公顷），经林业勘测单位现场核查，国家二级公益林占地区为灌木林地，不占用国家二级公益林中的有林地，公益林占用面积占弥勒市国家公益林总面积的 0.0021%；省级公益林面积 8.5063 公顷（永久占用 0.4181 公顷，临时占用 8.0882 公顷），仅占弥勒市省级公益林面积的 0.0374%。

本项目风机及箱变基础、风机平台的选址综合考虑风能资源，生态红线、天然乔木林（竹林）地、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地等敏感因数，选址具有唯一确定性；施工道路为连接风机平台的线性工程，综合考虑生态红线、天然乔木林（竹林）地、国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地等敏感因数，此外综合考虑减少占地面积及道路施工对周边生态环境的扰动等，选址具有

唯一确定性，属于确需占用国家级二级公益林中的灌木林地、其他林地、省级公益林的工程。总体上项目占用国家级二级公益林和省级公益林面积较小，且属于零星占用，不会对弥勒市国家二级公益林和省级公益林造成大的影响。且根据《弥勒西风电场项目林地可行性研究报告》，项目不占用国家一级公益林、国家二级公益林中的有林地。项目临时占用的公益林经植被恢复后，不会造成公益林面积的减少；后期加强管护和保护可在5年后恢复至现状林分水平，临时占用对区域公益林的影响属于暂时的、非累积性的、非永久破坏性的影响。

本项目公益林占用在严格按照《国家级公益林管理办法》的相关要求和规定，根据《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）、《国家级公益林区划界定办法》和《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号）以及《云南省地方公益林管理办法》（云政发〔2009〕58号）的管理要求，必须依法办理使用林地审核审批手续；涉及采伐林木的，必须办理林木采伐审批手续，并按照批准的使用林地范围、采伐量和采伐设计进行施工。临时占地区域利用完后必须进行地表植被的恢复，其抚育和更新性质的采伐应当执行《生态公益林建设技术规程》（GB/T 18337.3-2001）、《森林采伐作业规程》（LY/T 1646-2005）、《低效林改造技术规程》（LY/T 1690-2007）和《森林抚育规程》（GB/T 15781-2009）相关标准，采取有利于生物多样性保护，有利于形成异龄、复层、混交森林群落的作业方式。

（2）对天然林的影响

根据《弥勒西风电场项目林地可行性研究报告》，项目占用天然林总面积为32.8156公顷，其中永久占用1.3576公顷，临时占用31.4580公顷。根据林勘单位现场核查，项目占用天然林区现地地类为灌木林和其他林地，且根据“弥勒市林业和草原局关于云南省红河州弥勒市弥勒西风电场建设项目使用林地的情况说明”，项目永久占地范围内不涉及天然有林地。综上，项目占地范围内不涉及天然乔木林（竹林）地、年降雨量400毫米以下区域的有林地。

下一阶段，建设单位对项目占用天然林区应依据《国家林业局关于严格保护天然林的通知》（林资发〔2015〕181号）、《天然林保护修复制度方案》的通知（厅字〔2019〕39号）的管理要求进行核查，确保不占用天然乔木林（竹林）地。并根据《森林法》《建设项目使用林地审核审批管理办法》国家林业局

第 35 号令、《关于规范风电场项目建设使用林地的通知》林资发〔2019〕17 号文件的规定，严格控制占地，严格按照国家建设项目使用林(草)地相关法律法规规定和规程办理用地手续。

4.6 对水土流失的影响分析

①对本工程的施工建设和运行的影响

工程有大量的土石方工程，基础开挖、路基的开挖填筑等施工过程严重影响了这些单元土层的稳定性，为水土流失的加剧创造了条件。工程建设可能导致的水土流失与工程建设的安全息息相关，工程施工产生的弃渣及临时堆土如不能及时有效地处理，流失的水土将进入施工现场，影响施工进度，以及施工期的安全。

②对下游河流的影响

工程建设过程中产生的水土流失将随地表径流进入区域水系，最终汇入下游河道，流失的沙土将可能造成河道的淤积，直接影响了河道的行洪能力，且土石渣的流入将直接影响下游水质，给周边及下游居民的生活带来了一定的负面影响。

③降低土壤肥力，对土地资源的影响

由于工程施工扰动了原地貌，引起地表植被损坏，使裸地在雨水的冲刷下引发水土流失，从而带走土壤表层的营养元素，降低土壤肥力，影响植被的生长，对土地资源带来不利影响。

④对生态环境的影响

水土流失本身是一项衡量区域生态环境状况的重要指标，水土流失的加剧，意味着生态环境质量的降低。由于本工程的建设，在施工期间，工程区域特别是堆渣、堆土场，将产生大量的裸露地表和大量的临时堆土，如果水土保持防护措施不到位，将破坏工程区域的生态环境状况。做好本工程水土保持工作，不仅可以使工程区植被最大限度的得到恢复，还可以抑制原生水土流失的发生和发展。同时，风蚀将造成空气中颗粒物含量增大，影响农业生态环境。

水土保持措施：

(1) 风机机组区

风机基础及箱式变压器基础建设时水土流失主要发生在施工期，施工结束后，这一部分被风机及变压器覆盖，唯有吊装平台，该区域水土保持要求如下：

①加强施工监督管理及组织设计，严格按照工程设计、施工进度计划和施工

工序进行施工，尽可能把挖方直接用于填方工程，减少弃渣和临时弃土量，降低人为因素造成的水土流失；②在满足工程施工、风机机组吊装要求的前提下，尽量减小该区的扰动面积和对地表的扰动程度；③对不可避免要破坏的植被，考虑对小灌木等采取移植，直接用于后期的绿化植被恢复；④完成一项工程后，应立即对其施工场地进行清理、绿化，以尽快恢复植被。

（2）道路工程区防治措施布设

道路施工是扰动破坏原地表面积最大、产生弃渣较多的一个环节，因此，在施工过程中加强管理、落实主体工程已有的具有水土保持功能的工程措施和主体工程防护措施，对减少新增水土流失、保证工程进度和质量具有重要的意义，该区域水土保持要求如下：①项目区气象条件较为复杂，施工时应根据当地气象条件，考虑降雨和大风，合理安排工序。在大风和暴雨天气要做好必要的排水、覆盖和挡护工程；②文明施工，加强施工管理，严禁对道路红线以外的沿线植被乱砍滥伐，严禁向沟谷、河道及道路外边坡倾卸弃渣；③加强临时防护措施，道路工程部分道路位于山脊，两侧山坡较陡，下边坡挡护措施不到位，易形成大面积的裸露坡面，造成严重的水土流失；④落实设计，主体工程设计中挖填路基、路堑设置了工程护坡等以保障工程施工、运行安全和美化环境的措施，也是水土保持工程的重要组成部分。因此在道路建设过程中，应严格按照主体工程设计进行施工；⑤施工期应加强对各项水土保持设施的管理和维护，定期检查其运行状况，防患于未然，发现问题及时采取补救或整改措施；⑥由于项目区生态较为脆弱，建议对项目区内原生的灌木、数目等采取移植，最大限度的保护原生植被。

（3）施工生产生活区防治措施布设：该区域水土流失主要由场地平整，施工期间人为活动，以及施工结束后地表裸露等引发，造成水土流失的因素较多，该区域水土保持要求如下：优化施工组织设计，场地平整尽量区域内平衡，避免产生大量弃渣；加强施工管理，规范生产、生活等活动，降低人为因素造成的水土流失；对临时堆放的施工材料，采取有效的临时防护措施；施工结束设备等设施撤场后，应及时进行整地恢复植被。

（4）升压站区：升压站建成后，大部分区域将被硬化和建筑覆盖，水土流失主要发生在场地平整及构筑物基础开挖期间，该区域施工期间水土保持要求如下：①优化施工组织，大量土石开挖尽量避开大雨、大风天气，避免造成大量水

土流失；②优化施工工艺，场地平整尽量区域内平衡，避免产生大量弃渣，回填土石方需要临时堆场时，应及时采取临时防护措施；③施工结束后，及时对裸露地表采取防护措施。

(5) 弃渣场区：弃渣场区是项目水土流失防治的重点区域，除了实施有效的工程、植物、临时措施以外，水土保持要求也至关重要，该区域水土保持要求如下：①出渣必须严格按主体工程施工图设计指定的渣场集中堆放，不得沿途随意倾倒。应优化弃渣方案，加强后续水保设计，报经相关部门批准后实施；②严格遵照“先拦后弃”的原则，在弃渣前完成拦挡和排水措施，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；③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；④弃渣结束后，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。

4.7 外来物种入侵的影响

评价区的天然植被为暖温性、半湿润常绿阔叶林植被。风电工程在施工中，从业人员及施工对陆生植被有一定的影响。云南松林容易受到病虫害的侵袭，但据访谈社区群众，该片区没有发生过大面积的外来物种入侵和病虫害（如松毛虫、小蠹虫等）的侵袭。本次工程实施过程中做好相关检疫工作，就可将导致云南松林发生病虫害的几率降至最低，因项目实施与运行导致病虫害爆发的可能性较小。

运营期车辆进出评价区时，易将外来物种带进该区域。运营期对植物资源的影响主要来自于外来物种对当地生态系统及生物多样性的影响。入侵植物是一种生命力强、分布广、易繁殖、对本土物种危害较大的一种有害植物。外来物种入侵定植后，将形成单优种群落，抑制本地物种生长，最终破坏区域的生物多样性和生态环境。研究表明影响入侵植物传播的主要途径之一就是交通运输。因此，工程建设的交通工具进出为入侵植物的传播提供了条件，应加强对入侵植物的宣传和监管，定期组织清理入侵植物。

项目建设与运行中，影响评价区内目前外来入侵植物的种类和数量有限，入侵程度轻微，而且只是有限的影响到次生环境。只要加强对从业人员、施工人员的管理，限定运行路线，就可将外来植物入侵的机率降至最低。项目不可能因此改变此区域的自然生态环境，增加外来物种入侵或有害生物入侵的风险的可能性不大，影响响度为“中低度”。

项目绿化美化时，若在选择乔、灌、草物种时，不是以当地乡土树种为主，引入了外地物种，特别是外来入侵物种的带入，将对区域的生态系统的稳定性造成不可预计的重大影响。因此，原则上要杜绝引入外来绿化物种。环评分析认为，建设项目在选择乔、灌、草物种时，要以地方乡土树种为主，所引入的绿化物种均为当地常见的绿化树种，以避免外来绿化物种入侵造成对区域生态系统的稳定性的影响。景观绿化过程中，也不完全排除良性物种的引入，但引入时，必须进行植物检疫，避免外来不良物种和病虫害的影响。

4.8 对生态敏感区的影响分析

拟建弥勒西风电场场址区不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、云南省候鸟迁徙通道等生态环境敏感区，风场选址符合《云南省主体功能规划》、《云南省生态功能区划》，以及云南省风电规划及规划环评相关要求。

保云水库属于乡镇级饮用水水源保护区，位于西二镇保云村，距离西二镇约8km，地理坐标东经103°11'29.105"，北纬24°21'47.514"。本项目建设不直接占用保云水库乡镇级饮用水水源保护区，但是项目J16号机位距离水库二级保护区东侧6.3m处，距离保护区距离较近，在项目施工中需要注意保护。

本项目仅MLXB1号机位平台施工区距离保云水库二级保护区较近；从项目设置情况看，MLXB1号机平台位于保云水库的汇水区外围，至MLXB1号机位平台的施工道路等也位于保云水库的汇水区外；项目设置的施工营地、拌和站及施工管理生活区位于水库水源地保护区范围外，距离库区较远。因此，本项目的施工、生活废水对保云水库水环境的影响不大。

5 生态影响的防护、恢复、补偿及替代方案

拟建项目对区域生态环境的各个方面都将产生不同程度的影响，但是总体上影响不大。针对项目建设对保护区产生的不利影响，要采取合理的生态保护措施，将这些影响降到最低。

5.1 设计阶段生态环境保护措施

(1) 开工建设前，对施工范围临时设施的规划用地要进行严格审查，以达到既少占地，又方便施工的目的。

(2) 在距离保云水库保护区区域的施工应严格控制施工占地，严禁在保护区范围内布置作业场地，减少对植被的破坏。

5.2 施工期生态环境保护措施

(1) 严格控制项目建设用地

禁止扩大本工程占地范围，要严格划定施工活动范围，施工人员不得随意进入保护区或施工占地区以外的保护地域。

施工人员、施工车辆和各种设备应按规定的路线行驶，不得随意破坏道路和碾压工程占地外的植被。

(2) 优化施工方案

要进一步优化施工方案，采用先进施工工艺和机械设备，同时做好机械保养，降低噪声等环境影响，从而避免施工机械噪声过大，影响保护区内动物正常的觅食、繁殖、活动。

施工期尽量避开动物的繁殖季节，特别是两栖爬行类和雉类的繁殖期，最大限度地降低工程施工对保护区生物多样性的影响。

(3) 严格施工过程管理

施工过程中要对开挖的土石方堆放进行临时拦挡并按照水土保持中的要求，采用彩布条临时覆盖，设置临时拦挡设施，避免形成新的水土流失。

在施工结束后及时对占地进行草本植物、灌木并结合乔木的植被恢复措施。

施工结束后，工程占地必须尽快进行土地整治后覆土绿化恢复，避免形成新的水土流失。

（3）强化施工环境管理

建设过程中的固体废弃物主要是建筑垃圾、废弃土石方和生活垃圾等，须按照本环评中提出的固废处置措施进行处置，严禁随意堆放于保护区范围内，压占保护区的自然植被和人工植被。植物配置应尽量选择当地乡土植物，禁止引入外来入侵物种，植物引入需征得林业局主管部门同意。

（4）植物的保护措施

①控制施工范围，注意施工人员的管理和教育，防止施工人员因行为不当对保护物种造成破坏。

②后期施工时发现其他占地范围内分布有保护植物需上报当地林业局，根据林业局及自然保护区主管部门意见采取保护措施，实在无法避让情况下采取就地保护或者移栽，并保证其成活。

（5）加强对重点保护动物的保护

施工过程中，要保护野生动物、特别是重点保护动物的食源、水源、繁殖地、庇护所、栖息地、保障其迁徙路线的畅通。对偶尔出现在施工区的野生动物不得猎杀，而应保护，对受伤的野生动物要积极救护或通知保护区管理局。对于鸟类，要进行鸟类驱赶，并避开鸟类繁殖季节施工。

（6）野生动物保护措施

①施工单位应优化施工方案，在保云水库及距离河道较近的区域工程必须在枯水季节施工，并抓紧施工进度，尽量缩短施工时间，减少对两栖爬行类野生动物的惊扰。

②施工单位应加强施工管理，加强人员生活卫生管理，避免生活污水的直接排放，减少水体污染，保护野生动物生境。施工结束后，做好工程占地内回填绿化恢复，尽量减少对水土流失、水质不利影响，最大限度保护野生动物生境。

③施工单位应对施工人员进行环保教育，让施工人员了解《中华人民共和国野生动物保护法》，提高施工人员的环保意识，严禁施工人员在施工区及其周围捕杀和食用野生动物。

④鸟类保护措施：夜间灯光容易吸引鸟类撞击。施工期应严格控制光源使用量，对可遮蔽的光源进行遮蔽，减少对外界的漏光量，尽量减小对鸟类的影响。运行期如果碰到有大雾、小雨或强西南风的夜晚，风电场室外的照明尽量最小化，

不要使用钠蒸汽灯，禁止长时间开启明亮的照明设备。建议使用声控灯，给需要照明的设备加装必要的遮光设施，防止灯光外泄。鸟类和兽类大多是晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和施工时间的计划。

（7）加强宣传教育和监督管理

项目建设单位要按照拉市海自然保护区管理局的要求和指导，加强对施工单位和人员保护生物多样性重要性的宣传教育，加强监督管理，坚决杜绝保护区内的盗伐、偷猎等非法活动，加强森林火灾的防控。同时建设方应加强对施工人员的生物多样性保护的法律法规及知识的宣传和培训，以提高施工人员对保护区生物多样性保护重要性的认识，杜绝施工区任何破坏保护区生态环境的行为。

（8）应该加强植被恢复树种的应用。在保护区内杜绝种植外来植物，如黑荆树、银荆树、桉树、三叶猪屎豆、黑麦草、空心莲子草、凤眼莲（水葫芦）等，这些外来入侵植物一旦人为种植成活，由于它们的适应能力比土著植物强，将与土著植物争夺土壤水分、土壤养分和生存空间，对土著植物产物不利影响。

（9）管理措施

①加强对工程施工的相关领导、技术人员和施工人员的环境保护教育，明确环境保护的重要性，自觉保护周围环境、自然资源。建议建设单位与施工单位共同协商制定相应的环境保护奖惩制度，明确各自的环境保护职责，提高施工主体的环境保护主人翁责任感。

②与当地林业部门加强配合，加强施工期的用火管理，防止森林火灾的发生。加强巡护，防止砍伐树木、捕杀鸟类等伤害野生动植物的行为发生。

（10）植被影响减缓措施

生态影响的削减是对难以避免的不利生态影响采取一定措施减轻受影响的范围和程度。生态影响的削减通常是采取先进的生态设计方法减少损失。根据工程特点，建议采用以下生态影响的消减措施：

①在项目施工方案确定后，建设方应委托植被学的专业人士对施工区进行详细调查，如发现国家、省级野生保护植物，因向林业部门请示并征求意见，以采取相应的保护措施。

②道路穿越林地时，尽量选择在森林的边缘穿过，以避免形成新的隔离带。

③在山体易滑坡的地方，种植一些根系发达的树种或者建好防护坡，以防止因为施工道路的修建造成新的水土流失。

④严格执行《水土保持方案》提出的各项水土保持措施。

(11) 植被恢复措施

①对于永久用地、临时用地占地的表层土予以收集保存，待工程完工后再回填用于植被恢复。

②在施工过程中，如发现有国家重点保护野生植物需铲除的，应事先征得当地林业部门同意，或按照林业部门要求采取移栽处理，在环境保护经费预算中要安排国家保护物种保护经费，用于紧急抢救和监测工作之用。

③施工结束后应及时进行植被恢复。植被恢复应分阶段分区进行，在某单项施工结束后，应立即对该区域进行植被恢复和抚育，不必等全部工程结束后在统一进行绿化和植被恢复。

④为确保植被恢复措施的有效性，避免植被恢复过程中引发新的环境问题，在工程开工前，需根据工程区环境特点，制定风电场植被恢复专项设计方案，且应与主体工程同时设计。

⑤植被恢复方案设计应遵循“恢复功能性强，经济可行”等原则，主要从修复区内植被的生态功能的角度出发，重点考虑区内植被涵养水源、保持水土、保护环境及护路等生态功能和作用。植被恢复树种应选择本地种，如旱冬瓜、云南松等，禁止引入外来物种。

⑥基础开挖时，应将表层土与下层土分开，单独收集并保存表层土，暂时堆放于施工区，用于今后的植被恢复覆土，以恢复土壤理性；临时表土堆采取苫布覆盖等临时防护措施。对于在坡度大于 15°的地区放置风机的区域，施工时应及时在坡脚处设置草袋挡土墙挡护或坡面种植草本植物等防护措施加以防护，以减少水土流失现象发生；在施工结束后，临时占地应立即覆土恢复植被，采用本地物种进行植被恢复。

5.3 运营期生态环境保护措施

项目运营期，加强植物生产情况的巡检，发现植被恢复受阻，要进行植被的补植补种。在项目区内设置告示牌和警告牌，宣传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。加强对项目区内的生态保护，严格按照相关的规章制度执法。

6 结论

根据《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划》可知，云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划区域包括昆明、曲靖、昭通、红河、文山、楚雄 6 个州（市）的部分区域。规划区规划建设新能源基地 31 个、总装机容量 1090 万千瓦，弥勒西风电场为列入《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划》的 31 个风电基地项目之一，规划装机规模 550MW。根据云南省发展和改革委员会《关于印发云南省 2021 年“四个一百”重点建设项目计划的通知》（云发改投资【2021】76 号）可知，本项目属于“四个一百”重点建设项目之一。拟建弥勒西风电场场址区不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、云南省候鸟迁徙通道等生态环境敏感区，风场选址符合《云南省主体功能规划》、《云南省生态功能区划》，以及云南省风电规划及规划环评相关要求。

项目区由于长期受人类生产活动的影响，区域内原生林受到破坏，评价区范围内半湿润常绿阔叶林仅局部位置有少量的萌生灌丛。区域内现存自然植被以暖温性针叶林、暖温性稀树灌木草丛和暖性石灰岩灌丛为主。根据《弥勒西风电场项目林地可行性研究报告》，国家二级公益林和省级公益林 9.7887 公顷，包括国家级二级公益林占用面积 1.2824 公顷，其中永久占用 0.0756 公顷，临时占用 1.2068 公顷，经林业勘测单位现场核查，国家二级公益林占地区为灌木林地，不占用国家二级公益林中的有林地；省级公益林面积 8.5063 公顷，其中永久占用 0.4181 公顷，临时占用 8.0882 公顷；项目占用天然林总面积为 32.8156 公顷，其中永久占用 1.3576 公顷，临时占用 31.4580 公顷，现地地类为灌木林地和其他林地，不涉及天然乔木林（竹林）地。经过实地调查，对照《国家重点保护野生植物名录》（2021 年）、《云南省第一批省级重点保护野生植物名录》（1989 年），结合现场调查，野外调查未发现区域局域分布的物种。本项目评价区内没有有国家级重点保护植物分布。在评价区范围内没有古树名木分布。通过现场调查、访问调查以及查阅相关资料，在弥勒西风电场共记录得鸟类 93 种，隶属于 11 目，26 科。从调查结果来看弥勒西风电场不在候鸟迁徙通道上。综上所述，本工程占地不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要鸟类通道等特殊生态敏感区及重要生态敏感区，属于一般区域。生态环境现状不敏感。

本工程占用的植被类型主要是农田生态系统、暖温性针叶林和暖温性稀树灌木草丛等次生植被生态系统为主；施工区土地利用类型包括耕地、荒草地等，受人为影响比较大。整个项目区域生态系统次生性明显，现状破碎化程度高，生态系统的整体性和连通性已受到人为活动的影响较大。工程占用林地均为次生性质的植被，不占用区域的天然植被；对区域的天然植被生态系统破坏不大。占用地类和植被在区域分布较多，不会造成该区域生态系统构成类型的改变，但会使永久占地区植被面积的减少。不会造成新的动植物物种交流的阻隔；对流域生态系统破碎化影响不大。

由于施工期间对鸟类生境的的扰动有限，且施工行为属于短期行为，对鸟类的影响较小，其影响程度是可接受的。风电场内工作人员的日常巡护和一些不当的行为（如捕鸟、捡卵等）可能会对当地的鸟类产生一定的干扰，应加强环保教育和管控。

总的来看，本工程对区域植被生态系统的完整性和整体性影响不大。本项目建设不会降低区域生态系统稳定性。项目建设对生态环境的影响不显著，生态环境可行、可承受。

弥勒西风电场项目环境影响评价

电磁环境环境影响专项评价

建设单位：三峡新能源发电（弥勒）有限责任公司

编制单位：云南湖柏环保科技有限公司

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律法规及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（自 2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
- (3) 《中华人民共和国电力法》（1996 年 4 月 1 日起施行）；
- (4) 《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日施行）；
- (5) 《电力设施保护条例》（1998 年 1 月 7 日修订）；
- (6) 《电磁辐射环境保护管理办法》（原国家环保局第十八号局令）。

1.1.2 地方法规及规范性文件

- (1) 《中共云南省委、云南省人民政府关于加强环境保护的决定》（云发〔2006〕21 号，2006 年 12 月）；
- (2) 《云南省环境保护条例》（2004 年 6 月起实施）；
- (3) 《云南省建设项目环境保护管理规定》（云南省人民政府令第 105 号，2001 年 10 月 16 日发布，2002 年 1 月 1 日施行）；
- (4) 《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》（云南省环境保护厅云环发〔2014〕50 号）；

1.1.3 技术导则及规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (2) 《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- (4) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；
- (5) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）；
- (6) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ 705-2020）。

1.2 评价因子和评价标准

项目基洛山片区拟安装 21 台 5.0MW 风机，竹园西片区拟安装 41 台 5MW、1 台 5.5MW 和 35 台 6.7MW 的风电机组，全场共安装 62 台 5MW 机组，1 台 5.5MW 机组和 35 台 6.7MW 机组，总装机容量为 550MW，拟配套建设一座 110kV 升压

站（1台 110MVA 的主变）和一座 220kV 升压站（2台 240MVA 的主变）。110kV 升压站新建 1 个 110kV 出线间隔，以 1 回 110kV 线路接入 110kV 茶花山变；220kV 升压站拟建 1 回 220kV 线路接入 220kV 朋普变。

根据《环境影响评价技术导则—输变电》（HJ24-2020），本工程的电磁环境影响应设专题进行评价。

本项目基洛山片区拟建 110kV 升压站 1 回 110kV 送出线路接入 110kV 茶花山变（线路长度 31km）和竹园西片区 220kV 升压站 1 回 220kV 送出线路接入 220kV 朋普变（线路长度约 15km）不在本次评价范围，故本次评价仅为拟建 110kV 升压站和 220kV 升压站电磁环境影响评价。

1.2.1 评价因子

本项目建设期间无电磁环境影响。根据工程所在地环境特征、环境影响因素识别结果，确定项目运行期电磁环境评价因子见表 1.2-1。

表 1.2-1 评价因子

时段	环境要素	评价因子	
		现状评价因子	预测评价因子
运营期	电磁环境影响	工频电场强度（V/m）	工频电场强度（V/m）
		工频磁感应强度（ μT ）	工频磁感应强度（ μT ）

1.2-2 评价标准

按照《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求。

表 1.2-2 电磁环境公众暴露控制限值

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

注：1、频率 f 的取值为 0.05kHz；2、架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度控制限值应小于 10kv/m，且应给出警示和防护指示标志。

1.3 评价等级及评价范围

1.3.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则—输变电》（HJ24-2020）中的有关规定，本项目电磁环境评价等级判定见表 1.3-1。

表 1.3-1 电磁环境评价等级判定表

分类	电压等级	工程	条件	评价等级
交流	110kV	变电站	户内式、地下式	三级
			户外式	二级
	220kV		户内式、地下式	三级
			户外式	二级

根据本项目风电场的可研资料，本项目拟建的 110kV 升压站和 220kV 升压站均为户外式，故电磁环境影响评价等级为二级。

1.3.2 评价范围

- (1) 110kV 升压站：升压站围墙外 30m 范围内；
- (2) 220kV 升压站：升压站围墙外 40m 范围内；

1.4 评价重点

电磁环境评价重点为项目运行期产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响，特别是对工程电磁环境保护目标的影响。

1.5 环境保护目标

本项目拟建基洛山片区 110kV 升压站位于场址北部，MLXB4 风机东北约 1000m 处的一处平缓地带；竹园西片区 220kV 升压站位于场址中西部，MLX56 风机西侧约 800m 处的一处缓坡地带。

根据现场调查，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；220kV 升压站 40m 范围无住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有工作或学习的建筑物。因此，本项目评价范围内无电磁环境保护目标。

2 电磁环境现状评价

2.1 监测布点

监测点位及要求见表 2.1-1。

表 2.1-1 工频电磁场监测点位

序号	监测点名称	监测因子	监测点位
1#	110kV 升压站	工频电场、工频磁场	站址中央

2#	220kV 升压站	
----	-----------	--

2.2 监测期间气象条件

监测点位气象条件见表 2.2-1。

表 2.2-1 监测点位气象条件

监测日期	天气	温度 (°C)	湿度 (RH%)	气压 (kPa)	风速 (m/s)
2021.8.20	晴	25.8	75	82.6	1.0

2.3 监测方法及依据

《环境影响评价技术导则—输变电工程》（HJ24-2020）；

《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；

《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）。

2.4 监测结果

监测结果见表 2.4-1。

表 2.4-1 工频电场、工频磁场监测值及评价结果

监测时段	监测点位	工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)
2021 年 8 月 20 日	拟建 110kV 升压站站址中心	26	<0.1
	拟建 220kV 升压站站址中心	16	<0.1
《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）		4000	100
达标情况		达标	达标

根据表 2.4-1，工程拟建 110kV 升压站区域、220kV 升压站区域电磁环境现状监测值能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关规定，即公众曝露工频电场强度限值为 4kV/m，公众曝露工频磁感应强度限值为 0.1mT。

3 电磁环境预测与评价

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》，拟建项目涉及的 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；基洛山片区拟建 110kV 升压站 1 回 110kV 送出线路接入 110kV 茶花山变（线路长度 31km）和竹园西片区 220kV 升压站 1 回 220kV 送出线路接入 220kV 朋普变（线路长度约 15km）不在本次评价范围。因此，本次环评仅对 110kV 升压站和 220kV 升压站的电磁环境影响进行评价。

3.1 类比对象

3.1.1 拟建 110kV 升压站类比对象概况

(1) 110kV 升压站类比站

本项目 110kV 升压站类比选择《华能芮城县陌南 15 万千瓦光伏电站项目》110kV 升压站验收监测报告。华能芮城县陌南 15 万千瓦光伏电站项目位于山西省运城市芮城县陌南镇上坡村平西组，该工程已于 2021 年 1 月建成并投入运营。

2021 年 2 月山西颐佳航环保科技有限公司委托山西佰奥环辐科技有限公司对该项目 110kV 升压站进行了验收监测，工程验收监测时变电站运行正常。华能芮城县陌南 15 万千瓦光伏电站项目 110kV 升压站验收监测工况如下：

表 3.1-1 110kV 类比升压站监测工况

监测时间	气象条件	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)
2021.1.11~ 12	晴、温度-5-4℃、相对湿度 15~23%、气压 96.2~97.6kPa	34.98	1493.4	89.26

类比站站区总平面布置及监测点布置见图 3.1-1.

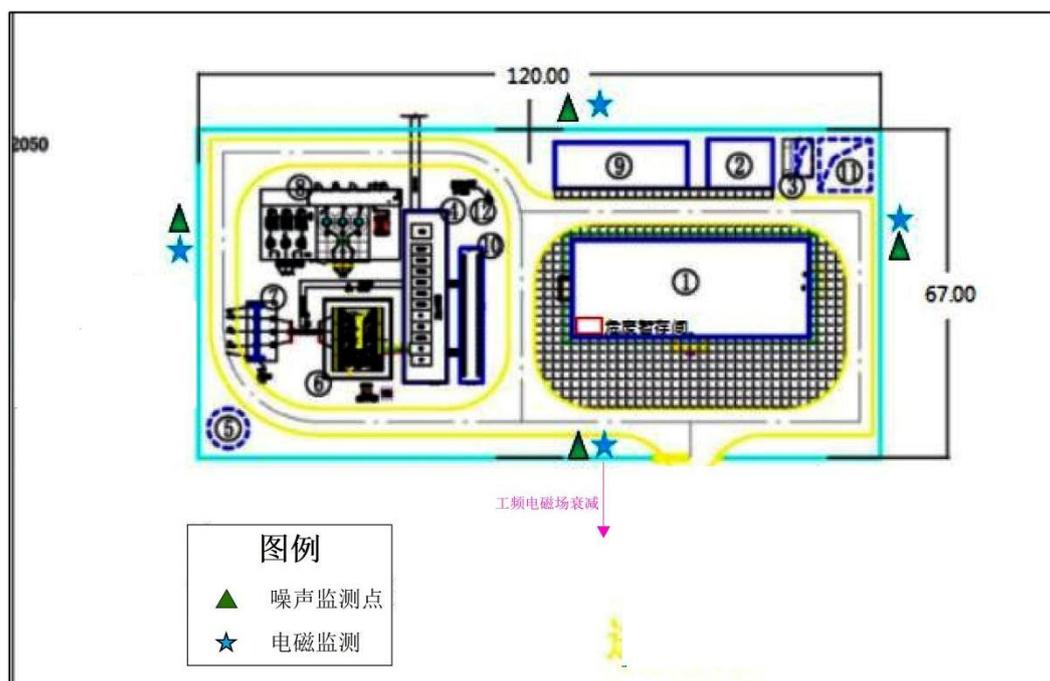


图 3.1-1 类比站站区总平面布置及监测点布置图

(2) 类比可行性分析

变电站对站外电磁环境影响的主要决定因素是变电站的电压等级、GIS 布置、主变压器规模和数量、进出线数量及布置、地形。

本项目与华能芮城县陌南 15 万千瓦光伏电站项目 110kV 升压站相关参数比

较见表 3.1-1。

表 3.1-1 110kV 升压站对比参数表

序号	建设规模	本项目拟建 110kV 升压站	类比 110kV 升压站
1	电压等级	110kV	110kV
2	变压器容量	1×110MVA	1×150MVA
3	布置方式	室外布置	室外布置
4	出线回数	110kV 出线 1 回	110kV 出线 1 回
5	出线方式	架空出线	架空出线
6	占地面积 (m ²)	9984.6	8040
7	变压器与围墙的最近距离	33m	18m

根据上表，本项目拟建 110kV 升压站与 110kV 类比升压站相比，电压等级、布置方式、出线方式、出线回数、主变数量、地形等均相同。类比站主变容量为 150MVA，本项目主变容量为 110MVA，类比站主变容量大于本项目，主变位置处电磁环境影响大于本项目。因此，以华能芮城县陌南 15 万千瓦光伏电站项目 110kV 升压站竣工环境验收监测报告监测值作为类比对象能保守反应本项目拟建 110kV 升压站运营后的电磁环境影响。

3.1.2 拟建 220kV 升压站类比对象概况

(1) 220kV 升压站类比站

本项目 220kV 升压站类比选择为 2020 年《大连凌水 220kV 变电站扩建工程建设项目竣工环境保护验收调查表》中的监测报告，大连凌水 220kV 变电站扩建工程建设项目已于 2019 年 10 月完成竣工环境保护验收。

2019 年 8 月由吉林省泽盛科技有限公司进行了验收监测，工程验收监测时变电站运行正常。大连凌水 220kV 变电站扩建工程建设项目 220kV 升压站验收监测工况如下：

表 3.1-2 220kV 类比升压站监测工况

监测时间	气象条件	电压 (kV)	电流 (A)	有功功率 (MW)
2019.8.27	阴、温度 22-27℃、 相对湿度 60%	224.86~228.66	279.54~352.82	107.96~138.76

类比站站区总平面布置及监测点布置见图 3.1-2。

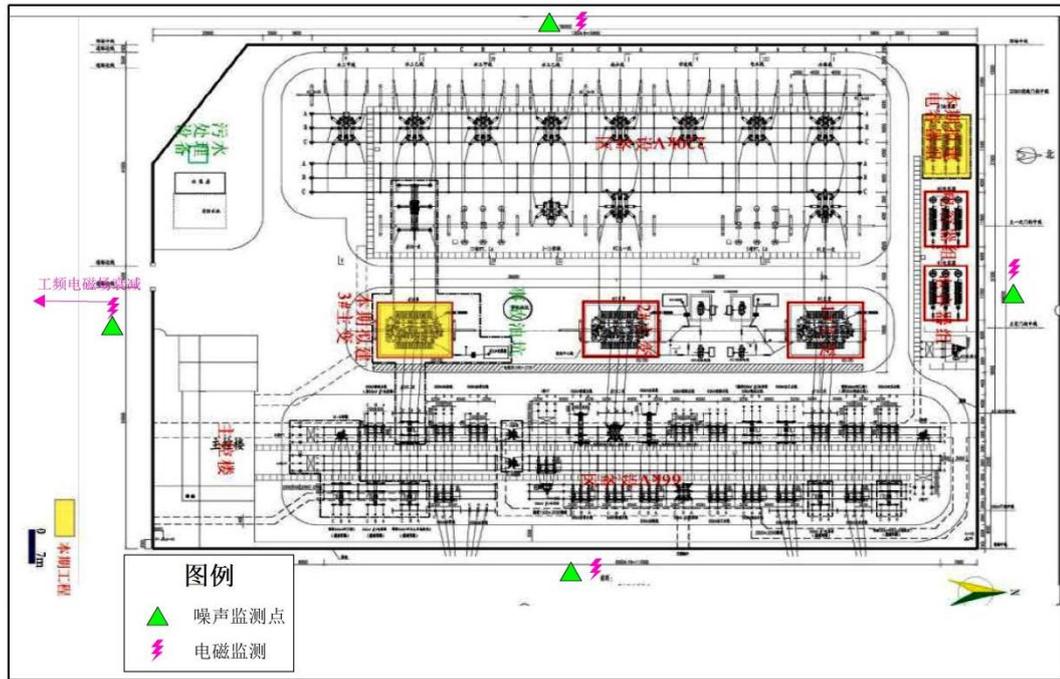


图 3.1-2 220kV 类比站总平面布置及监测点布置图

(2) 类比可行性分析

变电站对站外电磁环境影响的主要决定因素是变电站的电压等级、GIS 布置、主变压器规模和数量、进出线数量及布置、地形。

本项目与大连凌水 220kV 变电站相关参数比较见表 3.1-3。

表 3.1-3 220kV 升压站对比参数表

序号	建设规模	本项目拟建 220kV 升压站	类比 220kV 升压站
1	电压等级	220kV	220kV
2	变压器容量	2×240MVA	3×240MVA
3	布置方式	户外布置	户外布置
4	出线回数	220kV 出线 1 回	220kV 出线 6 回
5	出线方式	架空出线	架空出线
6	占地面积	1.39hm ²	1.65hm ²
7	变压器与围墙的最近距离	36m	22m

根据上表，本项目拟建 220kV 升压站与 220kV 类比升压站相比，建设规模、布置方式、出线方式、主变容量均相同。类比站 220kV 出线 6 回，本项目 220kV 升压站仅出线 1 回，从出线回数看，本项目的电磁环境影响小于类比站；从主变数量看，类比站主变数量比本项目多一台，电磁环境影响大于本项目。因此，以大连凌水 220kV 变电站扩建工程竣工环境验收监测报告监测值作为类比对象能保守反应本项目拟建 220kV 升压站运营后的电磁环境影响。

3.2 类比监测结果与评价

(1) 110kV 类比监测结果与评价

类比华能芮城县陌南 15 万千瓦光伏电站项目 110kV 升压站工频电场、磁场监测结果见表 3.2-1。

表 3.2-1 110kV 类比对象监测断面工频电场、工频磁场检测结果

工程名称	监测点位	监测结果	
		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
华能芮城县 陌南 15 万 千瓦光伏电 站项目 110kV 升压站	站址东侧围墙外 5m	4.933	0.1227
	站址南侧围墙外 5m	7.971	0.3642
	站址西侧围墙外 5m	4.555	0.3128
	站址北侧围墙外 5m	4.264	0.2238
	站址南侧围墙外 5m	4.933	0.1227
	站址南侧围墙外 10m	6.095	0.2359
	站址南侧围墙外 15m	5.472	0.1842
	站址南侧围墙外 20m	4.261	0.1306
	站址南侧围墙外 25m	3.310	0.1225
	站址南侧围墙外 30m	2.561	0.1126
	站址南侧围墙外 35m	2.176	0.1033
	站址南侧围墙外 40m	1.255	0.0961
	站址南侧围墙外 45m	1.162	0.0622
	站址南侧围墙外 50m	1.142	0.0532
标准规定	<4000	<100	
判定	合格	合格	

根据上表，华能芮城县陌南 15 万千瓦光伏电站项目 110kV 升压站各个监测点工频电场强度在 0.00126kV/m~0.00797kV/m 之间，工频磁感应强度在 0.0532 μT ~0.3642 μT 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度 4kV/m 的限值要求和工频磁感应强度 100 μT 的限值要求。

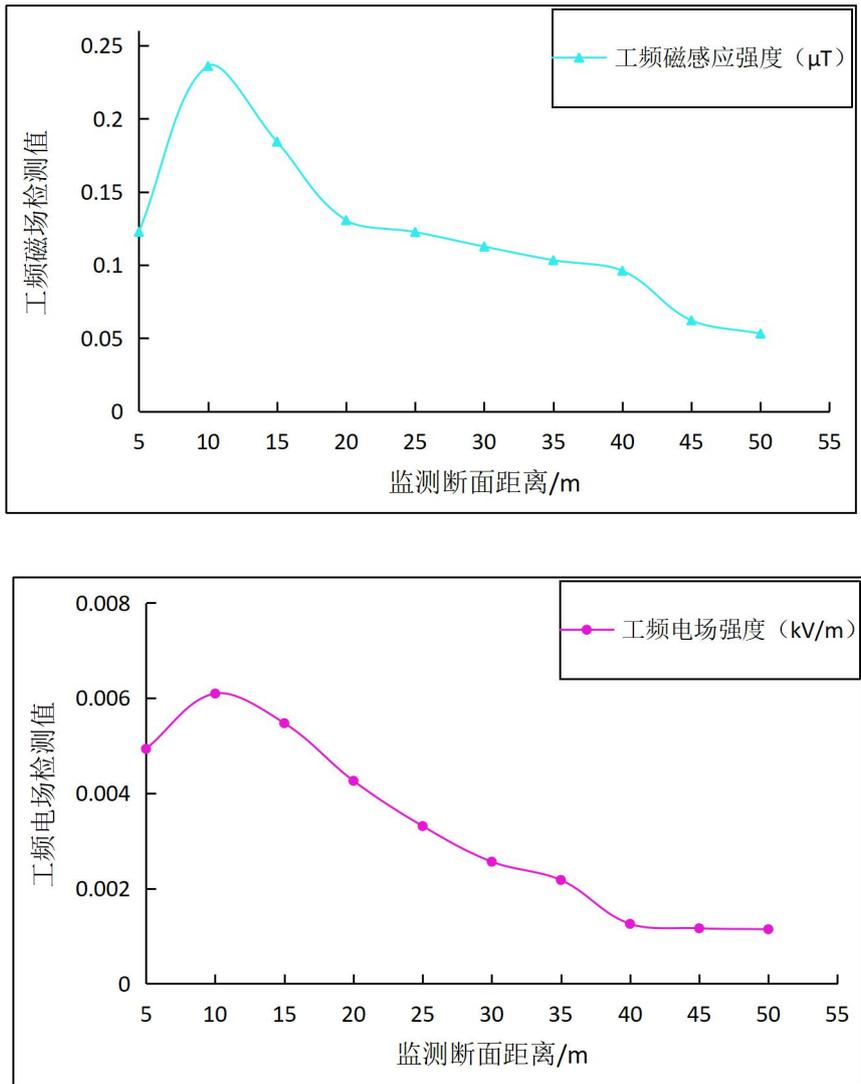


图 3.2-1 华能芮城县陌南 15 万千瓦光伏电站项目 110kV 升压站监测断面趋势图

根据类比华能芮城县陌南 15 万千瓦光伏电站项目 110kV 升压站监测断面趋势图可以看出，类比站工频电场强度和工频磁场强度在围墙 10m 处最大，然后逐渐衰减。

通过类比华能芮城县陌南 15 万千瓦光伏电站项目 110kV 升压站，可以预测本项目 110kV 升压站建成投运后，其围墙外的工频电场强度远小于 4kV/m ，工频磁感应强度远小于 $100\mu\text{T}$ ，工频电场强度和工频磁场强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）评价标准的限值要求。本项目 110kV 升压站建成后电磁环境影响较小。

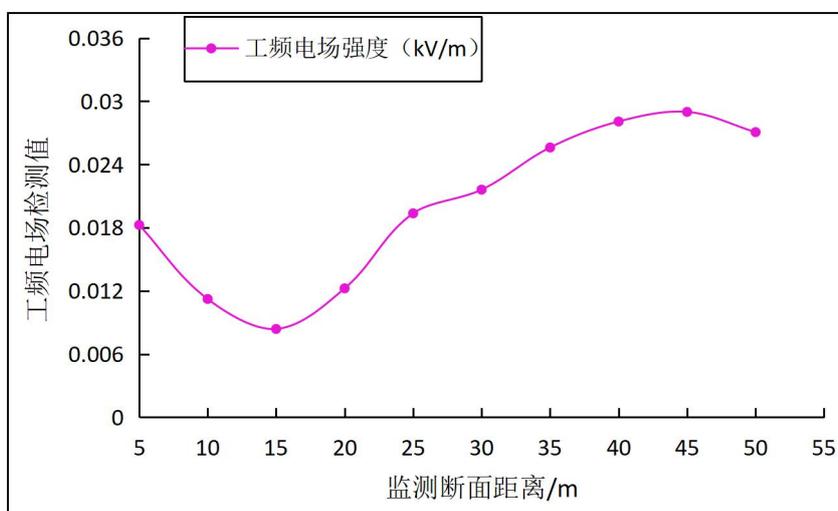
(2) 220kV 类比监测结果与评价

类比大连凌水 220kV 变电站工频电场、磁场监测结果见表 3.2-2。

表 3.2-2 220kV 类比对象监测断面工频电场、工频磁场检测结果

工程名称	监测点位	监测结果	
		工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
大连凌水 220kV 变 电站	站址东侧围墙外 5m	1119	2.600
	站址南侧围墙外 5m	18.26	0.3624
	站址西侧围墙外 5m	52.07	0.0849
	站址北侧围墙外 5m	236.5	0.7475
	站址南侧围墙外 5m	18.26	0.3624
	站址南侧围墙外 10m	11.23	0.3605
	站址南侧围墙外 15m	8.386	0.3706
	站址南侧围墙外 20m	12.24	0.3743
	站址南侧围墙外 25m	19.36	0.3663
	站址南侧围墙外 30m	21.61	0.3449
	站址南侧围墙外 35m	25.61	0.3112
	站址南侧围墙外 40m	28.08	0.3092
	站址南侧围墙外 45m	28.99	0.3083
	站址南侧围墙外 50m	27.07	0.3143
标准规定	<4000	<100	
判定	合格	合格	

根据上表，大连凌水 220kV 变电站各监测点工频电场强度在 0.01123kV/m~1.119kV/m 之间，工频磁感应强度在 0.0849 μT ~2.600 μT 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度 4kV/m 的限值要求和工频磁感应强度 100 μT 的限值要求。



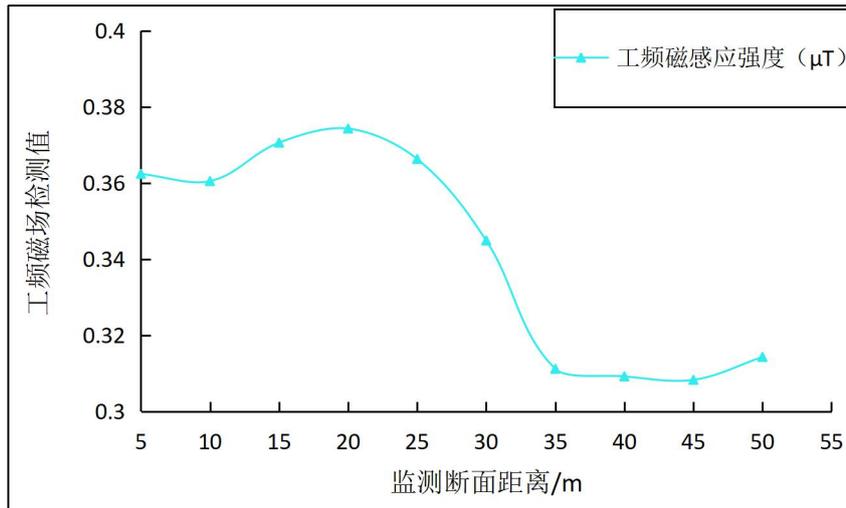


图 3.2-2 大连凌水 220kV 变电站监测断面趋势图

根据类比大连凌水 220kV 变电站监测断面趋势图可以看出，类比站工频电场强度在衰减断面上不规律的波动变化，在围墙外 15m 处达到最小值后又缓慢上升至 45m 处达到最大后开始下降，最大值为 0.02899kV/m；工频磁场强度缓慢上升至围墙外 20m 处达到最大值后缓慢下降，在围墙外 35m 后基本趋于稳定，最大值为 0.3743μT。

通过类比大连凌水 220kV 变电站，可以预测本项目 220kV 升压站建成投运后，其围墙外的工频电场强度远小于 4kV/m，工频磁感应强度远小于 100μT，工频电场强度和工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）评价标准的限值要求。本项目拟建 220kV 升压站建成后电磁环境影响较小。

(3) 周边电磁环境保护目标影响分析与评价

本项目拟建 110kV 升压站和 220kV 升压站电磁环境评价范围内没有电磁环境保护目标分布。故本项目 110kV 升压站和 220kV 升压站建成后，区域电磁环境影响较小。

4 电磁环境保护措施

(1) 升压站内电气设备采取集中布置，在设计阶段应按有关规程采取控制过电压、电磁感应场强水平的措施，保证导体和电气设备之间的电气安全距离；

(2) 电器设备选型中应合理选用电气设备及金属配件（如保护环、垫片、接头等），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；

(3) 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；

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

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

5 电磁环境影响评价结论

根据现状监测结果，本项目 110kV 升压站和 220kV 升压站站址区域工频电场、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。

根据类比分析，本项目运营期 110kV 升压站和 220kV 升压站围墙四周及电磁环境保护目标处工频电场强度和工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求。本项目运营期 110kV 升压站和 220kV 升压站对周边环境的电磁影响较小。