



建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项 目 名 称： 大清塘光伏电站

建设单位（盖章）： 魏桥砚山新能源有限公司

编 制 日 期： 2023 年 5 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	23
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	48
四、生态环境影响分析	65
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	116
七、结论	126

附图：

附图 1 项目地理位置图

附图 2 项目区水系图

附图 3 项目总平面布置图

附图 3 大清塘光伏电站项目平面布置图

附图 4 项目升压站平面布置图

附图 5 项目与云南省主体功能区划位置图

附图 6 项目与云南省生态功能类型区划关系图

附图 7 项目与云南省生物多样性优先保护单元关系图

附图 8 项目与云南省候鸟迁徙通道位置关系示意图

附图 9 项目生态环境保护目标分布及位置关系图

附图 10 项目环境现状监测点位图

附图 11 升压站分区防渗示意图

附图 12 项目评价范围土地利用现状图

附图 13 项目评价范围植被类型图

附图 14 施工场地平面布置示意图

附图 15 光伏组件支架图

附图 16 箱变基础体型图

附件：

附件 1 委托书

附件 2 投资备案证

附件 3 建设单位营业执照；

附件 4 大清塘光伏电站项目选址并联审批表；

附件 5 大清塘光伏电站生态保护红线查询表；

附件 6 大清塘光伏电站基本农田数据查询表；

附件 7 大清塘光伏电站城镇开发边界线查询表；

附件 8 砚山县林业和草原局关于砚山县大清塘光伏电站项目是否占用林草敏感因素核查意见的回函；

附件 9 环评合同；

附件 10 环境质量现状监测报告；

附件 11 辐射对象类比监测报告；

附件 12 云能源水电【2022】176 号；

附件 13 关于加快推进“十四五”规划新能源项目配套接网工程有关工作的通知；

附件 14 环评进度表；

附件 15 环评内部审核表；

附件 16-1 大清塘光伏电站报告表持证单位日常考核评分表（吴天莲）；

附件 16-2 修改清单（吴天莲审查意见）；

附件 17-1 大清塘光伏电站报告表持证单位日常考核评分表（傅永杰）；

附件 17-2 修改清单（傅永杰审查意见）；

附件 18-1 大清塘光伏电站报告表持证单位日常考核评分表（武荣国）；

附件 18-2 修改清单（武荣国审查意见）；

附件 19-1 专家复核表（吴天莲）；

附件 19-2 修改清单（吴天莲复核意见）；

附件 20-1 专家复核表（武荣国）

附件 20-2 修改清单（武荣国复核意见）；

附件 21-1 技术评审会会议纪要；

附件 21-2 修改清单（会议纪要）；

一、建设项目基本情况

建设项目名称	大清塘光伏电站		
项目代码	2302-532622-04-01-100483		
建设单位联系人	张 XXX	联系方式	13XXXXXXXX85
建设地点	云南省文山壮族苗族自治州砚山县维摩彝族乡炭房收费站附近		
地理坐标	东经104° 9' 57.025"，北纬23° 43' 12.222"		
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）	用地面积（hm ² ）	154.33hm ² ，其中永久占地 2.2472hm ² ，临时占地 152.0828hm ²
建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <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）	砚山县发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	2302-532622-04-01-100483
总投资（万元）	53000	环保投资（万元）	514.66
环保投资占比（%）	0.97	施工工期	2023 年 5 月至 2023 年 12 月，共 8 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	<p>1、《大清塘光伏电站电磁环境影响专项评价》</p> <p>设置理由：根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中1、适用范围：本标准规定了输变电建设项目环境影响评价工作的内容和方法。本标准适用于110kV及以上电压等级的交流输变电建设项目、±100kV及以上电压等级的直流输电建设项目环境影响评价工作及附录B.2.1要求，输变电建设项目环境影响报告表应设置电磁环境影响专题评价，其评价等级、评价内容及格式按照导则有关电磁环境影响评价要求进行。</p> <p>本项目将在本工程拟在光伏电站场址内建设 110kV 升压站 1 座，升压站属于交流输变电建设项目（交流输变电建设项目包括输电线路和变电站（或开关站、串补站）），因此设置《大清塘光伏电站电磁</p>		

	<p>环境影响专项评价》。</p> <p>2、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）》，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）的项目需编制生态专项，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。另根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年）“四十一项、电力、热力生产和供应业”“陆上风力发电 4415；太阳能发电 4416（不含居民家用光伏发电）；其他电力生产 4419（不含海上的潮汐能、波浪能、温差能等发电）”类别的环境敏感区包括第三条（一）中的全部区域；第三条（三）中的全部区域。 第三条（一）指的是：国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区；第三条（三）指的是以居住、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。</p> <p>根据相关查询结果，本项目选址不占用生态红线，不涉及分类管理名录中本项目类别所列的环境敏感区，因此项目不设置生态评价专项。</p>										
规划情况	<p>1、《云南省能源局关于印发云南省2022年新能源建设方案的通知》（云能源水电〔2022〕176号）</p> <p>根据云能源水电〔2022〕176号和云政发〔2022〕16号工作要求，“为保障全省能源安全稳定供应，力争2022年新开工新能源项目2000万千瓦，推动绿色能源与绿色先进制造深度融合”。本项目涉及云南省2022年新能源项目建设清单中的部分内容如下表所示。</p> <p style="text-align: center;">表1-1 云南省2022年新能源项目建设清单（部分）</p> <table><tr><th>序号</th><th>地州</th><th>市县区</th><th>项目名称</th><th>装机容量</th></tr><tr><td>16</td><td>文山州</td><td>砚山县</td><td>大清塘光伏电站</td><td>10万千瓦</td></tr></table>	序号	地州	市县区	项目名称	装机容量	16	文山州	砚山县	大清塘光伏电站	10万千瓦
序号	地州	市县区	项目名称	装机容量							
16	文山州	砚山县	大清塘光伏电站	10万千瓦							
规划环境影响评价情况	/										
规划及规划环境影响评价符	1、规划符合性分析										

合性分析	<p>本项目属于《云南省能源局关于印发云南省2022年新能源建设方案的通知》（云能源水电〔2022〕176号）中的项目，项目符合规划要求。</p> <p>综上，本项目与相关规划相符。</p>
其他符合性分析	<p>1、与产业政策符合性分析</p> <p>项目为光伏电站建设，根据中华人民共和国国家发展和改革委员会令第29号令《产业结构调整指导目录（2019年本）》及国家发展和改革委员会令第49号《国家发展改革委关于修改产业结构调整指导目录（2019年本）的决定》，项目属于鼓励类“五、新能源”中“太阳能热发电集热系统、太阳能光伏发电系统集成技术开发应用、逆变控制系统开发制造”；对照《西部地区鼓励类产业目录》（2020年本），太阳能发电厂建设属于鼓励类项目，另项目取得了砚山县发展和改革局出具投资备案证（项目代码：2302-532622-04-01-100483）。</p> <p>因此，项目建设符合国家产业政策。</p> <p>2、与砚山县“三区三线”的相符性分析</p> <p>根据砚山县生态保护红线数据查询表（附件5）、砚山县基本农田数据查询表（附件6）、砚山县三区三线数据查询表（附件7），该项目用地选址不涉及占用永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界。因此，项目与砚山县“三区三线”相符。</p> <p>3、与所在地“三线一单”的相符性分析</p> <p>（1）生态保护红线</p> <p>根据《文山州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》的通知（文政发〔2021〕24号），生态红线和一般生态空间执行省政府发布的《云南省生态保护红线》，将未划入生态保护红线的自然保护地、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原、生态公益林、天然林等生态功能重要，生态环境敏感区域划为一般生态空间。</p> <p>根据砚山县生态保护红线数据查询表（附件5）可知，本项目不涉及云南省生态保护红线。</p>

(2) 环境质量底线				
表1-2 项目与文山州“三线一单”环境质量底线要求的符合性				
类别		内容要求	本项目情况	符合性
环境质量底线	水环境	到2025年，重点区域、流域水环境质量进一步改善，纳入国家和省级考核的地表水监测断面水质优良率稳步提升，集中式饮用水水源水质巩固改善。到2035年，重点区域、流域水环境质量根本好转，地表水体水质优良率全面提升，各监测断面水质稳定达到目标要求，集中式饮用水水源水质稳定达标。	项目不涉及饮用水水源保护区，项目位于清水江（公革河）汇水范围，根据《云南省文山壮族苗族自治州2021年度生态环境状况公报》，清水江（公革河）水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准。 根据现场踏勘，项目所在区域内无较大的工业污染源分布，水质状况良好。项目实施后，生产废水和生活污水均处理后回用，无外排污废水，对该区域水环境基本不产生影响，故没有突破水环境质量底线。	符合
	大气环境	到2025年，环境空气质量稳中向好，县市环境空气质量稳定达到国家二级标准。 到2035年，环境空气质量全面改善，县市环境空气质量稳定达到国家二级标准。	根据《云南省文山壮族苗族自治州2021年度生态环境状况公报》，砚山县2021年环境空气质量达《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准。 项目光伏发电过程不会产生工业废气，升压站生活区食堂油烟经油烟净化器收集处理达标后排放，对周边环境空气影响很小，不会突破当地环境质量底线。	符合
	土壤环境	到2025年，全州土壤环境质量总体保持稳定，局部区域土壤环境质量有所改善，农用地和建设用地土壤环境安全得到进一步保障，土壤环境风险防范体系进一步完善，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率进一步提高。到2035年，全州土壤环境质量稳中向好，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率均达到95%以上，农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。	项目升压站主变压器和光伏场区箱式变压器设置了具有防渗措施的事故油池及箱变油池，防止事故状态下变压器油泄漏；危废暂存间采取“三防措施”，项目对土壤环境风险可控。	符合

(3) 资源利用上线				
表1-3 项目与文山州“三线一单”资源利用上线要求的符合性				
类别		内容要求	本项目情况	符合性
资源利用上线	水资源利用上限	根据《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（云政发〔2020〕29号）中对水资源利用上线的要求：到2020年底全省年用水总量控制在214.6亿立方米以内。	项目运营过程中用水主要为光伏板清洁用水及运营管理人员生活用水，用水量较少，不属于高耗水项目，不会突破水资源利用上线。	符合
	土地资源利用上限	根据《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（云政发〔2020〕29号）中对土地资源利用上线的要求：到2020年底全省耕地保有量不低于584.53万公顷，基本农田保护面积不低于489.4万公顷，建设用地总规模控制在115.4万公顷以内。	项目通过租赁和流转方式使用维摩彝族乡土地，项目建设不改变现有土地使用性质。用地现状以灌木林地、果园为主，经砚山县自然资源局查询，不占用基本农田，电站光伏阵列架设除桩基外不做地面硬化；箱变及分支箱基础、集电线路塔基、升压站等零星永久占地面积较小，对地区土地利用的影响小，建设单位依法依规办理建设用地手续，符合国家及地方对光伏项目土地利用的相关要求。	符合
	能源利用上限	根据《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（云政发〔2020〕29号）中对能源利用上线的要求：到2020年底，全省万元地区生产总值能耗较2015年下降14%，能源消费总量控制在国家下达目标以内，非化石能源消费量占能源消费总量比重达到42%。	项目属于光伏开发新能源项目，自身建设运行能耗较少，建成后有助于优化地区能源结构、保障能源供给，增加非化石能源占比。	符合
(4) 分区管控要求				
砚山县生态环境管控单元共10个，含3个优先保护单元，即生态保护红线、一般生态空间和饮用水源地优先保护单元；6个重点管控单元，即砚山县工业集中区重点管控单元、砚山县城城镇生活污染重				

<p>点管控单元、砚山县平远镇城镇生活污染重点管控单元、砚山干河乡城镇生活污染重点管控单元、砚山县土壤污染重点管控单元和砚山县矿产资源重点管控单元；1 个一般管控单元。</p> <p>本项目不在 3 个优先保护单元和 6 个重点管控单元范围内，为一般管控单元。</p> <p>项目严格落实生态环境保护基本要求，建设和运行满足产业准入、总量控制、排放标准等管理规定和国家法律法规要求。因此，本项目符合文山州生态环境分区管控的要求。</p> <p>(5) 环境准入清单</p> <p>本项目不在 3 个优先保护单元和 6 个重点管控单元范围内，为一般管控单元，执行《文山州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》的通知（文政发〔2021〕24 号）的管控要求。</p>				
<p align="center">表 1-4 项目与文山州生态环境准入清单相符性分析</p>				
<p align="center">管控要求</p>			<p>本项目情况</p>	<p>符合性</p>
<p>环境管控单元生态环境管控总体要求</p>	<p>空间布局约束</p>	<p>1.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，法律法规另有规定的，从其规定。</p> <p>2.生态保护红线相关管控办法出台后，依据其管理规定执行。</p> <p>3.新建旅游景区禁止破坏生态环境，限制在生态脆弱地区布局。根据景区承载能力进行功能分区管理，确定游客容量上限。</p> <p>4.严格环境准入，新建项目必须符合国家规定的准入条件、清洁生产标准和排放标准，已无环境容量的区域，禁止新建增加污染物排放的项目；限制石化、有机化工等高 VOCs 排放建设项目。</p> <p>5.严格控制高排放项目建设，禁止引入不符合产业政策和园区发展规划的项目。</p>	<p>项目用地范围不涉及云南省生态保护红线。根据《市场准入负面清单（2022 年版）》，项目不属于禁止进入项目，为许可准入类；根据《产业结构调整指导目录（2019）》及修改单，本项目属于鼓励类建设项目，因此不属于国家禁止准入产业。根据《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 版）》，项目不属于禁止类。</p>	<p>符合</p>
	<p>污染物排</p>	<p>1.加快推进文山州中心城市建成区污水管网和处理设施建设，逐步提高污水收集率和处理能力。到 2025 年，城镇污水处理率达到 100%。</p> <p>2.严格保护城乡饮用水水源地，整</p>	<p>项目不在普者黑和盘龙河流域范围。项目营运过程不外排废水，厂界噪声能达标，不突破区域环境质量底线。本项目拟</p>	<p>符合</p>

		放 管 控	<p>治饮用水源保护区内的污染源，确保饮水安全。实现城乡生活污水、垃圾处理设施全覆盖和稳定运行。推进农村面源污染治理。推进工业集中区、工矿企业污水处理设施全覆盖和利用效率最大化，污水处理厂出水水质要达到一级 A 标准。</p> <p>5.加强土壤污染防治，对农用地实施分类管理，对建设用地实行准入管理，确定土壤环境污染重点监管企业名单，实施土壤污染风险管控和修复名录制度，对污染地块开发利用实行联动监管。</p> <p>7.加强固体废物污染防治，建立固体废物部门联动监管长效机制，提高固体废物规范化管理水平，遏制固体废物特别是危险废物非法转移、倾倒、处置。</p> <p>8.加强普者黑和盘龙河等重点流域的水污染防治，确保水环境质量稳定达标。</p>	建升压站设置事故油池，升压站内设置危废暂存间，项目产生的事故废油及废旧蓄电池委托有资质单位处置。	
		环 境 风 险 防 控	<p>1.严格控制盘龙河流域石化、化工、有色金属冶炼等项目环境风险，合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施。</p> <p>2.加强环境风险防控和应急管理，制定和完善突发环境事件和饮用水水源地突发环境事件应急预案，加强风险防控和突发环境事件应急处理处置能力。</p>	本次评价要求建设单位在工程建成投产后开展突发环境事件应急预案备案工作，项目位于砚山县维摩彝族乡，为光伏发电项目，不属于环境风险防控要求中的建设项目。	符合
		资 源 开 发 利 用 效 率	<p>1.强化约束性指标管理，降低水、土地、矿产资源消耗强度。</p> <p>2.实行最严格的水资源管理制度，严格用水总量、强度指标管理，严格取水管控，建立重点监控取水单位名录，强化重点监控取水单位管理。全州年用水总量、万元工业增加值用水量降幅等指标达到省考核要求。</p> <p>3.坚持最严格的耕地保护制度，守住耕地保护红线。坚持节约用地，严格执行耕地占补平衡等制度，提高土地投资强度和单位面积产出水平。</p> <p>4.单位 GDP 能耗持续下降，能耗增量控制目标达到省考核要求。</p>	本项目生产用水和部分生活用水从附近村子引接自来水，饮用水使用桶装水，不自行取水，本项目严格按照清洁生产指标体系进行生产严格控制水等资源的消耗。项目选址未涉及砚山县耕地、稳定耕地，不占用永久基本农田和生态保护红线。	符合
	各县	空	落实生态环境保护基本要求，项	经过综合预测和环	符合

(市)一般管控单元	空间布局约束	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。	保措施分析,本项目建设和运营期,在严格落实各项环保措施的基础上,满足产业准入、总量控制、排放标准等管理规定。	
<p>综上所述,项目建设符合《文山州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》(文政发〔2021〕24号)中相关要求。</p> <p>4、与《云南省主体功能区规划》的协调性分析</p> <p>云南省人民政府于2014年1月6日印发了《云南省主体功能区规划》(云政发〔2014〕1号文),根据规划,砚山县属于省级重点开发区域——“指除国家层面重点开发区域外,对支撑全省经济持续增长和促进全省区域协调发展意义重大,并具有中心城市和一定区域辐射功能的相对连片城市化地区。”。功能定位:昆明至河口辐射越南河内经济走廊以及昆明—文山—北部湾和珠三角经济走廊的结合部,沟通云南与越南、中国内地与越南市场的商贸枢纽和进出口物资中转通道;全省重要的现代农业、生物医药、有色冶金、能源、化工、建材基地,喀斯特山水文化旅游区。本项目为光伏发电项目,属于新能源的发展,符合项目区主体功能区的功能定位。</p> <p>另外,根据《云南省主体功能区规划》“第七章 能源与资源”中“第一节 能源开发与布局——二、空间布局”中提出“一新能源示范基地。依托资源优势,稳步发展太阳能发电和热利用,积极开发生物质能,产业化开发天然铀资源。在丽江中部和东部、大理东部、楚雄北部、文山等区域,利用石漠化等未利用土地发展太阳能光伏并网发电项目”。本项目为光伏发电项目,位于云南省文山州砚山县维摩彝族乡。因此,本项目的建设符合《云南省主体功能区规划》中“能源与资源”发展的要求。</p> <p>5、与《云南省生态功能区划》的符合性</p> <p>对照《云南省生态功能区划》,项目位于“Ⅲ高原亚热带北部常绿阔叶林生态区”,“Ⅲ1 滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针</p>				

<p>叶林生态亚区”，“III1-15 邱北、砚山岩溶盆地水土保持生态功能区”。所在区域主要生态特征以岩溶盆地地貌为主，石灰岩大量出露。年降雨量 900—1000 毫米，现存植被主要是云南松林。土壤以红壤、石灰土和水稻土为主。该区主要生态问题为土地利用过度带来的石漠化，区域保护措施与发展方向加强石漠化的生物治理和工程治理，调整产业结构，防止土地的进一步退化。</p> <p>项目为光伏电站建设，项目建设不占用基本农田，无区域面源污染，不改变现有土地使用性质，项目建设符合清洁生产要求，通过实施水土保持措施、植被恢复措施以及本环评所提出的相关生态保护措施后，项目建设及营运期前后生态环境能够保持稳定。因此项目建设符合《云南省生态功能区划》要求。</p> <p>6、与《云南省生物多样性条例》符合性分析</p> <p>项目与《云南省生物多样性保护条例》符合性分析见表 1-5。</p> <p>表1-5 项目与《云南省生物多样性保护条例》符合性分析一览表</p> <table><tr><th>《云南省生物多样性保护条例》要求</th><th>本项目情况</th><th>符合性</th></tr><tr><td>第四条 企业事业单位和其他生产经营者应当采取资源利用效率高、对生物多样性影响小的绿色生产方式，防止、减少对生物多样性的破坏，对生物多样性所造成的损害依法承担责任</td><td>本项目为集中式光伏项目，用地土地利用类型为其他草地、灌木林地、果园、农村道路、裸土地，不涉及云南省生物多样性保护优先区域，项目拟采取生态恢复措施，可以有效减少对生物多样性的破坏</td><td>符合</td></tr><tr><td>第二十九条新建、改建、扩建建设项目以及开发自然资源，应当依法开展环境影响评价。对可能造成重要生态系统破坏、损害重要物种及其栖息地和生境的，应当制定专项保护、恢复和补偿方案，纳入环境影响评价。在生物多样性保护优先区域的建设项目以及自然资源开发，应当评价对生物多样性的影响，并作为环境影响评价的重要组成部分</td><td>本项目属于新建项目，正在依法开展环境影响评价；项目建设和生产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；本项目不涉及生物多样性保护优先区域</td><td>符合</td></tr></table> <p>由上表可知，本项目建设符合《云南省生物多样性保护条例》相关要求。</p> <p>7、与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030 年）》</p>			《云南省生物多样性保护条例》要求	本项目情况	符合性	第四条 企业事业单位和其他生产经营者应当采取资源利用效率高、对生物多样性影响小的绿色生产方式，防止、减少对生物多样性的破坏，对生物多样性所造成的损害依法承担责任	本项目为集中式光伏项目，用地土地利用类型为其他草地、灌木林地、果园、农村道路、裸土地，不涉及云南省生物多样性保护优先区域，项目拟采取生态恢复措施，可以有效减少对生物多样性的破坏	符合	第二十九条新建、改建、扩建建设项目以及开发自然资源，应当依法开展环境影响评价。对可能造成重要生态系统破坏、损害重要物种及其栖息地和生境的，应当制定专项保护、恢复和补偿方案，纳入环境影响评价。在生物多样性保护优先区域的建设项目以及自然资源开发，应当评价对生物多样性的影响，并作为环境影响评价的重要组成部分	本项目属于新建项目，正在依法开展环境影响评价；项目建设和生产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；本项目不涉及生物多样性保护优先区域	符合
《云南省生物多样性保护条例》要求	本项目情况	符合性									
第四条 企业事业单位和其他生产经营者应当采取资源利用效率高、对生物多样性影响小的绿色生产方式，防止、减少对生物多样性的破坏，对生物多样性所造成的损害依法承担责任	本项目为集中式光伏项目，用地土地利用类型为其他草地、灌木林地、果园、农村道路、裸土地，不涉及云南省生物多样性保护优先区域，项目拟采取生态恢复措施，可以有效减少对生物多样性的破坏	符合									
第二十九条新建、改建、扩建建设项目以及开发自然资源，应当依法开展环境影响评价。对可能造成重要生态系统破坏、损害重要物种及其栖息地和生境的，应当制定专项保护、恢复和补偿方案，纳入环境影响评价。在生物多样性保护优先区域的建设项目以及自然资源开发，应当评价对生物多样性的影响，并作为环境影响评价的重要组成部分	本项目属于新建项目，正在依法开展环境影响评价；项目建设和生产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；本项目不涉及生物多样性保护优先区域	符合									

	<p>的相符性分析</p> <p>根据《中国生物多样性保护战略与行动计划（2011—2030年）》划分的中国生物多样性保护优先区域，结合云南生态系统类型的典型性、特有程度、特殊生态功能以及物种的丰富程度、珍稀濒危程度、受威胁因子、经济用途、科学研究价值等因素，提出了全省生物多样性保护的6个一级优先区域和18个二级优先区域，涉及16个州、市101个县、市、区，总面积约9.5万平方千米，占云南国土面积的23.8%。</p> <p>本项目位于文山州砚山县，根据《云南省生物多样性保护战略与行动计划》，区域不属于云南生物多样性保护优先区域，详见附图7</p> <p>综上，本项目的建设符合《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030 年）》是相符的。</p> <p>8、与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》的符合性</p> <p>本项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》的符合性分析见表 1-6。</p> <p style="text-align: center;">表 1-6 项目与长江经济带发展负面清单符合性</p> <table><tr><th>具体要求</th><th>本项目</th><th>符合性</th></tr><tr><td>1.禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。</td><td>本项目不属于码头及过长江通道项目</td><td>符合</td></tr><tr><td>2.禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。</td><td>本项目不涉及自然保护区及风景名胜区</td><td>符合</td></tr><tr><td>3.禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。</td><td>项目不涉及饮用水水源保护区</td><td>符合</td></tr><tr><td>4.禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项</td><td>项目不涉及水产种质资源保护区及国家湿地公园</td><td>符合</td></tr></table>	具体要求	本项目	符合性	1.禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目不属于码头及过长江通道项目	符合	2.禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目不涉及自然保护区及风景名胜区	符合	3.禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	项目不涉及饮用水水源保护区	符合	4.禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项	项目不涉及水产种质资源保护区及国家湿地公园	符合
具体要求	本项目	符合性														
1.禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目不属于码头及过长江通道项目	符合														
2.禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目不涉及自然保护区及风景名胜区	符合														
3.禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	项目不涉及饮用水水源保护区	符合														
4.禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项	项目不涉及水产种质资源保护区及国家湿地公园	符合														

	目。		
	5.禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	项目不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内，不在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内	符合
	6.禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目所在区域不涉及长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口	符合
	7.禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目不涉及水生生物捕捞	符合
	8.禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目不属于新建、扩建化工园区和化工项目，不属于尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库项目	符合
	9.禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目不涉及钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目	符合
	10.禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	项目不属于石化、现代煤化工行业	符合
	11.禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》以及国家发展改革委关于修改《产业结构调整指导目录（2019 年本）》的决定鼓励类项目，不涉及两高项目	符合
	<p>综上分析，项目不属于《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》中的负面清单建设项目，项目建设符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》的相关要求。</p> <p>9、与《云南省推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发〈云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 版）〉的通知》（云发改基础〔2022〕894 号）符合性分析</p> <p>本项目与云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，</p>		

2022 版) 符合性分析见表 1-7 所示。		
表 1-7 项目与云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 版）符合性分析		
具体要求	本项目	符合性
禁止新建、改建和扩建不符合《全国内河航道与港口布局规划》等全国港口规划和《昭通市港口码头岸线规划（金沙江段 2019 年—2035 年）》、《景洪港总体规划（2019—2035 年）》等州（市）级以上港口布局规划以及港口总体规划的码头项目	本项目为光伏发电项目，不属于码头项目	符合
禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止建设与自然保护区保护向不一致的旅游项目。禁止在自然保护区内进行开矿、采石、挖沙等活动。禁止在自然保护区的核心区和缓冲区内建设任何生产设施，禁止在自然保护区的实验区内建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施	项目未占用各级自然保护区，也不在自然保护区从事法律法规禁止的活动	符合
禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。禁止在风景名胜区内进行开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动以及修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；禁止在风景名胜区内设立开发区和在核心景区内建设宾馆、会所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的投资建设项目	项目不涉及风景名胜区等自然保护地，也不涉及在风景名胜区内从事法律法规禁止的活动	符合
禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的投资建设项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目	项目未占用饮用水水源保护范围，也不在饮用水水源保护范围内从事法律法规禁止的活动	符合
禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围湖造地或围填海等投资建设项目。禁止擅自征收、占用国家湿地公园的土地；禁止在国家湿地公园内挖沙、采矿，以及建设度假村、高尔夫球场等任何不符合主体功能定位的投资建设项目	项目未占用水产种质资源保护区及其岸线和河段范围，也无征收、占用、挖沙、采矿等破坏湿地的活动	符合

	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在金沙江岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在金沙江干流、九大高原湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目	本项目为光伏发电项目，位于云南省文山州砚山县维摩彝族乡，不在金沙江、长江流域河湖岸线内，也不在岸线内从事法律法规禁止的活动	符合
	禁止在金沙江干流、长江一级支流建设除党中央、国务院、国家投资主管部门、省级有关部门批复同意以外的过江基础设施项目；禁止未经许可在金沙江干流、长江一级支流、九大高原湖泊流域新设、改设或扩大排污口	本项目为光伏发电项目，位于云南省文山州砚山县维摩彝族乡，不在金沙江干流、长江一级支流及九大高原湖泊流域边界内新设、改设或扩大排污口	符合
	禁止在金沙江干流、长江一级支流、水生生物保护区和长江流域禁捕水域开展天然渔业资源生产性捕捞	本项目为光伏发电项目，不涉及捕捞活动	符合
	禁止在金沙江干流，长江一级支流和九大高原湖泊一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在金沙江干流岸线三公里范围内和长江一级支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外	本项目为光伏发电项目，位于云南省文山州砚山县维摩彝族乡，不在金沙江干流，长江一级支流和九大高原湖泊岸线三公里边界内，不属于化工园区、化工及尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库类项目	符合
	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸行业中的高污染项目	本项目为光伏发电项目，不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目	符合
	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。禁止列入《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的搬迁改造企业在原址新建、扩建危险化学品生产项目	本项目为光伏发电项目，不属于石化、现代煤化工及危险化学品类项目	符合
	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，依法依规关停退出能耗、环保、质量、安全不达标产能和技术落后产能。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能、高排放项目，推动退出重点高耗能行业“限制类”产能。禁止建设高毒高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置，严控尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业新增产能	本项目为光伏发电项目，根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》及修改单，光伏发电项目为第五项“新能源”中的第1项“太阳能热发电集热系统、太阳能光伏发电系统集成技术开发应用、逆变控制系统开发制造”，属于鼓励类项目；不属于尿	符合

		素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等高耗能、高排放项目	
	<p>综上，本项目的建设符合《云南省推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发〈云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 版）〉的通知》（云发改基础〔2022〕894 号）中的有关规定。</p> <p>10、与《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）的符合性分析</p> <p>《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），“光伏电站建设禁止占用自然保护区、国家公园、湿地、森林公园、濒危物种栖息地、天然林保护工程区等环境敏感区域的林地建设光伏电站。光伏电站的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>本项目用地土地类型为其他草地、灌木林地、果园、农村道路、裸土地，项目的建设已经全部避开自然保护区、国家公园、湿地、森林公园、濒危物种栖息地、天然林保护工程区、有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地。查阅气象资料，项目所在区域多年平均降雨量为 1011.9mm，年最大降水量 1269.7mm，年最小降水量 670.9mm。据“砚山县林业和草原局关于砚山县大清塘光伏电站项目是否占用林草敏感因素核查意见的回函”（附件 8），项目不涉及占用自然保护区、自然保护地、风景名胜区、森林公园、重要湿地、各级公益林，选址内无有林地、疏林地、未成年疏林地、采伐迹地、火烧迹地及覆盖度高于 50%的灌木林地。</p> <p>故项目不属于降雨量 400 毫米以上区域覆盖度高于 50%的灌木林地。项目的建设符合“林资发〔2015〕153 号”光伏项目使用林地用地类型规定。</p>		

	<p>11、与《云南省能源局关于推进太阳能光伏开发利用的指导意见》（云能源水电〔2016〕15号）的符合性分析</p> <p>2016年2月23日云南省能源局下发了关于推进太阳能光伏开发利用的指导意见，《意见》指出，云南不再发展纯地面光伏电站，未来发展重点主要在光伏农（林、牧、渔）业、光伏提水、光伏制冷（脱水、保鲜）、光伏制热（烘干、食品加工）、户用光伏扶贫，以及城市、工业园区的屋顶分布式光伏领域。云南光伏电站建设要坚决避让环境敏感区域。环境敏感区域是指生物多样性富集区域、拥有特殊生态环境及特有物种、鸟类通道、自然保护区、湿地、风景名胜区、民俗保护区，以及其它自然生产经济社会发展敏感区等。</p> <p>项目用地土地利用类型为其他草地、灌木林地、果园、农村道路、裸土地，项目光伏阵列严格按“最低沿高于地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”的规定进行建设，建设完成后对组件下方进行覆土，并种植林草植被，恢复光伏阵列区植被，促进生态环境的发展。</p> <p>根据砚山县生态保护红线数据查询表（附件5）、砚山县基本农田数据查询表（附件6）、砚山县三区三线数据查询表（附件7）、砚山县林业和草原局关于砚山县大清塘光伏电站项目是否占用林草敏感因素核查意见的回函（附件8），项目选址选线已避让生物多样性富集区域、拥有特殊生态环境及特有物种、鸟类通道、自然保护区、湿地、风景名胜区、民俗保护区，以及其它自然生产经济社会发展敏感区等环境敏感区。因此，项目与《云南省能源局关于推进太阳能光伏开发利用的指导意见》（云能源水电〔2016〕15号）相符。</p> <p>12、与《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》的符合性分析</p> <p>根据《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）的要求，“各地应当依据国家光伏产业规划和本地区实际，加快编制本地区光伏发电规划，合理布</p>
--	--

<p>局光伏发电建设项目。光伏发电规划应符合土地利用总体规划等相关规划，可以利用未利用地的，不得占用农用地；可以利用劣地的，不得占用好地。禁止以任何方式占用永久基本农田，严禁在国家相关法律法规和规划明确禁止的区域发展光伏发电项目”。</p> <p>符合性分析：本项目属于《云南省能源局关于印发云南省 2022 年新能源建设方案的通知》和《云南省能源局关于加快推进“十四五”规划新能源项目配套接网工程有关工作的通知》中的规划内项目，根据砚山县自然资源局查询意见，本项目用地范围未涉及占用生态保护红线和基本农田。项目占地类型为其他草地、灌木林地、果园、农村道路、裸土地。</p> <p>项目光伏阵列架设除桩基外，地面不做硬化。光伏阵列严格按“最低沿高于地 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”的规定执行，满足《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）的要求。因此，项目建设用地符合《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》的要求。</p> <p>13、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</p>			
<p align="center">表 1-8 与云自然资〔2019〕196 号文件符合性分析</p>			
序号	管控要求	项目实际	符合性
1	对国土资规〔2017〕8 号文件确定利用农用地复合建设的光伏发电项目（以下简称光伏复合项目）以外的其他光伏发电项目用地，应严格执行国土资规〔2015〕5 号文件规定，使用未利用地的，对不占压土地、不改变地表形态的光伏方阵用地部分可按原地类认定，不改变土地用途，用地允许以租赁等方式取得，双方签订好补偿协议，报当地县（市、区）自然资源主管部门备案；其他用地	项目占地性质为其他草地、灌木林地、果园、农村道路、裸土地，项目建设不改变现有土地使用性质，阵列架设完成后及时完成组件下方土地的覆土复垦，积极推进复耕，严禁破坏耕作层，严禁抛荒、撂荒，极大提高土地利用效率，在项目服务结束期满后，将对光伏阵列设备进行拆除，项目用地进行覆土复垦。	符合

		部分，应依法办理建设用地审批手续；对建设占用农用地的，所有用地部分均应按建设用地管理。		
	2	新建、改建和扩建地面光伏发电项目，按建设用地和未利用地管理的，应严格执行国土资规〔2015〕11号文件要求，合理利用土地。	项目用地现状为其他草地、灌木林地、果园、农村道路、裸土地，阵列架设完成后及时完成组件下方土地的覆土复垦，积极推进复耕，严禁破坏耕作层，严禁抛荒、撂荒，极大提高土地利用效率，在项目服务结束后，将对光伏阵列设备进行拆除，项目用地进行覆土复垦。本项目的建设不会改变项目用地性质。	符合
	3	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。对于布设后未能并网发电的光伏方阵，由项目所在地能源主管部门清理。光伏方阵用地按农用地、未利用地管理的项目退出时，未按规定恢复原状的，由项目所在地能源主管部门责令整改到位。	本项目光伏电池组件阵列区仅对桩基用地进行硬化，场内道路路面为泥结石路面，不对道路路面进行硬化；升压站用地进行硬化，在项目服务结束后，将对升压站及光伏阵列设备进行拆除，项目用地进行覆土复垦。	符合
<p>经上表分析可知，本项目符合《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。</p> <p>14、与《云南省能源局关于印发云南省 2022 年新能源建设方案的通知》（云能源水电〔2022〕176 号）的符合性分析</p> <p>2022 年 7 月 22 日，云南省能源局印发了云南省能源局关于印发云南省 2022 年新能源建设方案的通知，相关要求如下：</p> <p>按照省委、省政府关于打造绿色能源强省决策部署和《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）工作要求，为保障全省能源安全稳定供应，力争 2022 年新开工能源项目 2000 万千瓦，推动绿色能源与绿色先进制造深度融</p>				

	<p>合，经与省级有关部门充分研判要素保障和接网消纳条件，制定云南省 2022 年新能源建设方案。</p> <p>本项目为太清塘光伏电站，已被列入云南省 2022 年新能源项目建设清单中，属于 2022 年拟开工建设 350 个光伏项目中文山州砚山县项目。</p> <p>综上所述，本项目符合《云南省能源局关于印发云南省 2022 年新能源建设方案的通知》（云能源水电〔2022〕176 号）的要求。</p> <p>15、与《云南省能源局关于加快推进“十四五”规划新能源项目配套接网工程有关工作的通知》（云能源办水电〔2022〕70号）的符合性分析</p> <p>根据《云南省能源局关于加快推进“十四五”规划新能源项目配套接网工程有关工作的通知》（云能源办水电〔2022〕70 号）：“按照‘能开全开、能快尽快，依法依规、科学有序’的要求，确保顺利完成省‘十四五’新能源规划建设目标。……加快新能源配套接网工程前期工作和建设，确保未来三年新增 5000 万千瓦新能源项目全额消纳。”</p> <p>本项目为太清塘光伏电站，已被列入云南省“十四五”光伏项目 2024 年规划建设清单中，项目的建设利于完成省“十四五”新能源规划的建设目标，符合《云南省能源局关于加快推进“十四五”规划新能源项目配套接网工程有关工作的通知》（云能源办水电〔2022〕70 号）的要求。</p> <p>16、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</p> <p>2022年3月24日云南省人民政府下发了关于加快光伏发电发展若干政策措施，提到“（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。”</p>
--	--

	本项目经向砚山县自然资源局查询，项目未占用砚山县永久基本农田、生态保护红线，不涉及砚山县耕地、稳定耕地，符合通知要求。			
	17、项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）			
	符合性分析			
	根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本次项目范围内的110kV升压站及35kV集电线路环保措施与技术要求的符合性分析如下：			
	表 1-9 项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析			
	项目	《输变电建设项目环境保护技术要求》	本项目情况	符合性
	选址选线	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过	根据砚山县自然资源局出具的生态保护红线数据查询表（附件5）及基本农田数据查询（附件6）、城镇开发边界线查询表（附件7），项目光伏发电区、集电线路、升压站不涉及生态保护红线；根据项目选址意见，项目占地不涉及环境敏感区	符合
		输变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区	项目升压站设于光伏场区内，进出线位置规划在光伏场区内，进出线构架设置在升压站内，据查询意见，项目区域不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
		户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响	项目为户外变电站工程，设计拟采取相应控制措施，以减少了电磁和声环境影响	符合
		原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程	项目所在区域涉及1类、2类、4a类声环境功能区	符合
变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响		项目升压站土地利用类型为灌木林地，植被类型为暖性石灰岩灌丛，占地面积小，选址合理	符合	
输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。		项目输电线路不涉及集中林区。	符合	
进入自然保护区的输电线路，应按		项目输电线路不涉及自然保	符	

		照HJ 19的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区	护区。	合
	电磁环境保护要求	工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求	项目采取相应控制措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求	符合
		输电线路设计应因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响	本项目 35kV 集电线路电磁环境影响较小。	符合
		架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响	本项目 35kV 集电线路电磁环境影响较小，且采用直埋电缆方式进行敷设。	符合
		新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响	本项目地处农村地区，且以地下电缆为主，35kV 集电线路电磁环境影响较小。	符合
		变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响	本项目升压站选址区域较为空旷，周边 200m 范围内无环境保护目标，进出线通过合理布局，减小对周边环境的电磁影响。	符合
	声环境保护	变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB 12348和GB 3096要求	项目拟选用低噪声设备，确保厂界噪声能够达《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准；升压站站界外200m范围内无声环境保护目标	符合
		户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境敏感目标的影响	项目总体布置综合考虑了声环境影响因素，利用建筑物、地形等阻挡了噪声传播，以减少对声环境敏感目标的影响，且升压站站界外200m范围内无声环境保护目标	符合
		户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域	项目设计过程中已进行平面布置优化，将主变压器布置在站址中央区域，升压站站界外200m范围内无声环境保护目标	符合
		变电工程位于1类或周围噪声敏感建筑物较多的2类声环境功能区时，建设单位应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足GB 12348的基础上保留适当裕度	项目升压站处于2类区，项目选用低噪声设备，且靠站区中部设置，根据预测分析结果可知，厂界噪声能够达《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准，且升压站站界外200m	符合

			范围内无声环境保护目标	
		位于城市规划区1类声环境功能区的变电站应采用全户内布置方式。位于城市规划区其他声环境功能区的变电工程，可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式	项目处于农村地区，不在城市规划区	符合
		变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施，以减少噪声扰民	本项目升压站选用低噪声设备，变压器、风机等通过减振、隔声措施综合降噪，且升压站站界外200m范围内无声环境保护目标。	符合
	生态环境保护要求	输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施	项目在设计过程中严格按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施	符合
		输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，以减少林木砍伐，保护生态环境	本项目集电线路大部分采用直埋电缆方式进行敷设，穿越公路段采用架空集电线路，选址避让了集中林区，减少林木砍伐。	符合
		输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计	本环评要求项目临时占地施工结束后因地制宜进行土地功能恢复设计	符合
		进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种、保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等	本项目35kV集电线路不进入自然保护区。主体设计及本次评价已提出生态环境影响减缓、恢复措施。	符合
	水环境保护	变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制	项目采取雨污分流制。雨水经雨水沟收集后外排；生活污水经隔油池、化粪池处理后用于周边田地施肥不外排	符合
		变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、埋地式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求	项目内拟设置隔油池、化粪池等污水处理设施，生活污水处理后用于周边田地施肥不外排	符合
		换流站循环冷却水处理应选择对环境污染小的阻垢剂、缓蚀剂等，循环冷却水外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关	项目不涉及换流站	符合

		要求		
	由上表可知，本项目建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》相关要求。			

二、建设内容

地理位置	<p>大清塘光伏电站项目拟建场址位于云南省文山州砚山县维摩彝族乡炭房收费站周边，场址中心地理坐标东经 104° 9′ 57.025″，北纬 23° 43′ 12.222″，场址高程在 1525m~1593m 之间，相对高差约 68m。项目区距离砚山县直线距离约为 20km，距离维摩彝族乡直线距离约 2km，周边有广昆高速，普炭公路多条乡道，项目区内也有多条乡村道路通过。项目施工可直接利用周边及场内道路，项目区周围交通条件便利。</p>
项目组成及规模	<p>一、项目由来</p> <p>本项目位于砚山县维摩彝族乡炭房收费站附近，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），本项目属于“四十一、电力、热力生产和供应业”中“90、太阳能发电4416（不含居民家用光伏发电）”：陆地利用地热、太阳能热等发电；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）；其他风力发电，本项目总容量为100MW，接入电压等级为35千伏，应编制环境影响报告表。</p> <p>二、项目环境影响评价对象</p> <p>本次环境影响评价对象为光伏发电区（光伏阵列、逆变器、箱式变压器等）、升压站、集电线路，不包括升压站出站之后以及 1 回 110kV 架空线路接入 220kV 路德变电站，线路长度约 24km。因送出线路工程单独立项，单独进行环境影响评价，不纳入本次环评内容中，送出线路工程另行评价。本次项目不建设储能系统，仅在升压站南部预留储能系统建设用地，故储能系统不纳入本次环评内容中，建设储能系统时另行评价。</p> <p>三、编制依据</p> <p>1、国家环境保护法律、法规</p> <p>（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日实施）；</p> <p>（2）《中华人民共和国环境影响评价法》，（2003 年 9 月 1 日起施行、2018 年 12 月 29 日第二次修正）；</p> <p>（3）《中华人民共和国水法》（1988 年 1 月 21 日发布、2016 年 7 月 2 日修正）；</p>

	<p>(4)《中华人民共和国水污染防治法》(2018 年 1 月 1 日施行);</p> <p>(5)《中华人民共和国大气污染防治法》(1987 年 9 月 5 日发布、2018 年 10 月 26 日第二次修正);</p> <p>(6)《中华人民共和国噪声污染防治法》(2022 年 06 月 05 日施行);</p> <p>(7)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(1995 年 10 月 30 日发布、2020 年 4 月 29 日第二次修订);</p> <p>(8)《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019 年 1 月 1 日施行);</p> <p>(9)《中华人民共和国土地管理法》(1986 年 6 月 25 日颁布、2019 年 8 月 26 日第三次修正);</p> <p>(10)《中华人民共和国电力法》(1996 年 4 月 1 日施行、2018 年 12 月 29 日第三次修改);</p> <p>(11)《中华人民共和国节约能源法》(1998 年 1 月 1 日施行、2018 年 10 月 26 日第二次修正);</p> <p>(12)《中华人民共和国长江保护法》(2021 年 3 月 1 日施行);</p> <p>(13)《地下水管理条例》(2021 年 12 月 1 日施行);</p> <p>(14)《排污许可管理条例》(2021 年 3 月 1 日施行);</p> <p>(15)《电力设施保护条例》(1987 年 9 月 15 日施行、2011 年 1 月 8 日第二次修订);</p> <p>(16)《云南省环境保护条例》(1992 年 11 月 25 日施行、2004 年 6 月 29 日修正);</p> <p>(17)《云南省供用电条例》(2004 年 6 月 1 日施行);</p> <p>(18)《建设项目环境保护管理条例》(1998 年 11 月 29 日发布, 2017 年 07 月 16 日修订);</p> <p>(19)《建设项目环境保护分类管理名录(2021 年版)》(2021 年 1 月 1 日施行);</p> <p>(20)《产业结构调整指导目录》(2019 年本)。</p> <p>2、技术导则、标准、规范</p> <p>(1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016);</p> <p>(2)《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020);</p>
--	---

	<p>(3)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018);</p> <p>(4)《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018);</p> <p>(5)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016);</p> <p>(6)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021);</p> <p>(7)《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018);</p> <p>(8)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022);</p> <p>(9)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);</p> <p>(10)《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ2035-2013);</p> <p>(11)《声环境质量标准》(GB3096-2008);</p> <p>(12)《环境空气质量标准》(GB3095-2012);</p> <p>(13)《地表水环境质量标准》(GB3838-2002);</p> <p>(14)《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014);</p> <p>(15)《危险化学品重大危险源辨识(GB18218-2018)》(2019年3月1日起实施);</p> <p>(16)《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014);</p> <p>(17)《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020);</p> <p>(18)《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)</p> <p>(19)《土地利用现状分类》(GB/T21010—2017);</p> <p>(20)《云南省生态功能区划》(2009年11月17日印发);</p> <p>(21)《云南省主体功能区规划》(云政发〔2014〕1号文);</p> <p>(22)《云南植被》。</p> <p>3、工程有关设计资料</p> <p>(1)《云南省文山州砚山县大清塘 100MW 光伏电站可行性研究报告》(2023年03月);</p> <p>(2)《大清塘光伏电站项目水土保持方案报告书》(2023年3月);</p> <p>(3)建设项目各部门选址意见;</p> <p>(4)建设单位提供的其他资料。</p> <p>三、项目概况</p> <p>1、项目名称: 大清塘光伏电站</p>
--	--

	<p>2、建设单位：魏桥砚山新能源有限公司</p> <p>3、建设地点：文山州砚山县维摩彝族乡炭房收费站附近</p> <p>4、工程性质：新建</p> <p>5、工程总投资：总投资 53000 万元</p> <p>6、工程等级：厂区防洪等级为二级，防洪标准为 50 年一遇洪水位。</p> <p>本项目建（构）筑物中光伏支架设计使用年限为 25 年，设计安全等级为二级；其余建（构）筑物设计使用年限为 50 年，设计安全等级为二级。</p> <p>所有建（构）筑物的结构重要性系数均为 1.0，抗震设防类别为丙类。</p> <p>7、建设内容</p> <p>本项目工程建设占地面积 154.33hm²，交流侧规划装机容量为 100MW，共有方阵 32 个，其中 3200kW 方阵 31 个，960kW 方阵 1 个，每个 3200kW 方阵配置 10 台 320kW 组串式逆变器，每个 960kW 方阵配置 3 台 320kW 组串式逆变器，单台逆变器接入 28 路组串，容配比 1.3353，共采用 313 台逆变器，箱变采用 35kV 箱式升压变压器，共布置 31 个 3200kVA 箱变和 1 个 1000kVA 箱变。采用 545Wp 单晶硅双面组件，共计 245392 块光伏组件，8764 个支架，各地块间架设 4 回集电线路，线路全长约为 14.94 公里，其中架空线路 0.24km，电缆线路约 14.7km。新建道路 0.13km，改扩建道路 2.77km。年平均发电量为 17197 万 kWh，多年平均年峰值利用小时数为 1286h。</p> <p>本项目拟在光伏电站场址内建设 110kV 升压站 1 座，主变规模为 1×130MVA，每个光伏方阵电力经箱变升压至 35kV 后，通过 35kV 电缆分接箱并联至 35kV 集电线路，共采用 4 回 35kV 电缆集电线路汇集所有电力后输送至 110kV 升压站，经升压站主变压器升压至 110kV 后以 1 回 110kV 线路接入 220kV 路德变电站，线路长度约 24km。本次项目不建设储能系统，仅在升压站南部预留储能系统建设用地，约 1755.4m²。</p> <p>项目具体内容及组成见表 2-1。</p> <p style="text-align: center;">表2-1 项目工程内容组成表</p> <table><tr><th>名称</th><th colspan="2">项目</th><th>建设内容</th></tr><tr><td>主体工程</td><td>光伏发电</td><td>光伏阵列</td><td>采用545Wp单晶硅光伏组件，采用固定倾角方式运行，由2（行）×14（列）共28块光伏组件组成一个组串单元，倾角为23°。拟安装245392块光伏组件，由8764</td></tr></table>			名称	项目		建设内容	主体工程	光伏发电	光伏阵列	采用545Wp单晶硅光伏组件，采用固定倾角方式运行，由2（行）×14（列）共28块光伏组件组成一个组串单元，倾角为23°。拟安装245392块光伏组件，由8764
名称	项目		建设内容								
主体工程	光伏发电	光伏阵列	采用545Wp单晶硅光伏组件，采用固定倾角方式运行，由2（行）×14（列）共28块光伏组件组成一个组串单元，倾角为23°。拟安装245392块光伏组件，由8764								

		电区		个支架组串32个光伏方阵组成，其中3200kW方阵31个，960kW方阵1个。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。
			逆变器	每个3200kW方阵配置10台320kW组串式逆变器（干式），每个960kW方阵配置3台320kW组串式逆变器，单台逆变器接入28路组串，容配比1.3353，共采用313台逆变器。逆变器不单独做基础，采用连接件及抱箍固定于光伏支架立柱上。
			箱式变压器	箱变采用35kV箱式升压变压器（油浸式），共布置32个，其中31个3200kVA箱变、1个1000kVA箱变。布置在各个光伏方阵附近。箱变基础为C30混凝土浇筑、墙体为砖砌体、设钢盖板。朝向箱变开门一侧浇筑操作平台，并设钢爬梯。在箱变基础靠油箱一侧设箱变油池。
			集电线路	本工程采用直埋和架空混合集电线路汇集电力送入升压站，每个光伏方阵电力经箱变升压至35kV后通过35kV电缆分接箱并联至35kV集电线路，共采用4回35kV电缆集电线路汇集所有电力后输送至110kV升压站。单回集电线路最大输送容量为25.6MW，交流电缆最大输送距离约3km，电缆总长约为14.7km。35kV集电线路箱变的接线情况采用ZR-YJLV22-26/35-3×95、ZR-YJLV22-26/35-3×240、ZR-YJLV22-26/35-3×400mm ² 铝芯电力电缆进行连接，进站电缆采用ZR-YJV22-26/35-3×400mm ² 铜芯电力电缆。 架空集电线路：起于普炭公路南面电缆上塔处，迄于普炭公路南一北面电缆下塔处。塔基2个，总占地面积为112m ² 。
			电气主接线	每个光伏方阵经逆变升压后输出电压为35kV，接入35kV箱变，在光伏场区，35kV集电线路连接所有箱变汇集光伏电力后集中输送至110kV升压站，再通过110kV配电装置出线接入距项目约24km处的220kV路德变电站。
			升压站	（1）光伏电站场址内建设110kV升压站1座，场区面积为8400m ² 。升压站内布置的主要建（构）筑物包括：1栋综合办公楼（2F）、1栋附属用房（-1/1F）、1栋生产楼（1F）等。 ①综合办公楼，框架结构，建筑面积1018.66m ² ，1层设置卫生间、餐厅、值班办公室、工具间、备品备件间，2层设置会议室、活动室、办公室、值班办公室。 ②附属用房，框架结构，建筑面积310m ² ，负一层设置消防泵房、消防水池，1层设置生活泵房、备品备件间、一般固废暂存间、危废暂存间。 ③生产楼，框架结构，建筑面积488m ² ，设置主控室、35kV配电装置室、蓄电池室、保护屏室。 （2）升压站设置1个主变压器，考虑附近还有约30MW的光伏电力接入本站，主变规模为130MVA。主变压器区域设置1个集油池和1个事故油池，集油池容积为5m ³ ，事故油池容积为50m ³ 。 （3）110kV高压配电装置采用户外GIS布置，新建1个线路～变压器组间隔。

	辅助工程			<p>(4) 35kV配电装置采用移开式开关柜, 按如下配置: 新建1面主变进线柜, 4面集电线路进线柜, 1面母线电压互感器柜, 1 面站用变进线柜, 1 面接地变进线柜, 1面动态无功补偿进线柜, 共新建9面柜子。</p> <p>(5) 安装1套±33000kvar动态无功补偿装置进行就地补偿, 采用户外无功补偿装置, 冷却方式为水冷。</p>
		道路		<p>新建道路: 0.13km, 路基宽4.5m, 简易石渣路面。道路转弯半径不小于9m。</p> <p>改扩建道路: 2.77km, 加宽路基宽至4.5m, 简易石渣路面, 道路转弯半径不小于9m。</p>
		光伏组件日常维护		光伏组件日常维护主要是每日巡视检查电池板的清洁程度。对局部影响发电的污斑、积尘应及时清洗, 确保电池组件发电系统的稳定、可靠。因光伏电站工程占地面积较大且场区地形复杂, 距离道路较远处不利于机械清洗, 故本光伏电站工程的清洗方式考虑靠近道路及方便清洗车辆进入的区域采用机械清洗, 其他区域采用人工清洗, 采用移动式节能喷水设施进行清洗, 电池组件清洗后应保持其表面干燥
		储能系统		本次项目不建设储能系统, 仅在升压站南部预留储能系统建设用地, 约1755.4m ² 。
		围栏		沿光伏发电场阵列外侧设置钢丝网围栏, 围栏高度1.8m, 采用直径4mm的浸塑钢丝, 网片间距为 150mm×75mm, 立柱采用直径50mm的浸塑钢管, 立柱布置间距为3m, 其上布置安全监控设备, 围栏长度27.88km
	公用工程	给水		本项目施工用水由建筑施工用水、施工机械用水、生活用水等组成。施工用水从周边村子已有水源取水, 生活用水采用外运拉水的取水方式, 场区内设临时储水设施。
		排水		<p>(1) 光伏组件清洗废水用于周围植物浇洒。</p> <p>(2) 升压站食堂废水经隔油池处理后与生活污水一起进入化粪池处理后用于升压站周边田地施肥, 不外排。</p>
		供电		施工用电电源由附近村里变配电室接入
		消防		建筑物内设置室内外消火栓系统, 并配置灭火器; 在各防火分区设置手动报警按钮和声光报警器。
	环保工程	废气		生产楼厨房内设置1套油烟净化装置(处理效率不小于60%), 厨房油烟经净化处理后引至高于屋顶1.5m排气筒排放
		废水	升压站	<p>隔油池 1 座, 容积为0.5m³, 用于预处理食堂废水, 采用不锈钢成品</p> <p>化粪池 1 座, 容积为15m³, 用于收集预处理生活污水, 采用成品</p>
		固废		生活垃圾 运营期仅升压站内产生生活垃圾, 设置垃圾收集桶统一收集后定期自行转运至炭房村垃圾收集点
				废电池板 属于一般工业固体废物, 统一收集后暂存于升压站一般固废暂存间, 按照《光伏组件回收在利用通用技术要求》(GB/T 39753-2021)。升压站附属用房内设置1间一般固废暂存间, 面积约22m ² 。
				废逆变器 属于一般工业固体废物, 统一收集暂存于升压站一般固废暂存间, 由设备生产商回收。升压站附属用房内设置

			1间一般固废暂存间，面积约22m ² 。
		危险废物	升压站运营过程产生的事故废油及废铅蓄电池属于危险废物，产生后分类收集于专用容器并暂存于危废暂存间，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求暂存后，定期委托有资质单位处置。升压站附属用房内设置1间危废暂存间，面积约45m ²
		环境风险	主变压器附近设1个集油池（5m ³ ）、1个事故油池（50m ³ ），收集事故情况下变压器泄漏的事故废油，池体进行防渗处理，防渗技术要求：等效黏土防渗层Mb≥6m，渗透系数≤1×10 ⁻⁷ cm/s，或2mm 厚高密度聚乙烯，或至少2mm 厚的其他人工材料，渗透系数≤1×10 ⁻¹⁰ cm/s；
			每个箱变处设置1个箱变油池，共32个，容积均为5.04m ³ ，收集事故情况下变压器事故废油，池体进行防渗处理，防渗技术要求：等效黏土防渗层Mb≥6m，渗透系数≤1×10 ⁻⁷ cm/s，或2mm 厚高密度聚乙烯，或至少2mm 厚的其他人工材料，渗透系数≤1×10 ⁻¹⁰ cm/s；
			其他生产区和污水处理设施按一般防渗区进行建设，防渗技术要求为：粘土衬层厚度应不小于0.75 m，渗透系数≤1×10 ⁻⁷ cm/s。
	生态环境	（1）水土流失治理工程：根据项目水土保持方案，为有效预防水土流失，项目总体采取的工程防治措施为道路工程区排水沟2680m（土质排水沟1715m，混凝土排水沟965m），升压站道路及硬化区排水沟570m；工程表土剥离1.75万m ³ ，表土回覆1.75万m ³ ；植被恢复面积6.48hm ² ，行道树栽植长度2.9km；临时拦挡15270m，临时覆盖9800m ² ，临时排水沟892m。 （2）绿化：升压站内进行绿化措施，绿化面积500m ² 。	
	临时工程	施工场地	（1）在升压站南侧设置1个施工场地，占地约0.6hm ² ；施工场地主要用于设置综合加工棚、材料堆场、临时办公生活用房等。施工场地位于光伏地块内地势较平坦区域，不另外进行征地。设置1座旱厕收集施工人员产生的粪便。 （2）施工场地设置沉淀池1个（10m ³ ）。 （3）施工过程中产生的废电池板，暂存于施工场地内，施工完成后由厂家回收处置。
光伏阵列区、道路区、升压站		在地势低处设置排水沟，排水沟末端设置沉砂池，约12m ³ ，其中道路区设置5个，26#方阵区设置1个、升压站区域设1个。项目服务期满后覆土恢复。	

8、工程组成

(1) 光伏发电区

本项目交流侧规划装机容量为 100MW，直流侧总装机为 133.74MWp。电站采用分块发电、集中并网方案。共分 32 块光伏方阵，其中 3200kW 方阵 31 个，960kW 方阵 1 个，每个 3200kW 方阵配置 10

台 320kW 组串式逆变器，每个 960kW 方阵配置 3 台 320kW 组串式逆变器，单台逆变器接入 28 路组串，容配比 1.3353，共采用 313 台逆变器，箱变采用 35kV 箱式升压变压器，共布置 31 个 3200kVA 箱变和 1 个 1000kVA 箱变。采用 545Wp 单晶硅双面组件，共计 245392 块光伏组件，8764 个支架，各地块间架设 4 回集电线路，线路全长约为 14.94 公里，其中架空线路 0.24km，电缆线路约 14.7km。

全站装机容量通过 4 回集电线路接入升压站 35kV 母线，经升压站主变压器升压至 110kV 后以 1 回 110kV 架空线路接入 220kV 路德变电站。

1) 光伏组件选择

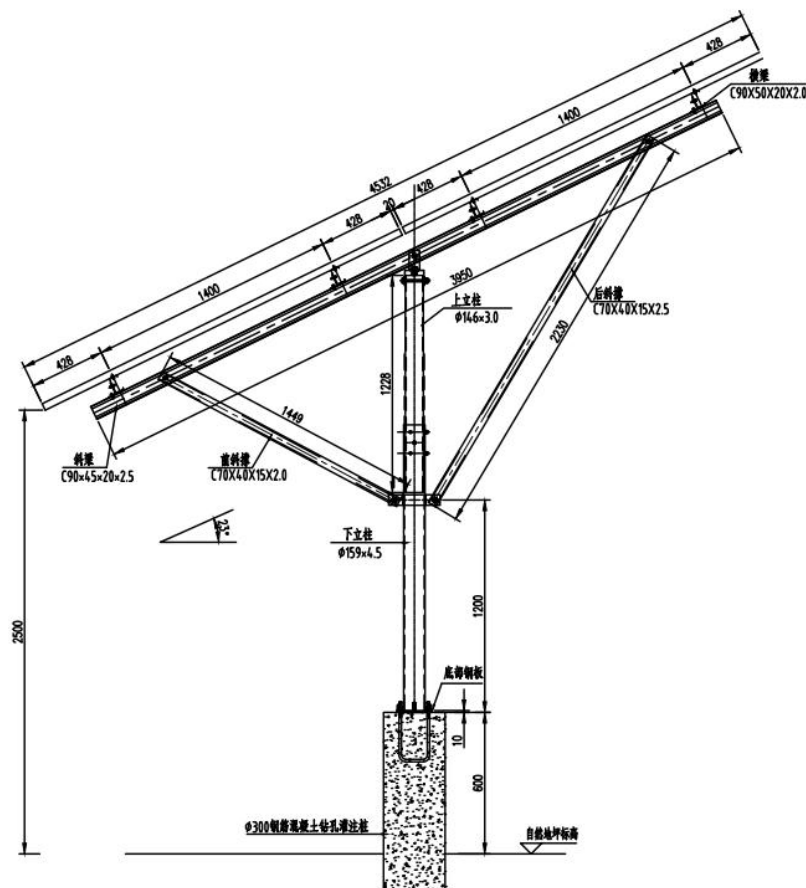
经比选，本项目拟采用 545Wp 单晶硅双面光伏组件进行光伏发电的系统设计。

表 2-2 545Wp 单晶硅组件参数

项目	参数	项目	参数
功率	545Wp	组件尺寸 (mm)	2256×1133×35
开路电压	49.65V	组件效率	21.3%
工作电压	41.8V	工作电压的温度系数	-0.35%/℃
首年功率衰减率	2%	开路电压的温度系数	-0.28%/℃
首年后逐年衰减率	0.45%	工作条件下极限低温	-40℃
重量	32.3kg	工作条件下极限高温	85℃

2) 支架

光伏支架采用单桩支架结构，主要由斜梁、横梁、前斜撑、后斜撑、钢柱、抱箍和单桩基础等关键构件组成。单桩光伏支撑结构采用 2 个斜支撑支起斜梁、横梁，从而托起光伏电池板，钢斜撑与钢柱之间连接通过抱箍实现，具有简洁、高效的特点。光伏组件与横梁用不锈钢螺栓连接，每块电池板用 4 个螺栓固定在横梁上。横梁与斜梁通过螺栓连接。固定支架光伏组件离地高度 2.5m。固定支架前后排最小间距不低于 6.5m。



2x14阵列光伏组件立面图 1:40

图 2-1 光伏组件立面图

3) 逆变器选择

本项目并网逆变器选择 320kW 组串式逆变器。

4) 光伏阵列设计

光伏阵列根据场址地形和可用区域确定，场址总体较为集中连片，且多为南向坡地，本工程拟利用坡度范围地形坡度一般在 $3\sim 10^\circ$ ，局部大于 15° ，地表主要植被为灌木林地、园地和草地。场址周边无高大山体遮挡，光伏阵列按南向布置。

本工程采用 545Wp 单晶硅光伏组件，采用固定倾角方式运行，由 2（行） \times 14（列）共 28 块光伏组件组成一个组串单元，倾角为 23° 。拟安装 245392 块光伏组件，由 8764 个组串 32 个光伏方阵组成，其中 3200kW 方阵 31 个，960kW 方阵 1 个。

项目辐射量最佳倾角的选择采用 PVsyst 进行分析计算,根据场址太阳能资源分析成果以及场址光伏阵列布置区域地形条件,以阵列方位角 0° 计算不同倾斜面上的太阳辐射量见下表。

表 2-3 0° 方位角不同倾角倾斜面上年评价太阳辐射量表

序号	南北倾角 (°)	0° 方位角倾斜面辐射量 (MJ/m ²)
1	20	5900
2	21	5901
3	22	5903
4	23	5904
5	24	5902
6	25	5897
7	26	5895
8	27	5889
9	28	5883
10	29	5874
11	30	5865

由上表中的太阳辐射量计算结果可知,当倾角为 23° 时,倾斜面辐射量最大,根据本工程地形条件分析,辐射量最佳倾角为 23° 。

随着倾角加大,前后排组件遮挡加大,为减小前后排组件遮挡,相应的间距加大,相同场地面积下装机容量将减小,不利于土地利用。考虑到本项目场地紧张,综合考虑装机规模和发电效益,结合已建工程经验,本工程推荐光伏支架倾角采用 23° 南向倾角。

5) 光伏阵列接线方案

本项目采用 545Wp 光伏组件进行开发,每个支架布置 2 排、每排布置 14 块光伏组件,每个支架由 28 块光伏组件串联后形成 1 个组串接入组串式逆变器。分别将每个光伏方阵的直流输出电压 0.8kV 直接升至 35kV 后,再通过升压站 35/110kV 的主变压器升至 110kV 后接入电网。35kV 集电线路箱变的接线情况采用 ZR-YJLV22-26/35-3×95、ZR-YJLV22-26/35-3×240、ZR-YJLV22-26/35-3×400mm² 铝芯电力电缆进行连接。

6) 光伏组件清洁

电池组件表面很容易积尘,影响发电效率。必须对电池组件表面进行清洁,保证电池组件的发电效率。

光伏阵列的电池组件表面清洁可分为定期清洁和不定期清洁。

	<p>①清洁时间</p> <p>据项目可行性研究报告，定期清洁每 2 个月进行 1 次，制定清洁路线，分片区依次清洁，每次清洁约 10 天完成，清洁时间安排在日出前或日落后。</p> <p>不定期清洁分为恶劣气候后的清洁和季节性清洁。恶劣气候分为大风、沙尘或雨雪后的清洁，每次大风或沙尘天气后应及时清洁，雨雪后应及时巡查、对落在电池组件表面的泥点和积雪应予及时清洁。</p> <p>②日常维护</p> <p>主要是每日巡查电池组件的清洁程度。不符合要求的应及时清洁，确保电池面组件的清洁。</p> <p>③清洁水源</p> <p>考虑采用运水车运送至各电池组件处。</p> <p>④电池组件清洁方案</p> <p>太阳能电池表面是高强度钢化玻璃，易于清洁。在雨季的时候，降雨冲刷太阳能电池组件表面达到自然清洁的目的；在旱季的时候，为保证太阳能电池组件的正常工作，可通过人工擦拭，减少灰尘、杂物等对太阳能电池组件发电的影响。由于并网光伏电站工程占地面积较大且场区地形复杂，距离道路较远处不利于机械清洗，故本光伏电站工程的清洗方式考虑靠近道路及方便清洗车辆进入的区域采用机械清洗，其他区域采用人工清洗。机械清洗分为粗洗和精洗两种方式。在组件表面积尘到一定程度后采用移动式空气压缩机吹洗电池组件表面进行粗洗，将电池组件表面较大的灰尘颗粒吹落，但由于二次扬尘的问题，细小的灰尘仍会落在电池组件表面。之后，采用移动式节能喷水设施进行清洗。电池组件清洗后应保持其表面干燥。人工清洗主要用湿布擦拭或者玻璃刮刀进行清洁，不使用清洁剂，使用清水进行清洁。</p> <p>7) 光伏发电量</p> <p>本项目规划容量 100MW，本光伏电站整体年上网电量由第 1 年的 18200 万 kW•h，折合成可利用小时数为 1361h，下降到第 25 年的 16194 万 kW•h，折合成可利用小时数为 1286h。项目 25 年运行期内上网电量</p>
--	--

总计为 429929 万 kW·h，多年平均上网电量为 17197 万 kW·h，多年平均年等效满负荷利用小时数为 1286hr。

2、集电线路

本工程采用直埋和架空混合集电线路汇集电力送入升压站，每个光伏方阵电力经箱变升压至 35kV 后通过 35kV 电缆分接箱并联至 35kV 集电线路，共采用 4 回 35kV 电缆集电线路汇集所有电力后输送至 110kV 升压站。单回集电线路最大输送容量为 25.6MW，交流电缆最大输送距离约 3km，电缆总长约为 14.7km。35kV 集电线路箱变的接线情况采用 ZR-YJLV22-26/35-3×95、ZR-YJLV22-26/35-3×240、ZR-YJLV22-26/35-3×400mm² 铝芯电力电缆进行连接，进站电缆采用 ZR-YJV22-26/35-3×400mm² 铜芯电力电缆。

本工程箱式变压器至变电站集电线路采用架空及直埋电缆相结合的形式。架空采用铁塔架设，具体形式根据线路走向要求设计。铁塔基础为钢筋混凝土掏挖式基础。直埋电缆典型剖面如下图所示，开挖尺寸为顶宽 1.6m，底宽 1m，深 1m。铺砂垫层后放置电缆，再铺一层细沙后覆盖红砖，然后进行回填。直埋电缆沟过路及出入户时均需套钢管，对电缆进行保护，防止压坏。在电缆接头处设砖砌电缆井。

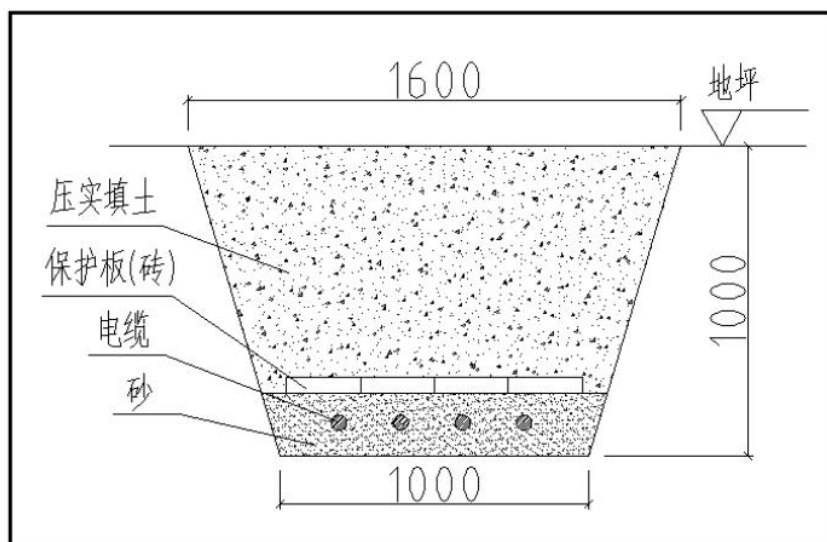


图2-2 直埋电缆典型剖面图

光伏发电区域所有变配电设备均应接地，逆变器接地线采用截面为 35mm² 的铜芯黄绿接地线，其余采用接地扁钢接地。

3、升压站

项目拟在光伏电站场址内（26#光伏方阵北侧）建设一座 110kV 升压站，为常规户外式布置。升压站包括 110kV 和 35kV 两个电压等级：110kV 拟采用单母线接线，35kV 拟采用线变组接线。光伏场区通过 4 回 35kV 集电线路接入升压站 35kV 母线，经升压站主变压器升压至 110kV 后再通过 110kV 配电装置出线接入距项目约 24km 处的 220kV 路德变电站。站区整体呈矩形布置，占地面积 0.84hm²，分为生产区、预留储能建设区和综合楼。其中生产区整体布置于升压站中部，预留储能建设区布置于升压站南部，面积约 1755.4m²，综合楼布置于升压站北部。

生产区规划配置 1 台 130MVA 主变，110kV 配电装置采用户外 GIS 布置，35kV 配电装置采用移开式开关柜（新建 1 面主变进线柜，4 面集电线路进线柜，1 面母线电压互感器柜，1 面站用变进线柜，1 面接地变进线柜，1 面动态无功补偿进线柜，共新建 9 面柜子），35kV 无功补偿装置采用常规户外布置（水冷式），事故油池 1 个（容积为 50m³）用于收集主变压器发生泄漏事故时的废油收集。

升压站内布置的主要建（构）筑物包括：1 栋综合办公楼（2F）、1 栋附属用房（-1/1F）、1 栋生产楼（1F）等。综合办公楼，框架结构，建筑面积 1018.66m²，1 层设置卫生间、餐厅、值班办公室、工具间、备品备件间，2 层设置会议室、活动室、办公室、值班办公室。附属用房，框架结构，建筑面积 310m²，负一层设置消防泵房、消防水池，1 层设置生活泵房、备品备件间、一般固废暂存间、危废暂存间。生产楼，框架结构，建筑面积 488m²，设置主控室、35kV 配电装置室、蓄电池室、保护屏室。

主变压器露天布置于 35kV 配电室与高压户外配电装置之间。主变高压侧用 JL/G1A-400 软母线引上至高压户外配电装置，35kV 侧用全绝缘管型母线引至 35kV 配电室主变进线柜。主变中性点设备安装于变压器旁边。

升压站电气二次设备及光伏电站微机监控设备、通讯设备均布置于主控室内。

高压配电装置布置形式为户外 GIS 布置，布置于升压站西。35kV 配电装置采用移开式开关柜，布置于 35kV 配电装置室内。

各电气设备之间通过电缆沟连接。生产区四周适当绿化，变电站四周设 2.2m 高砖砌围墙。

升压站内生活污水经隔油池、化粪池预处理后用于周边田地施肥，不外排。变压器事故排油经集油池、事故油管排至事故油池内，并用专用容器收集后，在危废暂存间内暂存，定期交有资质单位处置。

5、场内道路

场区内的道路根据地形及光伏板矩阵布置设置，尽量利用现有道路，其他道路设置满足场区交通运输需求，且坡度不宜过大。考虑到光伏设备组件整体尺寸不大，对运输道路要求不高，为节约投资，对道路范围内的场地稍作平整硬化处理，场区内道路纵坡坡度不大于 16%，横向坡度为 2%~3%，道路路基宽度为 4.5m，路面宽度为 3.5m，转弯半径不小于 9m，路面采用 20cm 石渣面层。新建道路 0.13km，改扩建道路 2.77km。

四、项目主要电气设备汇总表

表 2-4 项目主要电气设备材料汇总表

序号	名称	型号及规格	单位	数量
一、光伏发电及集电线路				
1	单晶硅电池板	545Wp	块	245392
2	组串逆变器	320kW	台	313
3	电池板至逆变器 电缆	H1Z2Z2-K -1×4mm ² , DC1500V	km	950
4	35kV 箱式升压变 压器	3200kVA-37kV/0.8kV	台	31
5	35kV 箱式升压变 压器	1000kVA-37kV/0.8kV	台	1
6	逆变器至箱变电 缆	ZR-YJLV22-1.8/3kV-3×240	km	79
7	3kV 电缆终端头	3×240	套	626
8	通信柜 含交换 机、数据管理装置 等		台	32
9	35kV 电力电缆	ZR- YJLV22-26/35-3×95	km	5.6
10	35kV 电力电缆	ZR- YJLV22-26/35-3×240	km	4.3
11	35kV 电力电缆	ZR- YJLV22-26/35-3×400	km	5.8
12	电缆分接箱	35kV	台	9
13	铁塔组立	每基重量 9~16t	基	2
14	光缆复合架空地 线	OPGW-24B1-55	km	0.33

15	电池板接地线	BVR-1×4mm ²	m	36000
16	接地扁钢	60×6mm 镀锌扁钢	m	28000
17	接地扁钢	40×6mm 镀锌扁钢	m	66000
18	逆变器接地线	BVR-1×35mm ² 黄绿铜线	m	1300
19	发电电子方阵系统调试	/	子方正	32
二、升压站				
1	主变压器	SZ-130000/110GH, 130MVA, 115±8×1.25%/37kV, 25%/37kV, 含高压, 油浸式	台	1
2	主变高压侧中性点成套装置	72.5kV, 630A	套	1
3	电容式电压互感器	TYD-110/√0.01H	只	3
4	氧化锌避雷器	HY10W-108/281G	组	1
5	主变进线柜	移开柜 2500A	面	1
6	集电线路进线柜	移开柜 2500A	面	6
7	母线电压互感器柜	移开柜 2500A	面	1
8	站用变进线柜	移开柜 2500A	面	1
9	接地变进线柜	移开柜 2500A	面	1
10	动态无功补偿柜	移开柜 2500A	面	1
11	35kV 动态无功补偿装置	±33000kvar	套	1
12	35kV 接地变压器	DKSC-300kVA/35GY, 含小电阻 252.6Ω	台	1
13	35kV 站用变压器	SCB11-400/35GY	台	1
14	10kV 站用变压器	S11-400/10GY, 10±2×2.5%/0.4kV	台	1
15	所用电屏	GCS	面	6
16	高压配电装置室动力配电箱	XLW-1-14 (G)	只	1
17	35kV 配电室动力配电箱	XL-1-14 (G)	只	1
18	主变检修配电箱	XLW-1-14 (G)	只	1
19	中控室动力配电箱	XL-1-14 (G)	只	1
20	保护屏室动力配电箱	XL-1-14 (G)	只	1
21	计算机监控系统		套	1
22	35kV 无功补偿保护测控一体装置		套	1
23	35kV 接地变保护测控一体装置		套	1
24	35kV 站用变保护测控一体装置		套	1
25	本地控制器		台	1
26	箱体及附件		套	1
27	35kV 电力电缆	ZR-YJV22-26/35-3×7	km	1
28	35kV 电缆终端头	3×70	套	2
29	独立避雷针	35m 高独立避雷针	棵	1

30	构架避雷针	35m 高独立避雷针	棵	1
31	镀锌扁铁	-60×6mm	Km	3
32	镀锌角钢	L50×50×5, L=2500	根	200
33	铜离子接地极		套	30

五、项目占地及移民安置

(1) 项目占地

项目按照建设内容及特点划分为光伏方阵区、升压站区。工程建设占地面积 154.33hm²。主要占地类型为其他草地、灌木林地、果园、农村道路、裸土地，其中草地 5.7138hm²，灌木林地 108.3119hm²，果园 32.713hm²，农村道路 1.7691hm²，裸土地 5.8222hm²。按占地性质，永久占地 2.2472hm²，临时占地 152.0828hm²。各项占地指标见下表：

表 2-5 项目主要占地指标表 单位：hm²

序号	项目名称		占地面积	占地类型					占地性质	
				其他草地	灌木林地	果园	农村道路	裸土地	永久占地	临时占地
1	光伏阵列区	光伏方阵区	146.1928	5.6098	101.9658	32.132	0.666	5.8192		146.1928
		道路用地区	1.3		0.197		1.103		1.3	
		塔基	0.0112		0.0112				0.0112	
		集电线路区	5.89	0.101	5.226	0.563				5.89
		箱变区	0.096	0.003	0.0719	0.018	0.0001	0.003	0.096	
		小计	153.49	5.7138	107.4719	32.713	1.7691	5.8222	1.4072	152.0828
2	升压站区	建构筑物区	0.18		0.18				0.18	
		道路硬化区	0.61		0.61				0.61	
		绿化区	0.05		0.05				0.05	
		小计	0.84	0	0.84	0	0	0	0.84	0
合计			154.33	5.7138	108.3119	32.713	1.7691	5.8222	2.2472	152.0828

(2) 移民安置

本项目未涉及移民搬迁。

五、工作制度和劳动定员

本项目定员 8 人，均在升压站内食宿。轮班对光伏区巡查，并负责

	<p>日常保养、故障维修和事故报告等事宜，升压站员工轮班值守，主要负责运行监控等。采用 24 小时值班制，全年工作 365 天。</p>
总平面及现场布置	<p>1、项目总体布置</p> <p>(1) 总体布置</p> <p>本项目由光伏片区和升压站构成，在满足规范及工艺要求的前提下尽量压缩场区用地。根据场址总体布局规划，项目由 32 个光伏方阵组成，其中 1#~26#光伏方阵布置于炭房收费站北侧区域，27#~32#光伏方阵布置于堂房收费站东侧，升压站设于 26#光伏方阵北侧。27#~32#光伏方阵由集电线路接入升压站。整个光伏方阵布置充分考虑地形、建筑物、道路等基础上，各片区布置紧凑，各区块间有效贯通，同时达到节约用地、节约连接电缆、日常巡查线路简便的目的，整个布置避让了生态红线、基本农田、公益林等敏感因素。</p> <p>项目总平面布置见附图 3。</p> <p>(2) 110kV 升压站布置</p> <p>拟建的 110kV 升压站位于项目区中部位置，呈长方形布置(长 112m，宽 75m)，分为生产区、预留储能建设区和综合楼。其中生产区整体布置于升压站中部，预留储能建设区布置于升压站南侧，综合楼布置于升压站北侧。</p> <p>升压站总体布置情况，根据电气接线走向与站址的相对关系、进出线条件、方向和站址的自然社会条件，因地制宜、统筹安排。升压站南侧设置预留储能建设区，主变压器设于生产区中部，35kV 配电装置设于主变压器东侧，便于电气自动化系统的接入，减少线路间的交叉；整个生产区根据电气流程顺畅布置，整体布局合理紧凑。综合楼布置于升压站北部，与生产区之间有站内环形道路和绿化设施相隔，功能区分明显，便于生产和安全管理。站区入口位于综合楼北侧，生产区与综合楼之间种植有绿植，用绿化衬托主体建筑，形成独立的站前空间，方便运行和外来检修人员的工作和休息，升压站整体布局，充分满足升压站对安全、防火、卫生、运行、抢修、交通运输、环境保护及绿化等方面的要求。</p> <p>升压站平面布置见附图 4。</p>

	<p>2、施工布置</p> <p>(1) 施工场地</p> <p>根据主体设计资料,在升压站南侧设置 1 个施工场地,占地约 0.6hm²;施工场地主要设置综合加工棚、材料堆场、临时办公生活用房等。从安全及环保角度出发,这些施工布置均位于 26#光伏方阵北侧红线范围内,地块地势较平坦,不另外进行征地。</p> <p>(2) 取弃土场</p> <p>本项目不涉及砂、石料等取料场选址问题,减少了由于料场开挖而造成的水土流失。在选择合法的砂石料场时,买卖双方需签订购销合同,明确料场相关的水土流失防治责任应由料场经营方承担。</p> <p>本项目施工期挖填平衡,不产生弃渣,不设置弃渣场。</p> <p>(3) 表土临时堆场</p> <p>项目光伏场区布设6个临时堆存点(4#光伏方阵区、14#光伏方阵区、17#光伏方阵区、26#光伏方阵区、30#光伏方阵区、31#光伏方阵区分别布置1个表土堆场),各区临时堆土点堆存表土后及时进行拦挡和遮盖,待施工末期绿化覆土使用。</p>
施工方案	<p>1、施工工艺流程简述及产污节点</p> <p>(1) 施工工序</p> <p>根据施工过程,本项目的主要施工工序为:</p> <p>道路施工→变电站施工、钻孔灌注桩安装→光伏阵列支架安装→光伏阵列设备安装及调试、电缆敷设。</p> <p>(2) 光伏组件及基础施工工艺</p> <p>1) 光伏支架基础施工</p> <p>光伏阵列基础采用钻孔灌注桩形式,混凝土灌注桩基础施工包括钻孔、钢筋笼制作与安装、混凝土浇筑。</p> <p>①钻孔</p> <p>A.根据施工现场坐标控制点首先建立该区测量控制网,对桩位准确定位放线。</p> <p>B.采用钻孔机械进行钻孔,钻孔应保证桩孔竖直。</p>

	<p>C.钻孔完成后，进行钻孔验收，验收合格后方可进行下道工序施工。</p> <p>②钢筋笼制作与安装</p> <p>钢筋笼所用为钢筋 HRB400 钢筋，通过计算拟定桩长和桩基础埋深，通过实验验证后确定；安装时应严格把控钢筋笼放入，使钢筋笼位于钻孔中心位置。</p> <p>③混凝土浇筑</p> <p>应严格把控混凝土浇筑质量，浇筑时速度不宜过快，防止集料离析、分离。</p> <p>(2) 光伏支架安装</p> <p>光伏阵列支架采用钢结构，采用工厂化生产，运至施工现场进行安装，现场仅进行少量钢构件的加工，支架均采用螺栓连接。</p> <p>光伏阵列支架表面应平整，固定太阳能电池组件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。</p> <p>③太阳能电池组件安装</p> <p>本项目太阳能电池组件全部采用固定式安装，待太阳能电池组件基础验收合格后，进行太阳能电池组件的安装，太阳能电池组件的安装分为两部分：支架安装、太阳能电池组件安装。</p> <p>光伏阵列支架表面应平整，固定太阳能电池组件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。</p> <p>将太阳能电池组件支架调整为 23° 倾角进行太阳能电池组件安装。安装太阳能电池组件前，应根据组件参数对每个太阳能电池组件进行检查测试，其参数值应符合产品出厂指标。一般测试项目有：开路电压、短路电流等。应挑选工作参数接近的组件在同一子方阵内，应挑选额定工作电流相等或相接近的组件进行串连。</p> <p>安装太阳能电池组件时，应轻拿轻放，防止硬物刮伤和撞击表面玻璃。组件在基架上的安装位置及接线盒排列方式应符合施工设计规定。组件固定面与基架表面不吻合时，应用铁垫片垫平后方可紧固连接螺丝，严</p>
--	--

	<p>禁用紧拧连接螺丝的方法使其吻合，固定螺栓应加防松垫片并拧紧。</p> <p>太阳能电池组件电缆连接按设计的串接方式连接太阳能电池组件电缆，插接要紧固，引出线应预留一定的余量。组件到达现场后，应妥善保管，且应对其进行仔细检查，看其是否有损伤。必须在每个太阳能电池方阵阵列支架安装结束后，才能在支架上组合安装太阳能电池组件，以防止太阳能电池组件受损。</p> <p>（3）建筑工程主要施工工艺</p> <p>①土石方工程</p> <p>场地平整及土方施工必须执行《建筑地基基础工程施工质量验收规范》（GB50202-2002）的有关规定。</p> <p>本项目的土石方工程主要包括升压站的场平（包括建、构筑物）、电池板支架基础、挖填方、场区道路土石方等。</p> <p>②混凝土工程</p> <p>本期工程混凝土主要用于支架基础，虽然总量较大，但单位时间内的需求量较小，可采用小型混凝土搅拌机搅拌的方式进行。</p> <p>③升压站工程施工</p> <p>升压站主要建筑物基本为框架结构。框架结构的施工顺序为：施工准备—基础开挖—基础混凝土浇筑—框架柱、梁、板、屋盖混凝土浇筑—砖墙垒砌—电气管线敷设及室内外装修—电气设备入室。</p> <p>结构施工设钢脚手架，柱、梁、楼板、屋盖施工采用满堂脚手架立模浇筑，混凝土振捣采用插入式振捣器振捣。混凝土施工过程中，应对模板、支架、预埋件及预留孔洞进行观察，如发现变形、移位时应及时进行处理，以保证质量。浇筑完毕后 12h 内应对其进行养护，在其强度未达到 1.2N/mm^2 以前，不得在其上踩踏板或安装模架及支架。</p> <p>（4）设备安装</p> <p>逆变器及相关配套电气设备安装于逆变升压配电间内，基础为槽钢，进出电缆线配有电缆沟。逆变器和配套电气设备通过汽车运抵配电间附近，采用吊车将逆变器吊到配电间门口，再采用液压升降小车推至配电间安装位置进行就位。</p>
--	---

	<p>基础槽钢固定在配电间基础预埋件上，焊接固定。调整好基础槽钢的水平度，逆变器采用螺栓固定在槽钢上，并按逆变器安装说明施工，安装接线须确保直流和交流导线分开。由于逆变器内置有高敏感性电气设备，搬运逆变器应非常小心，用起吊工具将逆变器固定到基础上的正确位置。</p> <p>直流开关柜与逆变器安装在同一基础槽钢上，配电柜经开箱检查后，用液压式手推车将盘柜运到需安装的位置，然后用人工将其移动到安装的基础槽钢上摆放好，等所有的盘柜就位摆放好后就进行找正，配电柜与基础槽钢采用螺栓固定方式，接地方式采用镀锌扁钢与室内接地母线连接。配电柜安装好后，再装配母线，母线螺栓紧固扭矩符合相关标准规范要求。</p> <p>（5）集电线路施工</p> <p>集电线路包括地埋式电缆及架空电缆两种。</p> <p>1）地埋式电缆</p> <p>地埋式电缆施工分四个阶段：一是沟槽开挖；二是基底处理；三是电缆埋设；四是电缆沟回填。与水土保持相关的施工阶段主要为沟槽开挖、基底处理及电缆沟回填。场区集电线路主要采用电缆直埋的敷设形式。电缆沟底部铺 10cm 细砂，电缆敷设完毕后，上部再铺 10cm 厚细砂，上部铺水泥标砖保护，最后回填，并沿电缆路径埋设电缆标识桩。</p> <p>①沟槽开挖</p> <p>电缆沟埋深在 1m 左右，计划采用机械开挖，然后预留 30cm 进行人工清底，以防超挖，沟槽开挖宽度应比设计宽度两侧共加宽 2.4m，以便于模板安装和基槽底部排水；边坡放坡系数视现场土质情况而定。必要时应加挡土板进行支护，堆放在沟槽两侧的堆土高度应控制在 1.5m 以内。</p> <p>②基底处理</p> <p>在基底开挖后，视地下水情况应预留 10cm~15cm 的深度采用人工修整，必要时在浇筑垫层砼之前用碎石或石粉渣铺填一层后再施工垫层砼。</p> <p>③电缆沟回填</p>
--	---

	<p>在进行各项试验合格后，可对电缆沟进行回填，回填时，先将干砂填至电缆沟上部 100mm 处，用人工打夯、密实后方可开始填土。填土应分层进行，每层松填厚度不超过 300mm，电缆沟顶部 400mm 内采用人工拍打密实，密实度需达到 85%以上，方可进行蛙式打夯机打夯密实，密实度需达到 95%以上。</p> <p>2) 架空线路</p> <p>集电线路采用铁塔杆和混凝土杆混合架设，线路工程施工分四个阶段：一是施工准备；二是基础施工；三是塔杆施工；四是架线。</p> <p>①施工准备</p> <p>施工准备阶段主要是施工备料，本工程塔杆基本沿施工道路布置，无需另外修建临时用地，施工临时场地也主要利用现有的光伏阵列及道路区空地。</p> <p>②基础施工</p> <p>本工程集电线路工程规模较小，塔基基础开挖以人工为主，线路在确保安全和质量的前提下，尽量减小开挖的范围，避免不必要的开挖和过多的破坏原状土。对于铁塔塔基，基础施工时，尽量缩短基坑暴露时间，做到随挖随浇筑基础，同时做好基面及基坑的排水工作；基坑开挖大时，尽量较少对基底土层的扰动。整个塔基区土石方通过场地平整在征占地范围内达到平衡，无弃渣。</p> <p>③架线及附件安装</p> <p>架线及附件安装时，根据地形地貌情况（道路），采用张力放线工艺。</p> <p>张力放线利用人工或飞行器具展放导引绳（轻质细线）穿过悬挂在杆塔横担上（绝缘子串下方）的放线滑车，实现放线施工段内导引绳首尾相连；导引绳一端与小牵引机连接，另一端与经过小张力机张力展放的牵引绳连接，利用小牵引机牵引导引绳并牵放牵引绳，并由牵引绳替换导引绳（根住牵引力可多次替换）；同理，牵引绳一端与经过大张力机张力展放的导线连接，另一端与大牵引机连接，利用大牵引机牵引牵引绳并牵放导线（多种牵引方式）；实现放线施工段内导线首尾相连并</p>
--	---

	<p>锚固，等待紧线。</p> <p>张力放线完成后及时进行附件的安装。</p> <p>(6) 道路施工方案</p> <p>采用机械化施工为主、人工为辅，挖方工程路段布置多个作业面以推土机或挖掘机作业，配以铲运机、装载机和自卸翻斗车转运至填方路段或弃土场；填方工程以装载机械或推土机伴以人工平整，分层碾压密实。路基防护工程及排水工程基本采用石砌圪工。作业中根据具体情况，调整各种机械的配套。路基施工的施工工序为：清除植被→平地机、推土机整平→截、排水沟放样→开挖截、排水沟→压路机压实→路基填筑、开挖→路基防护。</p> <p>1) 路基工程</p> <p>在填筑路基施工中，一般采用水平分层填筑施工，即按照横断面全宽分成水平层次逐层向上填筑。如原地面不平，应由最低处分层填起，每填一层，经过压实并符合压实度规定要求后，再填上一层。填筑过程中，每层完成应形成 4% 的横坡以便排水良好。</p> <p>路堑边坡开挖以爆破和机械开挖为主，边坡防护以人工为主。为确保边坡的稳定和防护达到预期的效果，开挖方式应从上而下进行，边开挖边防护。设有挡墙的挖方边坡应采用间隔开挖，间隔施工挡墙，以免造成滑坡或坍塌。高填深挖路段产生的裸露边坡较长、较陡，是路基工程建设中防护的重点部位，也是水土流失发生和防治的重点单元。</p> <p>2) 路面工程</p> <p>通向各个光伏阵列的道路尽量利用山区自然道路，通过加宽、敷设碎石将其扩建成消防及检修道路。各光伏阵列的箱变布置于检修道路路边，便于较大设备的运输，满足日常巡查和检修的要求，电池板日常巡查和检修由检修人员自巡检道路步行前往。消防及检修道路宽度 4.0m，最小转弯半径不小于 9.0m，路面形式为粒料路面（厚度为 150mm），路面横坡 2%，路面最大纵坡 15%，路基压实度$\geq 94\%$。永久道路主要采用粒料路面（进场道路采用混凝土路面）。</p> <p>3) 排水及防护工程</p>
--	---

	<p>排水设施主要有排水沟，其断面形式多，分布范围广，与路基路面工程紧密联系，在施工中既受路基工程的影响，又被本身工序所制约。施工方法为砂浆砌砼预制块、砌片石及现浇砼。砂浆用砂浆搅拌机现场拌和，砼采用集中拌和，砼运输车运输。预制块采用集中预制，用汽车运至各施工点。</p> <p>(7) 系统调试</p> <p>系统调试前进行系统检查，其中包括：接地电阻值的检测、线路绝缘电阻的检测、逆变器的性能测试、充电蓄电池组的检测、方阵输出电压的检测、控制器调试。</p> <p>2、施工组织</p> <p>(1) 施工交通</p> <p>项目位于云南省文山州砚山县维摩彝族乡炭房收费站周边的平缓坡地上，距离砚山县直线距离约为 27km。场址位于收费站周边，且场址内有多条公路通过，交通运输条件较为便利。可通过场址周边的乡村道路进入场内，交通运输条件较好。场址区主要由乡村混凝土道路连接，部分为土质道路，宽度在 3~4.5m 之间，对外交通条件一般。工程新建道路 0.13km，扩建道路长约 2.77km，对进场及场内道路进行新建及扩建后能满足施工运输要求。</p> <p>本工程对外交通运输拟采用公路运输，具体线路如下： 昆明市→G80 广昆高速→炭房收费站→地方道路→光伏场区。</p> <p>(2) 施工场地布置</p> <p>施工期间需要布设施工场地，根据项目区现场条件及项目施工组织安排，设计在升压站南侧设置 1 个施工场地，占地约 0.6hm²，主要用于设置临时搅拌站、材料堆放场地及临时生产生活用房等。</p> <p>(3) 施工建筑材料来源</p> <p>项目施工所需柴油、砂石料、木材、钢筋、钢材、水泥等从砚山县、文山州采购，由汽车运至现场。</p> <p>(4) 施工用水</p> <p>本项目施工用水由建筑施工用水、施工机械用水、生活用水等组成。</p>
--	---

	<p>施工用水从周边村子已有水源取水，生活用水采用外运拉水的取水方式，场区内设临时储水设施。</p> <p>（5）施工用电</p> <p>施工用电电源就近从附近村庄引接 10kV 线路，施工区现场安装一台变压器 10/0.38kV 专用变压器，经变压器后引线至各施工用电点。考虑光伏组件及基础施工，施工用电还考虑配备 1 台 75kW 和 2 台 50kW 移动式柴油发电机发电。</p> <p>3、施工工期及施工人数</p> <p>施工工期：2023 年 5 月至 2023 年 12 月，共 8 个月。</p> <p>施工人数：施工高峰期 200 人。施工人员约 50 人在项目区食宿。</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	<p>1、主体功能区规划情况</p> <p>据《云南省主体功能区规划》（云政发〔2014〕1号文），砚山县属于省级重点开发区域——“指除国家层面重点开发区域外，对支撑全省经济持续增长和促进全省区域协调发展意义重大，并具有中心城市和一定区域辐射功能的相对连片城市化地区。”，功能定位：昆明至河口辐射越南河内经济走廊以及昆明—文山—北部湾和珠三角经济走廊的结合部，沟通云南与越南、中国内地与越南市场的商贸枢纽和进出口物资中转通道；全省重要的现代农业、生物医药、有色冶金、能源、化工、建材基地，喀斯特山水文化旅游区。</p> <p>本项目位于云南省文山州砚山县维摩彝族乡，据与云南省主体功能区规划叠图对比（附图5），项目属于省级重点开发区域。</p> <p>2、生态功能区划情况</p> <p>本项目位于云南省文山州砚山县维摩彝族乡，据《云南省生态功能区划》，项目属于“Ⅲ高原亚热带北部常绿阔叶林生态区”，“Ⅲ1滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区”，“Ⅲ1-15邱北、砚山岩溶盆地水土保持生态功能区”。所在区域主要生态特征以岩溶盆地地貌为主，石灰岩大量出露。年降雨量900—1000毫米，现存植被主要是云南松林。土壤以红壤、石灰土和水稻土为主。该区主要生态问题为土地利用过度带来的石漠化，区域保护措施与发展方向加强石漠化的生物治理和工程治理，调整产业结构，防止土地的进一步退化。</p> <p>3、生态环境质量现状</p> <p>3.1 陆生植被调查</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）的有关要求，我公司项目组人员于2023年3月中旬对大清塘光伏电站生态环境影响评价区范围内的生态环境现状进行了野外调查工作。</p> <p>（1）调查时间、范围及方法</p> <p>1）调查时间</p> <p>评价区陆生植物现状调查时间为2023年3月13日-3月14日。</p> <p>2）调查范围</p> <p>调查范围为光伏发电区、升压站占地及边界外延300m范围。</p>
--------	--

	<p>3) 调查内容</p> <p>调查评价区内的植被类型及植物物种:蕨类、种子植物(裸子植物和被子植物)。重点是珍稀濒危保护物种、特有种以及具有重要经济和科研价值的物种,评价区的植被类型及相关情况。</p> <p>4) 调查方法</p> <p>植物种类调查采用路线踏查和资料收集相结合的方法。确定调查范围后,首先利用 1: 50000 地形图确定调查范围内的地形情况,用遥感影像确定调查区的植被和植物分布状况,用地理信息系统分析软件 ArcGIS 设计踏查路线。踏查路线设计时综合考虑地形因素和植被状况,选择地形变化大,植被类型多,植物生长旺盛,穿插部位有道路可行的地段设置踏查路线。路线穿越每种植被类型的实际距离不少于 50 米。踏勘过程中记录动植物种类、植被类型等。</p> <p>(2) 植被现状</p> <p>1) 植被分类依据与原则</p> <p>依据《云南植被》采用的分类系统,遵循群落学—生态学的分类原则,运用 3 个主级分类单位,即植被型(高级分类单位)、群系(中级分类单位)和群丛(低级分类单位),各级再设亚级或辅助单位。</p> <p>①植被高级分类单位—植被型 以群落生态外貌特征为依据,群落外貌和结构主要决定于优势种或标志种以及与之伴生的相关植物的生活型。生活型的划分首先从演化形态学的角度分作木本、半木本、草本、叶状体植物等;以下按主轴木质化程度及寿命长短分出乔木、灌木、半灌木、多年生草本、一年生草本等类群;又按体态分针叶、阔叶、簇生叶、退化叶等;再下以发育节律分为常绿、落叶等等。一般群落主要结构单元中的优势种生活型相同或相似,对水热条件生态一致的植物群落联合为植被型。</p> <p>②植被中级分类单位—群系 在群落结构和外貌特征相同的前提下,以主要层优势种(建群种)或共建种为依据。群落的基本特征取决于群落主要层次的优势种或标志种,采用优势种或标志种为植被类型分类的基本原则,能够简明快速地判定植被类型。对于热带或亚热带的植物群落来说,主要层优势种往往不明显,根据前人经验,采用生态幅狭窄、对特定植被类型有指示作用的标志种作为划分标准。</p> <p>③植被基本分类单位—群丛 以群落种类组成(具有正常的植物种类)、群落</p>
--	--

结构、生态外貌、群落动态变化和生物生产力等特征相同为依据。通常将层片结构相同，各层片优势种或共优种（标志种）相同的植物群落，划归为同一群丛。

2) 植被现状调查及评价

本项目所在区域属于亚热带高原季风气候，为山地丘陵地形，原生地带性植被为季风常绿阔叶林。但由于项目所在地受人类活动持续性影响，主要是农业生产及生活的影响，评价区目前的植被类型已经发生了许多变化，原生植被已大量遭受破坏，次生植被及人工植被大量增加，取而代之的是以暖温性针叶林、热性稀树灌木草丛和人工植被为主。

依据《云南植被》的划分：项目评价区属Ⅱ 亚热带常绿阔叶林区域，ⅡA 西部（半湿润）常绿阔叶林亚区域，ⅡAi 高原亚热带北部季风常绿阔叶林地带，ⅡAi-2 滇东南岩溶山原峡谷季风常绿阔叶林区，ⅡAi-2b 文山岩溶山原罗浮栲、大叶桉林亚区。

根据现场踏勘与调查，依据《中国植被》、《云南植被》和《云南森林》等重要植被专著中采用的分类系统，遵循群落学—生态学的分类原则，评价区内分布的陆生植被可划分为3个植被型、3个植被亚型和3个群系。评价区范围内植被类型（含人工植被）见表3-1。

表3-1 评价区内植被分类系统

植被型	植被亚型	群系	群落
自然植被			
I.暖性针叶林	(I)暖温性针叶林	云南松林	云南松、麻栎群落
I.灌丛	(II)暖性石灰岩灌丛	清香木、车桑子灌丛	清香木、车桑子灌丛群落
I.稀树灌木草丛	(III)暖温性稀树灌木草丛	刺芒野古草、芸香草草丛	刺芒野古草、芸香草草丛群落
人工植被			
耕地	旱地植被	土豆、辣椒等旱地作物	
园地	园地植被	石榴、桃等园地作物	

①暖温性针叶林

在评价区内，暖温性针叶林广泛分布，主要见于项目占地区周边，共记录 1 个群系（云南松林）、1 个群落（云南松、麻栎群落）。

本群落主要分布于滇东南南盘江流域一带，诸如邱北、砚山、罗平、泸西、弥勒一带海拔 1300—1800m 的低山丘陵。

	<p>该群落在评价区主要见于北部、南部以及东南部区域，多呈打斑块状连片分布。群落高约 4—8m，总盖度约 30%—65%。群落可以分为乔木层、灌木层和草本层。乔木层高约 4—8m，层盖度约 30%—70%，以云南松 <i>Pinus yunnanensis</i> 为单优势种。</p> <p>灌木层高约 1.5—3m，层盖度约 5%—30%，主要有麻栎 <i>Quercus acutissima</i> Carruth.、桉树 <i>Eucalyptus robusta</i> Smith、清香木 <i>Pistacia weinmannifolia</i>、野拔子 <i>Elsholtzia rugulosa</i>、米饭花 <i>Lyonia ovalifolia</i>、川梨 <i>Pyrus pashia</i>、沙针 <i>Osyris wightiana</i> 等。</p> <p>草本层高约 0.3—1m，层盖度约 10%—50%，主要有白茅 <i>Imperata cylindrica</i> var. <i>major</i>、蕨菜 <i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>、黄背草 <i>Themeda triandra</i>、金丝草 <i>Pogonatherum crinitum</i>、黄茅 <i>Heteropogon contortus</i>、紫茎泽兰 <i>Ageratina adenophora</i>、旱茅 <i>Schizachyrium delavayi</i>、芒箕 <i>Gleichenia linearis</i> Clarke、五节芒 <i>Miscanthus floridulus</i> 等。</p> <p>②灌丛</p> <p>灌丛是以灌木型的植物为优势的植被类型。在云南大部分地区，灌丛都几乎是当地的多种森林类型的原生植被遭到长期人为破坏、砍伐、砍柴、耕作、火烧、放牧等干扰之后，使得群落的高度通常降低到5m以下，植株矮化、分枝降低，而且常常成为丛生的灌木状而形成的次生植被类型。根据群落所在区域的热量情况，评价区内的次生灌丛为暖性石灰岩灌丛。</p> <p>评价区内热性灌丛类型主要分布在人为扰动较小的坡面，若进一步的破坏，则向旱生荒草坡演变。含一个群落：清香木、车桑子灌丛(<i>Pistacia weinmannifolia</i> + <i>Dodonaea viscosa</i>)。</p> <p>灌木层高度0.5~2m，盖度在50%左右，结构简单，仅分为灌木和草本两层，优势种各地段内不同，较多见的种类除清香木<i>Pistacia weinmannifolia</i>、车桑子 <i>Dodonaea viscosa</i>外，常见种有银柴<i>Aporosa dioica</i>、斜叶榕<i>Ficus tinctoria</i>、大叶千斤拔<i>Flemingia macrophylla</i>、扁担杆<i>Grewia biloba</i>、毛叶黄杞<i>Engelhardia spicata</i> var. <i>colebrookeana</i>、银叶栲<i>Castanopsis argyrophylla</i>、戟叶酸模<i>Rumex hastatus</i>等。</p> <p>草本层较稀疏，以白茅<i>Imperata cylindrica</i> var. <i>major</i>、黄背草<i>Themeda triandra</i>、黄茅<i>Heteropogon contortus</i>、紫茎泽兰<i>Ageratina adenophora</i>、旱茅<i>Schizachyrium delavayi</i>、芒箕<i>Gleichenia linearis</i> Clarke、五节芒<i>Miscanthus floridulus</i>等为主。</p>
--	--

	<p>③稀树灌木草丛</p> <p>稀树灌木草丛是一类分布较为广泛的植被类型。目前所见较大面积的稀树灌木草丛，都是在原有森林长期不断地受到砍伐或火烧下所形成的一类次生植被。</p> <p>群落以草丛为主，其间散生灌木和乔木。灌木一般低矮，有时高度不及草丛。散生的乔木一般生长不良，不规则地在成片草丛上散布着。稀树灌木草丛所具有的明显的次生性质，首先表现在群落结构并不稳定，乔木、灌木和草丛三者的比例常随地而异。甚至于有灌木而无乔木，或有乔木而少见灌木，或局部地区乔灌木均无而为一片草丛等等。所有的草本、灌木、乔木都为喜阳耐旱的种类，而且在耐土壤贫瘠、耐放牧、耐践踏、耐火烧、萌发力强等等方面，都有相似之处。</p> <p>评价区的稀树灌木草丛属暖温性稀树灌木草丛。暖温性稀树灌木草丛广泛分布于云南的中部、北部、西北部、东北部及东南部的广大山地上，是云南高原500m～2500m 的海拔地段上广布的植被，分布区域的气候一般为暖温性山地气候。评价区主要以刺芒野古草、芸香草草丛群落（<i>Arundinella setosa</i>+<i>Cymbopogon distans</i>）。</p> <p>群落结构分灌草二层，以草本层为主。多数为中草草丛，高0.5—1.5m，灌木稀少而不显著。灌木层高1.2～4m，盖度约20%，灌木种类有云南松<i>Pinus yunnanensis</i>、麻栎<i>Quercus acutissima Carruth.</i>、桉树<i>Eucalyptus robusta Smith</i>、清香木<i>Pistacia weinmannifolia</i>、野拔子<i>Elsholtzia rugulosa</i>、川梨<i>Pyrus pashia</i>等。草本层高约0.5—1.5m，层盖度在70%以上，以刺芒野古草<i>Arundinella setosa</i>和芸香草<i>Cymbopogon distans</i>为优势，其余较常见物种还有紫茎泽兰<i>Ageratina adenophora</i>、鬼针草<i>Bidens pilosa</i>、马陆草<i>Eremochloa zeylanica</i>、白茅<i>Imperata cylindrica</i>、白草<i>Pennisetum flaccidum</i>、戟叶酸模<i>Rumex hastatu</i>等</p> <p>④人工植被</p> <p>本区农业生产的历史悠久，农业生产较为发达，种植品种以传统粮食作物为主。评价区人工植被主要为旱地植被和园地植被。</p> <p>园地植被是评价区最为常见和分布面积最广的一类人工植被，主要分布在评价区内，主要种植桃<i>Prunus persica</i>、石榴<i>Punica granatu</i>。旱地植被主要为土豆<i>Solanum tuberosum</i>、辣椒<i>Capsicum annuum</i>等。</p> <p>⑤野生保护植物及古树名木</p> <p>根据相关资料记录和野外考察结果，并查阅《国家重点保护野生植物名录》</p>
--	--

（2021年），《中国植物红皮书—稀有濒危植物（第一册）》（1992年），《云南省第一批省级重点保护野生植物名录》（1989）等资料，评价区沿线人口居住稠密，耕种历史长，植被破坏严重，项目区评价范围内没有国家重点保护植物、云南省级保护植物、CITES附录收录的保护植物。

按照全国绿化委员会、国家林业局文件（全绿字〔2001〕15号）对古树名木的界定，古树指树龄在100年以上的树木；名木指在历史上或社会上有重大影响的中外历代名人、领袖人物所植或者具有极其重要的历史、文化价值、纪念意义的树木。古树名木的分级及标准：古树分为国家Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级，国家Ⅰ级古树树龄500年以上，国家Ⅱ级古树300—499年，国家Ⅲ级古树100—299年。国家级名木不受年龄限制，不分级。据野外实地调查，评价区没有名木古树分布。

综上，根据现场调查和查阅相关资料，项目评价区内，未发现国家级和省级重点保护野生植物，也未发现珍稀濒危植物、古树名木、地方狭隘物种分布。



评价区园地现状—石榴



评价区暖温性稀树灌木草丛现状



评价区园地现状--桃



评价区暖性石灰岩灌丛现状—清香木、车桑子

3.2 陆生动物现状调查

根据现场调查及收集的资料，评价区人类活动频繁，野生动物主要为当地常见种，缺乏大型兽类及鸟类，评价范围内以小型哺乳动物、常见鸟类、爬行动物为主，

常见的小型野生动物有褐家鼠（*Rattus norvegicus*）、黄胸鼠（*Rattus flavipectus*）、云南半叶趾虎（*Hemiphyllodactylus yunnanensis*）等，常见的鸟类有家燕（*Hirundo rustica*）、麻雀（*Passer rutilans*）、鹧鸪（*Francolinus pintadeanus*）等。

根据调查，区内野生动物的种类和数量均不丰富，均为常见种，项目区范围内未发现珍稀濒危保护动物和地方特有种。

3.3 评价区土地利用现状调查

结合卫星图像判读和实地核实调查结果，参照《土地利用现状分类》（GB/T21010—2017），将评价区的土地利用现状类型划分为 8 个一级类，10 个二级类。项目评价范围为：电缆线、场内道路、光伏场区用地红线范围内外延 300m 的区域及升压站用地红线范围内及外延 500m 的区域，评价区面积为 467.13hm²。

评价区土地利用类型面积统计情况见表 3-2。

表 3-2 评价区土地利用情况表

一级类		二级类		面积（hm ² ）	比例（%）
编码	名称	编码	名称		
01	耕地	0103	旱地	71.442	15.29
02	园地	0201	果园	98.424	21.07
03	林地	0301	乔木林地	99.463	21.29
		0305	灌木林地	119.274	25.53
04	草地	0404	其他草地	26.062	5.58
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	10.905	2.33
10	交通运输用地	1003	公路用地	22.852	4.89
		1006	农村道路	7.338	1.57
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	0.409	0.09
12	其他土地	1206	裸土地	10.961	2.35
合计				467.13	100

据上表分析可知，项目生态环境评价范围面积为 467.13hm²，土地利用类型主要为旱地、果园、乔木林地、灌木林地、其他草地、工业用地、公路用地、农村道路、坑塘水面、裸土地，其中项目工程占地面积为 154.33hm²，主要占地类型为其其他草地、灌木林地、果园、农村道路、裸土地，据砚山县生态保护红线数据查询表（附件 5）、砚山县基本农田数据查询表（附件 6）、砚山县林业和草原局关于砚山县大清塘光伏电站项目是否占用林草敏感因素核查意见的回函（附件 8），项目占地不涉及各级公益林、永久基本农田、生态保护红线、有林地、疏林地、未成年疏林地、采伐迹地、火烧迹地及覆盖度高于 50%的灌木林地。

3.4 水土流失现状

据《大清塘光伏电站向水土保持方案报告书》相关内容，项目区属以水力侵蚀为主的西南岩溶区，土壤允许流失量为500（t/（km²·a））。

根据现场调查和查阅资料，项目区原地貌占地类型其他草地、灌木林地、果园、农村道路、裸土地。草地为中山天然草甸，植被覆盖率较高，水土流失微弱；灌木林地水土流失微弱；果园植被覆盖率较高，水土流失微弱；农村道路为土质路面，水土流失为轻度；裸土地植被覆盖率较低，水土流失为微度。现状水土流失主要存在于农村道路、裸土地区域。

据项目区地形地貌及土地利用方式，各土地类型原生土壤侵蚀模数取值依照《2021年云南省水土保持公报》（云南省水利厅，2022年12月），结合实地踏勘综合分析后进行取值。原生土壤侵蚀模数取值情况详见表3-3。

表 3-3 原生土壤侵蚀模数取值表

序号	地类	自然因素	原生土壤侵蚀模数 (t/(km ² ·a))	备注
1	其他草地	禾本科草类覆盖，覆盖度 45%，具有一定水土保持功能	450	微度侵蚀
2	灌木林地	灌木林覆盖，覆盖度约 40%，具有一定水土保持功能	400	微度侵蚀
3	果园	果树植被覆盖	400	微度侵蚀
4	农村道路	土质路面	800	轻度侵蚀
5	裸土地	裸露，草本植被覆盖，覆盖度较低	450	微度侵蚀

结合项目区原生占地情况确定项目区现状土壤侵蚀模数为 406.07(t/(km²·a))，项目水土流失强度为微度。经计算，项目区原生水土流失量为 81.33t。

3.5 主要生态环境问题

项目区域人类活动频繁，自然植被长期受到人类活动的干扰，原生植被目前已全部遭破坏，均为次生植被，原生植被基本消失，区内水土流失以轻度、中度水力侵蚀为主。

4、地表水环境质量现状

项目区最近地表河流为东北侧 25km 的清水江（公革河）。根据《云南省水功能区划（2014 年修订）》，项目所在区清水江（公革河）所属功能区为“清水江砚山一丘北保留区”，由砚山县听湖水库库区起始至丘北县坝达，全长 138.1km，现状水质为Ⅲ类，规划水平年水质目标为Ⅱ类。执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类水质标准。

	<p>根据《云南省文山壮族苗族自治州 2021 年度生态环境状况公报》，2021 年文山州全州地表水国控、省控达到或优于Ⅲ类比例为 96.3%，其中国控断面清水江断面水质为Ⅱ类，优良比例为 100%，据此 2021 年清水江地表水环境质量达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类标准。</p> <p>本项目建设运行过程中，各类废水均不直接排入地表水体。通过严格落实主体设计及本次评价提出的各项污染防治措施后，项目建设不会对周边地表水体造成污染。</p> <p>5、大气环境质量现状</p> <p>本项目大气环境属于二类功能区，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），应调查所在区域环境质量达标情况。</p> <p>根据《环境影响技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）相关要求，项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。</p> <p>根据《云南省文山壮族苗族自治州 2021 年度生态环境状况公报》，2021 年，全州八县（市）环境空气质量除西畴县达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准外，其他县（市）均达到二级标准，砚山县空气质量优良率 98.6%。</p> <p>项目位于云南省文山州砚山县维摩彝族乡炭房收费站周边，属于农村区域，周边无重大工业企业，环境质量优于砚山县城市环境质量，故判定项目所在区域为大气环境达标区。</p> <p>6、声环境现状</p> <p>项目位于砚山县维摩彝族乡收费站附近，结合项目特点，光伏区声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，升压站声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，砚平高速、普炭公路两侧 30m 范围声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。</p> <p>为了解区域声环境质量，建设单位委托国瑞检测科技（云南）有限公司于 2023 年 04 月 16 日~17 日对项目区域进行了噪声监测，具体监测内容如下：</p> <p>（1）监测项目</p> <p>项目评价区域环境噪声 $Leq[dB(A)]$</p> <p>（2）监测布点</p>
--	---

N1 光伏区、N2 升压站东厂界外 1m、N3 升压站南厂界外 1m、N4 升压站西厂界外 1m、N5 升压站北厂界外 1m、N6 炭房收费站，共 6 个监测点位

(3) 监测频率

连续监测 2 天，每天昼、夜各监测 1 次。

(4) 区域声环境质量现状监测结果

表 3-4 评价区域声环境质量现状监测结果表 单位：dB (A)

监测点位	检测日期	检测时间	时段	噪声检测值	标准值	是否达标
N1 光伏区	2023-04-16	11:50~12:00	昼间	54	昼间 55 夜间 45	达标
		22:02~22:12	夜间	44		达标
	2023-04-17	10:48~10:58	昼间	53		达标
		22:05~22:15	夜间	44		达标
N2 升压站东厂界外 1m	2023-04-16	12:13~12:23	昼间	54	昼间 60 夜间 50	达标
		22:25~22:35	夜间	45		达标
	2023-04-17	12:11~12:21	昼间	55		达标
		22:24~22:34	夜间	45		达标
N3 升压站南厂界外 1m	2023-04-16	12:33~12:43	昼间	53		达标
		22:45~22:55	夜间	43		达标
	2023-04-17	12:26~12:36	昼间	53		达标
		22:41~22:51	夜间	43		达标
N4 升压站西厂界外 1m	2023-04-16	12:49~12:59	昼间	55		达标
		23:02~23:12	夜间	46		达标
	2023-04-17	12:43~12:53	昼间	56		达标
		22:57~23:07	夜间	46		达标
N5 升压站北厂界外 1m	2023-04-16	13:04~13:14	昼间	56		达标
		23:17~23:27	夜间	46		达标
	2023-04-17	12:58~13:08	昼间	57		达标
		23:14~23:24	夜间	46		达标
N6 炭房收费站	2023-04-16	13:25~13:35	昼间	57		达标
		23:39~23:49	夜间	47		达标
	2023-04-17	13:19~13:29	昼间	58		达标
		23:38~23:48	夜间	47		达标

(5) 评价

根据上表监测结果，本项目光伏区声环境质量能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准、升压站、炭房收费站所在区域声环境质量能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

7、电磁环境质量现状

为了解升压站区的电磁环境现状，本次评价委托国瑞检测科技（云南）有限公司于 2023 年 04 月 16 日对升压站场址的电磁环境进行现状监测。因拟建升压站区附近无其他电磁干扰，现阶段场地为空地，因此仅在升压站中心位置设置 1 个监测点位，监测 1 次，可代表厂界四周现状。

表 3-5 检测分析及主要仪器设备一览表

样品类别	样品/项目名称	检测方法	检测和分析设备	校准情况	检测设备检出限
电磁辐射	工频电场	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》 HJ681-2013	电磁辐射分析仪 /NBM-550、 EPH-50F 探头	检定单位：上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心；校准证书编号： 2022F33-10-3956080008； 校准/有效日期:2022 年 11 月 05 日~2023 年 11 月 04 日	探头测量频率范围： 1Hz-400kHz； 电场强度测量范围： 5mV/m~1kV/M；磁感应强度测量范围 0.3nT~100μT（低场强）
	工频磁场		电磁辐射分析仪 /NBM-550、 EPH-50F 探头		

表 3-6 现场气象条件

类别	温度(℃)	风向	风速(m/s)	天气
现场	22.3	西南风	2.6~2.8	晴

监测结果见下表所示。

表 3-7 电磁辐射现状检测结果一览表单位：电场 V/m、磁场μT

检测内容	检测点位置	检测日期	检测结果	标准限值	达标情况
工频电场强度	D1 升压站中心	2023.04.16	1.109V/m	4000V/m	达标
工频磁感应强度			0.0313μT	100μT	达标

根据上表监测结果可知，拟建升压站站址中心监测点的工频电场强度为 1.109V/m，工频磁感应强度为 0.0313μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准（频率范围 0.025kHz~1.2kHz、工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT）的要求。

8、地下水环境现状

项目及周边区域内未发现地下水出露点，未发现地下水过度开采和受污染的现象，地下水环境质量总体良好。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》

（HJ610-2016）附录 A 可知，本项目属于“E 电力”大类中“34 其他能源发电—并网光伏发电”小类，地下水环境影响评价项目类别为 IV 类，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）4.1 可知，IV 类建设项目不开展地下水环境影响评价。

7、土壤环境现状

	<p>项目周边区域内，目前尚未发现土壤过度开采和受污染的现象，土壤环境状况总体良好。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本项目属于土壤环境影响评价项目类别中的“电力热力燃气及水生产和供应业—其他”，为IV类建设项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）4.2.2 可知，IV类建设项目可不开展土壤环境影响评价。</p>																
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	<p>本项目为新建项目，不存在原有环境污染和生态破坏问题。</p>																
生态环境保护目标	<p>根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目应编制环境影响报告表。本项目各环境要素评价范围见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 3-8 评价范围一览表</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>评价内容</th><th>评价范围</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>电磁环境</td><td>根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），评价范围为升压站围墙内及外延 30m 的区域</td></tr> <tr> <td>大气环境</td><td>根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），三级评价项目不设置评价范围</td></tr> <tr> <td>声环境</td><td>根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），评价范围为项目用地红线内及外延 200m 的区域</td></tr> <tr> <td>地表水环境</td><td>根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），由于本工程施工期及运营期不外排污水，本次评价重点对施工期污水、运营期员工生活污水、电池板清洁废水的回用可行性及可靠性进行分析评价。</td></tr> <tr> <td>生态环境</td><td>根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022），电缆线、场内道路、光伏场区用地红线范围内外延 300m 的区域；根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），升压站用地红线范围内及外延 500m 的区域。</td></tr> <tr> <td>地下水环境</td><td>根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境影响评价项目类别为IV类，IV类项目不开展地下水环境影响评价。</td></tr> <tr> <td>土壤环境</td><td>根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境影响评价项目类别为IV类，IV类项目可不开展土壤环境影响评价。</td></tr> </tbody> </table>	评价内容	评价范围	电磁环境	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），评价范围为升压站围墙内及外延 30m 的区域	大气环境	根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），三级评价项目不设置评价范围	声环境	根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），评价范围为项目用地红线内及外延 200m 的区域	地表水环境	根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），由于本工程施工期及运营期不外排污水，本次评价重点对施工期污水、运营期员工生活污水、电池板清洁废水的回用可行性及可靠性进行分析评价。	生态环境	根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022），电缆线、场内道路、光伏场区用地红线范围内外延 300m 的区域；根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），升压站用地红线范围内及外延 500m 的区域。	地下水环境	根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境影响评价项目类别为IV类，IV类项目不开展地下水环境影响评价。	土壤环境	根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境影响评价项目类别为IV类，IV类项目可不开展土壤环境影响评价。
评价内容	评价范围																
电磁环境	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），评价范围为升压站围墙内及外延 30m 的区域																
大气环境	根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），三级评价项目不设置评价范围																
声环境	根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），评价范围为项目用地红线内及外延 200m 的区域																
地表水环境	根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），由于本工程施工期及运营期不外排污水，本次评价重点对施工期污水、运营期员工生活污水、电池板清洁废水的回用可行性及可靠性进行分析评价。																
生态环境	根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022），电缆线、场内道路、光伏场区用地红线范围内外延 300m 的区域；根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），升压站用地红线范围内及外延 500m 的区域。																
地下水环境	根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境影响评价项目类别为IV类，IV类项目不开展地下水环境影响评价。																
土壤环境	根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境影响评价项目类别为IV类，IV类项目可不开展土壤环境影响评价。																

根据项目周围自然和社会环境情况以及本项目环境污染特征,本项目主要环境保护见表 3-9。							
表 3-9 项目环境保护目标一览表							
环境要素	保护目标	保护内容	规模	坐标		方位与距离(高差)/m	保护级别
				经度 (°)	纬度 (°)		
环境空气	中旅饭店	居民	4 人	104.17247593	23.71593118	26#方阵东、120(0); 升压站东南、335 (-9)	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 及修改单二级标准
	炭房收费站	居民	6 人	104.17061985	23.71521235	26#方阵南、5 (0); 升压站南、308 (-10)	
声环境	中旅饭店	居民	4 人	104.17247593	23.71593118	26#方阵东、120(0); 升压站东南、335 (-9)	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)2 类标准
	炭房收费站	居民	6 人	104.17061985	23.71521235	26#方阵南、5 (0); 升压站南、300 (-10)	
地表水		清水江（公革河）		东北侧 25km			《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) II 类水质标准
地下水		本项目厂界外 500 米范围内不存在地下水集中式饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源					
生态环境		光伏发电区 300m、集电线路两侧 300m、升压站厂界外 500m 范围内植被、动物、土地资源					确保项目建设不会破坏当地的生态环境现状
电磁环境		升压站围墙外周围 30m 范围内无敏感目标分布					《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)

评价标准

1、环境质量标准

(1) 环境空气

本项目位于砚山县维摩彝族乡，区域环境空气属于二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准限值。

表 3-10 环境空气质量标准 单位：μg/m³

取值时间	TSP	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	O ₃
年平均	200	60	40	70	35	/	/
24 小时平均	300	150	80	150	75	4000	160(日最大 8 小时平均)
1 小时平均	/	500	200	/	/	10000	200

(2) 地表水

项目区最近地表河流为东北侧 25km 的清水江（公革河）。根据《云南省水功能区划（2014 年修订）》，项目所在区清水江（公革河）所属功能区为“清水江砚山一丘北保留区”，由砚山县听湖水库库区起始至丘北县坝达，全长 138.1km，

现状水质为Ⅲ类，规划水平年水质目标为Ⅱ类。执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类水质标准。

表 3-11 地表水环境质量标准 单位：mg/L（pH 除外）

项目	Ⅲ类水域标准值
pH（无量纲）	6~9
溶解氧	≥6
高锰酸盐指数	≤4
化学需氧量（COD）	≤15
五日生化需氧量（BOD ₅ ）	≤3
氨氮（NH ₃ -N）	≤0.5
总磷（以 P 计）	≤0.1（湖、库 0.025）
总氮（湖、库，以 N 计）	≤0.5
铜	≤1.0
锌	≤1.0
氟化物（以 F ⁻ 计）	≤1.0
硒	≤0.01
砷	≤0.05
汞	≤0.00005
镉	≤0.005
铬（六价）	≤0.05
铅	≤0.01
氰化物	≤0.05
挥发酚	≤0.005
石油类	≤0.05
阴离子表面活性剂（LAS）	≤0.2
硫化物	≤0.1
粪大肠菌群（个/L）	≤2000

（3）声环境

项目位于砚山县维摩彝族乡收费站附近，结合项目特点，光伏场区声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准、升压站声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准、砚平高速、普炭公路两侧 30m 范围声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，标准限值见下表。

表 3-12 声环境质量标准 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
1 类	55	45
2 类	60	50
4a 类	70	55

（4）电磁环境

电磁辐射按照《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求，电场、磁场公众曝露控制限值与电磁场频率（f，单位为 kHz）有关，我国交流输变电工程工作频率为 0.05kHz，本项目电磁环境控制限值计算表及导出控制限值见表 3-13。

表 3-13 电磁环境公众暴露控制限值

频率 (kHz)	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (μT)
0.025~1.2	200/f	5/f
变电站 (0.05kHz)	4000	100

因此本次环评工频电场强度限值：以 4000V/m 作为工频电场强度评价标准。
工频磁感应强度限值：以 100μT 作为工频磁感应强度评价标准。

2、污染物排放标准

(1) 大气污染物排放标准

施工期：产生的废气主要为施工期间的施工扬尘，其排放方式为无组织排放，执行《大气污染物综合排放标准》(GB12697-1996) 表 2 中无组织排放浓度限值，即周界外浓度≤1.0mg/m³。

运营期：升压站内设置食堂，食堂废气执行《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001) 表 2 中小型标准，标准限值见表 3-14。

表 3-14 饮食业油烟排放标准 (GB18483-2001) 摘录

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

(2) 废水排放标准

施工期：本项目施工期产生的废水经沉淀池收集沉淀后用于施工场地洒水降尘，不外排，故不设排放标准。

运营期：运营期废水主要为生活污水及电池板清洗废水。电池板清洗废水经沉淀后回用于电池板区底层林草浇灌用水，不外排。食堂废水经隔油池处理后与升压站中值守人员产生的生活废水一起进入化粪池处理后用于升压站周边田地施肥，不外排，故不设排放标准。

(3) 噪声排放标准

施工期：施工厂界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，标准限值见表 3-15。

表 3-15 建筑施工场界噪声排放标准 单位：dB(A)

时段	昼间	夜间
标准值	70	55

运营期：运营期光伏场区边界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类区排放限值、升压站边界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类区排放限值，标准限值见表 3-16。

	表 3-16 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位: dB(A)				
	类别		昼间	夜间	
	1 类		55	45	
	2 类		60	50	
	(4) 固废标准				
	项目产生的一般固体废物贮存、处置过程执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 相关规定; 危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 相关规定。				
	(5) 电磁辐射				
	项目执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014), 具体标准值参见下表。				
	表 3-17 工频电场、工频磁场评价标准值				
	项目		频率范围	电场强度 (V/m)	磁场强度 (μT)
《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)		0.025kHz~1.2 kHz	200/f	5/f	f代表频率
升压站		0.05kHz (50Hz)	4000	100	/
其他	根据环境保护部《关于印发〈建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法〉的通知》(环发〔2014〕197 号), 需对 SO ₂ 、NO _x 、COD、氨氮等污染物进行总量控制。				
	本项目为光伏发电项目, 结合拟建项目污染物排放特征, 项目无废水外排, 不设置废水总量控制指标; 项目运营期无生产废气排放, 不设废气总量控制指标; 本项目固体废物处置率: 100%。固体废物不纳入总量控制, 故本次环评不需设总量指标。				

四、生态环境影响分析

4.1 施工期施工工艺流程简述、产污节点及污染影响因素

(1) 施工工艺流程及产污节点

本项目施工期间施工内容包括光伏发电区施工、升压站施工、道路施工，施工工艺流程及产污环节分别如下图4-1、图4-2、图4-3所示，具体施工方案见前面表二中“施工方案”相应的内容，此处不再赘述。

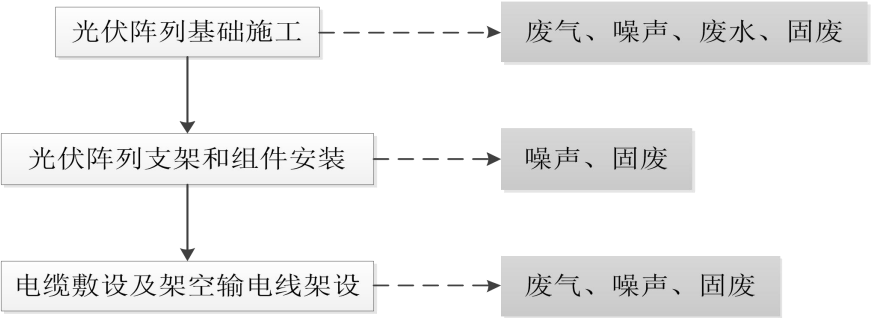


图 4-1 光伏发电区施工工艺流程及产污节点图

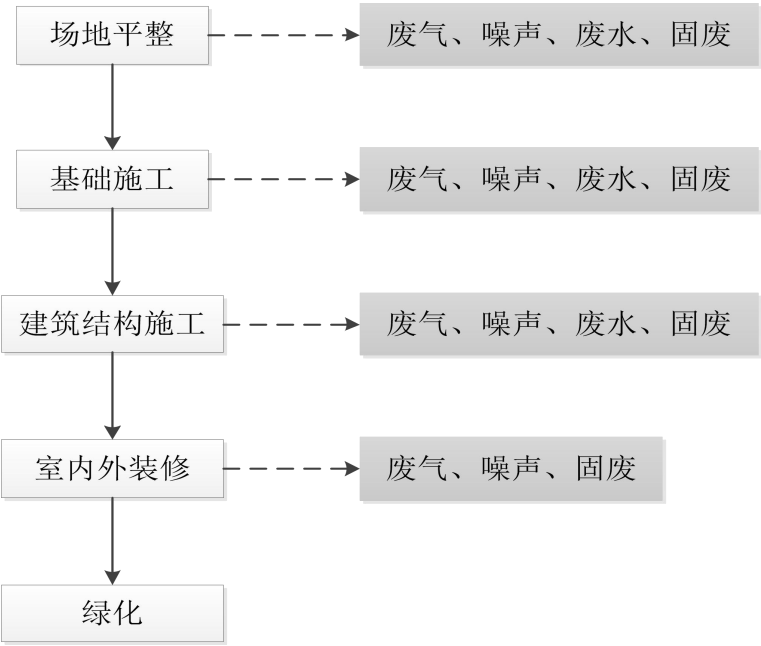


图 4-2 升压站施工工艺流程及产污节点图

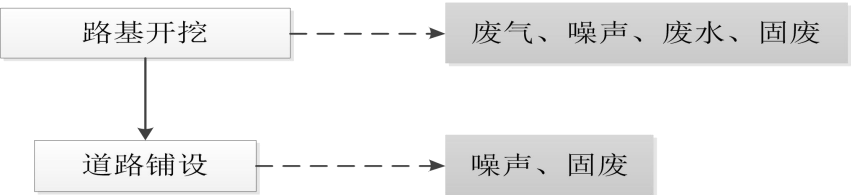


图 4-3 道路施工工艺流程及产污节点图

(2) 污染影响因素

施工期生态环境影响分析

项目施工期的污染影响因素如下表所示：

表 4-1 施工期污染影响因素一览表

污染类别	污染源	主要污染因子	产生特征
废气	施工作业（地表清理、场地平整、基础开挖、配套设施建设、物料装卸及运输等）	扬尘（TSP）、焊接废气（烟尘、NO _x 、CO、CO ₂ 及CH _x 等）	间歇，无组织
	施工机械及运输车辆	机械废气（CO、NO _x 、烃类）	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
	初期雨水	SS	间歇
噪声	施工机械	机械噪声	间歇
	运输车辆	交通噪声	间歇
固废	场地平整及开挖	土石方	间歇
	土建	建筑垃圾	间歇
	设备安装	废弃设备零件	间歇
	施工人员	生活垃圾、粪便	间歇

项目施工期的生态影响因素如下表所示。

表 4-2 施工期生态影响因素一览表

项目建设活动	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、水土流失
施工机械及施工车辆运输	对周围动物活动及栖息造成影响	
施工临时占地	临时占用土地，改变土地利用功能；破坏地表植被	

4.2 施工期环境影响

（1）施工期生态环境影响

1）对土地利用的影响

根据项目总体布局，项目总占地面积 154.33hm²，其中永久占地 2.2472hm²，临时占地 152.0828hm²。项目用地范围未涉及占用生态保护红线和基本农田。项目所在地占地类型为其他草地、灌木林地、果园、农村道路、裸土地。项目光伏区施工过程中，需要开挖桩基、电缆沟、新建道路、改扩建道路、修建塔基，将对占用范围内的其他草地、灌木林地、果园、农村道路、裸土地等将造成临时破坏影响，施工结束后除桩基、道路、塔基等占地外，其他区域可以恢复种植树木和灌丛，因此，光伏占地对土地利用的改变影响较小。

此外，升压站施工需要全部破坏占地范围的土地，原占地类型为灌木林地，占用面积占砚山全县土地总面积的比例小。施工结束后将全部转变为建设用地，土地利用将发生明显改变，由于升压站占地范围小，对区域土地利用格局影响范围有限。

2) 对植被和植物的影响分析

由于光伏行业性质特殊，光伏阵列区建设无需将场地内所有植被清除，项目占地涉及植被类型为清香木、车桑子灌丛及石榴树、桃树，项目建设对当地植物资源的数量及利用方式产生影响很小。

项目对评价区植被的影响主要是工程永久和临时占地对评价区内植被的直接破坏。根据调查，项目占地范围内受本次工程影响的主要植物种类均为当地常见种，灌木常见清香木、车桑子，草本常见白茅、蕨菜、黄茅、黄背草、刺芒野古草、芸香草、紫茎泽兰等。项目区域范围内不涉及珍稀濒危保护植物，亦无国家和云南省级保护物种分布，未见名木古树和地方狭域特有种分布。

评价区植物种类都是本区域的常见种和广布种，并且工程影响到的植物种群的部分个体较小，种群的大部分个体在影响区域以外广泛分布，不会因本项目的建设而导致物种灭绝，也不会改变评价区域的区系性质，不会造成较大的生物多样性流失。

(3) 对动物的影响

项目区域内的主要动物为常见伴人居小型啮齿类、爬行类、一般鸟类等，均为常见种。项目建设过程中会架设大量的光伏组件，其对野生动物的影响主要表现在施工占地和开挖对生境的破坏，施工机械噪声、运输机械噪声干扰等。

由于项目区内动物种类和数量均较少，主要为常见伴人居小型啮齿类、爬行类、一般鸟类等，随着施工占地和开挖可能破坏爬行动物现有生存环境，迫使其向外迁移寻找新的栖息场所，造成爬行动物数量减少，但不会造成动物物种的消失；鸟类具有较强的趋避能力，会飞离项目区，重新寻找周边新的适宜生境和栖息地。因此，电站施工和运行不会造成当地鸟类物种灭绝或数量锐减，也不会造成鸟类多样性的明显降低。

本项目区域不涉及野生动物集中分布区，珍稀濒危野生动物栖息地。本环评要求施工期间注意依法保护，避免伤害野生动物，故项目在施工过程中对动物的影响在可控范围内。

(4) 对鸟类迁徙的影响

项目处于砚山县维摩彝族乡炭房收费站附近，根据项目与云南省候鸟迁徙通道位置关系图分析（附图8），项目选址不涉及云南省候鸟迁徙明晰通道及模糊通道，距离最近的明晰通道约85km。

在实地调查过程中通过访查区域内的农作物种植人员及劳作人员，均表示评价区从

未见过鸟类夜间扑灯（火）现象，没有村民秋季上山打“雾露雀”的现象，未发生秋季夜间鸟类飞入民居的现象、也没有秋季捕鹰的现象。所以，项目场区存在秋季候鸟迁徙聚集点的可能性非常小。

综上，项目建设不会对秋季迁徙候鸟的迁徙造成阻隔影响。

（5）对生物多样性影响

施工作业主要对施工场地、施工道路、升压站等的植被造成破坏，项目建设完成后对施工迹地采取绿化措施。项目评价区域动植物种类为区域常见种和广布种，无保护植物分布，生态系统类型在项目周边区域分布较广，动物基本为当地常见物种，项目施工会导致动物向周边环境迁徙，不会影响区域的动物生物多样性。项目建成后通过林光互补工程可以恢复被扰动的区域植被，对植物种类的多样性和植被类型的多样性影响较小。

（6）对生态系统的影响

项目区域生态系统主要为暖温性针叶林、暖性石灰岩灌丛。项目临时占压土地主要包括是光伏方阵区、集电线路区等，面积为152.0828hm²；永久占地包含升压站、道路用地区、塔基、箱变区等，面积为2.2472hm²。项目施工时采取分层开挖，表土堆存在表土临时堆场，后期后于占压土地植被恢复，建设完工后对占压土地以灌草结合的方式进行恢复，不会对区域生态系统产生明显不利影响。

（7）水土流失影响

项目施工会使原地表土层受到破坏，再加上林草覆盖度降低，会使地表土壤理化性质下降、抗蚀能力减弱，水土流失剧增。

根据《水土保持方案报告》，通过严格实施完善后的水土流失防治体系，可把项目建设引发的水土流失影响降低到最小，项目建设区的水土保持功能得到最大限度的恢复，工程水土流失影响降低到最小，项目建设不会对当地产生大的水土流失影响。

（2）施工期废气

项目施工期大气污染物主要是施工扬尘、光伏支架焊接、施工机械和运输车辆产生的废气。

1) 施工扬尘

项目的扬尘主要是由道路的修建、地基开挖、建材装卸等施工作业，以及施工形成的裸土面而产生，再就是施工车辆运送水泥、砂石等材料也可能引起较大的扬尘及道路

粉尘。主要污染物为 TSP，不含有毒有害的特殊污染物质，对施工环境有一定的污染。粉尘呈无组织排放，其产生强度与施工方式、气象条件有关。

施工作业中产生的扬尘对环境空气造成的影响大小取决于产生量和气候条件，影响面主要集中在施工场地 200m 范围内。据有关资料，当风速大于 3.0m/s 时，地面将产生扬尘。另外，进出施工场地的运输车辆也会造成施工作业场所近地面粉尘浓度升高，运输车辆引起的扬尘对路边 30m 范围内影响较大，而且形成线性污染，路边的 TSP 浓度可达 10mg/m³ 以上，一般浓度范围在 1.5~30mg/m³。

根据项目大气环境保护目标一览表可知，项目在进行不同片区施工时，会涉及 200m 影响范围内相应的敏感目标，主要为中旅饭店、炭房收费站，施工中若不采取扬尘防治措施，将对其产生扬尘影响，因此项目施工时应应对场地进行洒水降尘，堆场进行遮盖，由于光伏板施工作业面呈点状和线状，不会造成大面积地表裸露，经采取上述措施后，施工扬尘对周围居民影响小。

2) 光伏支架焊接废气

本项目光伏片区进行光伏支架基础施工时会对支架连接部分进行焊接，焊接过程中会产生废气，其中的污染物主要有烟尘、NO_x、CO、CO₂ 及 CH_x 等，会对区域环境空气造成一定影响。但光伏支架焊接废气产生具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点。项目区为地势开阔，周边无特别高的山体，有利于大气扩散，一般情况下，光伏支架焊接所产生的废气污染在空气中经自然扩散和稀释后，对项目区域的环境空气质量影响小。

3) 施工机械和车辆废气

本项目施工期废气主要来源于运输车辆及其他燃油机械施工时产生的废气，其中的污染物主要有烟尘、NO_x、CO 及 CH_x 等，会对环境空气造成一定影响。施工机械废气具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点。项目区地势开阔，周边无特别高的山体，有利于大气扩散，一般情况下，施工机械和运输车辆所产生的废气污染在空气中经自然扩散和稀释后，对项目区域的空气环境质量影响小。

4) 装修废气

施工期的室内装修主要为升压站区域综合楼、辅助用房等装修。在装修过程中焊接和粉刷过程中会产生少量装修废气，产生量少，装修时间较短，装修废气随着装修的结束而逐渐减少，对空气环境质量影响小。

(3) 施工废水

项目施工期废水主要包括施工废水、施工生活污水和初期雨水。

1) 施工废水

施工废水主要为机械设备冲洗废水，主要产生于升压站、支架基础等的建设过程中，废水中主要污染物为 SS 等，其中 SS 约为 1000—6000mg/L。每天需要进行清洗的设备将不超过 10 台/次，单台设备清洗用水少于 1m³，产污系数考虑按 0.9 计，该项目施工高峰期废水量最大不超过 9m³/d。

机械设备冲洗废水经沉淀池（容积为 10m³）处理后，回用于冲洗机械车辆或场区洒水抑尘，对项目周边水环境基本无影响。

2) 施工生活污水

项目施工高峰期施工人员约为 200 人，在施工场地建设施工生产生活区，其中 50 人在施工场地食宿。

施工场地设置 1 座旱厕收集施工人员产生的粪便，定期清掏用作植被恢复肥料或周边田地作肥。施工人员生活用水主要为日常洗澡、洗脸、洗手及食堂用水。

食宿的施工人员生活用水量按 100L/人·d 计，不食宿的按 40L/d.人计，则用水量为 17m³/d（按最大量核算），废水产生系数取 0.8，则废水量为 13.6m³/d，主要为洗澡、洗脸、洗手及食堂废水，为较清洁废水，水质较为简单，各污染物浓度为 COD200mg/L、BOD₅100mg/L、氨氮 10mg/L、SS200mg/L，在施工场地设置隔油沉淀池（20m³）处理后回用于施工区洒水降尘，不外排。

3) 初期雨水

项目施工过程中遇到雨天，雨水形成地表径流冲刷施工场地形成泥浆水，其携带大量泥沙及其他地表固体污染物，其中 SS 浓度为 200~500mg/L 左右。本项目占地面积较大，逐步开展施工，本次评价根据项目大致施工面积（项目占地面积的 10%）来核算施工期雨季径流，再结合项目施工占地实际情况布设沉砂池用于收集施工期雨季径流。

本次评价雨天径流废水按下述公式进行计算：

$$V=\psi\times H\times F$$

式中：V—径流雨量，m³；

ψ —径流系数，根据《室外排水设计规范》（GB50014-2006）“非铺砌土地面”取 0.3；

H—根据砚山县历年气象数据，24h 最大降雨量为 106mm；

F—汇水区面积 (m²); 按大致施工作业面积来计算, 154330m²;

经计算, 项目区雨天径流废水产生量约为 4907.69m³/d, 204.49m³/h。

初期雨水主要为前 15min 雨天径流, 则初期雨水整体收集量约 51.12m³·次, 在地势低处设置排水沟, 排水沟末端设置沉砂池, 其中道路区设置 5 个, 26#方阵区设置 1 个、升压站区域设 1 个, 每个容积为 12m³, 初期雨水收集沉淀后回用于项目施工过程和洒水降尘, 后期雨水排入周边沟渠, 对周围地表水体影响较小。

此外, 项目施工还应加强管理, 粉状物料尽量袋装后搭设防雨工棚存放, 做好施工机械的日常维修保养, 杜绝跑、冒、滴、漏现象, 尽量减小施工期降雨冲刷产生的影响。

(4) 施工噪声

1) 噪声源强

项目施工期间噪声源主要为机械噪声, 施工建设过程中将使用挖掘机、运输车辆等噪声较大的设备及车辆进行施工, 根据《环境噪声与振动控制工程技术导则 HJ 2034-2013》中常见施工噪声设备源强, 再结合本项目的建设特点, 各施工阶段的主要噪声源及其声级见下表。

表 4-3 各施工阶段主要噪声源源强 单位: dB (A)

设备名称	数量 (台)	单台设备噪声源强 (5m)
挖掘机	2	83
推土机	1	85
装载机	1	90
压路机	1	85
插入式振捣器	5	84
钢筋调直机	1	88
钢筋切断机	1	85
钢筋弯曲机	1	85
柴油发电机	3	85
微型灌注机	2	90
电焊机	2	75
风钻	2	88

2) 环境影响

施工机械噪声源基本是在半自由场中的点声源传播, 且声源基本均为裸露声源, 本次评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 中户外点声源的几何发散衰减基本公式进行预测。

计算公式:

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

式中： $L_p(r)$ —距离声源 r 处的倍频带声压级，dB (A)；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的倍频带声压级，dB (A)；

r —预测点距离声源的距离，m；

r_0 —参考位置距离声源的距离，m；

由上公式计算出主要施工机械噪声随距离变化的预测值见表 4-4。

表 4-4 距声源不同距离处的噪声值 单位：dB (A)

设备名称	1m	5m	10m	20m	40m	50m	100m	150m	200m	250m	300m
挖掘机	97	83	77	71	65	63	57	53	51	49	47
推土机	99	85	79	73	67	65	59	55	53	51	49
装载机	104	90	84	78	72	70	64	60	58	56	54
压路机	99	85	79	73	67	65	59	55	53	51	49
插入式振捣器	98	84	78	72	66	64	58	54	52	50	48
钢筋调直机	102	88	82	76	70	68	62	58	56	54	52
钢筋切断机	99	85	79	73	67	65	59	55	53	51	49
钢筋弯曲机	99	85	79	73	67	65	59	55	53	51	49
柴油发电机	99	85	79	73	67	65	59	55	53	51	49
微型灌注机	104	90	84	78	72	70	64	60	58	56	54
电焊机	89	75	69	63	57	55	49	45	43	41	39
风钻	102	88	82	76	70	68	62	58	56	54	52

由上表可以看出，施工机械中噪声影响较大的设备是装载机及微型灌注机等。单台设备运行时，距施工点 50m 外昼间可达《建筑施工场界环境噪声排放限值》（GB12523-2011）70dB(A) 的要求，距施工点 300m 外夜间可达《建筑施工场界环境噪声排放限值》（GB12523-2011）55dB(A) 的要求。项目周围敏感点声环境质量按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准进行保护，从预测结果看，项目施工噪声夜间影响范围在距施工点周围 300m 内，夜间项目不施工。而施工中运输车辆行驶过程所产生的噪声也将对行驶路线周边产生一定的影响。

光伏阵列区由于施工仅进行道路、钻孔和电缆沟开挖，施工用的设备为小型风钻设备，噪声影响呈点状，从项目周边环境关系来看，项目光伏场区 200m 范围内距离较近的敏感目标为中旅饭店、炭房收费站，升压站区附近无敏感目标，项目光伏场区施工场界与敏感点的最近距离为 5m（炭房收费站），施工主要是光伏支架、箱变基础浇筑及光伏组件的安装，施工周期较短，噪声源强不大，噪声影响属于间断性发声，通过在临近敏感点一侧设置临时移动声屏障进行隔声后，项目光伏场区施工对周边环境的影响可以得到减缓。项目电缆敷设的施工时间较短，施工点较为分散，施工量较小，且距居民区有一定的距离，此外由于地形条件和交通条件的限制，在施工过程中不会使用大型的机械

设备，所以项目施工区域的噪声源强不大，不会对附近居民产生大的影响。此外，运输车辆经过敏感点时，只要采取减速行驶、禁鸣等措施后，可以减小噪声对所经过敏感点的声环境影响。同时项目施工期应提前告知周围村庄居民，做好沟通工作，夜间禁止施工。

在采取上述措施的情况下，项目施工期噪声对周围声环境影响可接受，噪声影响将随施工活动的结束而消失。

(5) 施工期固体废物

项目施工期固体废物主要为土石方、建筑垃圾、损坏的电池板、生活垃圾和粪便等。

1) 土石方

根据《大清塘光伏电站水土保持方案报告书》，项目建设共开挖土石方 8.54 万 m³（其中表土剥离 1.96 万 m³，场地平整 1.36 万 m³，基础开挖 5.22 万 m³），回填土石方 8.54 万 m³（其中表土回覆 1.96 万 m³，场地回填 1.36 万 m³，基础回填 5.22 万 m³），不产生弃方。

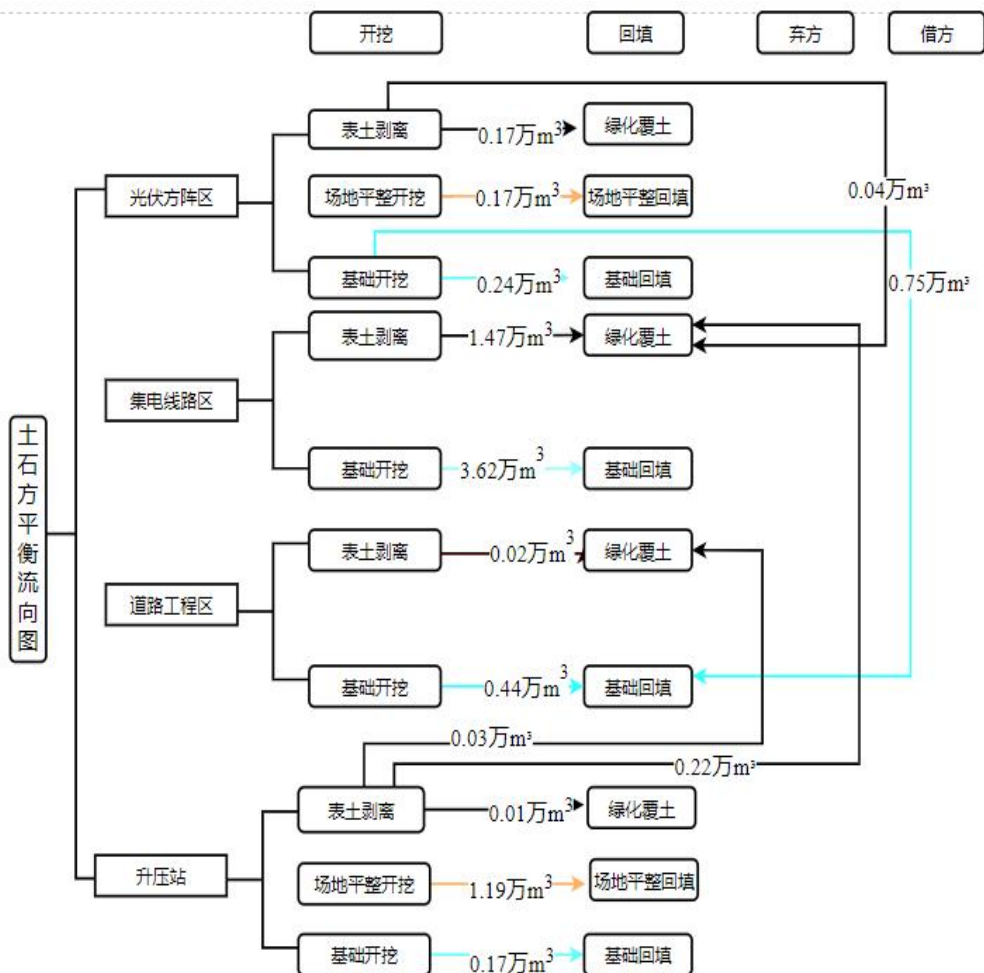


图 4-4 开挖土石方平衡图

2) 建筑垃圾

施工建筑垃圾主要指建筑修筑、材料运输、基础工程施工期间产生的废弃建筑材料以及材料加工区产生的固体废物，如砂石、石灰、混凝土等。参照《昆明市城市建筑垃圾管理实施办法实施细则（修订）》（2018年）“附件1”中对建筑垃圾产生量的计算标准，房屋主体施工产生建筑垃圾量=建筑面积×单位面积建筑废弃物量，其中，钢筋混凝土结构每平方米产生建筑垃圾量为0.02m³。

本项目光伏板区施工不建设建筑物，基本无建筑垃圾产生。升压站总建筑面积约为1816.66m²，建筑垃圾产生量按0.02m³/m²计，建筑垃圾比重按2t/m³进行计算，则施工期建筑垃圾产生量约为72.67t。

此外，项目施工结束后对施工场地建筑进行拆除（生产办公用房建筑面积900m²、综合加工棚400m²），将会产生建筑垃圾，建筑垃圾产生量按0.02m³/m²计，建筑垃圾比重按2t/m³进行计算，则对施工场地建筑进行拆除将产生建筑垃圾产生量约为52t。

	<p>综上，项目施工期建筑垃圾总产生量为 124.67t。项目建筑垃圾拟分类收集，可回收利用的外售相应收购商，不可回收部分清运至政府部门指定的场所进行处置，采取上述措施后，不会对环境造成污染影响。</p> <p>3) 生活垃圾及粪便</p> <p>项目施工高峰期施工人员为 200 人，项目施工场地设置施工生产生活区，其中 50 人在施工场地食宿，食宿的施工人員生活垃圾产生量按 1.0kg/人·d 进行估算，不食宿的按 0.5kg/人·d 估算，则项目施工期生活垃圾产生量为 0.125t/d。该部分垃圾能回收利用的回收利用，不能回收利用的定期自行转运至炭房村垃圾收集点统一处置。</p> <p>项目施工期旱厕收集的粪便委托周边村民清掏作为农肥。</p> <p>4) 损坏的电池板</p> <p>太阳能电池方阵区施工时，有少量的太阳能电池板损坏，根据《国家危险废物名录》（2021 年版），太阳能电池板中不含名录中所列的危险废物。太阳能电池采用的材料是晶体硅，硅电池片所含主要化学成分有 Si、P 和 B，硅电池中晶体 Si 纯度为 6 个 9（6N）以上的高纯硅材料，即纯度为 99.9999% 以上的硅材料。Si、P 和 B 均以晶体形式存在，不具有腐蚀性、易燃性、毒性、反应性和感染性的危险特性。因此，本项目所使用的太阳能电池板报废后属一般工业固体废物，按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的要求，暂存于施工场地一般固废暂存间内，定期交由厂家回收处理。</p> <p>综上，建设单位按环评要求管理处置施工期固废后，施工期产生的固体废物能得到妥善处置，本项目施工期产生的固体废物对外环境影响较小。</p>
运营期生态环境影响分析	<p>1、运营期工艺流程和产污环节</p> <p>本项目属清洁能源，运营期光伏电站主要污染物如下图所示。</p>

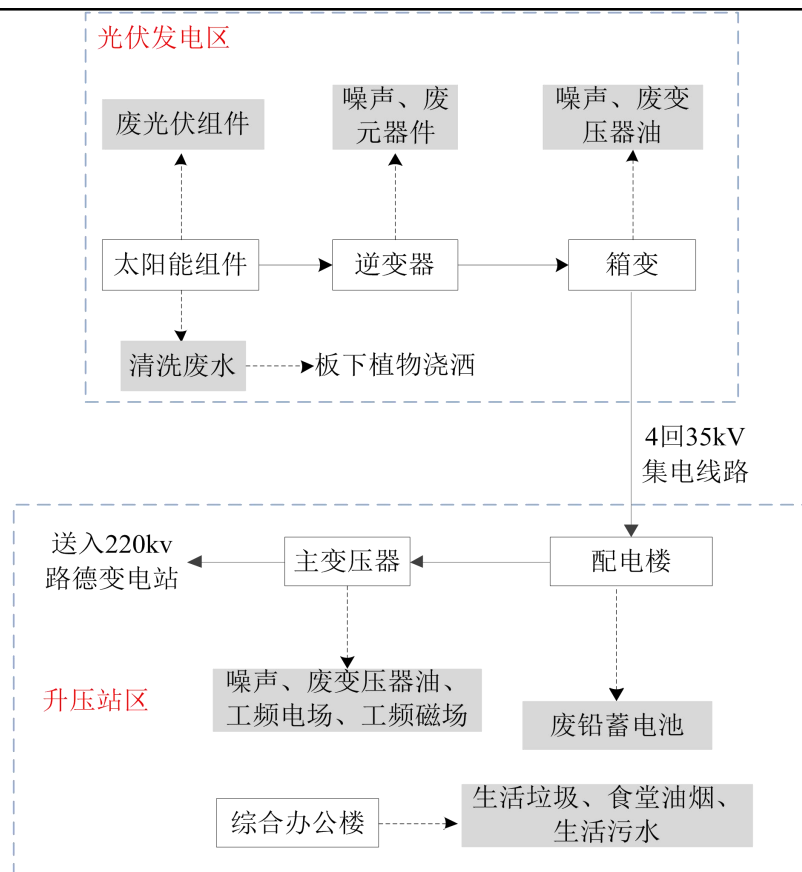


图 4-5 运营期产污环节示意图

工艺流程简述:

(1) 光伏电站发电工艺

在集中式并网光伏电站中，使太阳能通过电池组成的光伏阵列转换成直流电，经过逆变器转换成电压较低的交流电，再通过升压变压器转换成符合公共电网电压要求的交流电，并直接接入公共电网，供公共电网用电设备使用和远程调配。逆变器、升压变压器均设有数据采集系统，数据通过监控显示系统输出数据，可实现值班人员抄录数据和远程监控系统同步运行。

2、运营期环境影响分析

(1) 生态环境

1) 对地表植被和农作物的影响分析

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其他草地、灌木林地对区域林草植被的影响。

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，同时项目建设不改变现有土地利用性质，因此项目建成运行后对项目地原有植被的影响在可接受的范围内。

④对林草植被的影响：项目部分光伏电池板占用其他草地、灌木林地，会对当地林草植被产生一定影响。

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，为林草植被的生长保留合理的空间，同时在光伏板及相关组件安装结束后由建设单位对光伏板下方扰动区域种植乡土植被，积极推进林草植被的恢复及土地利用现状的恢复，对项目区生态环境以及林草植被的影响在可接受范围。

2) 对当地动物的影响

本项目建设用地区域周边有村庄分布，现状人为活动频繁，原有生境一般，不属于野生动物活动集中的地带。本项目运行后，对动物的影响主要为项目光伏片区占地（主要为其他草地、灌木林地、果园、裸岩石砾地），将减少地面动物的活动区域。在这些生境中生活的野生动物种类相对匮乏，以常见的一般鸟类和小型啮齿类动物为主，各种群数量也相对较少，且该类动物普遍对环境的要求不高、适应伴人居生活。且这些小型啮齿类动物因活动能力较强，受到影响后会远离项目区至其他山体进行觅食；而鸟类具有较强的趋避能力，活动范围广，会飞离项目区迁移到周边新的适宜生境内。根据现场调查情况，项目区周边类似生境分布较广，项目区动物在受到干扰后，一般可迁移到周边适宜的生境内。同时项目在设计时充分考虑了反射光的影响，即太阳能电池板组件产品中采用的晶体硅是经过刻槽处理的，同时加了 ZVA 材料，最大限度的起到了吸收太阳光的作用，防止反射的同时充分吸收太阳光，即阳光照射后的反光强度大大减弱，对可能通过项目区域上空的鸟类影响小。

本项目建成后光伏列阵的支架占用部分地面，将减少地面动物的活动区域，但围栏留有动物进出间隙，且支架使用的面积较小，项目对陆生动物活动区域影响较小；本项

目声源少，噪声值较低，噪声源产生的噪声经光伏组件隔声和距离衰减后不会对地面上动物的日常迁徙造成较大影响。

综上，项目区分布的动物绝大多数为一般鸟类和常见的啮齿类小型动物，且多数对人类干扰有一定适应和具有较强的趋避能力。项目的实施对野生动物的直接影响相对较小，通过加强对人员的环保教育，保护好野生动物，总体上项目实施对当地的动物影响小。

3) 水土流失影响

项目投入运行后，其水土流失防护工程也完成并开始发挥作用，可有效控制项目建设引起的水土流失。光伏板区域下方的林草植被有保持水土的功效，且项目部分区域采用植物措施，临时占地范围内的植被恢复一般在3年内才能逐步稳定，达到较好的水土保持效果。在水土保持工程和植物措施有效发挥作用后，项目区内的水土流失可得到完全控制，项目建设区的水土流失可达到微度以下水平，项目建设造成的水土流失可得到基本治理，并使项目占地区域内水土流失状况得到明显改善。另外，项目运行期将不再进行地面扰动，保持建成后原地貌形态和土地利用性质，因此项目运营期对区域水土流失可控。

4) 对土地利用的影响分析

项目总占地面积154.33hm²，其中永久占地2.2472hm²，临时占地152.0828hm²。本项目永久占地主要为升压站、新建道路、扩建道路的建设，升压站、新建道路、扩建道路的建设使得部分土地的功能发生了改变，其原有植被遭到永久性破坏，给当地局部区域的土地利用带来一定的影响。升压站内拟布置升压设备、变配电设备、变电站控制室（升压设备控制、变配电设备控制、其他设备控制），属于点位间隔式占地，并非大面积的开挖，局部占地面积相对较小，新建道路、扩建道路的建设面积较小，故永久占地对当地的生态环境影响程度较小。

项目建成后及时完成组件下方土地的覆土复垦，积极推进林草植被的恢复，严禁破坏耕作层，严禁抛荒、撂荒，极大提高土地利用率，光伏板下继续种植林草，将对原土地利用现状进行恢复，不会改变其土地利用类型。运营期仅占用了少量的永久占地，对区域土地利用现状影响较小，不会明显改变区域土地利用格局。

5) 对区域景观的影响分析

项目实施后，将安装大量的太阳能电池组件，占地面积较大，且颜色、样式单一，

改变了原有的生态景观，将造成区域视觉景观单一化。本电站在设计光伏组件的布局时，在满足设计要求的同时，将尽量依山势布置，加上太阳能光伏板朝向天空，安装倾角不面向地面，光伏板不会发光，且项目周边没有风景名胜区和特殊景点，因此，运营期对区域景观影响较小。

6) 光污染影响分析

本项目采用太阳能电池板作为能量采集装置，在吸收太阳能的过程中，会反射、折射太阳光造成光污染。

本项目采用单晶硅电池组件，该电池组件最外层为特种钢化玻璃，这种钢化玻璃的透光率极高，达 91%以上。该光伏方阵区的反射率仅为 9%左右，且太阳能组件内的晶硅板片表面涂覆有一层防反射涂层，太阳能电池组件本身并不向外辐射任何形式的光及电磁波，未被吸收的太阳光中一部分将被前面板玻璃反射回去，前面板玻璃为普通的建筑用钢化玻璃；另一部分将穿透前面板、硅材料吸收层和背面板玻璃。

因此，太阳能组件对阳光的反射以散射为主。本项目涉及光伏阵列拟采用 23° 倾角通过固定支架安装，主要反射面固定朝天。经现场踏勘，光伏区附近虽有居民点分布，但太阳光反射影响周边村庄建筑物的高度 > 50m，而附近居民建筑多为自建一～三层平房，无较高建筑，不会对周边居民生活造成光污染。

据项目设计方案，项目光伏阵列距离普炭公路、G80 广昆高速最近距离为 40m、距离乡村道路最近距离为 5m。项目光伏方阵区的反射率为 9%左右，低于《玻璃幕墙光学性能》(GB/T18091-2000) 中“在城市主干道、立交桥、高架桥两侧设立的玻璃幕墙，应采用反射比小于 16%的低辐射玻璃”的规定，反射量极小。太阳能组件对阳光的反射以散射为主，项目在设计时充分考虑了反射光的影响，即太阳能电池板组件产品中采用的晶体硅是经过刻槽处理的，同时加了 ZVA 材料，最大限度的起到了吸收太阳光的作用，防止反射的同时充分吸收太阳光，光伏阵列采用 23° 南向倾角，通过固定支架安装，主要反射面固定朝天，散射光线路径朝向天空，同时项目光伏板距地面高度为 2.5m，高于车辆正常行驶高度，不会对道路行驶车辆造成直射，故项目对周边地面交通安全的影响小，是可接受的。

(2) 废气

项目发电过程不产生工业废气，产生的废气主要是升压站内厨房油烟、车辆进入厂区产生的尾气、路边扬尘。

项目劳动定员为 8 人，员工均在项目升压站内食宿，运营期厨房采用电能或太阳能作为厨房燃料，均为清洁能源。用油量按 30g/人·天计，则升压站用油量为 0.24kg/d，油烟产生量取总耗油量的 2%，则油烟产生量为 0.0048kg/d，每天烹饪时间为 2h，设置 1 个灶头，风机风量以 1000m³/h 计，油烟产生浓度为 2.4mg/m³。油烟废气经油烟净化器净化处理，处理效率以 60%计，经处理后，油烟排放量为 0.0019kg/d，排放浓度为 0.96mg/m³，油烟废气经油烟净化器净化处理后通过内置油烟管道引至屋顶排放，满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）表 2 中的最高允许排放浓度 2.0mg/m³。

车辆进入厂区内产生的尾气和路边扬尘为无组织间歇性排放，由于项目内车辆排放尾气的时间短，而且国家对汽车尾气排放有严格的规定，加上停车多为自备车辆，车型偏小，因此，汽车尾气不会形成较大的集中污染源，对环境的影响较小。

（3）废水

1) 污染源强和影响分析

项目运营期废水主要是少量的光伏电池板清洁废水和员工生活污水。光伏电池板安装均为螺栓固定式，各逆变器电气设备在维修时，不会产生维修废水。

①太阳能电池板清洁废水

太阳能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能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。为保证太阳能电池的发电效率，故需定期对太阳能电池组件表面进行清洗。

太阳能电池表面是高强度钢化玻璃，易于清洁。在每年雨季的时候，降雨冲刷太阳能电池组件表面达到自然清洁的目的。在旱季的时候，为保证太阳能电池组件的正常工作，可通过清洗方式，减少灰尘、杂物对光伏组件发电的影响。

因光伏电站工程占地面积较大且场区地形复杂，距离道路较远处不利于机械清洗，故本光伏电站工程的清洗方式考虑靠近道路及方便清洗车辆进入的区域采用机械清洗，其他区域采用人工清洗，采用移动式节能喷水设施进行清洗，电池组件清洗后应保持其表面干燥。清洁用水采用运水车运送至各电池组件处。

根据《可研》，光伏组件清洗仅在非雨天进行，每 2 个月清洗 1 次，且不使用清洁剂清洗。光伏组件清洗用水量按照 0.5L/m² 估算，本项目共有光伏组件 245392 块，每块光伏

组件表面积为 2.5m^2 ，项目区太阳能电池板表面积约 613480m^2 ，每次清洗总用水量约 306.74m^3 ，废水产生量按照90%计，则每次清洗废水产生量 276.07m^3 （ $1656.42\text{m}^3/\text{a}$ ）。本项目每次清洗约10天完成，则每天产生废水量为 27.607m^3 。清洗废水污染物成分简单，主要污染物是悬浮物，淋于下方林草植被，被植物吸收，不外排，对外环境影响很小。

②生活污水

本项目定员 8 人，员工均在项目升压站内食宿，年运行 365 天。厂区所在地区为农村，根据《云南省地方标准 用水定额》(DB53/T168-2019)，生活用水定额取为 $90\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ 计，则用水量为 $0.72\text{m}^3/\text{d}$ ，其中食堂用水按总用水量的 25% 计，即 $0.18\text{m}^3/\text{d}$ 。产污系数按 0.9 计算，则食堂废水产生量为 $0.162\text{m}^3/\text{d}$ （ $59.13\text{m}^3/\text{a}$ ），其他生活废水产生量为 $0.486\text{m}^3/\text{d}$ （ $177.39\text{m}^3/\text{a}$ ）。食堂废水经隔油池处理后与其他生活废水一起进入化粪池处理后回用周边田地施肥。

类比生活污水监测资料，产生的废水中，主要污染物及浓度约为 COD_{Cr} : $400\text{mg}/\text{L}$ ， BOD_5 : $250\text{mg}/\text{L}$ ， SS : $300\text{mg}/\text{L}$ ， $\text{NH}_3\text{-N}$: $30\text{mg}/\text{L}$ ，总磷 $7\text{mg}/\text{L}$ ，动植物油 $10\text{mg}/\text{L}$ 。

③绿化用水

项目升压站内绿化面积为 500m^2 ，根据《云南省地方标准用水定额》(DB53/T168-2019)，非雨天绿化用水量为 $3\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{次}$ ，则非雨天绿化用水量为 $1.5\text{m}^3/\text{次}$ 。经查阅资料，砚山县每年雨天为 215 天，非雨天为 150 天，按非雨天每天最少 1 次绿化浇水计算，则全年绿化用水量为 225m^3 ，由植物吸收及自然蒸发，不外排。

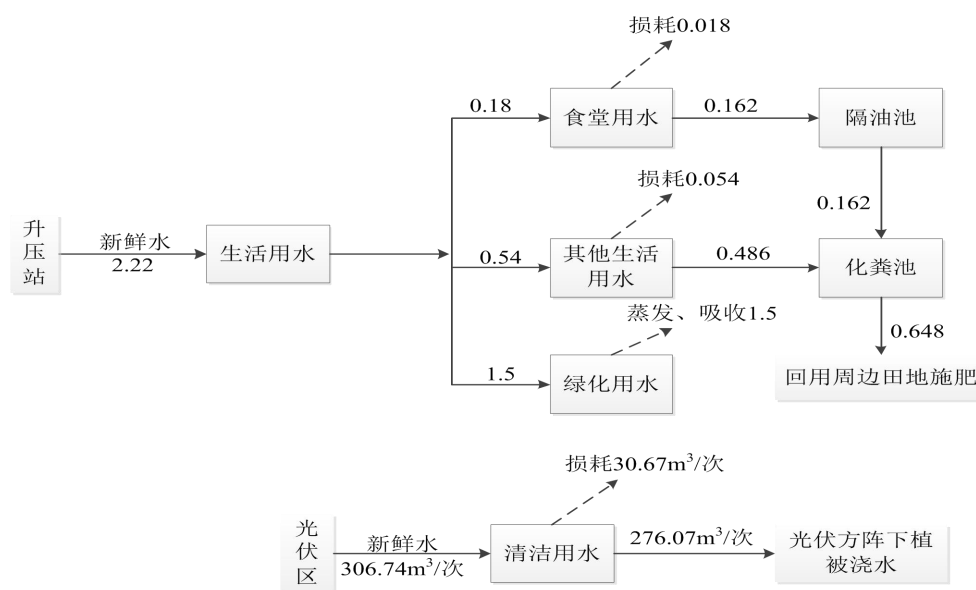


图 4-6 项目旱季水平衡图 (单位: m^3/d)

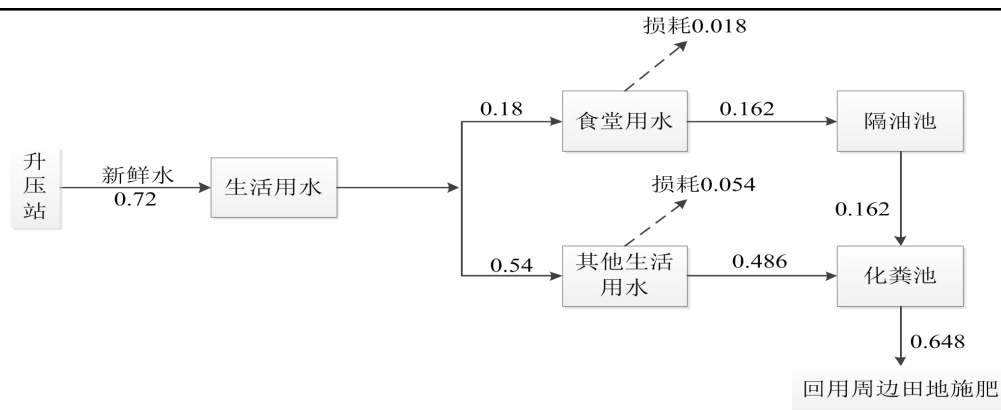


图 4-7 项目雨季水平衡图 (单位: m^3/d)

2) 污染治理技术可行性分析

升压站内食堂废水经 1 个 0.5m^3 隔油池隔油后,连同其他生活污水经 1 个容积为 15m^3 的化粪池处理后回用周边田地施肥,不外排。

①隔油池

由于餐饮废水中含动植物油含量较高,因此,员工食堂餐饮废水需先经隔油池隔油沉淀后再排入化粪池内进行处理,隔油池的设计需符合国家环境保护标准《饮食业环境保护技术规范》(HJ554-2010)规定:

含油污水的水力停留时间不宜小于 0.5h ;池内水流流速不宜大于 0.005m/s ;池内分格宜取两档三格;人工除油的隔油池内存油部分的容积不得小于该池有效容积的 2%,隔油池出水管管底至池底的深度,不得小于 0.6m 。

项目餐饮废水量为 $0.162\text{m}^3/\text{d}$,隔油池容积为 0.5m^3 ,满足要求。

②化粪池

根据前文分析,项目生活污水产生总量为 $0.648\text{m}^3/\text{d}$,化粪池的容积应满足污水在池内停留时间 12h — 24h 要求,考虑 1.2 安全系数,且化粪池预计每半个月清掏一次,即化粪池不得小于 11.7m^3 ,项目化粪池容积 15m^3 ,满足要求。

3) 对周围饮用水源的影响

经现场调查,项目区域及影响范围内无集中式饮用水源地、分散式饮用水源地,以及饮水管道工程。项目周围村庄饮用水源均来自自来水,因此,项目建设不会对周围村民饮水造成影响。

(4) 噪声

运行期噪声主要包括光伏电场区箱变压器、逆变器、主变压器、 35kV 动态无功补偿装置运行噪声。

1) 光伏发电区

①噪声源

光伏发电主体设备基本没有机械传动或运动部件，设备噪声源强较小。噪声源主要来源于箱式变压器及逆变器，噪声级约为63dB（A），分布于每个方阵旁，属于室外声源。

②噪声预测模式

噪声衰减预测模式采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中室外声源在预测点产生的声级计算公式。

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

式中：Lp（r）—距离声源r处的倍频带声压级，dB；

Lp（r₀）—参考位置r₀处的倍频带声压级，dB；

r—预测点距离声源的距离，m；

r₀—参考位置距离声源的距离，m。

r_A—声源距计算点的距离，m。

③噪声预测结果

经公式计算，预测结果见表4-5。

表 4-5 箱式变压器、逆变器噪声衰减计算结果 单位：dB（A）

声源名称	噪声强度	距声源不同距离处的噪声预测值							
		5m	10m	30m	50m	100m	200m	300m	400m
箱式变压器	63	49	43	33	29	22	17	13	11
逆变器	63	49	43	33	29	22	17	13	11

根据上表分析可知，距离箱式变压器、逆变器5m处可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准要求。

项目 26#光伏方阵与南侧炭房收费站最近距离为 5m，该方阵箱式变压器、逆变器不设置在炭房收费站一侧，设置的距离大于 50m，故项目运营期光伏发电区对周边声环境保护目标影响较小。

2) 升压站噪声影响分析

①噪声源

拟建 110kV 升压站投产运营期的噪声源主要来自主变压器、35kV 动态无功补偿装置运行时所产生的噪声，参考《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016），110kV 油浸式自冷变压器噪声源强声功率级为 82.9dB（A）。根据建设方提供资料，35kV 动态

无功补偿装置噪声源强约为 70dB (A)，主要噪声源强情况见表 4-6。

表 4-6 项目主要噪声源强调查清单（室外声源） 单位：dB(A)

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声功率级	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	主变压器	SZ11-120000/110	13.45	4.53	1.2	82.9	选用低噪声设备、基础减振	昼间
2	35kV 动态无功补偿装置	±33000kvar	-16.79	23.43	1.2	70		昼间

注：表中坐标以升压站中心为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向。

②预测范围

本次声环境预测范围确定为厂界向外200m。

③网格接受点和预测点

三角网格接受点：采用整个预测范围（厂界向外扩200m范围）进行预测，200m范围内按照30m步长划分网格，共1327个点。

厂界预测点：厂界按10m等间距划分网格，共66个点。

④预测基础数据

表 4-7 项目噪声环境影响预测基础数据表

序号	名称	单位	数据
1	主导风向	/	东南风
2	年平均气温	℃	16
3	年平均相对湿度	%	50
4	大气压强	atm	1

⑤预测模式

预测采用距离衰减模式，并参照最为不利时气象条件等修正值进行计算，噪声从声源传播到受声点，受传播距离、空气吸收等因素的影响，声能逐渐衰减。

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）进行噪声预测计算。

A.户外声传播衰减基本公式

a.在只考虑几何发散衰减时，可按下列式计算：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div}$$

式中：LA(r)——距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

LA(r0)——参考位置 r0 处的 A 声级，dB(A)；

Adiv——几何发散引起的衰减，dB(A)。

b.点声源的几何发散衰减

无指向性点声源几何发散衰减的基本公式是：

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

式中： $L_p(r)$ ——预测点处声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级，dB(A)；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离。

声源处于半自由声场，衰减公式如下：

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

式中： $L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

L_{Aw} ——点声源 A 计权声功率级，dB(A)；

r ——预测点距声源的距离。

B. 噪声贡献值的计算

噪声贡献值 (Le_{eq}) 由项目自身声源在预测点产生的声级，计算公式为：

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

式中： Le_{eq} ——噪声贡献值，dB(A)；

T ——预测计算的时间段，s；

t_i —— i 声源在 T 时段内的运行时间，s；

L_{Ai} —— i 声源在预测点产生的等效连续 A 声级，dB(A)。

⑥ 预测结果

通过预测模型计算，项目厂界噪声预测结果与达标分析见表 4-8，预测等声值线图见图 4-8。

表 4-8 升压站厂界噪声预测结果与达标分析表 单位：dB(A)

位置和方位	预测厂界噪声最大值位置坐标/m			预测厂界噪声最大值	标准限值	达标情况
	X	Y	Z			
升压站西侧围墙外	-8.27	62.44	1.2	24.52	60	达标
升压站北侧围墙外	83.87	38.96	1.2	22.05	60	达标
升压站东侧围墙外	30.20	-53.66	1.2	24.23	60	达标
升压站南侧围墙外	-113.22	29.49	1.2	20.60	60	达标

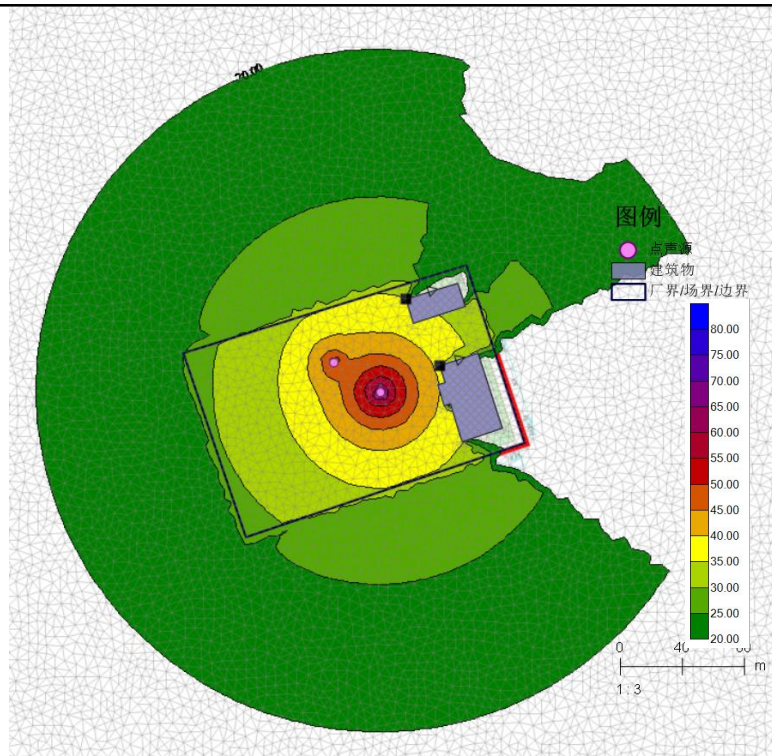


图 4-8 升压站运行期间噪声等值线图

项目运行时段为昼间，夜间不进行发电，由预测结果可知，在采取相应的隔声降噪措施处理后，升压站厂界噪声最大贡献值为 24.52dB(A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求，中旅饭店、炭房收费站距升压站距离分别为 335m 和 300m，距离较远，升压站运行噪声对其影响很小。

（5）固体废物

项目运营期固废包括废电池板、废元器件、废变压器油、事故废油、废铅蓄电池、生活垃圾。

1) 固废产生及处置情况

①废电池板

根据《国家危险废物名录》，太阳能废电池板中不属于名录中所列的危险废物。太阳能电池采用的材料是晶体硅，硅电池片所含主要化学成分有Si、P和B，硅电池中晶体Si纯度为6个9（6N）以上的高纯硅材料，即纯度为99.9999%以上的硅材料。Si、P和B均以晶体形式存在，不具有腐蚀性、易燃性、毒性、反应性和感染性的危险特性。因此，本项目所使用的太阳能电池板报废后属一般固体废物，不属于危险废物。

项目运营期，太阳能电池板寿命为 25 年，太阳能电池发电时间为 25 年，因此在运行期间不会产生大量电池板损坏现象，少部分电池板可能受外界因素影响会产生废电池板，损坏量很少，约为万分之五，即 123 块/a。根据 545Wp 光伏组件技术参数表，545Wp

单面组件尺寸 2256mm×1133mm×35mm，体积约 0.089m³，单面组件重量为 27.2kg，废电池板产生量约 3.35t/a。按照《光伏组件回收在利用通用技术要求》(GB/T 39753-2021) 相关内容，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。运营期满后拆下的电池板由专业的回收厂家回收处理。

②废元器件

逆变器检修主要是清理内部灰尘，不固定更换元器件。根据建设单位已运营的其他光伏项目，每年更换的逆变器废元器件约达到 1%，项目共布置 313 台逆变器，每台逆变器重 90kg，则每年约产生废元器件 0.282t。废元器件属于一般工业固体废物，根据《一般固体废物分类与代码》(GB/T39198-2020)，其一般工业固体废物代码为 380-001-14。暂存于一般固废暂存间，及时委托专业的回收厂家回收处理，不得随意堆放处置和外卖收购商。

③生活垃圾

本项目劳动定员为 8 人，员工均在项目内食宿，生活垃圾产生量以 1kg/(人·d) 计，则生活垃圾产生量约为 8kg/d，年产生量为 2.92t/a。项目产生的生活垃圾主要为平时工作人员用的生活废品，包括食堂菜叶、废纸、包装袋，项目内的生活垃圾分类收集后能回收利用的回收利用，不能回收利用的定期自行转运至炭房村垃圾收集点统一处置。处置率达 100%。

④废变压器油、事故废油

项目 110kV 升压站内设置 1 台 1×130MVA 的主变压器，光伏场区布置有 32 台箱式变压器。主变压器和箱式变压器正常运行情况下，每年由厂家委派专业技术人员到项目现场对变压器进行一次检修，变压器油经检测合格的，过滤后继续使用，如检测不合格，则变压器油需要全部进行更换，更换后立即委托有资质单位直接用油罐车拉走。根据建设单位提供资料，主变压器体积约为 27.89m³（变压器油密度约为 895kg/m³），主变压器油量约为 24.96t，箱式变压器体积约为 2.1m³（变压器油密度约为 895kg/m³），箱式变压器油量约为 1.88t。本次评价按最不利全部更换的情况考虑，主变压器每次需更换废变压器油 24.96t，箱式变压器每次需更换废变压器油 60.16t，则项目废变压器油总产生量为 85.12t/次。

当主变压器和箱式变压器发生故障时会产生事故废油。主变压器废油首先排入集油

池，然后再排入事故油池暂存，箱式变压器废油排入箱变油池暂存，待故障解决后经维修人员过滤处理后回用，废油处理过程中约 92%的废油经过滤处理后属合格变压器油，剩余的 8%的废油为废油渣不能使用，则主变压器事故废油产生量为 2.0t/次，箱式变压器事故废油产生量为 4.81t/次，项目事故废油总产生量为 6.81t/次。

根据《国家危险废物名录》（2021 版）进行鉴别，废变压器油和事故废油均属于危险废物（HW08，900-220-08），其中更换的废变压器油委托有资质单位直接用油罐车拉走，事故废油收集后危废暂存间暂存，委托资质单位清运处置。建设单位应按《危险废物转移管理办法》要求办理危废转移手续。

项目为防止主变压器油泄漏至外环境，在主变压器四周设有事故排油管，主变压器西北侧设 1 座事故油池（有效容积约 50m^3 ），本项目如发生泄漏事故时外泄变压器油的体积 $V = (24.96 \times 1000) / 895 = 27.89\text{m}^3$ 。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》

（GB50229-2019）“屋外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施。挡油设施的容积宜按油量的 20%设计，并应设置将事故油排至安全处的设施；6.7.8 要求，总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定的标准要求。”本项目设置的事事故油池池容能满足 1 台 130MVA 事故情况下外泄变压器油的体积 27.89m^3 ，其有效容积 $50\text{m}^3 > \text{事故情况下外泄变压器油的体积 } 27.89\text{m}^3$ ，可满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）的设计要求。本项目主变压器下设置集油池并铺设鹅卵石层，并通过事故排油管与事故油池相连。在事故且失控情况下，泄漏的主变压器油流经集油池内铺设的鹅卵石层（鹅卵石层可起到吸热、散热、沥油作用），经事故排油管自流进入事故油池收集后委托有相应资质的单位处置。

另外，项目光伏场区共有 32 台箱式变压器，在箱式变压器下方基础处分别设置 1 个箱变油池，每个箱变油池容积均为 5.04m^3 （据项目设计进行核算）。据项目设计资料，本项目箱式变压器体积约为 2.1m^3 ，则对应箱变油池容积应不低于 2.52m^3 （考虑 1.2 安全系数）。综上，项目设置的箱变油池容积为 $5.04\text{m}^3 > 2.52\text{m}^3$ ，因此，箱式变压器下设置的箱变油池容积能满足要求。

⑤废铅蓄电池

项目内需要使用铅蓄电池作业应急照明，项目采用免维护铅蓄电池作为系统后备电源，每 6—8 年更换一次。拟建升压站内拟配置 1 组铅蓄电池，每组铅蓄电池 104 只，每个铅蓄电池重量约为 17.5kg，则每次更换产生废铅蓄电池 1.82t。根据《国家危险废物

名录》（2021 版）进行判别，废铅蓄电池为危险废物，废物类别为 HW31 含铅废物，废物代码为 900-052-31。项目废铅蓄电池集中收集于危险废物暂存间，委托有相应处置资质的单位处置。

表 4-9 项目固废产生及处置情况

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	估算产生量	处置方式
1	废电池板	一般固废	光伏组件	固态	铝合金边框、钢化玻璃、EVA 膜等	3.35t/a	暂存于一般固废暂存间，及时委托专业的回收厂家收购回收处理
2	废元器件	一般固废	逆变器检修	固态	元器件	0.282t/a	
3	生活垃圾	—	职工生活	固态	有机质等	2.92t/a	分类收集后能回收利用的回收利用，不能回收利用的定期自行转运至炭房村垃圾收集点统一处置
4	事故废油	危险废物	变压器事故情况	固态	矿物油	6.81t/次	危废暂存间暂存、委托资质单位清运处置
5	废变压器油	危险废物	变压器检修	固态	矿物油	85.12t/次	委托有资质单位直接用油罐车拉走，不在厂区贮存。
5	废铅酸电池	危险废物	电池组更换	固态	铅、酸	1.82t/a	危废暂存间暂存、委托有资质单位处置

表4-10 危险废物汇总表

序号	1	2	3
危险废物名称	事故废油	废变压器油	废铅酸电池
危险废物类别	HW08 废矿物油与含矿物油废物	HW08 废矿物油与含矿物油废物	HW31 含铅废物
危险废物代码	900-220-08	900-220-08	900-052-31
产生量合计	6.81t/次	85.12t 次	1.82t/a
产生工序及装置	变压器	变压器	蓄电池组
形态	液态	液态	固态
有害成分	矿物油	矿物油	铅、酸
产废周期	不定期	不定期	6—8 年
危险特性	T, I	T, I	T
贮存场所名称	危废暂存间	不储存	危废暂存间
贮存能力	10t	/	2t
贮存周期	<12 月	/	<12 月
贮存方式	桶装	/	桶装
处置方式及去向	委托资质单位清运处置	委托资质单位清运处置	委托资质单位清运处置

2) 固体废物环境管理要求

①升压站附属用房内设置 1 间 22m² 一般固废暂存间，储存能力为 15t，收集暂存项目产生的废弃电池板及废弃电子元件，定期交予生产厂家回收处理。一般工业固废暂存间的设置应符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）及国家、地方法律法规的环保要求：a、基础必须进行防渗；b、为加强监督管理，暂存间应按 GB15562.2 要求设置环境保护图形标志；c、应建立检查维护制度，发现有损坏可能或异常应及时采取措施进行修复；d、应建立档案制度，将入场的一般工业固体废物种类和数量，出入库情况详细记录在案，长期保存，供随时查阅。

②升压站附属用房内设置 1 间面积为 45m² 的危险废物暂存间，危废暂存间采用全封闭式，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的有关要求进行设计，基础必须进行防渗，能防风、防雨、防流失，并配设醒目的警示标识。危险废物定期委托具备相应危废处置资质的单位进行处置，其转移严格按照《危险废物转移管理办法》（2021 年 9 月 18 日由生态环境部部务会议审议通过，自 2022 年 1 月 1 日起施行）要求执行。配置人员对危险废物进行收集、暂存和保管。建立危险废物产生记录台账，定期检查自行贮存和处置的危险废物记录及相关证明材料，妥善保存危废转移联单及危废处置协议等相关资料。

（6）环境风险分析

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，项目建设和运营期间可能发生的突发性事件或事故，引起有毒有害和易燃易爆等物质的泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受的水平。本次评价根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）要求进行评价。

1) 风险调查

表 4-11 项目涉及的危险物质情况一览表

危险物质	形态	最大储存量	备注
变压器油	液态	85.12t（其中主变压器油重 24.96t，箱式变压器每台油重约 1.88t，32 台总重 60.16t）	贮存在变压器内，由设备厂家提供变压器油的重量
事故废油	液态	6.81t（桶装）	危废暂存间暂存

本项目所涉及的环境风险物质的危险特性及理化性质如下：

表 4-12 变压器油理化性质

名称	理化性质
变压器油	外观与性状：稍有黏稠半透明液体； 相对密度（水=1）：0.86~0.895；

相对蒸气密度（空气=1）：1.4；
 闪点（℃）：≥135；
 溶解性：不溶于水；
 火灾类别：丙类，可燃液体；
 急性毒性：大鼠吸入 LC50：300000mg/m³（5 个月）；小鼠吸入 LC50：300000mg/m³（5 个月）。

表 4-13 危险物质主要成分基本性质一览表

废变压油	危险废物	变压器检修产生的废变压器油、事故产生事故废油
	废物类别	HW08 废矿物油与含矿物油废物
	危险代码	900-220-08
	危险特征	T（毒性），I（易燃性）
	危险特性	废变压油中含有致癌，致突变，致变形物质及废酸，重金属等物质，对人体危害极大

2) 环境敏感目标概况

项目存在的风险物质发生泄漏或泄漏事故发生后燃烧、爆炸产生的次生污染物，可能对区域大气环境、地表水环境及地下水环境产生影响，项目环境风险敏感目标详见表 3-7，同时为防止造成地下水污染，增加项目区浅层地下水作为保护目标。

3) 风险潜势初判及评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）的要求，建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV⁺级。

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+q_3/Q_3+\cdots+q_n/Q_n$$

式中 $q_1, q_2, q_3, \cdots, q_n$ --每种危险物质实际存在量，t；

$Q_1, Q_2, Q_3, \cdots, Q_n$ --与各危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

项目涉及的主要危险物质最大贮存量及临界量见下表：

表 4-14 危险物质数量与临界量比值 Q 计算一览表

危险品名称	贮存设施	贮存方式	最大贮存量（t）	临界量（t）	q/Q
变压器油	变压器内	/	85.12	2500	0.034048
事故废油	危险废物暂存间	专用容器（桶装）	6.81	2500	0.002724

合计	q_n/Q_n	0.036772
----	-----------	----------

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照下表确定评价工作等级。

表 4-15 评价工作等级划分

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

由上表可知，本项目危险物质与临界量的比值 Q 为 $0.036772 < 1$ ，确定本项目环境风险潜势为 I，环境风险评价工作等级为简单分析。

4) 环境风险识别

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

表 4-16 项目危险物质向环境转移途径识别表

序号	危险物质	环境风险类型	影响环境的途径	可能影响的环境敏感目标
1	变压器油、事故废油	泄漏	①泄漏后可能通过雨水沟进入附近水体，造成水环境污染事故。 ②泄漏后可能通过下渗进入地下水，造成地下水污染事故。 ③泄漏后，发生火灾、爆炸所产生的液体挥发形成的蒸汽，以及次生污染物，将对周边大气产生环境污染。	大气、地表水、地下水

5) 环境风险分析

①大气环境风险分析

变压器油在使用、储运过程中若操作不当或设备损坏造成物质泄漏，事故废油储运过程中发生泄漏，泄漏后遇火源或在高温（高于闪点）等特殊情况下，将引发火灾爆炸风险，将对周边大气产生较为严重的环境污染。由于变压器油泄漏后可进入集油池、事故油池、箱变油池，事故废油泄漏后进入危废暂存间设置的导流沟和收集池内，暴露在空气中的量较小。通过加强巡检等措施后可以及时发生泄漏，切断泄漏源，并及时用油桶收容泄漏物，在采取以上应急措施后引起火灾爆炸的可能性较小。

建设单位需强化禁火区域安全管理，严禁烟火，将生产、储存装置区域列为禁火区，区内加强火源管理，严禁吸烟。宿舍、办公室内严禁存放易燃易爆物品。在变压器、危险废物暂存间附近，配置推车式泡沫灭火器及砂箱等灭火器材，设置室外消火栓。建设单位应认真落实风险防范措施，大气环境风险可控，对周边环境影响较小。

②地表水环境风险分析

若因管理不当或设备损坏导致变压器油、事故废油发生泄漏，在雨天时可能随地表径流一起进入地表水，对地表水造成污染。由于项目主变压器附近设有集油池、事故油池，若变压器发生泄漏，事故变压油将全部经集油池然后进入事故油池，集油池、事故油池设计阶段按要求采取重点防渗措施，经事故油池收集的变压油最终交有资质的单位处理。每个箱变配套设置 1 个箱变油池，若箱变发生泄漏，事故变压油将全部进入箱变油池，箱变油池设计阶段按要求采取重点防渗措施，经箱变油池收集的变压油最终交有资质的单位处理。危废暂存间设置有导流沟和收集池，若事故废油确实发生了泄漏事故，及时切断泄漏源，封闭现场，采用合适的材料收容泄漏物。通过及时采取应急措施处理后变压器油（事故废油）不会随地表径流一起进入地表水，地表水环境风险可控。

③地下水及土壤环境风险分析

若集油池、事故油池、箱变油池及危废暂存间设置的防渗层破裂或失效，变压器油、事故废油下渗后可能对地下水及土壤造成污染，导致泄漏主要原因为：衬垫材料不良或施工不当引起衬垫失效；基础不均匀沉降引起的衬垫破裂；人为破坏引起衬垫失效。项目在基建期根据环评要求及设计规范的要求严格做好分区防渗工程，重点防渗技术要求为：防渗层至少为 1m 厚粘土层，渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，且提高工程质量。

电站内工作人员按时巡检，能够及时发现渗漏并作出处理，污染地下水及土壤的可能性极小。

6) 环境风险防范措施及应急要求

①防范措施

A、升压站内主变压器处设置 1 个集油池和 1 个事故油池，事故油池设置为地埋式，容积为 50m^3 ，集油池容积 5m^3 。在 32 个箱式变压器下方基础处分别设置 1 个箱变油池，每个箱变油池容积均为 5.04m^3 。升压站主变压器在事故情况下，泄漏的变压器油流经集油池内铺设的鹅卵石层（鹅卵石层可起到吸热、散热、沥油作用），并经事故排油管自流进入事故油池存放。箱式变压器泄漏的变压器油进入箱变油池存放。严格做好分区防渗工程，施工期加强工程监理和环境监理，提高防渗工程质量，做好照片、录像以及相关文字说明等存档资料。

主变压器、箱式变压器、集油池、事故油池、箱变油池、危废暂存间按重点防渗区

进行建设，防渗技术要求为：防渗层至少为 1m 厚粘土层，渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ ；

其他生产区和污水处理设施按一般防渗区进行建设，防渗技术要求为：粘土衬层厚度应不小于 0.75 m，渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ；

升压站占地区域内综合楼进行简单防渗，采取一般地面水泥硬化。

B、运营期定期检查各储存设施，避免出现泄漏等不良情况；

C、危险废物的贮存严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）的相关要求执行；

D、加强对操作人员的岗位培训，建立健全的环保管理机制和各项环保规章制度，落实岗位环保责任制，加强环境风险防范工作，防止事故排放导致环境问题。

②突发环境风险事件应急预案

针对本项目可能发生的突发事故，为了将风险事故率降低到最小，建设单位应编制突发环境事件应急预案并报环境主管部门备案。建设单位应严格按照《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）、《企业突发环境事件应急预案编制指南》和《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》开展应急预案的编制工作，包括环境风险评估报告、环境应急资源调查报告和突发环境事件应急预案三个报告，在出现突发环境事件时，应立即启动突发环境事件应急预案。

7) 环境风险分析结论

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

表 4-17 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	大清塘光伏电站			
建设地点	文山壮族苗族自治州砚山县维摩彝族乡炭房收费站附近			
地理坐标	经度	104°9'57.025"	纬度	23°43'12.222"
主要危险物质及分布	该项目涉及的危险物质主要有变压器油和事故废油，变压器油储存于主变压器内，最大储存量为 85.12t。事故废油暂存于危废暂存间，最大储存量为 6.81t。			
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	<p>该项目危险物质使用、储存过程中存在火灾、爆炸、泄漏和劳动职业安全卫生的风险。</p> <p>（一）影响途径</p> <p>该项目变压器油、事故废油在存储及运输过程中火灾、爆炸、泄漏的环境风险。主要影响途径为变压器油、事故废油泄漏遇火，有可能发生爆炸事故；泄漏可能会对区域地表水、地下水及土壤造成影响。</p> <p>（二）危害及后果</p> <p>①火灾及爆炸危害及后果</p> <p>发生火灾及爆炸，环评考虑其对环境的影响主要为伴生/次生因素对环境的影响，主</p>			

	<p>要为大气污染物对环境的影响。危险物质发生火灾、爆炸事故时，伴生的大气污染物有 NO_x、CO、烟尘等，将会对环境造成一定影响，但产生时间较短，产生量不大，对环境的影响较小。</p> <p>②泄漏危害及后果</p> <p>变压器油、事故废油发生泄漏可能会对区域地表水、地下水及土壤造成影响，根据项目设计情况，项目泄漏主要局限于厂区内，且设置 1 个集油池（容积 5m³）、1 座事故油池（容积 50m³），用于收集事故状态下的事故废油，在每个箱式变压器下方设置 1 个箱变油池（共 32 个，每个容积均为 5.04m³）收集事故废油；危废暂存间设置有导流沟和收集池，若确实发生了泄漏事故，及时切断泄漏源，封闭现场，采用合适的材料收容泄漏物。项目泄漏对外环境的影响较小。</p>
风险防范措施要求	<p>根据该项目环境影响途径，提出以下风险防范措施：</p> <p>①升压站配备相应品种的消防器材，危废暂存间应备有合适的材料收容泄漏物，搬运时应轻卸，防止包装或容器损坏。</p> <p>②严格按照安全、消防部门以及安全预评价的要求设置消防设备。</p> <p>③强化禁火区域安全管理，严禁烟火，设置禁火区，区内加强火源管理，严禁吸烟。</p>
<p>填报说明（列出项目相关信息及评价说明）：该项目 Q<1，该项目环境风险潜势为 I，不设评价等级，仅进行简单分析。</p> <p>综上，项目环境风险主要为变压器油、事故废油的泄漏及燃烧爆炸产生的次生污染物对环境的影响，只要建设单位按照本报告提出的环境管理措施实施，项目环境风险影响范围较小，环境风险可接受。</p> <p>（7）电磁辐射</p> <p>项目电磁辐射影响分析详见电磁环境影响专项评价内容，此处为部分摘抄内容：</p> <p>本次电磁环境影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中二级评价的基本要求，升压站电磁环境影响预测应采用类比监测的方式，因此本项目类比同类项目电磁环境监测结果进行评价。</p> <p>根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版），100kV 以下电压等级的交流输变电建设项目属于豁免范围，因此 35kV 集电线路属于豁免范围。本工程送出线路工程单独立项，单独进行环境影响评价，不纳入本次环评内容中。</p> <p>根据现状监测结果，本项目升压站选址处工频电场强度 1.109V/m，工频磁场强度 0.0313μT，工频电场强度、工频磁场感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准（频率范围 0.025kHz~1.2kHz、工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT）的要求。</p> <p>通过类比高安符阳 150MW 光伏发电项目 110kV 升压站（符阳光储电站）竣工验收监测数据，其运营期界外工频电场强度（21.6V/m~625.90V/m 之间）及工频磁感应强度（0.0900μT~3.715μT 之间）可知，本项目 110kV 升压站运行时产生的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）工频电场不大于 4000V/m、</p>	

工频磁感应强度不大于 100 μ T 的标准限值要求,本项目 110kV 升压站建成后电磁环境影响较小。

根据现场调查,升压站 30m 范围内无住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物,本项目 110kV 主变压器投入运行后,对升压站厂界外居民点产生的电磁辐射影响很小。

(8) 土壤环境影响分析

本项目属于光伏发电项目。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018),项目属于IV类项目,不需要开展土壤环境影响评价。

项目主变压器、箱式变压器、集油池、事故油池、箱变油池、危废暂存间等区域按重点防渗区进行建设,防渗技术要求为:防渗层至少为 1m 厚粘土层,渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s,或 2mm 厚高密度聚乙烯,或至少 2mm 厚的其他人工材料,渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10}$ cm/s。其他生产区和污水处理设施按一般防渗区进行建设,防渗技术要求为:粘土衬层厚度应不小于 0.75 m,渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s。升压站占地区域内综合楼及道路进行简单防渗,采取一般地面水泥硬化。

综上,项目各区域按要求落实防渗措施后对土壤环境影响不大。

(9) 地下水环境影响分析

本项目属于光伏发电项目。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)附录 A 可知,项目属于“E 电力”大类中“34 其他能源发电—利用地热、太阳能热等发电”小类,地下水环境影响评价项目类别均为IV类。IV类建设项目不开展地下水环境影响评价。

项目主变压器、箱式变压器、集油池、事故油池、箱变油池、危废暂存间等区域按重点防渗区进行建设,防渗技术要求为:防渗层至少为 1m 厚粘土层,渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s,或 2mm 厚高密度聚乙烯,或至少 2mm 厚的其他人工材料,渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10}$ cm/s。其他生产区和污水处理设施按一般防渗区进行建设,防渗技术要求为:粘土衬层厚度应不小于 0.75 m,渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s。升压站占地区域内综合楼及道路进行简单防渗,采取一般地面水泥硬化。

综上,项目各区域按要求落实防渗措施后对地下水环境影响不大。

(10) 服务期满后环境影响分析

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,将对光伏电池板

及支架、箱变、逆变器、升压站等进行全部拆除。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、建筑物等固体废物影响，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）光伏电池板的拆除

本项目服务期满后，光伏电池板的转化效率降低80%，需进行拆除。拆除后的废旧光伏电池板共计245392块，单块净重27.2kg，故拆除光伏电池板量为6674.66t。

拆除的光伏电池板属于一般固体废物，全部由专业的回收厂家回收处理，不得随意丢弃，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的使用和维护，其损耗较小，可全部由设备生产商回收。

（3）建（构）筑物（升压站）的拆除

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、箱变基础及升压站建筑物。拆除过程中产生的建筑垃圾经分类收集后，可回收利用的回收利用，不可回收利用的清运至当地住建部门指定地点堆存。

（4）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，拆除过程中应尽量减少对土地的扰动。掘除光伏方阵区、升压站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。光伏电站在服务期满后，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。光伏电站服务期满后对环境的影响较小。

项目服务期满后，植被恢复过程中依照“适地适树”、原生性、特有性、实用性的基本科学原则，种植乡土物种，并注重乔、灌、草、层间植物有机搭配，禁止引入外来物种。

1、工程选址合理性分析

本项目位于砚山县维摩彝族乡炭房收费站附近，选址太阳能资源直射比（DHRR）为中级，等级为C级，散射辐射主导直接辐射较多。本工程光伏组件采用固定倾角方式，倾角采用23°，在23°倾斜面上辐射量为5904MJ/m²，太阳能资源条件较好，适合进行太阳能资源的开发利用。项目区地质稳定，无活动性断裂通过，地基承载力满足设计要求，适合于本项目光伏组件的布设。

根据本次评价“其他符合性分析”章节内容，本项目符合《产业结构调整指导目录》（2019年本）、《云南省主体功能区规划》（云政发〔2014〕1号文）、《云南省生态功能区划》《文山州“三线一单”生态环境分区管控实施方案》的通知（文政发〔2021〕24号）等国家及地方相关政策、规划、条例要求。同时项目在可研阶段，选址按照《光伏发电站设计规范》（GB50797-2012）、《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）等相关要求进行，与周边环境及配套设施充分相容，满足安全、消防以及地质灾害等相关要求，文山州生态环境局砚山分局、砚山县发展和改革委员会、砚山县林业和草原局、砚山县应急管理局、砚山县文化和旅游局、砚山县水务局、砚山县自然资源局、砚山县维摩彝族乡人民政府和砚山县人民政府等部门均同意选址，工程选址合理。

2、环境合理性分析

（1）政府部门相关意见

项目于2022年12月06日至2023年02月27日取得了文山州生态环境局砚山分局、砚山县发展和改革委员会、砚山县林业和草原局、砚山县应急管理局、砚山县文化和旅游局、砚山县水务局、砚山县自然资源局、砚山县维摩彝族乡人民政府和砚山县人民政府等部门的选址并联审批表，均同意项目选址。

项目于2023年02月27日取得了砚山县发展和改革委员会投资项目备案证（附件2），同意项目备案。

项目于2023年02月27日取得了砚山县生态保护红线数据查询表（附件5），项目不占生态保护红线；2023年02月27日取得了砚山县基本农田数据查询表（附件6），项目不占用基本农田；2023年02月28日取得了砚山县三区三线数据查询表（附件7），项目不占城镇开发边界。

项目于2023年03月24日取得了砚山县林业和草原局关于砚山县大清塘光伏电站项目是否占用林草敏感因素核查意见的回函（附件8），目不涉及占用自然保护区、自然

保护地、风景名胜区、森林公园、重要湿地、各级公益林，选址内无有林地、疏林地、未成年疏林地、采伐迹地、火烧迹地及覆盖度高于50%的灌木林地。

（2）项目选址环境敏感性分析

项目选址充分考虑了国家和云南省相关用地政策、规划、环保要求，项目选址避让了公益林、基本农田、天然林、乔木林地、有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地、覆盖度高于50%的灌木林地，避让了自然保护区、水源保护区、生态保护红线、风景名胜区等环境敏感区，使用的土地类型为其他草地、灌木林地、果园、农村道路、裸土地。项目避让了城市群主城范围，避让了旅游地区，没有布局在城市（城镇）面山区域，对城市群未来发展无明显直接影响。项目占地区域无珍稀濒危动植物，用地区域植被覆盖率较低，生态环境不敏感。

据“砚山县林业和草原局关于砚山县大清塘光伏电站项目是否占用林草敏感因素核查意见的回函”，项目不涉及占用自然保护区、自然保护地、风景名胜区、森林公园、重要湿地、各级公益林，选址内无有林地、疏林地、未成年疏林地、采伐迹地、火烧迹地及覆盖度高于50%的灌木林地。

项目建设产生的污染物很少，均得到有效管控，对周围环境影响小。项目建设符合国家能源产业发展战略，符合我省新能源发展政策，能促进当地经济发展，有利于节能减排，是落实国家实施碳达峰、碳中和目标的具体工程，同时也符合《云南省能源局关于印发云南省2022 年新能源建设方案通知》的相关要求。因此项目建设选址合理。

（3）临时工程选址合理性分析

由于本工程工期较短，拟考虑在施工现场设置综合加工棚、材料堆场等，占地面积约 6000m²。拟在光伏电池组件红线范围内地势较平坦区域设置，不另外进行征地。

根据本项目地形及施工布置特点，本项目挖填平衡，不设置弃渣场。设置设 6 个临时堆存点（4#光伏方阵区、14#光伏方阵区、17#光伏方阵区、26#光伏方阵区、30#光伏方阵区、31#光伏方阵区分别布置 1 个表土堆场），不新增用地。项目采用分段分区时序施工，各区域施工完成后表土及时回覆用作绿化用土，再对该区域统一进行撒草恢复。

施工场地和表土临时堆场均位于项目征地红线范围内，在场地内不涉及生态红线、基本农田和有林地、饮用水源保护区等环境敏感区，区域地质环境稳定，未发现泥石流、崩塌、滑坡等不良地质现象，施工场地及表土堆场周边无保护目标。因此，从环境保护角度分析施工场地和表土堆场的选址是合理的。

<p>项目场外道路建设，主要利用现有的乡村道路进行改扩建，对森林植被的破坏小，也利于后续建设单位办理征用地的手续，项目场外道路占地充分考虑了减小对环境的影响，场外道路建设选线合理。场内道路建设选择于地形较缓处施工，在征地范围内，不存在重大环境制约因素。综上，临时工程选址和选线合理。</p>

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	<p>在项目建设阶段，会对当地植被产生一定破坏作用，并易造成水土流失，给生态环境造成一定的负面影响。因此项目建设单位应从以下方面，加强对当地生态环境的保护。</p> <p>一、生态影响控制措施</p> <p>(1) 施工设计阶段</p> <p>①在施工建设过程中，尽量减少施工占地及临时占地，最大限度的减少对地表原貌的生态破坏。建设涉及的林地严格按照林草相关法律法规和使用程序办理林草地使用审核审批手续后，方可使用，严禁出现未批先占等违法行为。</p> <p>②项目开工前，建设前应当对项目最终设计方案与环评方案进行梳理对比，构成重大变动的应当对变动内容进行环境影响评价并重新报批，构成一般变动的应当向有审批权限的生态环境主管部门进行备案。</p> <p>③项目开工前请依法办理水土保持方案审批手续，施工过程中应尽量避免大挖大填，避免大范围扰动地表面积。</p> <p>(2) 避让措施</p> <p>施工设计阶段必须进行施工组织设计，合理规划临时施工场地，严格选择施工附属设施的布置位置，光伏列阵应避让植被长势较好的植被区，如应避让乔木林地，植被尽可能保留，不改变林地性质，并远离线路附近的村庄，优化布置，减少占地。</p> <p>(3) 减缓措施</p> <p>①施工期临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地；临时占地采取隔离保护措施（如铺设草垫或棕垫），施工结束后将多余砂石料、混凝土残渣等及时清除，做到“工完、料尽、场地清”。</p> <p>②光伏场区、升压站、集电线路土石方开挖工程尽量避开雨季施工。</p> <p>③土石方开挖工程尽量避开雨季施工，土石方及时回填、夯实、平整，就地利用，不外弃。</p> <p>④施工现场加强管理，做好机械的日常维修保养，杜绝跑、冒、滴、漏现象，防止对土壤和水体造成污染。</p>
-------------	--

	<p>⑤加强对施工人员、运行期工作人员的管理和生态环境保护宣传教育，严禁猎杀兽类，严禁捕蛇、打鸟、捉蛙、捉野鸡野兔等捕杀野生动物行为，严禁食用野生动物（野味）。增强工作人员环保意识，不购买、不食用野生动物及制品。</p> <p>⑥在鸟类繁殖期（每年 6-8 月），应尽量减少因施工噪声所引起的干扰鸟类繁殖的情况发生。</p> <p>（4）修复措施</p> <p>①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。工程结束后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。占用灌木林地和荒草地可采用人工种植和封育相结合的方法进行生态恢复，要坚持因地制宜、优先选用乡土树种等原则，并注重生态系统的整体性。植被恢复应该结合原有植被进行恢复，涉及自然植被的施工迹地应该恢复成自然植被，涉及人工植被的施工迹地应该恢复成相应的人工植被或自然植被。</p> <p>②植被恢复及绿化过程中，宜采用当地植物进行“恢复性”种植，然后采取“封育”手段，促进自然恢复。在植被恢复及绿化过程中，应选择乡土树种及适合当地环境的植物，并注意乔、灌、草搭配的原则，同时要与周围的自然景观相协调统一，可选用狗牙根、清香木、戟叶酸模、车桑子等乡土植物。植被恢复区应注意加强管理巡查，做好浇水、施肥保障措施，若发现种植的植物死亡，应查明死亡原因，并进行补种和加强管理。</p> <p>③项目施工过程中、施工结束后应按照《大清塘光伏电站水土保持方案报告书》中的要求采取相应水保措施。</p> <p>（5）补偿措施</p> <p>项目建设要永久性的和临时性占用一部分其他草地、灌木林地、果园、农村道路、裸土地等，使这些资源受到损失，因此必须按照国家相关土地补偿标准予以补偿。应根据国家关于林地补偿相关规定，向地方缴纳森林植被恢复费，补偿项目占地造成的损失，专款用于林地恢复、异地造林和养护。</p> <p>（6）管理措施</p> <p>①严格按照征地范围进行施工，划定最小施工范围，严格划定施工界限，禁止超范围占地，严禁随意扩大占地范围，严禁施工人员砍伐、破坏工程占</p>
--	--

地区外的植被，严禁在征地范围外堆渣等作业，减少植被受影响面积。

②施工应加强施工期的环境监理工作，定期编制环境监理报送相关部门。

③项目实施期间，工作人员野外作业会带来野外火源管理的压力，必须把火的管理放在首要位置，常抓不懈，杜绝一切隐患。积极贯彻《森林防火条例》，加强防火宣传教育，时时敲响防火警钟，禁止在草坡、灌丛地、林区附近吸烟和生火，做好生活和生产用火火源管理，建立防火及火警警报系统和管理制度，避免对野生动物栖息地及周围生态环境造成毁灭性的破坏。

④植被恢复区应注意加强管理巡查，做好浇水、施肥保障措施，若发现种植的植物死亡，应查明死亡原因，并进行补种和加强管理。

以上生态影响保护措施技术可行，经济合理，便于实施，在采取上述措施后，可有效控制水土流失，保护区域生态环境，使本项目的建设对生态环境的影响在环境可接受的范围内。

二、污染影响控制措施

1、大气环境控制措施

（1）施工场地（包括主要运输道路和料场）在非雨天适时洒水，洒水频次由现场监理人员根据实际情况而定。

（2）施工工地进出口处地面进行硬化处理，设置车辆清洗池、沉淀池、过滤池及车辆清洗设备，对驶出车辆的槽帮和车轮冲洗干净后方可驶出施工工地。

（3）施工车辆运输采用封闭运输，避免沿途洒落尘土。

（4）升压站施工现场设置防尘围挡，光伏阵列区距离居民点一侧设置防尘围挡。

（5）施工场地内车辆应采取低速行驶，道路保持清洁，裸露场地采取洒水降尘措施。

（6）对建筑垃圾及开挖土石方应及时处理、清运，以减少占地，防止粉尘污染。

（7）施工后要及时清理平整场地、及时实施地面绿化措施。

	<p>(8) 不得在工地内熔融沥青，禁止在工地内焚烧油毡、油漆以及其他产生有害、有毒气体和烟尘的物品。</p> <p>(9) 推行绿色文明施工管理模式，建设单位、施工单位在合同中依法明确扬尘污染治理实施方案和责任，并将防治费用列入工程成本，单独列支，专款专用。</p> <p>经采取以上措施后，施工期废气可以得到有效管控，对周围环境影响小，措施可行。</p> <p>2、废水控制措施</p> <p>(1) 生活污水：施工场地生活污水经沉淀池处理后回用于施工区洒水降尘，不外排。粪便通过旱厕收集，定期清运用作植被恢复和场地绿化肥料。</p> <p>(2) 械设备冲洗废水：在施工场地内设置沉淀池收集处理，处理后回用于机械车辆冲洗或场区洒水抑尘，不外排。</p> <p>(3) 初期雨水：各片区施工前，应先按主体设计及水土保持方案完成截排水沟及临时沉淀池的挖设，施工过程中产生的初期雨水经临时排水沟引入沉淀池沉淀处理，处理后可回用于施工过程及场地洒水降尘，回用不完的部分顺流至附近沟渠。</p> <p>(4) 加强管理，做好机械的日常维修保养，杜绝跑、冒、滴、漏现象。另外，雨天应对各类机械、粉状物料进行遮盖防雨。</p> <p>(5) 节约用水，减少施工废水的产生，且尽量避免雨季土石方施工，暴雨期间停止地基开挖等扰动地表类的施工。禁止任何施工废水排入周边地表水。</p> <p>经采取以上措施后，施工期废水可以得到妥善处理，对下游环境影响小，措施可行。</p> <p>3、噪声控制措施</p> <p>(1) 合理安排施工时间，禁止夜间施工，施工场界噪声应符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 标准，即：昼间≤70dB (A)，夜间≤55dB (A)。</p> <p>(2) 临近炭房收费站、中旅饭店施工时，夜间禁止施工，因特殊需要必须连续作业的，施工单位必须持有关主管部门的证明向生态环境局登记备</p>
--	--

案，并于连续施工之日 1 天前公告环境保护目标。

（3）尽量采用低噪声施工机械，项目施工所用的施工机械设备应事先对其常规工作状态下的噪声进行测量，超过国家标准的机械应禁止入场施工。

（4）对强噪声设备进行一定的隔声及减振处理，在不影响施工情况下将噪声设备尽量不集中安排，固定的机械设备尽量入棚操作。

（5）对施工机械进行维护，减小施工机械的施工噪声，同时施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护。

（6）运输过程中的车辆应尽量避免在夜间运输，限制车速，进出厂区、经过居民点时严禁鸣笛，做到文明行车。

（7）在进行物料运输时，应合理安排运输时间，经过敏感点时应低速、禁鸣。

（8）施工期间建设单位应与施工方签订环境管理责任书，具体落实施工期噪声防治措施，并且加强与周围可能受影响单位的沟通，减轻对声环境的不利影响。

经采取以上措施后，施工期噪声可以得到有效管控，对周围环境影响小，措施可行。

4、固废控制措施

（1）废弃土石方：项目剥离的表土临时堆放在规划的表土堆场中，用于后期绿化覆土，开挖的土石方全部回填，无弃方。项目临时表土堆场均在项目用地范围内，严禁新增占地，并进行覆盖和拦挡。堆存时间较长时，应在堆土期间新增临时撒草措施。临时堆土清理后应对临时堆场覆土绿化处理。

（2）建筑垃圾：建筑垃圾应分类收集，能利用部分外售收购商进行回收利用，不可回收部分清运至政府部门指定的场所进行处置。禁止乱堆乱倒。

（3）生活垃圾：在施工场地设置临时生活垃圾收集桶，对施工人员的生活垃圾进行收集，垃圾实行“日产日清”，能回收利用部分回收利用，不能回收利用的自行转运至炭房村垃圾收集点统一处置。

（4）粪便：项目施工期旱厕产生的粪便委托周边村民清掏作为农肥使

	<p>用。</p> <p>（5）施工过程中损坏的太阳能电池板按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）的要求在项目区内暂存，施工完成后交由厂家回收处理。</p> <p>经采取以上措施后，施工期固体废物可以得到有效处理处置，对周围环境影响小，措施可行。</p> <p>三、措施的合理性分析</p> <p>项目目前所采取的措施均是技术先进、经济合理，便于实施、能够稳定运行，且长期有效可行的措施，在已有项目的运行中，暂未出现不可预见的现象，运行较稳定。生态保护和修复效果，只要严格落实报告中提出的环境保护措施，其保护和修复效果是可以达到的。</p>
运营期生态环境保护措施	<p>一、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）相关要求，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）光伏场区及临时道路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；如选取本地常见的乡土物种补种补植。</p> <p>（3）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。</p> <p>（4）保护当地的野生动物，禁止人为捕杀；禁止引入外来有害生物。</p> <p>（5）光伏区周围建设好截排水沟，空闲地多种植本地树种，减少区域水土流失。</p> <p>（6）建设单位应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。</p> <p>（7）强化光伏电站运营期油料安全和环境风险管理，避免泄漏事故发生。</p>

生。

(8) 为美化站场内环境，减轻场内气体散发对场外环境的影响，对站场内空地和场界四周进行适当绿化。

二、污染影响控制措施

1、运营期大气环境保护措施

(1) 升压站内使用清洁能源，厨房设置 1 套油烟净化设备，食堂油烟经设备处理后引至屋顶排放。加强日常运行管理，定期清洗油烟净化设备。

(2) 保持项目区内环境卫生，减少运营期地面扬尘和飘散物对环境空气质量的影响。

(3) 场内道路两旁栽种行道树，阻挡道路扬尘，设置标志提醒车辆减速慢行，减少道路扬尘、车辆尾气对周围大气环境的影响。

2、运营期水环境保护措施

(1) 升压站内实行雨污分流，升压站内食堂废水经 1 个 0.5m³ 隔油池隔油后，连同其他生活污水经 1 个容积为 15m³ 的化粪池处理后回用于周边田地作肥。

(2) 因电池板清洁方式为用湿布擦拭或者玻璃刮刀进行清洁，不使用清洗剂清洁。电池板清洁废水中主要污染物为 SS，清洁废水下流至光伏板下方由林草植被吸收，不会对周边地表水造成影响。

(3) 应定期对化粪池、隔油池进行清掏，建立污水处理设施管理制度，以保障污水处理设施的处理效果。

(4) 禁止向地表水体排放任何废水，定期巡逻检查，加强监管及宣传教育。

3、运营期声环境保护措施

(1) 在设备选型上首先选用符合国家噪声标准的设备，尽量选用低噪声的设备，在变压器与站界围墙之间尽可能留够足够的距离。

(2) 采取修筑封闭围墙、围墙外栽种防护林等措施隔音降噪。

(3) 变压器基础垫衬采用减震材料等减少噪声的产生强度。

(4) 优化升压站平面布局，对主变压器合理布局。

4、运营期固体废物保护措施

(1) 生活垃圾：能回收利用的回收利用，不能回收利用的定期运至炭房村垃圾收集点统一处置。

(2) 废电池板、废元器件：暂存于一般固废暂存间，及时委托专业的回收厂家收购回收处理，不得随意外卖收购商。

(3) 事故废油、废铅蓄电池：属于危险废物，收集于专用容器内，在危废暂存间暂存，定期交有资质单位处置。

(4) 一般固废暂存间环境管理要求：设置 1 间 22m² 一般固废暂存间，严格按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB-18599-2020) 有关要求进行设计：a、基础必须进行防渗；b、为加强监督管理，暂存间应按 G15562.2 要求设置环境保护图形标志；c、应建立检查维护制度，发现有损坏可能或异常应及时采取措施进行修复；d、应建立档案制度，将入场的一般工业固体废物种类和数量，出入库情况详细记录在案，长期保存，供随时查阅。

(5) 危险废物环境管理要求：设置 1 间面积为 45m² 的危险废物暂存间，危废暂存间采用全封闭式，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 有关要求进行设计，基础必须进行防渗，能防风、防雨、防流失，并配设醒目的警示标识。危险废物定期委托具备相应危废处置资质的单位进行处置，其转移严格按照《危险废物转移管理办法》(2021 年 9 月 18 日由生态环境部部务会议审议通过，自 2022 年 1 月 1 日起施行) 要求执行。配置人员对危险废物进行收集、暂存和保管。建立危险废物产生记录台账，定期检查自行贮存和处置的危险废物记录及相关证明材料，妥善保存危废转移联单及危废处置协议等相关资料。

5、运营期环境风险保护措施

(1) 升压站内主变压器处设置 1 个集油池 (5m³) 和 1 个事故油池，事故油池设置为埋地式，容积为 50m³。在每个箱式变压器下方基础处设置 1 个箱变油池 (容积均为 5.04m³)，收集事故情况下变压器的事故废油。主变压器及箱变在事故情况下泄漏的事故废油最终进入事故油池、箱变油池，收集后暂存危废暂存间，委托资质单位清运处置。

(2) 严格做好分区防渗工程，施工期加强工程监理和环境监理，提高

	<p>防渗工程质量，做好照片、录像以及相关文字说明等存档资料。</p> <p>①产生的事故废油暂存区域严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，具体如下：</p> <p>a.地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；</p> <p>b.必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置；</p> <p>c.装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100mm 以上的空间；</p> <p>d.装载危险废物的容器必须完好无损；</p> <p>e.用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；</p> <p>f.应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。</p> <p>②主变压器、箱式变压器、集油池、事故油池、箱变油池、危废暂存间等区域按重点防渗区进行建设，防渗技术要求为：防渗层至少为 1m 厚粘土层，渗透系数$\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$，或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数$\leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$。</p> <p>③其他生产区和污水处理设施按一般防渗区进行建设，防渗技术要求为：粘土衬层厚度应不小于 0.75 m，渗透系数$\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$。</p> <p>④升压站占地区域内综合楼及道路进行简单防渗，采取一般地面水泥硬化。</p> <p>（3）运营期定期检查各储存设施，避免出现泄漏等不良情况。</p> <p>（4）应及时开展应急预案的编制工作。</p> <p>（5）加强对操作人员的岗位培训，建立健全的环保管理机制和各项环保规章制度，落实岗位环保责任制，加强环境风险防范工作，防止事故排放导致环境问题。</p> <p>6、景观影响和光污染防治措施</p> <p>（1）光伏板尽量依山势布置，减少对地形地貌的破坏，加强区域的绿化，减少视觉景观单一化。</p>
--	---

(2) 外购反光率低光伏板。

7、电磁环境控制措施

(1) 按照《电力设施保护条例》和《云南省电力设施保护条例》的要求，变电站围墙外延伸 3 米所形成的区域为安全防护距离，应严格按照《云南省电力设施保护条例》的要求进行保护。

(2) 合理设计并保证设备及配件加工精良

本工程 110kV 升压站为新建工程，因此，在设计中应将主变压器布置在升压站的中间位置，尽量远离围墙。升压站设备的金属附件，如吊夹、保护环、保护角、垫片和接头等。设计时，应考虑确定合理的外形和尺寸，避免存在尖角和凸出物。

(3) 控制绝缘与表面放电

使用设计合理的绝缘子，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。

(4) 减少因接触不良或表面锈蚀而产生的火花放电

在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都加弹簧垫后，可靠拧紧，导电元件尽可能接地，以减少因接触不良引起火花放电。

(5) 升压站附近高压危险区域应设置相应的警告牌。升压站四周应修建围墙，禁止在输变电设施防护区内建设、搭建民房。

8、服务期结束后对策措施

项目服务期将结束时应建立退役计划，其应包括光伏电池板拆除方案、升压站拆除方案、生态恢复方案及项目拆除文明管理制度等，确保项目在服务期结束后能够快速拆除相关设施，及时恢复生态环境。在拆除过程产生固体废物及生态恢复措施如下：

(1) 固体废物处置措施

①服务期满后拆除的光伏电池板全部由专业的回收厂家回收处理，不得随意丢弃。

②服务期满后及时联系厂家对逆变器、箱变、变压器等电气设备进行回收利用。

③电缆、光缆拆除后交由资源回收单位收集处理。

④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。拆除过程中产生的建筑垃圾经分类收集后可回收利用的回收利用，不可回收利用的清运至当地住建部门指定地点堆存。

（2）生态恢复措施

①拆除过程中应尽量减小对土地的扰动，对于项目厂区原绿化土地应保留；

②拆除硬化检修道路基础，对场地进行恢复，在场地内播撒耐旱绿植。

③拆除光伏方阵区支架、箱变、升压站等混凝土基础后，场地应进行恢复，覆土厚度 30cm，并将光伏阵列区侵蚀沟和低洼区域填土、平整，恢复后的场地进行洒水和压实，以固结地表，防止产生扬尘和对土壤的风蚀，进行植被恢复，对于少量不能进行植被恢复的区域，进行平整压实，以减轻水土流失。

④光伏组件设备拆除完毕后，应做好植被恢复措施。种植乡土物种，并注重乔、灌、草、层间植物有机搭配，科学制定绿化方案，适度补植补种乡土树种、草种。禁止引入外来物种，产生生态入侵。

三、环境管理和环境监测

工程建设单位应组建工程环境保护管理机构，建立环境管理制度，保障环保资金的投入，全面领导整个工程施工过程的环境保护工作，认真落实本工程的各项环境保护措施、环境监测计划，保障工程建设和运营符合环保要求。

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，还包括可研和初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 工程环保设施“三同时”验收一览表

序号	验收类别	验收要求	备注
1	管理	环保手续、环保资料档案、环保制度等的完善。	齐全
2	生态环境水土流失影响	落实水土保持方案相关水土流失防治措施，调查植被恢复、绿化等的生态恢复和效果。	符合环境要求
3	各类环保设施	调查工程设计、环评提出的施工期、	按要求完成

	是否落实	运营期环保措施落实的情况，对大气、声、电磁、生态等环境的保护效果。	
4	环境保护措施正常运作条件	各项环保措施是否有合格的操作人员，操作制度。	按要求完成
5	电磁环境	升压站边界及衰减断面：工频电场强度限值 $<4\text{kV/m}$ 、工频磁感应强度限值 $\leq 100\mu\text{T}$ 。	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)
6	声环境	升压站厂界四周达《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准
		光伏区噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类标准	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 1 类标准
7	事故油池、集油池	升压站内主变压器处设置 1 个集油池和 1 个事故油池，集油池容积为 5m^3 ，事故油池容积为 50m^3 ，确保对主变压器事故废油的 100%收集。	事故油池、集油池、箱变油池进行防渗处理，设置标示牌。加强变压器油的管理。事故废油委托有危废处理资质的单位进行处理。
8	箱变油池	在 32 个箱式变压器下方基础处分别设置 1 个箱变油池（容积均为 5.04m^3 ），收集箱式变压器的事故废油。	
9	一般固废暂存间	辅助用房内设置 1 间一般固废暂存间，面积为 22m^2	按要求完成建设，并进行一般防渗处理。
10	危废暂存间	辅助用房内设置 1 间危废暂存间，面积为 45m^2	按要求完成建设，并进行重点防渗处理。
11	雨、污分流管网	站内采用雨污分流，分别设置雨污分流管网。	按要求完成

本项目的环境监测主要是竣工环境保护验收监测，项目环境监测计划详见下表。

表 5-2 项目环境监测计划表

监测要素	监测地点	监测因子	监测频率	监测方法
噪声	升压站东、南、西、北厂界外 1m 各设 1 个监测点位	Leq	环保竣工验收时监测 1 次，1 次 2 天，昼间、夜间各 1 次； 运行后每季度监测 1 次，每次昼、夜间各测 1 次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)
	6#、27#光伏方阵各设 1 个监测点位	Leq	环保竣工验收时监测 1 次，1 次 2 天，昼间、夜间各 1 次	

	电磁辐射	1、110kV 升压站四周围墙外 5m 处各设 1 个监测点位； 2、厂界电磁衰减断面在垂直于围墙的方向上布设，监测点间距为 5m，顺序测至距离围墙 50m 处为止。	工频电场强度、工频磁感应强度	环保竣工验收时监测 1 次；后期项目变化或投诉情况进行监测	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）
	生态调查	光伏场区光伏板下场地、施工场地区域	陆生植物的分布及生态植被植物恢复情况	环保验收时调查 1 次	/
其他	<p>退役计划：根据设计规划，本项目光伏系统服务期为 25 年，服务期满后若需进行延期服役或设备升级，则须对项目电气工程设施的生态影响、电磁辐射等开展环境影响后评价或改扩建项目环境影响评价后继续运营。</p> <p>若无需延期服务，则建设单位应组织编制《生态环境保护与恢复治理方案》，并严格按照制定的方案进行生态植被恢复。同时须限期拆除全部设施，清除光伏板桩基，恢复原有土地功能。废弃的光伏板由厂家回收利用，其他建筑垃圾交由资源回收单位或环卫部门清运处理。</p> <p>（1）光伏组件拆除方案</p> <p>1）全部光伏组件以及支架，按照光伏组件和支架安装时的反顺序进行拆除，光伏组件及支架由专业的回收厂家回收处理。</p> <p>2）逆变器、箱变等电气设备及时联系厂家进行回收利用。</p> <p>3）电缆、光缆拆除后交由资源回收单位收集处理。</p> <p>4）对光伏组件基础进行拆除、清理、回填，恢复原有地貌。</p> <p>（2）升压站拆除方案</p> <p>1）首先拆除场内的电气设备，其中包括：主变压器、110kV 配电装置、35kV 配电装置、35kV 无功补偿装置、通讯、监控系统等。变压器等电气设备及时联系厂家进行回收利用。设备、器材、配件、材料等有回收价值的交由资源回收单位收集处理。</p> <p>2）拆除建筑物、场内输变电路、电缆、围墙等设施时，拆除的废钢、电缆等可回收利用的拆除物交由资源回收单位收集处理；砖石清运至当地住建部门指定地点堆存。</p> <p>（3）生态恢复方案</p>				

	<p>项目服务期满后，需按照制定的《生态环境保护与恢复治理方案》对项目场地进行生态恢复。生态恢复方案需根据项目对地形地貌及景观的破坏程度，在保证不改变土地利用性质的前提下，设立专项资金，通过对场地进行封禁保育、选取适当的本土植被进行补种补植等措施，恢复场区生态环境，确保土壤各方面指标恢复土地使用前的水平。</p> <p>(4) 项目拆除文明管理</p> <p>1) 清运建筑垃圾的车辆应在指定地点停放。运输过程中车辆应封闭或采用篷布覆盖，出入现场时应有专人指挥。运输时间应遵守有关规定。</p> <p>2) 对地下的各类管线，施工单位应在地面设置明显标志。</p> <p>3) 拆除工程完工后应及时将施工垃圾清运出场。</p> <p>4) 施工单位必须落实防火安全责任制，建立义务消防组织，明确责任人，负责施工现场的日常防火安全管理工作。</p>					
环 保 投 资	项目总投资为 53000 万元，其中环保投资为 514.66 万元，占总投资的 0.97%。项目环保投资，详见下表。					
	表 5-3 项目环保投资一览表 单位：万元					
	时段	项目	环保设施	环保投资	备注	
	施工期	废水	排水沟末端设置沉淀池 7 座，单个容积 12m ³	29.36	设计提出	
			排水沟 2680m，截排水沟 570m			
			施工场地内沉淀池 1 个（10m ³ ）			
			施工人员生活废水：隔油沉淀池 1 个（20m ³ ）、临时旱厕 1 座	3	环评提出	
			废气	洒水车 1 辆		12
				临时堆土场、料场遮盖、拦挡		10
		固废	垃圾收集桶	0.8	环评提出	
			建筑垃圾清运处置费	2		
		噪声	临时围挡	5	环评提出	
	运营期	废水	升压站区雨、污分流管网	5	设计提出	
			化粪池 1 座，容积 15m ³			
			隔油池 1 座，0.5m ³			
		噪声	设备隔声、变压器减振装置等	5	设计提出	
固体废物		生活垃圾收集桶	0.5	设计提出		
		一般固废暂存间 1 间，22m ²	3			
		危废暂存间 1 间，45m ²	8			
环境风险	升压站设置 1 个集油池（5m ³ ），1 个事故油池（50m ³ ）；主变压器、集油池、事故油池、危废暂存间等区域按重点防渗区进行建设，防	15	设计提出			

		<p>渗技术要求为: 防渗层至少为 1m 厚粘土层, 渗透系数$\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$, 或 2mm 厚高密度聚乙烯, 或至少 2mm 厚的其他人工材料, 渗透系数$\leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$。</p> <p>其他生产区和污水处理设施按一般防渗区进行建设, 防渗技术要求为: 粘土衬层厚度应不小于 0.75 m, 渗透系数$\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$。</p>		
		<p>32 个箱变每个设置 1 个箱变油池, 容积均为 5.04m³, 箱变油池按重点防渗区进行建设, 防渗技术要求为: 防渗层至少为 1m 厚粘土层, 渗透系数$\leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$, 或 2mm 厚高密度聚乙烯, 或至少 2mm 厚的其他人工材料, 渗透系数$\leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$。</p>	32	设计提出
	生态环境	绿化面积 500m ²	5	设计提出
		执行水保方案措施	299	水保提出
	环保咨询费	施工期环境监理、竣工环保验收、环境监测、环境风险应急预案、标识、标牌制作等	80	设计提出
	合计		514.66	/

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	严格控制施工范围，减少施工扰动；加强施工人员管理，杜绝乱砍乱伐、盗伐、偷猎；严格落实水保措施；施工结束及时完成临时设施拆除、场地清理及植被恢复	不占生态环境敏感区；不破坏施工用地范围之外植被；无乱砍滥伐、盗猎现象；施工迹地无临时建构筑物及垃圾等残留；及时开展植被恢复；达到水保控制目标	光伏场区植被恢复和科学养护；施工迹地植被封育；严防森林火灾。	光伏场区植被恢复良好，场区围栏等设置保留一定的动物通行空间；施工迹地植被恢复良好；未引入外来入侵物种
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>1、生活污水：施工场地生活区生活污水经沉淀池处理后回用，不外排。粪便通过旱厕收集，定期清运用作植被恢复和场地绿化肥料。</p> <p>2、施工废水：在施工场地内设置隔油沉淀池，收集、沉淀处理后，回用于冲洗机械车辆或洒水抑尘，不外排。</p> <p>3、初期雨水：各片区施工前，应先按主体设计及水土保持方案完成截排水沟及临时沉淀池的挖设，施工过程中产生的初期雨水经临时排水沟引入沉淀池沉淀处理后，可回用于施工过程及场地洒水降尘，回用不完的部分再顺流至附近沟渠。</p> <p>4、加强管理，做好机械的日常维修保养，杜绝跑、冒、滴、漏现象。另外，雨天应对各类机械、粉状物料进行遮盖防雨。</p>	废水不外排	<p>升压站内实行雨污分流，升压站内食堂废水经隔油池隔油后，连同其他生活污水经化粪池处理后回用周边田地施肥。</p> <p>清洁废水直接作为板下植物的生长用水不外排。</p>	废水不外排

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
	(5) 节约用水,减少施工废水的产生,且尽量避免雨季土石方施工,暴雨期间停止地基开挖等扰动地表类的施工。禁止任何施工废水排入周边地表水。			
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	<p>(1) 合理安排施工时间,禁止夜间施工,施工场界噪声应符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准,即:昼间$\leq 70\text{dB}(\text{A})$,夜间$\leq 55\text{dB}(\text{A})$。</p> <p>(2) 临近炭房收费站、中旅饭店施工时,夜间禁止施工,因特殊需要必须连续作业的,施工单位必须持有关主管部门的证明向生态环境局登记备案,并于连续施工之日1天前公告环境保护目标。</p> <p>(3) 尽量采用低噪声施工机械,项目施工所用的施工机械设备应事先对其常规工作状态下的噪声进行测量,超过国家标准的机械应禁止入场施工。</p> <p>(4) 对强噪声设备进行一定的隔声及减振处理,在不影响施工情况下将噪声设备尽量不集中安排,固定的机械设备尽量入棚操作。</p> <p>(5) 对施工机械进行维护,减小施工机械的施工噪声,同时施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护。</p> <p>(6) 运输过程中的车辆应尽量避免在夜间运输,限制车速,进出厂区、经过居民点时严禁鸣笛,做到文明行车。</p> <p>(7) 在进行物料运输时,应合理安排运输时间,经</p>	噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求	选用低噪声设备,采取隔声、减振等措施,并加强设备维护。	光伏区厂界噪声达《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)1类标准,升压站厂界噪声达《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准。

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>过敏感点时应低速、禁鸣。</p> <p>(8)施工期间建设单位应与施工方签订环境管理责任书，具体落实施工期噪声防治措施，并且加强与周围可能受影响单位的沟通，减轻对声环境的不利影响。</p>			
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>(1)施工场地（包括主要运输道路和料场）在非雨天适时洒水，洒水频次由现场监理人员根据实际情况而定。</p> <p>(2)施工工地进出口处地面进行硬化处理，设置车辆清洗池、沉淀池、过滤池及车辆清洗设备，对驶出车辆的槽帮和车轮冲洗干净后方可驶出施工工地。</p> <p>(3)施工车辆运输采用封闭运输，避免沿途洒落尘土。</p> <p>(4)升压站施工现场设置防尘围挡，光伏阵列区距离居民点一侧设置防尘围挡。</p> <p>(5)施工场地内车辆应采取低速行驶，道路保持清洁，裸露场地采取洒水降尘措施。</p> <p>(6)对建筑垃圾及开挖土石方应及时处理、清运，以减少占地，防止粉尘污染。</p> <p>(7)施工后要及时清理平整场地、及时实施地面绿化措施。</p> <p>(8)不得在工地内熔融沥青，禁止在工地内焚烧油毡、油漆以及其他产生有害、有毒气体和烟尘的物品。</p>	<p>施工扬尘排放达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）要求</p>	<p>食堂安装油烟净化装置。场内道路两旁栽种行道树，阻挡道路扬尘，设置标志提醒车辆减速慢行，减少道路扬尘、车辆尾气对周围大气环境的影响。</p>	<p>《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）最高允许排放浓度要求</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
	(9) 推行绿色文明施工管理模式，建设单位、施工单位在合同中依法明确扬尘污染治理实施方案和责任，并将防治费用列入工程成本，单独列支，专款专用。			
固体废物	<p>1、废弃土石方：项目剥离的表土临时堆放在规划的表土堆场中，用于后期绿化覆土，开挖的土石方全部回填，无弃方。</p> <p>2、建筑垃圾：应分类收集，能利用部分外售收购商进行回收利用，不可回收部分清运至政府部门指定的场所进行处置。</p> <p>3、生活垃圾：在施工场地设置临时生活垃圾桶，对施工人员的生活垃圾进行收集，垃圾实行“日产日清”，能回收利用的进行回收利用，不能回收利用的自行转运至炭房村垃圾收集点统一处置。</p> <p>4、粪便：项目施工期旱厕产生的粪便委托周边村民清掏作为农肥使用。</p> <p>5、施工过程中损坏的太阳能电池板按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）的要求在项目区内暂存，施工完成后交由厂家回收处理。</p>	固废处置率 100%	<p>1、废电池板、废元器件：暂存于一般固废暂存间，及时委托专业的回收厂家收购回收处理。</p> <p>2、升压站设置集油池、事故油池用于收集事故废油；箱变设置箱变油池收集事故废油；废铅蓄电池、事故废油暂存于危废暂存间，委托有资质单位进行清运处理，并实行台账管理制度。</p> <p>3、生活垃圾能回收利用的进行回收利用，不能回收利用的自行定期运送至炭房村垃圾收集点统一处置。</p>	固废处置率 100%
电磁环境	/	/	(1) 按照《电力设施保护条例》和《云南省电力设施保护条例》的要求，变电站围墙外延伸 3 米所形成的区域为安全防护距离，应严格按照《云南省电力设施保护条例》的要求进行保护。	达到《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）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
			<p>(2)合理设计并保证设备及配件加工精良</p> <p>本工程 110kV 升压站为新建工程，因此，在设计中应将主变压器布置在升压站的中间位置，尽量远离围墙。升压站设备的金属附件，如吊夹、保护环、保护角、垫片和接头等。设计时，应考虑确定合理的外形和尺寸，避免存在尖角和凸出物。</p> <p>(3)控制绝缘与表面放电</p> <p>使用设计合理的绝缘子，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。</p> <p>(4)减少因接触不良或表面锈蚀而产生的火花放电</p> <p>在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都加弹簧垫后，可靠拧紧，导电元件尽可能接地，以减少因接触不良引起火花放电。</p> <p>(5)升压站附近高压危险区域应设置相应的警告牌。升压站四周应修建围墙，禁止在输变电设施防护区内建设、搭建民房。</p>	
环境风险	/	/	升压站内主变压器处设置 1 个集油池和 1 个事故油池，集油池容积为 5m ³ ，事故油池容积为 50m ³ 。在 32	达到标准要求

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
			个箱式变压器下方基础处分别设置1个箱变油池（容积均为5.04m ³ ），收集事故情况下变压器的泄漏油，并定期检查主变压器及箱变，避免出现泄漏等不良情况。 升压站内主变压器区、集油池、事故油池、危废暂存间，箱式变压器区、箱变油池等实施重点防渗措施。其他生产区和污水处理设施实施一般防渗措施。综合楼、道路进行简单防渗，地面水泥硬化。	
环境监测	/	/	<p>噪声监测</p> <p>1、升压站噪声：</p> <p>（1）监测地点：升压站东、南、西、北厂界外1m各设1个监测点位。</p> <p>（2）监测因子：Leq。</p> <p>（3）监测频率：环保竣工验收时监测1次，1次2天，昼间、夜间各1次；运行后每季度监测1次，每次昼、夜间各测1次。</p> <p>2、光伏区</p> <p>（1）监测地点：6#、27#光伏方阵各设1个监测点位。</p> <p>（2）监测因子：Leq。</p> <p>（3）监测频率：环保竣工验收时监测1次，1次2天，昼间、夜间各1</p>	<p>升压站厂界噪声达《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类要求；</p> <p>光伏区噪声达《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类要求</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
			次。	
	/	/	电磁辐射监测 (1) 监测点位: ①110kV 升压站四周围墙外 5m 处各设 1 个监测点位; ②厂界电磁衰减断面在垂直于围墙的方向上布设, 监测点间距为 5m, 顺序测至距离围墙 50m 处为止。 (2) 监测因子: 工频电场强度、工频磁感应强度。 (3) 监测频次: 环保竣工验收时监测一次, 后期项目变化或投诉情况进行监测。	达到《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 标准要求
	/	/	生态调查 (1) 调查区域: 光伏场区光伏板下场地、施工场地区域。 (2) 调查因子: 陆生植物的分布及生态植被植物恢复情况	光伏场区光伏板下场地、施工场地区域进行植被恢复
其他	一、环境管理 为有效地进行环境管理工作, 加强对各项环境保护措施的监理、检查和验收, 建设单位或施工单位应设 1 名兼职的环保工作人员, 除做好上述工作外, 还应做好环境管理工作, 加强环保法规教育和技术培训, 提高各级领导及广大职工的环保意识, 组织落实各项环境保护措施, 积累环境资料, 规范各项环境管理制度。工程监理部门应有人分管环境监理。环境管理见表 6-1。			

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	
	表 6-1 施工期环境管理计划表					
	环境问题		环境管理要求		执行 单位	监督管 理部门
	施 工 期	施工管理	①落实设计文件、环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求。设备采购和施工合同中应明确环境保护要求,环境保护措施的实施和环境保护设施的施工安装质量应符合设计和技术协议书、相关标准的要求; ②建设单位应加强施工过程的管理,开展环境保护培训,严格控制施工影响范围,确定适宜的施工季节和施工方式,减少对环境的不良影响; ③施工期临时用地应永临结合,优先利用荒地、劣地。施工占用其他草地、灌木林地、果园、裸土地,应做好表土剥离、分类存放和回填利用; ④严格在设计占地范围内施工,严禁计划外占地; ⑤施工结束后,及时清理施工现场,因地制宜进行土地功能恢复。		施 工 单 位	建设 单位、 文山州 生态环 境局砚 山分局
		废水	①施工场地粪便通过旱厕收集,定期清掏用作植被恢复和场地绿化肥料。生活污水经隔油沉淀池处理后回用于施工区洒水降尘,不外排。 ②在施工场地内设置沉淀池收集处理机械车辆冲洗废水,沉淀处理后回用于机械车辆冲洗或场地洒水抑尘,不外排。 ③各片区施工前,应先按主体设计及水土保持方案完成截排水沟及临时沉淀池的挖设,施工过程中产生的初期雨水经临时排水沟引入沉淀池沉淀处理,处理后回用于施工过程及场地洒水降尘,回用不完的部分顺流至附近沟渠。 ④加强管理,做好机械的日常维修保养,杜绝跑、冒、滴、漏现象。另外,雨天应对各类机械、粉状物料进行遮盖防雨。 ⑤节约用水,减少施工废水的产生,且尽量避免雨季土石方施工,暴雨期间停止地基开挖等扰动地表类的施工。禁止任何施工废水排入周边地表水。			
		扬尘	①施工车辆运输加盖篷布;②临时堆放的渣土有防尘措施并及时清运;③建筑材料存放加盖苫布;施工结束后及时清理平整场地、及时实施地面绿化;④施工运输车辆经过村庄应减速慢行,减少道路扬尘产			

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
		生；⑤施工结束后，按“工完、料尽、场地清”的原则立即进行迹地恢复。			
	噪声	①尽量采用低噪声施工机械，项目施工所用的施工机械设备应事先对其常规工作状态下的噪声进行测量，超过国家标准的机械应禁止入场施工； ②临近炭房收费站、中旅饭店施工时，夜间禁止施工，因特殊需要必须连续作业的，施工单位必须持有有关主管部门的证明向生态环境局登记备案，并于连续施工之日 1 天前公告环境保护目标； ③对施工机械进行维护，减小施工机械的施工噪声； ④在进行物料运输时，应合理安排运输时间，经过敏感点时应低速、禁鸣。			
	固废	①项目剥离的表土临时堆放在规划的表土堆场中，用于后期绿化覆土，开挖的土石方全部回填，无弃方； ②建筑垃圾分类收集，能利用部分外售收购商进行回收利用，不可回收部分清运至政府部门指定的场所进行处置； ③生活垃圾在施工场地设置临时生活垃圾桶，对施工人员的生活垃圾进行收集，垃圾实行“日产日清”，能回收利用的进行回收利用，不能回收利用的自行转运至炭房村垃圾收集点统一处置； ④项目施工期旱厕产生的粪便委托周边村民清掏作为农肥使用； ⑤施工过程中损坏的太阳能电池板按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)的要求在项目区内暂存，施工完成后交由厂家回收处理。			
	生态	①禁止施工人员进入非施工占地区域，严禁施工人员破坏工程区域外植被，严禁随意砍伐森林；严禁计划范围外占地。 ②严格落实动植物、水土保持措施，对施工中占用的林地严格按林业部门的要求进行补偿和恢复。 ③施工结束后，对临时占地及裸露地表进行植被恢复。			
二、建设项目竣工“环境保护验收”					
项目建成后，建设单位应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）、《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日）等相关要求，					

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
	及时组织开展本项目竣工环境保护自主验收工作。本项目竣工环保验收主要内容见表 6-2。			
	表 6-2 项目工程竣工环保验收主要内容			
	序号	验收对象	验收内容	
	1	相关批复文件	项目核准文件，相关批复文件（包括环评批复、初步设计批复等）是否齐备。	
	2	核查工程内容	核查工程内容及设计方案变化情况，以及由此造成的环境影响的变化情况，是否属于重大变更。	
	3	环保措施落实情况	核实环境保护设计文件、环境影响评价文件及其审批文件中提出的环境保护措施落实情况及其效果、环境风险防范与应急措施落实情况及其有效性。	
	4	敏感目标调查	核查本项目环境敏感目标及变化情况，调查是否有新增环境敏感目标。	
	5	污染物达标排放情况	环评文件及其审批文件提出的主要污染和生态环境影响、环境质量和主要污染因子达标情况。	
	6	环境敏感目标环境影响验证	监测居民等环境敏感目标处的噪声是否满足标准要求。	
	7	环保制度落实情况	环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。	

七、结论

1、评价结论

项目建设符合国家产业政策、相关规划、光伏用地意见、三线一单控制要求、环保政策要求。项目不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区等环境敏感区，用地为政府可供用地，无重大环境制约因素，选址合理。项目为光伏发电项目，采用的技术成熟、可靠，为清洁能源。项目在施工期和运营期严格落实本环评及水土保持方案提出的各项生态保护和污染防治措施后，项目施工期和运营期产生的环境影响满足相应的环境保护要求，对项目区域生态环境、大气环境、水环境、声环境、电磁环境等影响较小，不会改变项目所在区域环境功能现状。综上所述，从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

2、建议及要求

(1) 严格落实环保“三同时”制度，即环保设施与主体工程要同时设计、同时施工、同时投产使用。

(2) 项目建设完成、设备调试正常后及时开展环境保护竣工验收工作，并报至当地生态环境主管部门备案。

(3) 编制突发环境事件应急预案，并报至当地生态环境主管部门备案，并根据应急预案要求，定期开展突发环境事件演练工作，做好演练记录和总结。

(4) 完善项目环境管理体系，制定环保管理制度，定期开展环境保护知识宣传、培训，提高员工环保及环境风险防范意识。

(5) 加强项目区环境绿化，种植乡土植被，提高植被存活率。



大清塘光伏电站 电磁环境影响专项评价

建设单位（盖章）：魏桥砚山新能源有限公司
编制单位（盖章）：云南卓清环保科技有限公司
编制日期：2023 年 5 月

目 录

1 总则	1
1.1 项目背景	101
1.2 编制依据	2
1.3 评价等级、因子	3
1.4 评价标准	3
1.5 环境评价范围	4
1.6 评价内容	4
1.7 环境保护目标	4
2 项目工程概况	5
2.1 项目建设基本情况	5
2.2 升压站平面布置及建筑物	6
2.3 升压站主要电气设备	7
2.4 项目主要污染工序	8
3 电磁环境影响预测与评价	9
3.1 项目区电磁环境现状	9
3.2 运营期电磁环境影响分析	10
4 电磁辐射环境保护措施及监测计划	14
4.1 环境保护措施	14
4.2 电磁环境监测计划	14
5 电磁辐射影响评价结论	15

1 总则

1.1 项目背景

魏桥砚山新能源有限公司成立于 2022 年 08 月 29 日，公司主要从事发电业务、输电业务、供（配）电业务，输电、供电、受电电力设施的暗转、维修和试验一般项目；太阳能发电技术服务；光伏设备及元器件制造；光伏发电设备租赁；风力发电技术服务；风力发电机组及零部件销售；风电场相关系统研发；风电场相关装备销售；通用设备修理；电气设备修理；电力行业高效节能技术研发；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广。为了充分开发砚山县太阳能资源，魏桥砚山新能源有限公司计划投资建设大清塘光伏电站（以下简称“本项目”）。

本项目位于文山州砚山县维摩彝族乡境内，项目场区整体地势开阔，地理坐标介于东经 $104^{\circ}9'23''\sim 104^{\circ}11'1''$ 、北纬 $23^{\circ}42'33''\sim 23^{\circ}43'59''$ 之间，场址高程在 1525m \sim 1593m 之间。工程建设占地面积 154.33hm²，交流侧规划装机容量为 100MW，共有方阵 32 个，其中 3200kW 方阵 31 个，960kW 方阵 1 个，每个 3200kW 方阵配置 10 台 320kW 组串式逆变器，每个 960kW 方阵配置 3 台 320kW 组串式逆变器，单台逆变器接入 28 路组串，容配比 1.3353，共采用 313 台逆变器，箱变采用 35kV 箱式升压变压器，共布置 31 个 3200kVA 箱变和 1 个 1000kVA 箱变。采用 545Wp 单晶硅双面组件，共计 245392 块光伏组件，8764 个支架，各地块间架设 4 回集电线路，线路全长约为 14.94 公里，其中架空线路 0.24km，电缆线路约 14.7km。新建道路 0.13km，改扩建道路 2.77km。

本项目拟在光伏电站场址内建设 110kV 升压站 1 座，主变规模为 1 \times 130MVA，每个光伏方阵电力经箱变升压至 35kV 后，通过 35kV 电缆分接箱并联至 35kV 集电线路，共采用 4 回 35kV 电缆集电线路汇集所有电力后输送至 110kV 升压站，经升压站主变压器升压至 110kV 后以 1 回 110kV 线路接入 220kV 路德变电站，线路长度约 24km。年平均发电量为 17197 万 kWh，多年平均年峰值利用小时数为 1286h。本次项目不建设储能系统，仅在升压站南部预留储能系统建设用地，约 1755.4m²。

项目主要建设内容为太阳能电池方阵、逆变器及箱变、集电线路和升压站。由于送出线路尚未设计，本次专题评价不包含送出线路电磁辐射影响分析。根据

《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 版),项目 110kV 升压站属于“十五、核与辐射”第 161 “输变电工程”。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 版),100kV 以下电压等级的交流输变电建设项目属于豁免范围,因此 35kV 集电线路属于豁免范围,本次专题评价内容为项目拟建的 110kV 升压站。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》,2015 年 1 月 1 日起施行;
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》,2003 年 9 月 1 日起施行、2018 年 12 月 29 日第二次修正;
- (3) 《中华人民共和国电力法》,1996 年 4 月 1 日起施行、2018 年 12 月 29 日第三次修改;
- (4) 《电力设施保护条例》1987 年 9 月 15 日施行、2011 年 1 月 8 日第二次修订;
- (5) 《云南省环境保护条例》,1992 年 11 月 25 日施行、2004 年 6 月 29 日修正;
- (6) 《云南省供用电条例》,2004 年 6 月 1 日施行;
- (7) 《建设项目环境保护管理条例》,1998 年 11 月 29 日发布,2017 年 07 月 16 日修订;
- (8) 《建设项目环境保护分类管理名录(2021 年版)》,2021 年 1 月 1 日施行;
- (9) 《产业结构调整指导目录》(2019 年本)。

1.2.2 技术规范与标准

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

1.2.3 相关技术资料及批复

(1)《云南省文山州砚山县大清塘 100MW 光伏电站可行性研究报告》(2023 年 03 月);

(2) 建设项目各部门选址意见;

(3)《大清塘光伏电站项目水土保持方案报告书》(2023 年 3 月);

(4) 建设单位提供的其他资料。

1.3 评价等级、因子

(1) 电磁环境评价工作等级

按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中表 2 的要求,对本项目电磁环境影响评价工作进行等级划分。

表 1-1 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

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

本项目拟建的 110kV 升压站为户外式,故电磁环境影响评价工作等级为二级。

(2) 电磁环境评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020),确定本项目电磁环境主要环境影响评价因子为工频电场强度、工频磁感应强度。

表 1-2 电磁环境公众暴露控制限值

时段	环境要素	评价因子	
		现状评价因子	预测评价因子
运营期	电磁环境影响	工频电场强度 (V/m)	工频电场强度 (V/m)
		工频磁感应强度 (μT)	工频磁感应强度 (μT)

1.4 评价标准

本项目交变电流频率 f 取值为 0.05kHz,依据《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)规定,为控制电场、磁场、电磁场所致公众暴露,环境中电场、磁场、电磁场常量参数的方均根值应满足表 1-3 要求。

表 1-3 公众暴露控制限值

频率 (kHz)	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (μT)
0.025~1.2	$200/f$	$5/f$
变电站 (0.05kHz)	4000	100

因此,本项目变电站评价范围内电磁强度 E 标准为 4000V/m,磁感应强度 B

标准为 100 μ T。

1.5 环境评价范围

按照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)要求,本项目为 110kV 交流输变电工程,对本项目电磁环境影响评价范围划分如表 1-4。

表 1-4 升压站电磁环境影响评价范围

分类	电压等级	工程	评价范围
交流	110kV	户外式变电站	升压站站界外 30m

1.6 评价内容

对本项目 110kV 升压站产生的工频电场强度、工频磁感应强度进行评价。

1.7 环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020),电磁环境敏感目标包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。本项目升压站附近 30m 范围内无居民区。因此本项目电磁辐射影响评价无环境保护目标。运营期控制评价范围(升压站外 30m 范围)内电磁强度 E 小于 4000V/m,磁感应强度 B 小于 100 μ T。

2 项目工程概况

2.1 项目建设基本情况

2.1.1 项目概况

- (1) 项目名称：大清塘光伏电站
- (2) 建设单位：魏桥砚山新能源有限公司
- (3) 建设地点：文山州砚山县维摩彝族乡炭房收费站附近
- (4) 工程性质：新建
- (5) 工程总投资：总投资 53000 万元

(6) 工程等级：厂区防洪等级为二级，防洪标准为 50 年一遇洪水位。本项目建（构）筑物中光伏支架设计使用年限为 25 年，设计安全等级为二级；其余建（构）筑物设计使用年限为 50 年，设计安全等级为二级。所有建（构）筑物的结构重要性系数均为 1.0，抗震设防类别为丙类。

2.1.2 项目建设内容

本项目工程建设占地面积 154.33hm²，交流侧规划装机容量为 100MW，共有方阵 32 个，其中 3200kW 方阵 31 个，960kW 方阵 1 个，每个 3200kW 方阵配置 10 台 320kW 组串式逆变器，每个 960kW 方阵配置 3 台 320kW 组串式逆变器，单台逆变器接入 28 路组串，容配比 1.3353，共采用 313 台逆变器，箱变采用 35kV 箱式升压变压器，共布置 31 个 3200kVA 箱变和 1 个 1000kVA 箱变。采用 545Wp 单晶硅双面组件，共计 245392 块光伏组件，8764 个支架，各地块间架设 4 回集电线路，线路全长约为 14.94 公里，其中架空线路 0.24km，电缆线路约 14.7km。新建道路 0.13km，改扩建道路 2.77km。年平均发电量为 17197 万 kWh，多年平均年峰值利用小时数为 1286h。

本项目拟在光伏电站场址内建设 110kV 升压站 1 座，主变规模为 1×130MVA，每个光伏方阵电力经箱变升压至 35kV 后，通过 35kV 电缆分接箱并联至 35kV 集电线路，共采用 4 回 35kV 电缆集电线路汇集所有电力后输送至 110kV 升压站，经升压站主变压器升压至 110kV 后以 1 回 110kV 线路接入 220kV 路德变电站，线路长度约 24km。本次项目不建设储能系统，仅在升压站南部预留储能系统建设用地，约 1755.4m²。

2.1.3 升压站建设内容

项目拟在光伏电站场址内（26#光伏方阵北侧，中心地理坐标：104° 10' 9.519" E, 23° 43' 6.081" N）建设一座 110kV 升压站，为常规户外式布置，依据《光伏发电工程电气设计规范》（NB/T 10128-2019）及光伏发电工程容量，设置 1 个主变压器（三相有载调压油浸自冷变压器），主变规模为 130MVA。

升压站包括 110kV 和 35kV 两个电压等级：110kV 拟采用线变组接线，35kV 拟采用单母线接线。光伏场区通过 4 回 35kV 集电线路接入升压站 35kV 母线，经升压站主变压器升压至 110kV 后再通过 110kV 配电装置出线接入距项目约 24km 处的 220kV 路德变电站。

110kV 侧：线变组接线，新建 1 个线路～变压器组间隔

35kV 侧：单母线，新建 1 面主变进线柜，4 面集电线路进线柜，1 面母线电压互感器柜，1 面站用变进线柜，1 面接地变进线柜，1 面动态无功补偿进线柜，共新建 9 面柜子。

35kV 无功补偿：35kV 母线配置 1 套动态无功补偿装置，容量按 $\pm 33000\text{kvar}$ 考虑，最终根据接入系统批复及电能质量专题报告进行配置。

35kV 站用变压器：35kV 母线配置 1 台 35kV 站用变压器，另配置 1 台 10kV 的变压器接于外引电源作为备供站用变。

35kV 接地变压器：35kV 母线配置 1 台 35kV 接地变压器。

本次仅对 110KV 主变压器电磁辐射影响进行评价，输出线路待后期确定后，送出线路工程单独立项，单独进行环境影响评价，不纳入本次环评内容中。

2.2 升压站平面布置及建筑物

（1）平面布置

升压站区整体呈矩形布置，占地面积 0.84hm^2 ，分为生产区、储能区和综合楼。其中生产区整体布置于升压站中部，储能区布置于升压站南部，综合楼布置于升压站北部。变电站大门布置在场址北侧，站内道路为最小 4.5m 混凝土路面，在站内形成环形通道，道路净高不小于 4m。

主变压器露天布置于 35kV 配电室与高压户外配电装置之间。主变高压侧用 JL/G1A-400 软母线引上至高压户外配电装置，35kV 侧用全绝缘管型母线引至 35kV 配电室主变进线柜。主变中性点设备安装于变压器旁边。升压站电气二次设备及光伏电站微机监控设备、通讯设备均布置于主控室内。高压配电装置布置

形式为户外 GIS 布置，布置于升压站西。35kV 配电装置采用移开式开关柜，布置于 35kV 配电装置室内。

各电气设备之间通过电缆沟连接。生产区四周适当绿化，变电站四周设 2.2m 高砖砌围墙。

(2) 主要建筑物

升压站内布置的主要建（构）筑物包括：1 栋综合办公楼（2F）、1 栋附属用房（-1/1F）、1 栋生产楼（1F）等。

综合办公楼，框架结构，建筑面积 1018.66m²，1 层设置卫生间、餐厅、值班办公室、工具间、备品备件间，2 层设置会议室、活动室、办公室、值班办公室。

附属用房，框架结构，建筑面积 310m²，负一层设置消防泵房、消防水池，1 层设置生活泵房、备品备件间、一般固废暂存间、危废暂存间。

生产楼，框架结构，建筑面积 488m²，设置主控室、35kV 配电装置室、蓄电池室、保护屏室。

2.3 升压站主要电气设备

升压站主要电气设备见下表。

表 2-1 升压站主要电气设备一览表

序号	名称	型号及规格	单位	数量
1	主变压器	SZ-130000/110GH, 130MVA, 115±8×1.25%/37kV, 25%/37kV, 含高压, 油浸式	台	1
2	主变高压侧中性点成套装置	72.5kV, 630A	套	1
3	电容式电压互感器	TYD-110/~0.01H	只	3
4	氧化锌避雷器	HY10W-108/281G	组	1
5	主变进线柜	移开柜 2500A	面	1
6	集电线路进线柜	移开柜 2500A	面	6
7	母线电压互感器柜	移开柜 2500A	面	1
8	站用变进线柜	移开柜 2500A	面	1
9	接地变进线柜	移开柜 2500A	面	1
10	动态无功补偿柜	移开柜 2500A	面	1
11	储能装置进线柜	移开柜 2500A	面	1
12	35kV 动态无功补偿装置	±33000kvar	套	1
13	35kV 接地变压器	DKSC-300kVA/35GY, 含小电阻 252.6Ω	台	1
14	35kV 站用变压器	SCB11-400/35GY	台	1
15	10kV 站用变压器	S11-400/10GY, 10±2×2.5%/0.4kV	台	1
16	所用电屏	GCS	面	6

序号	名称	型号及规格	单位	数量
17	高压配电装置室动力配电箱	XLW-1-14 (G)	只	1
18	35kV 配电室动力配电箱	XL-1-14 (G)	只	1
19	主变检修配电箱	XLW-1-14 (G)	只	1
20	中控室动力配电箱	XL-1-14 (G)	只	1
21	保护屏室动力配电箱	XL-1-14 (G)	只	1
22	计算机监控系统		套	1
23	35kV 无功补偿保护测控一体装置		套	1
24	35kV 接地变保护测控一体装置		套	1
25	35kV 站用变保护测控一体装置		套	1
26	本地控制器		台	1
27	箱体及附件		套	1
28	35kV 电力电缆	ZR- YJV22-26/35-3×7	km	1
29	35kV 电缆终端头	3×70	套	2
30	独立避雷针	35m 高独立避雷针	棵	1
31	构架避雷针	35m 高独立避雷针	棵	1
32	镀锌扁铁	-60×6mm	Km	3
33	镀锌角钢	L50×50×5, L=2500	根	200

2.4 项目主要污染工序

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

3 电磁环境影响预测与评价

3.1 项目区电磁环境现状

3.1.1 现状监测基本信息

本次电磁辐射影响主要存在于项目 110kV 升压站，根据 2023 年 04 月 16 日国瑞检测科技（云南）有限公司对项目升压站场址进行的电磁辐射监测，检测基本信息见表 3-1 和 3-2。

说明：因拟建升压站区现状为空地，厂界四周无建筑物，无其他电磁干扰因素，因此本次监测仅在升压站中心位置 1 个监测点位，监测 1 次，可代表厂界四周现状。

表 3-1 检测分析方法及主要仪器设备一览表

样品类别	样品/项目名称	检测方法	检测和分析设备	校准情况	检测设备检出限
电磁辐射	工频电场	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》 HJ681-2013	电磁辐射分析仪/NBM-550、EPH-50F 探头	检定单位：上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心；校准证书编号：2022F33-10-3956080008；校准/有效日期：2022 年 11 月 05 日～2023 年 11 月 04 日	探头测量频率范围：1Hz-400kHz；电场强度测量范围：5mV/m~1kV/M；磁感应强度测量范围 0.3nT~100μT（低场强）
	工频磁场		电磁辐射分析仪/NBM-550、EPH-50F 探头		

表 3-2 现场气象条件

类别	温度（℃）	风向	风速（m/s）	天气
现场	22.3	西南风	2.6~2.8	晴

3.1.2 监测依据

- （1）《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；
- （2）《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；
- （3）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

3.1.3 电磁辐射现状检测结果及分析

根据 2023 年 04 月 16 日国瑞检测科技（云南）有限公司对项目升压站场址进行的电磁辐射现状检测，其检测结果见下表：

表 3-3 电磁辐射现状检测结果一览表

检测内容	检测点位置	检测日期	检测结果	标准限值	达标情况
工频电场强度	D1 升压站中心	2023.04.16	1.109V/m	4000V/m	达标
工频磁感应强度			0.0313μT	100μT	达标

根据上表监测结果可知，拟建升压站站址中心监测点的工频电场强度为 1.109V/m，工频磁感应强度为 0.0313μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准（频率范围 0.025kHz~1.2kHz、工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT）的要求。

3.2 运营期电磁环境影响分析

本项目电磁辐射专项评价只针对 110kV 升压站，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），升压站电磁环境影响预测应采用类比监测的方式。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）可知，电压在 100 千伏以下的输变电工程可免于电磁辐射环境保护管理。

3.2.1 类比符合性

本项目 110kV 升压站内安装建设 1 台 130MVA 的主变，1 回 110kV 架空出线，总升变采用户外室，主要包括 35kV 配电室及户外电气设备。

本次评价选定位于宜春高安市祥符镇境内的“高安符阳 150MW 光伏发电项目 110kV 升压站（符阳光储电站）及送出线路工程”作为类比对象，类比对象于 2022 年 8 月 24 日委托江西三禾检测技术有限公司对高安符阳 150MW 光伏发电项目 110kV 升压站（符阳光储电站）工频电场强度、工频磁场强度开展竣工验收环境现状监测。

变电站对站外电磁环境影响的主要决定因素是变电站的电压等级、GIS 布置、主变压器规模和数量、进出线数量及布置、地形。本项目与类比项目的相关参数比较见下表 3-4。

表 3-4 升压站类比项目情况对比表

名称 项目	本项目拟建 110kV 升压站	高安符阳 150MW 光伏发电项目 110kV 升压站（符阳光储电站）及送出线路工程	可比性
电压等级	110kV	110kV	相同
布设形式	户外 GIS 布置，采用 110kV 配电装置、110kV 主变压器及 35kV 配电装置	户外 GIS 布置，采用 110kV 配电装置、110kV 主变压器及 35kV 配电装置	相同
主变容量	1×130MVA	1×150MVA	项目升压站主变容量较小，因较难寻找到同类型类比站，类比对象主变容量较本项目主变容量大，能够保守地反映本项目的电磁环境影响

电气形式	GIS	GIS	相同
母线形式	线变组接线	单母线连接	项目采用线变组接线,可靠性相对较高
出线回路	110kV 架空出线 1 回	110kV 架空出线 1 回	相同
占地	8400m ²	7385m ²	本项目略大于类比项目
调压方式	有载调压	有载调压	相同
环境条件	农村, 周边无建筑物, 场址附近无其他电磁环境影响源	农村, 周边无建筑物, 场址附近无其他电磁环境影响源	相同
运行工况	建成投产后运行电压达到设计额定 110kV 电压等级, 电流满足设计的额定电流水平	运行电压已达到设计额定 110kV 电压等级, 监测时为 113.89kV, 电流为 314.06A, 已通过验收, 且已录入全国建设项目竣工环境保护验收信息系统。	本项目尚未建设运行

根据表 3-3 对照情况可知, 高安符阳 150MW 光伏发电项目 110kV 升压站(符阳光储电站) 及送出线路工程升压站主变规模略大于拟建 110kV 升压站的主变规模、占地面积略小于拟建 110kV 升压站用地面积, 母线连接形式可靠性略低于拟建接线形式, 其余相关因素(电压等级、布置形式、出线方式, 电气形式及环境条件) 均与本项目大致相同, 两者间工频电场、工频磁场具有可比性, 用高安符阳 150MW 光伏发电项目 110kV 升压站(符阳光储电站) 及送出线路工程监测值类比预测本项目 110kV 升压站对周围电磁环境的影响是可行的。

3.2.2 类比监测情况

(1) 类比监测时间及气象条件

2022 年 8 月 24 日, 温度 33.6℃; 湿度: 37%; 风速 0.17m/s; 天气状况: 晴。

(2) 监测单位: 江西三禾检测技术有限公司

(3) 监测方法: 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)。

(4) 监测仪器

表 3-5 电磁环境监测仪器情况表

监测项目	监测仪器	仪器参数	证书编号	监测仪器有效期	校准单位
电场强度	SEM-600/L F-04 电磁辐射分析仪主机编号: D-2016/I-2016	测量范围: 5mV/m~100kV/m	XDdj2021-14560	2021.09.24 至 2022.09.23	中国计量科学研究院
磁感应强度		测量范围: 1nT~10.00mT	XDdj2021-14560	2021.09.24 至 2022.09.23	

(5) 监测工况

监测期间，高安符阳 150MW 光伏发电项目 110kV 升压站（符阳光储电站）的 1#主变处于正常运行状态，监测工况见下表。

表 3-6 监测期间运行工况负荷情况					
序号	名称	电压（kV）	电流（A）	有功功率（MW）	无功功率（Mar）
1	1#主变	113.89	314.06	61.39	7.70

类比高安符阳 150MW 光伏发电项目 110kV 升压站（符阳光储电站）总平面布置及监测布点示意图见图 3-1。

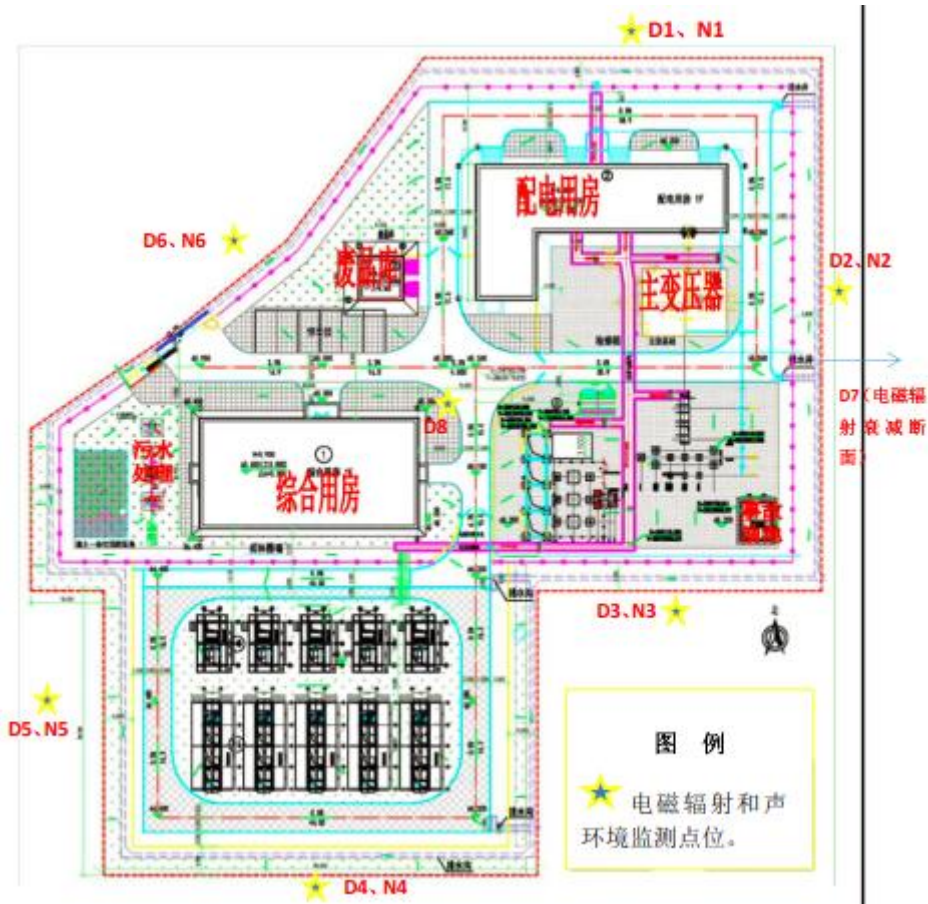


图 3-1 类比站区总平面布置及监测点布置图

3.2.3 类比监测结果与评价

本环评工频电场强度、工频磁感应强度类比监测数据引自《钟高安符阳 150MW 光伏发电项目 110kV 升压站（符阳光储电站）及送出线路工程验收检测报告》（报告编号：SHT2208058），类比监测结果见表 3-6。数据来自附件 11 类比电磁辐射监测报告。

表 3-7 类比升压站工频电场、工频磁场现状监测结果				
项目名称	监测点位编号	点位描述	监测结果	
			工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
钟高安	D1	升压站北侧围墙外 5m 处	40.33	0.3849

符阳 150MW 光伏发电项目 110kV 升压站 (符阳 光储电 站)及 送出线 路工程	D2	升压站东侧围墙外 5m 处	62.48	0.4247
	D3	升压站南侧围墙外 5m 处	625.90	3.7150
	D4	升压站南侧围墙外 5m 处	168.12	0.5821
	D5	升压站西侧围墙外 5m 处	21.6	0.0900
	D6	升压站西北侧围墙外 5m 处	51.69	0.3276
	D7-1	距升压站东侧围墙外 5m 处	69.68	0.4256
	D7-2	距升压站东侧围墙外 10m 处	3.406	0.1875
	D7-3	距升压站东侧围墙外 15m 处	2.762	0.1106
	D7-4	距升压站东侧围墙外 20m 处	2.068	0.1421
	D7-5	距升压站东侧围墙外 25m 处	2.430	0.1235
	D7-6	距升压站东侧围墙外 30m 处	2.484	0.1099
	D7-7	距升压站东侧围墙外 35m 处	2.956	0.0985
	D7-8	距升压站东侧围墙外 40m 处	2.050	0.0941
	D7-9	距升压站东侧围墙外 45m 处	2.502	0.1343
	D7-10	距升压站东侧围墙外 50m 处	2.784	0.1208
	D8	综合用房东侧	23.21	0.2909
《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)			<4000	<100
达标情况			达标	达标

根据上表监测结果可知钟高安符阳 150MW 光伏发电项目 110kV 升压站(符阳光储电站)界外工频电场强度在 21.6V/m~625.90V/m 之间,工频磁感应强度在 0.0900 μ T~3.715 μ T 之间,均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)工频电场不大于 4000V/m、工频磁感应强度不大于 100 μ T 的标准限值要求。

工频电场强度及工频磁感应强度变化趋势:在距升压站东侧围墙 5m 以外区域,总体呈现随距离的增加而降低。

根据类比可行性分析,钟高安符阳 150MW 光伏发电项目 110kV 升压站(符阳光储电站)在运营期产生的工频电场、工频磁场能够反映本项目 110kV 升压站运行时产生的工频电场、工频磁场水平。由类比监测结果可知,本项目 110kV 升压站运行时产生的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)要求。

3.2.4 对环境保护目标的影响

根据现场调查,升压站 30m 范围内无住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物,本项目 110kV 主变压器投入运行后对升压站厂界外居民点的电磁辐射影响均很小。

4 电磁辐射环境保护措施及监测计划

4.1 环境保护措施

(1) 按照《电力设施保护条例》和《云南省电力设施保护条例》的要求，变电站围墙外延伸 3 米所形成的区域为安全防护距离，应严格按照《云南省电力设施保护条例》的要求进行保护。

(2) 合理设计并保证设备及配件加工精良

本工程 110kV 升压站为新建工程，因此，在设计中应将主变压器布置在升压站的中间位置，尽量远离围墙。升压站设备的金属附件，如吊夹、保护环、保护角、垫片和接头等。设计时，应考虑确定合理的外形和尺寸，避免存在尖角和凸出物。

(3) 控制绝缘与表面放电

使用设计合理的绝缘子，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。

(4) 减少因接触不良或表面锈蚀而产生的火花放电

在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都加弹簧垫后，可靠拧紧，导电元件尽可能接地，以减少因接触不良引起火花放电。

(5) 升压站附近高压危险区域应设置相应的警告牌。升压站四周应修建围墙，禁止在输变电设施防护区内建设、搭建民房。

4.2 电磁环境监测计划

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

表 4-1 电磁辐射监测计划及监测内容

项目	监测因子	监测点位及数量	监测方法	监测频次
工频 电场 工频 磁场	电场强度 磁感应强度	1、110kV 升压站四周围墙外 5m 处各设 1 个监测点位； 2、厂界电磁衰减断面以升压站围墙周围的工频电场、工频磁场最大值处为起点，在垂直于围墙的方向上布设，监测点间距为 5m，顺序测至距离围墙 50m 处为止。	《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ 681-2013)	环保竣工验收时监测一次，后期针对项目变化或投诉情况进行监测

5 电磁辐射影响评价结论

根据本项目电磁环境现状监测结果，项目升压站所在区域工频电场强度值为 1.109V/m，工频磁场强度值在 0.0313 μ T。监测表明，项目所在区域电磁环境现状良好。

根据类比分析，本项目 110kV 升压站运行时产生的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）要求。同时设计的升压站满足《电力设施保护条例》和《云南省电力设施保护条例》的要求，对周边电磁环境造成影响较小。

根据现场踏勘，本项目距离附近居民点较远，工频电场强度、工频磁感应强度随距离衰减后，对升压站厂界外居民点产生的电磁辐射影响较小。

综上所述，项目方在采取报告提出的措施后，项目运营后不会对项目周边环境产生不利影响，从电磁环境保护角度分析，本项目 110kV 升压站建设是可行的。