

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：盘溪黑泥坡光伏电站

建设单位（盖章）：华宁县乾润新能源有限公司

编制日期：二〇二四年十一月

中华人民共和国生态环境部制

目 录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	28
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	49
四、生态环境影响分析	68
五、主要生态环境保护措施	101
六、生态环境保护措施监督检查清单	114
七、结论	121

附件

附件 1 委托书；

附件 2 投资项目备案证；

附件 3 华宁县发展和改革局关于盘溪黑泥坡光伏电站备案建设内容与施工设计内容不一致的情况说明

附件 4 玉溪市生态环境局华宁分局关于黑泥坡光伏电站“三线一单”生态环境分区管控单元及饮用水源地保护区查询结果；

附件 5 华宁自然资源局关于土地要素预查询结果及意见

附件 6 华宁县林业和草原局关于华宁县乾润新能源有限公司盘溪黑泥坡光伏电站项目拟使用林草地查询意见；

附件 7 华宁文旅局关于盘溪黑泥坡光伏电站选址范围内是否涉及管控因素的复函；

附件 8 华宁县水利局关于盘溪黑泥坡光伏电站项目的选址意见；

附件 9 华宁武装部关于核查建设项目是否涉及军事设施的回函；

附件 10 项目环境质量现状监测

附件 11 云南省 2022 年新能源建设方案

附件 12 云南省发展和改革委员会关于印发云南省 2023 年度省级重大项目清单和“重中之重”项目清单的通知；

附件 13 项目质量控制记录表；

附件 14 项目进度管理表；

附件 15 专家评审意见；

附件 16 修改说明对照表

附图

附图 1 项目地理位置

附图 2 项目区域水系图

附图 3 项目总平面布置图

附图 4 项目保护目标分布图

附图 5 环境现状监测点位图

附图 6 项目与云南省主体功能区划的位置关系图

附图 7 项目与云南省生态功能类型区的位置关系图

附图 8 项目与生物多样性优先区位置关系图

附图 9 项目与鸟类迁徙通道位置关系图

附图 10 评价区植被类型分布图

附图 11 评价区土地利用现状图

附图 12 评价区生态保护目标及物种适宜生境空间分布图

附图 13 评价区调查样方及样线布设图

附图 14 项目评价区生态系统类型现状图

附图 15 评价区植被覆盖度空间分布图

附图 16 部分集电线路塔基实际占用灌木林地示意图

前 言

太阳能光伏发电对解决我国能源匮乏、资源短缺、电力紧缺、改善环境污染、节约土地，促进经济社会可持续发展都具有重要的现实意义。太阳能是干净的、清洁的、储量极为丰富的可再生能源，太阳能发电是目前世界上先进的能源利用技术。光伏发电与传统火电项目相比，可以大量减少二氧化碳、二氧化硫、氮氧化物、烟尘、灰渣等污染物排放，有助于当地的大气环境，促进我国的节能减排工作。随着环境问题的日益突出，我国政府明确表态二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和。以此为背景，我国将新能源产业作为“十四五”期间的重点工作之一。

本项目的开发建设能有效地方经济，带动光伏产业链的发展，具有良好的社会效益和经济效益，对于改善当地电网的电源结构，推动云南省太阳能发电事业的发展，开发可再生能源有着积极的意义。

2022年1月25日，盘溪黑泥坡光伏电站取得华宁县行政审批局《投资项目备案证（华行政审批[2022]2号）》，项目代码：2201-530424-04-01-818044。后因用地选址发生变化，备案证有效期内项目未进行建设，原备案证逾期失效，故于2024年1月11日以“华行政审批[2022]2号（延续）”进行了延续。投资项目备案证内容为：盘溪黑泥坡光伏电站额定容量为150MW，共由48个3.15MW光伏子方阵组成，采用338688块峰值功率为545Wp的单晶硅双面光伏组件、672台225kW的组串式逆变器。拟建设110kV升压站一座，以一回110kV线路就近进入附近变电站（以最终电网批复为准）。

由于设计方案和用地选址进行优化调整，备案后项目建设内容发生变化。2024年11月6日，华宁县发展和改革局根据调整后的内容出具了《关于盘溪黑泥坡光伏电站备案建设内容与施工设计内容不一致的情况说明》。调整后盘溪黑泥坡光伏电站额定容量不变（仍然为150MW），由3个1.2MW光伏方阵、2个1.5MW光伏方阵、4个1.8MW光伏方阵、3个2.1MW光伏方阵、2个2.4MW光伏方阵、12个3.0MW光伏方阵、27个3.3MW光伏方阵共53个光伏方阵组成，采用312858块590Wp单晶硅双面光伏组件，500台300kW组串式逆变器。拟同大地农光互补光伏电站合建220kV升压站一座。

鉴于施工设计方案较符合项目实际建设，本环评编制以施工设计方案和《关于盘溪黑泥坡光伏电站备案建设内容与施工设计内容不一致的情况说明》为依据，环评内容主要包括53个光伏发电方阵、35kV集电线路、道路工程，**本次环评不含升压站及升**

压站送出线路。

同时，经调查了解，项目拟同大地农光互补光伏电站合建的220kV升压站已由大地农光互补光伏电站项目进行环评手续报批建设，升压站建设主变容量为2×100MVA，升压站目前正在建设过程中。考虑到本项目与大地农光互补光伏电站为同一建设单位，施工人员与大地农光互补光伏电站为同一批人员，不新增施工人员，本项目施工营场地就近依托与大地农光互补光伏电站共用并由大地农光互补光伏电站负责建设的220kV升压站施工营场地；运营期本项目依托与大地农光互补光伏电站共用并由大地农光互补光伏电站负责建设的220kV升压站办公人员进行管理，并依托该升压站主变压器、220kV配电装置、无功补偿装置、出线构架、35kV配电室等电气及生产设施，综合楼、辅助用房、隔油池、化粪池、一体化污水处理设施、中水暂存池、垃圾桶、危废暂存间等生活设施及环保设施。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》等有关法律和规定，本项目应开展环境影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》，本项目属于“四十一、电力、热力生产和供应业—90.太阳能发电地面集中光伏电站（总容量大于6000千瓦，且接入电压等级不小于10千伏）小类别”，项目应编制环境影响报告表。

2024年9月，华宁县乾润新能源有限公司委托云南欣驰环保科技有限公司承担本项目的环境影响评价工作。接受委托后我单位对建设项目现场进行了调查和踏勘，并收集了相关资料，按照环境影响评价技术导则的要求，编制完成《盘溪黑泥坡光伏电站环境影响报告表》，供建设单位上报审批。

一、建设项目基本情况

建设项目名称	盘溪黑泥坡光伏电站		
项目代码	2201-530424-04-01-818044		
建设单位联系人	俞俊	联系方式	13529899727
建设地点	云南省玉溪市华宁县盘溪镇、通红甸彝族苗族乡、宁州街道、华溪镇		
地理坐标	N: 103°1'25.179"~103°1'51.246" E : 24°11'47.443"~24°11'45.611"		
建设项目行业类别	四十一、电力、热力生产和供应业—90.太阳能发电 4416 (不含居民家用光伏发电)	用地(用海)面积(m ²)/长度(km)	用地面积 1859800m 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)	华宁县行政审批局	项目审批(核准/备案)文号(选填)	华行政审批[2022]2 号 华行政审批[2022]2 号延续
总投资(万元)	72579.54	环保投资(万元)	364
环保投资占比(%)	0.50	施工工期	9 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	对照《建设项目环境影响报告表编制技术指南》(生态影响类)(试行)专项设置情况表, 本项目专项分析如下表所示。		
	表1-1 项目专项设置情况		
	专项评价的类别	设置原则	本项目情况
地表水	水力发电: 引水式发电、涉及调峰发电的项目; 人工湖、人工湿地: 全部; 水库: 全部; 引水工程: 全部(配套的管线工程等除外); 防洪除涝工程: 包含水库的项目; 河湖整治: 涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目	不涉及	否

	地下水	陆地石油和天然气开采：全部； 地下水（含矿泉水）开采：全部； 水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目	不涉及	否
	生态	涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目	本项目不占用生态敏感区，但部分35kv架空集电线路和部分新建道路工程环境影响范围涉及华宁县登楼山自然保护区和高原湖泊及牛栏江上游水源涵养生态保护红线。	是
	大气	油气、液体化工码头：全部； 干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目	不涉及	否
	噪声	公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目； 城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部	不涉及	否
	环境风险	石油和天然气开采：全部； 油气、液体化工码头：全部； 原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部	不涉及	否
<p>注：“涉及环境敏感区”是指建设项目位于、穿（跨）越（无害化通过的除外）环境敏感区，或环境影响范围涵盖环境敏感区。环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏感区。</p> <p>根据上表，本项目需设置生态环境影响专项评价。</p>				
规划情况	<p>一、《云南省能源局关于印发云南省2022年新能源建设方案通知》（云能源水电〔2022〕176号）</p> <p>2022年7月22日，云南省能源局发布《云南省能源局关于印发云南省2022年新能源建设方案通知》（云能源水电〔2022〕176号）。</p> <p>二、《云南省绿色能源发展“十四五”规划》</p> <p>2023年1月7日云南省人民政府办公厅印发了《云南省绿色能源发展“十</p>			

	<p>四五”规划》。</p> <p>三、《“十四五”现代能源体系规划》</p> <p>2022年1月29日，国家发展改革委、国家能源局印发了《“十四五”现代能源体系规划》。</p>						
规划环境影响评价情况	无						
规划及规划环境影响评价符合性分析	<p>一、与《云南省能源局关于印发云南省2022年新能源建设方案通知》（云能源水电（2022）176号）的符合性分析</p> <p>方案清单中包括光伏项目350个，装机3165.04万千瓦，其中盘溪黑泥坡光伏电站装机规模为150MW（见附件11）。同时，方案中提到，“在项目开发中，坚持绿色发展，项目严格避让永久基本农田、生态保护红线，符合国土空间规划要求，严格进行要素审批，认真落实生态保护各项措施。</p> <p>本项目位于云南省玉溪市华宁县境内，规划交流标称总装机容量150MW，为光伏发电项目，装机规模与云南省能源局关于印发云南省2022年新能源建设方案通知中规划的装机规模一致。同时本项目已避让永久基本农田、生态保护红线，符合国土空间规划要求，项目与《云南省能源局关于印发云南省2022年新能源建设方案通知》是相符的。</p> <p>二、与《云南省绿色能源发展“十四五”规划》的符合性分析</p> <p>2023年1月7日云南省人民政府办公厅印发了《云南省绿色能源发展“十四五”规划》，项目与该规划的符合性分析如下表所示。</p> <p style="text-align: center;">表 1-2 与《云南省绿色能源发展“十四五”规划》的符合性分析</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 45%;">规划内容</th> <th style="width: 30%;">项目情况</th> <th style="width: 25%;">符合性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>一是绿色优先，多能互补，完善能源供给体系，“做足电源、做强电网、做优煤炭、做大油气”；加快推进光伏资源开发，加快重大水电项目建设，抓紧纳规煤电项目建设，协调推进并网工程，释放煤炭先进产能，推动煤炭增产增供，千方百计保供应、保电煤，缓解供应缺口，化解主要矛盾，保障能源安全。</td> <td>本项目为光伏建设项目，属于清洁能源开发利用工程，项目建成后将实现于区域电网并网，助于优化当地能源结构，进一步保障区域能源安全。</td> <td style="text-align: center;">符合</td> </tr> </tbody> </table>	规划内容	项目情况	符合性	一是绿色优先，多能互补，完善能源供给体系，“做足电源、做强电网、做优煤炭、做大油气”； 加快推进光伏资源开发 ，加快重大水电项目建设，抓紧纳规煤电项目建设，协调推进并网工程，释放煤炭先进产能，推动煤炭增产增供，千方百计保供应、保电煤，缓解供应缺口，化解主要矛盾，保障能源安全。	本项目为光伏建设项目，属于清洁能源开发利用工程，项目建成后将实现于区域电网并网，助于优化当地能源结构，进一步保障区域能源安全。	符合
规划内容	项目情况	符合性					
一是绿色优先，多能互补，完善能源供给体系，“做足电源、做强电网、做优煤炭、做大油气”； 加快推进光伏资源开发 ，加快重大水电项目建设，抓紧纳规煤电项目建设，协调推进并网工程，释放煤炭先进产能，推动煤炭增产增供，千方百计保供应、保电煤，缓解供应缺口，化解主要矛盾，保障能源安全。	本项目为光伏建设项目，属于清洁能源开发利用工程，项目建成后将实现于区域电网并网，助于优化当地能源结构，进一步保障区域能源安全。	符合					

	<p>五是统筹谋划，融合发展，推动产业转型升级，推动绿色能源和绿色制造深度融合发展，将绿色能源优势转化为产业发展优势。</p>	<p>本项目为光伏建设项目，属于清洁能源开发利用工程，能有效推动绿色能源和绿色制造深度融合发展，将绿色能源优势转化为产业发展优势。</p>	<p>符合</p>
<p>其他符合性分析</p>	<p>综合以上分析，本项目符合《云南省绿色能源发展“十四五”规划》。</p> <p>三、与《“十四五”现代能源体系规划》的符合性分析</p> <p>2022年1月29日，国家发展改革委、国家能源局印发了《“十四五”现代能源体系规划》，该规划要求：推动能源产业和生态治理协同发展。因地制宜发展“光伏+”综合利用模式，推动光伏治沙、林光互补、农光互补、牧光互补、渔光互补，实现太阳能发电与生态修复、农林牧渔业等协同发展。</p> <p>本工程属于复合型光伏发电项目，主要占用灌木林地和草地。项目光伏发电区涉及占用林地的须采用林光互补模式，涉及占用草地的鼓励采用草光互补模式。满足《“十四五”现代能源体系规划》提出的“推动能源产业和生态治理协同发展”以及“因地制宜发展“光伏+”综合利用模式，实现太阳能发电与生态修复、农林牧渔业等协同发展”的本质要求。</p> <p>因此、本项目符合《“十四五”现代能源体系规划》要求。</p> <p>一、产业政策符合性分析</p> <p>根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2024年本）》，该项目属于鼓励类中“第五项，新能源”中第2条，“太阳能热发电集热系统、高效率低成本太阳能光伏发电技术研发与产业化、系统集成技术开发应用。且项目于2022年1月25日经华宁县行政审批局以“华行政审批[2022]2号批准登记备案”，项目代码：2201-530424-04-01-818044，后因用地选址发生变化，备案证有效期内项目未进行建设，原备案证逾期失效，故于2024年1月11日以“华行政审批[2022]2号（延续）”进行了延续。因此，该项目符合国家产业政策。</p> <p>二、“三线一单”相符性分析</p> <p>与《玉溪市生态环境局关于印发玉溪市生态环境分区管控动态更新调整方案(2023年)的通知》符合性分析</p> <p>2024年6月7日玉溪市人民政府印发了《玉溪市生态环境局关于印发玉</p>		

溪市生态环境分区管控动态更新调整方案(2023年)的通知》(玉市环〔2024〕40号)(以下简称《通知》)。玉溪市通过划分区域的环境管控单元,提出分区管控要求,进行构建生态环境分区体系。玉溪市划分优先保护、重点管控、一般管控三大类,共83个生态环境管控单元。

①优先保护单元。共27个,包含生态保护红线和一般生态空间,主要分布在哀牢山、红河(元江)干热河谷、珠江上游及滇东南喀斯特地带、高原湖泊湖区及流域水源涵养区等生态功能重要、生态环境敏感区域。

②重点管控单元。共47个,包含开发强度高、污染物排放强度大、环境问题相对集中的区域和大气环境布局敏感区等,主要分布在“三湖”(抚仙湖、星云湖、杞麓湖)坝区、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的区域。

③一般管控单元。共9个,为优先保护、重点管控单元之外的区域。本项目与《通知》“三线一单”相关要求相符性分析详见下表。

根据玉溪市生态环境局华宁分局《关于黑泥坡光伏电站“三线一单”生态环境分区管控单元及饮用水源地保护区查询结果》(附件3)项目选址涉及华宁县一般管控单元、华宁县农业农村面源污染重点管控单元、华宁县一般生态空间优先保护单元,不涉及华宁县饮用水源地保护区。

(一) 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),生态保护红线评估调整成果获批后,按照批准成果执行。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、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。

(1) 本送出工程涉及生态保护红线情况

本工程为光伏发电项目,项目不占用、不穿越生态保护红线,不在生态保护红线范围内开发,仅部分架空集电线路 FN32~FN34 段西侧 180m、FN39~FN40 段西侧 24m、GN4~GN6 段北侧 18m 及项目西部场地新建道路西侧 204m 处外的生态评价范围内涉及高原湖泊及牛栏江上游水源涵养生态保

护红线。

(2) 与生态保护红线相关政策的相符性分析

本项目与生态保护红线相关政策的符合性分析见下表。

表 1-3 本项目与生态保护红线相关政策的符合性分析

序号	文件名称	相关要求	符合性分析	符合性
1	《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环评〔2016〕150号）	一、强化“三线一单”约束作用（一）……除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。	本工程为光伏发电项目，项目不占用、不穿越生态保护红线，不在生态保护红线范围内开发，仅部分架空集电线路 FN32~FN34 段西侧 180m、FN39~FN40 段西侧 24m、GN4~GN6 段北侧 18m 及项目西部场地新建道路西侧 204m 处外的生态评价范围涉及高原湖泊及牛栏江上游水源涵养生态保护红线。 不属于《通知》中在生态保护红线范围内禁止的新建的工业项目和矿产开发项目。	符合
2	《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86号）	二、加快审批制度改革，激发发展活力与动力 （五）……对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。	本工程不属于污染类型项目。 本工程为光伏发电项目，已避让生态保护红线，仅部分架空集电线路 FN32~FN34 段西侧 180m、FN39~FN40 段西侧 24m、GN4~GN6 段北侧 18m 及项目西部场地新建道路西侧 204m 处外的生态评价范围涉及高原湖泊及牛栏江上游水源涵养生态保护红线。	符合
3	中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（厅字〔2019〕48号）	二、科学有序划定 （四）……生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：……必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施	本工程为光伏发电项目，项目不占用、不穿越生态保护红线，不在生态保护红线范围内开发，仅部分架空集电线路 FN32~FN34 段西侧 180m、FN39~FN40 段西侧 24m、GN4~GN6 段北侧 18m 及项目西部场地新建道路西侧 204m 处外的生态评价范围涉及高原湖泊及牛栏江上游水源涵养生态保护红线。	符合

		建设……。		
4	《关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》(自然资发〔2022〕142号)	<p>一、加强人为活动管控</p> <p>(一)规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界,生态保护红线内自然保护地核心保护区外,禁止开发性、生产性建设活动,在符合法律法规的前提下,仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域,依照法律法规执行:“6.必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动;已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。”。</p>	本工程为光伏发电项目,项目不占用、不穿越生态保护红线,不在生态保护红线范围内开发,仅部分架空集电线路FN32~FN34段西侧180m、FN39~FN40段西侧24m、GN4~GN6段北侧18m及项目西部场地新建道路西侧204m处外的生态评价范围涉及高原湖泊及牛栏江上游水源涵养生态保护红线。建设方办理好开工建设前的相关手续才进行开工建设,并通过本环评提出的相关措施办法对施工期和运行期的管理,将项目建设对评价范围内的生态红线影响降至最低,确保项目建设符合相关要求。	符合
5	云南省自然资源厅云南省生态环境厅云南省林业和草原局关于加强生态保护红线管理工作的通知(云自然资〔2023〕98号)	生态保护红线内,自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动;自然保护地核心保护区外禁止开发性、生产性建设活动,在符合法律法规前提下,仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。有限人为活动范围按照《有限人为活动准入目录》(以下简称《准入目录》,详见附件)进行管控。有限人为活动应尽量避让自然保护区、风景名胜区等自然保护地、饮用水水源保护区、世界自然遗产地、重要湿地、九大高原湖泊生态黄线内等特殊区域确实无法避让的应符合法律法规规定。	本工程为光伏发电项目,项目不占用、不穿越生态保护红线,不在生态保护红线范围内开发,仅部分架空集电线路FN32~FN34段西侧180m、FN39~FN40段西侧24m、GN4~GN6段北侧18m及项目西部场地新建道路西侧204m处外的生态评价范围涉及高原湖泊及牛栏江上游水源涵养生态保护红线。建设方办理好开工建设前的相关手续才进行开工建设,并通过本环评提出的相关措施办法对施工期和运行期的管理,将项目建设对评价范围内的生态红线影响降至最低,确保项目建设符合相关要求。	符合
6	《生态保护红线生态环境监督办法(试行)》(国环规生态〔2022〕2号)	第三条 坚持生态优先、统筹兼顾、绿色发展、问题导向、分类监督、公众参与的原则,建立严格的监督体系,实现一条红线守住自然生态安全边界,确保生态保护红线生态功能不降低、面积不减少、性质不改变,提升生态系统	本工程为光伏发电项目,项目不占用、不穿越生态保护红线,不在生态保护红线范围内开发,仅部分架空集电线路FN32~FN34段西侧180m、FN39~FN40段西侧24m、GN4~GN6段北侧18m及项目西部场地新建道路西侧204m	符合

		<p>质量和稳定性。第七条 生态保护红线内，自然保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。</p>	<p>处外的生态评价范围涉及高原湖泊及牛栏江上游水源涵养生态保护红线。 建设方办理好开工建设前的相关手续才进行开工建设，并通过本环评提出的相关措施办法对施工期和运行期的管理，将项目建设对评价范围内的生态红线影响降至最低，确保生态保护红线生态功能不降低、面积不减少、性质不改变，保证生态系统质量和稳定性。确保项目建设符合相关要求。</p>	
7	<p>与中共中央办公厅国务院办公厅《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（2017年2月7日）</p>	<p>根据《中共中央办公厅国务院办公厅“关于划定并严守生态保护红线的若干意见”》中“（九）实行严格管控。生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途。生态保护红线划定后，只能增加、不能减少，因国家重大基础设施、重大民生保障项目建设等需要调整的，由省级政府组织论证，提出调整方案，经环境保护部、国家发展改革委同有关部门提出审核意见后，报国务院批准。因国家重大战略资源勘查需要，在不影响主体功能定位的前提下，经依法批准后予以安排勘查项目。”</p>	<p>本工程为光伏发电项目，项目不占用、不穿越生态保护红线，不在生态保护红线范围内开发，仅部分架空集电线路FN32~FN34段西侧180m、FN39~FN40段西侧24m、GN4~GN6段北侧18m及项目西部场地新建道路西侧204m处外的生态评价范围涉及高原湖泊及牛栏江上游水源涵养生态保护红线，不会减小生态红线影响范围。 建设方办理好开工建设前的相关手续才进行开工建设，并通过本环评提出的相关措施办法对施工期和运行期的管理，将项目建设对评价范围内的生态红线影响降至最低，确保项目建设符合相关要求。</p>	符合
<p>综上所述，本工程架空集电线路FN32~FN34段西侧180m、FN39~FN40段西侧24m、GN4~GN6段北侧18m及项目西部场地新建道路西侧204m处外的生态评价范围虽然涉及高原湖泊及牛栏江上游水源涵养生态保护红线，但项目建设符合相关生态保护红线政策要求，与生态保护红线管理要求不冲突。</p> <p>（二）环境质量底线</p> <p>项目与环境质量底线要求的符合性分析见下表：</p>				

表 1-4 项目与玉溪市环境质量底线要求的符合性分析

类别	内容要求	项目情况	符合性
环境质量底线	水环境质量底线	<p>项目位于南盘江流域、曲江水系。项目周边地表水体为华溪河、布沼河和南盘江。华溪河和布沼河流入南盘江。执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准要求。根据玉溪市生态环境局公布的《2021年玉溪市生态环境质量公报》和“2023南盘江盘溪大桥断面(该点位于东侧地块#1北侧970m)的自动监测数据”,南盘江流域盘溪大桥监测断面水质类别为III类,能达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水标准。项目运营期产生的光伏电池板清洗废水,用于光伏组件下植物的绿化用水,不外排,不会改变区域地表水环境功能。</p>	符合
	大气环境质量底线	<p>项目区环境空气质量能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求,区域现状属环境空气质量达标区。项目施工期产生的废气、扬尘采取相应的治理措施后能够达标排放。项目运营期无废气排放,不会突破当地大气环境质量底线。</p>	符合
	土壤环境风险防控底线	<p>项目光伏场区箱式变压器拟设置具有防渗措施的事故油池,防止事故状态下变压器油泄漏,项目对土壤环境风险可控。</p>	符合

(三) 资源利用上线

项目与资源利用上线要求的符合性分析见下表：

表 1-5 项目与玉溪市资源利用上线要求的符合性分析

类别	内容要求	项目情况	符合性
资源利用上线	强化资源能源节约集约利用,持续提升资源能源利用效率,水资源、土地资源、能源消耗等达到或优于省下达的总量和强度控制目标。	项目运营过程中用水量较少,不属于高耗水项目,不会突破水资源利用上线。 项目不占用基本农田、生态公益林、生态保护红线等土地资源,同时本项目光伏发电区的用地方式为土地流转,属于临时租用,不改变原有土地性质,服务期满后还需退还土地使用权,因此不会突破当地土地资源利用上线。项目为光伏发电新能源项目,不属于高耗能项目。	符合

(四) 生态环境管控准入清单

本项目位于云南省玉溪市华宁县,光伏用地涉及华宁县一般管控单元和华宁县农业农村面源污染重点管控单元;部分 35kV 集电线路跨越但不占用华宁县生态保护红线优先单元和和华宁县一般生态空间优先保护单元。项目与生态环境管控准入清单的符合性分析见下表:

表 1-6 项目与生态环境管控准入清单的符合性分析

类别	内容要求	项目情况	符合性
生态环境分区管控体系	全市共划分83个生态环境管控单元。其中:优先保护单元27个,重点管控单元47个,一般管控单元9个。根据划分的环境管控单元的特征,对每个管控单元分别提出了生态环境管控要求,形成全市生态环境准入清单。构建全市生态环境分区管控体系。	本项目光伏用地涉及华宁县一般管控单元和华宁县农业农村面源污染重点管控单元;线路不占用但跨越公益林,涉及华宁县一般生态空间优先保护单元。	/
华宁县生态环境管控准入清单	1.一般生态空间优先保护单元以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务,参照主体功能区中重点生态功能区的开发和管制原则进行管控,加强资源环境承载力控制,防止过度垦殖、放牧、采伐、取水、渔猎、旅游等对生态功能造成损害,确保自然生态系统稳定。涉及占用一般生态空间的开发活动应符合相关法律法规规定,没有明确规定的,加强论证和管理。 2.暂未纳入生态保护红线的自然保护地按照相关保护地法律法规进行管理;重要湿地依据《中华人民共和国湿地保护法》《湿地保护管理规定》《云南省湿地保护条例》《云南省人民政府关于加强湿地保护工作的意见》等进行管理;公益林依据《国家	1.本工程属于电力基础设施建设,不占用一般生态空间优先保护单元。仅35kV架空集电线路仅8.9km跨越一般生态空间优先保护单元(公益林)。 2.本项目不占用湿地、公益林,仅部分35kV架空集电线路(8.9km)跨越国家级II级公益林地、省级生态公益林,在开工前办理相关林业	符合

			级公益林管理办法》《云南省公益林管理办法》进行管理；天然林依据《关于严格保护天然林的通知》（林资发〔2015〕181号）《中共中央办公厅 国务院办公厅关于印发〈天然林保护修复制度方案〉的通知》（厅字〔2019〕39号）等进行管理。	审批手续后，满足相关管理要求。	
	农业 农村 面源 污染 重点 管控 单元	空间 布局 约束	1.严格遵守《云南省抚仙湖保护条例》要求。 2.禁止在河道湖库管理范围内进行垦地种植、放牧和畜禽养殖，禁止畜禽粪污等直接排入水体。 3.严格执行禁养区制度。	本工程属于电力基础设施建设，不涉及抚仙湖保护范围。不涉及左列禁止行为。	/
		污染 物排 放管 控	1.加强农村人居环境整治，垃圾及生活污水治理水平稳步提升，基本完成非正规垃圾堆放点整治，到2025年，农村生活污水治理率达到64%。 2.减少化肥农药施用量，主要农作物化肥农药使用量实现负增长，确保化肥、农药利用率均达到40%以上。 3.落实畜禽禁限养区管理规定，持续加强分区管控，加强畜禽粪污综合利用，深入开展粪污收处行动，实现粪污全收处、不外排。 4.加强抚仙湖流域保护与系统治理修复，至2035年，主要入湖河流水质全部达到或优于III类。	本工程属于电力基础设施建设，不涉及抚仙湖保护范围。不涉及左列禁止行为。	/
		环境 风险 防控	1.禁止向农田灌溉渠道排放工业废水或者医疗污水。 2.农田灌溉用水应当符合相应的水质标准，防止土壤、地下水和农产品污染。 3.禁止生产、销售、使用国家明令禁止的农业投入品。开展农用地土壤污染防治宣传和技术培训活动，扶持农业生产专业化服务，指导农业生产者合理使用农药、兽药、肥料、饲料、农用薄膜等农业投入品，控制农药、兽药、化肥等的使用量。 4.实施农作物秸秆资源化利用，严防因秸秆露天焚烧造成区域性重污染天气。	本工程属于电力基础设施建设，项目运营期产生的光伏电池板清洗废水，用于光伏组件下植物的绿化用水，不外排。不涉及左列禁止行为。	/
		资源 开发 效率 要求	1.发展节水农业，加强节水灌溉工程建设和节水改造。 2.畜禽粪污实现全收处、不外排。	本工程属于电力基础设施建设，项目运营期产生的光伏电池板清洗废水，用于光伏组件下植物的	/

				绿化用水，不外排。不涉及左列禁止行为。	
	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。		项目为清洁能源电力的供应项目，为当地的经济提供可靠的电力保障。项目符合国家产业政策，在采取本环评提出的环境保护措施后，符合总量控制、达标排放的管理要求。	符合

综上，本项目的建设符合玉溪市“三线一单”生态环境分区管控实施意见的通知的要求。

三、与《云南省主体功能区规划》的符合性分析

(1) 区划概况

2014年1月6日云南省人民政府发布了《云南省人民政府关于印发云南省主体功能区规划的通知》（云政发〔2014〕1号）。将云南省国土空间分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域三种区域。项目位于华宁县境内，属于云南省主体功能区规划中的国家重点开发区域（见附图6）。该区域的功能定位为：我国面向西南开放重要桥头堡建设的核心区，连接东南亚、南亚国家的陆路交通枢纽，面向东南亚、南亚对外开放的重要门户；全国重要的烟草、旅游、文化、能源和商贸物流基地，以化工、有色冶炼加工、生物为重点的区域性资源深加工基地，承接产业转移基地和外向型特色优势产业基地；我国城市化发展格局中特色鲜明的高原生态宜居城市群；全省跨越发展的引擎，我国西南地区重要的经济增长极。

(2) 符合性分析

本工程为开发太阳能发电项目，将改变区域能源结构，有利于增加可再生能源的比例和清洁能源比例，符合本区“全国重要的烟草、旅游、文化、能源和商贸物流基地的功能定位，因此项目与《云南省主体功能区规划》相符。

四、与《云南省生态功能区划》的符合性分析

(1) 区划概况

根据云南省的生态环境敏感性、生态系统服务功能分布规律及存在的主要生态问题，2009年9月云南省人民政府批复的《云南省生态功能区划》，将云南生态功能分为5个一级区（生态区）、19个二级区（生态亚区）和65个三级区（生态功能区）。项目区位于III1-6昆明、玉溪高原湖盆城镇建设生态功能区和III1-12南盘江、甸溪河岩溶低山水土保持生态功能区。（附图8）。

项目在云南省生态功能区划情况，见表1-7。

表1-7 本项目所在地的生态功能区划

生态功能分区单元			主要生态特征	主要生态环境问题	生态环境敏感性	主要生态系统服务功能	保护措施与发展方向
生态区	生态亚区	生态功能区					
III高原亚热带北部常绿阔叶林生态区	III1滇中高原谷半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区	III1-6昆明、玉溪高原湖盆城镇建设生态功能区	以湖盆和丘状高原地貌为主。滇池、抚仙湖、星云湖、杞麓湖等高原湖泊都分布在本区内，大部分地区的年降雨量在900-1000毫米，现存植被以云南松林为主。土壤以红壤、紫色土和水稻土为主	农业面源污染，环境污染、水资源和土地资源短缺	高原湖盆交错带的生态脆弱性	昆明中心城区建设维护高原湖泊周边地区的生态安全	调整产业结构，发展循环经济，推行清洁生产，治理高原湖泊水体污染和流域区的面源污染
		III1-12南盘江、甸溪河岩溶低山水土保持生态功能区	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	人口密集、土地利用过度引起的潜在石漠化	石漠化中度敏感	岩溶地区的农业建设	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

(2) 符合性分析

根据调查，本项目不占用自然保护区、风景名胜区、水源地保护区、森林公园、世界自然遗产地等环境敏感区。项目建设占用的自然植被类型为灌木草丛，项目所占用植被类型单一、次生性强，群落结构简单，物种多样性较低。本项目施工期间通过加强管理，减少占地和植被破坏，施工结束后及时对施工扰动区域采取植被恢复措施后，可有效减少水土流失，不会破坏区域的生态安全、水土保持生态功能，对区域的整体生态服务功能影响不大。项目与《云南省生态功能区划》不冲突。

五、与《云南省生物多样性保护条例》符合性分析

《云南省生物多样性保护条例》旨在保护生物多样性，保障生态安全，由云南省第十三届人大常委会第五次会议于 2018 年 9 月 21 日审议通过并公布，共七章四十条，自 2019 年 1 月 1 日起施行。本项目与《云南省生物多样性保护条例》符合性分析见表 1-8。

表 1-8 与《云南省生物多样性保护条例》符合性

《云南省生物多样性保护条例》规定	本项目	符合性
任何单位和个人不得擅自向自然保护区引进外来物种。确需引进的，应当依法办理审批手续，并按照有关技术规范进行试验。	本项目占地不涉及自然保护区，不引进外来物种。	符合
禁止扩散、放生或者丢弃外来入侵物种。	对施工人员和电站值班人员进行教育，不扩散、放生或者丢弃外来入侵物种。	符合
新建、改建、扩建建设项目以及开发自然资源，应当依法开展环境影响评价。对可能造成重要生态系统破坏、损害重要物种及其栖息地和生境的，应当制定专项保护、恢复和补偿方案，纳入环境影响评价。	本项目正在依法办理环境影响评价手续，项目的建设不会造成重要生态系统破坏、损害重要物种及其栖息地和生境。	符合

根据上表可知，本项目的建设符合《云南省生物多样性保护条例》。

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

（1）相关内容

《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2024—2030 年）》提出了推进生物多样性主流化、强化生物多样性保护体系、应对生物多样性丧失威胁、加大生物多样性可持续利用和惠益分享，以及提高生物多样性治理能力 5 个优先领域的 30 项优先行动、84 个优先项目。

优先领域二、强化生物多样性保护体系

优先行动 7：加强生态空间管控

推动建立完善国土空间开发和保护管理法规政策体系，加强生物多样性国土空间保护，严守生态保护红线和自然生态安全边界，筑牢“三屏两带六廊多点”生态安全格局。有序推动生态保护红线勘界定标，推进生态保护红线监管平台建设，加强人为活动管理管控，强化生态环境监督，确保生态保护红线生态功能不降低、面积不减少、性质不改变。优化生物多样性保护优

先区域，强化区内大中型建设工程项目及矿产、能源、旅游等自然资源开发项目生物多样性影响评价，并加强事中事后生物多样性影响监测评估。

(2) 符合性分析：本项目位于云南省玉溪市华宁县盘溪镇、通红甸彝族苗族乡、宁州街道、华溪镇，不涉及划定的生物多样性保护优先保护区域。项目不占用、不跨越生态红线，仅生态评价范围涉及生态保护红线范围，经采取施工故本项目的建设《云南省生物多样性保护战略行动计划（2024-2030年）》不冲突。

七、与《云南省自然资源厅 云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》（云自然资[2019]196号）的符合性分析

根据《云南省自然资源厅 云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》（云自然资[2019]196号），光伏复合项目，架设在一般耕地或其他农用地上的光伏方阵用地，满足光伏组件最低沿高于地面2.5m、高于最高水位0.6m，桩基间列间距大于4m、行间距大于6.5m的架设要求，不破坏农业生产条件的可不改变原用地性质，除桩基用地外，严禁硬化地面、破坏耕作层，严禁抛荒、撂荒。采用直埋电缆方式敷设的集电线路用地，实行与项目光伏方阵用地同样的管理方式，场内道路可按农村道路用地管理。变电站、运行管理中心、集电线路杆塔基础等其他设施用地按建设用地管理。

符合性分析：根据华宁县自然资源局出具的《关于土地要素预查询结果及意见》，本项目选址不涉及占用永久基本农田。项目光伏支架基础形式采用灌注桩基础，光伏组件最小离地高度2.5m，桩基间列间距大于4m，行间距大于6.5m，为光伏电池板下及板间实施林光互补工程保留合理空间。本项目不新建升压站，除支架基础、集电线路杆塔基础、箱变基础等桩基用地外，场内道路区、直埋电缆区等其余区域地面均不进行硬化，项目直埋电缆铺设完成后，将进行覆土植被严禁抛荒、撂荒。综上所述，项目建设符合《云南省自然资源厅 云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》（云自然资[2019]196号）的相关要求。

八、与《自然资源部办公厅关于过渡期内支持巩固拓展脱贫攻坚成果同乡村

振兴有效衔接的通知》（自然资办发〔2022〕45号）的符合性分析

（1）相关内容

三、完善耕地保护措施

按照《自然资源部 农业农村部 国家林业和草原局关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发〔2021〕166号）要求，改进和规范建设占用耕地占补平衡制度，耕地转为其他农用地及农业设施建设用地实行年度“进出平衡”。严格控制新增农村道路、畜禽养殖设施、水产养殖设施和破坏耕作层的种植业设施等农业设施建设用地使用一般耕地。过渡期内，继续执行跨省域补充耕地国家统筹政策，补充耕地指标优先考虑耕地保护成效突出的革命老区、民族地区、边疆地区和脱贫地区。鼓励支持脱贫地区光伏项目在戈壁、荒漠等地区建设，不得新增占用耕地建设光伏项目。

符合性分析：根据华宁县自然资源局出具的《关于土地要素预查询结果及意见》，本项目选址不涉及占用永久基本农田。故项目用地范围主要占用灌木林地、其他草地和园地，不占用耕地。符合《自然资源部 农业农村部 国家林业和草原局关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发〔2021〕166号）要求。

九、涉及公益林情况分析

本项目涉及一般生态空间优先管控单元，涉及类型为生态公益林。根据项目使用林地现状调查，本工程不占用公益林，架空集电线路跨越国家二级公益林及省级公益林仅 8.9km。

（1）相关文件内容

《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号）的相关管理要求：
第十二条：一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动，严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为。第十三条：二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按照第十二条第三款相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。……

《云南省公益林管理办法》（云林规〔2019〕2号）的相关管理要求：第二十五条：严格控制勘查、采矿和工程建设使用公益林地。纳入生态红线范围的公益林，按生态管控红线相关要求执行；未纳入生态红线范围、确需使用的公益林，由县级以上林业和草原主管部门进行核查，严格按照相关规定办理使用林地和林木采伐手续。经同意使用的国家级和省级公益林地，应当实行占补平衡并按本办法相关规定完善手续。

(2) 符合性分析

项目不占用自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地等生态环境敏感区，根据林勘资料，不占用公益林，架空集电线路跨越国家二级公益林及省级公益林仅 8.9km。本工程避开了国家一级公益林。项目建设不属于《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号）及《云南省公益林管理办法》（云林规〔2019〕2号）中的禁止行为。

本工程仅部分 35kV 架空集电线路跨越国家二级公益林和省级公益林，不在其中立塔，不占用公益林。在架线过程中，不砍伐放线通道，在经过茂密林区时，将采用飞艇放线的方式施工，工程在严格按照相关规定办理使用林地和林木采伐手续后对公益林的影响不大。建设单位应按照现行建设项目使用林地审核审批管理办法、相关规定依法办理使用林地手续，并遵照行政主管部门意见和要求开展后续工作，确保工程开工建设前取得相关手续文件，本工程建设不违背现行国家和地方公益林管控要求。

十、与《云南省林业和草原局 云南省能源局关于进一步规范光伏复合项目使用林草地有光事项的通知》（云林规[2021]5号）的符合性分析

项目与云林规[2021]5号的符合性分析见下表。

表1-9 项目与“云林规[2021]5号”的符合性分析

类别	内容要求	项目情况	符合性
选址要求	光伏复合项目禁止在国家公园、自然保护区、森林公园、风景名胜区、草原公园等各类自然保护地，世界自然遗产地，野生动物重要栖息地，珍稀濒危和极小种群野生植物重要原生境，天然林保护重点区域、基本草原以及生态保护红线内建设。	项目不占用国家公园、自然保护区、森林公园、风景名胜区、草原公园等各类自然保护地，世界自然遗产地，野生动物重要栖息地，珍稀濒危和极小种群野生植物重要原生境，天然林保护重点区域、基本草原以及生态保护红线内。	符合

		<p>光伏复合项目的生产区（包括升压站、配电室、控制室、新建进场道路、新建场内检修道路、集电线路塔基等）、生活区（包括办公、住宿、食堂、活动场所、仓库等附属设施），禁止使用天然乔木林地；施工期临时设置的弃渣场、取土场、砂石场、堆料场、拌合站、工棚、临时施工道路等，禁止使用乔木林地；电池组件阵列禁止使用有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，以及年降雨量400毫米以下区域覆盖度高于30%的灌木林地和年降雨量400毫米以上区域覆盖度高于50%的灌木林地。</p>	<p>根据华宁县林业和草原局出具的《华宁县林业和草原局关于华宁县乾润新能源有限公司盘溪黑泥坡光伏电站项目拟使用林草地查询意见》项目用地范围主要为林地和草地，其中少部分集电线路塔基涉及天然乔木林地。根据项目林勘报告，项目共有5个集电线路塔基（CN15、CN27、CN28、FN15.3、HN14）涉及天然乔木林地是因为华宁县2021线林草生态综合监测成果类或国土三调类时图斑数据显示为天然乔木林地，但在林勘单位实际勘查过程中地块实际为一般灌木林地（见附图16），不涉及天然乔木林地，故项目用地范围主要占用灌木林地、其他草地和园地；集电线路塔基、工程场内检修道路、集电线路塔基等不占用天然乔木林地；项目施工期临时施工营场地主要占用其他草地及灌木林地，不占用乔木林地。项目电池组件阵列不使用有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，占用的林地均为年降雨量400毫米以上区域覆盖度低于50%的灌木林地。</p>	符合
	用地要求	<p>电池组件阵列区在设计方面应当尽可能节约集约使用林地，光伏板最低沿与地面距离不得低于2.5m，电池组件阵列各排、列的布置间距应当符合《光伏电站设计规范》（GB 50797-2012）或《光伏发电站设计规范》（GB 50797-2012）相关规定；场内检修道路设计应当符合《光伏发电站设计规范》（GB 50797-2012）以及《光伏发电工程施工组织设计规范》（GB/T50795-2012）的相关要求。</p>	<p>项目按光伏组件最低端离地距离2.5m、桩基间列间距大于4m、行间距大于6.5m的架设要求执行。场内检修道路均采用泥结石路面，不用水泥硬化。</p>	符合

		<p>光伏复合项目在满足正常运营的同时，须保证电池组件阵列下方不得改变林草地用途，不得裸露地表、硬化或作其他用途。</p>	<p>项目运营过程中将保护电池组件阵列下方原有的灌木林地和其他草地，不改变其性质和用途。项目建设和运营不对光伏方阵空地不扰动区域的植被造成破坏，保障电池组件阵列下方地表不裸露、地面不硬化或作其他用途。</p>	符合
		<p>光伏复合项目施工期要切实保护好项目区原生植被的保护，最大程度减少对植被的破坏。施工车辆、设备、人员进场后应尽量不破坏原有土层和地表植物，地理电缆槽、临时弃渣场等确需对地表进行开挖的，施工单位应当严格按照设计范围进行施工，施工结束后立即开展植被恢复工作，县级林草主管部门对恢复情况进行检查验收。电池组件阵列区内林地上涉及散生木的，应当优化设计、尽量避让，在满足光伏电站正常建设运营的同时，尽可能减少对散生木的采伐。涉及古树名木的，一律避让。</p>	<p>项目目前处于施工前前期工作开展阶段，规划施工期按照保护要求对施工单位进行培训，项目将严格按照设计范围进行施工作业，不超红线施工。设计时对光伏板布设进行优化，尽量避让散生林木，已对古树名木全部避让。计划施工结束后立即开展植被恢复工作，由县级林草主管部门对恢复情况进行检查验收。</p>	符合
	植被保护	<p>光伏复合项目运营期要采取多种综合措施，确保项目区原生植被正常生长。施工前项目业主单位应当对项目区植被情况以图文或影像方式进行记录，申报办理许可手续时，将记录材料提交县级林草主管部门存档。运营期电池组件阵列下方原有植被盖度达到30%以上，且具备自然恢复条件的，以自然恢复植被为主，不采取开挖补种、更替树种、除草等人工干预措施；原有植被盖度达到20%以上30%以下，且具备自然恢复条件的，采取补植补种修复植被；原有植被盖度低于20%的，采取人工种草等措施改良植被及土壤条件，防止水土流失和土壤侵蚀。项目区内未设计建设的空地区域，不得破坏原有植被和损毁地表，项目业主单位可在不影响光伏复合项目运营安全的前提下，科学制定绿化方案，适度补植补种乡土树种、草种。项目业主在申报使用林地、草原行政许可时，应当同步提交编制《光伏复合项目使用林地植被保护方案》的承诺书的，</p>	<p>现阶段为项目施工前前期工作开展阶段，建设单位在使用林地前，将编制《光伏复合项目使用林地植被保护方案》，按要求对光伏板下植被进行保护。</p>	符合

并在项目取得使用林地许可批复后1个月内，向县林草局提交按规定编制的《光伏复合项目使用林地植被保护方案》。		
--	--	--

综上所述，项目符合《云南省林业和草原局 云南省能源局关于进一步规范光伏复合项目使用林草地有光事项的通知》（云林规[2021]5号）的相关要求。

十一、与《云南省人民政府印发关于加快光伏发电发展若干政策措施的通知》（云政发〔2022〕16号）的符合性分析

2022年3月24日云南省人民政府发布了《关于加快光伏发电发展若干政策措施》，该政策措施中提出：

（三）保障用地用林指标。严格落实耕地保护和节约集约用地的规定和要求，强化前期选址踏勘论证，光伏复合项目用地不得占用永久基本农田，尽量避让长期稳定利用耕地，特别是坝区集中连片优质耕地。

（四）落实用地用林支持。对符合我省光伏复合项目建设要求和认定标准的项目，利用25度以上耕地（水田除外）或其他农用地布设的光伏方阵，在不破坏耕地耕作层及农用地生产条件和不改变原用地性质的条件下，允许以租赁等方式使用；采用直埋电缆方式敷设集电线路的用地，实行与光伏方阵用地同样的管理方式；场内道路用地可按照农村道路用地管理。

符合性分析：根据华宁县自然资源局出具的《关于土地要素预查询结果及意见》，本项目选址不涉及占用永久基本农田。项目光伏方阵用地属于临时占用，不改变原有土地性质，服务期满后退还土地使用权，项目建设期间光伏区除支架基础、箱变基础等桩基用地外，场内新建道路区、直埋电缆区等区域地面均不进行硬化，项目直埋电缆铺设完成后，将覆土进行植被恢复。因此项目符合云政发〔2022〕16号的要求。

十二、与《自然资源部办公厅 国家林业和草原局办公室 国家能源局综合司关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自然资办发〔2023〕12号）的符合性分析

项目与自然资办发〔2023〕12号的符合性分析见下表。

表1-10 项目与“自然资办发〔2023〕12号”的符合性分析

类别	文件要求	项目情况	符合性
----	------	------	-----

<p>引导项目合理布局</p>	<p>项目选址应当避让耕地、生态保护红线、历史文化保护线、特殊自然景观价值和文化标识区域、天然林地、国家沙化土地封禁保护区（光伏发电项目输出线路允许穿越国家沙化土地封禁保护区）等；……。新建、扩建光伏发电项目，一律不得占用永久基本农田、基本草原、I级保护林地和东北内蒙古重点国有林区</p>	<p>本项目光伏用地选址避让了耕地、生态保护红线、历史文化保护线、特殊自然景观价值和文化标识区域、天然林地、国家沙化土地封禁保护区。项目建设不占用永久基本农田，基本草原及保护林地，占地的林地灌木林地，占用的草地类型为其他草地，不涉及占用基本草原。</p>	<p>符合</p>
<p>光伏发电项目用地实行分类管理</p>	<p>（一）光伏方阵用地。光伏方阵用地不得占用耕地，占用其他农用地的，应根据实际合理控制，节约集约用地，尽量避免对生态和农业生产造成影响。光伏方阵用地涉及使用林地的，须采用林光互补模式，可使用年降水量400毫米以下区域的灌木林地以及其他区域覆盖度低于50%的灌木林地，不得采伐林木、割灌及破坏原有植被，不得将乔木林地、竹林地等采伐改造为灌木林地后架设光伏板；光伏支架最低点应高于灌木高度1米以上，每列光伏板南北方向应合理设置净间距，具体由各地结合实地确定，并采取有效水土保持措施，确保灌木覆盖度等生长状态不低于林光互补前水平。光伏方阵按规定使用灌木林地的，施工期间应办理临时使用林地手续，运营期间相关方签订协议，项目服务期满后应当恢复林地原状。光伏方阵用地涉及占用基本草原外草原的，地方林草主管部门应科学评估本地区草原资源与生态状况，合理确定项目的适建区域、建设模式与建设要求。鼓励采用“草光互补”模式。光伏方阵用地不得改变地表形态，以第三次全国国土调查及后续开展的年度国</p>	<p>根据华宁县自然资源局出具的《关于土地要素预查询结果及意见》，本项目光伏电站选址不占用永久基本农田和生态红线。根据华宁县林业和草原局出具的《华宁县林业和草原局关于华宁县乾润新能源有限公司盘溪黑泥坡光伏电站项目拟使用林草地查询意见》项目用地范围主要为林地和草地，其中少部分集电线路塔基涉及天然乔木林地。根据项目林勘报告，项目共有5个集电线路塔基（CN15、CN27、CN28、FN15.3、HN14）涉及天然乔木林地是因为华宁县2021线林草生态综合监测成果类或国土三调类时图斑数据显示为天然乔木林地，但在林勘单位实际勘查过程中地块实际为一般灌木林地（见附图16），不涉及天然乔木林地，故项目用地范围主要占用灌木林地、其他草地和园地，不涉及占用天然乔木林地及基本草地。项目区所在华宁县年平均降水量为894.3mm，项目所占区域灌木林地的平均盖度低于50%。项目按光伏组件最低端离地距离2.5m、桩基间列间距大于4m、行间距大于6.5m的架设要求执行，保证光伏支架最低点高于灌木高度1米以上，南北方向净间距满足要求。建设方在施工前将会按照规定依法办理临时使用林地手续，运营期间会与相关方部门签订协议依法使用灌木林地，项目服务期满后将会进行迹地恢复，使占用林地恢复原状。施工期间，要求施工单位优化施工工艺，光伏方阵用地区</p>	<p>符合</p>

	<p>土变更调查成果为底版，依法依规进行管理。实行用地备案，不需按非农建设用地审批。</p>	<p>施工作业不得割灌和采伐的林木、施工车辆、设备、人员进场后应尽量不破坏原有土层和地表植物，施工结束后立即开展植被恢复工作。 按照本文件规定，本评价要求对光伏方阵用地涉及占用灌木林地的区域，采用林光互补模式；对光伏方阵用地涉及占用草地的区域，采用草光互补模式。 项目光伏电站服务期满后，要求对光伏场地进行全面生态恢复，将光伏场区恢复至原有地表形态。</p>	
	<p>(二) 配套设施用地管理。光伏发电项目配套设施用地，按建设用地进行管理，依法依规办理建设用地审批手续。其中，涉及占用耕地的，按规定落实占补平衡。符合光伏用地标准，位于方阵内部和四周，直接配套光伏方阵的道路，可按农村道路用地管理，涉及占用耕地的，按规定落实进出平衡。其他道路按建设用地管理。</p>	<p>本项目不涉及耕地，位于方阵内部和四周，直接配套光伏方阵区新建及改扩建道路按照农村道路用地管理，不进行硬化。</p>	

综上所述，项目符合“自然资办发〔2023〕12号”要求。

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

表 1-11 与《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》符合性分析

《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》内容	本项目	符合性
临时用地具有临时性和可恢复性等特点，与建设项目施工、地质勘查等无关的用地，使用后无法恢复到原地类或者复垦达不到可利用状态的用地，不得使用临时用地。	本工程临时用地只在施工时使用，施工结束后按照水土保持要求进行植被恢复。	符合
建设项目施工、地质勘查使用临时用地时应坚持“用多少、批多少、占多少、恢复多少”，尽量不占或者少占耕地。使用后土地复垦难度较大的临时用地，要严格控制占用耕地。	本工程临时用地选址时已避开耕地布设。	符合
临时用地确需占用永久基本农田的，必须能够恢复原种植条件，并符合《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）中申请条件、土壤剥离、复垦验收等有关规定。	本工程临时用地均不涉及占用永久基本农田。	符合
临时用地使用人应当按照批准的用途使用土地，不得转让、出租、抵押临时用地。	本工程临时用地严格按照批准的用途使用土地，不转让、出租、	符合

抵押临时用地。

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

十四、与《云南省产业用地政策实施工作指引（2022年版）》符合性分析

《云南省产业用地政策实施工作指引（2022年版）》（以下简称《指引》）经2022年第11次云南省自然资源厅厅务会审议通过，《指引》分行业政策要点归纳整理了包括产业园区、工业、物流、制造、光伏等23类产业用地政策实施要点，对政策具体执行进行引导。项目与《云南省产业用地政策实施工作指引（2022年版）》符合性分析见表1-12。

表1-12 与《云南省产业用地政策实施工作指引（2022年版）》复合性分析

《指引》中光伏发电产业用地政策要求	本项目情况	符合性
一是保障光伏项目土地要素供给。严格落实耕地保护和节约集约用地的规定和要求，强化前期选址踏勘论证，光伏复合项目用地不得占用永久基本农田，尽量避让长期稳定利用耕地，特别是坝区集中连片优质耕地。	根据华宁县自然资源局出具的《关于土地要素预查询结果及意见》，本项目选址不涉及占用永久基本农田。项目用地范围主要占用灌木林地、其他草地和园地，不占用耕地	符合
除桩基用地外，严禁硬化地面、破坏耕作层，严禁抛荒、卷荒。采用直埋电缆方式敷设的集电线路用地，实行与项目光伏方阵用地同样的管理方式。场内道路用地可按农村道路用地管理。变电站、运行管理中心、集电线路杆塔基础等其他设施用地按建设用地管理。	项目除桩基、箱变基础用地外，严禁硬化地面、破坏耕作层，严禁抛荒、卷荒。本项目集电线路为直埋和架空方式。采用直埋电缆方式敷设的集电线路用地，实行与项目光伏方阵用地同样的管理方式；项目架空集电线路杆塔基础等其他设施用地按建设用地管理。场内道路用地按农村道路用地管理。	符合
严格光伏发电项目土地利用监管。光伏发电项目用地中按农用地、未利用地管理的，除桩基用地外，场内道路等功能分区用地不得硬化地面、破坏耕作层，否则，应当依法办理建设用地审批手续，未办理审批手续的，按违法用地依法查处。	项目除桩基、箱变基础用地外，场内道路等功能分区用地不硬化地面，项目占地不涉及永久基本农田和耕地，不会破坏耕作层	符合

综上，项目符合《云南省产业用地政策实施工作指引（2022年版）》的要求。

十五、与《云南省发展和改革委员会关于加强光伏资源开发建设有关工作的通知》（云发改能源〔2023〕785号）的符合性分析

2023年8月18日云南省发展和改革委员会发布了《云南省发展和改革委员会关于加强光伏资源开发建设有关工作的通知》（云发改能源〔2023〕785号）。

项目与该通知的符合性分析如下表所示。

表 1-13 与《云发改能源（2023）785 号》的符合性分析

通知内容	项目情况	符合性
<p>一、做深做细项目前期工作</p> <p>（一）开展资源系统排查。统筹考虑生态环境敏感因素及项目的可行性，扣除生态保护红线、耕地（含永久基本农田）、城镇开发边界、天然林、采矿权、耕地林地后备资源、坡度大于40度等区域，鼓励利用采矿沉陷区、尾矿库以及“四荒地”等未利用地，优化现有全省光伏资源分布“一张图”。</p>	<p>本项目用地未占用生态保护红线、耕地（含永久基本农田）、城镇开发边界、天然林、采矿权、耕地林地后备资源、坡度大于40度等区域。项目建设用地主要为地灌木林地，其他草地和园地，不涉及占用基本草原。</p>	符合

十六、与《中华人民共和国自然保护区条例》的符合性分析

1、条例内容

《中华人民共和国自然保护区条例》于 1994 年 10 月 9 日发布、2017 年 10 月 7 日进行了修改。其中第三十二条在自然保护区的外围保护地带建设的项目，不得损害自然保护区内的环境质量；已造成损害的，应当限期治理。限期治理决定由法律、法规规定的机关作出，被限期治理的企业事业单位必须按期完成治理任务。

2、符合性分析

本项目不在云南华宁登楼山县级自然保护区范围内，部分工程局里保护区较近，其中西部场地新建道路西侧距离保护区丫口片区 153m，35kV 架空集电线路 DN16~DN17 段西侧距离保护区丫口片区 285m、35kV 架空集电线路 HN1~HN14 段北侧距离保护区丫口片区 150m、北部场地#2 新建道路南侧距离保护区丫口片区 80m。

项目施工期施工人员不随意进入保护区内活动，不随意破坏植被，猎杀野生动物，施工临时场地依托于升压站内，不在靠近保护区一侧。施工期采取对施工材料进行遮盖并定期洒水降尘，场地雨水经截排水沟及沉砂池沉淀后排入周边箐沟，施工废水经沉淀池处理回用于施工生产用水或洒水抑尘等措施；项目运营期光伏运管等相关人员不随意进入保护区内活动。项目建设对云南华宁登楼山县级自然保护区生态环境无直接影响，不会损害自然保护区内的环境质量。项目建设与《中华人民共和国自然保护区条例》不冲突。

十七、与《云南省光伏产业发展三年行动(2022—2024年)》的符合性分析

1、相关内容

(一)总体思路。围绕碳达峰、碳中和战略，以能源、资源、区位、规模、政策和服务优势为依托，以建设中国光伏之都为目标，以绿色化、集聚化、高端化、国际化为方向，以打造绿色低碳、集聚力约、链条完备、创新引领、竞争力强的国内一流、世界领先光伏产业集群为重点，以龙头企业为引领，巩固提升主导环节优势，强力推动延链补链强链，着力打造光伏全产业链生态体系，推动云南光伏产业迈向价值链高端。

2、符合性分析

本项目为光伏发电项目，利用太阳产生电能，属于清洁能源、低碳减排生产项目，能较好的促进碳达峰、碳中和战略，项目的建设可促进云南光伏产业链的形成，为云南实现以打造绿色低碳、集聚力约、链条完备、创新引领、竞争力强的国内一流、世界领先光伏产业集群为重点，以龙头企业为引领，巩固提升主导环节优势，强力推动延链补链强链，着力打造光伏全产业链生态体系，推动云南光伏产业迈向价值链高端提供市场和条件。项目的实施符合《云南省光伏产业发展三年行动(2022—2024年)》。

十八、与《关于支持光伏产业发展的政策措施》的符合性分析

1、相关内容

(十三)拓展企业发展空间。推动我省光伏制造与光伏应用协调发展，加快大型光伏基地开发，推广分布式光伏应用，支持“光伏+”项目建设。

2、符合性分析

本项目为光伏发电项目，选址分布 11 个地块，利用太阳产生电能，属于清洁能源、低碳减排生产项目，属于 2023 年云南省省级重点项目（附件 12）项目的建设推动我省光伏制造与光伏应用协调发展，促进大型光伏基地开发。本项目属于复合型光伏发电项目，主要占用灌木林地和草地。项目光伏发电区涉及占用林地的须采用林光互补模式，涉及占用草地的鼓励采用草光互补模式。满足“光伏+”综合利用模式项目的实施，符合《关于支持光伏产业发展的政策措施》。

十九、各部门选址意见符合性分析

本项目位于玉溪市华宁县，由华宁县乾润新能源有限公司进行建设，前期已征求华宁县林业和草原局、华宁县自然与资源局、玉溪市生态环境局华宁分局、华宁县文旅局、华宁县水利局、华宁县武装部对本项目选址的意见。

表 1-14 各政府部门对本项目的选址意见一览表

序号	政府部门	意见内容	符合性分析	符合性
1	玉溪市生态环境局华宁分局	华宁县乾润新能源有限公司:你单位提供的黑泥坡光伏电站相关资料已收悉。按照你公司提供的项目范围矢量数据,我局对你单位项目用地生态环境分区管控及饮用水水源地保护区压覆情况进行了查询。项目选址涉及华宁县一般管控单元、华宁县农业农村面源污染重点管控单元、华宁县一般生态空间优先保护单元、华宁县生态保护红线优先保护单元,不涉及华宁县饮用水源地保护区。	.项目选址涉及华宁县一般管控单元、华宁县农业农村面源污染重点管控单元、华宁县一般生态空间优先保护单元,不涉及华宁县饮用水源地保护区。 本工程属于电力基础设施建设,涉及的一般生态空间优先保护单元情况为约8.9km的35kV架空集电线路仅跨越一般生态空间优先保护单元(跨越国家级Ⅱ级公益林地、省级生态公益林)。	/
2	华宁县林业和草原局	根据贵公司提交的项目用地矢量范围,经与 2021 年林草生态综合监测成果数据进行比对分析,贵公司项目选址涉及林地、草地。其中少部分集电线路塔基涉及天然乔木林地。 以上情况仅为结合矢量数据的查询意见,仅供参考,我局拟同意选址。项目使用林草地审核审批最终以林勘单位现地调查为基础,结合各级查验为指导做好项目林草要素保障。在项目实施前,请务必按照《中华人民共和国行政许可法》《中华人民共和国森林法》《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)等规定,依法依规办理使用林地、草地审核审批手续,严禁未批先占。	根据项目林勘报告,项目共有 5 个集电线路塔基(CN15、CN27、CN28、FN15.3、HN14)涉及天然乔木林地是因为华宁县 2021 线林草生态综合监测成果类或国土三调类时图斑数据显示为天然乔木林地,但在林勘单位实际勘查过程中地块实际为一般灌木林地(见附图 16),不涉及天然乔木林地。故项目用地范围主要占用灌木林地、其他草地和园地,不涉及占用天然乔木林地及基本草地。项目目前还未施工,正在依法依规按程序办理项目建设使用林地、草地审核审批手续,严禁未批先占。	符合
3	自然与	该项目用地红线未占用永久基本农田保护线、生态保护红线、位于城镇开发边界范围外,不压覆重要矿	该项目用地红线未占用永久基本农田保护线、生态保护红线、位于城镇开	

		资源局	产资源。 项目未取得合法用地审批手续，违法占用土地进行建设将依法查处。	发边界范围外，不压覆重要矿产资源。项目正在依法依规办理用地审批手续，手续未办理齐全前不开工建设。	
	4	文旅局	一、关于盘溪黑泥坡光伏电站项目选址范围无地上文物、无国家 A 级旅游景区。 二、根据《中华人民共和国文物保护法》、《云南省建设工程文物保护规定》等相关法律法规之规定，建设方在开工建设前必须向具备文物勘探资质的单位提出对拟建设项目进行基本建设用地文物勘探前置工作。 三、根据《中华人民共和国文物保护法》第三十一条规定，因基本建设需要的考古调查、勘探、发掘所需费用由建设单位列入建设工程预算。 四、工程单位在工程勘察、施工过程中必须避让自然风光较好区域，如发现文物或可能埋藏的文物区域，应切实保护现场，立即停工并及时报告当地文物主管部门，切实履行保护文物义务，确保文物安全。	项目选址范围无地上文物、无国家 A 级旅游景区。建设方已委托具备文物勘探资质的单位对项目用地进行用地文物勘探前置工作，目前项目还未施工，在后续施工过程中将避让自然风光较好区域，如发现文物或可能埋藏的文物区域，立即保护现场，停工并及时报告当地文物主管部门，切实履行保护文物义务，确保文物安全。	符合
	5	水利局	该项目用地未占用华宁县河道管护范围，不涉及水利基础设施，不存在水土保持方面的限制因素，同意该项目选址。根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160号)文件要求，按照水土保持相关法律法规规定，生产建设单位在项目开工建设前应依法办理水土保持方案审批手续，在项目建设过程中应依法做好水土流失防治工作。	项目用地未占用华宁县河道管护范围，不涉及水利基础设施。目前建设单位还未开工，正在依法进行办理水土保持方案审批手续，后续在项目建设过程中依法做好水土流失防治工作。	符合
	6	武装部	你公司《关于申请出具盘溪黑泥坡光伏电站选址范围内是否涉及管控因素的函》已收悉，经核实，本次建设项目选址范围未涉及军事设施。	本次建设项目选址范围未涉及军事设施。	、
<p>根据上表可知，上述 6 个主管部门均未反对项目选址，项目选址符合各部门意见，故项目总体选址合理。</p>					

二、建设内容

地理位置	<p>本项目场址位于云南省玉溪市华宁县盘溪镇、通红甸彝族苗族乡、宁州街道、华溪镇，场址区地块分散，根据项目场地与集电接入的由大地农光互补光伏电站建设的220kV升压站分布情况，本项目场地以220kV升压站为中心，于升压站东南西北方向共分布有11块场地，其中东部与北部均分布有3块场地，南部分布有4块场地，西部分布有1块场地。</p> <p>北部场地#1位于通红甸彝族苗族乡么波冲村、邻近将军山风电场及火特风电场，介于东经103°01'25"~103°02'01"、北纬24°16'08"~24°16'48"之间，布设1号~6号方阵；北部场地#2位于坝塘村、茶花箐村北侧，介于东经103°01'17"~103°01'49"，布设7号~21号方阵；北部场地#3位于坝杨柳井西侧，介于东经103°02'59"~103°03'09"、北纬24°12'24"~24°12'34"之间，布设22号方阵。北部场地距华宁县城直线距离约12km，距220kV升压站最近直线距离约1km，最远直线距离约9km。</p> <p>西部场地位于盘溪镇矣得村，介于东经103°00'59"~103°01'19"、北纬24°11'35"~24°11'44"之间，布设23号~25号方阵。距华宁县城直线距离约20km，距新建220kV升压站直线距离约8.5km。</p> <p>东部场地#1介于东经103°07'14"~103°07'33"、北纬24°11'39"~24°11'57"之间，布设26号~28号方阵，东部场地#2介于东经103°07'22"~103°07'38"、北纬24°10'55"~24°11'05"之间，布设29号~35号方阵，东部场地#3介于东经103°07'26"~103°08'01"、北纬24°09'37"~24°10'17"之间，布设36号~40号方阵。东部场地距华宁县城直线距离约20km，距220kV升压站最近直线距离约6km，最远直线距离约8km。</p> <p>南部场地#1、#2位于盘溪镇法底村，南部场地#1介于东经103°04'49"~103°05'25"、北纬24°10'02"~24°10'38"之间，布设41号~45号方阵，南部场地#2介于东经103°04'01"~103°04'39"、北纬24°09'34"~24°09'48"之间，布设46号~47号方阵；南部场地#3位于盘溪镇恒白村西部、树密诺村东南部，介于东经103°03'39"~103°04'20"、北纬24°07'25"~24°07'41"之间，布设48号~49号方阵；南部场地#4位于华溪镇型本典村东北部，介于东经103°01'39"~103°02'11"、北纬</p>
------	---

24°04'44"~24°04'59"之间，布设50号~53号方阵。南部场地距华宁县城直线距离约15km，距220kV升压站最近直线距离约4km，最远直线距离约13.5km。

东西南北场址区附近均有多条乡村公路、机耕道路经过，如国道G357、乡道Y097（磨法路）、华温线、通老路、丫树路、独法路、分么路、暮法路等道路，交通较为方便。

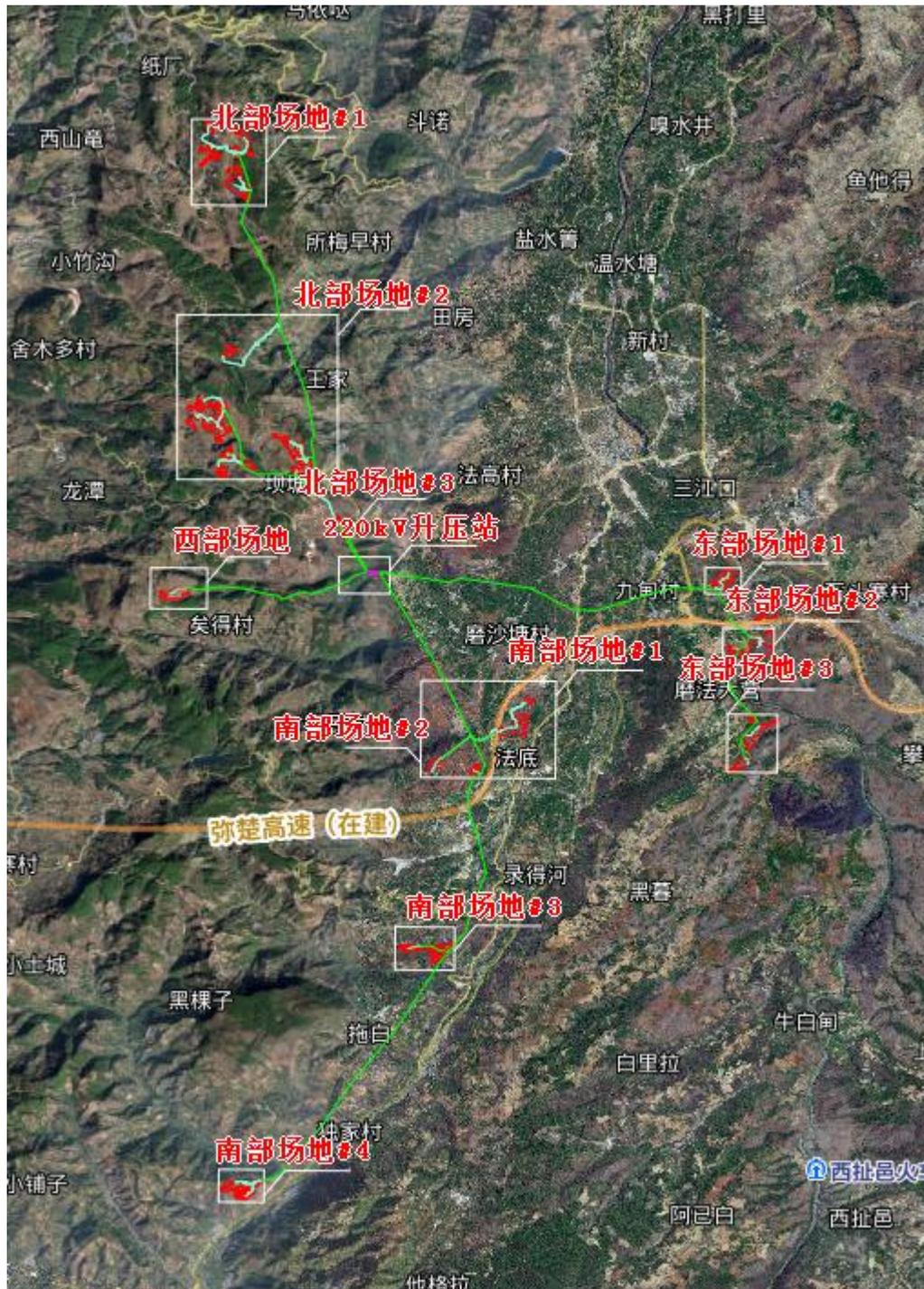


图2-1 项目光伏地块划分图

项 一、项目组成及规模

目组成及规模

本期项目规划装机容量150MW，直流侧装机容量184.58622MWp。规划置3个1.2MW光伏方阵、2个1.5MW光伏方阵、4个1.8MW光伏方阵、3个2.1MW光伏方阵、2个2.4MW光伏方阵、12个3.0MW光伏方阵、27个3.3MW光伏方阵，共53个光伏方阵。每个1.2/1.5/1.8/2.1/2.4/3.0/3.3MW光伏方阵分别配置1台1200/1500/1800/2100/2400/3000/3300kVA的35kV箱式升压变压器，每台1200/1500/1800/2100/2400/3000/3300kVA35的kV箱式升压变压器分别接入4/5/6/7/8/10/11台300kW组串式逆变器，每台300kW组串式逆变器接入21~25个2×13/2×7光伏组串，每个光伏组串由26/14块590Wp单晶硅双面光伏组件串联而成。每4/5/6/7/8/10/11台300kW组串式逆变器输出的交流电接至箱变低压侧母线，由箱变将电压升至35kV。本项目590Wp单晶硅双面光伏组件共计采用312858块，12033个光伏组串，500台300kW组串式逆变器。

本工程35kV集电线路拟采用直埋电缆+架空线路的方式，通过6回35kV集电线路在场区内汇集后接入大地农光互补光伏电站建设的220kV升压站的35kV集电线路母线，最终以1回220kV线路接至500kV宁州变。本项目每回35kV集电线路汇集7~11个光伏方阵，最大输送容量为30MW，相应的载流量为576A。光伏电站场区进行采用直埋+桥架电缆敷设，集电线路出阵列区外后采用35kV架空线路。

本光伏电站项目建成后，首年发电量为26202.66万kWh，25年累计上网电量为617072.55万kWh，年均上网电量为24682.9万kWh，首年等效满负荷利用小时数1419.53h，年平均利用小时数为1337.2h。

本项目工程组成情况详细表2-1。项目经济技术指标详见表2-2。

表2-1 项目组成一览表

类别	工程名称		内容
主体工程	光伏发电系统	光伏组件	1、本光伏电站建设规模为150MW，全场共布置53个光伏发电方阵，采用312858块550Wp单晶硅双面电池组件。53个光伏发电方阵由3个1.2MW光伏方阵、2个1.5MW光伏方阵、4个1.8MW光伏方阵、3个2.1MW光伏方阵、2个2.4MW光伏方阵、12个3.0MW光伏方阵、27个3.3MW光伏方阵组成。 2、光伏支架由26块单晶硅光伏组件按2（行）×13（列）的布置方式组成一个支架单元，部分地形起伏特别大的地方或在陡坡处由14块单晶硅光伏组件采用2（行）×7（列）布置形式。支架倾角为22°，光伏组件最小离地高度2.5m，桩基间列间距大于4m，行间距大于6.5m。
		逆变器	光伏场区设置500台300kW组串式逆变器，就近安装在组件支架的桩身上，无需逆变器基础。

		箱式变压器	光伏场区每个方阵设置 35kV 箱式变压器一台，共 53 台，其中 1200kVA 箱变 3 台，1500kVA 箱式变压器 2 台，1800kVA 箱式变压器 4 台，21000kVA 箱式变压器 3 台，2400kVA 箱式变压器 2 台，3000kVA 箱式变压器 12 台，3300kVA 箱式变压器 27 台。箱变为油浸式变压器。
		集电线路	本工程采用6回35kV集电线路接入大地农光互补光伏电站共用的220kV升压站的35kV集电线路母线系统。场区电缆敷设主要以直埋+桥架方式敷设，场区内电缆线路长度为26.88km。集电线路出阵列区外后采用35kV架空线路方式。架空线路单回路长约43.921km，双回路长约12.072km，共设置铁塔165基。
辅助工程	道路工程		道路工程包括进场道路及场内道路，其中新建道路 10km，改扩建道路 20km，回车台 14 个。进场道路及场内道路标准为路基宽 4.5m，路面宽 3.5m，纵坡坡度不大于 16%，横向坡度为 2%~3%，分段设置错车平台。采用泥结碎石道路，路基在原地面基础上整平夯实，满足设备运输及运行管理的需要。
	围栏工程		沿各光伏场区阵列外侧设置热镀锌刺铁丝围栏，高度 1.8m，总长约 62km，根据光伏区地块分布情况分区域设置围栏并相应设置出入口。
依托工程	220kV 升压站施工期施工营场地及运营期生产设施、生活设施及环保设施		本项目与大地农光互补光伏电站为同一建设单位，本项目施工营场地依托与大地农光互补光伏电站共用并由大地农光互补光伏电站负责建设的 220kV 升压站施工营场地。运营期依托升压站主变压器、220kV 配电装置、无功补偿装置、出线构架、35kV 配电室等电气及生产设施，综合楼、辅助用房（备品间、消防水泵房、生活水泵房等）、隔油池、化粪池、一体化污水处理设施、中水暂存池、垃圾桶、危废暂存间等生活设施及环保设施。
公用工程	供电	施工期	从附近村镇已有 10kV 线路接入。
		运营期	逆变器供电由自身供电，其他用电由附近电网接入。
	供水	施工期	拟采用水车从附近村庄取水作为施工用水水源。
		运营期	采用罐车从附近村庄拉水至场内清洗光伏组件。
	排水	施工期	场地雨水经截排水沟及沉砂池沉淀后排入周边箐沟。施工废水经沉淀池处理后，回用于施工生产用水或洒水抑尘。施工人员产生的粪便废水依托 220kV 升压站施工期施工营场地生活区内设置的旱厕收集，旱厕定期清掏，用于周边农田施肥；食堂废水经隔油池预处理，与其余生活污水进入沉淀池处理后，回用于施工场地洒水降尘或周边林木浇水。
		运营期	项目在光伏场区布设截排水沟用以截排雨水；光伏电池板清洗废水用于光伏组件下植物的绿化用水，不外排。
	能源		电能
临时工程	弃渣场		本项目在北部场地 1#光伏发电区设置 1 处弃渣场，占地面积 0.50hm ² ，渣场设计容量为 10 万 m ³ ，用于堆放施工过程中产生的弃渣。
	临时表土堆场		本项目设置 1 个表土临时堆场，布置于弃渣场顶部，堆土边坡 1:1.5，总占地面积 0.1hm ² ，占地面积列入弃渣场面积内。平均堆高 2.5m，设计堆土容量为 2.5 万 m ³ 。
	临时施工场地		项目临时施工场地主要位架空导线塔基周边，施工过程中仅对塔基基础进行扰动，周边采用铺垫保护，本项目供设铁塔 165 基，每个塔基的施工场地按 100m ² 计，共计 1.65hm ²
	取料场		项目不设置取料场，主要施工材料：砂石骨料、水泥、木材、钢材、油料等在华宁县采购，运距约 20km。

环保工程	施工期	废水	截排水沟及沉砂池	施工期沿光伏阵列区周边设置截排水沟，检修道路主体设计在道路一侧设置排水沟，排水沟末端设置临时沉砂池。施工结束后拆除。
			施工作业区临时沉淀池	项目共设置 33 座 3m ³ 的临时沉淀池收集施工废水，施工废水收集澄清处理，回用于混凝土拌合楼冲洗或洒水降尘，不外排。施工结束后拆除。
	运营期	环境风险	事故油池	①光伏场区各箱变基础配套设事故油池，在 53 台箱变下方设置 1 座事故油池，共设置 39 个 3m ³ 、2 个 2m ³ 、7 个 1.5m ³ 、2 个 1.1m ³ 、3 个 1m ³ 事故油池。 ②事故池底部和四周按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）提出的重点防渗区防渗技术要求落实，即防渗层为等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，渗透系数 K≤1.0×10 ⁻⁷ cm/s，确保事故油在存储的过程中不会渗漏。
			生态恢复	临时施工营场地、地理电缆开挖区、场内道路边坡、架空集电线路塔基等区域进行植被恢复。

表 2-2 项目主要技术经济指标

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	总用地面积	hm ²	188.49	主体工程占地红线范围面积
1.1	光伏发电用地面积	hm ²	174.02	已扣除新建道路及施工生产生活区
1.2	设备基础用地面积	hm ²	1.94	包括箱变基础和方阵基础
1.3	集电线路用地面积	hm ²	1.26	架空线路单回路长约 43.921km，双回路长约 12.072km，场区内电缆线路长度为 26.88km。
1.4	新、改建道路用地面积	hm ²	12.34	其中新建道路 10km，改扩建道路 20km，回车台 14 个。
1.5	弃渣场	hm ²	0.5	接受弃渣 2.22 万 m ³
2	单兆瓦用地面积	MW/亩	15.51	
3	土石方工程量			
3.1	挖方	万 m ³	12.95	道路、支架基础及设备基础开挖（含表土剥离）
3.2	填方	万 m ³	10.73	弃渣 2.22 万 m ³ 堆入弃渣场
4	围栏工程	km	62	钢丝网围栏高 1.80m
5	运行技术指标			
5.1	年平均利用小时数	h	1337.2	
5.2	装机容量	MW	150.00	交流侧
		MW	184.59	直流侧
5.3	年上网电量	MW·h	24682.9	25 年年平均发电量
6	工程总投资	万元	72579.54	
7	建设工期	天	270	

二、太阳能光伏发电系统

1、光伏组件

本项目采用峰值功率为590WpN型单晶硅双面组件，其典型参数见表2-3。

表 2-3 590Wp 单晶硅双面光伏组件典型参数表

序号	项目	单位	数值
1	峰值功率	Wp	590
2	开路电压 (Voc)	V	52.9
3	短路电流 (Isc)	A	14.07
4	工作电压	V	44.17
5	工作电流	A	13.36
6	最大功率温度系数	%/°C	-0.29
7	开路电压温度系数	%/°C	-0.25
8	短路电流温度系数	%/°C	0.045
9	工作温度范围	°C	-40~+85
10	电池片类型		N 型单晶硅电池片
11	组件尺寸		2278mm*1134mm*30mm
12	组件重量		31.0kg

2、逆变器

本项目由3个1.2MW光伏方阵、2个1.5MW光伏方阵、4个1.8MW光伏方阵、3个2.1MW光伏方阵、2个2.4MW光伏方阵、12个3.0MW光伏方阵、27个3.3MW光伏方阵，共53个光伏方阵组成。每个1.2/1.5/1.8/2.1/2.4/3.0/3.3MW光伏方阵分别配置1台1200/1500/1800/2100/2400/3000/3300kVA的35kV箱式升压变压器，每台1200/1500/1800/2100/2400/3000/3300kVA35的kV箱式升压变压器分别接入4/5/6/7/8/10/11台300kW组串式逆变器，故共设置500台300kW组串式逆变器。拟选的300kW组串式逆变器，无需修建逆变器室，安装方式为壁挂式。逆变器主要参数见下表。

表2-4 组串式逆变器主要参数

逆变器大小	300kW
最大输入电压	1500V
最小输入电压/启动电压	500V/500V
MPPT 电压范围	500~ 1500V
MPPT 数量	6
每路 MPPT 最大输入组串数	4/5/5/4/5/5
最大输入电流	6*65
额定输出功率	300kW

最大输出功率	330kW
最大输出视在功率	330kVA
额定输出电流	216.6A
最大输出电流	238.2A
额定电网电压	3W+PE , 800V
额定电网频率	50Hz
电网频率范围	50Hz
最大总谐波失真（额定功率）	<1%
功率因数	0.8 超前~0.8 滞后
最大效率	99.00%
中国效率	98.52%
尺寸（宽×高×深）	1048*732*395mm
重量	≤112kg
防护等级	IP66
冷却方式	智能强制风冷
工作温度范围	-30°C~+60°C
工作湿度范围	0~100%
最高工作海拔	5000m（超过 4000m 降额）
通讯接口	RS485/USB/MBUS

3、箱变

本项目由53个光伏方阵组成，共设置53台双绕组华式箱变，型号为S20-1200/1500/1800/2400/3000/3300kVA-35/0.8kV箱变参数表见表2-5。

表2-5 箱变参数表

型号	S20-1200/1500/1800/2400/3000/3300
额定容量	1200/1500/1800/2100/2400/3000/3300kVA
额定电压	37±2*2.5%/0.8kV（电压与逆变器匹配）
相数	3 相
频率	50Hz
调压方式	高压侧设无励磁分接开关
线圈联接组别	D,y11
冷却方式	ONAN
阻抗电压	Ud=6.5%（小于 3000kVA）/7%（3000kVA 和 3300kVA）
额定频率	50Hz
变压器高压侧工频耐压	85kV
变压器高压侧冲击峰值耐压	200kV
变压器低压侧工频耐压	2.5kV

防护等级	低压室 IP54, 高压室 IP54, 高压室门打开后 IP3X;
数量	3/2/4/3/2/12/27 台

4、光伏阵列设计

4.1 光伏支架

电池组件支架采用固定式刚性支架，主要采用双立柱和单立柱支架（局部起伏较大可采用单立柱单坡支撑框架式刚性支）。固定支架结构形式为：基础固定钢结构支架，由镀镁铝锌薄壁 C 型钢斜梁、镀镁铝锌斜撑、镀镁铝锌立柱（与混凝土不接触）及热镀锌立柱（部分伸入混凝土内）组成，斜撑下端通过抱箍与前后上立柱连接固定，支架上设置镀铝镁锌冷弯薄壁卷边 C 型钢檩条，檩条上固定光伏组件。

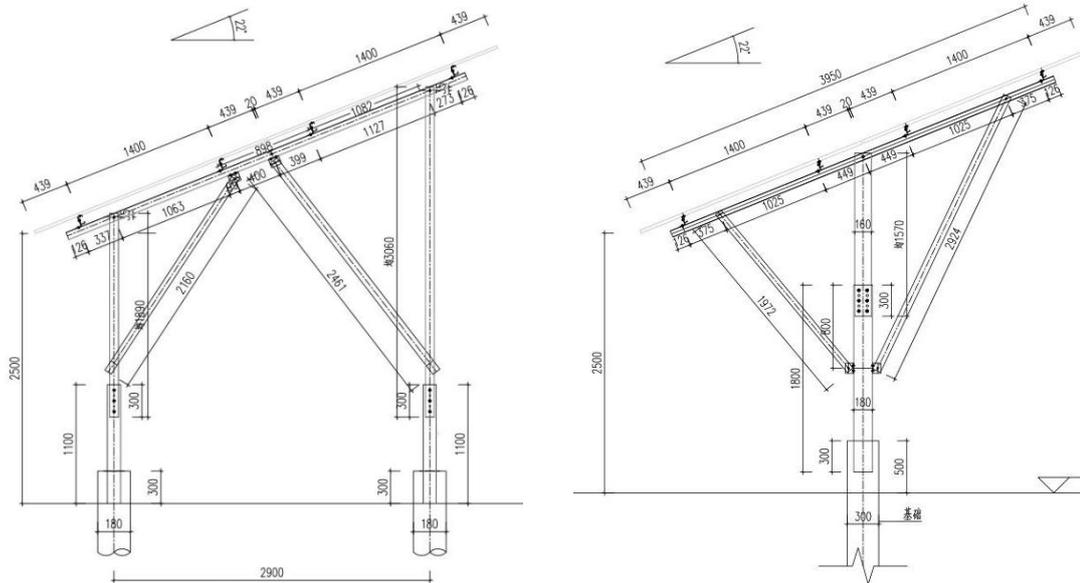


图 2-2 支架侧立面图

4.2 组件排列

光伏板布置采用竖向两排布置方式，共 312858 块组件，每组支架 2×13 块，部分地形起伏特别大的地方或在陡坡处，采用 2×7 布置形式，共 12033 组支架，组件采用固定倾角 22°、最低点距地 2.5m 进行布置。组件平面布置图与支架侧立面图如图 2-3、2-4 所示。

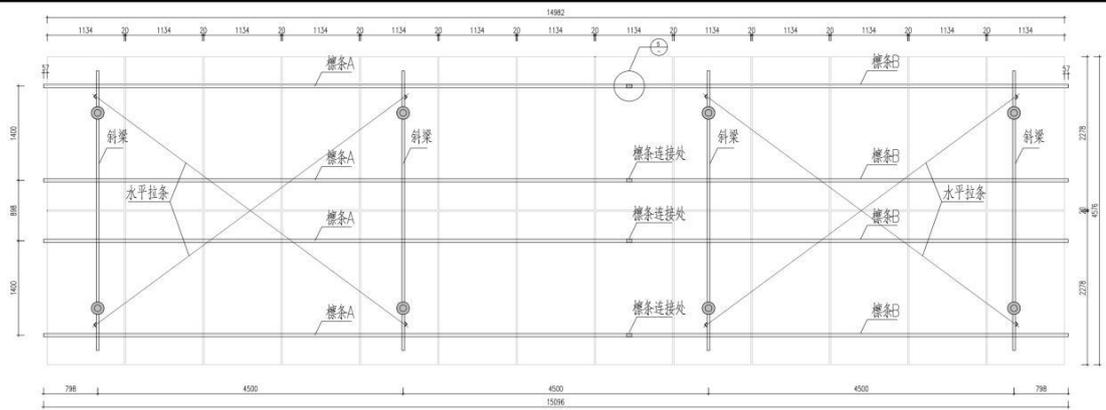


图 2-3 光伏组件平面布置图 (2×13)

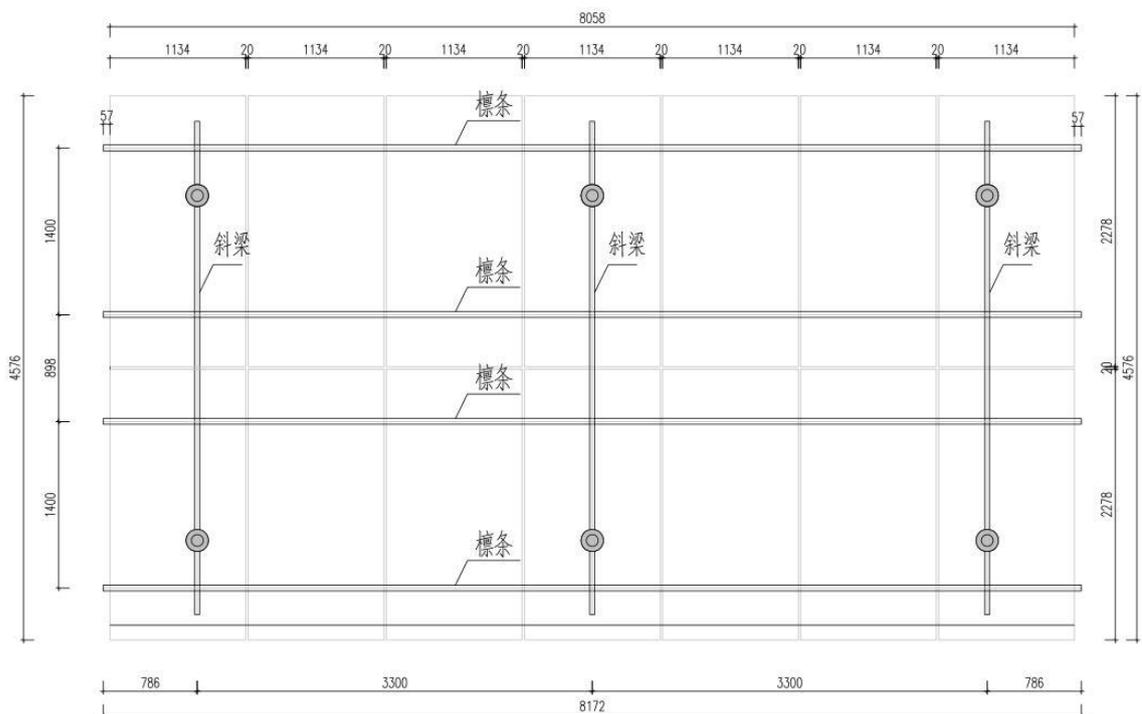


图 2-4 光伏组件平面布置图 (2×7)

5、集电线路

本工程 35kV 集电线路拟采用直埋电缆+架空线路的方案，通过 6 回集电线路分别输送至 220kV 升压站 35kV 配电装置室，每回线路汇集 7~11 个光伏子方阵，最大输送容量为 30MW，相应的载流量为 576A。具体集电方式为：场区电缆敷设主要以直埋+桥架敷设，场区电缆线路长度为 26.88km，最后与架空线路连接处上塔；出阵列区外后采用 35kV 架空线路方式，架空线路单回路长约 43.921km，双回路长约 12.072km，共设铁塔 165 基。集电线路方案表如下所示：

表 2-6 集电线路方案表

集电线路回路	阵列数量	回路容量 (MW)	单回电缆长度 (km)	架空线路长度 (km)	
				单回	双回

A 回	10	30	6.44	8.937	/
B 回	11	27.9	6.24	4.201	/
C 回	8	22.8	2.8	11.077	F 回与 C 回双回 同塔架 8.225km
F 回	9	24.9	3.6	3.629	
D 回	8	25.5	4.0	14.877	D 回与 E 回双回 同塔架 3.847km
E 回	7	18.9	3.8	1.2	
合计	53	150	26.88	43.921	12.072

三、主要电气设备汇总表

本项目主要电气设备汇总表见表 2-7。

表 2-7 主要电气设备汇总表

序号	设备或材料名称	规格及技术数据	单位	数量
1	光伏电池组件	590Wp, 单晶双面	块	312858
2	组串式逆变器	300kW	台	500
3	视频监控系统	摄像头及其配套装置	套	106
4	场区电缆	交联聚乙烯绝缘电缆	km	26.88
5	架空导线	铝包钢芯耐热铝合金绞线 JNRLH1/LB20A-240/30 型	km	55.993
6	绝缘子	U70BLP-2	片	14008
7	线路金具	/	t	53.6
8	箱式变压器	S20-1200/1500/1800/2400/3000/3300k VA-35/0.8kV	台	53
9	铁塔材料	钢材	t	1626.53
10	基础材料	RB300、HRB400	t	511.03
11	三芯冷缩终端	/	3 相/套	122
12	热熔接式电缆中间 接头 (含附件)	/	3 相/套	11
13	电缆分接箱	两进一出	台	1
14	光缆	OPGW-24B1-55	km	57.4426
15	光缆金具		套	364
16	避雷器	YH5WZ—51/134	台	78
17	隔离开关	GW4-40.5, 附 CS4 手动操作机构, 不接地, 含操动机构保护箱、支架	套	26
18	支柱绝缘子	FZSW-66/10	只	234
19	电缆上塔支架、抱箍 附件	/	套	26
20	户外冷缩式电缆终 端头	配套 ZC-YJV22-26/35-3×500mm ²	套	6
21	电缆标志桩	/	根	500
22	防火封堵材料	/	kg	200
23	电缆过路及上下塔 保护钢管	Φ 200	km	2

四、林/草光互补

目前本工程林/草光互补方案尚未最终确定,最终将以建设单位下阶段委托专业林(草)技术单位编制的种植方案设计为准,由于本项目现阶段未明确林/草光互补方案的具体种植区域、种植品种、种植面积、种植方式等内容,因此本环评仅对林/草光互补实施产生的影响进行简要分析,并提出相应的环保措施要求。

五、依托工程

本项目依托与大地农光互补光伏电站共用并由大地农光互补光伏电站负责建设的220kV升压站施工期的施工营场地和建设完毕后的220kV升压站,包括升压站内配套建设的相关生产、生活、环保设施。该项目与本项目同属一家建设单位,该220kV升压站目前处于开工建设阶段。项目依托工程的具体情况及其可行性见下表。

表2-8 本项目依托工程情况及依托可行性分析表

类别	项目内容	依托关系	依托工程内容及关系分析	依托可行性
施工期	220kV升压站施工营场地	项目与大地农光互补光伏电站共用并由大地农光互补光伏电站负责建设的220kV升压站	本项目与大地农光互补光伏电站为同一建设单位,本项目施工营场地依托与大地农光互补光伏电站共用并由大地农光互补光伏电站负责建设的220kV升压站施工营场地,施工营场地设置有生产区(主要布设钢筋库、砂石料堆场、综合加工厂、综合仓库及机械停放场)和生活区(包括生活环保措施:1个1m ³ 隔油池、1个5m ³ 沉淀池)。本项目施工人员与大地农光互补光伏电站为同一批人员,不新增施工人员,能满足施工期生活环保设施处置需求。	可行
运营期	220kV升压站电气、生产设施		220kV升压站统筹考虑了大地和黑泥坡两个光伏项目的主变进线间隔、母线PT间隔,SVG进线间隔等电气接线以及升压站所需的配电装置、无功补偿装置、配电室等生产设施。升压站主变容量为2×100MVA,大地农光互补光伏电站规划装机容量为50MW,本项目规划装机容量150MW,两个项目总的装机容量为200MW,因此项目依托大地农光互补光伏电站升压站主变及相关配套生产设施不会超出升压站容量要求。	可行
	220kV升压站生活设施		220kV升压站规划建设综合楼、辅助用房等生活设施。以上生活设施均统筹考虑了大地和黑泥坡两个光伏项目工作人员的需求,能够满足两个项目的工作和生活所需。	可行
	220kV升压站环保设施		220kV升压站拟在升压站食堂排水口设置1m ³ 的混凝土结构隔油池1座,升压站内设置容积2.5m ³ 玻璃钢化粪池1座,办公生活区设置处理规模为5m ³ /d的一体化污水处理设施1套以及1座7m ³	可行

	施	水暂存池	的中水暂存池。本项目依托升压站区的污水处理设施，升压站综合统筹考虑了大地农光互补光伏电站及本项目合并办公工作人员的排水及污水处理需求。	
		油烟净化器	220kV 升压站综合楼食堂内设 1 个油烟净化器。本项目依托升压站区油烟净化器，项目建设运营后，不单独新增工作人员，满足站区食堂油烟净化处置需求。	可行
		危废暂存间	220kV 升压站内设置一间危废暂存间，面积 113.52m ² 。分区暂存废矿物油、废铅蓄电池等危险固废，委托有资质的危废处置单位定期清运处置。本项目产生的危废为废矿物油，不产生其他类型的危险废物，且产生量较少，1 间 113.52m ² 的危废暂存间完全能够满足两个项目的危废暂存需求。	可行

六、劳动定员

本项目光伏电站运维管理人员依托与大地农光互补光伏电站共用并由大地农光互补光伏电站负责建设的 220kV 升压站办公区的工作人员。按“无人值班，少人值守，智慧运维”原则设计，无人值守，通过远程对全站进行监控，视需要至光伏场区进行组件清洗和保养检修。

七、清洗方案

根据本项目总设报告，本工程组件共计312858块，结合当地的气候条件及光伏电站的特点，电池组件的污物主要是沙尘，采用清水擦洗即可，不使用清洗剂。

本工程采用罐车从附近村庄拉水至场后人工清洗光伏组件方式。项目本工程暂定每年清洗 4 次，按 1.5L/m² 次，则每次用水量 360m³，每年用水量为 1440m³，废水量按 90%计，则废水产生量为 324m³/次，1296m³/a。光伏电池板清洗废水作为光伏组件下植物的绿化用水。

八、工程占地

根据项目总设报告，项目总占地面积185.98hm²，按占地性质划分，包括永久占地16.39hm²，临时占地169.59hm²（永久占地包括箱变占地、方阵支架基础及架空线路塔基，其余为临时占地）。按项目组成划分，包括光伏发电区占地167.74hm²，集电线路占地1.54hm²，道路工程区占地14.55hm²，弃渣场占地0.50hm²，临时施工场地4.65hm²，工程主要占地类型为灌木林地、其他草地、交通运输用地和园地，其中占用灌木林地18.00hm²，其他草地126.97hm²，交通运输用地5.31hm²，园地35.71hm²。

项目占地类型及面积统计详见下表。

表2-9 工程占地情况一览表 单位：hm²

项目区		总占地面积 (hm ²)	占地类型及面积 (hm ²)				占地性质及面积 (hm ²)	
			其他草地	灌木林地	园地	交通运输用地	永久占地	临时占地
光伏发电区	北部场地	69.65	48.70	6.96	13.92	0.00	0.28	69.32
	南部场地	38.35	26.84	3.83	7.67	0.00	0.15	38.2
	东部场地	51.7	36.24	5.18	10.35	0.00	0.21	51.53
	西部场地	8.04	5.63	0.80	1.61	0.00	0.03	8.01
集电线路区	架空线路区	0.81	0.57	0.08	0.16	0.00	0.81	0
	直埋电缆区	0.38	0.26	0.04	0.08	0.00	0	0.38
	箱变	0.36	0.26	0.04	0.07	0.00	0.36	0
道路区	新建道路	5.71	3.99	0.57	1.14	0.00	5.71	0
	改扩建道路	8.84	2.48	0.35	0.71	5.31	8.84	0
弃渣场		0.5	0.35	0.15	0	0	0	0.5
临时施工场地		1.65	1.65	0.00	0.00	0.00	0	1.65
合计		185.98	126.97	18.00	35.71	5.31	16.39	169.59

十、土石方平衡

根据本项目水土保持方案报告书，项目共开挖土石方共计13.33万m³（其中表土剥离2.16万m³），回填土石方11.78万m³（其中覆土2.16万m³），产生永久弃方1.55万m³，全部堆放于项目设置的1处弃渣场中。

表2-10 土石方平衡及流向分析汇总表 单位：万m³

项目区	挖 (万 m ³)			填方 (万 m ³)			调入 (万 m ³)		调出 (万 m ³)		外借 (万 m ³)		弃方 (万 m ³)		
	表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	数量	来源	数量	来源	数量	来源	数量	去向	
光伏发电区	北部场地	0.00	0.07	0.07	0.00	0.07	0.07	0.00	—	0.00	—	0.00	—	0.00	堆放于项目设置的1处弃渣场中
	南部场地	0.00	0.04	0.04	0.00	0.04	0.04	0.00	—	0.00	—	0.00	—	0.00	
	东部场地	0.00	0.06	0.06	0.00	0.06	0.06	0.00	—	0.00	—	0.00	—	0.00	
	西部场地	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	—	0.00	—	0.00	—	0.00	

地	集电线路区	架空线路区	0.00	1.09	1.09	0.00	1.09	1.09	0.00	—	0.00	—	0.00	—	0.00
		直埋电缆区	0.08	0.51	0.59	0.09	0.51	0.60	0.00	—	0.00		0.00	—	0.00
		箱变	0.00	0.06	0.06	0.00	0.06	0.06	0.00	—	0.00	—	0.00	—	0.00
	道路区	新建道路	1.17	3.65	4.82	0.70	3.05	3.75	0.00	—	0.46	改扩建道路 + 弃渣场 + 临时施工场地	0.00	—	0.61
		改扩建道路	0.80	5.66	6.46	0.98	4.72	5.70	0.18	新建道路	0.00	—	0.00	—	0.94
		弃渣场	0.11	0.00	0.11	0.18	0.00	0.18	0.07	新建道路	0.00	—	0.00	—	0.00
		临时施工场地	0.00	0.00	0.00	0.21	0.00	0.21	0.21	新建道路	0.00	—	0.00	—	0.00
		合计	2.16	11.17	13.33	2.16	9.62	11.78	0.46	—	0.46	—	0.00	—	1.55

1、工程总平面布置

(1) 光伏区总体布置

本项目场址位于云南省玉溪市华宁县，场址区地块分散，共分布有11块场地。根据项目场地与集电接入的220kV升压站所在地分布情况，本项目场地以220kV升压站为中心，于升压站东南西北方向，其中东部与北部均分布有3块场地，南部分布有4块场地，西部分布有1块场地。

东部场地#1、#2、#3位于盘溪镇九甸村、邻近南盘江；西部场地位于盘溪镇

矣得；南部场地#1、#2位于盘溪镇法底村，#3位于盘溪镇恒白村西部、树密诺村东南部，#4位于华溪镇型本典村东北部；北部场地#1位于通红甸彝族苗族乡么波冲村，#2位于盘溪镇法高村、坝塘村、茶花箐村以及宁州街道舍木多村，#3位于盘溪镇法高村。

项目规划装机容量150MW，本项目共由53个光伏方阵组成。其中北部场地#1布设1号~6号方阵，北部场地#2布设7号~21号方阵，北部场地#3布设22号方阵；西部场地布设23号~25号方阵；东部场地#1布设26号~28号方阵，东部场地#2布设29号~35号方阵，东部场地#3布设36号~40号方阵；南部场地#1布设41号~45号方阵，南部场地#2布设46号~47号方阵；南部场地#3布设48号~49号方阵；南部场地#4布设50号~53号方阵。

53个光伏方阵分别为3个1.2MW光伏方阵、2个1.5MW光伏方阵、4个1.8MW光伏方阵、3个2.1MW光伏方阵、2个2.4MW光伏方阵、12个3.0MW光伏方阵、27个3.3MW光伏方阵。每个1.2/1.5/1.8/2.1/2.4/3.0/3.3MW光伏方阵分别配置1台1200/1500/1800/2100/2400/3000/3300kVA的35kV箱式升压变压器，每台1200/1500/1800/2100/2400/3000/3300kVA35的kV箱式升压变压器分别接入4/5/6/7/8/10/11台300kW组串式逆变器，每台300kW组串式逆变器接入21~25个2×13/2×7光伏组串，每个光伏组串由26/14块590Wp单晶硅双面光伏组件串联而成。

本工程35kV集电线路拟采用直埋电缆+架空线路的方式，通过6回35kV集电线路在场区内汇集后接入大地农光互补光伏电站建设的220kV升压站的35kV集电线路母线，最终以1回220kV线路接至500kV宁州变。

各地块方阵布置如下表：

表 2-11 光伏方阵分区统计表

序号	场地	面积 (hm ²)	地块	方阵数	方阵编号	装机量 (WM)	逆变器台数 (台)	组件串数 (串)	箱变台数 (台)	箱变型号 (kVA)
1	北部场地	69.65	北部场地#1	6个 (1~6号)	HNP#01	1.2	4	84	1	1200
2					HNP#02	3.3	11	264	1	3300
3					HNP#03	3.3	11	264	1	3300
4					HNP#04	2.4	8	192	1	2400
5					HNP#05	3.3	11	275	1	3300
6					HNP#06	3.3	11	275	1	3300
7			北部场地	15个 (7~21号)	HNP#07	3.3	11	275	1	3300
8					HNP#08	3.3	11	264	1	3300

9			#2	1号)	HNP#09	3.3	11	264	1	3300
10					HNP#10	1.8	6	144	1	1800
11					HNP#11	1.2	4	96	1	1200
12					HNP#12	3.3	11	264	1	3300
13					HNP#13	1.8	6	144	1	1800
14					HNP#14	2.1	7	168	1	2100
15					HNP#15	2.1	7	168	1	2100
16					HNP#16	3.3	11	275	1	3300
17					HNP#17	3.3	11	265	1	3300
18					HNP#18	3.3	11	264	1	3300
19					HNP#19	3.3	11	264	1	3300
20					HNP#20	3.3	11	264	1	3300
21					HNP#21	2.4	8	192	1	2400
22			北部 场地 #3	1个 (22 号)	HNP#22	3	10	240	1	3000
小计				22个	/	60.9	203	4905	22	/
23	西部 场地	8.04	西部 场地	3个 (23~ 25号)	HNP#23	3	10	240	1	3000
24					HNP#24	3	10	240	1	3000
25					HNP#25	1.8	6	144	1	1800
合计				3个	/	7.8	26	624	3	/
26	东部 场地	51.7	东部 场地 #1	3个 (26~ 28号)	HNP#26	3.3	11	264	1	3300
27					HNP#27	3.3	11	264	1	3300
28					HNP#28	1.5	5	120	1	1500
29			东部 场地 #2	7个 (29~ 35号)	HNP#29	3	10	240	1	3000
30					HNP#30	1.5	5	120	1	1500
31					HNP#31	3.3	11	264	1	3300
32					HNP#32	3.3	11	264	1	3300
33					HNP#33	3.3	11	264	1	3300
34					HNP#34	1.8	6	144	1	1800
35					HNP#35	3.3	11	264	1	3300
36			东部 场地 #3	5个 (36~ 40号)	HNP#36	3.3	11	264	1	3300
37					HNP#37	3	10	240	1	3000
38	HNP#38	3			10	240	1	3000		
39	HNP#39	1.2			4	96	1	1200		
40	HNP#40	3	10	240	1	3000				
合计				15个	/	41.1	137	3288	15	/
41	南部 场	38.35	南部 场地 #1	5个 (41~ 45号)	HNP#41	3.3	11	264	1	3300
42					HNP#42	3.3	11	264	1	3300
43					HNP#43	2.1	7	168	1	2100

44	地			HNP#44	3	10	240	1	3000		
45				HNP#45	3	10	240	1	3000		
46				南部 场地 #2	2个 (46~ 47号)	HNP#46	3	10	240	1	3000
47						HNP#47	3	10	240	1	3000
48				南部 场地 #3	2个 (48~ 49号)	HNP#48	3.3	11	264	1	3300
49						HNP#49	3	10	240	1	3000
50				南部 场地 #4	4个 (50~ 53号)	HNP#50	3.3	11	264	1	3300
51						HNP#51	3.3	11	264	1	3300
52						HNP#52	3.3	11	264	1	3000
53						HNP#53	3.3	11	264	1	3300
合计			13个	/	40.2	134	3216	13	/		
总计			53个	/	150	500	12033	53	/		

(2) 进场和场内道路工程布置

进场道路及场内道路标准为路基宽4.5m，路面宽3.5m，纵坡坡度不大于16%，横向坡度为2%~3%，分段设置错车平台，采用泥结碎石道路。本项目新建道路10km，改扩建道路20km，回车台14个，路基在原地面基础上整平夯实，满足设备运输及运行管理的需要。根据光伏电站的总体布局，场内道路应尽量紧靠电池组件，以满足设备一次运输到位，方便支架及电池组件安装。路基在原地面基础上整平夯实。道路的纵向坡度结合地形设计，满足设备运输及运行管理的需要。

(3) 集电线路布置

本工程35kV集电线路拟采用直埋电缆+架空线路的方案，通过6回集电线路分别输送至220kV升压站35kV配电装置室，每回线路汇集7~11个光伏子方阵，最大输送容量为30MW，相应的载流量为576A。具体集电方式为：场区电缆敷设主要以直埋+桥架敷设，场区电缆线路长度为26.88km，最后与架空线路连接处上塔；出阵列区外后采用35kV架空线路方式，架空线路单回路长约43.921km，双回路长约12.072km，共设铁塔165基。

2、施工布置

2.1 光伏场区

(1) 弃渣场

本项目在北部场地1#光伏发电区设置1处弃渣场，占地面积0.50hm²，渣场设计容量为10万m³，用于堆放施工过程中产生的弃渣。本项目产生弃渣1.55万m³，堆置遵循先拦后堆原则，堆放次序要严格自下而上进行堆置，堆置坡比区间为

1:2.0~1:2.5，每堆高10m设置宽2~3m的马道，顶部平台需形成不小于1%的坡度便于排水，弃渣场等级为五级弃渣场。

(2) 施工营场地

本项目施工营场地依托大地农光互补光伏电站220kV升压站施工营场地，不新建施工营场地。

(3) 取料场

主要建筑物材料来源充足，砂石骨料、水泥、木材、钢材、油料等在华宁县采购，运距约20km。不设置取料场。

(4) 临时表土堆场

根据本项目水土保持方案报告书，本项目设置1个表土临时堆场，布置于弃渣场顶部，堆土边坡1:1.5，总占地面积0.1hm²，占地面积列入弃渣场面积内。平均堆高2.5m，设计堆土容量为2.5万m³，能够满足临时表土的堆放要求表土堆场特性详见下表。设置表土堆场特性详见下表。

表2-12 项目临时表土堆场特性一览表

堆放位置	堆土面积 (hm ²)	坡比	堆高	设计容量	堆土量 (万 m ³)	
					自然方	松方
弃渣场	0.1	1:1.5	3-5	2.5	1.8	2.16

注：①表土堆场属于弃渣场用地的重复利用，其面积统一计入弃渣场中，此表仅说明其用地情况，不再单独计列面积；②松方系数取 1.20。

(5) 施工交通

场区附近有多条乡村公路经过，对外交通相对便利。项目所有设备可通过现有道路运至现场，交通运输条件较好，项目所有设备可运至现场。

(6) 塔基施工

项目架空集电线路塔基施工作业一般控制在塔基永久占地范围外延 10m 以内，尽量减少扰动。临时迁张场依据现场条件，在不影响交通的情况下可设置于现有道路及项目征占地范围内设置，后期对迁张场占地区域进行恢复。本项目共设铁塔 165 基，每个塔基的施工场地按 100m² 计，项目塔基临时施工场地共 1.65hm²。

施
工
方
案

1、施工工艺

本工程土建工程及光伏阵列支架安装施工范围包括：场地平整、场内道路施工、钢筋混凝土灌注桩施工、支架安装、电缆沟开挖和衬砌、设备基础开挖和砌筑施工等。

主要设备安装施工范围包括：光伏组件安装、集电线路安装及调试、电气设备安装及调试等。

土建工程施工方案应考虑有利于先后作业之间、土建与设备安装之间的协调均衡。在施工顺序上，前期以土建为主，安装配合预留、预埋，施工中后期应以安装为主，土建配合并为安装创造条件。

施工流程说明：

项目土建施工顺序为先地下、后上，结构装修配套，先样板、后整体进行。

(1) 场内道路施工

首先，由人工配合机械设备清除路基面上表土、杂物，然后，及时施工下挡墙、护脚墙，为路基填土、填石渣做准备。挖方地段要按设计要求，提前施作好坡顶截水沟，以防止雨水损坏边坡。采用挖掘机或装载机装土，自卸汽车运土，推土机摊铺，人工配合平地机整平，振动压路机碾压密实。

(2) 光伏阵列施工

本电站光伏发电组件全部采用固定式安装，待光伏发电组件基础验收合格后，进行光伏发电组件的安装，光伏发电组件的安装分为两部分：支架安装、光伏组件安装。光伏阵列支架表面应平整，固定太阳能板的支架面必须调整在同一平面；各组件应对整齐并成一直线；倾角必须符合设计要求；构件连接螺栓必须加防松垫片并拧紧。光伏组件支架安装工艺如下：



图 2-5 太阳能电池组件支架安装工艺

(4) 集电线路施工

项目集电线路采用架空+电缆混合的形式。具体集电方式为：直埋+桥架敷设电缆；出阵列区外后采用 35kV 架空线路方式。

1) 场区电缆敷设

① 直流电缆敷设方案

工艺流程：准备工作→电缆沟开挖→电缆敷设→隐蔽验收→覆砂盖砖→回填

土→埋设标桩。

直埋电缆敷设时先清除电缆沟上方表土、杂物，再开挖电缆沟，因山区光伏地形复杂，主要以人工为主，小型机械辅助施工。电缆壕沟开挖断面开挖后，下部铺 10cm 细砂，电缆敷设完毕后，上部再覆盖一层级配砂，上部实心砖压顶进行保护，最后回填碎石土。

②桥架部分施工方案

施工工序：测量定位→支架基础及制作安装→桥架安装→接地处理→电缆敷设→桥架封堵隔离措施。

电缆桥架敷设前，应检查桥架敷设有无与其他设备、管线交叉或重叠无法施工的地方，施工前应与各工种、监理或建设单位及设计单位协商好，并作好记录，以保证施工顺利进行。桥架安装完成后，进行电缆敷设工作，电缆敷设应符合有关规范要求，敷设完成后应对桥架进行封堵。

2) 架空线路

架空线路施工主要包括基础施工、杆塔组立、架线。

① 基础施工

1) 基础开挖采用机械开挖与人工开挖相辅助的方式，从上至下分层进行。凡能开挖成形的基坑，均采用以“坑壁”代替基础底模板方式开挖，尽可能减少开挖量。对位于陡峭山崖、高边坡的塔位，不允许爆破施工，应采用人工开挖。基础施工遇到泥水坑时，采用钢梁及钢模板组合挡土板配合抽水机抽水进行开挖施工；或采用单个基坑开挖后先浇筑混凝土基础以及基坑周围采用明沟排水法或井点降水法进行开挖施工；在交通条件许可的塔位采用挖掘机突击挖掘的方式，以缩短挖坑的时间，避免坑壁坍塌。

2) 绑扎钢筋、浇注塔腿基础混凝土

3) 基坑回填，利用方摊平。严禁将降基面及基坑开挖的利用方就地置于塔位下坡方向，以防止利用方滑坡破坏塔位下坡方向自然地貌，危及塔基安全。

②杆塔组立

铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随

	<p>铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。</p> <p>③架线</p> <p>线路架线采用张力放线方法施工，张力放线的引导绳采用遥控飞机悬空展放，施工人员可充分利用施工及人抬道路等场地进行操作。线路沿线设置牵张场，采用张力机紧线，一般以张力放线施工段作为紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。</p> <p>(5) 电气设备安装</p> <p>电气设备安装包括箱式变压器、逆变器等。</p> <p>箱式变压器、组串式逆变器及其配套电气设备通过汽车运抵安装位置附近，采用吊车、液压升降小车等设备进行安装就位。</p> <p>2、施工时序及建设周期</p> <p>本工程的主要施工工序为：</p> <p>(1) 施工准备期进行场内道路建设、施工场地临时建筑、场地平整、供水、电等，为全面施工做准备；</p> <p>(2) 太阳能光伏面板基础，各类土建工程基座浇筑、开挖土方回填、各种建筑物建设；</p> <p>(3) 电缆沟开挖、砌筑及电缆铺设，架空集电线路架设，电气设施安装；</p> <p>(4) 太阳能光伏面板发电机组安装调试、验收投产。</p> <p>工程计划工期9个月，工程计划于2024年12月底开工建设，预计2025年9月底竣工投入发电。</p> <p>三、施工人数</p> <p>本项目施工过程中高峰期施工人数平均约400人左右，项目设置施工营地，部分施工人员在项目区内食宿，其余则回家食宿。</p>
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

1、生态环境现状

1.1 主体功能区规划

项目位于华宁县境内，根据《云南省主体功能区规划》，属于云南省主体功能区规划中的国家重点开发区域。同时，本项目工程占地不涉及《云南省主体功能区规划》中自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、自然遗产地等各类禁止开发区。

1.2 生态功能区划

根据云南省的生态环境敏感性、生态系统服务功能分布规律及存在的主要生态问题，2009年9月云南省人民政府批复的《云南省生态功能区划》，将云南生态功能分为5个一级区（生态区）、19个二级区（生态亚区）和65个三级区（生态功能区）。项目区位于III 高原亚热带北部常绿阔叶林生态区-III 1 滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区-III1-6 昆明、玉溪高原湖盆城镇建设生态功能区和III1-12 南盘江、甸溪河岩溶低山水土保持生态功能区。

1.3 土地利用现状

经过数据统计分析，项目评价区土地利用现状详见表 3-1。

表 3-1 项目评价区土地利用现状表

土地类型	合计	
	面积 (hm ²)	比例 (%)
乔木林地	313.19	7.19
灌木林地	1544.95	35.47
园地	1567.94	35.99
草地	175.67	4.03
旱地	614.93	14.12
水田	5.82	0.13
建筑及交通运输用地	89.59	2.06
水域及水利设施用地	29.79	0.68
其他用地	14.3	0.33
总计	4356.18	100.00

由表 4-24 可以看出，评价区土地类型包括乔木林地、灌木林地、园地、旱地等。其中，以园地面积最大，共 1567.94hm²，占评价区总面积的 35.99%；其次为灌木林地（35.47%）、旱地（14.12%）、乔木林地（7.19%）、草地（4.03%）、

建筑及交通运输用地（2.06%）、水域及水利设施用地（0.68%）、其它用地（0.33%）和水田（0.13%）。

1.4 生态现状（节选生态评价专题调查情况）

1.4.1 调查评价等级

本项目选址避让了生态敏感区，但部分 35kv 架空集电线路和新建道路环境影响范围涉及华宁县登楼山自然保护区和高原湖泊及牛栏江上游水源涵养生态保护红线，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中 6.1.6 线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级，故本项目新建道路、架空集电线路的环境影响范围涉及华宁县登楼山自然保护区段生态影响评价工作等级为二级，其他区域生态影响评价工作等级为三级。

1.4.2 调查范围及内容

（1）调查范围

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），确定本项目评价范围是：拟建集电线路、改扩/新建道路沿线两侧 300m；光伏矩阵征地范围边界外扩 200m，评价区总面积 4356.18hm²。

（2）调查内容

调查项目内的生态环境，调查项目影响范围内的植被及动植物资源，陆生脊椎动物主要调查两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类等 4 个类群的组成情况，调查项目区有无特有种、保护动植物或经济价值和科研价值较高的物种等内容。

1.4.3 调查时间、调查人员和调查方法

2024 年 9 月 12 日-9 月 22 日，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ/T19-2022）的要求，我公司委托相关技术人员上官法智、吕翠竹（云南一木生态文化传播有限公司）进行为期 11 天的野外生态现状调查和相关技术指导，并撰写生态现状调查专题。

本项目生态调查采用了资料收集法、现场调查法、专家和公众咨询法和遥感调查法。

1.4.4 植被现状

（1）植被现状

根据野外实地调查，结合遥感卫星影像判读，并依据《云南植被》的分类系统，评价区范围内的天然植被科划分为4个植被型、5个植被亚型和12个群系。

表 3-2 工程评价区内植被类型一览表

植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	工程占用情况	
					占用面积 (hm ²)	占用比例 (%)
I.天然植被	一、常绿阔叶林	(一)半湿润常绿阔叶林	1. 滇青冈-滇石栎群系	残存于评价区内局部区域（如西部场地距离方阵 HNP#23-25 占地范围边界约 300m 处、距离方阵 HNP#44-45 占地范围边界约 336m 处等）	0	0.00
	二、暖性针叶林	(一)暖温性针叶林	1. 云南松群系	主要零散分布于架空线路铁塔 CN29-CN39 段及其周边，呈碎片化	0	0.00
			2. 华山松群系	主要零散分布于架空线路铁塔 CN1-CN29 段及其周边，呈碎片化		
	三、灌丛	(一)暖性石灰岩灌丛	1. 皱叶黄杨系	主要集中分布于架空线路铁塔 CN1-CN7 段周边区域	14.98	8.05
			2. 马桑-火棘群系	主要分布于西部场地距离方阵 HNP#23-25 所在区域及其周边		
			3. 珍珠荚蒾群系	广泛分布于分布于架空线路铁塔 CN1-CN38 段及其周边		
		(二)干热灌丛	1. 车桑子群系	广泛分布于架空线路铁塔 CN38 至南部场地#4 段及其周边	17.54	9.43
			2. 锥连栎群系	零星残存于架空线路铁塔 FN11-FN43 段周边人为干扰相对较少的区域		
			3. 铁橡栎群系	零星残存于架空线路铁塔 CN5-6 至南部场地#2 段周边人为干扰相对较少的区域		
	四、草丛	(一)撂荒草丛	1. 鬼针草群系	全线广泛分布	112.91	60.71
			2. 黄茅群系	广泛、零散分布于架空线路铁塔 CN38 至南部场地#4 段及其		

			3.五月艾群系	周边 零散分布于北部场地周边		
II.人工植被	一、人工林（柑橘、柿树、核桃等）			全线广布	33.95	18.25
	二、耕地（玉米、烟草、水稻、甘蓝等）			全线广布	0	0.00
III.非植被	一、建筑、水域及水利设施用地等			全线广布	6.60	3.55
合计					185.98	100.00

A、自然植被

(1) 常绿阔叶林

①半湿润常绿阔叶林

半湿润常绿阔叶林是滇中高原地区的基本植被类型，通常分布在高原宽盆地四周的低山丘陵，海拔范围在 1700~2500 米之间。由于这一类型在垂直海拔范围纵跨了近 1000 米，故而在不同海拔、不同地形的水热条件下，群落物种的组成会存在一定差异。

但在评价区范围内，由于砍伐、薪炭、放牧等人为干扰活动历史悠久且强烈，导致这类植被呈岛屿状碎片化、斑块状分布，且具有一定次生性，一般残存部分水湿条件良好、人为干扰较少的沟谷或山脊等区域。

在评价区内，该类植被残存于局部区域（如西部场地距离方阵 HNP#23-25 占地范围边界越 300m 处、距离方阵 HNP#44-45 占地范围边界越 336m 处等），整体上群落完整性和物种多样性大多已遭到影响甚至破坏，常常表现为与其他类型植被（譬如干热灌丛、暖性石灰岩灌丛、暖温性针叶林等）群落边界模糊的特征。

a. 滇青冈-滇石栎群系（From *Cyclobalanopsis glaucooides*-*Lithocarpus dealbatus*）

(2) 暖性针叶林

①暖温性针叶林

暖温性针叶林主要分布于滇中南、滇东南或滇东北海拔 850-1500 米的地区，个别有低至 600 米或高至 1850 米者。分布地属南亚热带气候，年均温约 17-20℃，年雨量约 1200-1600 毫米，土壤以砖红壤性红壤为主。

a. 云南松群系 (*Form. Pinus yunnanensis*)

在评价区，云南松林主要零散分布于架空线路铁塔 CN29-CN39 段及其周边，常与暖性石灰岩灌丛、耕地甚至撂荒草丛相互过渡，或者与一些人工植被也相互交替。整体上呈碎片化分布，面积不大，且周围人为活动较为频繁。

b. 华山松群系 (*Form. Pinus armandii*)

在评价区，华山松主要零散分布于架空线路铁塔 CN1-CN29 段及其周边，常与暖性石灰岩灌丛、耕地甚至撂荒草丛相互过渡，或者与一些人工植被也相互交替。整体上呈碎片化分布，面积不大，且周围人为活动较为频繁。

(3) 灌丛

评价区的灌丛主要有 2 种类型——干热灌丛和暖性石灰岩灌丛，前者主要零散分布于海拔约 1000-1800m 的区域（诸如架空线路铁塔 CN38 至南部场地 #4 段及其周边等），后者则主要分布于海拔 1700-2600m 的区域（诸如架空线路铁塔 CN1-CN7 段周边区域等）。整体上看，灌丛为评价区内主要的天然植被，整体上呈碎片化分布的状态。

①暖性石灰岩灌丛

评价区内暖性石灰岩灌丛因立地条件、人为活动等原因，导致其建群物种有差异，主要可划分为 3 个群系——皱叶黄杨群系、珍珠荚蒾群系和马桑-火棘群系。

a. 皱叶黄杨群系 (*Form. Buxus rugulosa*)

该群系为评价区石灰山区域的原生植被之一，在该区域海拔 2000 米以上、人为扰动较少的陡峭山地区域保存较好，但在该项目工程施工区域（光伏矩阵、架空线路铁塔等）基本为长期受人为破坏和扰动后的次生植被，大多伴生有皱叶黄杨。

b. 珍珠荚蒾群系 (*Form. Viburnum foetidum var. ceanothoides*)

该群系为评价区石灰山区域的天然植被之一，大多为遭受人为扰动后形成的次生植被之一。

c. 马桑-火棘群系 (*Form. Coriaria nepalensis- Pyracantha fortuneana*)

该群系为评价区原生植被（诸如暖温性针叶林、半湿润常绿阔林，甚至暖性石灰岩灌丛）遭受破坏后，形成的不稳定的、过渡性的次生植被。整体上看，

群落中灌木占比较低且低矮，若继续遭受破坏则有可能发展为撂荒草丛。

②干热灌丛

评价区内暖性石灰岩灌丛因立地条件、人为活动等原因，导致其建群物种有差异，主要可划分为3个群系——车桑子群系、锥连栎群系和铁橡栎群系，均为该区域的原生植被。

a. 车桑子群系 (Form. *Pistacia weinmannifolia*)

该群系为评价区最常见、分布最广泛的干热灌丛类型。

b. 铁橡栎群系 (Form. *Quercus cocciferoides*)

该群系为评价区原生的干热灌丛之一，但仅零星残存于局部区域，群落组成上具有次生性。

c. 锥连栎群系 (Form. *Quercus franchetii*)

该群系为评价区原生的干热灌丛之一，但仅零星残存于局部区域，群落组成上具有次生性。

①撂荒草丛

究其原因是由于长期以来反复的人为干扰和破坏，而导致人为活动频繁的林缘、道路两侧或撂荒地等区域形成了撂荒草丛，面积虽不大，呈碎片化，但斑块数量较多、分布广泛。

评价区内的撂荒草丛主要以鬼针草群系和黄茅群系为主。

a. 黄茅群系 (Form. *Heteropogon contortus*)

该类植被群落一般也是由长期而反复的人为破坏和干扰导致原生植被遭受严重破坏，亦或开垦放荒后形成的具有很强次生性的撂荒草丛，群落组成物种一般较为单一。

b. 鬼针草群系 (Form. *Heteropogon contortus*)

该类植被群落一般也是由长期而反复的人为破坏和干扰导致原生植被遭受严重破坏，亦或开垦放荒后形成的具有很强次生性的撂荒草丛，群落组成物种一般较为单一，主要分布于公路沿线、撂荒地等区域。

B. 人工植被

(1) 耕地

评价区内的耕地以种植玉米 *Zea mays*、烟草 *Nicotiana tabacum*、水稻 *Oryza sativa*、甘蓝 *Brassica oleracea* var. *capitata* 等经济作物为主，主要分布于该区

域内较为平缓的山脚平地、较为平缓的山坡等区域。

(2) 人工林

评价区内的人工林主要是以柑橘 *Citrus reticulata*、苹果 *Malus pumila* 等为主的经济林或经济果林为主。

1.4.5 植物资源现状

根据野外实地考察记录，评价区的维管束植物种类主要有 109 科 364 属 530 种，其中蕨类植物 10 科 16 属 22 种，裸子植物 3 科 4 属 4 种，被子植物 96 科 344 属 504 种；栽培植物共计 36 属 45 种，分别占到评价区总植物属数及种数的 9.89% 和 8.49%（详见附录 1）。

1.4.5.1 植物区系

根据评价区种子植物属的分布区系及主要科属的种类可以看出，这一区域种子植物区系组分复杂丰富。其中，热带成分的属（类型 2-7 及其亚型）占该评价区种子植物总属数（不含世界分布，下同）的 60.50%，如假虎刺属 *Carissa*、老虎刺属 *Pterolobium*、马利筋属 *Asclepias*、黄连木属 *Pistacia*、杯苋属 *Cyathula*、拔毒散属 *Sida*、梵天花属 *Urena*、小石积属 *Osteomeles*、合欢属 *Albizia*、羊蹄甲属 *Bauhinia*、黄檀属 *Dalbergia*、木蓝属 *Indigofera*、凤仙花属 *Impatiens*、翅果藤属 *Myriopteron*、榕属 *Ficus* 等；温带成分的属（类型 8-14 及其亚型）占该评价区种子植物总属数的 39.15%，包括松属 *Pinus*、黄杨属 *Buxus*、石栎属 *Lithocarpus*、香薷属 *Elsholtzia*、马桑属 *Coriaria*、獐牙菜属 *Swertia*、龙牙草属 *Agrimonia*、栒子属 *Cotoneaster*、栎属 *Quercus*、蔷薇属 *Rosa*、山楂属 *Crataegus*、萱草属 *Hemerocallis*、牛至属 *Origanum*、蒿属 *Artemisia*、荚蒾属 *Viburnum*、杨梅属 *Myrica* 等。此外，在该评价区域范围内，中国特有分布的属共 1 个，即巴豆藤属 *Craspedolobium*，可见特有成分不多。

1.4.5.2 重点野生植物

根据《国家重点保护野生植物名录（2021 版）》及《云南省重点保护野生植物名录（2023 年）》，本项目评价区内未发现国家级和云南省省级重点保护野生植物。

1.4.5.3 古树名木

根据云南省林业厅文件《关于印发云南省古树名木名录的通知》（云林保护字(1996)第 65 号）和实地走访，在项目评价范围内未发现古树名木分布。

1.4.5.4 狭域植物物种

根据实地走访，在项目评价范围内未发现狭域植物物种。

1.4.6 陆栖脊椎动物现状

2024年9月12日-22日，根据实地调查、走访并参考相关资料文献，目前在评价范围共记录有陆生脊椎动物24目60科142种。其中，两栖类（纲）1目5科13种，爬行类（纲）2目7科12种，鸟类（纲）14目39科99种，哺乳类7目9科18种。

表 3-3 项目评价区陆生脊椎动物数量

类型	目数	科数	种数
两栖类	1	5	13
爬行类	2	7	12
鸟类	14	39	99
哺乳类	7	9	18
合计	24	60	142

1.4.6.1 两栖类

（1）种类及数量

根据对评价区的现场调查及文献记载，评价区共有两栖动物1目5科13种（详见附录4），其中未发现有国家级及云南省省级重点保护两栖动物分布。

（2）区系组成

从区系组成上看，评价区分布的13种两栖动物以东洋界成分为主，共计11种，占评价区两栖动物总数的84.62%，诸如滇侧褶蛙 *Pelophylax pleuraden*、多疣狭口蛙 *Kaloula verrucosa* 等；其次为广布种，含2种，占15.38%；古北种缺乏。

1.4.6.2 爬行类

（1）种类及数量

根据对评价区的现场调查及文献记载，评价区共有爬行动物12种，隶属2目7科（详见附录4）。

（2）区系特征

在区系组成上看，评价区分布的12种爬行动物，以东洋种为主，共计10种，占评价区爬行动物总数的83.33%，诸如铜蜓蜥 *Sphenomorphus indicus*、多疣壁虎 *Gekko japonicus* 等；其次为广布种，含2种，占16.67%，诸如红脖颈

槽蛇 *Rhabdophis subminiatus* 等；古北种缺乏。

1.4.6.3 鸟类

(1) 物种多样性

根据相关资料文献记载，评价区分布有鸟类隶属 14 目 39 科 99 种（详见附录 4）。

(2) 区系组成

在区系组成上，全部 99 种鸟类中，东洋界种类占优势，为 55.56%，古北种约占 12.12%，广布种类占 32.32%（表 4-9）；表明评价区在中国动物区划属于东洋界的范围。

1.4.6.4 哺乳类

(1) 物种多样性

根据对评价区的现场调查及文献记载，评价区分布有哺乳动物 18 种，隶属 7 目 9 科。

(2) 区系组成

在项目评价区及邻近地区分布的 18 种哺乳动物中，以东洋种占优势，共计 10 种，占评价区哺乳动物种数的 55.56%等；其次为广布种，共 7 种，占 38.89%，诸如小家鼠 *Mus musculus*、褐家鼠 *Rattus norvegicus* 等；古北种最少，仅 1 种，占 5.56%。

1.4.6.5 重点野生动物

根据中国观鸟记录中心（<http://www.birdreport.cn/>）、《中国鸟类野外手册》及 2021 年国家林业和草原局以及农业和农村部新修订的《国家重点保护野生动物名录》、《中国生物多样性红色名录--脊椎动物卷（2020）》、《云南省重点保护陆生野生动物名录（2023 年）》等资料，并结合实地和访问调查，评价区涉及国家 II 级重点保护野生动物 3 种——凤头蜂鹰 *Pernis ptilorhynchus*、普通鵟 *Buteo buteo* 和红隼 *Falco tinnunculus*。其中，仅在项目用地范围外，评价区域内有见 1 只红隼，停歇于电线杆上。

1.4.5.6.3 鸟类迁徙通道

根据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 2020 年 9 月编制的《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划环

境影响篇章》中 2.6.5.3 章节云南候鸟迁徙路线研究中相关内容：目前在云南省境内共发现“打雀点”24 处 45 个点，主要有洱源鸟吊山，巍山—弥渡的隆庆关、老厂等，南涧凤凰山，新平—镇沅的金山垭口，南华大中山，富宁—鸟王山，泸水市的风雪垭口，大理市的瓦房哨，绿春县的大风垭口，永善县的马楠、石门坎，昭通的五堆石，东川区的滥泥坪，蒙自市的冷泉，西畴县的弯刀寨，砚山县的黑巴村等地（吴金亮和李宗强，1999；王紫江和赵雪冰 2009；罗康等，2011）。

项目位于玉溪市华宁县，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》，项目区不涉及《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》中列出的“打雀点”。

其次，根据云南省林业和草原局《云南省候鸟迁徙通道重点区域范围（第一批）》云南省林业和草原局公告（2023年第10号），划定的云南秋季候鸟迁徙通道涉及昭通市永善县，玉溪市新平彝族傣族自治县，楚雄彝族自治州南华县，大理白族自治州洱源县、南涧县、巍山彝族回族自治县、弥渡县，普洱市镇沅彝族哈尼族拉祜族自治县，红河哈尼族彝族自治州绿春县、开远市，文山壮族苗族自治州富宁县、砚山县等7个州（市）12县（市）10处候鸟迁徙通道重要地点。分别是南华大中山、洱源鸟吊山、南涧凤凰山、巍山—弥渡隆庆关、绿春阿倮欧滨森林公园、开远市大黑山、富宁鸟王山、砚山—开远黑巴、新平—镇沅金山垭口、永善马楠—石门坎。项目位于玉溪市华宁县，根据认真对照《云南省候鸟迁徙通道重点区域范围（第一批）》中云南已知候鸟迁徙主要通道的分布情况项目路径区域不涉及其中的候鸟迁徙路线。

再者，根据《云南鸟类志》、《中国动物地理》、《云南省“十四五”综合交通运输发展规划环境影响报告—规划项目与鸟类迁徙通道位置关系示意图》、中国观鸟记录中心（<http://www.birdreport.cn/>）、赵雪冰《云南夜间迁徙鸟类研究》等资料，评价区不涉及公认的重要鸟类迁徙通道。

根据目前掌握的云南省鸟类迁徙通道的资料来看，项目不在已知的候鸟迁徙通道上。为了进一步落实项目区的具体情况，生态调查技术人员在项目区进行了实地观察和访问调查，从项目评价区地形来看，没有形成鸟类从宽面迁徙变成窄面迁徙最后聚集到某一个山头进行迁飞的条件。另外在调查过程中，对

在评价区林子里路过的村民进行了访问，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、扑火的现象。可见本工程不在候鸟夜间迁徙通道上。

1.4.7 敏感区调查

(1) 生态保护红线

根据野外实地调查，并结合遥感卫星影像判读和叠图，本项目不在高原湖泊及牛栏江上游水源涵养生态保护红线范围内建设，本项目仅架空集电线路 FN32~FN34 段西侧 180m、FN39~FN40 段西侧 24m、GN4~GN6 段北侧 18m 及项目西部场地新建道路西侧 204m 处外的生态评价范围内与生态保护红线重叠。重叠区域的植被具有以下特征：

(1) 以区域广泛分布的干热灌丛和暖性石灰岩灌丛为主，并零星广泛分布撂荒草丛和人工植被（诸如人工及经果林）。

(2) 上述区域植被人为干扰和破坏活动十分明显和强烈，导致重叠区域的植被群落均具有很强的次生性、萌发性、不稳定性和过渡性，还与各类人工植被（如耕地、人工经济果林等）、撂荒草丛等边界模糊；

(3) 在物种组成上，重叠区域植被群落均以评价区乃至云南常见或广泛分布种为主，诸如车桑子、余甘子、黄茅、锥连栎、鞍叶羊蹄甲、珍珠荚蒾、马桑、毛刺花椒等。

(2) 华宁登楼山县级自然保护区

本项目不在云南华宁登楼山县级自然保护区范围内，但根据《华宁登楼山县级自然保护区科学考察报告》（2019 年）中保护区范围与该工程叠图可知，西部场地新建道路西侧距离保护区丫口片区 153m，35kV 架空集电线路 DN16~DN17 段西侧距离保护区丫口片区 285m、35kV 架空集电线路 HN1~HN14 段北侧距离保护区丫口片区 150m、北部场地#2 新建道路南侧距离保护区丫口片区 80m。

本项目生态影响评价范围与华宁登楼山县级自然保护区重叠较少，重叠区域面积约 15.77hm²，包括自然植被（9.329hm²）、人工植被（6.44hm²）和非植被（0.001hm²）。其中，自然植被包括暖性石灰岩灌丛 9.32hm² 以及撂荒草丛 0.009hm²。但本项目已尽量远离保护区缓冲区，西部场地距离保护区缓冲区

较远，因此工程建设不会对保护区的植被造成影响。

由于该区域多为较缓的山坡，且周边分布有蒿枝箐等村庄，评价区域和保护区重叠区域的自然植被（主要为暖性石灰岩灌丛）大多因人为干扰破坏而具有很强的次生性，人工植被分布较多（以耕地为主），且人为活动下亦导致该区域自然植被具有较强的次生性和破碎化。

本项目评价范围与华宁登楼山县级自然保护区重叠部分，没有发现国家级重点保护野生植物和云南省省级重点保护野生植物。没有发现国家级重点保护野生动物和云南省省级重点保护野生动物。

1.5环境空气质量现状

项目场址位于云南省玉溪市华宁县境内，属环境空气质量二类区，区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。环境空气质量现状引用2023年华宁县环境空气质量自动监测站统计数据。详细数据如下表3-4。

表 3-4 2023 年华宁县环境空气质量现状监测数据统计表

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	13.43	60	22.39	达标
	98%日平均质量浓度	29.00	150	19.33	达标
NO ₂	年平均质量浓度	16.00	40	39.99	达标
	98%日平均质量浓度	25.00	80	31.25	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	37.34	70	53.35	达标
	95%日平均质量浓度	82.00	150	54.67	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	23.73	35	67.80	达标
	95%日平均质量浓度	53.00	75	70.67	达标
CO	95%日平均质量浓度	900.00	4000	22.50	达标
O ₃	90%日最大8小时平均质量浓度	128.00	160	80.00	达标

项目所在地华宁县2023年SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃六项基本污染物均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值。项目所在区域为环境空气质量达标区。

1.6地表水环境质量现状

项目位于南盘江流域、曲江水系。项目周边地表水体为华溪河、布沼河和南盘江。华溪河和布沼河流入南盘江。根据《云南省水功能区划》（2014年修订版），项目区属于曲江峨山-华宁保留区段，2030年水质目标均为III类。

根据《2021年玉溪市生态环境状况公报》，曲江共设了清水河口、吴读可、永昌大桥、九甸大桥4个考核断面，南盘江设置了盘溪大桥1个考核断面本环评选取与项目有关（华宁县境内）的曲江九甸大桥断面及南盘江盘溪大桥断面水质进行评价，其中九甸大桥断面2021年水质类别为Ⅱ类，满足水环境功能要求。南盘江盘溪大桥2021年水质类别为Ⅱ类，满足水环境功能要求。

本次评价引用2023南盘江盘溪大桥断面（该点位于东侧地块#1北侧970m）的自动监测数据，具体见下表。

表 3-5 2023 年南盘江盘溪大桥水质自动监测数据

采样时间 监测项目	1月	2月	3月	4月	5月	6月
水温(°C)	14.7	17	19.6	23.4	25.1	25.7
pH	8	8	8	8	8	8
溶解氧 (mg/L)	9.5	9.4	8.7	8.5	8	7
电导率(μS/cm)	516.7	508.2	511.8	496.3	493.5	51.3
浊度(NTU)	17.8	15.6	20.3	17.9	11.8	487
高锰酸盐指数 (mg/L)	1.4	1.4	1.4	1.6	1.7	1.7
氨氮 (mg/L)	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03
总磷 (mg/L)	0.09	0.072	0.074	0.049	0.054	0.088
总氮 (mg/L)	3.5	3.67	3.71	3.48	3.53	4.77
超标污染物	/					
总体评价	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类
采样时间 监测项目	8月	9月	10月	11月	12月	平均值
水温(°C)	25.2	25.2	22.1	19.9	17.2	21.8
pH	8	8	8	8	8	8
溶解氧 (mg/L)	6.7	6.9	7.3	8.1	8.8	8.0
电导率(μS/cm)	54.6	57.4	57.7	56.3	56.6	242.8
浊度(NTU)	567.5	56.6	35.5	16.6	12	120.7
高锰酸盐指数 (mg/L)	2.2	1.5	1.9	1.2	1.5	1.6
氨氮 (mg/L)	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03
总磷 (mg/L)	0.098	0.083	0.083	0.04	0.037	0.073
总氮 (mg/L)	6.82	4.72	5.04	3.98	3.8	4.27
超标污染物	/					
总体评价	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类	Ⅱ类

由上表可知，2023年南盘江盘溪大桥国控自动监测断面自动监测因子中，

除7月、8月为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，其他月份均为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，故南盘江盘溪大桥国控自动监测断面达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准的水环境功能要求。

1.7声环境质量现状

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》，固定声源环境质量现状监测参照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行）相关规定开展补充监测厂界外周边50米范围内存在声环境保护目标，应监测保护目标声环境质量现状并评价达标情况。

根据现场调查，项目用地范围外50m范围内有8个声环境敏感点，为了解项目区域声环境质量现状，本次环评委托云南浩辰环保科技有限公司于2024年10月30日-11月1日对项目周边的声环境进行监测，监测内容如下：

- （1）监测因子：等效 A 声级 LAeq。
- （2）监测点位：项目区域 50m 范围内的 1 个声环境敏感点。
- （3）监测频次：昼夜各 1 次，监测 2 天。
- （4）监测方法：执行国家有关环境噪声监测技术规范。
- （5）监测结果：环境敏感点环境噪声现状监测结果见下表。

表 3-6 声环境质量现状监测及评价结果 单位：dB(A)

监测日期	监测点位	采样时段	噪声值 dB(A)	标准值 dB(A)	达标与否
2024.10.30	坝塘	昼间	46	55	是
2024.10.30		夜间	42	45	是
2024.10.31		昼间	48	55	是
2024.10.31		夜间	42	45	是
2024.10.30	矣菠萝箐	昼间	47	55	是
2024.10.30		夜间	43	45	是
2024.10.31		昼间	45	55	是
2024.10.31		夜间	43	45	是
2024.10.30	各纳甸村	昼间	48	70	是
2024.10.31		夜间	41	55	是
2024.10.31		昼间	47	70	是
2024.11.01		夜间	40	55	是
2024.10.30	九甸上村	昼间	47	55	是
2024.10.31		夜间	42	45	是
2024.10.31		昼间	47	55	是
2024.11.01		夜间	41	45	是
2024.10.30	九甸中村	昼间	48	55	是
2024.10.31		夜间	40	45	是

2024.10.31		昼间	48	55	是
2024.11.01		夜间	41	45	是
2024.10.30	阿贝楚	昼间	49	55	是
2024.10.30		夜间	43	45	是
2024.10.31		昼间	48	55	是
2024.10.31		夜间	43	45	是
2024.10.30	独家村	昼间	49	55	是
2024.10.30		夜间	43	45	是
2024.10.31		昼间	47	55	是
2024.10.31		夜间	42	45	是
2024.10.30	型本典	昼间	47	55	是
2024.10.30		夜间	42	45	是
2024.10.31		昼间	46	55	是
2024.10.31		夜间	40	45	是

根据监测结果显示，光伏区外50m涉及声功能1类区的声环境敏感目标均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类区标准限值要求；各纳甸村距离乡道8m，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类区标准限值要求。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

本项目为新建项目，不存在原有环境污染和生态破坏问题。

生态环境保护目标

一、项目环境影响评价范围

根据关于印发《建设项目环境影响报告表》内容、格式及编制技术指南的通知（环办环评〔2020〕33号），本项目各环境要素评价范围如下表所示。

表 3-7 本项目各环境要素环境影响评价范围

环境要素	评价范围
地表水环境	项目涉及的地表水主要有华溪河、布沼河和南盘江。
生态环境	本项目光伏方阵建设仅在施工基础阶段对生态环境有所影响，运营期对周围环境基本无影响，光伏场区生态环境评价范围为占地外延 200m 的区域；集电线路区、道路区及临时占地区用地红线范围外延 300m 的区域。
大气环境	本项目仅在设施基础建设土石方阶段时产生少量扬尘，施工期较短，运营期不产生废气，大气环境评价范围为用地红线外延 200m 区域。
声环境	项目用地红线外延 200m 区域。

二、项目环境保护目标

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》（试行），生态环境保护目标仅填写环境保护目标的名称、与建设项目的地理位置、规模、主要保护对象和涉及的功能分区等。

表 3-8 项目环境保护目标表

环境要素	保护对象	特性/规模	与项目位置关系	功能区/保护级别

生态环境	陆生植被植物	常绿阔叶林、暖性针叶林、灌丛、草丛	光伏场区及永久占地外延200m的区域,集电线路区、道路区及临时占地区用地红线范围外延300m的区域。	保持生态系统稳定性、完整性和功能性,保护评价区内物种资源、生物多样性
	陆生脊椎动物	两栖类、哺乳类、鸟类、爬行类野生动物。凤头蜂鹰 <i>Pernis ptilorhynchus</i> 、普通鵟 <i>Buteo buteo</i> 和红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	项目占地范围及周边	
	华宁登楼山县级自然保护区	保护区总面积6144hm ² ,其中核心区面积3221.9hm ² ,实验区面积2922.1hm ² 。由大里拉、西山、龙潭河、丫口、羊槽、大新寨6个不相连的片区组成,以水源涵养林为主的森林生态系统。	西部场地新建道路西侧距离保护区丫口片区153m,35kV架空集电线路DN16~DN17段西侧距离保护区丫口片区285m、35kV架空集电线路HN1~HN14段北侧距离保护区丫口片区150m、北部场地#2新建道路南侧距离保护区丫口片区80m	
	高原湖泊及牛栏江上游水源涵养生态保护红线	总面积0.57万km ² ,植被以半湿润常绿阔叶林、暖温性针叶林、暖温性灌丛等为代表重点保护物种有白腹锦鸡、云南闭壳龟、鱈浪白鱼、滇池金线鲃、大理弓鱼、宽叶水韭、西康玉兰等珍稀动植物。	架空集电线路FN32~FN34段西侧180m、FN39~FN40段西侧24m、GN4~GN6段北侧18m及项目西部场地新建道路西侧204m处	
	公益林	国家级II级、省级	长度为8.9km的35kV架空集电线路跨越	
地表水环境	布沼河	/	最近距离21号光伏方阵南侧260m	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类水质要求
	华溪河	/	最近距离53号光伏方阵东南侧310m	
	南盘江	/	最近距离29号方阵东面30m	
大气环境、声环境	上石卷槽	25户,100人	架空线路CN15~CN17东面157m	声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类区标准,《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求
	岩脚	46户,184人	架空线路CN27~CN29东面142m	
	坝塘	77户,308人	架空线路DN27~DN30南面30m	
	矣菠萝箐	18户,72人	架空线路HN12~HN13南面46m	
	山岩	70户,280人	架空线路EN33~EN35南面175m	
	鱼鳞坝	11户,44人	架空线路EN29~EN30北面100m	
	各纳甸村	25户,100人	架空线路EN26~EN27南面30m	

	大龙树	20 户, 80 人	架空线路 EN26~EN27 北面 80m	《声环境 质量标准》 (GB3096- 2008) 中 4a 类区标准, 《环境空 气质量标 准》 (GB3095- 2012) 二级 标准要求 声环境质 量标准》 (GB3096- 2008) 中 1 类区标准 《环境空 气质量标 准》 (GB3095- 2012) 二级 标准要求,
	小龙潭	3 户, 12 人	架空线路 EN23~EN24 南面 185m	
	九甸村	30 户, 120 人	架空线路 EN20~EN22 北面 80m	
	九甸上村	17 户, 68 人	架空线路 EN21~EN22 北面 13m	
	九甸中村	50 户, 200 人	架空线路 EN20~EN21 南面 10m	
	磨法大营	2 户, 8 人	架空线路 EN9~EN10 南面 174m	
	阿贝楚	60 户, 240 人	架空线路 FN21~FN23 西面 45m	
	独家	3 户, 18 人	架空线路 FN5~FN6 东面 45m	
	型本典	1 户, 4 人	53#方阵南侧 8m	

1、环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

项目区属环境空气质量二类功能区, 环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准及修改单要求, 具体标准值见下表所示。

表 3-9 环境空气质量标准限值

污染物	取值时间	浓度限值	单位	标准来源
二氧化硫 (SO ₂)	年平均	60	μg/m ³	环境空气执行 《环境空气质 量标准》 (GB3095-2012) 二级标准及修 改单
	24 小时平均	150		
	1 小时平均	500		
总悬浮颗粒物 (TSP)	年平均	200		
	24 小时平均	300		
可吸入颗粒物 (PM ₁₀)	年平均	70		
	24 小时平均	150		
可吸入颗粒物 (PM _{2.5})	年平均	35		
	24 小时平均	75		
二氧化氮 (NO ₂)	年平均	40		
	24 小时平均	80		
	1 小时平均	200		
一氧化碳 (CO)	24 小时平均	4	mg/m ³	

评价
标准

	1 小时平均	10	
臭氧 (O ₃)	日最大 8 小时平均	160	μg/m ³
	1 小时平均	200	

(2) 地表水环境质量标准

项目位于南盘江流域、曲江水系。项目周边地表水体为华溪河、布沼河和南盘江。华溪河和布沼河流入南盘江。根据《云南省水功能区划》（2014年修订版），项目区属于曲江峨山-华宁保留区段，2030年水质目标均为III类。

表 3-10 地表水环境质量标准 单位：mg/L

项目	pH	溶解氧	COD	BOD ₅	高锰酸盐指数	石油类	氨氮	总磷	pH
III类标准	6~9	≥5	≤20	≤4	≤6	≤0.05	≤1.0	≤0.2（湖、库 0.05）	6~9

(3) 声环境质量标准

项目架空线路跨越国道 G357 两侧 35m 范围区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类区标准；其余区域为山地、农村区域，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类区标准。具体标准值见下表。

表 3-11 声环境质量标准限值 单位：dB(A)

区域	类别	昼间	夜间
架空线路跨越国道 G357 两侧 35m 范围区域	4a 类	70	55
其余区域	1 类	55	45

2、污染物排放标准

(1) 大气污染物排放标准

项目施工期扬尘排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16279-1996）无组织排放监控浓度限值，即周界外浓度最高点颗粒物≤1.0mg/m³。

表 3-12 废气污染物排放标准限值 （单位：mg/m³）

污染物	标准限值	标准来源
TSP	1.0	《大气污染物综合排放标准》 （GB16297-1996）

(2) 废水排放标准

项目施工期施工废水经沉淀处理后回用于施工生产、施工生活废水经隔油池处理后回用于洒水降尘、周边绿化，不外排。项目运营期光伏电池板清洗废水用于光伏组件下植物的绿化用水，不外排。

项目施工期、运营期废水不外排，不设废水相关排放标准。

(3) 噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准，标准值详见下表。

表 3-13 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

项目运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类标准，标准值见下表所示。

表 3-14 工业企业厂界环境噪声排放标准限值 单位：dB(A)

位置	类别	等效声级	
		昼间	夜间
东、南、西、北厂界	1 类	55	45

(4) 固体废物控制标准

项目运营期产生的固体废物处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

本项目产生的危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）。

其他

根据《“十四五”节能减排综合工作方案》，污染物总量控制指标为：化学需氧量、氨氮、氮氧化物及挥发性有机物。

本项目运营期无废气污染物产生；项目运行期间产生的废水为光伏阵列清洁废水，将全部用于光伏板区的绿化，无废水外排；固废处置率为 100%；故本次环评建议不设总量指标。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

1、施工期产污环节及影响因素

(1) 施工期产污环节

本项目的施工包括场内道路的施工，光伏阵列、箱变、铁塔等基础的开挖和混凝土浇筑，支架、光伏组件及电气设备安装，电缆敷设及设备的安装和调试等。

施工期主要污染源有：施工期机械噪声、扬尘、运输及动力设备运行产生的燃油废气、固体废物；施工人员生活废水、生活垃圾等，项目施工流程及各阶段产污环节见图 4-1。

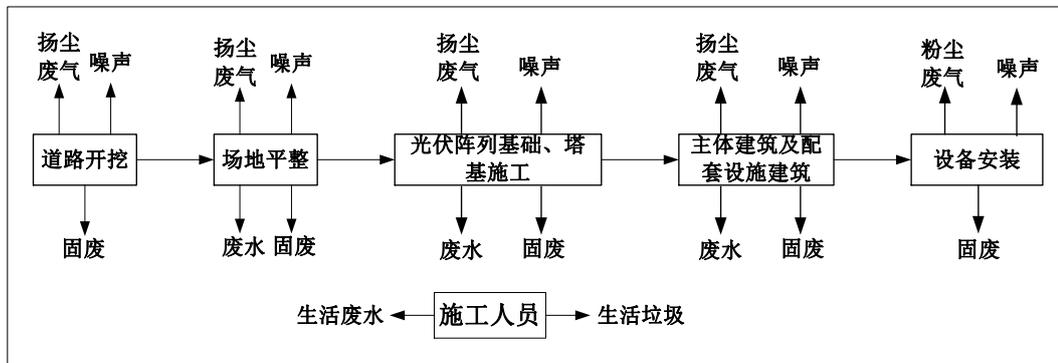


图 4-1 施工期施工工艺流程图

(2) 施工期污染影响因素

项目施工期的污染影响因素如下表所示。

表 4-1 施工期环境影响因素一览表

类别	污染源	污染物	产生特性
废气	地表清理、场地平整、基础开挖、配套设施建设、物料装卸及运输	扬尘 (TSP)	间歇，无组织
	施工机械	NO _x 、CO 及 CH _x	间歇，无组织
废水	施工废水	SS、石油类	间歇
	生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N 等	间歇
固废	场地平整及开挖	土石方	间歇
	施工人员	生活垃圾	间歇
	土建	建筑垃圾	间歇
	支架安装、光伏组件安装、设备安装	废弃设备零件	间歇
噪声	施工机械及车辆	噪声	间歇

(3) 施工期污染影响因素

根据本工程的特点、施工工艺，分析工程施工阶段对项目周围的生态影

响因素。项目施工期生态环境影响因素见下表。

表 4-2 项目施工期生态环境影响因素

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

2、生态环境影响分析

(1) 对土地利用的影响分析

根据项目总设报告，项目总占地面积 185.98hm²，按占地性质划分，包括永久占地 16.39hm²，临时占地 169.59hm²（（永久占地包括箱变占地、方阵支架基础及架空线路塔基，其余为临时占地））。

工程施工占地改变了原有土地利用的性质和功能。永久占地部分永久性的改变了土地性质，是无法恢复的；临时占地在施工结束后可通过恢复植被措施使其原来土地的性质和功能得到一定程度的恢复。本工程施工占地占用草地和灌木林地，这将使其原有生态功能丧失，对当地生态环境造成一定不利影响。

由于施工永久占地面积较小，且属于点式、间隔式占地，主要为光伏区支架基础、箱变基础、架空集电线路塔基等占地。永久占用的土地以灌木林地、草地和园地为主，除占地的损失外，工程施工不会对该区域的土地利用造成明显的影响。

项目施工过程中尽量减少对光伏方阵空地等临时占地进行扰动，集电线路直埋电缆区、场内道路边坡、施工营场地等临时占地区在施工结束后将进行植被恢复，不会改变其土地利用功能。

为减少项目建设占地对土地利用的不利影响，建设单位在征地过程中应办理相关土地和林地手续，施工结束后应尽快采取措施恢复工程施工期间临时占用的草地和灌木林地，将对土地利用的不利影响降到最低限度。

(2) 对植被及植物的影响分析

受本工程建设影响的植被主要为自然植被，自然植被以灌木草丛为主。根据工程特征和区域生态环境的特点，本项目对植被的影响主要是工程施工期带来的直接影响，包括工程施工永久占地和临时占地。对于永久占地影响

到的植被将无法恢复，其所受的影响是不可逆的。对于临时占地涉及的区域，工程施工时将清除地表植被，但工程建设结束后将会逐渐得以恢复。而对项目用地范围内光伏方阵以外用地、未利用地，项目施工期不对其进行扰动。

①工程永久占地对植被的影响

项目施工中被永久占用而消失的自然植被主要为灌木草丛为主，占评价区自然植被面积较小。此类植被为评价区内最广布的自然植被类型，是在长期、反复人为干扰破坏下，并受人工改造而形成的次生植被，群落结构简单，物种多样性较低，且项目永久占用植被以灌木草丛为主的工程为塔基、箱变基础，工程永久占用此类植被面积很小，对评价区内的植被及生态系统影响不大。

②工程临时占地对植被的影响

临时占地以次生性较强的暖性石灰岩灌丛、干热灌丛和撂荒草丛为主，不占用半湿润常绿阔叶林和暖温性针叶林。施工过程中仅对集电线路及场内道路边坡临时占地区的暖性石灰岩灌丛、干热灌丛和撂荒草丛进行扰动，清除地表植被，在施工结束后能够逐渐得以恢复。而对项目用地范围内临时占用的光伏方阵空地、其他用地，项目施工期不对其进行扰动，因此只要对光伏方阵空地及周边未利用地等不扰动区域加强管理，严格控制施工扰动范围，禁止对光伏方阵空地和未利用地等不扰动区域的植被造成破坏，则项目不会对自然植被产生大的影响。

③对植物资源的影响

本项目评价区分布的植物均为玉溪地区常见的植物种类，项目占用的主要植被为灌木草丛，自然植被类型均为区域广布或常见类型，现场没有调查到国家和云南省重点保护野生植物种类分布，也没有调查到地方狭域特有植物种类分布。工程建设以临时占地为主，且以次生灌丛和草丛植被为主，造成的植物资源影响有限，不会造成任何植物种类的在项目区域栖息地的丧失，不造成任何植物种类在评价区的消失。

项目施工过程中，若施工作业不当、超范围占地施工，或由于施工人员随意进入周边林区活动，乱砍滥伐、采集野生植物等，将扩大工程建设对植被及植物资源的影响。若施工人员携带火源或用火不慎，可能引发林草火灾，

造成对区域植被和植物破坏。因此项目应加强施工期管理，严格控制施工范围，严禁乱砍乱伐和盗伐等行为的发生，严禁野外用火，防范工程建设期间的山林火灾对周边植被造成破坏。

综上所述，项目施工占地使部分植物遭到了破坏，导致了这些植物种群数量的减少和分布生境的减小，但这些物种在华宁县和评价区广为分布，本工程不会造成任何物种的灭绝，所产生的影响是有限的、局部的。工程建设可能造成的山林火灾风险，在采取措施后其风险是可控的。

（3）对陆生动物的影响

①对两栖类的影响分析

评价区两栖类动物有1目5科13种。由于两栖动物迁徙能力较弱、对环境的依赖性较强，拟建工程沿线的两栖动物主要栖息于农田、溪流及附近的灌丛、杂草中，受工程影响的主要是栖息于上述环境中的常见物种，诸如黑眶蟾蜍、饰纹姬蛙、斑腿泛树蛙等。

施工期间对两栖类的影响主要表现为：工程施工机械、施工人员进入工地、原材料的堆放导致两栖类的生活环境产生变化，引起两栖类物种数量的减少；另外，人们捕捉食用蛙类，将会造成这些种类在工程区及其相邻地区成为残存种。

总体来说，施工期间虽会使项目占地区及施工影响区两栖动物的种类和数量有所减少，但对整个项目区两栖动物的种群数量的影响十分有限：一方面这些动物将迁徙它处；另一方面随着项目建设的完成，生境的恢复，爬行动物的种群数量将很快得以恢复。

②对爬行类的影响分析

评价区爬行类动物有2目7科12种。由于爬行动物迁徙能力较弱、对环境的依赖性较强，拟建工程沿线的两栖爬行动物主要栖息于附近的林木、灌丛、杂草中，受工程影响的主要是栖息于上述环境中的常见物种，如白唇竹叶青等。

施工期间对爬行类的影响主要表现为：施工活动会产生噪声、频繁往来的车流、人流改变了原有的安静环境，对喜欢安静或害怕人群类爬行动物会形成惊吓导致其离开原有的活动范围，会暂时降低影响区内敏感物种数量和

降低出现的次数，施工结束后其影响逐渐消除。

总体来说，施工期间虽会使项目占地区及施工影响区爬行动物的种类和数量有所减少，但对整个项目区爬行动物的种群数量的影响十分有限：一方面这些动物将迁徙它处；另一方面随着项目建设的完成，生境的恢复，爬行动物的种群数量将很快得以恢复。

③对鸟类的影响分析

本项目不涉及评价区不涉及公认的重要鸟类迁徙通道，也不涉及云南省候鸟迁徙通道的重点区域范围和打雀点。

评价区有鸟类有14目39科99种，主要以雀形目为主；此外，常见的鸠鸽科、杜鹃科、雨燕科、燕科、鹁鹑科、山椒鸟科、鹎科、鸚科、山雀科、文鸟科等广泛分布于评价区的各种生境中，施工活动可能会对其产生影响。施工期间对鸟类的影响主要表现为：人为活动的增加以及施工便道的开挖和噪声、施工机械噪音等都会惊吓、干扰某些鸟类，尤其对一些林栖鸟类会产生干扰。但鸟类能凭借自身的飞翔能力离开施工影响区域，寻找适宜的栖息地。只要施工过程没有影响到鸟类集中的栖息或繁殖地，就不会影响工程沿线鸟类种群及其长期生存繁衍的环境。施工活动对于伴人活动的一些鸟类，诸如白鹡鸰、黄臀鹌、麻雀数量可能会有所增加；而对于其他鸟类可能会产生干扰，导致种类和数量明显减少，但不会致其消失。

从长远看，陆生脊椎动物的物种多样性不会有可预见的较大变化，动物在施工活动等各种干扰增大的条件下均可以逃离而不致造成个体死亡。动物原来的栖息地丧失迫使动物外迁，但由于当地大多数动物密度不高，所以项目建设对区域内野生动物的间接影响较小。

总体来看，评价区施工区没有鸟类集中的栖息或繁殖地，更没有重点保护野生鸟类的固定繁殖地；而施工期由于人为活动、施工噪声等会惊吓干扰的鸟类会暂时避绕到影响区外觅食，但由于大部分鸟类活动能力与范围较广，受影响施工影响十分有限。

④对哺乳类的影响分析

评价区的哺乳类有7目9科18种，以小型兽类（食肉目、兔形目和啮齿目等）为主。施工活动的干扰，可能会导致常见物种（如赤腹松鼠等）的数量

减少，对少见种和偶见种的影响有限。

施工期间对哺乳类的影响主要表现为：对动物觅食地所在生态环境的破坏，包括对施工区林地植被的破坏和林木的砍伐、施工建设等所产生噪声，弃渣场作业、各种施工人员以及施工机械的干扰等，使评价区及其周边环境发生改变，受影响的主要是适生于灌丛、草丛等的小型哺乳类，将迁移至附近受干扰小的区域，在施工区附近区域上述兽类栖息适宜度降低，种类和数量将相应减少，而伴随人类生活的一些啮齿目、食虫目动物（如小家鼠等），其种群数量会有所增加，与之相适应，主要以鼠类为食的黄鼬等种群数量也会有所增加。工程建成后，随着植被的逐渐恢复，生态环境的好转，人为干扰减少，许多外迁的兽类会陆续回到原来的栖息地。

⑤工程建设对重要野生保护动物的影响分析

根据文献资料和实地调查结果，评价区涉及国家Ⅱ级重点保护野生动物3种——凤头蜂鹰 *Pernis ptilorhynchus*、普通鵟 *Buteo buteo*、红隼 *Falco tinnunculus*；无省级重点保护野生动物。

凤头蜂鹰、普通鵟、红隼为猛禽，活动能力强，分布范围广，工程建设导致小型啮齿动物种群数量增加，可能会吸引更多猛禽觅食，这些猛禽均现于空中飞翔、觅食。其中，仅在拟建项目用地范围外、评价区域内有见1只红隼活动，但未见筑巢繁殖踪迹；其余2种重点野生动物仅见于相关资料文献中有记载评价区及其周边区域可能分布，但在实地调查中均未发现其踪迹或筑巢繁殖痕迹。

工程施工建设期间，将有大量施工人员进驻，可能会因施工人员的非法捕猎，对项目区野生动物资源造成破坏，特别是国家Ⅱ级重点保护野生鸟类。需采取严格的施工人员管理措施，严禁非法捕杀野生动物，加强施工过程中生态环境监督管理，发现受伤野生动物个体或幼崽需及时向地方野生动物保护主管部门报告。在采取措施后，工程施工人员活动对野生动物的不利影响，总体上是可控的。

此外，由于工程性质的特殊性，占地面积有限，光伏区、塔基永久占用的植被基本为次生性植被，且不涉及上述保护动物的栖息地和繁殖地。因此，拟建工程对其种群数量基本无明显影响。

总体而言，上述 3 种重点野生动物的活动范围广泛，周边类似生境丰富，且主要分布地与拟建线路相距较远，因此该工程施工和运营对其栖息和繁衍所造成的影响很小，更不会导致物种种群数量下降或消失。

(4) 水土流失影响分析

光伏电站项目建设过程中影响水土流失的因素主要包括自然因素和人为因素，自然因素主要是地形、植被、土壤、降雨，人为因素主要是人为活动的扰动。如不采取水土保持措施，会造成开挖形成裸露地面产生水土流失，很容易对区域土地生产力，区域生态环境、工程本身等造成不同程度的危害，其具体表现为以下几个方面：

①对植被的影响

项目区原地貌植被主要为灌木林地、草地和园地。项目建设会使大面积的水土保持设施遭到破坏，林草覆盖度降低，影响局域生态环境。

②对地貌的影响

项目集电路线区、道路区施工过程中较大规模的土石方开挖都会对原地形产生严重扰动，改变原有地貌，可能增加滑坡、崩塌等重力侵蚀的发生。

③水土流失影响

项目光伏方阵区占地面积大，但光伏电池列阵区不进行整体场平及开挖，光伏方阵区板下及板间原有植被要求最大限度进行保护，尽量减少施工对地表的扰动，因此光伏方阵区对地表扰动面积相对较小。项目施工扰动面积较大的开挖区域主要是道路区、地理电缆区、支架基础、箱变基础及架空线路塔基基础区，以上区域施工过程中若不采取相应的水保措施，可能发生滑坡、崩塌、泥石流等。

根据《盘溪黑泥坡光伏电站水土保持方案报告书》，本项目原生水土流失量为 107.91t，建设期水土流失量 399.66t，自然恢复期内产生的水土流失量为 51.76t。经计算，确定本项目可能造成的新增水土流失量为 297.76t。本项目水土流失主要集中在道路工程区，工程建设造成水土流失若不进行治理，对周边环境也会造成一定影响。为减小水土流失造成的影响，项目应采取的水土保持措施如下：

①工程措施：道路工程区排水沟 9000m，浆砌石 3807.89m³， ϕ 1000 管

涵 530m；弃渣场排水沟 200m，挡渣墙 200m³，盲沟 100m；光伏场区外围截排水沟 5396.27m；集电线路区排水沟 4000m，M7.5 浆砌石挡土墙 4742.40m³。

②植物措施：整个项目区绿化 8.63hm²。

综上所述，本项目在严格落实《盘溪黑泥坡光伏电站水土保持方案报告书》中提出的水保措施后，能有效的控制项目水土流失产生的影响。

(5) 道路建设，集电线路施工的影响分析

本项目新建、改扩建道路均在用地范围内，主要占用建设用地和灌草丛；集电线路主要涉及人工植被和灌草丛。道路建设，集电线路施工将破坏地表植被，引起水土流失，产生施工扬尘，破坏原有景观。

临时材料堆场形成突兀、不规则的堆状物，与周围的景观形成反差，同时，旱季易形成扬尘，雨季易产生土壤侵蚀，对周围景观产生破坏和影响；工程施工期间，施工机械所产生的噪声、扬尘、废气、工程垃圾等都会对周围的环境造成污染，给区域环境带来一定的破坏。

但上述影响均发生在施工期，随着施工期的结束，影响逐渐消失。项目施工结束后将会对道路边坡，集电线路临时施工区进行植被恢复，施工期所损失的植被面积将得到一定恢复，对周围环境影响不大。

(6) 对云南华宁登楼山县级自然保护区的影响分析

根据《华宁登楼山县级自然保护区科学考察报告》保护区由大里拉片区、西山片区、龙潭河片区、丫口片区、羊槽片区、大新寨片区 6 个不相连片区的组成。保护区主要保护对象为以亚热带常绿阔叶林、落叶阔叶林、暖性针叶林为主的森林生态系统和国家重点保护野生动植物及其栖息地。具体为：

(1) 以滇青冈林、高山栲林、旱冬瓜林、云南松林为主的水源林森林生态系统；

(2) 以白鹇 *Lophura nycthemera*、白腹锦鸡 *Chrysolophus amherstiae*、红瘰疣螈 *Tylototriton shanjing* 等为主的国家二级重点保护野生动物；

(3) 以毛红椿 *Toona ciliata var. pubescens*、箭叶大油芒 *Spodiopogon sagittifolius* 等为主的国家二级重点保护野生植物。

本项目不在云南华宁登楼山县级自然保护区范围内，根据《华宁登楼山县级自然保护区科学考察报告》（2019 年）中保护区范围与该工程叠图可知，

项目西部场地新建道路西侧距离保护区丫口片区 153m，35kV 架空集电线路 DN16~DN17 段西侧距离保护区丫口片区 285m、35kV 架空集电线路 HN1~HN14 段北侧距离保护区丫口片区 150m、北部场地#2 新建道路南侧距离保护区丫口片区 80m，但本项目部分生态评价区域和保护区重叠。根据现场调查，重叠区域以次生性灌丛和人工植被为主，主要为暖性石灰岩灌丛和耕地，重叠区域没有发现国家级重点保护野生植物和云南省省级重点保护野生植物。

①与对植物的影响

项目永久占地和施工临时占地均不涉及云南华宁登楼山县级自然保护区规划范围。本工程建设秉承“最低程度减小对生物群落的影响”原则，在前期设计阶段已避让了保护区，并尽可能将施工占地选在生物多样性较低，对生态破坏较小的区域。评价区域和保护区重叠的自然植被（主要为暖性石灰岩灌丛）大多因人为干扰破坏而具有很强的次生性，人工植被分布较多（以耕地为主），且人为活动下亦导致该区域自然植被具有较强的次生性和破碎化，呈现与人工植被（主要为耕地）过渡的状态。

项目在施工过程中施工临时场地均不设置于靠近自然保护区一侧，施工期施工单位严格遵守在场地红线范围内进行施工，严禁施工占地超出范围，施工人员不得随意破坏保护区内植被。项目施工并不会对其有直接的影响，由于工程建设不会对保护区的植被生态造成直接影响，因此也不会对其生态系统的连通性造成影响。

②与对动物的影响

项目永久占地和施工临时占地均不涉及云南华宁登楼山县级自然保护区规划范围，通过现场走访调查，项目评价范围与华宁登楼山县级自然保护区重叠部分不涉及重要野生动物。施工活动会影响野生动物的觅食活动，但不会对其栖息地造成影响，工程建设中的人为活动和施工噪声等干扰会使它们远离施工区，在其他地方寻找新的活动觅食场所，不会导致动物种类和数量明显减少或致其消失。

项目在施工过程中施工临时场地均不设置于靠近自然保护区一侧，施工期施工单位严格遵守在场地红线范围内进行施工，在临近保护区一侧设置标

识标牌，严禁施工占地超出范围，需采取严格的施工人员管理措施，严禁非法捕杀野生动物，加强施工过程中生态环境监督管理，采取低噪声设备，发现受伤野生动物个体或幼崽需及时向地方野生动物保护主管部门报告。在采取上述措施后，工程施工人员活动对野生动物的不利影响，总体上是可控的。且本项目施工期较短，施工影响随施工结束而结束，故对云南华宁登楼山县级自然保护区内动物环境影响不大。

③对保护区保护对象的影响

项目生态评价范围内虽然与保护区所保护的部分生态系统有所重叠，但是项目永久占地和施工临时占地均不涉及自然保护区规划范围，故而没有对保护区的生态系统造成直接的影响和破坏；保护区评价范围内未发现国家级和云南省省级重点保护野生植物，无古树名木，所以对重要野生植物无影响。

虽然现场调查时，未在项目评价范围与自然保护区重叠范围内发现以白鹇 *Lophura nycthemera*、白腹锦鸡 *Chrysolophus amherstiae*、红瘰疣螈 *Tylototriton shanjing* 等为主的国家二级重点保护野生动物。但是，动物具有迁移性，活动范围广泛，后期可能活动至重叠范围内。

不过，拟建项目不涉及对保护区的直接破坏和影响，对重要野生动物的个体及栖息地环境的无直接影响，施工可能会影响它们的觅食活动，但不会对其栖息地造成影响，该影响随着施工结束而结束，因此工程建设项目对重要野生动物造成的威胁和影响较小。同时，项目在施工过程中经采取施工临时场地均不设置于靠近自然保护区一侧，施工期施工单位严格遵守在场地红线范围内进行施工，严禁施工占地超出范围以及在临近保护区一侧设置标识标牌等相应保护措施，严禁非法捕杀野生动物，加强施工过程中生态环境监督管理，采取低噪声设备，发现受伤野生动物个体或幼崽需及时向地方野生动物保护主管部门报告等措施对保护区重点保护动物影响较小。

综上，项目施工对保护区保护对象没有直接的破坏和影响。

总体而言，工程施工期不会对保护区造成直接的破坏和影响，且建设期所造成的影响微乎其微，因此不会对保护区的保护区结构和功能造成影响。

(7) 对生态保护红线影响分析

本项目不涉及鸟类迁徙路径和鱼类洄游通道等重要生境。项目不涉及占

用、不穿越生态保护红线，仅部分架空集电线路 FN32~FN34 段西侧 180m、FN39~FN40 段西侧 24m、GN4~GN6 段北侧 18m 及项目西部场地新建道路西侧 204m 处外的生态评价范围内涉及高原湖泊及牛栏江上游水源涵养生态保护红线。

项目所涉及生态保护红线均为高原湖泊及牛栏江上游水源涵养生态保护红线，区域生态保护红线主要功能为水源涵养，生态保护红线区域主要为森林植被。经建设方优化项目架空集电线路路径，项目不在生态保护红线内立塔和架线，不在生态保护红线内设置临时施工场地、材料堆场等临时占地。同时，本项目已避让生态保护红线内，不涉及生态保护红线内植被破坏和地表扰动，施工期施工单位采取严格遵守在场地红线范围内进行施工，严禁施工占地超出范围、严禁破坏生态红线内植被等措施后对生态环境的影响较小。

综上所述，本输电线路建设不会对高原湖泊及牛栏江上游水源涵养生态保护红线产生影响。

(8) 工程涉及生态公益林的影响分析

本项目涉及一般生态空间优先管控单元，涉及类型为生态公益林。根据项目使用林地现状调查，本工程不占用公益林，架空集电线路跨越国家二级公益林及省级公益林仅 8.9km。

根据《国家级公益林管理办法》第十一条禁止在国家级公益林地开垦、采石、采沙、取土，严格控制勘查、开采矿藏和工程建设征收、征用、占用国家级公益林地。除国务院有关部门和省级人民政府批准的基础设施建设项目外，不得征收、征用、占用一级国家级公益林地。本项目未占用一级国家级公益林地。

根据《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号）、《云南省公益林管理办法》（云林规〔2019〕2号），不得砍伐生态公益林区内的乔木、灌木，不得毁林毁草开垦，禁止在幼林地封山育林和未成林造林地内从事放牧活动，不得随意开挖土石方和修筑建筑物。本工程不占用公益林，仅 8.9km 长的架空集电线路跨越国家二级公益林及省级公益林，不会砍伐占用生态公益林区内的乔木、灌木等植被。

为减小项目建设对生态公益林的影响，建设单位在架线过程中应采用高

塔跨越的方式，在经过茂密林区时，采取动力伞、遥控飞艇、遥控飞机、无人机放线等无害化跨越措施，选择影响较小区域通过。施工结束后，将对施工扰动区域进行植被恢复，不会损害公益林主导生态功能的持续发挥，对其整体生态服务能力影响不大，涉及的公益林建设单位已编制林勘报告，办理相关手续后方可使用。

其次，为进一步完成生态保护措施，建设单位禁止在优先管控单元设置临时弃土场、施工便道、施工营地等临时场地，禁用大型施工机械，施工物料运输使用人扛马驮方式，尽量减少对一般生态空间优先管控单元的扰动。

本环评建议建设单位应按照现行建设项目使用林地审核审批管理办法、相关规定依法办理使用林地手续和缴纳项目林勘资料中合计的约5.9898万元森林植被恢复费，并遵照行政主管部门意见和要求开展后续工作，确保工程开工建设前取得相关林地手续文件。由于不占用林地，仅部分架空线路跨越公益林，在采用上述措施后施工期间对公益林的影响较小。

3、施工期期污染影响分析

(1) 大气环境影响分析

施工期废气主要包括施工场地产生的扬尘、施工机械尾气等。

①扬尘对环境的影响

项目施工期对环境空气影响的主要为扬尘。在项目的建设施工中，由于场内道路的修建、开挖地基、回填土石方、配套设施建设以及建筑材料的运输、装卸、堆放等，会产生不同影响程度的扬尘，污染因子为TSP、PM₁₀，扬尘的产生量与施工方式、土壤含水量、气象条件等有关。

本项目产生扬尘的主要环节为场内道路的修建，场内检修道路区需要较大范围的开挖和回填，开挖土石方就地作为道路的边坡，在道路修建期间，会导致地表裸露，产生施工作业扬尘；项目表土堆场在大风条件下，易发生风蚀起尘。由于光伏项目施工作业时间较短，分地块呈点状及面状施工，因此项目施工期间通过对施工区进行洒水降尘，对开挖的土石方采取及时回填压；对施工裸露面、道路边坡、表土堆场等区域采取临时遮盖等措施后施工扬尘对周围环境的影响不大。

另外，项目施工期运输砂石、水泥、电气设备等的运输车辆上路或泥

石路上行驶时会引起道路扬尘污染，其中大部分扬尘颗粒较大，形成降尘，主要影响近距离 100m 范围。在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。项目运输施工材料的车辆在运输过程中会途径村庄，为减小对运输道路沿线敏感点的影响，项目运输车辆应采用篷布遮盖、严禁超载，防止砂石、水泥等散体材料洒落，产生二次扬尘，同时经过村庄路段应减速行驶，并安排专人定期对运输道路进行维护清扫、洒水降尘等，通过采取以上措施本项目运输车辆产生的扬尘对周围村庄影响不大。

项目施工营场地依托升压站内施工营场地，该施工营场地生态影响分析已于《大地农光互补光伏电站项目环境影响报告表》中分析，本评价引用《大地农光互补光伏电站项目环境影响评价》分析结论。

根据《大地农光互补光伏电站项目环境影响评价》。项目在临时施工场地地区设置有堆料区、小型移动式拌和设备等，施工过程中合理布置，远离村庄居民点，对水泥、砂石等散体物料堆放区采用篷布进行临时遮盖。文明施工，散体材料装卸过程中，进行洒水降尘，防止扬尘污染，通过采取以上措施后，施工场地生产作业过程中产生的扬尘对周边环境的影响在可接受范围内。

②机械、运输废气对环境的影响

施工机械和运输车辆作业期间产生的尾气，也是影响空气环境的主要污染物之一。产生废气的施工机械主要是运输车辆，其排放的废气主要污染物为氮氧化物、二氧化硫和一氧化碳等。其余工段使用的机械如电钻、电焊机的一般以电为能源，不会产生机械尾气。

项目建设施工内容较少，施工机械和运输车辆外排尾气量不大，尾气排放点随设备移动呈不固定方式排放，在空气环境中经一定的距离自然扩散、稀释后，对评价区域空气质量影响不大。

(2) 水环境影响分析

施工期间产生的废水主要为施工废水、施工人员生活污水和暴雨地表径流。

①施工废水影响分析

项目产生的施工废水主要有混凝土养护废水，施工废水 pH 值较高，主

要污染物为悬浮物。

项目混凝土养护时产生的废水主要污染物为 SS，产生量较少。项目共设置 33 座 3m³的临时沉淀池用于处理施工养护废水，产生的废水经沉淀池处理后，全部回用于施工用水和场地洒水降尘，不外排，对周围水境影响不大。

②施工人员生活污水影响分析

大地农光互补光伏电站和升压站目前正在建设中，施工营场地布置于升压站内，本项目与大地农光互补光伏电站为同一建设单位，项目施工人员与大地农光互补光伏电站为同一批人员，本项目施工营场地依托大地农光互补光伏电站 220kV 升压站施工营场地，本评价引用《大地农光互补光伏电站项目环境影响评价》分析结论。

根据《大地农光互补光伏电站项目环境影响评价》，项目施工人员约 400 人，大部分施工人员租用工程周边村庄居民房，居民房内均有旱厕，设置有化粪池、沼气池等，以上施工人员的生活污水可依托民房现有的排水及污水设施，对外环境影响不大。升压站施工营地有施工人员 40 人，施工人员在项目内食宿。施工人员生活用水量按 100L/人·d 计算，则施工人员总用水量约 4m³/d，废水产生量按 80%计，则废水产生量约为 3.2m³/d。施工营地附近拟设旱厕 1 座，粪尿污水进入旱厕，旱厕定期清掏，全部用于周边农用地及林木施肥，不外排。施工营地内设置隔油池（1m³）、沉淀池（5m³），食堂餐饮废水经隔油池、沉淀池处理，其余生活污水经沉淀池处理后，全部回用于施工场地洒水降尘或周围灌木丛或草地的浇水，不外排，对周围水环境影响小。

③雨天形成地表径流污染的影响分析

项目场内道路修建、基础开挖会形成裸露面，在施工期遇到下大雨，雨水形成地表径流冲刷浮土、建筑砂石等形成的泥浆水，会携带大量泥沙、水泥、油类及其它地表固体污染物。当其进入水体后会造成水体污染，致使水体水质下降。由于项目场地区域坡陡，面积较大，地表径流产生量较大，但项目动土部分主要为场区道路、逆变器及光伏列阵支架施工，动土面积相对较小，径流的面源污染相对较小。雨天形成的地表径流会通过低洼处流入附

近沟箐，其污染物主要为 SS。为减小施工期雨天径流对水环境的影响，项目应落实水土保持措施，在工程区设置截排水沟，末端设置沉砂池，场区雨水经沉砂池沉淀处理后，雨水径流中 SS 的浓度将大幅度降低，对周围水环境影响不大。

④对周围地表水体的影响

项目周边临近的地表水体为布沼河、南盘江和华溪河。根据调查，布沼河、南盘江和华溪河均流经多个光伏方阵周围。布沼河距离 21 号光伏方阵最近，在 21 号光伏方阵南侧 260m；南盘江距离 29 号光伏方阵最近，在 29 号光伏方阵东面 30m；华溪河距离 53 号光伏方阵最近，在 53 号光伏方阵东南面 310m。因此若项目施工期间不采取相应的环保措施，施工裸露的光伏场区、埋地电缆沟、架空线路塔基区等施工开挖的土石方可能会在雨季随雨水径流流入河流，对河流水质产生影响。同时项目施工期间若不合理布设施工营场地，表土堆场等临时场地，则可能存在施工生产生活废水、固废等污染水质的风险。

为了防止项目建设对周边河流水质产生影响，本评价要求禁止在河流岸线及河流管护范围内布设临建设施，施工临建设施尽量远离河流水体布设，严禁越界施工，特别应在 29 号方阵临近南盘江一侧设置施工围挡，防止施工垃圾顺坡溜渣进入南盘江。同时项目产生的生活垃圾应定点收集，及时清运，严禁倾倒至周边河流，工程土石方应及时回填压实。此外在靠近河流的光伏方阵区、埋地电缆区、架空集电线路塔基区施工时应采取必要的覆盖措施，对场内开挖的土石方临时堆放区域及场地开挖形成的裸露面采用篷布进行临时遮盖，防止雨水冲刷，造成水土流失；建筑垃圾分类收集，可回收利用的外售收购商进行回收利用，不可回收部分委托有资质单位清运至政府部门指定的场所进行处置，禁止乱堆乱倒。此外，施工过程中加强施工人员的环保教育，在此基础上，项目施工对周边河流的影响不大。

(3) 声环境影响分析

①施工机械噪声源强

项目施工期噪声源主要来自场内道路修建，光伏支架、箱变基础挖设，电缆敷设，运输施工材料和设备等，施工期的噪声主要为机械噪声和车辆运

输噪声。具体噪声源强值见表 4-3。

表 4-3 主要噪声

项目	设备名称	1m 处噪声源强(dB)
土石方阶段	挖掘机	86
	推土机	85
基础施工阶段	混凝土搅拌机	85
	手风钻	90
	振动打夯机	75
	空压机	85
	液压打桩机	80
	液压升降小车	75
安装阶段	手工电弧焊机	65
	砂轮机	92
	电钻	82
	切割机	93
	自卸式运输车	80
交通运输车辆噪声	压路机	81
	运水车	75
	30T 汽车吊	85

②施工机械噪声预测模型

项目施工中大多数机械设备噪声均属于中低频噪声，预测其影响程度、范围时只考虑其距离传播衰减，不考虑障碍物如树木引起的噪声衰减量。

距离传播衰减模式：

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

式中： $L_p(r)$ ——距声源 r 处的声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB(A)。

多个机械同时作业的噪声叠加值计算模式为：

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

式中 L_{pi} —预测点 (r) 处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔL_i —第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB，本项目取 0；

③施工期噪声影响预测结果

1) 施工期单台机械设备噪声预测值，具体见下表。

表 4-4 单台机械设备的噪声预测值单位：dB(A)

机械类型	噪声预测衰减值								
	1m	5m	10m	20m	30m	50m	100m	150m	200m
挖掘机	86	72	66	60	56.5	52	46	42.5	40
推土机	85	71	65	59	55.5	51	45	41.5	39

混凝土搅拌机	85	71	65	59	55.5	51	45	41.5	39
液压打桩机	80	64	58	52	48.5	44	38	34.5	32
振动打夯机	75	61	55	49	45.5	41	35	31.5	29
空压机	85	71	65	59	55.5	51	45	41.5	39
混凝土插入式 振动器	83	69	63	57	53.5	49	43	39.5	37
电锯	90	76	70	64	60.5	56	50	46.5	44
液压升降小车	75	61	55	49	45.5	41	35	31.5	29
手工电弧焊机	65	51	45	39	35.5	31	25	21.5	19
电钻	82	68	62	56	52.5	48	42	38.5	36
切割机	90	76	70	64	60.5	56	50	46.5	44
自卸式运输车	80	64	58	52	48.5	44	38	34.5	32
压路机	81	65	59	53	49.5	45	39	35.5	33
运水车	75	61	55	49	45.5	41	35	31.5	29
30T 汽车吊	85	71	65	59	55.5	51	45	41.5	39

2) 预测结果分析

A、厂界噪声预测：

由土石方阶段单台机械设备噪声预测值分析可知，项目各光伏方阵离厂界距离约 10m 以外，施工期厂界昼间噪声值能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）70 dB（A）的要求。

敏感点噪声影响

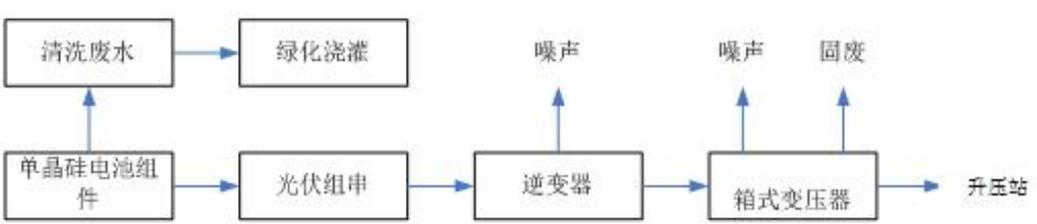
3) 敏感点噪声影响

项目周边200m范围内有多个声环境敏感点，其中光伏方阵区涉及的敏感点有型本典；架空线路涉及的敏感点有上石卷槽、岩脚、坝塘、矣菠萝箐、山岩、鱼鳞坝、各纳甸村、大龙树、小龙潭、九甸村、九甸上村、九甸中村、磨法大营、阿贝楚、独家。施工时噪声源最大的施工活动为光伏板支架基础的打桩作业，使用的机械为液压打桩机，噪声源通常为80dB（A），光伏板基础与厂界最近距离为5m。光伏阵列区外50m范围内声环境敏感目标为位于项目新建53号光伏方阵南面8m的型本典散户。本次评价选取光伏阵列区外50m范围内1个声环境敏感目标对其进行施工期噪声预测，项目夜间不施工，昼间施工靠近该声环境敏感目标处施工时设置临时声屏障，降低施工噪声，降噪效果取10dB(A)。施工期达标情况预测如下表所示：

表4-5 保护目标处噪声预测结果表 单位dB(A)

噪声源 预测点名称	时段	背景值	采取措施后的贡献值	敏感点噪声预测值
--------------	----	-----	-----------	----------

型本典	昼间	47	52	53.12
<p>根据以上预测分析，项目设备经过经临时围挡、距离衰减后，型本典散户满足《声环境质量标准》（GB309-2008）1类区标准。为更好地降低施工噪声污染，整个项目施工期应提前告知周围村庄居民，做好沟通工作，避免夜间施工。本项目施工期噪声对声环境影响可接受，噪声影响将随施工活动的结束而消失。</p>				
<p>距离架空线路最近的村庄是九甸中村和九甸上村居民点，距离项目架空集电线路的距离分别为10m及13m。集电线路工程杆塔基础施工、杆塔组立和架线活动过程中，由于杆塔基础占地分散、单塔面积小、开挖量小，施工时间短，单位杆塔基础施工周期一般在2个月以内、施工作业时间一般在1周以内，且夜间一般不进行施工作业，对环境的影响是小范围的、短暂的，并随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失，故对敏感目标处的声环境影响较小。</p>				
<p>综合所述，项目临近敏感点附近的工程量较小，影响时长较短，施工期噪声影响是暂时的，将随施工活动的结束而消失。</p>				
<p>（4）固体废物影响分析</p>				
<p>项目施工期固体废物主要为剥离表土、土石方、建筑垃圾和废弃设备零件等。</p>				
<p>1) 剥离表土</p>				
<p>根据《盘溪黑泥坡光伏电站水土保持方案报告书》，本项目共计剥离表土1.78万m³，其中集电线路区剥离表土0.08万m³；道路工程区剥离表土1.59万m³，弃渣场剥离表土0.11万m³。剥离后的表土临时堆存于弃渣场内，用于后期项目区内的绿化覆土，项目内产生的剥离表土不随意堆放，并对项目内的表土临时堆场进行采取篷布遮盖、设置临时拦挡措施后，可有效防止临时表土堆场内的表土流失，对环境影响不大。</p>				
<p>2) 土石方</p>				
<p>根据本项目水土保持方案报告书，项目共开挖土石方共计13.33万m³（其中表土剥离2.16万m³），回填土石方11.78万m³（其中覆土2.16万m³），产生永久弃方1.55万m³，全部堆放于项目设置的1处弃渣场中，不随意倾倒，对环境影响不大。</p>				

	<p>3) 建筑垃圾</p> <p>建筑垃圾主要为废钢筋、废混凝土、废木材等，项目内产生的建筑垃圾经分拣、剔除或粉碎后，大多是可以作为再生资源重新利用的。项目内废弃、不可利用的建筑垃圾拟集中收集，清运至指定地点进行妥善处置，不会对周围环境造成大的影响。</p> <p>4) 废弃设备零件</p> <p>项目在光伏组件安装、电气设备安装过程中，会产生少量废弃设备零件，该部分废弃设备零件经收集后，可回收利用。</p> <p>综上所述，只要严格执行国家环保法律法规以及当地政府的管理规定，科学管理、文明施工，本项目产生的固体废物不会造成污染。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>1、运营期工艺流程及产污节点</p> <p>光伏发电的原理是使用物理学的光生伏特效应，直接将太阳光能转变为电能，其发电过程无运动部件，基本没有污染产生，属清洁能源利用工程。工程运行过程中主要影响来自光伏组件维护保养及设备运行产生的噪声、固废和废水等。运行期环境影响因素分析如下图所示。</p>  <p style="text-align: center;">图 4-2 运营期工艺流程及产污节点图</p> <p>工艺及产污环节描述：</p> <p>(1) 太阳能光伏电池阵列接受来自太阳的光能，经光电转换产生直流电能；功率调节器由逆变器、并网装置、系统监视保护装置以及充放电控制装置等构成，主要用来将太阳能光伏电池产生的直流电变为交流电等。</p> <p>(2) 运营过程中光伏板清洗方式考虑采用人工清洗。电池组件清洗废水主要以蒸发形式排放，光伏电池板清洗废水用于光伏组件下植物的绿化用水，不外排。</p> <p>(3) 逆变器、箱式变压器运行过程中会产生噪声、固废等。</p> <p>2、运营期环境影响</p> <p>2.1、生态环境影响分析</p>

2.1.1、对地表植被的影响分析

项目运营期的生态影响，主要为大量光伏电池板遮挡阳光对植物生长的影响及光伏电池板占用稀树灌木草丛对区域植被植物的影响。

1) 对植物光合作用造成影响：植物的生存和生长离不开光合作用，对阳生植物而言，这种影响表现得更为突出，光照条件不足会使植物生长受到制约；

2) 对植物水分利用效率造成影响：由于缺乏必要的光照，植物的生长异常缓慢甚至停滞，从而大大减少了植物对水的利用效率；

3) 对受遮盖后的小环境造成影响：阳光受遮挡后阳生植物的生境质量会大大降低，但同时又为阴生植物创造了大量适宜的生境。受太阳能光伏组件遮挡，喜阳植物（如禾本科植物等）个体生长不良，无法繁殖甚至死亡；而对耐阴植物来说，影响不是很大，不会导致其个体的死亡；对喜阴植物如一些蕨类植物来说，由于适宜生境的增加，在一定程度上，其个体数量将会增加。由于光伏电站建设扰动的林地面积较小，且占地区植被主要为次生性的常见植被，植物种类较少，生物量小，同时项目建成后将对项目光伏电池板间、板下区域种植喜阴草本植物，因此工程建成运行后对项目地原有植被的影响在可接受范围内。

4) 对灌草生长的影响：项目光伏电池板主要占用灌木林地、其他草地及园地，会对项目区内原有植物种类的正常生长产生一定的影响。本项目的光伏支架采用单列柱支架方案，组件最小离地高度 2.5m，桩基间列间距大于 4m，行间距大于 6.5m，为光伏板下板间植物生长保留合理的空间。

根据《自然资源部办公厅 国家林业和草原局办公室 国家能源局综合司关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自然资办发〔2023〕12号）规定，项目光伏发电区涉及占用林地的须采用林光互补模式，涉及占用草地的鼓励采用草光互补模式。因此本评价要求对光伏方阵用地涉及占用灌木林地的区域，采用林光互补模式；对光伏方阵用地涉及占用草地的区域，采用草光互补模式。林/草光互补工程的实施会改变项目区原有的草灌植物类型。项目应结合当地气候条件，选种光照需求量不高，低矮喜阴且容易成活的当地乡土物种，从而实现光伏电站与环境保护的双赢。因此项目

在采取林/草光互补措施后，对项目区生态环境以及农作物耕种的影响在可接受范围。

2.1.2、对动物的影响分析

项目运行期采取远程监控方式，光伏场区基本无人为扰动，逆变器及箱变等产生的噪声干扰也较小；对动物的影响主要是光伏阵列周边设置围栏、光伏组件支架占用部分地面，一定程度上减少了地面动物的活动区域、对动物活动造成拦挡。项目运行期间对陆生动物的直接影响和间接影响影响主要有：

（1）生存空间压缩：由于工程占地如光伏阵列周边设置围栏、光伏组件支架占用部分地面，使少量野生动物栖息地、觅食地，以及活动面积减少。

（2）人类活动干扰：项目员工的工作与生活，塔基检修，周边村民的农业生产与放牧对野生动物都有一定影响。

对各类群野生动物影响具体如下：

①对哺乳类的影响

评价区哺乳类种类有限，多为小型兽类为主。其中半地下生活的种类较多，工程对它们的影响也相对较大，主要包括云南兔、褐家鼠、小家鼠等。它们体型较小，主要在地面觅食，栖息、逃避天敌于洞穴中。工程建设占据或破坏它们的栖息地，使其迁徙至其它生境。

②对鸟类的影响

本工程评价区远离鸟类迁徙通道，因此本项目的运行对鸟类的迁徙基本没有影响。此外，根据以往研究发现，项目集电线路对冬候鸟发生撞击的影响大于塔基，原因是冬候鸟主要栖息于项目内的湿地或农田，受到干扰惊飞时，容易与输电线路发生碰撞，导致鸟类受伤、死亡。

但评价区几乎没有湿地，无水鸟越冬，另越冬鸟类主要栖息于村寨附近的农田等低海拔区域，光伏区块、塔基或集电线路较远。因此，项目运行对冬候鸟的影响很小。

③对爬行动物的影响

由于爬行动物活动范围较狭小，项目占地将可能占用蛇类的洞穴和栖息地，迫使它们向外迁移寻找新的栖息场所。因此，工程建设对爬行动物的影

响主要是导致其施工区及其外围地带的分布和种群数量变化。

④对两栖动物的影响

工程占地主要为灌草丛、林地，破坏了两栖动物的部分栖息地，导致其生境范围有所减少。因此，工程建设对两栖动物的影响主要是生存空间压缩，但不改变其区系组成，更不会造成物种消失。评价区记录的两栖类主要分布于农耕地及其周边的生境，而项目占地范围均位于海拔较高的山顶部位，并非两栖类适宜生境，工程建设对两栖类影响有限。

2.1.3、景观影响分析

区域原有景观类型以稀树灌木丛景观为主。项目实施后，安装大量的太阳能电池组件，由于占地面积较大，且颜色、样式单一，同时，局部区域的开挖会使周边视野范围内形成明显的开挖裸露面，造成视觉景观的破坏。将使地区原有景观类型发生改变。

电站在设计光伏组件的布局时，在满足设计要求的同时，太阳能电池阵列安装尽量依地势布置，光伏板区不进行大面积的场地平整，场地平整及挖填量不大，最大程度上减少对景观在形态上的影响。

因此，光伏建设对区域景观的影响是可接受的。

2.1.4 对云南华宁登楼山县级自然保护区影响分析

本项目不在保护区范围内建设，西部场地新建道路西侧距离保护区丫口片区 153m，35kV 架空集电线路 DN16~DN17 段西侧距离保护区丫口片区 285m、35kV 架空集电线路 HN1~HN14 段北侧距离保护区丫口片区 150m、北部场地#2 新建道路南侧距离保护区丫口片区 80m。项目运营过程中不产生废气、废水等污染物，对巡检人员加强环保意识，不随意踩踏采摘破坏保护区植物，同时互补种植物采用区域原有乡土植物种类，禁止种植入侵植物。项目运营期对云南华宁登楼山县级自然保护区生态环境无影响。

3、运营期污染影响分析

3.1、大气环境影响分析

本项光伏发电过程不会产生废气，对大气环境无影响。

3.2、水环境影响分析

项目运营期产生的废水主要是光伏电池板清洗废水。

太阳电池组件周围环境所产生的灰尘及杂物随着空气的流动，会附着在电池组件的表面，影响其光电的转换效率，降低其使用性能。如果树叶、鸟粪粘在其表面还会引起太阳电池局部发热而烧坏组件。据相关文献报道，该项因素会对光伏组件的输出功率产生约7%的影响。因此，需对太阳能电池组件表面进行定期清洗。为保证太阳能电池的发电效率，电站运行期间平均每季度对组件进行一次清洁，清洁用水采用运水车运送至项目区各电池组件处。

3.2.1、废水产排情况

根据本项目总设报告，本工程组件共计312858块，结合当地的气候条件及光伏电站的特点，电池组件的污物主要是沙尘，采用清水擦洗即可，不使用清洗剂。组件尺寸为2278×1134×30mm 即每块组件面积为2.583m²。组件清洁用水量以经验数据0.5L/(m²·次)计，则每块电池组件清洁用水量约1.29L/次，全场所有电池组件清洁一次总用水量约为404m³，年清洁用水量1616m³ /a。

3.2.2、项目废水处理方案及不外排的可行性分析

组件清洁过程中，部分水分蒸发进入大气，废水产生系数按0.9计，则废水产生量约为363.6m³ 次，1454.4m³/a。产生的废水顺电池组件倾斜角度直接淋洒于下方林草植被上，用于植被生长。从水质情况看，由于组件清洁过程中不添加清洁剂，产生的废水无特殊污染物，主要为 SS，用于植被浇洒不会对植物生长造成不良影响。从废水产生量的角度，由于组件清洁废水是分散产生的，每平方米组件清洁用水量仅0.5L/次，而参照《云南省地方标准用水定额》(DB53/T168-2019)，绿化灌溉用水量定额为3L/(m²·次)，光伏组件清洁仅在非雨天进行，故清洁水淋于下方林草植被上，被植物吸收，不会在地面形成径流，可全部回用，不外排。

3.2.3、影响分析

项目运行期间产生的废水为光伏阵列清洁废水，将全部用于光伏板区的绿化，无废水外排，不会在地面形成径流、不会造成水土流失影响，对周围地表水体影响较小。

3.3、声环境影响分析

项目运营期的噪声源主要为光伏电站设备运行噪声，主要为电站场内箱式变压器、逆变器运行和车辆通过检修道路产生的噪声。

项目箱式变压器和逆变器，噪声源 1m 处的噪声源强约为 60~65dB(A)，只要布置合理，采用一定隔声措施，随着距离的衰减对周围环境影响较小。本项目设500台组串式逆变器和53座箱式变压器，逆变器及箱式变压器相对分散，且箱式变压器设置于箱变房内，进行密封隔声，逆变器为壁挂式安装。逆变器和箱式变压器距离场界最近距离约为2m，逆变器和箱式变压器噪声可近似视为点源处理。根据点声源噪声衰减模式，计算出离点声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

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

式中：L_p—距声源r（m）处声压级，dB(A)；

L_{p0}—距声源r₀（m）处声压级，dB(A)；

根据预测，箱式变压器通过密封隔声降噪和距离衰减后，在厂界的贡献值为43dB（A），对厂界噪声贡献值极低；逆变器通过距离衰减后，在厂界的贡献值为53dB（A）。

本项目光伏阵列区外声评价范围内有多个声环境敏感点，本次评价通过预测离光伏方阵最近的敏感目标型本典（新建53号光伏方阵南面8m）来评价其他声环境敏感点达标情况。运营期对其声环境达标情况预测如下表所示：

表4-6 保护目标处噪声预测结果表 单位dB(A)

噪声源预测点名称	时段	背景值	敏感点噪声贡献值	敏感点噪声预测值
型本典	昼间	47	31	47.11
	夜间	42	31	42.33

由上表可知，项目运营期离光伏方阵最近的敏感目标型本典满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准，所以声评价范围内的多个声环境敏感点也能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准限值，项目运营期产生的噪声对保护目标的影响不大。

其次，项目光伏场区内有新建检修道路，运行期主要是管理巡视车辆产生的噪声，道路车辆行驶过程中车轮与地面摩擦产生的噪声、发动机产生的噪声、汽车鸣笛等产生的噪声将对周围声环境产生一定程度的影响，通过采用合格车辆，限制车速，禁止鸣笛等措施能有效减小车辆噪声，同时，车辆噪声随着车辆离开而结束，对周围环境影响不大。

3.4、固体废物影响分析

本项目运营过程中产生的固体废物主要为废弃光伏组件和废矿物油。

(1) 废旧的光伏组件

本项目运营过程中使用的单晶硅双面双玻光伏组件坚固耐用，其使用寿命一般为 25 年，由于使用过程中采光角度和电流阻断等故障发生可能会导致电池板损坏，需更换的废旧电池板。据建设单位提供，本项目每年约更换 100 块光伏组件，每块光伏组件 31.0kg，产生为 3.1t/a。根据《固体废物分类与代码目录》，废旧的光伏组件属于报废光伏组件。光伏组件生产、技改、退役等过程中产生的废弃光伏组件，废物代码 900-015-S17，不属于危险废物。

根据《光伏组件回收再利用通用技术要求》（GB/T39753-2021），对于损坏更换的电池板组件更换下来的废电池板禁止在项目区拆分，严禁乱丢乱弃，暂存于与大地农光互补光伏电站共用并由大地农光互补光伏电站负责建设的 220kV 升压站一般固废暂存间，及时委托专业的回收厂家回收处理，不得随意外卖收购商。

(2) 废旧电气设备及零件

项目运营过程中会对逆变器、箱变、集电线路等相关电气设施定期进行检测维护，对于出现故障或损坏的电气设备需进行维修和更换，会产生废旧的逆变器、箱式变压器、电缆线、废弃设备零件等，根据《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020），以上废旧电气设备及零件属于一般固废，其一般工业固体废物代码为 380-001-14，产生量约为 1t/a，其中废旧的逆变器和箱式变压器可由专业厂家回收处理，废弃的电缆线及设备零件等可外售给废品回收机构回收利用。

(3) 废矿物油

本项目在场内箱式变压器检修、更换以及发生事故时会产生一定量的废油。根据业主提供资料，项目每年会定期对箱变油箱内存储的变压器油进行抽检，检验油品是否合格，若出现不合格情况，需及时更换变压器油箱内的油品，检验过程中产生的油品及更换的不合格油品即为废油，产生量约为 1t/次，根据《国家危险废物名录》(2021 版)，废油属于危险废物，废物类别为 HW08 废矿物油与含废矿物油废物，危险废物代码 900-220-08。项目运营期产生的废矿物油应用油桶收集，暂存于与大地农光互补光伏电站共用并由大

地农光互补光伏电站负责建设的 220kV 升压站内 1 间 113.52m² 危废暂存间内，并定期交由具有危废处置资质的单位处置。

危险废物应严格按照《危险废物管理办法》和《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求执行，作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别，同时危险废物的记录和货单需保留 5 年。定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；建立危险废物贮存的台账制度，应有危险废物出入库交接记录，执行危险废物转移联单制度。

根据《大地农光互补光伏电站项目环境影响评价》，升压站内危废暂存间设置有“五防”措施，其地面及墙面采用防水混凝土结构，并涂刷厚度不小于 2mm 的聚乙烯或其它防酸防腐人工防渗层进行防渗，废油用油桶盛装，废铅酸蓄电池采用防腐容器盛装，并采取分类分区存储措施，不同性质危废存储区之间设置实体隔墙。危废暂存间设置截流槽、导流沟、临时应急池和废液收集系统，危废暂存间设置门锁及危险废物标志，不放置于室外。因此该危废暂存间在技术上能满足危险废物暂存要求。其次，大地农光互补光伏电站项目每次主变压器及场内箱式变压器检修、更换以及发生事故时会产生 0.3t 的废油；检修或更换过程会产生废铅蓄电池，废铅蓄电池产生量约为 0.2t/a，二者产生量都很小，均分区存于 220kV 升压站内 1 间 113.52m² 危废暂存间内。由于本项目每次场内箱式变压器检修、更换以及发生事故时会产生废油量较小，仅 1t。故，1 间 113.52m² 危废暂存间内能在容量上满足本项目与大地农光互补光伏电站项目危险废物暂存要求。

总而言之，本项目危险废物暂存于与大地农光互补光伏电站共用并由大地农光互补光伏电站负责建设的 220kV 升压站内 1 间 113.52m² 危废暂存间内可行。

综上所述，本项目产生的各类固废均得到了有效的处理及处置，不会产生二次污染，对周边环境影响较小。

3.5、土壤及地下水环境影响分析

本项目对土壤和地下水的主要污染源为光伏区箱式变压器。箱变运营过程中变压器油泄漏进入事故油池后可能会垂直入渗进入土壤环境及地下水

环境。

为防止发生土壤和地下水污染，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）项目光伏场区箱变事故油池为重点防渗区。箱变事故油池应采用抗渗等级 $\geq P6$ 级的抗渗混凝土结构，保障防渗层渗透系数等效黏土防渗层 $Mb \geq 6m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。本项目产生的废矿物油暂存于与大地农光互补光伏电站共用并由大地农光互补光伏电站负责建设的 220kV 升压站内设置的 1 间 113.52m² 危废暂存间内，并定期交由有资质单位处理并严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求进行贮存。

通过采取上述措施后，项目运行过程中对土壤和地下水的影响不大。

3.6、环境风险

（1）危险物质及风险源分布情况

本项目存在的危险物质主要有废变压器油。废变压器油主要暂存于与大地农光互补光伏电站共用并由大地农光互补光伏电站负责建设的 220kV 升压站内设置的 1 间 113.52m² 危废暂存间内，该危废暂存间的具体环境风险防范措施要求在大地农光互补光伏电站环评中已进行评价，本评价不再赘述。其次为箱式变压器内的变压器油。

（2）环境风险影响途径

本项目可能产生的环境风险类型有矿物油（变压器油及废油）泄漏、以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。具体影响途径及识别结果见下表。

表 4-7 项目危险物质可能影响环境的途径识别结果表

风险源	主要危险物质	环境风险类型	引发风险故事的原因	可能影响环境的途径
箱式变压器	矿物油	泄漏、火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放	油箱破损、操作不当	泄漏事故影响途径为地表水及地下水；若发生火灾、爆炸事故产生的大气污染物会扩散至周围大气环境

（3）环境风险防范措施

①根据设计单位提供资料，本项目 3300kVA 箱式变压器油箱存油量为 2.2t，3000kVA 箱式变压器油箱存油量为 2.1t，2400kVA 箱式变压器油箱存油量为 1.3t，2100kVA 箱式变压器油箱存油量为 1.1t，1800kVA 箱式变压器油箱存油量为 1.0t，1500kVA 箱式变压器油箱存油量为 0.8t，1200kVA 箱式变

压器油箱存油量为 0.6t，变压器油密度为 895kg/m³，即 3300kVA 箱变存油量为 2.46m³，3000kVA 箱变存油量为 2.24m³，2400kVA 箱变存油量为 1.46m³，2100kVA 箱变存油量为 1.23m³，1800kVA 箱变存油量为 1.12m³，1500kVA 箱变存油量为 0.9m³，1200kVA 箱变存油量为 0.7m³。

同时考虑 1.2 的安全系数，项目应在每个 3300/3000kVA 箱式变压器下方设置 1 座有效容积为 3m³ 的事故油池；在每个 2400 箱式变压器下方设置 1 座有效容积为 2m³ 的事故油池，在每个 2100kVA/1800kVA 箱式变压器下方设置 1 座有效容积为 1.5m³ 的事故油池，在每个 1500kVA 箱式变压器下方设置 1 座有效容积为 1.1m³ 的事故油池。在每个 1200kVA 箱式变压器下方设置 1 座有效容积为 1.0m³ 的事故油池。事故油池应进行重点防渗，防渗技术要求为：等效黏土防渗层 Mb≥6m，K≤1×10⁻⁷cm/s。

②配备适量的空油桶、消防沙、吸油棉、铲子等环境应急物资设备。

③产生的废变压器油应委托有资质单位进行合法处置，严禁私自处置。因本项目产生的废变压器油暂存于与大地农光互补光伏电站共用并由大地农光互补光伏电站负责建设的 220kV 升压站进行暂存，产生的废变压器须须经行转移，建设单位须做好危险废物转移的申请、检查和档案管理工作，并行环境主管部门进行备案。

④加强对项目风险源的日常管理和检查，预防风险事故的发生。

⑤项目应编制突发环境事件应急预案。

⑥在项目内设置醒目的杜绝明火、禁止吸烟等标志、标语，禁止火源进入项目内。

3.7、光污染影响分析

本项目采用的晶体硅太阳能电池片是封装在两层建筑玻璃之间，电池本身不向外辐射任何形式的光。未被吸收的太阳光中一部分被前面板玻璃反射回去，前面板玻璃为普通建筑用钢化玻璃；另一部分将穿透前面板、硅材料吸收层和背面板，就如同穿透普通玻璃一般，没有任何变化。

光伏电池的制作中具有减反射的设计，主要是使用带激光刻槽或者化学腐蚀方法，使硅片表面形成凹凸不平的绒面。目的是减少入射光的反射、增加光的吸收，提高光电转换效率。这些绒面在显微镜下呈现非周期性排列的

金字塔型，对可见光和近红外光（波长400nm—1050nm）反射率仅为4%—11%，其它波长的光，包括紫外光和红外光（波长小于400nm和大于1050nm）都将穿透玻璃和硅材料。被反射的4%—11%可见光和近红外光属漫反射，不是指向某地固定方向的镜面反射，其反射率远远低于国家规定的30%，不会对周围环境产生光污染。

太阳能电池组件产品的表面设计要求最大程度地减少对太阳光的反射，以利于提高其发电效率。项目在设计时充分考虑了反射光的影响，最大限度的起到了吸收太阳光的作用，减少了反射光对周围敏感目标及生态环境的影响。项目运营期间，光伏组件内部的发电单元电池会吸收可见光并将其转化为电能，极大限度的减少可见光的反射，不会因反射光产生的光污染造成周边动植物生境发生改变，因此项目的运营不会破坏周边植物的生长节律及动物的活动规律，不会对动物栖息地造成影响，对周边植物和动物的影响不大。

此外光伏组件项目太阳能光伏阵列场址处于山体斜坡地带，高于周边村庄居民区，且太阳能光伏板安装时有一定的倾角，主要朝向天空，其对太阳光的反射对于下方的居民区及过往人群视觉上基本没有影响。

3.8、退役后拆除方案的环境影响分析

本项目运营生产期为25年，待项目运营期满后，按国家相关要求，将对生产区（电池组件及支架、箱变、逆变器等）进行全部拆除。光伏电站服务期满后影响主要为拆除的太阳能电池板、箱变、逆变器等固体废物影响，以及基础拆除产生的生态环境影响。光伏组件设备拆除完毕后，应做好植被恢复措施。

①光伏组件的拆除

本项目服务期满后，光伏组件的转化效率降低80%，需进行拆除。拆除后的废旧光伏组件共计312858块，每块重量约31.0kg，故拆除光伏组件量为9699t。

废旧光伏组件属于一般固体废物，全部由光伏组件供应厂商负责进行回收，不得随意丢弃，因此对环境的影响较小。

②电气设备的拆除

本项目电气设备主要为逆变器、箱变、变压器等，电气设备经过运营期

	<p>的使用和维护，其损耗较小，可全部由设备生产商回收。</p> <p>③建（构）筑物的拆除</p> <p>除各类设备以外，本项目在服务期满后需要对已建成的各类建（构）筑物进行全部拆除，以利于恢复原地表和植被。本项目主要的建（构）筑物为光伏组件基础以及箱变基础，为混凝土结构，拆除后的建筑垃圾应按照规定要求运至指定建筑垃圾处理场。</p> <p>④恢复措施</p> <p>本项光伏发电站服务期满后拆除的生产区应进行生态恢复，拆除过程中应尽量减小对土地的扰动。掘除光伏方阵区混凝土的基础部分场地应进行恢复，覆土厚度 30cm，并将光伏方阵区侵蚀沟和低洼区域填土、平整，恢复后的场地则进行洒水和压实，以固结地表，防止产生扬尘和对土壤的风蚀。</p> <p>拆除完毕后应对光伏场地进行全面生态恢复，种植适宜当地气候的乡土植物，将光伏场区恢复至原有地表形态，要严格采取固废处置及生态恢复的环保措施，确保无遗留环保问题。</p> <p>建设单位在严格落实上述环境保护措施后，光伏电站服务期满后产生的环境的影响较小。</p>
<p>选址选 线环境 合理性 分析</p>	<p>(1) 项目选址环境合理性分析</p> <p>根据项目总设报告本项目选址方案为唯一方案，项目位于云南省玉溪市华宁县盘溪镇、通红甸彝族苗族乡、宁州街道、华溪镇。项目已经取得华宁县自然资源局、林草局、环保局、文物局、武装部和水利局等相关部门的选址意见。</p> <p>根据华宁县自然资源局《华宁自然资源局关于土地要素预查询结果及意见》该项目用地红线未占用永久基本农田保护线、生态保护红线、位于城镇开发边界范围外，不压覆重要矿产资源。</p> <p>根据华宁县林业和草原局出具的《华宁县林业和草原局关于华宁县乾润新能源有限公司盘溪黑泥坡光伏电站项目拟使用林草地查询意见》项目用地范围主要为林地和草地，其中少部分集电线路塔基涉及天然乔木林地，但根据项目林勘报告，项目共有5个集电线路塔基（CN15、CN27、CN28、FN15.3、HN14）涉及天然乔木林地是因为华宁县2021线林草生态综合监测成果类或国</p>

土三调类时图斑数据显示为天然乔木林地，不过在林勘单位实际勘查过程中地块实际为一般灌木林地（见附图16），不涉及天然乔木林地。工程不涉及占用使用有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，占用的林地均为年降雨量400毫米以上区域覆盖度低于50%的灌木林地。

根据华宁文旅局《关于盘溪黑泥坡光伏电站选址范围内是否涉及管控因素的复函》，项目选址范围无地上文物、无国家A级旅游景区，选址合理。

根据华宁武装部《关于核查建设项目是否涉及军事设施的回函》，本项目范围内未涉及军事设施。

根据华宁县水利局《关于盘溪黑泥坡光伏电站项目的选址意见》项目用地未占用华宁县河道管护范围，不涉及水利基础设施，不存在水土保持方面的限制因素，同意该项目选址。

根据玉溪市生态环境局华宁分局《关于黑泥坡光伏电站“三线一单”生态环境分区管控单元及饮用水源地保护区查询结果》，项目选址不涉及饮用水保护区。

根据以上各部门的选址意见，本项目选址符合各相关部门要求。

同时项目建设符合《玉溪市生态环境局关于印发玉溪市生态环境分区管控动态更新调整方案(2023年)的通知》、《国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》（国土资规(2017)8号）、《国家林业局关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知》（林资发〔2015〕153号）、《云南省自然资源厅 云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》（云自然资[2019]196号）、《云南省林业和草原局 云南省能源局关于进一步规范光伏复合项目使用林草地有关事项的通知》（云林规[2021]5号）、《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150号）、《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142号）、《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财〔2018〕86号）、中共中央办公厅国务院办公厅印发《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（厅字〔2019〕48号）以及《云南省自然资源厅云南省生态环境云南省林业和草原局关于加强生态保护红线管理工作的通知》（云自然资〔2023〕

98号)中等文件规定要求,项目选址避让了自然保护区和生态保护红线,不涉及水源保护区,不涉及占用国家公园、自然保护区、森林公园、风景名胜区、草原公园等各类自然保护地,世界自然遗产地,野生动物重要栖息地,珍稀濒危和极小种群野生植物重要原生境,天然林保护重点区域、基本草原等。

本项目是太阳能光伏发电项目,属清洁能源,产生的环境影响主要为施工期生态影响、噪声影响、扬尘影响,在采取相应的措施后均能达到相应质量标准,对周围环境的影响是短暂的,随着施工的结束而消失。运营期主要影响主要为固体废物影响、生态环境影响、环境风险等,本项目在采取本评价提出的各项污染防治对策措施和生态保护措施后,项目产生的环境影响均可得到有效控制,能够满足当地环境保护的要求,且不会改变当地的环境功能,对环境的影响在可控范围内。

综上所述,本项目选址环境合理。

(2) 施工营场地环境合理性分析

项目规划设置1个施工营场地。设置于升压站内,根据《大地农光互补光伏电站环境影响报告表》,升压站远离了周边村庄居民点布置,施工营场地地区产生的噪声、扬尘等对村庄居民点的影响较小。同时升压站不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等需要特殊保护的区域,不占用生态保护红线、生态公益林、基本农田。因此项目施工营场地选址合理。

(3) 集电线路选址环境合理性分析

项目集电线路采用架空导线与电缆直埋混合的方式敷设,地埋电缆线主要沿现有道路及项目拟建的场内道路区附近布置,该选址选线方式,能有效利用现有道路和场内道路进行集电线路工程的施工和运输,无需新修施工便道,从而有效减小因工程施工造成的工程占地和施工踩踏对植被的破坏。项目埋地电缆线路区主要占用草地和灌木林地,占用的植被主要为灌丛和草丛,地埋集电线路属于临时占地,施工结束后,将对其进行覆土植被,恢复原貌。

架空线路塔基主要占用草地及灌木林地,不占用高大乔木及原生植被。架空集电线路塔基区在施工结束后,将对塔基区进行植被恢复,减小塔基占地的影响。同时地集电线路的选址选线避让了自然保护区、生态保护红线、

基本农田风景名胜区、饮用水水源保护区等需要特殊保护的区域。虽部分架空集电线路塔基因需避让永久基本农田、耕地、蓄水水池和坟地等环境敏感因素，同时也因为附近通道紧张，铁塔设计施工等原因导致该部分架空集电线路导线不可避免的跨越了公益林，但跨越长度较短（跨越公益林8.9km），不占用公益林。架空集电线路路径已尽可能的减少了跨越公益林的长度。输电线路经过公益林时，采用动力伞、遥控飞艇、遥控飞机、无人机放线等无害化穿越措施，选择影响较小区域通过，不砍伐放线通道。不在公益林范围内新建施工道路，不在公益林内设置临时施工场地、材料堆场等临时占地，设置施工控制带，限制施工机械和施工人员的活动范围。以实现项目无害化跨越公益林，不会破坏工程公益林的生态功能。

同时，项目符合《玉溪市生态环境局关于印发玉溪市生态环境分区管控动态更新调整方案(2023年)的通知》（玉市环〔2024〕40号）中华宁县一般生态空间优先保护单元的要求。

综上所述，项目集电线路选址环境合理。

（4）弃渣场选址环境合理性分析

弃渣场布置于北部场地光伏发电区西侧的缓坡上，下游为浅沟，临时表土堆场主要占地类型为草地，不占用原生植被，且远离了周边村庄居民点布置，弃渣场下游无居民点，表土堆场产生的扬尘等对村庄居民点的影响较小。此外弃渣场选址不涉及河湖管理范围，不涉及生态保护红线、基本农田，不涉及Ⅱ级及以上保护林地，也不涉及饮用水源保护区、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、地质公园、森林公园、重要湿地等敏感区域，因此项目弃渣场选址合理。

（5）临时表土堆场选址环境合理性分析

表土临时堆存于弃渣场内单独区域，弃渣场选址合理，故临时表土堆场选址合理。

五、主要生态环境保护措施

施 工 期 生 态 环 境 保 护 措 施	<p>1、施工期生态环境保护措施</p> <p>1.1、植物保护措施</p> <p>(1) 严格控制施工活动区域，必须在规定的作业范围内活动，禁止随意扩大施工扰动范围。</p> <p>(2) 项目铁塔采用全方位长短腿设计，合理选择塔基基础，减少土石方产生量，塔基施工时尽量分片开挖、及时回填，减少施工对土地扰动，减少弃土的临时堆放。</p> <p>(3) 优化杆塔定位，塔基应尽量落在植被稀疏并便于施工区域，尽量减少塔基区林木砍伐，并注意加强对选址处植被的保护。对于无法避让的林区，采用高塔跨越的方式。</p> <p>(4) 优化施工场地布置，在可行的技术条件下，尽量减少牵张场、施工临时场地的数量，优化牵张场及跨越施工场地的位置，尽量选择荒地，减少植被破坏。施工场地应选择在宽敞平坦区域，减少场地平整引起的土石方开挖和植被破坏；施工场地选址应尽量避让植被密集区，选择在植被较低矮、稀疏的区域或无植被区域。</p> <p>(5) 加强对施工人员的宣传教育，禁止砍伐占地以外的森林植被和自然植被，禁止砍伐通道，还应在施工时采取宣传监管等保护措施。抓好临时用工人员的管理，不得使用当地活立木作为燃料，以防止发生滥砍乱伐。</p> <p>(6) 施工结束后对塔基区、塔基施工区、牵张场区、跨越场地区进行植被恢复。</p> <p>(7) 施工过程中注意保护好表层土壤，用于施工结束后施工迹地的恢复。应督促施工单位及时拆除临时建筑，清理和平整场地，恢复土层，采用当地植物进行“恢复性”种植，然后采取“封育”手段，促进自然恢复。加强恢复植被的管护，恢复较差的应定期进行补种。</p> <p>(8) 架空集电线路施工时宜采用飞艇、动力伞、无人机等展放线，索道运输、人畜运输材料等对生态环境破坏较小的施工工艺。</p> <p>(9) 施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑冒滴漏，</p>
---	--

防止对土壤和水环境造成污染。

(10) 严格落实项目水土保持方案提出的各项水保措施。

(11) 缴纳相关的森林植被恢复费 5.9898 万元用于进行植被恢复。

重点保护植物的保护措施

(1) 在实地调查中，虽未发现重要野生植物。但在项目评价范围内可能还有未调查到但仍位于占地区域内的重要野生植物，建议预留专项迁地保护费用，下阶段由当地林业部门在施工前对占地区域内的重要野生植物进行详细排查后移栽保护；此外，项目施工中若发现重点野生植物应及时上报，并要求建设单位进行就近移栽保护。

(2) 在项目施工前做好施工人员的宣传教育工作，严格控制施工用地，严禁施工人员乱砍滥伐。

(3) 针对重要的原生植被（如半湿润常绿阔叶林等）分布区域，该类植被大多分布于评价区内地势较为陡峭的山脊或水湿条件良好的箐沟，在布设塔基时应尽量避免占用。禁止超计划占地，禁止施工人员随意砍伐，临时设施布局及时避让，以减少扰动。

1.2、陆生脊椎动物保护措施

(1) 加强施工单位和施工人员以及电站运行管理人员的宣传教育，通过标志牌、法律宣传等措施进行宣传，严禁猎杀野生动物，并通过对违法活动进行举报奖励的措施以制止偷猎活动。

(2) 设立专职或兼职的林政监督管理人员，依法和依据本报告表的要求对生物多样性和生态环境的保护进行监督检查。

(3) 加强鸟类的保护：

①禁止施工人员、电场管理人员捕食、贩卖鸟类、拾取鸟卵、破坏鸟巢等行为。

②项目施工期，尽量避免夜间施工。许多鸟类夜间有趋光习性，施工期要监测工程区鸟类动态，若发现异常，立即与管理部联系，分析原因，采取暂停夜间施工等措施。尽量避免夜间施工，尤其在鸟类迁飞的季节。

③项目施工期，工程监理人员应加强对场区的巡视工作，密切关注项目内的鸟类死亡情况，一旦发现异常应即时与林业主管部门联系，将受伤鸟类交

由其妥善处理，共同研究，采取措施来解决问题。

④项目运营期，做好灯光遮蔽措施，以减少对鸟类的影响。

(4) 加强施工单位和施工人员的宣传教育，通过标志牌、法律宣传等措施进行宣传，尤其是对于评价区内可能分布的国家 II 级重点保护野生动物 3 种——凤头蜂鹰 *Pernis ptilorhynchus*、普通鵟 *Buteo buteo* 和红隼 *Falco tinnunculus* 可通过图片、手册等方式使施工人员加以认知了解，严禁猎杀野生动物，通过对违法活动进行举报奖励的措施以制止偷猎活动。

(5) 尽量避免在鸟类繁殖期（春末夏初）进行吊装平台开挖等可能破坏鸟巢及鸟卵的施工作业；控制较大噪声的施工，减轻施工噪声对鸟类繁殖的干扰。加强环境宣传及施工管理，在场区内及主要路口设置减速标志和警示牌（5 块）。禁止施工人员捕食、贩卖野生动物和破坏野生动物生境的行为，将野生动物保护及管理要求纳入招标中。进入场区的车辆应减速慢行，遇到野生动物横穿道路，应减速或停驶。

(6) 加强生物多样性和生态环境的保护进行监督检查，在施工中遇到发现受伤野生动物个体或幼崽需及时向地方野生动物保护主管部门报告，并及时送交林草部门处理。

(7) 保护野生动物的栖息地，施工结束后临建设施要及时进行拆除、清理以及生态恢复。

(8) 坚持“先防护，后施工”的原则，施工中尽量减少对动物栖息地生境的破坏，降低噪声对动物的影响。

重点保护动物的保护措施

本项目评价区涉及国家级重点保护野生动物仅 3 种——凤头蜂鹰 *Pernis ptilorhynchus*、普通鵟 *Buteo buteo* 和红隼 *Falco tinnunculus*，在施工过程中若发现普通鵟、红隼及其他重点保护动物分布，本次评价提出如下保护措施：

(1) 本项目在施工过程中若遇到普通鵟、红隼等国家重点保护动物，应按照相关要求“施工区发现有保护动物时应暂停施工，并实施保护方案”，禁止挑衅、捕猎，待保护动物自行离开施工区后方可恢复施工，若动物因受伤等原因无法自行离开需汇报当地林业部门；对受伤的珍稀动物应及时联系野生动物保护部门，及时救治。

(2) 施工活动应避让重要动物的繁殖期（每年的3月~8月）。

1.3 生态保护红线生态保护措施

本项目涉及的生态保护红线主要功能为水源涵养，生态保护红线区域主要为森林植被，其保护措施主要针对林区野生动植物。

(1) 避让措施

①设置施工控制带，工程用地禁止占用生态保护红线范围、严格限制施工机械和人员活动范围。

②禁止在生态保护红线内设置施工“三场”等临建设施及开辟施工便道，施工临建设施仅可能远离生态保护红线布设。

③应避开动物巢穴和主要觅食区域。合理规划施工季节和时间，尽量避让动物的繁殖期、迁徙期。

④合理组织施工，架线施工应集中力量在尽量短的施工时间内完工，以减少生态保护红线受干扰的时间。

⑤设置施工控制带，对施工场地四周进行拦挡围护，严格控制施工红线，限制施工机械和施工人员的活动范围。

⑥施工过程中还应加强森林防火，确保区域林木安全，避免破坏森林资源。

(2) 管理措施

加强施工人员生态保护教育，严禁捕猎、捕食野生动物和随意砍伐、践踏植被。施工过程中如发现重点保护植物，进行就地保护，设置围栏和植物保护警示牌，如发现保护动物活体，避免主动伤及，严禁捕杀，而应采取自我保护性驱赶，使其远离施工场所，并向林业管理部门汇报相关情况。

1.4 自然保护区生态保护措施

(1) 避让措施

①设置施工控制带，工程用地禁止占用华宁登楼山县级自然保护区范围、严格限制施工机械和人员活动范围。

②禁止在华宁登楼山县级自然保护区内设置施工“三场”等临建设施及开辟施工便道，施工临建设施仅可能远离保护区布设。

③应避开动物巢穴和主要觅食区域。合理规划施工季节和时间，尽量避让动物的繁殖期、迁徙期。

(2) 管理措施

①在靠近保护区的西部场地新建道路和北部场地#2 新建道路施工时严格划定施工范围，严禁越界施工，严禁施工人员进入非施工区域或从事与施工活动无关的活动。

②在临近自然保护区的施工现场（西部场地新建道路和北部场地#2 新建道路）处设置保护标识牌，标识自然保护区范围和相关保护措施。

③加强对施工队伍的管理，严格各项规章制度，明确各专业的环保责任人，并组织施工人员认真学习有关环保法规；制定严格的施工操作程序，严格要求施工人员，自觉保护生态环境，严禁出现擅自采折、采挖花草、树木、药材等植物，非法猎捕、杀害野生动物等违法行为。

2、大气污染防治措施

(1) 配置 4 辆洒水车，在东、西、南、北四个施工场地安排施工人员定期对施工场地洒水以减少扬尘量，洒水次数根据天气状况而定，施工土方开挖、搬运，应避免在大风天气时进行；

(2) 在施工中合理组织施工，缩短施工时间，尽量减少施工污染；

(3) 粉细散装材料，应尽量采取库内存放，如露天存放应采用防尘网遮盖；

(4) 加强监督管理，运输车辆采取篷布遮盖等封闭措施，以避免运输途中 砂石、水泥等散体材料洒落；运输车辆不得超量运载；运输车辆经过村庄路段应减速行驶，并安排专人定期对运输道路进行维护清扫、洒水降尘；

(5) 临时表土堆场设置临时拦挡，并采用土工布遮盖；

(6) 本工程建设施工应由建设单位指定专人负责施工现场扬尘污染措施的实施和监督。施工工地出入口必须设立环境保护监督牌。必须注明项目名称、建设单位、施工单位、防治扬尘污染现场监督员姓名和联系电话、项目工程、生态环境措施、举报电话等内容；

(7) 出现五级以上大风天气时，禁止进行土方等易产生扬尘污染的施工作业；

(8) 加强对施工车辆的检修和维护，严禁使用超期服役和尾气超标的车辆。对施工期间进出施工现场车流量进行合理安排，防止施工现场车流量过

大。尽可能使用耗油低，排气小的施工车辆，选用优质燃油，减少机械和车辆的有害废气排放。

3、水污染防治措施

(1) 注意施工期节约用水，减少施工废水的产生，且尽量避免雨季土方施工暴雨期间停止施工；

(2) 为避免挖方弃土长期堆置，增加水土流失，应统一规划，合理安排挖填方的工作量和施工进度，尽可能减少雨季期间的堆置量；

(3) 项目拟共布设 33 座 3m³ 的沉淀池，用于施工废水，产生的废水经沉淀池处理后，全部回用于施工用水及场地洒水降尘，不外排；

(4) 施工期间应按照水保要求优先完成区内排水沟和沉砂池，场区雨水经沉砂池沉淀处理后，接入周围管沟。

(5) 在 29 号方阵靠河流一侧设置围挡，禁止将施工材料洒落水体。

(6) 禁止在河流岸线及河流管护范围内布设临建设施和临时堆放表土，施工临建设施尽量远离河流水体布设。

(7) 施工过程中加强施工人员的环保教育，严禁在河流旁内清洗车辆、建筑材料，划定施工作业范围，禁止超出范围施工作业。

(8) 施工对周围河流水质的主要影响因素主要为雨水冲刷施工裸露的光伏方阵区、道路区、埋地电缆沟、架空集电线路塔基区、临时施工场地区、表土堆场等区域产生的雨水径流。应对以上施工区开挖形成的裸露面及表土堆场区采用篷布进行临时遮盖，防止雨水冲刷，造成水土流失；同时项目应结合水保措施在光伏场区、道路区、临时施工场地区等周边设置截排水沟及沉砂池，场区雨水经沉砂池沉淀处理后，才能排入周边沟管。

(9) 雨天禁止进行开挖作业，光伏场区应尽量保留光伏板下原有的植被，严禁光伏方阵区域大面积开挖整平，改变原有地貌，严格控制施工扰动范围，减少开挖裸露面，开挖形成的裸露面采用篷布进行临时遮盖，从而从源头上减少项目工程区水土流失及雨水径流含沙量。

(10) 按照水土保持要求进行水保措施布置。

4、噪声污染防治措施

(1) 施工单位应当采取有效措施，降低施工噪声污染，所排放的施工噪

	<p>声，应当符合国家规定的建筑施工场界噪声限值。</p> <p>(2) 项目在临近声环境敏感点修建光伏区道路工程及升压站进站道路时，应在道路施工点和村庄敏感点之间设置临时隔声屏，并合理安排施工作业时间，禁止夜间施工。</p> <p>(3) 运输材料过程中应合理安排时间，避免在休息时间通过周围村庄，减少对运输沿线村庄的影响。</p> <p>(4) 选用性能良好的低噪声施工机械设备，加强施工机械的维修、管理，保证施工机械处于低噪声、高效率的良好工作状态。</p> <p>(5) 施工期运输车辆应尽量保持良好车况，合理调度，经过村庄路段车辆应减速慢行，减少鸣笛。</p> <p>(6) 施工时为避免施工噪声扰民，要合理安排施工时间，合理布局施工现场，避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备，禁止夜间施工。</p> <p>(7) 项目周围环境保护目标较多，若不可避免的需要夜间施工，须向主管部门办理准许施工手续，并告知周围居民后方可进行施工，且尽量避免使用高噪声设备进行施工。</p> <p>5、固体废物处置措施</p> <p>(1) 施工单位不得将建筑垃圾交给个人或者未经核准从事建筑垃圾运输的单位运输，应全部委托有资质的单位处理，施工建筑垃圾应及时清运处置；</p> <p>(2) 项目内产生的土石方不随意堆放和倾倒，项目开挖产生的土石方应及时在场地区回填利用，废弃土石方应由遮盖严密的渣土运输车辆运至本项目设置的1个弃土场内存放，不随意丢弃。</p> <p>(3) 项目设置临时表土堆场，堆存的剥离表土，用于后期项目区内的绿化覆土；</p> <p>(4) 施工营地区设置生活垃圾收集桶，施工人员的生活垃圾应定点存放、及时收集，经收集后与附近村庄垃圾一同处置。</p> <p>(5) 光伏组件、电气设备安装过程中产生的废弃设备零件集中收集后，回收利用。</p>
运营期生态环境保	<p>1、水污染防治措施</p> <p>光伏电池板清洗废水主要为抹布清洗废水，该废水不含有害污染物，项目</p>

<p>护措施</p>	<p>运营期光伏电池板清洗废水用于光伏组件下植物的绿化用水，不外排。</p> <p>2、噪声污染防治措施</p> <p>(1) 在设备选型上选用低噪声设备，从声源处降低噪声强度。</p> <p>(2) 光伏发电区箱式变压器合理布置，箱式变压器设置于箱式变压器房内进行隔声；逆变器属于电子器件装置，在其说明书中有详细安装使用环境的要求，并且严格按照逆变器说明书进行安装。同时在逆变器安装阻尼减振器，能有效地隔断振动传递防止噪声辐射。</p> <p>(3) 加强设备维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。</p> <p>3、固体废物处置措施</p> <p>(1) 与大地农光互补光伏电站共用并由大地农光互补光伏电站负责建设的 220kV 升压站一般固废暂存间内设置一间 113.52m² 的危险废物暂存间，本项目产生的废矿物油暂存于该危废暂存间内，定期交由有资质单位处置。项目产生的危险废物应严格按照《危险废物管理办法》和《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）。</p> <p>(2) 与大地农光互补光伏电站共用并由大地农光互补光伏电站负责建设的 220kV 升压站一般固废暂存间内设置一间废旧组件设备收储间，本项目损坏更换的电池组件在该间组件设备收储间进行存储，最终由厂家回收处置。</p> <p>4、生态环境保护措施</p> <p>(1) 严格执行《云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》（云自然资[2019]196 号），光伏组件严格执行最低沿高于地面 2.5m、桩基间列间距大于 4m、行间距大于 6.5m 的架设要求，不破坏林业或农业生产条件，除桩基用地外，严禁硬化地面、破坏耕作层，严禁抛荒、撂荒。</p> <p>(2) 光伏场区等临时用地区域在植被恢复过程中，应加强初期、中期的植被抚育工作。尽量采取场地封禁自然恢复，并辅以适当的人工手段:如选取乡土物种补种补植；项目区较为干旱，必要时可进行适当的洒水浇灌，以保障植被的恢复存活。</p> <p>(3) 严格执行《云南省林业和草原局云南省能源局关于进一步规范光伏</p>
------------	--

复合项目使用林草地有关事项的通知》（云林规〔2021〕5号），运营期电池组件阵列下方原有植被盖度达到30%以上，且具备自然恢复条件的，以自然恢复植被为主，不采取开挖补种、更替树种、除草等人工干预措施；原有植被盖度达到20%以上30%以下，且具备自然恢复条件的，采取补植补种修复植被；原有植被盖度低于20%的，采取人工种草等措施改良植被及土壤条件，防止水土流失和土壤侵蚀。项目区内未设计建设的空地区域，不得破坏原有植被和损毁地表，建设单位可在不影响光伏复合项目运营安全的前提下，科学制定绿化方案，适度补植补种乡土树种、草种。

（4）林光互补工程的实施会改变项目区原有的草灌植物类型，项目应结合当地气候条件，选种光照需求量不高，低矮喜阴且容易成活的当地乡土物种，实现光伏电站与环境保护的双赢。

（5）占用林草地区域，后期光伏场区植被恢复后，生长过程中在满足电站正常运行的基础上，应尽量减少对下方及周边植物的扰动。在影响电站发电时，应尽量采取人工修剪高度的方式，避免直接清理砍伐。

（6）光伏场区周边围栏等应尽量避免使用过于密集的钢丝网，保留一定的动物通过空间。

（7）做好项目区的森林草原防火工作，重点加强项目运营、检修期间的野外火源管理，落实森林草原防火管护人员和措施。

（8）巡检车辆只在检修道路内行驶，避免对植被造成损害；加强对各项生态保护措施的日常维护。

（9）加强运维管理人员和场地内工作人员的环保宣传教育和监督管理，关注并保护靠近自然保护区边缘的植物及野生动物等生态环境，禁止人为捕杀；禁止引入外来有害生物，禁止管理人员和场地内工作人员破坏自然保护区环境。

（10）严格执行《自然资源部办公厅 国家林业和草原局办公室 国家能源局综合司关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自然资办发〔2023〕12号），项目光伏发电区涉及占用林地的须采用林光互补模式，涉及占用草地的鼓励采用草光互补模式。本评价要求对光伏方阵用地涉及占用灌木林地的区域，采用林光互补模式；对光伏方阵用地涉及占用草地的区域，

分区采用草光互补模式。

5、光污染防治措施

(1) 选取吸光率较高、低折射率率的光伏组件。

(2) 太阳能光伏阵列场址应安装于山体斜坡地带，高于周边村庄居民区，太阳能光伏板安装时应有一定的倾角，并主要朝向天空。

6、退役后拆除的环境影响恢复措施

本项目光伏电站服务期满后拆除的生产区应进行生态恢复：拆除硬化地面基础，对场地进行植被恢复原地貌；拆除过程中应尽量减少对土地的扰动，场区原绿化土地保留。拆除光伏方阵区混凝土的基础部分，场地进行恢复，覆土厚度30cm，并将光伏方阵区侵蚀沟和低洼区域填土、平整，恢复后的场地则进行洒水和压实，以固结地表，防止产生扬尘和对土壤的风蚀，同时依据林光互补方案恢复灌木种植，对于部分不能进行植被恢复的区域，进行平整压实，以减轻水土流失。

7、环境风险防范措施

①项目应在每个 3300/3000kVA 箱式变压器下方设置 1 座有效容积为 3m³ 的事故油池；在每个 2400 箱式变压器下方设置 1 座有效容积为 2m³ 的事故油池，在每个 2100kVA/1800kVA 箱式变压器下方设置 1 座有效容积为 1.5m³ 的事故油池，在每个 1500kVA 箱式变压器下方设置 1 座有效容积为 1.1m³ 的事故油池。在每个 1200kVA 箱式变压器下方设置 1 座有效容积为 1.0m³ 的事故油池。事故油池应进行重点防渗，防渗技术要求为：等效黏土防渗层 Mb≥6m，K≤1×10⁻⁷cm/s。

②配备适量的空油桶、消防沙、吸油棉、铲子等环境应急物资设备。

③产生的废变压器油应委托有资质单位进行合法处置，严禁私自处置。因本项目产生的废变压器油暂存于与大地农光互补光伏电站共用并由大地农光互补光伏电站负责建设的 220kV 升压站一般固废暂存间进行暂存，产生的废变压器须须经行转移，建设单位须做好危险废物转移的申请、检查和档案管理工作，并行环境主管部门进行备案。

④加强对项目风险源的日常管理和检查，预防风险事故的发生。

⑤项目应编制突发环境事件应急预案。

1、环境管理与环境监理

为加强项目施工期及运营期对环境的环境监管，建设单位应设专职的环保工作人员，负责做好环境管理工作，加强环保法规和技术培训，提高各参建单位和参建人员的环保意识，组织落实各项环境保护措施，规范各项环境管理制度。

建设单位应组织开展施工期的环境监理工作，将环境监理纳入工程监理一并实施，环境监理内容不限于环评报告和环评批复要求的内容，还包括总设环保篇章等中的环保措施内容，以减少施工期对周围生态环境的影响。

表 5-1 环境管理计划

环境要素	环境保护措施与对策	执行单位	监管部门
大气环境	施工区实施洒水抑尘、散体材料库内存放、露天存放应采用防尘网遮盖，表土堆场土工布遮盖。	建设单位、施工单位	玉溪市生态环境局华宁分局
水环境	施工期：施工废水沉淀池处理后，全部回用于施工用水及场地洒水降尘，不外排。施工营地设置旱厕，粪尿污水进入旱厕，旱厕定期清掏，全部用于周边农用施肥，不外排，施工人员生活污水经隔油、沉淀处理后全部回用，不外排。 运营期：光伏电池板清洗废水用于光伏组件下植物的绿化用水，不外排。		
生态	严格控制施工活动区域，不破坏征地范围外及对光伏方阵空地和未利用地等不扰动区域的植被，严禁猎杀野生动物，严格执行水土保持措施，施工结束后临建设施要及时进行拆除、清理以及生态恢复。		
噪声	施工期：合理安排施工时间，严禁夜间施工，加强施工机械设备的管理和维护。 运营期：选用低噪声设备，箱式变压器、逆变器采取隔声、减震降噪。		
固废	施工期：土石方全部回填利用；剥离表土全部堆存于表土堆场内，用于后期绿化覆土；生活垃圾集中收集后与附近村庄垃圾一同处置。 运营期：损坏更换的电池组件由厂家回收处置；危险废物暂存于与大地农光互补光伏电站共用并由大地农光互补光伏电站负责建设的 220kV 升压站一般固废暂存间里，定期交由有资质的单位处理处置。		
土壤及地下水环境	采取分区防渗措施，项目升压站危废暂存间、集油坑、主变事故油池及光伏场区箱变事故油池为重点防渗区。其中危废暂存间地面及墙面采用防水混凝土结构，并涂刷厚度不小于 2mm 的聚乙烯或其它防酸防腐人工防渗层进行防渗，防渗层渗透系数应达到《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求的 $K \leq 10^{-10} \text{cm/s}$ ，人工防渗层材料厚度不小于 2mm。集油		

其他

	坑、主变及箱变事故油池应采用抗渗等级 \geq P6级的抗渗混凝土结构，保障防渗层渗透系数应等效黏土防渗层 $M_b \geq 6m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。		
环境风险	落实各项风险防范措施，编制突发环境事件应急预案，并报当地生态环境部门备案。		

2、环境监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017），结合本项目的自身特点，确定环境监测的主要工作内容如下：

表5-2 项目环境监测计划

时段	监测要素	监测项目	监测布点	监测频率	监测方法
施工期	噪声	Leq (A)	厂界	施工高峰期监测 1 次	按国家标准进行监测
	废气	TSP	光伏片区周界外浓度最高点		
运营期	噪声	连续等效 A 声级	厂界	验收时监测 1 次。	
	生态监测	陆生植物的分布及生态植被植物恢复情况	光伏场区光伏板空地、杆塔塔基区、临时场地区	验收时调查 1 次	

工程总投资为72579.54万元，本项目环保投资约364万元，占总投资的0.50%，环保投资明细见下表5-3。

表 5-3 项目环保投资一览表

阶段	项目	措施	投资金额(万元)
施工期	废气	4 辆洒水车、洒水降尘、防尘网	100
	废水	33 座 3m ³ 施工废水的沉淀池	30
	固废	若干生活垃圾桶	1
	噪声	设置临时声屏障	1
	其他	临近南盘江一侧设置施工围栏	4
靠近保护区一侧设置标识标牌		2	
运营期	噪声	阻尼减振、隔声	8
	环境风险	53 座箱变防渗事故油池	50
		事故油池防渗处理	50
		配备空油桶、消防沙、吸油棉、铲子、消防栓、消防服、灭火器、火警报警装置等应急物资	10
		突发环境事件应急预案编制费	5

环保投资

	生态环境	执行水保方案措施	计入水保投资
		生态保护宣传教育	3
		施工迹地恢复	55
	其他	竣工环境保护验收	15
		环境监理	20
		环境监测	10
	合计		364

六、生态环境保护措施监督检查清单

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>按照“云林规〔2021〕5号”及“云自然资〔2019〕196号”的规定，合理规划项目选址和用地；项目临时占地需办理相关用地手续；禁止砍伐占地以外的森林植被、禁止超用地红线施工作业、对光伏方阵空地和未利用地等区域加强管理，尽量保留原有的植被，严禁光伏区域大面积开挖清表，严格控制施工扰动范围，光伏方阵用地地区施工作业不得割灌和采伐的林木、施工车辆、设备、人员进场后应尽量不破坏原有土层和地表植物，保障电池组件阵列下方地表不裸露、地面不硬化或作其他用途。禁止猎杀野生动物，采用当地植物对临时占用的施工营场地区、道路边坡区、地埋电缆区、架空集电线路塔基区、牵张场区等区域进行植被恢复，严格落实水土保持措施。本项目在施工过程中若遇到普通鸢、红隼等国家重点保护动物，禁止挑衅、捕猎，待保护动物自行离开施工区后方可恢复施工，若动物不自行离</p>	<p>项目不占生态保护红线、公益林、基本农田；无滥砍乱伐、猎杀野生动物现象发生；水保措施执行到位，达到《生产建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2018）及《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），不得损害云南省华宁登楼山县级自然保护区和生态保护红线的生态环境。</p>	<p>光伏支架采用单列柱支架方案，组件最小离地高度 2.5m，桩基间列间距大于 4m，行间距大于 6.5m，不破坏林木生长条件，除桩基用地外，严禁硬化地面、破坏耕作层，严禁抛荒、撂荒。在不影响光伏复合项目运营安全的前提下，科学制定绿化方案，在光伏方阵区适度补植补种乡土树种、草种。严格执行《自然资源部办公厅 国家林业和草原局办公室 国家能源局综合司关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自然资办发〔2023〕12号），项目光伏发电区涉及占用林地的须采用林光互补模式，涉及占用草地的鼓励采用草光互补模式。本评价要求对光伏方阵用地涉及占用灌木林地的区域，采用林光互补模式；对光伏方阵用地涉</p>	<p>植物生长良好，生态环境得到有效恢复。项目符合“云自然资〔2019〕196号”、“云林规〔2021〕5号”、“自然资办发〔2023〕12号”等相关政策文件要求</p>

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
	<p>开需汇报当地林业部门；对受伤的珍稀动物应及时联系野生动物保护部门，及时救治。施工活动应避让重要动物的繁殖期（每年的3月~8月）。</p> <p>对施工区域进行表土剥离，并进行表土养护，用于后期临时占地的植被恢复。在进行植被恢复时采用本土植被物种，不得引入外来物种。施工过程中还应加强森林防火，确保区域林木安全，避免破坏森林资源。施工期间提高水土流失防治标准和等级，优化施工工艺，缩小地表扰动和植被破坏范围，并强化临时占地处的水土保持措施，尽量减少新增水土流失量，以免影响到自然保护区。加强施工人员生态保护教育，严禁捕猎、捕食野生动物和随意砍伐、践踏植被，如发现保护动物活体，避免主动伤及，严禁捕杀，而应采取自我保护性驱赶，使其远离施工场所，并向林业管理部门汇报相关情况。</p>		及占用草地的区域，分区采用草光互补模式。	
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	施工场地设置 33 座 3m ³ 的沉淀池，产生的废水经沉淀池处理后，全部回用于施工用水及场地洒水降尘 29 号方阵临	施工期废产生的废水经沉淀池处理后，全部回用于施工用水及场地洒水	运营期产生的组件清洗废水顺电池组件倾斜角度直接淋洒于下方林草植被及作物上，被植物	光伏板清洁废水用于浇灌电池板下方植物，

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
	近南盘江一侧设置施工围栏，防止施工废水进入附近水体。禁止在水体附近临时堆放表土。禁止在河流岸线及河流管护范围内布设临建设施，施工临建设施尽量远离河流水体布设。	降尘处理后，全部回用，不外排。	吸收，不会在地面形成径流，对外环境影响很小。	不外排。
地下水及土壤 环境	/	/	重点防渗区为事故油池，参照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）进行重点防渗，防渗性能不应低于6.0m厚渗透系数为 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能，降低“跑、冒、滴、漏”发生的可能，防止对地下水及土壤环境产生污染。	采取防渗措施，不对地下水和土壤产生污染
声环境	<p>①要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受生态环境部门的监督管理。</p> <p>②施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备，并在施工场周围设置围挡设施以减小施工噪声影响。</p> <p>③优化施工方案，产生高噪声影响的施工作业安排在白天进行，合理安排工期，施工应尽量安排在白天进行。</p> <p>④加强施工车辆在施工区附近的交通</p>	<p>①严格落实文明施工原则，并在施工期间加强环境管理和环境监控工作。</p> <p>②施工单位采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备，并在施工场周围设置围挡设施，施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）要求。</p>	<p>选用低噪声设备，采取隔声、减振等措施，种植绿化，并加强设备维护。</p>	运营期间厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准要求。

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
	管理，当车辆途经附近居民点时，限速行驶、不高音鸣号，以减少施工车辆行驶对沿途居民点的噪声影响。	③施工过程中，尽量避免夜间施工，若确需夜间施工，应禁止高噪声施工作业。 ④加强施工噪声管理工作，避免施工扰民。		
振动	/	/	/	/
大气环境	①施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。 ②施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应定期清运。 ③车辆运输变电站及集电线路施工产生的多余土方或散体材料时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶，控制扬尘污染。 ④加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。 ⑤集电线路附近的道路在车辆进出时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。 ⑥临时堆土应及时遮盖、干燥天气下易起尘的裸露土地及时洒水抑尘。	①施工单位严格落实文明施工，并加强施工期的环境管理。 ②施工垃圾及时清运。 ③运输土石方或散体材料时采取密闭、包扎、覆盖措施，避免沿途漏撒。 ④严格规范材料转运、装卸过程中的操作。 ⑤车辆进出施工区域时，需进行洒水降尘，避免扬尘对周围环境造成影响。 ⑥临时堆土采取遮盖措施，对起尘的裸露土地进行洒水抑尘。	/	/
固体废物	①施工单位不得将建筑垃圾交给个人或者未经核准从事建筑垃圾运输的	①施工过程中控制挖填平衡，严禁边挖边弃。	①废电池板：报废后由建设单位对其进行收集，最终由专业的回	固废处置 100%

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
	位运输，应全部委托有资质的单位处理，施工建筑垃圾应及时清运处置； ②项目内产生的土石方不随意堆放和倾倒，项目开挖产生的土石方应及时在场地区回填利用，废弃土石方应由遮盖严密的渣土运输车辆运至本项目设置的1个弃土场内存放，不随意丢弃。 ③项目设置临时表土堆场，堆存的剥离表土，用于后期项目区内的绿化覆土； ④施工营地区设置生活垃圾收集桶，施工人员的生活垃圾应定点存放、及时收集，经收集后与附近村庄垃圾一同处置。 ⑤光伏组件、电气设备安装过程中产生的废弃设备零件集中收集后，回收利用。 ⑥临时堆土：项目临时堆场应选择在项目征地范围内，严禁新增占地，并进行覆盖和拦档。	②禁止将集电线路开挖多余土方随意弃置，施工结束后需进行植被恢复。 ③施工期的建筑垃圾、生活垃圾分类收集，妥善处理。 ④施工结束后对施工区域进行清理，避免残留施工建筑垃圾和生活垃圾。	收厂家收购回收处理。 ②本项目存在的危险物质主要有废变压器油。废变压器油主要暂存于与大地农光互补光伏电站共用并由大地农光互补光伏电站负责建设的220kV 升压站一般固废暂存间内设置的1间113.52m ³ 危废暂存间内，委托有资质单位定期处理处置。	
电磁环境	/	/	/	/
环境风险	/	/	①本项目应共设置53个箱变事故油池，每个3300/3000kVA箱式变压器下方设置1座有效容积为3m ³ 的事故油池；在每个	危废集中收集后统一由有资质的单位处置。本项目共设25

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
			<p>2400 箱式变压器下方设置 1 座有效容积为 2m³ 的事故油池, 在每个 2100kVA/1800kVA 箱式变压器下方设置 1 座有效容积为 1.5m³ 的事故油池, 在每个 1500kVA 箱式变压器下方设置 1 座有效容积为 1.1m³ 的事故油池。在每个 1200kVA 箱式变压器下方设置 1 座有效容积为 1.0m³ 的事故油池。事故油池应进行重点防渗, 防渗技术要求为: 等效黏土防渗层 Mb≥6m, K≤1×10⁻⁷cm/s。</p> <p>②配备适量的空油桶、消防沙、吸油棉、铲子等环境应急物资设备。</p> <p>③产生的废变压器油应委托有资质单位进行合法处置, 严禁私自处置。因本项目产生的废变压器油暂存于与大地农光互补光伏电站共用并由大地农光互补光伏电站负责建设的 220kV 升压站一般固废暂存间进行暂存, 产生的废变压器油须进行转移,</p>	<p>座 3m³ 的事故油池。事故油池应进行重点防渗, 防渗技术要求为: 等效黏土防渗层 Mb≥6m, K≤1×10⁻⁷cm/s; 建设单位须做好危险废物转移的申请、检查和档案管理工作, 并行环境主管部门进行备案; 制定应急预案, 并按照应急预案及本环评要求设置相应的风险防范措施</p>

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
			建设单位须做好危险废物转移的申请、检查和档案管理工作，并行环境主管部门进行备案。 ④加强对项目风险源的日常管理和检查，预防风险事故的发生。 ⑤项目应编制突发环境事件应急预案。	
环境监测	/	/	运营期的环境监测由建设单位委托有资质的环境监测单位按已制定的计划监测	委托有资质的环境监测单位按已制定的计划监测
其他	/	/	/	/

七、结论

项目符合《云南省主体功能区规划》、“三线一单”、项目与《云南省生态功能区》的相关要求不冲突；项目选址避让了自然保护区、饮用水水源保护区、永久基本农田、公益林和生态保护红线，选址合理。项目在实施各项污染防治和生态恢复措施后，对当地生态环境的影响较小。项目的建设符合国家产业政策，有利于推动地方经济的可持续发展；区域环境空气、声环境、地表水环境质量现状总体较好，在严格落实本环评各项污染防治措施和生态保护措施后，可将项目对环境的影响降至最低，实现污染物达标排放，满足环境功能区要求，环境可以接受，从环境保护角度分析，该项目建设可行。