

关于同意《重庆云阳高光伏发电项目》环评信息 公示的说明

云阳县生态环境局：

我单位委托重庆一泓环保科技有限公司编制的《重庆云阳高光伏发电项目环境影响报告表》（以下简称“环评文件”）已编制完毕，该环评文件经我单位审查，认可该环评文件中的全部内容，不涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私以及国家安全、公共安全、经济安全和社会稳定，经确认无不予公开的内容，可进行全文公示，我单位愿承担由该环评文件带来的一切后果和责任。现向贵局提交该环评文件，希望贵局依照规定程序及时办理审批手续。

特此说明

重庆能投清洁能源有限公司（盖章）



2023年11月8日

重庆云阳高阳光伏发电项目 环境影响报告表

建设单位:

重庆能投云能清洁能源有限公司

编制单位:

重庆一泓环保科技有限公司

二〇二四年二月



目 录

1、报告表

2、电磁辐射专题

3、附图

附图 1 地理位置图

附图 2 水系图

附图 3 项目总平面布置图

附图 4 项目区遥感影像及保护目标分布图

附图 5 升压站平面布置图

附图 6 光伏组件布置图

附图 7 生态功能区划图

附图 8 生态保护红线图

附图 9 管控单元图

附图 10 植被类型图

附图 11 土地利用现状图

附图 12 现状监测布点图

附图 13 施工布置示意图

附图 14 环保措施-排水沟

附图 15 环保措施-集电线路

附图 16 环保措施植被恢复

附图 17 监测计划布点示意图

4、附件

附件 1 确认函

附件 2 备案证

附件 3 能源局 2022 年新能源项目建设的通知

附件 4 三线一单检测分析报告

附件 5 生态保护红线智检报告

附件 6 监测报告-噪声

附件 7 监测报告-电磁辐射

附件 8 占用林地审核同意书（第一批次）

附件 9 专家组审查意见及修改清单

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称：重庆云阳高阳光伏发电项目

建设单位（盖章）：重庆能投云能清洁能源有限公司

编制日期：2024年2月



中华人民共和国生态环境部制

一、建设项目基本情况

建设项目名称	重庆云阳高阳光伏发电项目		
项目代码	2306-500235-04-01-539973		
建设单位联系人	周平	联系方式	
建设地点	重庆市云阳县高阳镇		
地理坐标	108 度 43 分 15.421 秒, 31 度 4 分 49.10 秒 (中心坐标)		
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	用地（用海）面积（m ² ）/长度（km）	永久用地面积 9100m ² 、临时用地面积 939100m ²
建设性质	☒ 新建（迁建） ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	重庆市云阳县发改委	项目审批（核准/备案）文号（选填）	备案证 2306-500235-04-01-539973
总投资（万元）	34435.0	环保投资（万元）	75.0
环保投资占比（%）	0.22	施工工期	8 个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是：		
专项评价设置情况	本项目为太阳能发电项目，项目不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》中太阳能发电项目对应的国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等环境敏感区，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）》“表 1 专项评价设置原则表”，本评价不设置专项评价。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），设置电磁环境影响评价专题。		
规划情况	规划名称：《重庆市“十四五”电力发展规划（2021—2025 年）》 审批机关：重庆市发展和改革委员会、重庆市能源局 审批文件：《关于印发重庆市“十四五”电力发展规划（2021—2025 年）的通知》（渝发改能源〔2022〕674 号）		
规划环境影响评价情况	规划环评名称：《重庆市“十四五”电力发展规划（2021—2025 年）环境影响报告书》 审查机关：重庆市生态环境局 审批文件：《关于重庆市“十四五”电力发展规划（2021—2025 年）环境影响报告书审查意见的函》（渝环函〔2023〕365 号）		

规划及规划环境影响评价符合性分析	1.1 规划及规划环境影响评价符合性分析			
	1.1.1 《重庆市“十四五”电力发展规划（2021—2025年）》符合性分析			
	2022年11月，重庆市能源局《关于2022年全市风电、光伏发电开发建设有关事项的通知》中明确重庆云阳高阳光伏发电项目是云阳县的保障性并网项目。			
	本项目与《重庆市“十四五”电力发展规划（2021—2025年）》内容摘录及对比分析详见下表。			
	表1.1-1 电力发展规划符合性分析表			
	序号	规划主要内容	本项目情况	分析结果
	一	构建多元安全的电力供给体系		
	1	保障电源供给可靠稳定： 挖掘可再生能源发展潜力。加快实施乌江、涪江等重要干流梯级开发，建设乌江白马航电枢纽、嘉陵江利泽航运水利枢纽、涪江双江航电枢纽等，推动大河口水电站等挖潜扩能。坚持集中式与分布式并举， 科学发展风光发电，有序推进风电、光伏项目建设 。结合新型城镇化建设进程，鼓励开展多形式生物质能综合利用，有序建设垃圾焚烧和农林生物质发电厂。在有资源条件的区县组织开展多种能源综合利用可行性研究。鼓励余热、余压、余气发电项目建设。	本项目为太阳能发电，目前已取得重庆市云阳县发改委的备案证	符合
	2	夯实电力民生惠民利民： 统筹推动城乡电气化发展。以“安全可靠、优质高效、绿色低碳、智能互动”为主要标准，推动现代城市配电网建设，打造适应山地高楼、密集负荷的高自愈、高可靠城市配电网，保障各类新型合理用电，支持新产业、新业态、新模式发展，提高新消费用电水平。…… 加快农村生活、生产用能转变，进一步普及推广家用电器，推动家居生活电气化，推广农业生产领域电驱动器具。 结合农村资源条件，开展生物质、风电、光伏等可再生能源开发利用，推动用能向清洁低碳绿色转变。	本项目为太阳能发电，属于清洁能源；电场出力可在当地就近消纳，能做到能源的效率利用，推动当地用能向清洁低碳绿色转变	符合
	二	完善新型电力工业体系		
	1	（三）促进电力智能水平提升	本项目为太阳能	符合

	推动互联网、大数据、人工智能等与电力产业深度融合，着力提升电力智慧水平。推动数字技术在电力产业的深度应用，推动数字化车间、智能工厂建设和产业园区数字化改造。支持智慧电厂、新能源集控平台的建设， 鼓励风电、太阳能发电等可再生能源的智能化生产 ，实现可再生能源的高效转化利用。……	发电，太阳能属于可再生能源的一种，本项目的建设可促进太阳能的高效转化	
1.1.2 《重庆市“十四五”电力发展规划（2021—2025 年）环境影响报告书》及其审查意见的符合性分析 本项目与《重庆市“十四五”电力发展规划（2021—2025 年）环境影响报告书》及其审查意见（渝环函〔2023〕365 号）相关要求的符合性分析详见表 1.1-2~3。 表1.1-2 规划环评符合性分析表			
序号	规划环评主要内容	本项目情况	分析结果
1	与重庆市“三线一单”的符合性 由于部分风电场范围涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区，涉及敏感区的风电项目落实项目初步选址的需进一步优化规划布局。武隆平坝风电项目、彭水摩围 2 个项目在项目具体选址阶段需进行严格避让武隆世界自然遗产地。规划输变电项目、未落实选址的规划风电和光伏项目以及垃圾发电项目需优化选址，在项目环评阶段需符合重庆市优先保护单元的管控要求。	本项目为太阳能发电项目，根据市规自局“重庆市多规合一业务协作平台”智检，建设占地不涉及自然保护区、国家森林公园、风景名胜区、森林公园、世界文化和自然遗产地等生态环境敏感区，也不涉及生态保护红线，不属于《规划环评》中需进一步优化规划布局的项目	符合
2	重点生态功能区和环境敏感目标 规划输变电项目、未落实选址的划风电和光伏项目以及垃圾发电项目需优化选址，在项目环评阶段需符合重庆市优先保护单元的管控要求。城口巴山风电共 27 个规划风发力发电项目风场范围内局部涉及生态保护红线，4 个中广核新能源城口旗杆山风电项目风场范围内大部分位于生态保护红线范围内。规划风力发电项目风场、所在项目乡镇共涉及 8 条候鸟迁徙	本项目建设占地不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、国家湿地公园	符合

		通道。		
	3	主要环境问题： 风电施工植被和水土流失影响突出、运行期风机噪声扰民。风电项目建设过程中道路设施及风机吊装平台建设由于土石方工程量较大，在导致植被损失时还造成较为显著的水土流失影响；施工结束后由于植被恢复措施不到位，在植被自然恢复前出现森林景观破碎化的情况；另根据目前关于风电项目的环保投诉情况统计，风机运行期噪声扰民的情况也较为突出。	本项目为太阳能发电项目	符合
	4	资源环境制约因素： 规划风电项目和光伏项目在项目选址前期需第一时间对项目拟选址区域周边生态环境敏感区、生态保护红线分布情况进行核对，严格避让各类生态环境敏感区和生态保护红线。同时，对城口县、黔江区、彭水县、万州区、武隆区、奉节县、巫山县规划的风电和光伏项目需进一步加强项目设计、施工、运行过程中的水土保持工作，环境保护和水土保持监理。	本项目选址优先考虑规避各类生态环境敏感区和生态保护红线，项目永久占地不涉及生态敏感区和生态保护红线。本评价提出了一系列生态保护和恢复补偿措施，在落实相关生态保护和水土保持措施后可最大限度的减少对生态和景观的不利影响。项目在设计、施工、运行过程中加强环境保护和水土保持监理，确保环境保护措施落实到位	符合
	5	生态环境保护与防治对策： （1）声环境 优化选址和总平面布局，优化设备选型，强化降噪措施，风电项目选用低噪风机设备。 （2）生态 风电、太阳能和输变电网施工道路尽量利用已有道路，控制施工道路宽度及巡检道路宽度，减少永久占地面积，最大限度的减少对地表植被的生态破坏；工程用地应当尽量选在荒地、未利用地，尽量避免占用或从成片林地中穿过，禁止穿越自然保护区及法律法规规定的其他禁止建设区。	（1）本项目为太阳能发电项目，噪声影响较小； （2）本项目建设、运行中主要依托当地已有道路进行运输和对外联系。本工程用地尽量避开成片林地、自然保护区及法律法规规定的其他禁止建设区，降低对环境的不利影响。	符合

表1.1-3 规划环评审查意见符合性分析表			
序号	规划环评审查意见主要内容	本项目情况	分析结果
1	（一）转变能源生产方式，积极推进绿色低碳发展。深入实施长江经济带发展、成渝地区双城经济圈建设等重大战略，稳步推进供给侧结构性改革，加强对外电力合作力度，合理利用外部优势资源提升区域电力保障能力。鼓励发展生物质发电，保障人居安全；科学发展煤电，并充分利用抽水蓄能的调峰、填谷功能，维护电网的安全稳定；加快推动能源变革转型，以清洁能源为主导转变能源生产方式，以电为中心转变能源消费方式，实现能耗“双控”向碳排放总量和强度“双控”转变，构建清洁低碳安全高效电力保障体系。	本项目为太阳能发电，属于清洁能源，可促进构建清洁低碳安全高效电力保障体系	符合
2	（二）严格保护生态空间，优化规划空间布局。将生态保护红线、自然保护地等生态环境敏感区作为保障和维护区域生态安全的底线，按照生态优先的原则，依法实施保护。优化江津生物质发电项目规划选址；热电联产项目需满足《热电联产管理办法》相关规定。严格落实各项预防和减缓不良环境影响的对策措施，有效控制规划实施可能产生的不良环境影响。规划涉及自然保护地的项目，应加强与重庆市自然保护地整合优化预案的衔接，优化选址布局确保满足自然保护地相关管控要求。位于生态保护红线范围内的5个风电项目，建议优化风场选址，避让生态保护红线。规划中未明确具体选址的其他项目，应优化项目布局选址，避让生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态环境敏感区。涉及一般生态空间的项目应严格控制占地范围，采取相应的环境保护和生态修复措施，保证生态系统结构功能不受破坏。	本项目选址优先考虑规避各类生态环境敏感区和生态保护红线，项目永久占地不涉及生态敏感区和生态保护红线。	符合
3	（三）严守环境质量底线，加强环境污染防治。新建燃煤发电(含热电)机组确保满足超低排放要求，鼓励不达标区提高污染物排放控制标准；强化燃煤机组污染防治措施和清洁生产水平，严格落实区域削减替代要求。新增燃气发电和热电联产项目应采用低氮燃烧技术，采取有效的脱硝措施，确保废气达相应排放限值要求。 规划项目产生的污水应优先依托集中式污水处理	本项目配套升压站距周边居民较远，满足规范要求；集电线路采用地埋式；升压站危险废物分类收集后交有相应危险废物处理资质的单位处置。	符合

		厂处理达标后排放,循环冷却水直接排入环境水体时应严格控制水温、同时确保主要污染物满足相应标准要求。抽水蓄能项目加强蓄水前库底清理和运行期库区水质保护措施,各类生活污水处理后回用或达标排放。按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”原则,做好分区防渗,强化土壤和地下水环境污染防治措施。 规划重点项目选址应远离居民、医院、学校等声环境敏感区,风电项目选址应论证噪声影响范围,通过合理布局、噪声源控制、传声途径等噪声预防与控制措施,确保声环境敏感点满足声环境功能区要求。 强化固体废物综合利用,减少固体废物产生量;热电联产项目设置事故备用灰场(库)的储量不宜超过半年,事故灰场选址、建设和运行满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)要求;危险废物应按照危险废物转移联单管理办法,实行危险废物转移联单制度,并交由有相应危险废物处理资质的单位处置。 合理确定升压站选址、输变电线路路径和导线对地高度,确保站界和线路下方电场强度和磁感应强度符合电磁环境相关标准;升压站危险废物分类收集后交由有相应危险废物处理资质的单位处置。		
	4	(四)完善生态影响减缓措施,落实生态补偿机制。优化取、弃土场设置,弃土及时清运严禁边坡倾倒,弃土、弃渣应运至指定地点集中堆放。鼓励利用符合条件的旧矿区、采空区用地实施光伏发电项目建设。风电、光伏、输变电项目严格控制占地面积和施工范围,合理规划临时施工设施布置,减少生态环境破坏和扰动范围;风电、光伏项目尽量利用现有或结合规划森林防火通道、现有道路进行施工运输;强化施工管理,合理安排施工时序;严格落实边坡防护等水土保持措施,及时开展临时用地表土回覆、植被恢复并确保恢复效果良好;风机叶片采取鸟类防撞措施;规划抽蓄项目应严格落实生态下泄流量和监控措施。	本项目建设、运行中主要依托当地已有道路进行运输和对外联系。 本评价提出了一系列生态保护和恢复补偿措施,在落实相关生态保护和水土保持措施后可最大限度的减少工程建设的生态影响和景观影响。	符合
	5	(五)强化环境风险防控。 规划项目应建立健全环境风险防范体系,严格落实各	建设单位将编制应急预案;本项目升	符合

		项环境风险防范措施,编制突发环境事件风险评估及应急预案,并报当地生态环境主管部门备案,有效防范突发性环境风险事故发生。配套送出输变电项目的升压站主变下方设置集油坑,配套建设的事事故油池有效容积不小于主变绝缘油量并具备油水分离功能,池底池壁采取防腐防渗处理。	压站变压器设置有集油坑和事故油池;危险废物分类收集、危废间暂存后,交由有相应危险废物处理资质的单位处置。	
	6	(六) 碳排放管控。 围绕“碳达峰、碳中和”目标,统筹抓好碳排放管理和生态环境保护工作,实现电力行业碳排放总量和强度“双控”目标。优化能源结构,积极发展风电、光伏等新能源,提高非化石能源消耗占比。采用低氮燃烧方式,强化脱硫、脱硝等协同减碳措施,降低供电煤耗。引导企业通过市场行为有效减排;鼓励具备条件的火电企业开展碳捕集利用与封存(ecus)试点示范、能源和工业过程温室气体集中排放监测和多污染物协同控制核心技术创新。	本项目为太阳能发电,属于清洁能源	符合
	7	(七) 规范环境管理。 规划中所含建设项目开展环境影响评价时,应进一步与自然保护地、国土空间“三区三线”划定成果衔接,严格落实自然保护地、国土空间用途管制等要求;加强规划环评与项目环评的联动,应结合规划环评提出的指导意见和管控要求做好项目环境影响评价工作,《“十四五”电力发展规划》中包括的可再生能源重点项目做好与《“十四五”可再生能源规划》及规划环评联动;规划在实施范围、适用期限、规模、结构和布局等方面进行重大调整或者修订的,应当按规定重新或者补充开展环境影响评价。	本次评价即是对拟建项目开展环境影响评价工作。	符合
其他符合性分析	1.2 “三线一单”符合性分析 1.2.1 生态保护红线 生态保护红线:云阳县生态保护红线范围内的面积为1153.69km²,生态保护红线管控面积占云阳县总面积比例达到31.72%,其中生物多样性维护生态保护红线面积130.09km²,主要分布在七曜山市级自然保护区、七曜山市级森林公园、云阳龙缸国家地			

质公园等部分区域。水土保持生态保护红线面积 371.02km²，主要分布在“一江四河”沿岸消落区和上坝乡、沙市镇、农坝镇、平安镇、养鹿镇、高阳镇等区域。水土流失生态保护红线面积 652.58km²，主要分布在云阳镇、红狮镇、龙洞镇、洞鹿乡、双土镇、桑坪镇和故陵镇等区域。根据检测分析，本项目占地不涉及生态保护红线。

1.2.2 环境质量底线

本项目为光伏发电项目，运营期无生产废水、生产废气，光伏组件清洗废水回用于绿化浇灌，不外排，不会影响环境质量底线。

1.2.3 资源利用上线

本项目运营期不消耗能源，且为当地提供电力资源，不会突破资源利用上线要求。

1.2.4 生态环境准入清单

根据《建设项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》进行符合性分析。

（1）环境管控单元位置关系

本工程位于云阳县高阳镇，根据重庆市环境管控单元分布图，工程占地 98.23hm²，全部位于云阳县一般管控单元-澎溪河高阳渡口(ZH50023530001)范围内。

（2）符合性分析

项目与管控单元的管控要求符合性具体分析见下表。根据综合对比结果可知，本项目是符合相关管控要求的。

表1.2-1 生态环境准入清单符合性

环境管控单元编码		环境管控单元名称		环境管控单元类型	
ZH50023530001		云阳县一般管控单元-澎溪河高阳渡口		一般管控单元	
管控要求层级	管控类型	管控要求	建设项目相关情况	符合性分析结论	
全市总体管控要求	空间布局约束	优化调整畜禽养殖布局。加强畜禽养殖区域管理，严格执行畜禽禁养区、限养区、适养区“三区”管理规定。加快禁养区畜禽养殖场（户）依法关闭、搬迁；限制部分养殖密集程度高的区域养殖发展；适养区按照“以地定畜、种养结合”的要求，依托种植业布局合理规划新增养殖场。引导畜禽养殖向产粮（油）大县和蔬菜主产区转移。	本项目为太阳能发电，不涉及相关管控要求	符合	
	污染物排放管控	加强农业农村污染治理。加强农村环保基础设施建设和农村环境综合整治。推进养殖生产清洁化和产业模式	本项目为太阳能发电，不涉及相关管	符合	

			生态化，加强畜禽粪污资源化利用、畜禽养殖环境监管，加强水产养殖污染防治和水生生态保护。推进实施化肥和农药减量使用，推广农业废弃物的无害化处理和资源化利用，推进种植业产业模式生态化，推进农业节水灌溉，实施耕地分类管理，开展涉镉等重金属重点行业企业排查整治。	控要求	
		环境风险防控	/	/	/
		资源开发利用效率	/	/	/
	渝东北片区总体管控要求	空间布局约束	1、生态定位：秦巴山地水源涵养重要区 国家规划相配合，优化整合湖北神农架-堵河源-重庆巫溪阴条岭-巫山五里坡、重庆大巴山-雪宝山-四川花萼等山-陕西化龙山等自然保护区；大巴山、阴条岭自然保护区建立林态系统、湖泊和河流，加强对三峡库区特有鱼类和珍稀濒危植物、特有植物的保护。 2、化工项目不予准入，万州区仅限对现有主体化工产业链仅限完善和省级改造。 3、按照相关规定要求，加快完善畜禽养殖禁养区整治工作。 4、饮用水源保护区规范化建设需持续加强。 5、禁止准入：渝东北片区和渝东南片区的化工项目（万州区仅限于对现有主体化工产业链进行完善和升级改造）。 6、禁止准入：主城区以外的各区县城城区及其主导上风向 5 公里范围内，燃煤电厂、水泥、冶炼等大气污染严重的项目。	本项目为太阳能发电，不涉及相关管控要求	符合
		污染物排放管控	1、加强龙溪河、卧龙河、碧溪河、小沙河、瀼渡河、苕溪河等流域整治。不达标断面对应的 6 个管控分区根据其污染源及管控对象，提出相应管控要求。着力整治小沙河等劣Ⅴ类河流，基本实现市控断面劣Ⅴ类水质。 2、加快万州经开区高峰园、新田园，城口工业园区高燕组团、巴山组团集中污水处理设施建设。	本项目为太阳能发电，不涉及相关管控要求	符合

			3、完成城市污水处理设施建设与改造。加强乡镇污水处理设施技术改造及运行管理。加强城乡污水管网配套建设。加快现有合流制排水系统雨污分流改造，难以改造的应采取截留、调蓄和治理等措施。完善城乡管网配套建设和运行维护。进一步提高污泥无害化处置能力。 4、2020 年底前储油库和年销售汽油量大于 5000 吨的加油站完成安装油气回收自动监测设备，实现同市环保局联网。		
		环境风险 防控	1、化工园区按要求开展突发环境事件风险评估。制定重庆市环境风险防范协调联动工作机制，实现万州九龙等园区环境风险防控规范化建设。 2、按重庆市长江经济带化工污染专项整治工作等相关要求，对沿江化工企业进行整治。	本项目为太阳能发电，不涉及相关管控要求	符合
		资源开发 利用效率	1、丰都-云阳段：山势逐渐抬高，生态岸线长度不低于该段总长度的 90%； 2、巫溪-奉节段：原则上不再规划新增生产、生活岸线，生态岸线长度不低于改短总长度的 95% 3、位于三峡库区水域及生态屏障保护区巫山、奉节、云阳、开县、万州、长寿、涪陵、石柱港区开发需从源头控制港口及船舶污染物污染、降低对消落区的干扰以满足该生态功能区保护要求。	本项目为太阳能发电，不涉及相关管控要求	符合
	区县 总体 管控 要求	空间布局 约束	第一条以园区用地布局和产业准入为抓手，推进园区高质量发展。 禁止在长江干流岸线 1 公里范围内新建重化工、印染、造纸等存在污染风险的工业项目；禁止引进重金属（铬、镉、汞、砷、铅等五类重金属）、剧毒物质和持久性有机污染物的工业项目。 第二条以生态空间为约束合理布局旅游项目。 风景名胜区、森林公园禁止布局经营性地产开发和采矿项目；风景名胜区、森林公园核心景区内禁止布局酒店、餐饮等旅游接待设施；风景名胜区、森林公园大力推广“区内游、区外住”。 第三条以资源保护为核心重点引导旅	本项目为太阳能发电，也不涉及三峡水库回水范围，因此不涉及相关管控要求	符合

			游发展方向。 龙缸地质公园、世界侏罗纪恐龙地质公园的核心是地质遗迹资源的保护，旅游开发建设过程中应强化地形地貌的保护，严格限制引进对地形地貌、地质遗迹破坏大的项目；禁止在地质遗迹保护核心区和一、二、三级保护区内布局和经营性房地产开发和矿产开发。 第四条以生态功能为基线控制河流水电布局。 合理有序开发小水电。已建、在建及规划水库及水电设施须保证下泄生态流量；新建水库及水电设施应充分论证其对生态环境的影响，合理有序开发。 第五条以回水区、消落带为重点严格项目管控。 第一条长江及其支流三峡水库回水区禁止新建拦河（网）养鱼、肥水养鱼、筑坝拦网养鱼等项目，取缔前述现有项目；消落带禁止从事畜禽养殖、水产养殖、种植等对水体有污染的生产经营行为		
		污染物排放管控	第六条以旅游景区为重点推进水资源节约利用和循环利用，强化水污染防治。 第七条以农业和畜禽养殖为重点推进农村面源污染防治。 严格控制化肥农药使用量，实现化肥农药零增长；加强禽畜养殖污染治理：完善畜禽养殖场配套粪污处理设施，推进固体废物综合利用。 第八条以提高乡镇污水收集处理率为核心推进城镇污水处理。 进一步完善乡镇污水管网，优先启动高阳镇、渠马镇、南溪镇等饮用水源地不达标乡镇以及重点监测断面涉及乡镇污水管网建设。	本项目为太阳能发电，不涉及相关管控要求	符合
		环境风险防控	第九条以产业结构和布局调整为主线实现环境风险的源头控制。 禁止在长江干流岸线 1 公里范围内新建重化工、印染、造纸等存在污染风险的工业项目。松树包组团禁止新建、扩建化工项目（现有化工项目升级改造除外）	本项目为太阳能发电，不涉及相关管控要求	符合

		资源开发利用效率	带十条落实长江经济带小水电清理整顿工作要求。 按重庆市长江经济带小水电清理整顿工作等相关要求，对不符合要求的小水电进行清理、整顿。 第十一条落实岸线、港口利用和保护工作要求，对散小码头进行整合提升，强化布局要求，落实污染防控措施。	本项目为太阳能发电，不涉及相关管控要求	符合
单元 管控 要求	空间布局 约束		禁止澎溪河流域的拦河（网）养鱼、肥水养鱼	本项目为太阳能发电，不涉及相关管控要求	符合
	污染物排 放管控		1、完善管控单元内各个乡镇的污水收集管网建设；逐步实施乡镇污水处理厂提标改造；加强禽畜养殖污染治理：依法关闭或搬迁禁养区内畜禽养殖场（户）；完善规模化养殖厂配套治污措施，采用畜禽粪污干湿分离、固体废物生产有机肥等综合利用畜禽粪污；推进化肥农药减量使用，实现化肥农药零增长。	本项目为太阳能发电，不涉及相关管控要求	符合
	环境风险 防控		加强农药化肥使用量的控制，实行科学种植和非点源污染防治。	本项目为太阳能发电，不涉及相关管控要求	符合
	资源开发 利用效率		/	/	/
1.3 其他符合性分析					
1.3.1 产业政策符合性分析					
本项目与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》、《重庆市国家重点生态功能区产业准入负面清单》、《长江经济带发展负面清单指南》的符合性分析见下表。					
表1.3-1 产业政策符合性分析表					
序号	产业政策名称及主要内容			符合性分析	
1	《中华人民共和国可再生能源法》第四条国家将可再生能源的开发利用列为能源发展的优先领域，通过制定可再生能源开发利用总量目标和采取相应措施，推动可再生能源市场的建立和发展。			本项目为太阳能发电，属于优先能源发展领域	
2	《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发改委第 9 号令）：鼓励类：五、新能源，2、可再生			本项目为太阳能发电，属于鼓励类	

		能源利用技术与应用：太阳能热发电集热系统、.....系统集成技术开发应用.....	
3		《重庆市国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行)》(渝发改规〔2017〕1597号)中云阳县产业准入负面清单中与电力生产项目有关的条目为：禁止建设不满足生态流量或对栖息地生态环境等环境敏感区可能产生显著不良影响的水力发电项目。	本项目为太阳能发电，不是水力发电项目，不属于该清单所列禁止建设项目
4		《长江经济带发展负面清单指南(试行, 2022年版)》(长江办〔2022〕7号)中有关条目包括： (1) 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。禁止在风景名胜區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。 (2) 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。 (3)禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。 (4) 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。 (5) 禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改造或扩大排污口。 (6) 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生行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目为太阳能发电项目，占地不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水源保护区、湿地公园的生态敏感区；也不涉及岸线或湖泊保护区和保留区；项目运行中仅产生少量工作人员生活污水，经处理后综合利用，不外排。因此项目不属于禁止类或限制类项目。

	1.3.2 《重庆市重点生态功能区保护和建设规划（2011-2030 年）》的符合性分析 本项目位于云阳县高阳镇小安村，云阳县属于《重庆市重点生态功能区保护和建设规划》(2011-2030 年) 重点生态功能区“三峡库区水源涵养重要区”的三级区“库周山地生态恢复区”。本项目采取农林光互补模式，极大地减少项目占地，保留原始的土地利用类型，不会造成明显的生态破坏，与《重庆市重点生态功能区保护和建设规划》(2011-2030 年)不冲突。 1.3.3 《国家能源局关于 2021 年风电、光伏发电开发建设有关事项的通知》（国能发新能〔2021〕25 号）符合性 国能发新能〔2021〕25 号提出：“落实碳达峰、碳中和目标，以及 2030 年非化石能源占一次能源消费比重达到 25%左右、风电太阳能发电总装机容量达到 12 亿千瓦以上等任务，坚持目标导向，完善发展机制，释放消纳空间，优化发展环境，发挥地方主导作用，调动投资主体积极性，推动风电、光伏发电高质量跃升发展”。 本项目为太阳能发电项目，纳入了重庆市 2022 年光伏发电开发建设名单，工程的建设有利于改善地区能源结构，落实碳达峰碳中和要求，符合国能发新能〔2021〕25 号有关要求。 1.3.4 《关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》符合性 2023 年 3 月自然资源部办公厅 国家林业和草原局办公室 国家能源局综合司联合帆布了《关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自然资办发〔2023〕12 号），对于光伏项目各组成的用地提出了具体要求，包括： （一）光伏方阵用地。光伏方阵用地不得占用耕地，占用其他农用地的，应根据实际合理控制，节约集约用地，尽量避免对生态和农业生产造成影响。光伏方阵用地涉及使用林地的，须采用林光互补模式，可使用年降水量 400 毫米以下区域的灌木林地以及其他区域覆盖度低于 50%的灌木林地，不得采伐林木、割灌及破坏原有植被，不得将乔木林地、竹林地等采伐改造为灌木林地后架设光伏板；光伏支架最低点应高于灌木高度 1 米以上，每列光伏板南北方向应合理设置净间距，具体由各地结合实地确定，并采取有效水土保持措施，确保灌木覆盖度等生长状态不低于林光互补前水平。光伏方阵按规定使用灌木林地的，施工期间应办理临时使用林地手续，运营期间相关方签订协议，项目服务期满后应当恢复林地原状。光伏方阵用地涉及占用基本草原外草原的，地方林草主管部门应科学评估本地区草原资源与生态状况，合理确定项目的适建区域、建设模式
--	---

	与建设要求。鼓励采用“草光互补”模式。 光伏方阵用地不得改变地表形态，以第三次全国国土调查及后续开展的年度国土变更调查成果为底版，依法依规进行管理。实行用地备案，不需按非农建设用地审批。 （二）配套设施用地管理。光伏发电项目配套设施用地，按建设用地进行管理，依法依规办理建设用地审批手续。其中，涉及占用耕地的，按规定落实占补平衡。符合光伏用地标准，位于方阵内部和四周，直接配套光伏方阵的道路，可按农村道路用地管理，涉及占用耕地的，按规定落实进出平衡。其他道路按建设用地管理。 根据现场调查，本项目不涉及占用耕地，占地中林地不涉及公益林、天然林等；同时，本项目采用林光互补的开发方式，实现能源发电与林业收益双赢。施工临时道路后续交由当地作为农村道路使用。因此本项目的建设符合“通知”要求。 1.3.5 《“十四五”能源规划任务分解实施方案》符合性分析 2022 年重庆市发展和改革委员会、重庆市能源局印发《“十四五”能源规划任务分解实施方案》（渝发改能源〔2022〕982 号），方案提出到 2025 年，全市清洁能源装机占比达到 50%。 “方案”中与太阳能发电有关的内容包括： （1）结合资源、环保、土地、并网等建设条件，科学开发风能、太阳能。 （2）到 2025 年，全是清洁能源装机占比达到 50%。 重庆云阳高阳光伏发电项目是重庆市能源局《关于 2022 年全市风电、光伏发电开发建设有关事项的通知》中的项目，本项目的实施有利于“方案”目标的完成；同时在方案的建设和运行中，将严格按照环评、水保等专项提出的要求进行环境保护，科学开发风能。因此，本项目与“方案”是相符的。 1.3.6 《关于加强新时代水土保持工作的意见》符合性分析 《关于加强新时代水土保持工作的意见》中，对于建设项目具体的要求为：突出抓好水土流失源头防控。按照国土空间规划和用途管控要求，建立水土保持空间管控制度，落实差别化保护治理措施。将水土保持生态功能重要区域和水土流失敏感脆弱区域纳入生态保护红线，实行严格管控，减少人类活动对自然生态空间的占用。有关规划涉及基础设施建设、矿产资源开发、城镇建设、公共服务设施建设等内容，在实施过程中可能造成水土流失的，应提出水土流失预防和治理的对策和措施，并征求同级水行政主管部门意见。 本项目位于云阳县高阳镇，符合《重庆市“十四五”电力发展规划（2021—2025 年）》。
--	---

	建设业主已委托开展水土保持方案编制，并在施工、运行中严格落实；此外建设单位还将配合水行政主管部门加强水土流失预防保护、监管等。因此本项目与“意见”相关要求是符合的。
--	---

二、建设内容

地 理 位置	2.1 地理位置 重庆云阳高阳光伏发电项目位于云阳县高阳镇小安村，光伏阵列场地中心位置坐标为 E108 度 43 分 15.421 秒，N31 度 4 分 49.10 秒。场址有云开路、乡村道路相接，交通便利。 项目区位于澎溪河（小江）高阳场镇段下游约 3.8km 左岸。 地理位置图见附图 1，水系图见附图 2。
项 目 组 成 及 规 模	2.2 项目由来 太阳能是可再生的清洁能源，光伏发电是国家产业政策支持的项目，光伏资源开发符合国家和重庆市可再生能源发展规划。 本项目位于重庆市云阳县高阳镇小安村，光伏场区面积约 98.23hm²。本项目安装容量为 101.3012MWp，光伏阵列拟采用固定式支架形式；并配套新建一座 110kV 升压站。 根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）等有关环保法律法规，本项目需编制环境影响报告表；同时因建设内容包括 110kV 升压站，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），设置电磁环境影响评价专题。 重庆能投云能清洁能源有限公司委托重庆一泓环保科技有限公司承接该项目环境影响评价工作。在资料收集、现场踏勘的基础上，按相关规范要求编制完成了《重庆云阳高阳光伏发电项目环境影响报告表》，按规定上报审批。 2.3 项目组成及规模 2.3.1 基本情况 （1）项目名称：重庆云阳高阳光伏发电项目 （2）建设单位：重庆能投云能清洁能源有限公司 （3）建设性质：新建 （4）建设规模：安装容量为 101.3012MWp（交流侧装机容量为 75.9MW），预计平均年上网电量为 9102 万 kWh，年等效满负荷利用小时 899h。 （5）主要建设内容：包括光伏阵列（含光伏组件、箱变等）、集电线路和 110kV 升压站等主体工程，以及施工场地、施工便道等临时工程；此外升压站引 1 回 110kV 送出架空线路接入国网木古 110KV 变电站，但该送出工程不纳入本次评价内容。 （6）项目投资：静态总投资为 34435.0 万元

(7) 占地：总占地 98.23hm²，其中永久占地 0.91hm²、临时占地 97.32hm²

(6) 建设工期：8 个月

2.3.2 项目组成

本项目包括主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程，此外有施工临时工程，其组成情况详见下表。

表2.3-1 项目组成一览表

分类	项目组成	项目建设内容与规模
主体工程	光伏阵列区	光伏组件： 整个系统分成 23 个光伏发电单元，每个发电单元由 8008 块 550Wp 单晶硅光伏组件组成，按每 28 个光伏组件安装在 1 套固定光伏支架上（采用 2×14 竖向布置）考虑，即每个发电单元有 286 套固定光伏支架，单元装机容量为 4.4044MWp。整个系统共装设 184184 块光伏组件，安装容量为 101.3012MWp。 箱变： 每个发电单元配备 1 台容量为 3300kVA 的 35/0.8kV 双绕组箱式变压器，即整个系统共 23 台箱变；光伏组件通过逆变器与箱变连接
	集电线路	光伏组串至逆变器 连接采用光伏专用电缆，型号为 PV1-F-1×4，直流电缆入地部分采用穿管敷设； 逆变器至箱式变压器 连接采用铝芯交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚乙烯护套阻燃电缆，型号为 ZRC-YJLY23-1.8/3kV-3×240，采用直埋敷设方式； 35kV 集电线路至升压站 采用直埋敷设与桥架相结合方式，总长度为 24.0km，直埋电缆的埋深为 800mm
	开关站	升压站位于光伏阵列区中部，呈矩形布置，长 106.0m，宽 55.0m，站内设置综合控制楼、主变压器、事故油池等。
辅助工程	检修道路	对现有道路约 5km 进行适当改造，采用泥结石路面，便于物资设备运输和设备检修，同时不影响当地居民的出行
	生活仓	布置在 110kV 升压站场地东部的综合控制楼和附属用房内，布置有办公室、厨房和餐厅、活动室、休息室、卫生间等
公用工程	供水	升压站办公生活用水采用井水，经消毒后使用；光伏阵列区清洗用水来自附近河沟。
	排水	雨水经雨水导排系统排出场地外，光伏阵列区光伏组件清洗废水用于光伏阵列区及周边植被浇灌。
	供电	工程在 35kV 母线上新设 1 台接地兼站用变压器

	环保工程	废水	升压站、光伏阵列区光伏组件等污水用于植被浇灌，不直接外排
		废气	本项目无生产废气产生；升压站生活油烟等经油烟净化器处理后排放
		事故油系统	开关站内设置事故排油系统和埋地式事故油池，变压器底部设置集油池。事故油池及集油池均采取重点防腐防渗处理。
		噪声	选择低噪声设备。运行时加强对变压器等设备维护，定期检修使其处于良好的运行状态。
		固废	升压站生活办公垃圾收集后交当地环卫部门处置； 废旧光伏组件由厂家更换回收处置； 事故中产生的废变压器油收集在事故油池内，连同废旧蓄电池等交有资质单位处置
		生态	光伏阵列采用固定式支架形式，距离地面最小 2m，保留地面植被。
		光污染	光伏组件内晶硅片表面涂覆有防反射涂层，封装玻璃表面采用反射比小于 0.16 的低辐射玻璃。
	临时工程	施工营地	项目在升压站旁设置一处施工营地，设置临时办公设施；人员食宿依托周边居民已有房屋租用；施工设备和材料集中布局在光伏阵列区用地范围内，不新增用地
		施工便道	依托周围现有道路，对部分道路（约 5km）进行改造，前期用作施工道路，运行后作为检修道路
		施工作业带	光伏阵列区与拟建开关站之间建设集电线路输电，采用埋地方式，需要设置 1m 宽的施工作业带，长度约 24.0km。
		料场	所有物料均外购，不自行开采
		渣场	各光伏阵列区内的集电线路、光伏组件基础等施工开挖产生的土石方量极小，均就近堆放，项目采用边开挖、边回填方式，分区建设，不产生弃渣，因此不设置弃渣场
	2.3.3 主体工程 2.3.3.1 光伏阵列布置 （1）太阳能电池类型选择 本工程选用单晶硅太阳能电池的标准结构双面双玻型防 PID 光伏组件，组件规格为 550Wp。单晶硅组件具有衰减率低、功率高、组件支架和桩基础成本低等特点，适合山地平价光伏项目使用。 （2）逆变器选型		

本项目为光伏发电项目，场址地形较为复杂，为山地光伏项目，综合考虑价格、发电量、供货能力、电站静态投资等，本项目选用 300kW 型 1500V 组串式逆变器。

组串式逆变器是基于模块化的概念，将光伏方阵中的每个光伏组串连接至指定逆变器的直流输入端，各自完成将直流电转换为交流电的设备。组串式逆变器具有多路 MPPT，能够有效降低组串失配，单台容量小，功率等级为 50~300kW，设计较为灵活。

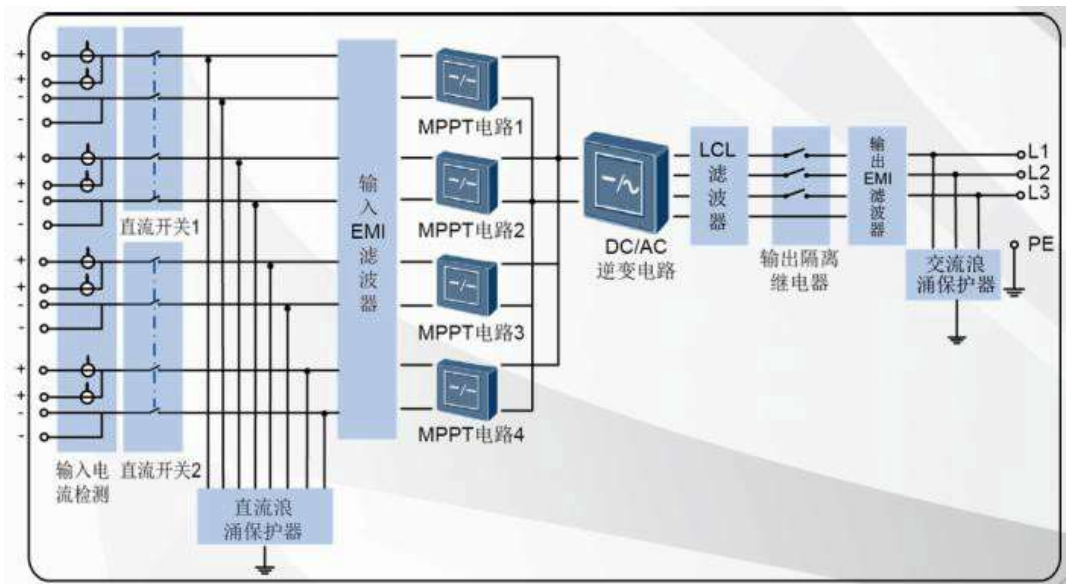


图 2.3-1 组串式逆变器电路结构框图

（3）光伏阵列运行方式选择

综合考虑电站的初始投资成本、支架的可靠性以及后期运维等因素，本工程光伏阵列推荐采用固定倾角式安装。电站中所有光伏阵列按相同的倾角安装，最佳倾角选择取决于地理位置、太阳辐照和特定的场地条件等因素。

采用所选工程代表年太阳辐射资料，通过 PVsyst 模拟软件进行斜面上各月平均太阳辐射量的计算，不同角度下倾斜面太阳辐射变化见下图及下表。

表2.3-2 不同倾角下组件倾斜面太阳年总辐照量分析表

倾角	0°	5°	10°	15°	20°	21°	22°	23°
斜面辐射量 (MJ/m ²)	4194.72	4309.2	4399.5	4464	4503.6	4507.2	4510.8	4514.4
倾角	24°	25°	26°	27°	28°	29°	30°	35°
斜面辐射量 (MJ/m ²)	4518	4518	4518	4518	4514.4	1514.4	4510.8	4474.8

采用所选太阳辐照资料，通过 PVsyst 模拟软件进行斜面上各月平均太阳辐照量的计算，不同角度下倾斜面太阳辐照变化曲线见下图

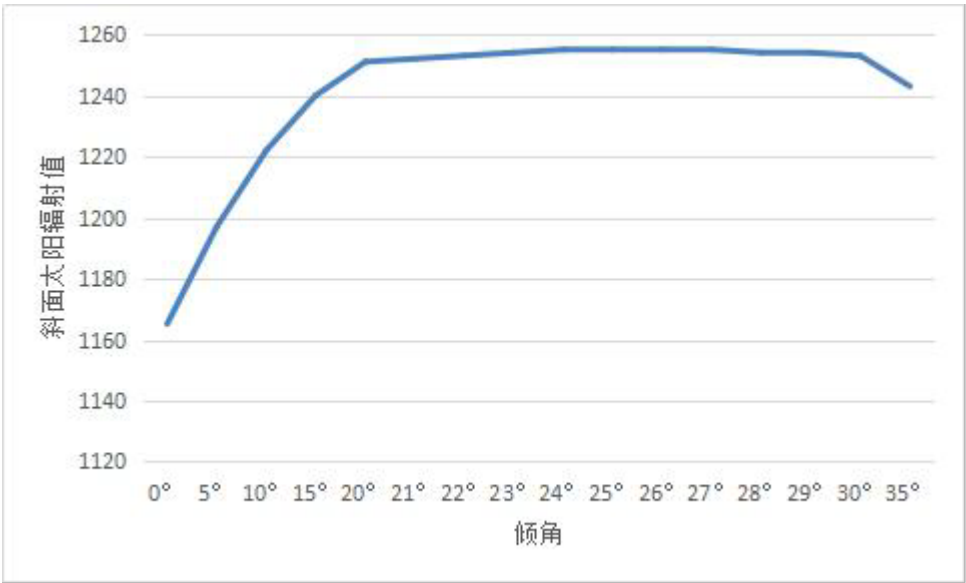


图 2.3-2 斜面太阳辐射值变化图

由此可知，当组件倾角为 24° 时，全年平均太阳总辐照量最大为 1221kWh/m²，相对水平提高约 8%。

（4）光伏方阵设计

工程采用分块发电、集中并网方案，将系统分成 23 个光伏发电单元。每个发电单元由 8008 块光伏组件组成，每 28 个光伏组件安装在 1 套固定光伏支架上，即每个发电单元有 286 套固定光伏支架，单元装机容量为 4.4044MWp。即本光伏项目共装设 184184 块 550Wp 单晶硅光伏组件，总安装容量为 101.3012MWp。

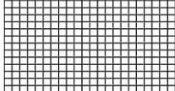
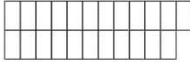
项目：	一套光伏支架	一个发电单元	高阳光伏项目
			
单位指标：	28块光伏组件	8080块光伏组件 286套光伏支架	184184块光伏组件 6578套光伏支架 23个发电单元

图 2.3-3 光伏阵列各单元主要指标示意图

每个发电单元与 1 台容量为 3300kVA 的 35/0.8kV 双绕组箱式变压器连接，每台箱式变压器分接 11 台 300kW 组串式逆变器，每台逆变器连接 26 个直流回路，每个直流回路

	本项目电池组件采用串联就地逆变、就地升压的接线原则设计。 串联接线应注意回路内各电池组件的工作电流是否匹配，工作电流主要受太阳辐照度影响。因同一时刻相同斜平面上的电池组件工作电流相同。并联接线应注意各串联回路的工作电压是否匹配，工作电压主要受电池工作温度影响，串联回路的工作电压还受接线电缆上的电压损耗影响。为减少串联回路工作电压的差异，把位置相近的串联回路进行并联，逆变器在布置时，考虑设于各串联回路中间位置。 2.3.3.2 箱式变压器 每个发电单元与 1 台容量为 3300kVA 的 35/0.8kV 双绕组箱式变压器连接，箱式变压器分接 11 台 300kW 组串式逆变器，每台逆变器连接 26 个直流回路，每个直流回路由 28 块 550Wp 型光伏组件串联而成。 箱变采用天然地基，钢筋混凝土板式基础，厚 300mm，混凝土强度等级为 C30，基底设 100mm 厚的 C20 素混凝土垫层。 2.3.3.3 集电线路 (1) 光伏场区低压电缆 ①光伏组串至逆变器 光伏电站所有光伏组串与逆变器连接采用光伏专用电缆，型号为 PV1-F-1×4，直流电缆入地部分采用穿管敷设。 ②逆变器至箱式变压器 逆变器与箱式变压器连接采用铝芯交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚乙烯护套阻燃电缆，型号为 ZRC-YJLY23-1.8/3kV-3×240，采用直埋敷设方式。 (2) 35kV 集电线路电缆 本项目共设计安装 23 台箱变，分别将逆变器的 800V 交流输出电压升至 35kV 后，经升压站升至 110kV。根据项目场址分布及现状，本项目 35kV 集电线路采用直埋敷设与桥架相结合方式。 其中 35kV 直埋电缆选用交联聚乙烯绝缘铝芯钢带铠装聚乙烯护套电缆，型号为 ZRC-YJLY23-26/35kV-3×70、ZRC-YJLY23-26/35kV-3×185、ZRC-YJLY23-26/35kV-3×300 以及 ZRC-YJLY23-26/35kV-3×400，本项目箱变台数为 23 台，采用 5 回集电线路接入 5kV 关柜。 每回集电线路连接 5 台箱变，在每回集电线路中，从最末端起，第 1~2 台箱变出线采用 ZRC-YJLY23-26/35kV-3×70 电力电缆；第 3 台箱变出线采用 ZRC-YJLY23-26/35kV-3
--	--

	×185 电力电缆；第 4 台箱变出线采用 ZRC-JLY23-26/35kV-3×300 电力电缆；第 5 台箱变出线采用 ZRC-YJLY23-26/35kV-3×400 电力电缆。 直埋电缆沟长度为 24.0km，直埋电缆的埋深为 800mm，直埋电缆在通过道路和其它可能受到机械损伤的地段时，采用穿管保护。电缆沟按 1：0.5 开挖边坡，开挖完成后，应将槽底清理干净并夯实，敷设电缆的上下侧各铺 100mm 细砂，并在电缆上侧做砖或水泥板保护。 集电线路图件附图 3。 2.3.3.4 升压站 升压站位于场地中部，长 106.0m，宽 55.0m，升压站围墙内用地面积为 5830.00m²。 (1) 建构筑物 升压站四周布置 2.5m 高的实体围墙。升压站布置了综合控制楼、主变压器、事故油池、构架等送配电建(构)筑物。升压站总体布置分区明确，美观实用。建(构)筑物布置紧凑，占地少，经济合理。升压站内建筑物包括综合控制楼、附属用房、配电楼、危废品暂存间，总建筑面积 1829.22m²。 综合控制楼为两层框架结构，墙体厚度 240mm，总建筑面积为 1354.01m²，建筑高度 7.95m。综合控制楼一层布置有继保室、蓄电池室、休息室、餐厅、厨房等。二层布置有主控室、休息室、会议室、活动室等。 (2) 主要设备 ①主变 本工程 110kV 光伏电站布置 1 台容量为 80MVA 的主变，为三相双绕组有载调压升压变压器，主变型号 SZ18-80000/110。 ②110kV 高压配电装置 高压配电装置采用户外 GIS 设备，采用为线变组接线。GIS 与主变及与 110kV 出线连接采用钢芯铝绞线连接。 断路器额定电流为 1250A，开断电流为 40kA(3s)；隔离开关额定电流为 1250A，短时耐受电流为 40kA(3s)；快速接地开关短时耐受电流为 40kA(3s)，峰值耐受电流为 100kA；保护与测量 CT 变比为 500/1A，精度为 0.5/5P30/5P30/5P30/5P30/5P30,CT 比为 400/1A，精度为 5P30；计量 CT 变比为 500/1A，精度均为 0.2s；出线 PT 变比为 110/√3/0.1/√3/0.1/√3/0.1/√3/0.1kV，精度为 0.2/0.5(3P)/3P/3P。 ③35kV 配电装置
--	---

	配电装置选用户内成套装置 KYN61-40.5 金属封闭开关设备，采用加强绝缘结构，一次元件主要包括断路器、操动机构、电流互感器、避雷器等，采用抽出式安装，为单母线接线方式，运行灵活、供电可靠。 ④接地变压器 本工程 35kV 系统采用接地变压器带小电阻接地的方式来抑制弧光过电压，35kV 系统发生单相接地故障时继电保护动作，切除故障线路。35kV 母线装设 1 台接地变兼站用变，接地变压器的容量选用 400kVA，考虑到接地变兼作站用变，站用变容量需 250kVA，接地变型号为 DKSC-650/35-250/0.4。 ⑤无功补偿装置 为保证本工程电能并网运行时基本不与电网交换无功，本阶段拟在升压站 35kV 母线装设 1 组水冷直挂式 SVG 动态无功补偿装置，总容量按-16~+16Mvar 配置。 ⑥计算机监控系统 本工程计算机监控系统由升压站监控和光伏场监控两部分组成。升压站监控由站控层和间隔层组成；光伏场监控由场区各设备的就地监控组成，不单独设站控层，由升压站监控系统的站控层完成对光伏场设备的集中监控。 升压站设置 1 套卫星时钟同步对时系统，同时接收 GPS 和北斗卫星的标准授时信号，对监控系统站控层设备、保护/测控装置、故障录波装置、安全自动装置及其他智能设备等设备进行对时。 （3）其他 本项目拟以一回 110kV 架空线路接至 110kV 木古变电站 110kV 侧，导线截面暂定为 JL/G1A-300，长度约 20.8km。具体接入以电网公司批复意见为准。送出工程不纳入本次评价内容。 2.3.4 辅助工程 （1）办公生活 本项目办公生活区布置在 110kV 升压站场地东部的综合控制楼和附属用房内，布置有办公室、厨房和餐厅、活动室、休息室、卫生间等。 （2）供水 升压站给水系统主要供升压站内人员生活、消防等用水。本工程生活及消防用水采用地下水，在升压站附近建深井一座，抽取地下水作为供水水源，输送到升压站内生活水箱。 生活给水系统采用成套设备，包括 1 个 8m³生活水箱、2 套紫外线消毒仪、2 台变频
--	---

生活泵(一用一备)及稳压装置。变频生活给水泵从生活水箱吸水，加压后通过管道送至升压站各用水点。

(3) 供电

工程在 35kV 母线上新设 1 台接地兼站用变压器，其型号为 DKSC-650/35-250/0.4，阻抗电压 $U_k=6\%$ ，接线组别为 ZN，yn11；以及外接电源施工兼备用变压器，型号为 YBM11-250/10，变比为 $10.5\%\pm 2\times 2.5\%/0.4$ ，阻抗电压 $U_d=4\%$ ，接线组别为 D,yn11。

(4) 道路

本工程场内道路根据太阳能电池方阵场的安装、检修、设备运输及基础施工等要求进行布设，对现有约 5km 的已有道路进行改造。

道路路基宽 5m，路面宽 4.0m；路面结构采用 20cm 厚山皮石路面，道路路面承载力不低于 15T，压实度达到 95%。

2.3.5 工程占地及拆迁

(1) 工程占地

工程永久用地包括升压站、支架基础、箱变基础等用地；临时用地包括施工临时设施及施工道路、安装场地、集电线路埋设临时用地等。

根据工程总布置要求，工程总用地 98.23hm^2 ，其中永久占地（支架基础、箱变基础、升压站等）仅 0.91hm^2 ，占总面积的 0.93%；临时占地中管沟、施工场地等约 3.41hm^2 ，占总面积的 3.47%，而光伏面板遮蔽的影响面积约 93.91hm^2 ，占总面积的 95.60%。

表2.3-3 工程占地面积及类型统计表 单位： hm^2

项目	合计	占地性质		占地类型					
		永久	临时	林地	交通运输用地	园地	耕地	水域	住宅用地
光伏阵列 (含支架、箱变)	94.22	0.31	93.91	86.26	0.04	0.07	6.07	0.03	1.75
升压站	0.6	0.6		0.49		0.05			0.06
施工场地	0.21		0.21	0.05		0.03	0.02		0.11
集电线路	0.8		0.8	0.25	0.07	0.21	0.27		
临时道路	2.4		2.4	2.02	0.21	0.07	0.1		
合计	98.23	0.91	97.32	89.07	0.32	0.43	6.46	0.03	1.92

注：光伏阵列中临时用地还包括太阳能面板投影影响面积，但实际建设和运行不占压。

（2）拆迁

本项目用地红线内涉及皂角、石马坪和大坳等居民点，但实际布置中，尽量避让了现有居民房屋，工程占地范围内仅靠近升压站的 1 户居民点拆迁，采用货币补偿安置。

2.3.6 工程特性

拟建项目特性见下表。

表2.3-4 工程特性表

序号	名称	单位	数量或指标	备注
一	主要指标			
1	装机容量	MWp	101.3012	
2	场地海拔高度	m	450	最大
3	占地面积	hm ²	98.23	其中永久 0.91、临时 97.32
4	太阳辐射量	kWh/m ²	1098.7	
5	年均上网电量	万 kW.h	9102	
二	主要设备			
1	光伏组件		550Wp 型	
1.1	峰值功率	W	550	
1.2	开路电压（Voc）	V	45.3	
1.3	短路电流（Isc）	A	18.44	
1.4	峰值功率电压（Vmp）	V	37.4	
1.5	峰值功率电流（Imp）	A	17.39	
1.6	最大支流输入电压	V	1500VDC	
1.7	模块效率	%	20.9	
1.8	外形尺寸	mm	2278×1134×30	
1.9	数量	块	184184	
1.10	固定倾角角度	度	24	
2	逆变器		300kW 组串式	
2.1	额定输入电压	V	1080	
2.2	最大方阵开路电压	V	DC1500	
2.3	输入工作电压范围	V _{DC}	500~1500	
2.4	MPPT 最大输入电流	A	26	
2.5	支流输入支路数	路	20	
2.6	额定交流输出功率	kW	300	
2.7	最大交流输出功率	kW	320	
2.8	额定电网电压	V	800	

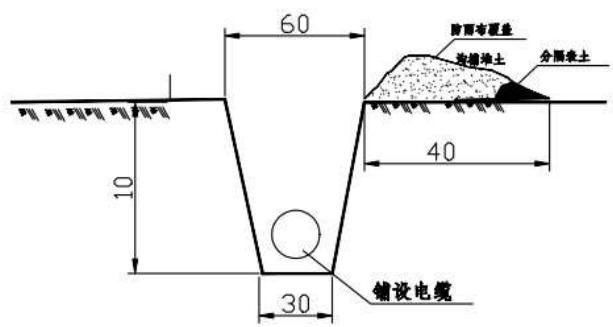
	2.9	最大输出电流	A	157.4	
	2.10	最大效率	%	99	
	2.11	防护等级		IP65	
	2.12	数量	套	253	
	3	35kV 变压器			
	3.1	型号		S11-3300/35/0.8	
	3.2	台数	台	23	
	3.3	型号规格	Kva	3300	
	3.4	额定电压	kV	35/0.8	
	4	升压站			
	4.1	主变型号		SZ18-80000/110	
	4.2	主变数量	台	1	
	4.3	接地方式		经隔离开关有效接地	
	4.4	配电装置		户外 GIS	
	4.5	无功补偿装置	组	1	水冷直挂式 SVG 动态无功补偿装置
	三	概算和经济指标			
	1	静态投资	万元	34435	
	2	单位 kW 静态投资	元/kW	3323	
	3	内部收益率	%6.40		
	4	总投资收益率 (ROI)	%	3.82	
	5	投资回收期	年	13.29	
总 平 面 及 现 场 布 置	2.4 总平面及现场布置				
	2.4.1 项目总平面布置				
	(1) 光伏阵列区				
	本项目用地大体呈西东偏北长条状布局，位于高阳镇小安村北侧山梁的南侧坡面。 本光伏电站共装设 184184 块 550Wp 单晶硅光伏组件，安装容量为 101.3012MWp。工程采用分块发电、集中并网方案，将系统分成 23 个光伏发电单元。每个发电单元由 8008 块光伏组件组成，安装在 286 套固定光伏支架上，单元装机容量为 4.4044MWp。 每个发电单元与 1 台容量为 3300kVA 的 35/0.8kV 双绕组箱式变压器连接，双绕组箱式变压器分接 11 台 300kW 组串式逆变器，每台逆变器连接 26 个直流回路，每个直流回				

	路由 28 块 550Wp 型光伏组件串联而成。 (2) 升压站 升压站位于场地中部，呈矩形布置，长 106.0m，宽 55.0m，升压站围墙内用地面积为 5830.00m²。根据 GB50229-2019《火力发电厂与变电站设计防火标准》、DL/T5056-2007《变电所总布置设计技术规程》、DL/T5056-1996《110~500kV 变电所总布置设计规程》以及本光伏电站气象、地形地质条件、配电要求。 2.4.2 现场布置 2.4.2.1 施工条件 (1) 施工交通 施工交通利用现有农村公路，其中有 5km 道路需进行改建，便于物资运输。道路施工结束后作为检修道路。 (2) 建筑材料 工程所需砂料、石料全部就近到合法砂石料场购买，不设置料场。 (3) 施工用水、供电 因施工场地距镇区较远，而附近村庄也无市政管网，需要在施工营地附近修建蓄水池一座，水源通过运水车从小安村运取，运距约 2km。 施工用电采用 10kV 农网，可以满足生产及生活用电。另外配备一定数量的 60kW 移动式柴油发电机作为备用施工电源，其移动方便，适应项目施工分散的特点，能满足生产及生活用电。 2.4.2.2 施工总布置 本项目施工具有点位多、面积大，但施工简单的特点，且工程将采取滚动开发的方式，因此施工按照点面结合的方式进行布置，施工设备和材料集中在光伏阵列区用地范围内，不新增用地。 施工人员聘请当地农民，不在场地内食宿。项目在拟建升压站旁设置一处施工营地，作为临时集中办公场所，兼做加工场地，占地约 2100m²。施工人员生活污水采用旱厕收集后用于周边农田施肥，不外排。 光伏阵列区与拟建开关站之间建设集电线路输电，采用埋地方式，需要设置 1m 宽的施工作业带，长度约 24.0km。 各光伏阵列区内的集电线路、光伏组件基础等施工开挖产生的土石方量极小，均就近堆放，项目采用边开挖、边回填方式，分区建设，可避免大量土石方堆积。集电线路开挖
--	--

产生的土石方堆放在施工作业带一侧，施工完毕后全部回填。



施工集中场地布置示意图



集电线路敷设施工示意图

2.4.2.3 土石方平衡

项目区域地势起伏较大，但本项目固定支架基础、集电线路沟槽等均可依地势而建，无需大规模的平整场地，开挖土石方可就地回填压实；升压站也选在地势平缓处，场地平整工程量小；道路依托现有道路，仅对局部路段（约 5km）进行改建，改为泥结石路面，以便于物资运输。因此，总体上本项目的场地平整、挖填方量较小。

结合本项目的水土保持方案成果，对本项目的土石方量进行评价。拟建项目总挖方 18.73 万 m³，全部回填，区间调配量 0.70 万 m³，不产生弃方。土石方平衡情况详见下表。

	表2.4-1 项目土石方平衡表 单位: 万 m ³					
	分区	挖方	填方	调入	调出	弃方
	光伏阵列区	1.52	1.52			
	升压站	2.71	3.33	0.66	0.04	
	集电线路	2.81	2.81			
	道路工程	11.04	10.38		0.66	
	施工营地	0.29	0.33	0.04		
	合计	18.37	18.37	0.7	0.7	
施 工 方 案	2.5 施工方案					
	2.5.1 施工进度安排					
	本工程建设总工期为 8 个月，其中工程准备期 1 月。根据施工安排，具体工程进度如下：					
	(1) 施工准备期从第 1 月初开始，月底结束。准备工程完成后，进行有关各项分项工程施工。					
	(2) 光伏支架基础从第 2 月初开始施工，至第 7 月底全部施工完成。					
	(3) 光伏支架及电池组件安装从第 3 月中旬开始，至第 7 月底全部完成安装工作。					
	(4) 站内电缆铺设、光缆敷设、监控系统施工从第 3 月上旬开始，与光伏组件安装前后进行，至第 6 月底结束。					
	(5) 升压站建筑物及其他发电设备的土建工程从第 2 月初开始施工，至第 6 月底全部完成。					
	(6) 升压站电气设备安装及调试，以及升压站整体带电联调，从第 3 月初开始，到第 4 月底完成。					
	(7) 光伏电站从第 5 月初开始进行光伏组件分批联调，到第 8 月底具备并网条件。					
	2.5.2 施工工艺					
	2.5.2.1 光伏场地平整					
	本项目仅对场区中的支架区域进行场地平整，光伏电站场区为水面不需要进行场平。 在满足光伏组件坡度布置要求的前提下综合考虑工程量、场地排水及施工组织等因素，采用局部开挖的方式进行场地平整、基础开挖和电缆沟开挖等。 场平在符合生产要求和运输的条件下，尽量利用地形，以减少挖方数量；本项目考虑					

	场地内的挖方与填方量尽可能达到互相平衡，以降低土方运输费用。 首先应到现场进行勘察，了解场地地形、地貌和周围环境。根据建筑总平面图及规划了解并确定现场平整场地的范围。平整前必须把场地平整范围内的障碍物如树木、电线、电杆、管道、房屋等清理干净，然后根据总图要求的标高，从水准基点引进基准标高作为确定土方量计算的基点。土方平整采用挖土机、推土机、铲运机配合进行。在平整过程中要交错用压路机压实。 场平过程为现场勘察→清除地面障碍物→标定整平范围→设置水准基点→设置方格网，测量标高→计算土方挖填工程量→平整土方→场地碾压→验收。 2.5.2.2 光伏电池组件基础施工 本工程拟选择钻孔灌注桩及预应力管桩基础方案，具有抗弯性能好、抗倾覆性能满足要求、无须做大规模场地平整开挖、对环境友好、施工速度较快等特点。 成孔灌注桩钻孔时钻杆应保持垂直稳固，位置准确，防止因钻杆晃动引起扩大孔径；钻进过程中，应随时清理孔口积土，遇到地下水、塌孔、缩孔等异常情况时，应及时处理。成孔达到设计深度后，孔口应予以保护，应按《建筑桩基技术规范》第 6.2.4 条规定验收。灌注混凝土前，应在孔口安放护孔漏斗，然后放置钢筋笼，钢筋笼制作、安装应符合《建筑桩基技术规范》第 6.2.5 条规定。一般情况尽量避免冬季施工。确需冬季施工时，一定要采取严格保温措。施工过程中，待混凝土强度达到 28 天龄期以上方可进行安装。 2.5.2.3 光伏组件安装 固定支架安装：支架分为立柱、主梁、檩条、斜撑等。支架安装应严格按照厂家安装手册进行。 光伏组件安装：安装前应认真阅读组件厂家安装手册，细心打开组件包装，禁止单片组件叠摞，轻拿轻放防止表面划伤，用螺栓紧固至支架上后调整水平，拧紧螺栓。 2.5.2.4 升压站施工 升压站内建构筑物主要为生产楼、综合控制楼、35kV 配电室、附属用房、电气设备的基础施工。基础土石方开挖边坡按 1:1 控制，采用推土机或反铲剥离集料，一次开挖到位，尽量避免基底土方扰动，基坑底部留 30cm 保护层，采用人工开挖。开挖的土方运往施工临时堆渣区堆放，用于土方回填。升压站建筑施工时在建筑物下部结构铺设平面低脚手架仓面，在上部结构处铺设立体高脚手架仓面，由人工胶轮车在高低脚手架上将混凝土利用溜筒倒入仓面，人工平仓，振捣器振捣。 2.5.2.5 集电线路施工
--	---

	本工程采用直埋电缆形式，施工工艺如下：沟槽开挖→槽壁平整、垫层→电缆安装与铺设→沟槽回填→回填土夯实→地面恢复。 电缆直埋沟槽开挖以人工为主，小型机械为辅的方法，敷设应按现行国家规范进行开挖与回填，电缆沟下均铺设细沙或素混凝土。过路及出入户均设保护套管。电缆沟开挖断面为宽×深=0.4m×0.7m，施工结束后回填土夯实并标识。电缆沟开挖过程中将产生部分临时堆土，沿线堆放于电缆沟外侧，需考虑临时堆土的水土流失防护措施。 电缆在安装前应仔细对图纸进行审查、核对，确认到场的电缆规格是否满足设计要求，施工方案中的电缆走向是否合理，电缆是否有交叉现象。电缆在安装前，应根据设计资料及具体的施工情况，编制详细的《电缆敷设程序表》，表中应明确规定每根电缆安装的先后顺序。电缆的使用规格、安装路径应严格按设计进行。电缆运达现场后，应严格按规格分别存放，严格其领用制度以免混用。电缆敷设时，对所有电缆的长度应做好登记，动力电缆应尽量减少中间接头，控制电缆做到没有中间接头。对电缆容易受损伤的部位，应采取保护措施，对于直埋电缆应每隔一定距离制作标识。电缆敷设完毕后，保证整齐美观，入盘内的电缆其弯曲弧度应一致。 2.5.2.6 混凝土拌和 本项目各类基础、结构用混凝土采用集中拌和，再分别运至施工点使用的方式施工。集中拌和点位于升压站处的集中施工点，由于混凝土使用量较小，采用混凝土滚筒搅拌机拌制即可满足要求，无需设置混凝土拌和站。 为了保证混凝土质量，应掌握现场近期气候情况，尽量避开阴雨天气，做好防雨措施。同时根据原材料供应情况进行混凝土试配，根据不同的需要按设计要求提前做好实际施工配合比模拟实验，以便施工中使用符合设计强度要求、具有良好施工性能的高强度、高性能混凝土。基础施工期，以先打桩、再开挖、后做基础为原则。
其他	2.6 建设项目选址选线比选方案 本项目主体设计根据太阳能资源条件选择场址，未进行选址比选，仅是根据场地位置、条件等情况，先后征求了小安村村委会、县规资局、县林业局的意见，确认光伏阵列场地不涉及自然保护区、水源保护区、生态保护红线等敏感区，最终确定光伏项目用地范围，其中升压站已取得用地预审及选址意见书（用字第市政 500235202300022 号）。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	高光伏发电项目为太阳能发电项目，根据地下水、土壤等导则界定，本项目可不进行地下水和土壤评价，因此生态环境现状仅对生态环境、环境空气、地表水和声环境现状进行评价。 3.1 生态环境现状 3.1.1 地形地貌地质 (1) 地貌 本工程场址区地貌类型为低山、丘陵地貌。地面高程(黄海标高，下同)为 170.00m~640.00m，地形坡度在 15°~40°。根据现场初勘，场区为南向坡，场地植被物多为灌木、杂草、少量坟地，无建筑物。有县道及乡村道路通往场址区，交通条件一般。 (2) 地层岩性 根据现场踏勘资料，拟建站址区范围内的地层由残坡积土、砂页岩、砂板岩、灰岩组成。场址地层可划分为 3 层，自上而下的顺序分述如下： 第①层残坡积土(Q4)：褐黄色、黄褐色、松散状，干燥，其主要由粘性土、细砂及碎石组成。该层于全场地均有分布。 第②层砂质页岩、砂板岩：褐黄色、强风化局部为全风化。该层于全场地均有分布。 第③层灰岩：灰白色、灰黑色、中等风化。 (3) 地质构造 根据区域地质资料，场区均为第四系冲、洪积堆积物覆盖，场区内无区域性断层通过。 (4) 水文地质条件 场区内水量受大气降水影响较大。根据区内岩土体特征与地下水赋存条件，地下水类型可分为孔隙水、基岩裂隙水与岩溶水。 ①孔隙水：赋存于第四系堆积物与全风化岩土层内，埋藏深度不一，接受大气降水补给，水量小，随季节变化明显。就近排泄于沟谷或下渗至基岩裂隙中。 ②基岩(岩溶)裂隙水：补给来源为大气降水与上部孔隙水垂直入渗，沿节理裂隙向沟谷或地形低洼处排泄，水位与水量随季节变化有一定变幅。地下水受大气降水和甘溪河补给，地下水位受甘溪河水位影响较大，赋存于第四系堆积物内，主要为孔隙潜水和微承压水区域地质构造与地震
--------	--

(4) 区域稳定性评价

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015), 场区 50 年超越概率 10%的地震动峰值加速度为 0.05g, 地震动反应谱特征周期为 0.35s, 相应地震基本烈度为 VI 度。根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2001)设计地震分组为第一组。参考《水电水利工程区域构造稳定性勘察技术规程》(DL/T5335-2006)表 8.2.2, 区域构造稳定性较好。

(5) 场地稳定性评价

场区均为适宜性好区域。无其它不良地质作用。场区水文地质条件亦较简单, 地下水埋藏深度较深, 对工程建设影响较小。

综上所述, 本场地区域构造稳定, 场地稳定, 基本适宜本工程项目建设。

3.1.2 气候气象

云阳县地处亚热带季风气候区, 日照充足, 夏季炎热, 冬季暖和, 多伏旱多秋雨, 立体气候显著。日照时数较长, 光能、风能资源比较充足; 立体气候特征显著, 气温随海拔高度不同而变化, 多年平均气温 16.8℃, 最低月均气温 18℃; 年平均降水量 1350 毫米; 降雨集中在每年 5-9 月, 6 月最多。

场址多年平均水平太阳辐照量为 1098.7kWh/m², 场址各月平均水平太阳辐照量在 47.6kWh/m²~154.4kWh/m²之间变化。其中, 4 月~8 月较高, 8 月份为 154.4kWh/m², 达到全年最大值, 12 月~次年 2 月较低, 1 月份为 47.6kWh/m², 达到全年最小值。从图中可以看出, 总辐射较强的月份, 散射辐射也较强, 总辐射与散射辐射的年内变化趋势基本一致。

表3.1-1 场址水平面总辐射逐月累计平均值

月份	月平均总辐射 (kWh/m ²)	月散射辐射 (kWh/m ²)
1	47.7	35.8
2	53.6	0.7
3	86.2	60.2
4	103.7	69.8
5	111.1	74.6
6	115.9	76.7
7	150.1	84
8	154.4	83
9	98.4	60.6
10	75.0	48.9
11	55.0	37.1

12	47.6	34.5
合计	1098.7	705.9

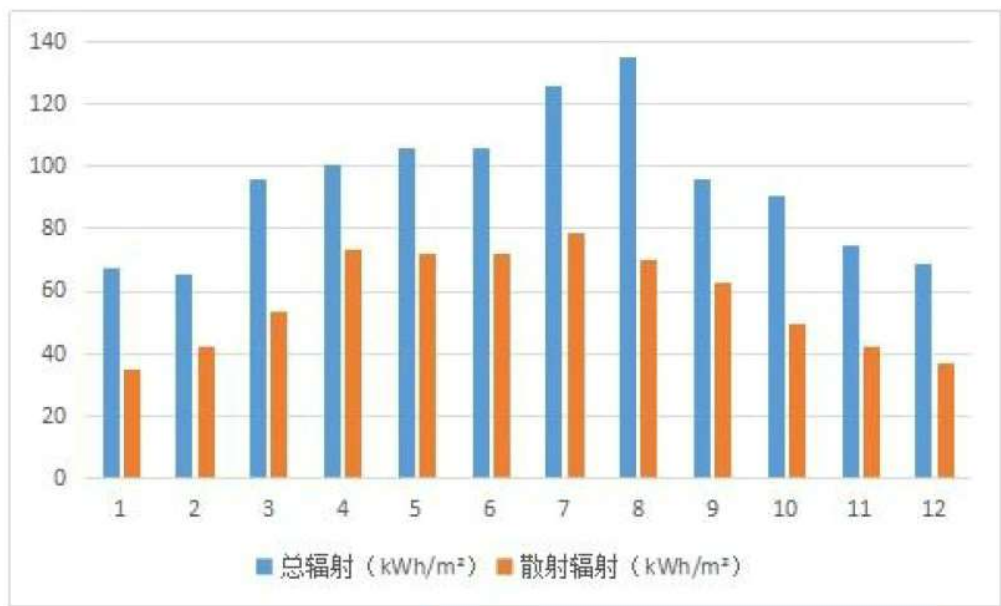


图 3.1-1 多年平均年总辐射和散射辐射月变化

3.1.3 水文

本项目位于澎溪河（小江）高阳场镇段下游约 3.8km 左岸。澎溪河为长江左岸一级支流。

长江干流自云阳县巴阳镇进入云阳县境，至龙洞镇出境入奉节县。云阳县境内长江归纳流河长 68.1km，流经巴阳镇、人和街道、双江街道、青龙街道、盘龙街道、凤鸣镇、宝坪镇、云阳镇、新津乡、红狮镇、故陵镇、龙洞镇等乡镇(街道)，是云阳县主要的居民聚居区和工业集散区，沿江两岸有众多工业、生活取水口和排污口。三峡水库形成后，云阳县境内长江河面最宽处 1800m，最窄处 800m；长江入境多年平均流量 12142m³/s，多年平均径流量 3829 亿 m³；出境多年平均流量 12420m³/s，多年平均径流量 3916 亿 m³。

澎溪河为长江左岸一级支流，地处四川盆地东部边缘，大巴山南麓，介于北纬 30°50′～31°42′，东经 107°56′～108°54′之间，覆盖重庆市的开州区、云阳、万州、梁平四县(区)和四川省的开江县。澎溪河正源发源于重庆市开州区白马乡车场坝，经开州区南河、渠口汇入普里河，至云阳县养鹿镇白家溪入县境，在双江街道注入长江。澎溪河干流全长 183km，流域面积 5225km²，河口多年平均流量 124m³/s，多年平均径流量 39.1 亿 m³。其中云阳县境内河长 50.4km，流域面积 609.2km²，流经养鹿镇、渠马镇、高阳镇、黄石

	镇、双江街道、人和街道等乡镇(街道)。彭溪河支流众多，流域面积在 1000km² 以上的主要支流有南河、普里河两条，最大的二级支流为南河支流桃溪河。 3.1.4 生态功能区划 （1）全国主体功能区规划 按照《全国生态功能区划（修编版）》，重庆市云阳县位于三峡库区土壤保持重要区。 该区地处中亚热带季风湿润气候区，山高坡陡、降雨强度大，是三峡水库水环境保护的重要区域。 主要生态问题：受长期过度垦殖和近年来三峡工程建设与生态移民的影响，森林植被破坏较严重，水源涵养能力较低，库区周边点源和面源污染严重；同时，水土流失量和入库泥沙量大，地质灾害频发，给库区人民生命财产安全造成威胁。 生态保护主要措施：加大退耕还林和天然林保护力度；优化乔灌木植被结构和库岸防护林带建设，增强土壤保持与水源涵养功能；加快城镇化进程和生态搬迁的环境管理与生态建设；加强地质灾害防治力度；开展生态旅游；在三峡水电收益中确定一定比例用于促进城镇化和生态保护。 （2）重庆市生态功能区规划 本项目位于云阳县高阳镇小安村，根据《重庆市生态功能区划（修编）》，本项目所在地属“Ⅲ1-2 三峡库区（腹地）水体保护—水土保持生态功能区”。 该生态功能区包括丰都、忠县、万州、云阳、开县，面积 16150 km²。地貌类型以低中山为主。林地面积比为 34.6%，多年均地表水资源量 112.53 亿 m³。该生态功能区的主要生态问题为水土流失、石漠化、地质灾害和干旱洪涝灾害均严重，次级河溪污染和富营养化较突出，三峡水库消落区可能导致较严重生态环境问题。主导生态功能为三峡水库水体保护库，辅助功能为水土保持。生态功能保护与建设应加强水污染防治和农村面源污染防治，大力进行生态屏障建设，消落区生态环境综合整治，地质灾害和干旱洪涝灾害防治。发展生态经济，建设好“万州—开县—云阳”综合产业发展区和“丰都—忠县”特色产业发展轴。按资源环境承载能力，实行人口梯度转移。三峡水库 145~175m 库岸线至视线所及第一层山脊范围，应划为重点保护区，限制开发；区内自然保护区、森林公园、地质公园和风景名胜区核心区应划为禁止开发区，依法强制保护。 本项目位于三峡水库 145~175m 库岸线至视线所及第一层山脊范围外，不涉及自然保护区、森林公园、地质公园和风景名胜区等需特殊保护的区域。项目为太阳能发电，
--	---

	不向环境排污污染物，采取农林光互补模式，极大地减少项目占地，保留原始的土地利用类型，不会造成明显的生态破坏，符合所在功能区生态保护的要求。 3.1.5 生态环境现状调查与评价 项目区不涉及生态敏感区域、生态保护红线等，且为报告表项目，参照生态评价导则要求，生态环境现状调查以收集有效资料为主。 本项目位于云阳县高阳镇，位于澎溪河左岸，项目区北侧 6km 处为双河洞沟流域，该流域于 2022 年 5 月开展了《云阳县双河洞沟流域综合规划》，并完成了环境影响评价，规划环评中对流域范围的生态环境现状进行了调查。 该流域与本项目仅相隔 6km，且均位于澎溪河左岸，地形地貌相似，中间无大型山体阻隔，生态环境条件基本一致，调查时间较近，因此资料利用合理、可行。 3.1.5.1 陆生植物 (1) 调查样方 规划环评对双河洞沟流域范围内群系调查采用典型样方法进行。根据区域群系特点，乔木林样方面积为 20m×20m，灌丛样方面积为 5m×5m，草丛样方面积为 1m×1m，记录样方内的所有植物种类，并利用 GPS 确定样方位置。实地调查时，在规划范围内设置了 20 个样方调查点，最后根据调查区群系结构及物种组成情况等选择 25 个样方进行了重点调查。将规划范围陆生自然植被划分为 4 个植被型组，7 个植被型，7 个植被亚型以及 15 个群系，其中针叶林主要有马尾松林和柏木群系，阔叶林主要有女贞群系、栓皮栎群系、桉木群系、枫香树群系、油桐群系，竹林主要有毛竹群系，灌丛主要有盐肤木群系、马桑群系、稀树草丛主要有白茅群系、芒群系、芒萁群系、毛蕨群系，沼泽植被主要为芦竹群系等。 结合本工程实际情况，本评价利用其 2、3、13、23 等 4 个点的资料。																																	
	表3.1-2 样方点位信息表 <table> <tr> <th>序号</th><th>样方位置</th><th>点位</th><th>与本项目关系</th><th>海拔 m</th><th>群系类型</th><th>拉丁名</th></tr> <tr> <td>2</td><td>双河洞沟中游桂林村</td><td>E:108°41'25.27", N:31°8'19.30"</td><td>本项目北侧约 6.2km</td><td>649</td><td>马尾松群系</td><td>Form. <i>Pinusmassoniana</i></td></tr> <tr> <td>3</td><td>双河洞沟中游金惠村</td><td>E:108°42'1.21", N:31°8'45.57"</td><td>本项目北侧约 6.0km</td><td>816</td><td>白茅群系</td><td>Form. <i>Imperatacylindrica</i></td></tr> <tr> <td>13</td><td>双河洞沟</td><td>E: 108°41'43.12",</td><td>本项目</td><td>674</td><td>枫香树</td><td>Form.</td></tr> </table>						序号	样方位置	点位	与本项目关系	海拔 m	群系类型	拉丁名	2	双河洞沟中游桂林村	E:108°41'25.27", N:31°8'19.30"	本项目北侧约 6.2km	649	马尾松群系	Form. <i>Pinusmassoniana</i>	3	双河洞沟中游金惠村	E:108°42'1.21", N:31°8'45.57"	本项目北侧约 6.0km	816	白茅群系	Form. <i>Imperatacylindrica</i>	13	双河洞沟	E: 108°41'43.12",	本项目	674	枫香树	Form.
序号	样方位置	点位	与本项目关系	海拔 m	群系类型	拉丁名																												
2	双河洞沟中游桂林村	E:108°41'25.27", N:31°8'19.30"	本项目北侧约 6.2km	649	马尾松群系	Form. <i>Pinusmassoniana</i>																												
3	双河洞沟中游金惠村	E:108°42'1.21", N:31°8'45.57"	本项目北侧约 6.0km	816	白茅群系	Form. <i>Imperatacylindrica</i>																												
13	双河洞沟	E: 108°41'43.12",	本项目	674	枫香树	Form.																												

	中上游海坝村	N: 31°8'25.57"	北侧约6.0km		群系	<i>Liquidambarformosana</i>
23	双河洞沟中上游桂林村	E: 108°41'41.00", N: 31°8'21.98"	本项目北侧约6.3km	512	毛蕨群系	<i>Form. Cyclosorusinterruptus</i>
(2) 植被区系 重庆市云阳县地处四川盆地东部边缘丘陵向山地过渡带，岭谷地貌明显，以山地为主。根据《中国种子植物区系地理》(吴征镒，2011)，评价区属于东亚植物区—中国-日本植物亚区—华中地区—秦岭巴山亚地区。 ①植物区系组成 通过规划环评实地调查，结合《四川植被》(四川人民出版社，1981)等著作以及对历年积累的植物区系资料的系统整理，蕨类植物分类按照秦仁昌分类系统(1978 年)、裸子植物按照郑万钧分类系统(1978 年)、被子植物科按照恩格勒植物分类系统(1964 年)，得出规划范围共有维管植物 162 科 584 属 986 种(含种下分类等级，下同)，分别占重庆市维管植物总科数、总属数、总种数的 72.32%、31.60%和 15.87%；占全国维管植物总科数、总属数、总种数的 38.57%、16.96%和 3.17%，其中野生植物 512 属、849 种。 ②植物区系地理成分数量统计分析 规划范围分布有野生维管束植物 512 属，野生维管植物中蕨类植物属按照《中国植物志》(第一卷)陆树刚关于中国蕨类植物属的分布区类型(2004 年)，种子植物属按照吴征镒关于中国种子植物属的分布区类型系统(1991 年、1993 年)，将规划范围野生维管植物 512 属划分为 14 个分布区类型。 将规划范围 599 个野生维管束植物属的分布区类型归并为世界分布、热带分布(第 2 类~7 类)、温带分布(第 8 类~14 类)、中国特有分布 4 个大类，无中亚分布类型。从表 3.1.4-3 的统计结果可知：世界分布 76 属、热带分布 257 属、温带分布 173 属、中国特有 6 属，其中热带分布属、温带分布属、中国特有属分别占评价区野生维管植物非世界分布总属数的 58.94%、39.68%、1.38%。在热带分布型中，以泛热带分布属最多，在温带分布型中，北温带分布属最多。 (3) 植被类型 参照《中国植被》以及《四川植被》的分类系统，考虑群落本身的综合特征，采用植被型、群系纲、群系组、群系等基本单位，在对现存陆生植被进行考察的基础上，结合区域内现有群落植物种类组成，群系组成的建群种与优势种的外貌，以及群系的环境						

生态与地理分布特征、群落动态特征等分析，将规划范围陆生自然植被划分为 4 个植被型组，7 个植被型，7 个植被亚型，15 个群系。

表3.1-3 规划范围主要植被类型

植被型组		植被型	植被亚型	群系
自然植被	阔叶林	常绿阔叶林	亚热带常绿阔叶林	女贞群系
		落叶阔叶林	亚热带落叶阔叶林	栓皮栎群系
				栲木群系
				枫香树群系
				油桐群系
		竹林	亚热带竹林	毛竹群系
	针叶林	暖温性针叶林	亚热带常绿针叶林	马尾松群系
				柏木群系
	灌丛与灌草丛	灌丛	山地灌丛	盐肤木群系
				马桑群系
		稀树草丛	山地草丛	白茅群系
				芒群系
				芒萁群系
				毛蕨群系
	沼泽与水生植被	沼泽植被	低位草本沼泽植被	芦竹群系
人工植被	人工林	用材树种	农民房屋四周零星分布	
		经果树种	流域片状分布	
	农业植被	粮食作物	流域广泛分布	
		经济作物		

（4）评价区植被分布特征

①垂直分布特征

本光伏项目海拔以 600m 以下为主。

根据调查，在海拔 500m 以下的陆域植被以竹林、灌丛及稀树草丛为主，主要的群系有盐肤木灌丛、牡荆灌丛、白茅草丛、芒草丛等；在海拔 500cm~800m 之间的低山区，植被以阔叶林、竹林、灌丛为主，主要的群系有女贞林、油桐林、楠竹林等。

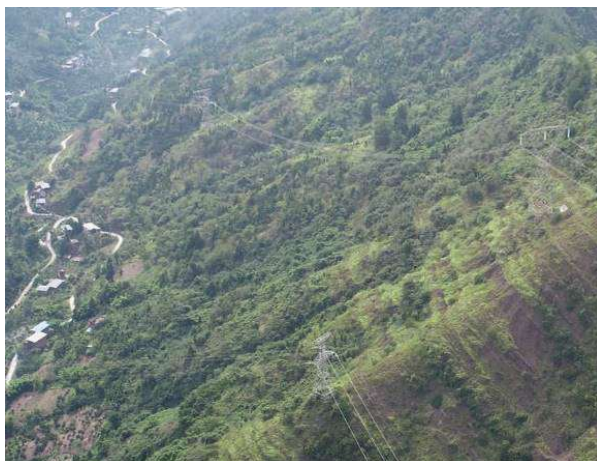
②水平分布特征

流域水平分布主要受到人为活动、地形地貌、土壤及气候等因素的影响。流域规划

范围内气候温暖，雨量丰富，植物生长期长，评价区较适宜植物生长发育，但由于工程区周边村落分布较多，植被受人为活动干扰强烈，现状植被次生性较强，评价区双河洞沟流域近南北走向。中部自北往南由低山向丘陵过渡，地形以中低山为主，植被类型以阔叶林、针叶林、灌丛等为主，主要有马尾松林、枫香林、盐肤木灌丛等；双河洞沟流域中下游属于低山丘陵区，植被主要以落叶阔叶林、竹林为主，常见栓皮栎林和毛竹林等。

（5）项目区植被现状

根据现状调查可知，其中林地面积比例最大，占整个评价区的 83.18%，其次为耕地，占整个评价区的 7.10%，园地占比为 4.09%，其余地类占比很小。林地中以灌丛为主，主要为盐肤木灌丛、牡荆等；靠近公路两侧以人工栽培植物为主，主要为玉米、柑橘等。



项目区西部植被现状



项目区东部植被现状

（5）重点保护植物和名木古树

根据调查，本项目调查范围内未发现重点保护植物和名木古树。

	3.1.5.2 陆生动物 (1) 动物区系 根据《中国动物地理》(张荣组, 科学出版社, 2011)的中国动物地理区划, 规划范围内动物区划属于东洋界—华中区—西部山地高原亚区—四川盆地省—农田-亚热带林灌动物群。本区动物区系组成中, 东洋界种类居多, 古北界种类较少; 动物区系较为复杂, 两栖爬行动物分布的区域差异性比较明显; 在广大的农耕地区, 广泛分布、数量众多的是鼠类, 食虫类中少数种类也属常见; 鸟类的分布区域随海拔变化比较明显。 (2) 动物资源 根据实地调查及对相关资料的综合分析, 流域共有陆生野生脊椎动物 4 纲 17 目 48 科 93 种。 从陆生动物区系成分分析, 双河洞沟流域陆生野生脊椎动物东洋种数量最多。其中东洋种 52 种, 占评规划范围野生动物总种数的 55.91%; 古北种 5 种, 占规划范围野生动物总种数的 5.38%; 广布种 36 种, 占规划范围野生动物总种数的 38.91%。可见, 规划范围陆生动物区系特征中, 东洋种所占比例较大, 与评价区地处东洋界的地理位置是吻合。 (2) 陆生动物多样性现状 1) 两栖类 ①种类、数量及分布 流域两栖动物有 1 目 4 科 8 种, 其中蛙科种类最多, 共有 4 种, 占两栖类种数的 50%。流域内的两栖类中, 优势种为中华蟾蜍(<i>Bufo gargarizans</i>)、泽陆蛙(<i>Fejervarya multistriata</i>)等, 它们适应能力强, 分布广。 ②区系类型 按区系类型分, 将以上两栖类分为 2 种区系类型: 东洋种 5 种, 占 62.5%; 广布种 3 种, 占 37.5%; 无古北种分布。流域内的两栖类以东洋界成分占绝对优势, 这与流域地处东洋界的地理位置一致。 2) 爬行类 ①种类、数量及分布 双河洞沟流域爬行类共有 2 目 6 科 11 种, 其中游蛇科的种类最多, 有 6 种, 占 54.55%。 ②区系类型 按照爬行动物的区系类型, 将以上 11 种爬行类分为 2 种区系类型: 东洋种 3 种, 占
--	---

	27.27%；广布种 8 种，占 72.73%；无古北种分布。与两栖类类似，爬行类的迁移能力也较差，古北界成分难以跨越地理障碍向东洋界渗透，因此评流域内的爬行类仍然以广布种和东洋种为主。 3) 鸟类 ①种类、数量及分布 流域鸟类共有 9 目 31 科 66 种，其中以雀形目鸟类最多，共 48 种，占 72.73%。 ②区系类型 流域的鸟类中，东洋种有 40 种，占 60.61%；古北种有 5 种，占 7.58%；广布种有 21 种，占 31.82%。流域内的鸟类以东洋种最多，这与流域处于东洋界相一致，并且古北种和广布种也占有一定的比例，这与鸟类迁移能力较强有关。 4) 兽类 ①种类、数量及分布 流域兽类共有 5 目 7 科 8 种，以啮齿目居多，有 3 种，占流域内兽类种类的 37.5%。 ②区系类型 按区系类型划分，可将流域内的 8 种兽类分为以下 2 类：东洋种 4 种，占 50%；广布种 4 种，占 50%。这与流域处于东洋界相一致，并且广布种也占有一定的比例，这与兽类迁移能力较强有关。 (3) 项目区动物现状 根据现场调查及查阅文献，共记录项目所在区域主要分布有陆生野生脊椎动物有两栖类、爬行类、鸟类和兽类。其中两栖类多见于潮湿的林下、水田、库塘等湿生环境，分布数量较少；鸟类为麻雀 (<i>Passer montanus</i>)、家燕 (<i>Hirundo rustica</i>)、乌鸦 (<i>Corvus sp.</i>)、白鹭 (<i>Egretta garzetta</i>) 等常见物种；兽类分布有家鼠 (<i>Mus musculus</i>)、野兔 (<i>Lepus sinensis</i>) 等。 (4) 重点保护动物 根据调查，本项目调查范围内未发现重点保护野生动物。 3.1.6 土地利用现状 本次评价已光伏阵列边界外扩 300m 为调查范围，土地利用现状主要是以卫星影像为主要信息源，室内进行遥感解译，然后结合现场调查进行复核，最终获取评价区土地利用现状数据。 调查范围面积为 390.75hm²，其中林地面积比例最大，占整个评价区的 83.18%，其
--	--

次为耕地，占整个评价区的 7.10%，园地占比为 4.09%，其余地类占比很小。可知，评价区是以林地为主要用地类型的林区。评价区各类土地利用类型的面积及比重见下表。

表3.1-4 评价区土地利用类型一览表

土地类型		面积 (hm ²)	比例 (%)
林地	乔木林地	72.73	18.61
	竹林地	3.52	0.90
	灌木林地	248.77	63.66
	小计	325.02	83.18
园地	果园	16.00	4.09
耕地	旱地	24.33	6.23
	水田	3.43	0.88
	小计	27.76	7.10
交通运输用地	农村道路	4.33	1.11
居住用地	农村宅基地	3.28	0.84
陆地水域	河流水面	2.92	0.75
	内陆滩涂	4.33	1.11
	水库水面	1.80	0.46
	坑塘水面	5.27	1.35
	小计	14.32	3.66
其他土地	设施农用地	0.04	0.01
合计		390.75	100.00

3.2 环境质量现状

3.2.1 环境空气质量现状

根据重庆市人民政府《重庆市环境空气质量功能区划分规定》（渝府发〔2016〕19号），拟建项目位于二类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。根据《2022 重庆市生态环境状况公报》，云阳县环境空气质量现状如下：

表3.2-1 区域环境空气质量现状评价表 单位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物	评价指标	现状值	标准值	占标率(%)	达标情况
SO ₂	年平均量度	8	60	13	达标
NO ₂	年平均质量浓度	20	40	50	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	39	70	56	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	28	35	80	达标

CO（mg/m ³ ）	24 小时平均	0.9	4	23	达标
O ₃	日大小时均	124	160	78	达标

2022 年云阳县环境空气中 PM₁₀、SO₂、NO₂、CO、O₃、PM_{2.5} 浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，云阳县属于环境空气质量达标区。

3.2.2 地表水环境质量现状

本项目位于高阳镇内，处于澎溪河（小江）高阳镇段下游 3.8km 左岸。

根据渝府发[2012]4 号《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》，澎溪河适用水域功能类别为Ⅲ类。本评价利用澎溪河高阳渡口断面的例行监测结果反映区域水环境质量。

表3.2-2 澎溪河高阳渡口例行监测结果统计

年月	2022 年			2023 年								
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
监测现状	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ
执行标准	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ

由统计结果可知，例行监测各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水域标准限值要求。

3.2.3 声环境质量现状

（1）环境噪声现状监测

结合项目项目布置情况和区域声环境敏感点分布情况，本次评价委托重庆绿创环境检测技术有限公司在 2023 年 11 月 26 日~27 日对重庆云阳高阳光伏发电项目周边的噪声进行了监测。本项目区位于小安村南北向的山坡面上，区域为农业农村区域，无产生噪声的工矿企业，也无交通干道通过，因此本次评价在光伏场地东西两侧共布设了 2 个声环境现状监测点位声监测点，具体点位布置见下表。

表3.2-3 声环境现状监测

编号	监测点位置	监测内容	监测频	备注
C1	光伏场地东部	环境噪声	昼夜各 1 次/ 天，2 天	2 类区
C2	光伏场地西部			

（2）环境噪声现状评价

评价标准：根据《云阳县人民政府办公室关于印发云阳县声环境功能区划分调整方

案的通知》（云阳府办规〔2023〕6号）“村庄原则上执行1类声环境功能区要求，工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（指执行4类声环境功能区要求以外的地区）可局部或全部执行2类声环境功能区要求”。 项目所在的小安村有云阳县胜刚木材加工厂、云阳县继立农产品加工厂、云阳县迎祥烟花爆竹有限公司等多个工业企业，且水产养殖、畜禽养殖场较多，属于工业活动较多的村庄；同时穿境而过的乡村道路也是连接305省道至檬树村等村落的主要线路，日常交通量较大，区域受交通噪声明显。因此本次评价采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准，即昼间60dB（A），夜间50dB（A）。																							
表3.2-4 噪声现状监测结果单位：dB（A） <table> <tr> <th>监测点位</th> <th>昼间监测值</th> <th>夜间监测值</th> <th>昼间标准值</th> <th>夜间标准值</th> <th>达标情况</th> </tr> <tr> <td>C1</td> <td>53~54</td> <td>41~46</td> <td>60</td> <td>50</td> <td>达标</td> </tr> <tr> <td>C2</td> <td>53~54</td> <td>41~45</td> <td>60</td> <td>50</td> <td>达标</td> </tr> </table>						监测点位	昼间监测值	夜间监测值	昼间标准值	夜间标准值	达标情况	C1	53~54	41~46	60	50	达标	C2	53~54	41~45	60	50	达标
监测点位	昼间监测值	夜间监测值	昼间标准值	夜间标准值	达标情况																		
C1	53~54	41~46	60	50	达标																		
C2	53~54	41~45	60	50	达标																		
结果分析及评价：各监测点监测值符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，项目所在地声环境质量良好。																							
3.3 电磁环境现状																							
3.3.1 监测布点 本项目布置有110kV升压站，为了解升压站处电磁环境现状，本次评价对升压站进行了监测。《导则》明确“如新建站址附近无其他电磁设施，可在站址中心布点监测”。本项目为新建升压站，且周边无其他升压站、高压电线等电磁设施，因此在拟建升压站场地中央设置一监测点。																							
3.3.2 监测因子 工频电场、工频磁场。																							
3.3.3 监测频次 监测一次。																							
3.3.4 监测结果及评价 重庆泓天环境监测有限公司于2023年11月15日对本项目的电磁环境现状进行监测，监测报告：渝泓环（监）[2023]906号。																							

	表3.3-1 工频电磁场强度背景水平测量结果 <table><tr><td>点 位</td><td>项 目</td><td>单 位</td><td>结 果</td></tr><tr><td rowspan="2">拟建升压站</td><td>E</td><td>V/m</td><td>2.612</td></tr><tr><td>B</td><td>μT</td><td>0.0214</td></tr></table> 从监测结果来看，项目拟建地工频电场强度、磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）要求（公众暴露限值：工频电场强度标准值 4000V/m、磁感应强度标准值 100μT）。	点 位	项 目	单 位	结 果	拟建升压站	E	V/m	2.612	B	μT	0.0214
点 位	项 目	单 位	结 果									
拟建升压站	E	V/m	2.612									
	B	μT	0.0214									
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本项目为新建项目，无原有污染和生态破坏情况。											
生态环境目标	3.4 生态环境保护目标 3.4.1 生态保护目标 本项目位于云阳县高阳镇，为太阳能发电项目，主要建设内容为支架基础建设和安装、集电线路管沟开挖和敷设等，施工范围广但施工强度轻，无大规模土石方施工，也无爆破、打桩等高噪声施工环节；运行期间不产生生产废气、废水等。 根据叠图分析，本项目光伏阵列西南侧约 200m 为小江湿地自然保护区，根据预测，本项目施工期和运行期的噪声、废气、废水等最大影响距离为施工场界外 165m，即本项目不对小江自然保护区造成影响，因此不纳入本项目环境保护目标。 根据主体设计及相关资料分析，结合《建设项目环境影响评价分类管理名录》，对本工程所在区域的敏感性进行识别，具体见下表。 表3.4-1 环境敏感区域识别一览表 <table><tr><td>序号</td><td>敏感区</td><td>本工程情况</td><td>备注</td></tr><tr><td>1</td><td>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</td><td>不涉及上述区域</td><td>参见附图 8 生态保护红线关系图</td></tr></table>	序号	敏感区	本工程情况	备注	1	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	不涉及上述区域	参见附图 8 生态保护红线关系图			
序号	敏感区	本工程情况	备注									
1	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	不涉及上述区域	参见附图 8 生态保护红线关系图									

	表3.4-2 声环境保护目标一览表								
	序号	名称	空间相对位置 m			距厂界最近距离/m	方位	功能区类别	保护目标特征
			X	Y	Z				
	1	小安	0	-60	-20	光伏阵列西部、63m	南	2类区	居民点，约8户/25人；2~3层建筑，背向拟建工程
	2	皂角	0	-10	-5	光伏阵列中西部、11m	南	2类区	临时居民点，约12户/36人；2~3层建筑，背向拟建工程
3	施马坪	0	-30	-45	光伏阵列中东部、54m	南	2类区	临时居民点，约5户/16人；2~3层建筑，背向拟建工程	
4	大坳	0	-10	-5	光伏阵列东部、11m	南	2类区	临时居民点，约19户/65人；2~3层建筑，侧向拟建工程	
3.4.4 环境空气保护目标 本项目运行期间不产生生产废气，施工期间扬尘、尾气影响主要集中在施工厂界外200m范围内，因此环境空气保护目标与表 3.4-2 中一致。									
评价标准	3.5 评价标准 3.5.1 环境空气 (1) 质量标准 根据《重庆市环境空气质量功能区划分规定》（渝府发〔2016〕19号），项目区域属环境空气质量二类功能区，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。标准值具体见下表。								
	表3.5-1 环境空气质量标准								
	污染物名称		时段		二级标准浓度限值		单位		
	SO ₂		年平均		60		μg/m ³		
	NO ₂		年平均		40		μg/m ³		

PM ₁₀	年平均	70	μg/m ³
PM _{2.5}	年平均	35	μg/m ³
CO	24 小时平均	4	mg/m ³
O ₃	日最大 8 小时	160	μg/m ³

(2) 排放标准

云阳县属于重庆市《大气污染物综合排放标准》(DB50/418—2016)中“其他区域”，因此本工程施工期执行无组织排放监控点浓度限值，标准值见表 3.5-2。

运行期办公区设置有厨房，餐饮油烟排放参照执行《重庆市餐饮业大气污染物排放标准》(DB50/859-2018)，标准值见表 3.5-3。

表3.5-2 《大气污染物综合排放标准》

污染物	无组织排放监控浓度限值 mg/m ³
颗粒物	1.0
NO _x	0.12

表3.5-3 饮食业大气污染物最高允许排放浓度 mg/m³

污染物项目	最高允许排放浓度
油烟	1.0
非甲烷总烃	10.0

注：最高允许排放浓度指任何 1 小时浓度均值不得超过的浓度

3.5.2 地表水

(1) 质量标准

本项目属于澎溪河高阳段左岸，根据《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》(渝府发[2012]4 号)规定，澎溪河属Ⅲ类水域，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类水域标准。

表3.5-4 地表水环境质量标准

项目	pH	COD	BOD ₅	石油类	氨氮
Ⅲ标准	6~9	≤20	≤4	≤0.05	≤1.0

注：pH 无量纲，其它项目单位为 mg/L。

(2) 排放标准

	项目施工期各类污废水经处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后综合利用或排放。			
	表3.5-5 污水综合排放标准单位：mg/L			
	项目	BOD ₅	COD	NH ₃ -N
	一级标准	30	100	15
				70
3.5.3 声环境 （1）质量标准 本项目所在地高阳镇小安村，属于农村区域，根据《云阳县人民政府办公室关于印发云阳县声环境功能区划分调整方案的通知》（云阳府办规〔2023〕6号）“村庄原则上执行1类声环境功能区要求，工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（指执行4类声环境功能区要求以外的地区）可局部或全部执行2类声环境功能区要求”。 项目所在的小安村有云阳县胜刚木材加工厂、云阳县继立农产品加工厂、云阳县迎祥烟花爆竹有限公司等多个工业企业，且水产养殖、畜禽养殖场较多，属于工业活动较多的村庄；同时过境而过的乡村道路也是连接305省道至檬树村等村落的主要线路，日常交通量较大，区域受交通噪声明显。 因此项目区域声环境质量应执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准，即昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)。 （2）排放标准 施工期执行《建筑施工场界噪声排放标准》（GB12523—2011），即昼间70dB（A），夜间55dB（A）；运行期升压站厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准，即昼间60dB（A），夜间50dB（A）。 3.5.4 固体废物 危险固体废物按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）执行；一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）。 3.5.5 电磁环境限值标准 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表1中给出了不同频率下电场、磁场所致公众暴露控制限值，具体见下表。				

	表3.5-6 公众暴露控制限值		
	频率范围	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (μT)
	0.0025kHz~1.2kHz	200/f	5/f
	注 1: 频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位。		
	注 3: 1000kHz 以下, 需同时限制电场强度和磁感应强度。		
	结合上表, 本项目变电站为 50Hz 交流电, 评价标准见下表。		
	表3.5-7 本项目公众暴露控制限值取值		
	频率	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (μT)
	0.05kHz	4000	100
其他	本项目为风力发电项目, 运行期间不产生生产废气和废水, 仅产生少量办公人员的生活污水、厨房油烟、办公生活固废等, 其中污水经收集处理后综合利用不外排, 厨房油烟经油烟净化器处理后排放, 固废收集后交由当地环卫部门外运处置。因此本项目不申请总量控制指标。		

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

高光伏发电项目为太阳能发电项目，根据地下水、土壤等导则界定，本项目可不进行地下水和土壤评价，因此仅对生态环境、环境空气、地表水、声环境等进行影响预测和分析。

4.1 施工期生态环境影响分析

本工程光伏阵列布置在山坡上，具有施工点众多且范围大的特点，但各施工点并不是同时全部开展施工，而是按照顺序采取滚动施工，因此各个点的施工时段较短，且工程量不大。

4.1.1 施工期主要污染工序

施工期污染工序如下图所示。

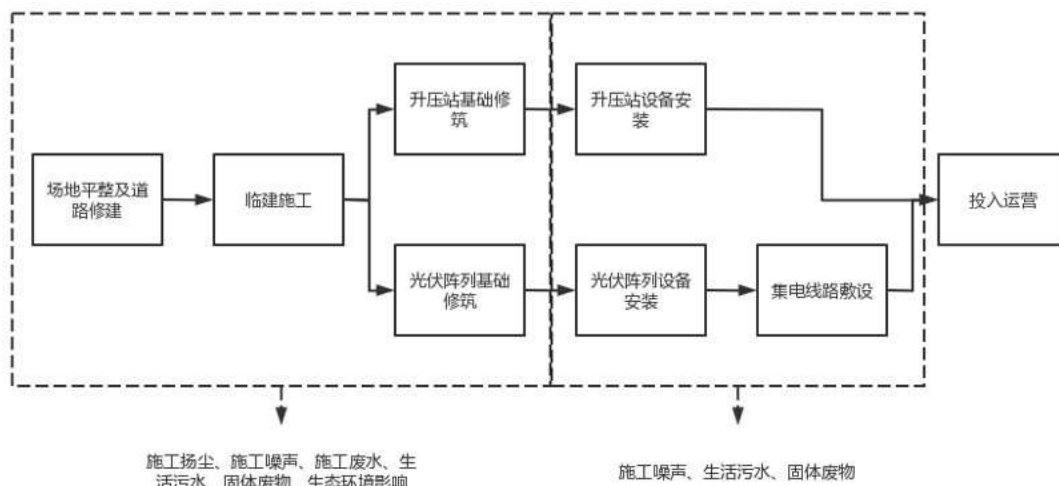


图 4.1-1 施工工艺流程及产排污环节图

（1）废气

施工废气主要为各类施工场地、道路、管沟开挖，砂石料等建筑材料的装卸和投料过程，以及运输过程中产生的扬尘；施工机械和运输车辆产生的汽车尾气。

工程所需混凝土量较少，外购解决，不自行设置混凝土拌合站，因此无集中排放口。

本工程施工场地较大，但采取分部施工，因此各单元施工区域相对集中，废气影响也相对集中。

（2）废水

施工污水废水包括来自施工人员产生的少量生活污水以及施工机械设备的冲洗废水，主要污染物为 BOD、COD、SS 和石油类等。

	施工生活区设环保卫生厕所，定期清掏用于周边农田施肥；其它生活盥洗水可收集用于施工场地、道路洒水降尘，不外排；施工废水经沉淀池处理后用于冲洗车辆及洒水抑制尘，也不外排。因此本项目污废水对项目区域的水环境影响较小。 (3) 噪声 施工噪声主要来源于光伏面板支架基础、箱式变压器基础、集电线路敷设、升压站建构物基础等建设过程，包括地基和建筑施工过程中各种施工机械和车辆运行或行驶产生的噪音，以及设备安装中产生的噪声。主要噪声源为挖掘机、推土机、自卸汽车、起重机等。建设期间产生的噪声具有阶段性、临时性和不固定性特点。 (4) 固体废物 本工程土石方经调配后可平衡，不产生弃渣，因此施工期固体废物仅包括施工人员产生的生活垃圾，此外还有施工设备和施工车辆在简易包养和检修过程中产生的少量废机油、含油棉纱等。 (5) 生态环境 由于施工过程中将进行土石方的填挖，使原有土壤结构发生改变，破坏原有地表植被，造成该区域植被组成与结构发生改变，从而导致植物生物量损失，发生水土流失。本项目光伏场地面积较大，但实际施工扰动面积小，相应的生态环境影响较小。 4.1.2 施工环境影响分析 4.1.2.1 生态环境影响 (1) 对土地利用结构的影响分析 主体工程总占地面积 98.23hm²，包括永久占地和临时占地，其中永久占地仅 0.91hm²，临时占地为 97.32hm²，工程占用的土地类型主要是林草地。 从工程占地性质分析，施工结束后永久占地（包括支架基础、箱变占地、升压站占地等）大部分为永久建筑物或硬化场地，不再产生水土流失。施工临时占地中，施工压占地约 13.41hm²，这部分用地对土地利用的影响是短期的，施工结束后可通过生态环境治理措施恢复其原有功能，其余为光伏面板投影影响面积，这部分在施工中通过保护、避让，基本不会产生破坏，如下列重庆市内相似工程建设过程照片所示，从照片可以看出，除支架基础、管沟开挖区、进场道路外，其他区域的植被、农作物收到的影响较小。
--	--



相似工程施工现场

本工程占地占规划面积占区域面积的比例较小，不会对区域土地利用结构产生影响。

对于临时用地，有效的解决措施是在安装施工结束后，及时实施土地整治及植被恢复，因地制宜，选择合适的草种或灌木进行撒播或种植。临时占地中的土地一般经过 1~3 年即可恢复原有生态，对土地利用结构影响不大。



相似工程迹地恢复状况 1



相似工程迹地恢复状况 2

	(2) 基础开挖生态影响分析 ①支架、箱变及升压站基础开挖 支架及各设施基础为点状工程，具有分散、不连续的特点，施工中需开挖土石方，施工范围内地表植被与根系均被铲除，同时还伤及附近植物的根系；施工区内植被由于挖掘出的土石方堆放、人员践踏、施工车辆和机械碾压等，会造成地上部分破坏，这些将会影响区域内植被覆盖度及植物群落组成和数量分布，使区域植被生产能力降低。 施工过程中，严格按设计施工，减少基础开挖量，并将挖出的土石方集中堆放，以减少对附近植被的覆盖，保护局部植被的生长。基础开挖后，尽快浇注混凝土，并及时回填，对其表层进行碾压，缩短裸露时间。土石方施工尽量避开雨天，遇有大风天气时暂停土石方的施工，对临时堆放时间较长的土石方采取苫盖、拦挡等临时措施进行防护，以免造成更大面积的植被破坏和土壤表层的破坏。施工单位应做好施工期和施工完毕后临时占地的水土流失防治工作，施工完毕后积极进行植被恢复。 ②集电线路开挖 本工程集电线路为线性工程，采用直埋电缆方式，工程地质条件较简单。 施工过程中，严格按设计施工，减少基础开挖量，并将挖出的土石方集中堆放在线路两边，以减少对附近植被的覆盖，保护局部植被的生长。沟槽开挖后，尽快埋入线缆，并及时回填，对其表层进行碾压，缩短裸露时间。土石方施工尽量避开雨天，遇有大风天气时暂停土石方的施工，对于临时堆放时间长的土石方采取苫盖、拦挡等临时措施进行防护，以免造成更大面积的植被破坏和土壤表层的破坏。集电线路依托当地农村道路建设，施工单位应做好施工期和施工完毕后临时占地的水土流失防治工作及扰动区域的植被恢复，避免造成水土流失和当地居民出行影响。 (3) 对植被及植物资源的影响分析 本工程的建设对植被的影响主要集中在支架基础、箱式变压器基础、集电线路管槽、升压站基础等过程中，表现为地表开挖造成植被破坏、埋压等。开挖动土，对地形地貌、生态系统结构和功能形成永久性的重大改变，使原有的森林生态系统变得破碎化，原有的植被被移出，代之以支架基座、箱变基座、升压站等。 本工程永久占地内的植被破坏一般是不可逆的，临时占地内的植被破坏具有暂时性，随施工结束而终止。自然植被在施工结束后，周围植物可侵入，开始恢复演替的过程。施工结束后应对临时占地内的植被进行恢复，恢复原有土地功能，同时对永久占地内空地进行绿化。经现场调查，工程所在区域植被覆盖度较高、未发现珍稀植物分布，故本工程建
--	--

	设对当地植被的总体影响不大，施工造成的部分植被破坏不会导致评价区生物多样性改变等不良后果，在采取本报告提出的植被恢复措施后，植被破坏可得到有效恢复，提高区域植被覆盖度。 （4）对动物多样性的影响分析 施工机械噪声和人类活动噪声是影响野生动物的主要因素，各种施工机械均产生较强的噪声，虽然这些施工机械噪声呈非连续性间歇发出，但噪声源相对集中，且多为裸露声源，故其辐射范围和影响程度较大。预计在施工期，本区域的野生动物都将产生规避反应，远离这一区域，特别是鸟类，其栖息和繁殖环境需要相对的安静，因此，施工过程中，本区域的鸟类将受到一定影响。项目区主要野生鸟类的优势种有麻雀等常见鸟类，未发现珍稀类野生鸟类。据现场调查，项目区工程建设区内大型哺乳动物已不多见，小型野生动物多为啮齿目的鼠、兔类，总体来说，施工期对野生动物的影响较小。 （5）对土壤的影响分析 工程建设对土壤的影响主要是建设和占地对原有土壤结构的影响，其次是对土壤环境的影响。 对土壤结构的影响主要集中在地基开挖、回填过程中。工程在施工时进行开挖、堆放、回填、人工踩踏、机械设备夯实或碾压等施工操作，这些物理过程对土壤的最大影响是破坏土壤结构、扰乱土壤耕作层。土壤结构是经过较长的历史时期形成的，一旦遭到破坏，短期内难以恢复。但对临时占地而言，这种影响是短期的、可逆的，施工结束后，经过 2~3 年的时间可以恢复。 项目各项设施施工建设所使用的材料均选用符合国家环保标准的材料，不会土壤环境造成危害；建造基座材料是普通的钢筋水泥，不会造成土壤和地下水污染；设备、设施材料都是耐腐蚀、无毒、无害的材料，在施工期和营运期不会产生环境污染；输电线路材料是符合国家标准电工材料；建设施工道路和其它辅助设施的是普通的建筑材料，这些均不会对土壤环境造成影响。但施工过程中施工机械的管理及使用不当产生的机械燃油、润滑油漏损将污染土壤，且这种污染是长期的，因此应加强施工期机械运行的管理与维护，减少污染的产生。总体而言，本工程施工过程中对土壤环境影响较小。 （6）对水土流失的影响分析 ①水土流失影响因素分析 主体工程：主要产生水土流失时段为土建施工期，主要包括场地平整、基础开挖等。根据施工特点，在施工过程中将造成对原地表开挖、扰动和再塑，使地表植被遭到破坏，
--	--

	失去原有固土和防冲能力，极易造成水土流失。 集电线路埋设：集电线路主要是电缆沟基础开挖及埋设，对地表植被进行破坏，增加水土流失量。 ②自然恢复期水土流失影响因素分析 水土保持工程设计与施工，与主体工程同时进行，主体工程建设实施后，水土保持工程措施也将一同完成。 对于采用植被恢复措施的一些工程，在自然恢复期初期植物措施尚未完全发挥其水土保持生态效益之前，受降雨和径流冲刷，仍会有轻度的水土流失发生。但随着植物生长，覆盖度增加，水土流失将会逐渐得到控制，并降低到允许水土流失强度范围内。 造成工程所在地区水土流失的原因包括自然因素和人为因素。自然因素引起的水土流失为正常侵蚀，人为因素造成的水土流失为加速侵蚀。 4.1.2.2 大气环境影响分析 本项目施工过程中产生的大气污染物主要是各类施工开挖、填埋、土石方堆放及施工建筑材料的装卸过程和运输过程中产生的扬尘；施工机械和运输车辆产生的汽车尾气。 （1）施工扬尘影响分析 对整个施工期而言，施工扬尘主要集中在土建施工阶段，即支架、箱变、集电线路、升压站等设施基础挖填过程，这个阶段扬尘产生量主要取决于土石方量、风速及土壤含水率等状况。若在春季施工，风速较大，地表干燥，扬尘量必然很大，将对施工场地周围特别是下风向区域空气环境产生一定程度的污染，根据同类型施工场区类比分析可知，TSP浓度介于1.5~3.0mg/m³，在正常情况下，50~100m范围外其贡献值可满足环境空气质量二级标准；在大风（风力>5级）情况下，100~300m外可满足二级标准要求。而夏季施工，因风速较小，加之地表较湿，不易产生扬尘，对区域空气环境质量的影响也相对较小。此外滚筒式混凝土拌合设备在装料过程中也将产生少量扬尘。 项目施工过程中地面扰动累加较大，在不采取必要的防尘措施条件下，受风蚀作用影响，将进一步造成土壤侵蚀，而且扬尘对空气环境的影响也将有所加重。为减轻本项目施工过程中扬尘对环境的污染，建议采取禁止大风天气施工、对施工场地定时洒水保持湿润、减少地面扰动面积、限制运输车辆的行驶速度、对运输车辆覆盖篷布、加强施工管理等措施，对滚筒拌合设备和物料周边设置围挡，以减少扬尘对周边环境造成的影响。同时各类基础开挖的土方回填后剩余的土方必须就近填埋压实，平整后的场地必须进行压实和必要的工程措施尽快恢复植被，减少风蚀强度，有利于区域生态环境的改善。
--	---

	本项目施工规模总体较小，工期短，施工期扬尘影响是暂时的，且由于各施工场地区域植被较好，可有效降低扬尘影响。随着施工的完成，这些影响也将消失，因此在采取本项目提出的防尘措施后施工扬尘对环境的影响很小。 (2) 施工机械废气影响 施工机械及运输车辆产生的尾气对局部大气环境会造成影响，其主要污染物为 NO_x、CO 和 HC。施工期估计耗汽柴油 70t，预计产生 SO₂0.42t、NO_x2.12t、CO1.40t。 由于施工点分散，且工程量不大，因此这些污染物的排放源强较小，排放高度较低，排放方式为间断，因此本项目施工期间排放的这些大气污染物对环境空气产生的影响范围较小，主要局限于施工作业场区，且为暂时性的，影响程度较轻，排放量小而分散，故废气影响因此不会对周围环境产生较大的不利影响。 4.1.2.3 水环境影响分析 本项目建设期废水主要有施工废水和施工人员生活污水。 (1) 施工生产废水 本项目施工期用水主要包括混凝土拌合设备清洗废水、施工机械和车辆冲洗废水等，施工废水主要是在上述施工过程中产生的含有泥浆或砂石的工程废水。根据施工组织，本项目施工期最大用水量约 2.1m³/h，按 90%消耗计算预计废水产生量约 0.21m³/h，则最大废水产生量约 1.68m³/d（每天按 8h 计），主要污染物为 SS，不含其它有毒有害物质，采用沉淀池进行澄清处理后用于施工场地、道路洒水降尘。由于施工作业场地布置较为分散，范围较广，且施工废水经收集处理后综合利用，不外排，对当地地表水环境的影响小。 (2) 施工生活污水 根据施工组织，施工期作业人员按最大时 200 人计算，生活用水量按 60L/人·d 计约 12.0m³/d，排污系数按 90%计生活污水产生量约 10.8m³/d，污染物产生浓度：COD 为 200mg/L、BOD₅ 为 120mg/L、SS 为 150mg/L、氨氮为 12mg/L，施工期污染物产生量为 COD 0.842t/a、BOD₅ 0.505t/a、SS 0.632t/a，NH₃-N 0.051t/a。施工生活区设生活污水设施收集污水，定期清掏用作农肥，其它生活盥洗水收集处理后用于施工场地、道路洒水降尘，不外排，对当地地表水环境的影响较小。 4.1.2.4 噪声环境影响分析 (1) 施工机械源强 施工期噪声具有临时性、阶段性和不固定性等特点，随着施工的结束，项目对周围环境的影响也会停止，施工过程中噪声源主要来自挖掘机、推土机、载重汽车等施工机具作
--	--

业时产生的噪声，其噪声源强（主要参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013））见下表。

表4.1-1 施工机械噪声源强

噪声源	声源类型（频发、偶发等）	测定距离	噪声源 dB（A）
汽车式起重机	偶发	5	80
挖掘机	偶发	5	80
筒式桩锤	偶发	1	90
装载机	偶发	5	90
推土机	偶发	5	83
自卸汽车	偶发	5	82
滚筒式混凝土拌合机	偶发	5	90
柴油发电机	偶发	1	100
钢筋调	偶发	1	85
钢筋切	偶发	1	95
钢筋弯	偶发	1	85

（2）施工噪声影响分析

根据本项目施工期间主要噪声源的特征，可采用点声源距离衰减公式对主要声源产生声环境质量影响进行预测，本项目施工机械及不同距离处噪声级见下表。

表4.1-2 施工机械及不同距离处噪声级 dB（A）

设备 距离 m	10	20	40	80	100	150	200	300
起重机	69.2	63.2	57.2	51.1	49.2	45.7	43.2	39.7
挖掘机	69.2	63.2	57.2	51.1	49.2	45.7	43.2	39.7
筒式柴油桩锤	65.2	59.2	53.2	47.2	45.2	41.7	39.2	35.7
装载机	79.2	73.2	67.2	61.1	59.2	55.7	53.2	49.7
推土机	72.2	66.2	60.2	54.1	52.2	48.7	46.2	42.7
自卸汽车	71.2	65.2	59.2	53.1	51.2	47.7	45.2	41.7
滚筒拌合机	79.2	73.2	67.2	61.1	59.2	55.7	53.2	49.7
柴油发电机	75.2	69.2	63.2	57.2	55.2	51.7	49.2	36.1
钢筋调	60.2	54.2	48.2	42.2	40.2	36.7	34.2	30.7
钢筋切	70.2	64.2	58.2	52.2	50.2	46.7	44.2	40.7
钢筋弯	60.2	54.2	48.2	42.2	40.2	36.7	34.2	30.7

表4.1-3 主要施工机械和车辆的噪声影响范围								
序号	设备名称	限值标准 dB(A)		影响范围 (m)				
		昼间	夜间	昼间	夜间			
1	起重机	70	55	9	60			
2	挖掘机	70	55	9	60			
3	筒式柴油桩锤	70	55	6	30			
4	装载机	70	55	30	165			
5	推土机	70	55	15	70			
6	自卸汽车	70	55	13	65			
7	滚筒拌合机	70	55	30	165			
8	柴油发电机	70	55	18	110			
9	钢筋调	70	55	3	18			
10	钢筋切	70	55	11	65			
11	钢筋弯	70	55	3	18			
表4.1-4 多台机械叠加影响 dB (A)								
设备叠加	10	20	40	80	100	150	200	300
挖掘机+推土机	74.0	68.0	61.9	55.9	54.0	50.5	48.0	44.4
根据预测结果，单台设备连续运行时，昼间 30m 外可满足施工场界 70dB (A) 标准要求，夜间 165m 可满足场界 55dB (A) 要求；按照实际多台设备等效运行时，昼间 18m 外可满足施工场界 70dB (A) 标准要求，夜间 90m 可满足场界 55dB (A) 要求。 本工程光伏阵列施工区周边有多个居民点，最近距周边居民仅 11m，其他的居民点也在 60m 左右，均与施工区距离较近。因此工程施工对周边环境造成的不利影响较明显，需采取减振降噪措施，并加强与居民沟通。 (3) 运输噪声影响 项目中使用的设备和材料等主要采用汽车往来运输。运输车辆产生的机动车噪声也是施工中不可忽视的噪声源强之一。机动车噪声是一低矮流动污染源，其源强的大小受车辆、道路、环境诸多因素的影响。由于施工机动车辆的行驶从而增加了区域内交通噪声的污染程度，特别是重型汽车运行产生的噪声影响范围较广。道路交通噪声影响范围主要集中在路两侧 200m 范围之内，影响会随着施工过程的结束而降低。施工过程中需加强施工管理，禁止随意鸣笛，杜绝超速、超载带来的噪声影响								
4.1.2.5 固体废物影响分析								

	本项目土石方通过调配后可以平衡，不产生弃渣，因此施工期的固体废物主要是施工人员生活垃圾、施工设备及施工车辆在检修过程中产生的少量废机油、含油棉纱等。 (1) 危废 施工设备及施工车辆大修依托高阳镇机修厂，但日常包养和建议检修过程中仍将产生少量废机油（废物代码 900-214-08）、含油棉纱（废物代码 900-249-08）等，这些固废严禁随意丢弃，按危险废物管理规范收集和暂存，并交由有资质的单位处置。 (2) 生活垃圾 施工期将产生少量的生活垃圾，施工最大人数 200 人，生活垃圾按 0.5kg/(人·天)计，则施工期生活垃圾总量 48.0t。施工期生活垃圾应及时收集到指定的垃圾箱（桶）内，定期运至当地环卫部门指定的垃圾填埋场处置。 本项目物资拆卸、建筑施工中产生的废包装袋、边角料等，根据相关规定和要求，妥善收集、合理处置，可回收利用部分进行人工挑选后回收利用，不可利用部分统一收集，清运至当地垃圾处理站处理，不得混入其他垃圾。 采取上述措施后，固体废物不会产生二次环境污染，对周围环境影响很小。
运营期生态环境影响分析	4.2 运营期生态环境影响分析 4.2.1 运行期工艺流程及产污环节 本项目运行期间利用太阳能发电：光伏面板在太阳光的照射下，将太阳能转化为直流电能，直流电能经逆变器转化成交流电后，再经汇流箱汇集，然后经箱式变压器升压至 35kV，通过集电线路送至新建的 220kV 升压站。升压站是将光伏发电机组的输出电压升高到更高等级电压并送出。运营期工艺流程图见下图。 图 4.2-1 光伏电站工作原理图

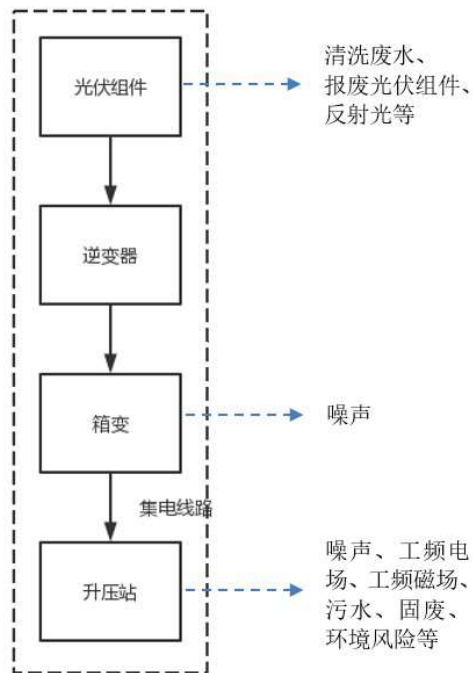


图 4.2-2 光伏电站运行工艺流程及产污环节

主要污染工序：

(1) 废气

光伏项目营运期本身不产生废气，运营期的主要大气污染源为职工餐厅产生的油烟废气，即食物烹饪加工过程中挥发的油脂有机物质及其加热分解或裂解产物，油烟的主要成分是高温蒸发的油和水蒸气等，其他分解物所占比例较小。

(2) 废污水

运营期污水主要是光伏面板清洗废水和升压站办公人员生活污水等。面板清洗废水用于周边植被浇灌，升压站生活污水经一体化设备处理后回用于场区绿化和道路洒水等，不外排。

(3) 噪声

本项目箱变、升压站主变等设备在运行时将产生噪声，在一定范围内会对周围声环境产生影响，但噪声值较小，对周围环境的影响不大。

(4) 固体废物

运营期固体废物主要分为生活垃圾、废光伏面板和危险固废。

本项目定员 5 人，每年产生生活垃圾 1.83t/a（按每人每天 1.0kg 计），设置垃圾桶收集堆放、日产日清，定期用汽车运至当地垃圾填埋场处置。

	根据类比，光伏面板每年的报废率约 0.1%，本项目太阳能光伏板总计 184184 块，年报废量约 184 块，约 6.18t/a（每块重量约为 33.6kg） 本项目产生的危险固废有：运行期设备维护、检修产生的少量含油棉纱手套（废物代码 900-041-49）、废润滑油（废物类别属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码 900-217-08）；变压器更换或环境风险事故中泄露的废油（废物类别属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码 900-220-08）。废润滑油和变压器废油属于易燃性、毒性废物。此外，还有废蓄电池（废物类别属于 HW31 含铅废物，废物代码 900-052-31）， （5）光影影响 太阳能面板将产生较明显的反射，会对周边居民的日常生活产生一定的干扰和影响。 （6）电磁辐射 由于本项目升压站为 110kV 升压站，站内将安装各类送、变电设备，其产生的电磁场会对周边环境产生一定电磁辐射影响。 （7）生态和景观 本项目建成后将对区域的景观和生态产生一定影响，当本工程建成后，光伏面板有序排列，但与周边植被等不协调，无法采取遮挡、遮蔽等措施，将对原以自然生态为主的景观造成一定影响。 （8）环境风险 项目升压站 110kV 主变压器采用“三相双绕组有载调压升压变压器”，为油浸式变压器。本项目可能存在的环境风险是变压器出现事故，贮存的变压器油泄露，将对周边环境造成影响。 4.2.2 运行期环境的影响分析 4.2.2.1 大气环境影响分析 本项目运营后，办公生活区取暖、职工日常生活所需能源均采用电能，大气环境影响主要来源于职工餐厅油烟废气。厨房油烟经油烟净化器处理后引至食堂楼顶排放。 4.2.2.2 水环境影响分析 （1）面板清洗废水 根据相似项目运行规律、重庆降雨规律，以及项目区的环境条件等，本项目光伏面板一般仅在 10 月~次年 5 月降雨量较小的时段清洗，清洗间隔控制在 4 个月左右，因此光伏面板清洗频率一般为 2 次/年。 结合项目区通行条件和用工成本，本项目光伏面板采用人工节水型清洗方式：用软布
--	---

或专用清洁刷等润湿后擦拭光伏面板；擦拭软布经清洗后继续使用。如下图所示



人工清洁光伏面板示意图

本项目光伏组件共 184184 块，每块尺寸为 2278mm（长）×1134mm（宽）×30mm（厚），用水量以经验数据 0.5L/m² 计（含清洁擦拭用品用水），经计算本项目光伏组件表面积约 475794m²，则每次清洗用水量约 237.9m³，则年用水量为 475.8m³/a。排污系数取 0.8，则每次清洗废水产生量 190.3m³，年清洗废水产生量 380.6m³/a。

为避免对面板表层薄膜的影响，面板清洗用水采用升压站内经净化后的自来水，用大桶装水运至作业区域，清洁人员再用小桶装水至面板处开始清洁。本项目清洗不使用清洗剂，以减少对环境的影响。

清洗废水中污染物主要为 SS，不含有毒有害物质。废水暂存在水桶里，经静止沉淀后，上清液排入道路边沟内，沉淀泥沙用于周边农田或林地覆土。因本项目清洁用水量少，且光伏组件分布广，产生的清洗废水相对分散，经处理后对周边环境影响不大。

（2）升压站办公生活污水

本项目运营后，升压站职工办公将产生生活污水。

本项目生活用水按照 5 人计算，生活用水量标准 95L/人·d，污水产生量按照用水量的 0.8 计算，则生活污水产生量 0.38m³/d、137.56m³/a。其中食堂含油废水经隔油池处理后同生活污水一起进入化粪池进行处理。化粪池出水用于厂区绿化或周边农田施肥，不外排，对周边水环境影响轻微。

4.2.2.3 地下水环境影响分析

本项目运行期间采用井水作为办公生活用水来源。

本项目办公人员仅 5 人，连同光伏设备用水等，年总用水量不到 600m³，高峰期用水量约 5.0m³/d。总体来说，本项目用水量很小，抽取井水不会造成区域地下水水位明显降

低等不利影响。

本项目污水产生量较小，且经处理后全部综合利用于场地绿化或周边农田施肥，不直接外排；变电站周边农田较多、土层较厚，可完全消纳生活污水，不会对地下水水质造成污染影响。

此外，为防止油品、危险固废等对地下水的影响，危废暂存间进行了防渗等处理。

因此，总体来说，本项目对地下水环境影响轻微。

4.2.2.4 声环境影响分析

（1）光伏发电系统噪声影响

光伏发电组件没有机械传动或运动部件，无噪声产生；35kV 箱式变压器、逆变器等电气设备产生连续性电磁噪声，以箱式变压器噪声为主，箱式变压器包裹变压器箱，参照同类项目，噪声源强不大于 55dB(A)（距离设备 1m 处）。35kV 箱式变压器、逆变器等电气设备分散安置于各光伏阵列中间，且距离厂界距离较远，经过距离衰减后，项目光伏阵列区厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求。项目光伏阵列区设备噪声对周围环境保护目标影响很小。

（2）升压站噪声影响

升压站噪声主要来源于主变压器噪声，属于低频噪声，一年四季持续运行。变压器为油浸自冷式低噪声变压器，且四周设置围墙遮挡，可进一步减缓噪声传播。

评价利用已有 110kV 升压站实测厂界噪声数据资料进行类比，对本项目 110kV 升压站的噪声影响进行评价。和顺风电场项目位于武隆区，目前已投产试运行，建设单位对其进行了厂界噪声监测。本项目与类比项目对比情况见下表。

表4.2-1 本项目与类比项目主要内容对照一览表

序号	对比项目	本项目	和顺风电场项目	相似性
1	变电站类型	升压站	升压站	一致
2	电压等级	110kV	110kV	一致
3	主变数量	1 台	1 台	一致
4	主变容量	8 万 kVA	9 万 kVA	本项目优
5	主变布置方式	户外布置	户外布置	一致
6	配电装置布置方式	户外 GIS	户外 GIS	一致
7	出线方式及回数	架空 1 回 110kV	架空 1 回 110kV	一致
8	主变距离围墙最近距离	19.5m	29.5m	类比项目优

	根据类比项目监测报告,该项目四周厂界噪声昼间在 46~51dB(A)、夜间在 42~4560dB(A), 能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准限值要求。 本项目与类比项目指标相似,虽然距离围墙最近距离略小,但不会造成噪声值较大的影响,预计本项目升压站厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准限值要求。 升压站周边 200m 范围的居民点搬迁后,无噪声环境保护目标。 综上,本项目营运期对周边声环境影响较小。 4.2.2.5 固体废物影响分析 本项目生活垃圾产生量为 1.83t/a,通过垃圾箱收集,及时集中清运,交由当地环卫部门处置,对项目区及周边环境影响小。 根据类比,光伏面板每年的报废率约 0.1%,本项目太阳能光伏板总计 184184 块,年报废量约 184 块,约 6.18t/a(每块重量约为 33.6kg)太阳能光伏板为单晶硅材料,为一般固体废物,由厂家更换回收集中处置。 废变压器油是在变压器检修时产生。在运行过程中,每半年对变压器油进行抽样检测,若检测不合格将对变压器油进行滤油处理,废变压器油最大产生量约为 0.05t/次(0.11t/a),产生的废变压器油集中收集在升压站危废暂存间暂存,定期交由资质单位处置。 项目日常检修过程中产生的含油废抹布收集后暂存于危废物间,交由有资质单位进行处置。 本项目有使用密封铅酸蓄电池,一般情况下蓄电池更换频率较低,约 10 年更换一次,废旧蓄电池属于《国家危险废物名录》(2021 年版)中“HW31 含铅废物,非特定行业,900-052-31 废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液”。更换下的废旧蓄电池暂存于危废暂存间,委托有资质的单位处置。 4.2.2.6 光影影响分析 固定式电池面板在吸收太阳光的过程中,部分入射光将被反射,由于光伏发电系统较大,且电池面板安装角度一致,反射光较为集中,对特定方向的目标可能产生反射光。 本项目光伏组件采用单晶硅组件,极板最外层为特种钢化玻璃,单晶硅光伏组件呈蓝黑色,表面粗糙,制造时加入了防反射材料,对光线的反射率极低;封装玻璃表面采用反射比小于 0.16 的低辐射玻璃。光伏组件对光线的反射及投射示意图见下图。
--	--

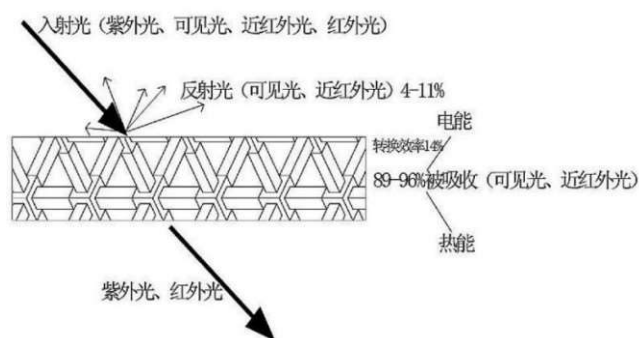


图 4.2-4 光伏组件对光线的反射及投射示意图

由图可知，经处理后的光伏组件对可见光和近红外光（波长 400nm~1050nm）反射率仅为 4%~11%，对其他波长的光，包括紫外光和红外光（波长小于 400nm 和大于 1050nm）都将穿透玻璃和硅材料。被反射的 4%~11%的可见光和近红外光属于漫反射，不属于指向某固定方向的镜面反射，且反射率远低于玻璃幕墙。

本项目光伏组件与地面的夹角仅 24°，基本朝向天空，光伏阵列区山坡地形较陡，光伏板朝南倾斜，因此反射光也朝南部空中，距离光伏阵列区较近的居民不在反射光照射范围内。

根据现行国家标准《玻璃幕墙光学性能》（GB/T18091-2000）的相关规定，在城市主干道、立交桥、高架桥两侧设立玻璃幕墙，应采用反射比小于 0.16 的低辐射玻璃。本项目采用的电池面板表面进行了绒面处理并涂有透光率极高的防反射涂层，反射率可控制在 10%以下，依据上述标准，光伏阵列的反射光极少，不会使电站附近公路上正在行驶车辆的驾驶人员产生眩晕感，不会影响交通安全，光伏面板反射光对附近居民的影响可以接受。

综上，本项目光伏板反射光对周边居民生活及交通产生光污染影响较小。

4.2.2.7 电磁辐射影响

由于升压站内将安装各类送、变电设备，其产生的电磁场会发生交错和叠加，难以用计算方法来描述其周围环境的电磁场分布，因此本次评价采用类比的方法来预测分析 110kV 升压站运行对其周围工频电场、工频磁场的环境影响。

由类比监测结果可知，本项目配套的升压站建成后，升压站围墙外的电磁环境均小于工频电场 4000V/m、磁感应强度 100μT 标准限值，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的要求。同时本项目升压站距离周边居民较远(>200m)，因此总体来说本项目升压站对外环境的电磁环境影响较小。

具体分析评价见“电磁辐射影响评价专题”。

	4.2.2.8 生态影响分析 (1) 对土地利用的影响分析 项目总占地面积 98.23hm²，以灌草地为主，另外占用少量荒地。项目运营期光伏陈列区下部保留至少 1.5m 高的植被生长空间，不会造成地表裸露，除升压站、箱变及光伏支架占地外，其他不会改变土地利用类型。 (2) 对动植物的影响分析 ①对生物多样性的影响 项目建成后，对临时扰动区域进行植被恢复后，不会影响生态系统原有的结构和功能。随着植被逐渐恢复，生态环境好转，施工期导致外迁的兽类会陆续回到原来的栖息地。项目的建设，对评价区内的动物种类和数量不会产生明显的影响，对评价区内的生态系统类型的多样性也不会产生影响。场内道路为开放式道路，对两侧的物种并不会形成完全的阻隔影响。因此，对区域生态环境产生的影响较小，对区域生物多样性也不会产生明显影响。 ②对植物的影响 本项目仅支架基础、箱变和升压站等永久占地改变土地利用类型。光伏陈列区下部保留足够的高度，保证植被生长空间，运营期仅对高于光伏陈列区的植被进行修剪，且项目的光伏清洗水用于浇灌植被，不会造成植物生物量明显降低，更不会造成地表裸露。 ③对动物的影响 本项目运营期间，现场维护和检修等工作均在昼间进行，避免影响周边动物夜间正常活动。光伏项目运行噪声可能会使对声环境敏感的动物迁移至远离光伏电站处，但光伏电站运行噪声影响范围主要为场界外几十米范围内的区域，影响范围较小；此外，光伏陈列区下部保留足够的高度，不会对阻隔动物的活动。因此，本工程建设不会对项目所在区域内野生动物的日常迁徙和活动造成明显影响。 工程区域偶有小型鸟类，光伏电站运行过程中，电池面板会产生一定的反射光，可能会对场址附近觅食的鸟类产生一定的驱赶作用，但此影响仅局限在电池面板反射光方向部分区域。鸟类活动范围大，同时鸟类拥有适应空中观察的敏锐视力，很容易发现并躲避障碍物，飞行途中遇到障碍物时能够及时调整飞行方向避开。根据国内光伏电站运行情况可知，光伏电站的建设和运行不会对区域鸟类的生存和分布产生不利影响。 (3) 景观影响分析 本项目光伏电站不涉及风景名胜区、旅游景区和景点，但光伏电站建设将会增加人为景观，减少一定量的自然景观，较明显的主要为光伏面板、箱式变压器、升压站将会在原
--	--

	有自然景观的基础上增加人文斑块数量，对自然景观造成一定程度的切割和干扰，它们将长期影响区域景观，对景观产生长久的空间切割。但上述设施永久占地面积较小，且通过采取一定的减缓措施，可降低其不利影响。 本项目所在区域山坡地形地貌和地质形态类型较一致，场址范围无地表水体分布，地表附着植被以林草地为主，景观质量较高，分布范围较广，但景观类型单一，变化程度较低，为一般的多样性。 本项目场址区域无需特殊保护的景观，也无重要景观旅游点，本工程施工结束后，通过植被恢复等，可减少因施工带来的景观影响，但光伏电站会在短时间内对当地村民的视觉上带来一定的视觉冲击效应。 综上所述，本项目光伏电站涉及区域的景观多样性、景观敏感度不高，对区域景观资源影响较小。 4.2.2.9 环境风险 本项目 35kV 箱变采用干式变压器；110kV 升压站主变压器为油浸式变压器，其为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有大量变压器油。因此本项目运行期的环境风险源为主变压器漏油及消防废水。 （1）变压器漏油 为保证电气设备在整个服役期间具有良好的运行条件，需要经常进行设备的维护。正常运行工况下，变电站站内所有电气设施每季度作常规检测，对变压器油则每年由专业人员按相关规定抽样检测油的品质，根据检测结果，再决定是否需做过滤或增补变压器油。变压器检修分为小修、大修及事故检修三种。 1）小修：变压器小修通常每年一次，停电运行。小修的内容包括在变压器外部进行全面的检修和试验，消除已发现的缺陷，清扫绝缘瓷套管表面，检查导电接触部位，检查和维修油路及全部冷却系统，检查和维修保护、测量及操作系统等。 2）大修：变压器大修周期有不同的规定，重要的变压器投运后第五年和以后每 5~10 年需大修一次，一般的每 10 年进行一次大修。 3）事故检修：发现变压器有异常状况并经试验证明内部有故障时，临时进行大修。事故检修时要依照具体故障的部位进行修复及全面处理和试验。 从上述分析可知，变电站变压器及其他电气设备均使用电力用油，这些冷却或绝缘油由于都装在电气设备的外壳内，平时不会造成对人身、环境的危害。但在设备事故并失控时，有可能造成泄漏，污染环境。
--	---

	根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）第 6.7.8 条规定，变压器事故排油集中排至事故贮油池，事故贮油池应设有油水分离设施以防止大量事故排油进入下水道，污染环境。事故贮油池的容量应能容纳变压器的全部排油。 为防止事故、检修时造成废油污染，变电站内设置有污油排蓄系统，即按主变压器的油量，约 40t（体积 40m³，密度 895kg/m³）。因此，本项目需新建 1 座事故油池，事故油池有效容积按最大主变油量的 100%设计，内铺 $\phi 50\sim\phi 80$ 干净卵石，厚度不小于 300mm，有效容积为 40m³，并在变压器基座下设置大于设备外廓尺寸每边大 1m 的集油坑，其设置的事 故油池容积、贮油池尺寸能够满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）的要求。变压器四周设有油坑与事故油池相连，万一发生事故时油将排入事故油池，不会造成对环境的污染。 据重庆市电力公司统计显示，重庆市变电站全年运行单台主变冷却油泄漏事件不超过 1%（概率约 2.7×10^{-7}），两台或多台主变压器同时发生冷却油泄漏事故的，从建设运行至今从未发生过。 综上，本项目新建的 40m³ 事故油池能处理漏油事故，且事故油池防渗按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）的要求“等效黏土防渗层 $M_b\geq 6.0m$，$K\leq 1\times 10^{-7}cm/s$；或参照 GB18598 执行”，本项目主变集油坑及管道将按照相同等级防渗要求进行修建，不会造成绝缘油漫流而污染环境的情况发生。在事故并失控情况下，泄露的变压器绝缘冷却油流经储油坑内铺设的鹅卵石层（鹅卵石层可起到吸热、散热作用），并经事故集油管自流进入事故集油池，变压器绝缘冷却油经收集后交由有资质的单位进行处 置。 根据《国家危险废物名录（2021 年版）》，变压器冷却油为矿物油，属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物中的 900-220-08 变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油。因其而产生的废弃沉积物、油泥属危险废物。为避免可能发生的变压器因事故漏油或泄油而产生的废弃物污染环境，进入事故油池中的废油不得随意处置，经收集后有处 置资质的单位收集处置。 建设单位应健全变电站应急事故处理预案，定期检修事故油池，防止破损，要求变电站主变压器故障时，变压器油由有处置资质的单位统一回收，严格禁止变压器油的事故排放。 （2）消防水 升压站主要火灾隐患包括设备老化、电器故障、过载等，升压站火灾易发场所主要在
--	---

	变压器室、电气控制室等。 根据火势选择灭火器材，如二氧化碳灭火器、喷雾灭火器等。 根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）变电站设置有消防水池，在主变设置水喷雾灭火系统，站内设置室外水消防，由此变电站在发生火灾灭火过程中会产生消防排水。根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）“7.7 消防排水变压器、油系统的消防给水流量很大，而且消防排水中含有油污，容易造成污染；此外变压器、油系统发生火灾时有燃油溢(喷)出，油火在水面上燃烧，因此，这种消防排水应单独排放。为了不使火灾蔓延，一般情况下，含油排水管道上要加设水封分隔装置。变压器区域，变压器下设有卵石层，能够有效阻隔油火通过管道在变压器间蔓延，通常多台变压器还设置总事故贮油池，平时里面储存大量水，进水管、出水管的合理布置应能达到水封的目的，也能够对油水进行简单分离，这时，每台变压器的排水管不必单独设置水封井。”此外，在主变发生火灾等事故时，为避免消防水随雨水管网流入附近水域，在主变发生火灾等事故时，优选使用消防沙及消防灭火器进行灭火。如必须使用消防水时，做好主变下集油坑及事故油池的围挡措施，避免消防水溢流，并准备吸油毡等应急措施。灭火后的消防废水严禁直接排放，应委托有资质单位回收处置达标后排放。
选址选线环境合理性分析	4.3 选址选线环境合理性分析 4.3.1 光伏阵列场址环境合理性分析 本项目光伏阵列场址从环境影响角度分析具有下列特点： （1）根据工程设计资料，工程区多年平均太阳辐照量达 1221kWh/m²，根据《太阳能资源评估方法》(QX/T 89-2018)，场址区域平均水平年总太阳辐照量等级属于 C 类“丰富”，太阳能资源稳定度等级属于 B 类“稳定”。项目区太阳能资源具有一定的开发前景。 （2）项目总占地面积 98.23hm²，不占用自然保护区、风景名胜区、森林公园、水源保护区、濒危物种栖息地、天然林保护工程区等敏感区域，占地以林草地为主，未利用地次之。占地中仅支架基础、箱变基础、升压站等为永久占地，约 0.91hm²，占总面积的 0.93%；其余均为临时占地（管沟、施工场地等，以及光伏面板遮蔽的影响面积）；且占地中林地不涉及公益林、天然林等；同时，本项目采用农（林）光互补的开发方式，实现能源发电与农（林）业收益双赢。本项目符合光伏项目用地相关管理规定。 （3）场区道路将占用土地，破坏地表植被、产生水土流失，本工程场区交通依托有

	乡镇道路和机耕道，通过局部改造即可满足施工、检修要求，可减少道路占地和水土流失。 （4）场址占地将破坏地表植被、破坏区域生态环境，本次场区选址区域土地利用现状以林草地为主，且实际基础占地较小，造成生物量损失小，对区域生态环境影响较小。 （5）光伏场建设将改变区域景观，本项目场址区域景观以连绵分布的林草灌木为主，区域地理和人文景观等美学质量、敏感度不高，景观阈值不大，本次选址于规划光伏场区项目建成后，光伏面板成排布置，其蓝色与天空相映衬，形成一道奇特的自然人文景观，具有一定的美学价值，与区域自然生态相融合，与当地自然景观相协调。 （6）本项目选址占地不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等敏感区域。 综上所述，从环境制约和环境影响角度分析，本项目光伏电站站址选择合理。 4.3.2 升压站环境合理性分析 根据现场调查及环境影响分析，新建升压站占地类型主要为林草地，不涉及国家公园、自然保护区、生态保护红线和饮用水水源保护区等环境敏感区；升压站位于光伏阵列中部，四周经拆迁后，200m 范围内没有居民点；升压站占地面积小，不会造成当地生态环境类型改变。升压站选址时综合考虑了减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等因素，符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的要求，根据类比监测，本项目升压站运行投产后产生的电磁环境和声环境影响均满足相应评价标准要求。 从环境制约因素和环境影响程度分析，该升压站站址选择合理。
--	--

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	5.1 施工期生态环境保护措施 5.1.1 生态保护措施 5.1.1.1 植物保护措施 (1) 划定最小施工范围，在施工红线范围内尽量减小对植被的影响，减小生物量损失，同时施工结束后进行植被恢复时要考虑与原有植被群落一致，维持生态系统的稳定性，提升植被恢复速度和质量。 (2) 合理布置施工场地，选用先进的施工工艺，优化施工布局，尽量减少占地面积，减少植被破坏；减少建筑垃圾和生活垃圾的产生，及时清除多余的土方和石料，运走生活垃圾，以减轻对植被的占压、干扰和破坏。施工完成后，对搭建的临时设施予以清除，恢复原有的地表状态。 (3) 合理安排施工时间及工序，土石方开挖均应避开大风天气及雨季，并尽快进行土方回填，将土壤受风蚀、水蚀的影响降至最小程度，尽量不影响附近植被正常生长。 (4) 施工前应先对占地区域进行表土剥离和临时防护，待施工结束后进行土地整治和表土回覆，以利于植被恢复；植被恢复选择当地优势物种，禁止采用外来物种，防止生物入侵。 (5) 结合工程施工规划，作好施工人员吸烟和其它生产用火火源管理，加强防火宣传教育，层层签订目标责任书，建立施工区防火及火警警报系统和管理制度，制订防火预案，确保施工期内施工区附近区域森林资源的安全。 (6) 对占地内长势较好的乔灌木进行移栽，减少生物量损失。 (7) 由于项目场址占地主要为林草地，建设单位按照相关要求，需完善林地占用手续后方可开工。 5.1.1.2 野生动物保护措施 (1) 严格控制施工范围，尽量减少施工对野生动物活动区域的破坏，施工尽量避免繁殖季节。 (2) 加强宣传力度，提高保护意识；加强施工管理，禁止施工现场人员偷猎等猎杀行为。 (3) 严格处理施工期产生的废水、固体废物等污染物，避免对周围环境造成污染，影响动物栖息环境。
-------------	--

	(4) 施工期间尽量控制声源，避免对野生动物产生惊扰。 5.1.1.3 施工场地临时防护及恢复措施 结合项目水土保持方案要求，对施工场地临时防护和迹地恢复提出要求。 (1) 光伏阵列防治区 施工期间，对部分汇水较大且威胁下游居民或良田的阵列斑块下游汇水区修筑土质抹面排水沟，排水沟末端排入自然沟道或现有排水设施。施工期末，对场内桩基础之间大于15°的其他植被薄弱区进行撒草绿化；并对桩基础施工迹地进行土地整治和撒草绿化。 工程措施：II型土质排水沟400m，土地整治13.41hm²。 植物措施：撒草绿化面积13.41hm²。 (2) 场区道路 施工前，对路基范围内表土进行剥离，并将剥离表土直接回铺于临近路基边坡，为边坡绿化提高条件。路基形成后，在道路内侧修筑浆砌石排水沟，排水沟末端排入自然沟道；排水沟修筑后在道路内侧路堑坡脚栽植攀爬植物防护；及时对外侧路基边坡结合回覆表土进行土地整治，然后撒草绿化，并在撒草后采用无纺布覆盖，防治撒草未发挥其水土保持功能前产生的水土流失。 工程措施：III型浆砌石截排水沟5000m，土地整治0.45hm²。 植物措施：撒草绿化0.45hm²。 临时措施：边坡无纺布覆盖3000m²。 (3) 升压站防治区 施工前，对升压站占地范围内所有表土进行剥离并临时堆存。施工期间，对挖方边坡形成后永久性防护措施实施前的裸露边坡采用无纺布覆盖。施工期末，在场地周边汇水区域修筑浆砌石截排水沟。 工程措施：I型浆砌石排水沟300m；表土剥离0.80hm²。 临时措施：边坡无纺布覆盖300m²。 (4) 集电线路防治区 施工前，对电缆沟槽、箱变和其他挖填范围内表土进行剥离，分层堆放以便后期回覆于表层。施工期间，对箱变基础开挖、电缆沟槽开挖产生的临时堆土采用防雨布覆盖。施工结束后，对临时占用林草地的进行土地整地及撒草绿化。 工程措施：表土剥离4000m³，表土回覆4000m³，土地整治0.80hm²。 植物措施：撒草绿化0.80hm²。
--	--

	临时措施：临时堆土防雨布覆盖 500m²，可重复利用。 （5）施工生产防治区 施工前，对施工生产区范围内所有表土进行剥离，将剥离表土堆存在范围内角落空地。施工期间，对表土堆场采用防雨布进行覆盖，在四周设置编制临时拦挡；对场内砂、石材料堆放区采用防雨布覆盖；在施工生产区周边汇水区修建临时排水沟，并在排水沟末端设置临时沉砂池。施工结束后，对施工迹地进行土地复耕。 工程措施：土地复耕 0.29hm²，表土剥离 200m³，表土回覆 200 m³。 临时措施：临时排水沟 150m，临时沉砂池 1 座，表土编织袋拦挡 50m，表土防雨布覆盖 120m²，砂石材料防雨布覆盖 180m²。 上述为水保措施具体工程以批复后的水保方案指标为准。 5.1.2 水环境保护措施 （1）施工生产废水 本项目施工期生产用水主要用于混凝土拌和、施工机械及运输车辆冲洗等，施工废水主要是在上述施工过程中产生的含有泥浆或砂石的工程废水。 小型砂浆拌合设备清洗废水产生量较小。目前市场已有成套废水处理设备供应，施工中可选购；也可自行在施工场地内修建废水处理设施，主要处理流程为：废水经收集后在调节池调节水质水量，然后进入中和池，添加中和剂调节在 pH 6~9 范围内，出水进入简易滤池，过滤后排放。 车辆冲洗废水中主要污染物为 SS，不含其他有毒有害物质。环评要求建设单位应采用沉淀池对施工废水进行收集，通过沉淀池澄清处理后，进行重复利用，剩余部分可用于施工场地、道路洒水降尘，以及周边绿化，达到节约用水的目的。 由于本工程施工程量较小，沉淀池可满足施工季需要，过程中无需清掏。施工结束后，沉淀池泥浆在池内自然晾晒一段时间后，投加少量石灰进行混合，然后继续晾晒至变成干燥的固体，最后沉淀池可直接回填并恢复迹地。这种方法简单易行，成本低廉，但要注意控制石灰的用量，避免二次污染。 （2）施工生活废水 施工生活区设置环保卫生厕所，定期清理用作农肥；其他生活盥洗水及厨房用水收集处理后回用于道路场地防尘洒水。 5.1.3 大气环境保护措施 工程施工过程中产生的大气污染物主要是各类施工挖填、砂石料装卸，及运输过程中
--	---

	产生的扬尘；施工机械和运输车辆产生的汽车尾气。主体工程施工期存在施工点多、施工强度大、滚动施工的特点，为了减少项目在建设过程中对周围环境空气的影响，建设单位在施工过程中应采取以下措施： （1）场地平场土石方挖掘完后，要及时回填，剩余土石方应及时运到需要填方的低洼处，同时防止水土流失；回填土方时，对干燥表土要适时洒水，防止粉尘飞扬；场地中的运输车辆应实行限速行驶（不超过 15km/h 为宜），以防止扬尘污染。 （2）尽量使用低能耗、低污染排放的施工机械、车辆。应尽量选用质量高，对大气环境影响小的燃料。要加强机械、车辆的管理和维护保养，尽量减少因机械、车辆状况不佳造成的空气污染。 （3）散装物料运输、贮存等应严密遮盖和安排在库内存放；混凝土滚筒搅拌机周边设置围挡，减少扬尘量； （4）加强施工管理，避免在大风天施工作业，尤其是引起地面扰动的作业。对施工场地内松散、干涸的表土，应经常洒水防尘；对施工及运输道路的路面进行硬化或铺洒碎石，以减少道路扬尘。 （5）主要装置、设施安装完毕后，及时对施工区域采取硬化或绿化处理，避免裸露地表产生扬尘影响。 （6）施工组织设计中，必须制定施工现场扬尘预防治理专项方案，并指定专人负责落实，无专项方案严禁开工。工程项目部必须对进场所有作业人员进行工地扬尘预防治理知识培训，未经培训严禁上岗。施工工地工程概况标志牌必须公布扬尘投诉举报电话，举报电话应包括施工企业电话和主管部门电话。在建工程施工现场必须封闭围挡施工，严禁围挡不严或敞开式施工。 （7）运输车辆经过居民点时应减速慢行，应对居民点周围施工道路及时洒水，防止扬尘污染，大风天气应加大洒水频次；运输车辆加装轮胎喷淋装置，减少车辆运输带起的扬尘。 5.1.4 声环境保护措施 施工期的噪声污染主要源于土石方开挖、设备安装和装修等阶段车辆、机械、工具的运行和使用，另外还有突发性、冲击性、不连续性的敲打撞击噪声。本阶段施工特点是点多、施工面小。具体的噪声防治措施主要为： （1）施工尽量采用噪声较低的生产设备，并加强维修保养。 （2）根据施工安排，合理安排施工进度，优化施工方式，尽量缩短工期；同时夜间
--	--

	(22:00~06:00) 尽量不施工,生产工艺要求或者特殊需要必须夜间施工作业的,施工单位应当于夜间施工前 4 日按照有关法律法规的规定报批。施工单位应当在夜间施工前 1 日在施工现场公告附近居民。 (3) 施工运输车辆应安排在昼间,必须途径居民区时,应减速慢行,并禁止鸣笛。 (4) 对部分距离施工场地较近的居民,可施行临时功能置换,即施工方租用居民房屋作为施工用房,可有效减轻施工噪声对邻近居民的影响。 通过上述措施,可有效减缓施工期噪声对周边声环境的影响。 5.1.5 固体废物防治措施 ①施工生活垃圾 施工期生活垃圾应及时收集到指定的垃圾箱(桶)内,定期运至当地环卫部门指定的垃圾填埋场处置。 ②施工建筑垃圾 施工期产生少量建筑垃圾,其中有部分建筑材料可回收利用,剩余部分均用汽车运至当地环卫部门指定的垃圾填埋场。 ③施工机械废机油、含油棉纱 施工设备及施工车辆在检修过程中产生的少量废机油、含油棉纱等,严禁随意抛洒,按危险废物管理规范收集和暂存,并交由有资质的单位处置。 5.1.6 施工期环境管理 本项目施工期应加强对施工单位的监督管理,按照环境管理规章制度,做好施工期环境管理工作。 (1) 建设单位应当将环境保护设施建设纳入施工招标文件、施工合同和工程招标文件、监理合同中,保证环境保护设施建设进度和资金,并在项目建设过程中同时组织实施环境保护对策措施。 (2) 从项目设计至项目竣工结束进行全过程的管理。 (3) 配置专职或兼职环保人员,对施工单位进行经常性检查、监督,查看施工单位落实环境保护措施的情况,发现问题及时解决、改正。 (4) 施工期环境管理主要是监督施工单位在项目建设过程中严格遵守国家和地方相关环境保护程序、法规和标准,保证施工现场噪声、扬尘、污废水、建筑垃圾等排放能够满足排放标准要求;按照环评报告要求,监督设计单位是否按照已经批复的环境影响报告确定的环境工程项目内容进行设计,保证环保设施、建设投资等满足批复的环评报告的要求。
--	--

建设单位应派专人负责施工监督管理工作，对施工单位进行经常性的检查，监督施工单位环境保护措施的落实情况，发现环境问题及时解决、改正，确保本项目“三同时”制度的贯彻落实。

评价制定的本项目施工期环境管理清单见下表。

表5.1-1 施工期环境管理清单

项目	内容	环境管理要求	环境管理目标	管理机构
环境空气	施 工 场 地	①在雨后或无风、小风时进行，减少扬尘影响； ②尽量减少原有地表植被破坏。	①遇 4 级以上风力天气，禁止施工； ②优化施工布局，减少施工扰动。	县 生 态 环 境 主 管 部 门
	管 线 开 挖	①开挖多余土方用于填方； ②干燥天气施工要定时洒水降尘。	①土方合理处置； ②强化环境管理，减少施工扬尘。	
	运 输 车 辆、 建 材 运 输	①水泥、石灰等运输、装卸； ②运输粉料建材车辆加盖篷布。	①水泥、石灰等要求袋装运输； ②无篷布车辆不得运输沙土、粉料。	
	建 材 堆 放	沙、渣土、灰土等易产生扬尘的物料，必须采取覆盖等防尘措施。	①扬尘物料不得露天堆放； ②扬尘控制不力追究领导责任。	
声 环 境	施 工 噪 声	①定期监测施工噪声； ②选用低噪声机械设备。	施工场界噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。	
水 环 境	施 工 废 水	经临时沉砂池处理后回用，不外排。	废水全部综合利用，不外排。	
	生 活 污 水	设环保卫生厕所，定期清理用作农肥。		
固 废	建 筑 垃 圾	统一收集运往当地环保部门指定地点处置。	处置率 100%	
	生 活 垃 圾	统一收集运往当地环保部门指定地点处置。	处置率 100%	
生 态 环	地 表 开 挖	及时平整，植被恢复。	完工地表裸露面植被必须平整恢复。	
	建 材 堆	易引起水土流失的土方堆放点	严格控制水土流失发生。	

	境	放	采取土工布围栏等措施。		
		环 保 意 识	强化环保意识。	开展环保教育、设置环保标志。	
运 营 期 生 态 环 境 保 护 措 施					
	5.2 运营期生态环境保护措施 5.2.1 运营期生态环境保护措施 运营期要定期巡查植被恢复情况，每年夏季观测植被覆盖度，做好记录，对长势不良的区域及时进行植被补植。对光伏板下的灌草地适时修剪，不超过光伏板高度；同时加强防火管理，防止因漏电引发火灾对区域植被的损毁。加强环境保护教育，提高环保认识，杜绝对各种动物的滥捕、滥猎现象。 场地围栏应采用栏栅式围栏，不得采用网状围堰，避免阻隔野生动物的穿越等活动。 5.2.2 大气环境保护措施 本项目运营后，办公生活区取暖、职工日常生活所需能源均采用电能，大气环境影响主要来源于职工餐厅油烟废气。厨房油烟经油烟净化器处理后引至食堂楼顶排放。 5.2.3 声环境保护措施 各类变压器等设备选择低噪声设备，运行时加强对设备的维护，定期检修使其处于良好的运行状态。升压站四周建设实体围墙，可进一步减缓变压器噪声影响。 5.2.4 水环境保护措施 （1）面板清洗废水 光伏阵列区光伏组件清洗废水用于光伏阵列区下部植被浇灌。清洗用水不得掺入洗涤剂物品。 （2）办公生活污水 升压站工作人员将产生少量生活污水，经化粪池收集后用于场地绿化或周边农田施肥，不外排。 5.2.5 一般固体废物防治措施				

	本项目生活垃圾放入垃圾箱内，及时集中清运，定期交由当地环卫部门处理。 废光伏组件由厂家更换后回收统一处置。 5.2.6 危险废物处置措施 （1）主变压器、35kV 变压器维护、检修或发生事故时产生废废变压器油，属危险废物，一般情况下变压器检修周期为 3~5 年 1 次。根据《国家危险废物名录》（2021），废变压器油废物类别属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码 900-220-08，属于易燃性、毒性废物。主变压器底部设置有事故油池，变压器发生事故时，变压器油进入事故油池，通过油桶集中收集，交予有危废资质的单位安全处置。 （2）运行期设备维护、检修产生的少量含油棉纱手套（废物代码 900-041-49）、废润滑油（废物类别属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码 900-217-08），废润滑油和变压器废油属于易燃性、毒性废物。升压站内设置有危废暂存间，用以储存新油品和危废等。危废暂存间是专门用于接收、贮存、发放液态的成品油或危废的仓库，属危险品仓库，应由专人管理，保证安全。危废暂存间与 35kV 及以上高压设备距离大于 30m，库房结构采用非燃烧材料制造，且有良好通风设施，采用非燃料材料砖混结构。 （3）本项目有使用密封铅酸蓄电池（电网停电时，保障管理、安全、生活等设备设施正常运行的应急电源），更换的废旧蓄电池属于《国家危险废物名录》（2021 年版）中“HW31 含铅废物，非特定行业，900-052-31 废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液”。更换下的废旧蓄电池暂存于危废暂存间，委托有资质的单位处置。 （4）对危险废物管理、暂存、处置环评提出以下要求： ①废变压器油、废润滑油、废齿轮油桶、废润滑脂桶应按危险废物处置，按照《危险废物转移管理办法》执行，并由具备危险废物处置资质的单位处置。 ②建立危险废物污染防治和管理制度，根据不同危险废物的性质、形态选择安全的包装储存方式； ③危险废物暂存点布置于防雨的室内，设置危险废物标志标识，严格落实“三防”（防扬散、防流失、防渗漏）措施，暂存的危险废物及时外运由有资质单位处理处置； ④做好收集、利用、贮存和转运中的二次污染防治并按照《危险废物转移管理办法》执行，处理率必须达到 100%，符合环保相关要求。 经上述措施处置后，固体废物基本不对外环境造成影响。评价要求建设单位在本项目运行前应与具有危险废物处置资质的单位签订处置协议。 以上措施需在运行期过程中落实，责任单位和具体实施单位均为项目运维单位。
--	---

5.2.7 风险防范措施

(1) 防范措施

建设单位应加强防范并做好应急预案，通过采用定期检测变压器油色谱情况，早期发现变压器内部故障，实现安全生产；定期对事故油池进行检查，预防破损；主变发生火灾等事故时，为避免消防水随雨沟排出，优先使用主变旁边已配置的消防沙及消防灭火器进行灭火，如火势无法控制，使用主变配置的消防系统喷淋消防水进行灭火，其消防水通过集油坑进入事故油池。一旦灭火时间较长，考虑事故油和消防水一同经过集油坑进入事故油池，可能存在溢流的情况下，运维人员将打开事故油池井盖，快速将事故油和消防水抽至收集罐中运走，保证事故油和消防水不会溢流出事故油池。

(2) 分区防渗管理

项目严格按照国家相关规范要求，对油品临时存储设施采取防渗处理，抗渗等级按照 P8 设计，渗透系数小于 10^{-7}cm/s ，避免废水泄漏造成地下水污染。

本项目升压站内的危废存储间、事故油池等进行重点防渗处理，其余区域采取一般防渗处理。

表5.2-1 升压站各构筑物防渗要求一览表

构筑物名称	防渗分区	防渗技术要求
危废存储间、事故油池	重点防渗区	等效粘土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$, $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$; 或参照 GB18598 执行
其余区域	一般防渗区	等效粘土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$, $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$; 或参照 GB16889 执行

(3) 应急预案

应急救援预案的指导思想：体现以人为本，真正将“安全第一，预防为主”方针落到实处。一旦发生危害环境的事故，能以最快的速度、最大的效能，有序地实施救援，最大限度减少人员伤亡和财产损失，把事故危害降到最低点，维护项目所在区域群众的生活安全和稳定。

风险事故应急救援原则：快速反应、统一指挥、分级负责和社会救援相结合。

由建设单位成立突发公共事件应急领导小组，全面负责杜绝危险事故发生的管理工作。

如有事故发生时，由应急领导小组负责人根据现场情况，判断预警级别，发布启动预警命令。预案启动后，应急领导小组的所有成员立即进入工作岗位，各项抢险设施、物质必须立即进入待命状态。事件处置完毕后，也应当由应急领导小组负责人发布终止命令。基层单位接到报告后，在应急预案启动前，依据事件的严重性、紧急性、可控性，必须立

即进行人员救助及其他必要措施，防止事故向附近蔓延和扩大，必要时可以直接指挥应急处置。

综上所述，本项目运行后采取有效的污染防治措施并配备必要的安全解救设备和工具，潜在的环境风险较小。

5.2.8 运行期环境管理

5.2.8.1 运维单位环境管理

运维单位须设环境管理部门，配备相应的环境管理人员以不少于 1 人为宜，环境管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本项目主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和管理。

- 1) 制定和实施各项环境管理计划。
- 2) 落实噪声环境监测。
- 3) 掌握项目所在地环境敏感目标情况，不定期地巡查线路各段，特别是各环境敏感目标，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与项目运行相协调。
- 4) 检查环境保护设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施正常运行。
- 5) 协调配合生态环境保护部门组织的监督检查，并组织整改发现的问题。

5.2.8.2 运行期环境监测计划

项目施工期、营运期环境监测工作可委托当地有资质的环境监测部门，按环境监测规范要求监测，建立监测数据档案，确保环保措施监督、检查工作准确实施，环境监测计划主要为污染源监测计划，具体内容见下表。

表5.2-2 环境监测计划表

监测时段	要素	监测项目	监测点位	监测周期
运营期	噪声	LeqdB(A)	升压站四周厂界	一次/季
	电磁	工频电场和工频磁场	升压站场界四周围墙外5m处布置监测点	试运营(竣工环保验收)时1次

5.2.8.3 污染物排放清单

本项目污染物排放清单见下表。

表5.2-3 运营期主要污染物排放清单					
污染类别	污染源名称	排放量	环保措施	执行标准	
				标准值	标准名称
废水	生活污水	137.56 m ³ /a	设置生活污水处理设备处理后,用于场地绿化或周边农田施肥	/(不外排)	/
	机组、箱变维修、保养	油污水	按危废收集、储存和管理,定期交有危废处理资质的单位处置	/(不外排)	/
固废	生活垃圾	1.83t/a	设置垃圾桶收集后按当地环卫部门规定外运处理	/	/
	废机油、废变压器油	/	按危废收集、储存和管理,废机油采用油桶收集,暂存于危废暂存间;变压器设置事故油池收集事故状态时产生的废变压器油。均交有危废资质的单位安全处置。固废处置率 100%		
	废润滑油桶、废齿轮油桶、废蓄电池	/	按危废收集、储存和管理,集中收集暂存于危废暂存间,交有危废资质的单位安全处置。固废处置率 100%		
噪声	各类变压器		选用低噪设备,加强保养和维护;主变电利用围墙降噪	昼间≤60dB(A), 夜间≤50dB(A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准

其他	5.3 竣工环保验收建议 本项目建设中主体工程与环保工程应实现“三同时”。项目建成后，建议竣工环保验收清单见下表。 表5.3-1 项目环保设施验收清单（建议）					
	时段	序号	项目名称	单位	数量	要求
	施 工 期	1	材料仓库、物料等苫盖	—	—	材料、物料、堆土室内或苫盖
		2	施工废水沉淀池	座	1	升压站，废水全部回用，不外排
		3	环保卫生厕所	套	10	可移动，随工区重复利用；污水用于农田施肥
		4	垃圾箱（桶）	个	10	随工区重复利用；收集按环卫部门规定外运处理
		5	生态恢复	项	1	临时占地覆以原表层土、复垦、植被恢复
	运 营 期	6	化粪池	套	1	升压站，污水收集后综合利用，不外排
		7	垃圾箱（桶）	个	3	收集按环卫部门规定外运处理
		8	废蓄电池、各类废机油等暂存于危废暂存间； 变压器设置事故油池收集事故状态时产生的废变压器油； 交有危废资质的单位安全处置。	—	—	设置符合标准要求的危废暂存间；并交有危废处理资质的单位安全处置
	环 保 投 资	5.4 环保投资 本工程动态总投资为 34435.0 万元，其中环保投资为 75.0 万元，占总投资 0.3%，主要包括施工期及运行期的各项环境污染治理投资、生态保护等，不包括与主体设计、水土保持方案重复部分投资。本工程环保投资表见下表。				

表5.4-1 项目环保投资					
时段	序号	项目名称	单位	数量	投资（万元）
施 工 期	1	材料仓库、物料等苫盖	—	—	8.0
	2	施工废水沉淀池	座	1	17.0
	3	环保卫生厕所	座	10	12.0
	4	垃圾箱（桶）	个	10	2.0
	5	生态恢复（临时防护、绿化、迹地恢复等）	项	1	纳入水保投资
运 营 期	6	污水处理设施（化粪池）	套	1	2.0
	7	垃圾桶及外运处置	个	3	1.0
	8	废蓄电池、各类废机油等暂存于危废暂存间；变压器设置事故油池收集事故状态时产生的废变压器油；交有危废资质的单位安全处置。			13
其他	9	环境管理、环境监测、竣工环保验收			20.0
合计					75.0

六、生态环境保护措施监督检查清单

要素 \ 内容	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	1. 划定施工作业范围和路线, 尽量利用现有道路, 不得随意扩大; 2. 施工前剥离表土并妥善保管, 用于后期绿化覆土; 3. 避免雨季施工, 对裸露土质坡面加盖无纺布; 4. 材料堆放场布置在植被较少的区域; 5. 建筑垃圾等弃渣及时清运; 6. 做好截排水设施建设; 7. 及时进行绿化工程建设; 8. 做好相关景观设计等生态保护措施。	1. 工程永久占地和临时占地变化幅度不超过 30%; 2. 永久占地占用林地的已按要求完成生态补偿; 3. 临时占地区均已进行植被恢复, 且恢复状态良好; 4. 切实落实环评提出的生态保护措施。	1. 加强对绿化区植被生长初期管护工作, 确保其成活率, 及时进行绿化植物的补种和维护; 2. 对列入环保部公布入侵性外来物种名录的监控, 对于进入占地范围内的外来入侵物种予以清除。	1. 绿化区按要求完成, 绿化植被生长状态良好; 2. 未发现外来入侵物种。
水生生态	---	---	---	---
地表水环境	施工生活区设环保卫生厕所, 定期清掏; 其它生活洗涮水收集用于施工场地、道路洒水	污水不外排	生活污水经化粪池收集后用于场地绿化或周边农田施肥, 不外排	符合环保要求

	降尘；生产废水经沉淀澄清后用于场地、道路洒水降尘。			
地下水及土壤环境	施工生活区设环保卫生厕所，定期清掏；其它生活洗涮水收集用于施工场地、道路洒水降尘；生产废水经沉淀澄清后用于场地、道路洒水降尘。	污水不外排	光伏面板清洗采用清水清洗，废水用于面板下放植被绿化；生活污水经化粪池收集后用于场地绿化或周边农田施肥	污废水不外排
声环境	施工过程中选用低噪声的施工设备；限制施工作业时间，夜间（22:00-6:00）禁止施工；现场金属材料的装卸做到轻拿轻放；施工单位对施工机械设备定期进行维护保养。	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	选用低噪设备；加强设备保养和维护	达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准
振动	---	---	---	---
大气环境	施工现场设置施工围挡，物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、土石方车辆密闭运输等措施。	满足《大气污染物综合排放标准》（DB50/418—2016）中其他区域中其他颗粒物的无组织排放监控浓度限值	食堂油烟经油烟净化器处理后排放	-
固体废物	建筑垃圾统一收集后，运往环卫部门指定的地点；施	按要求处置	废油污水、废变压器、废油脂桶按危废收集、储存和管理，定	按要求处置

	工人员产生的生活垃圾依托租住场所生活垃圾处理设施进行处理。		期交有危废处理资质的单位处置； 生活垃圾设置垃圾桶收集后按当地环卫部门规定外运处理	
电磁环境	---	---	电气设备均安装接地装置；升压站配电装置采用户外 GIS 布置；设置警示和防护指示标志	执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众暴露控制限值
环境风险	---	---	设置事故油池、油坑并进行防渗处理；定期对电气设备进行检查、维护，制定事故应急预案	按要求处置
环境监测	提前指定监测计划，并严格按照计划进行监测；开展例行监测	执行环境空气、水环境、噪声等质量标准 and 排放标准相关要求	按照运行期环境监测计划对项目进行声环境和电磁辐射监测	达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准、《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
其他	/	/	/	/

七、结论

重庆云阳高阳光伏发电项目位于重庆市云阳县高阳镇，项目建设符合国家产业政策，也符合相关规划和规划环评及审查意见要求，项目选址环境合理，不存在重大制约，环境风险可控，环境保护措施技术满足生态保护要求，工程建设过程中和建成后对环境影响有限，经有效的生态环境保护 and 污染防治措施后，对环境的影响可接受。

从环境保护角度，工程建设可行。

重庆云阳高阳光伏发电项目

电磁环境影响评价专题

二零二四年二月

目录

1	总 论	1
1.1	专题由来	1
1.2	评价目的	1
1.3	评价依据	2
1.4	评价因子	2
1.5	评价时段	2
1.6	评价等级	2
1.7	评价范围	3
1.8	评价内容	3
1.9	评价标准	3
1.10	环境保护目标	3
2	电磁环境质量现状	5
2.1	监测方案	5
2.2	监测结果及评价	5
3	升压站概况及工程分析	6
3.1	升压站概况	6
3.2	工艺流程	7
3.3	污染源项分析	8
4	电磁环境影响分析	10
5	防治措施及环境管理计划	13
5.1	电磁环境污染防治措施	13
5.2	环境管理计划	13
5.3	竣工验收	13
6	结论及建议	15

1 总 论

1.1 专题由来

重庆云阳高阳光伏发电项目位于云阳县高阳镇小安村，主要任务是发电，安装容量为 101.3012MWp，共装设 184184 块 550Wp 单晶硅光伏组件，110kV 升压站位于光伏场地中部。

本项目建成后直接接入当地电网系统，作为电力系统的补充，可满足地区用户的用电要求，满足该区电力系统用电负荷不断增长的需要；项目建设运行可取得良好的经济效益与社会效益，促进当地经济发展；此外，项目建设也有助于推动重庆市新能源发展，助推“碳达峰、碳中和”目标实现。

目前项目已取得重庆市云阳县发改委的备案（2306-500235-04-01-539973）。项目于 2023 年完成可研，目前正在进行初步设计。

因工程建设内容包括 110kV 升压站，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）要求，重庆云阳高阳光伏发电项目电磁环境影响分析应编制电磁环境影响评价专题。受建设单位的委托，重庆一泓环保科技有限公司编写了“重庆云阳高阳光伏发电项目电磁环境影响评价专题”，主要关注 110kV 运行时对周围电磁环境的影响。

1.2 评价目的

- （1）收集项目资料，调查并掌握重庆云阳高阳光伏发电项目概况。
- （2）通过现状监测，掌握重庆云阳高阳光伏发电项目所在区域的电磁环境质量现状。
- （3）通过类比分析，预测和分析拟建项目对周围环境及保护目标的电磁环境影响。
- （4）根据电磁环境影响分析，对不利影响提出防护措施，把不利影响减小到“可以合理达到的尽量低水平”，使工程的经济、社会及环境效益更好地统一。

(5) 为本项目的环境保护管理提供科学依据。

1.3 评价依据

1.3.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月 1 日实施);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日修订);
- (3) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院第 682 号令, 2017 年 10 月 1 日施行);
- (4) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2019 版, 2021 年 1 月 1 日施行);
- (5) 《重庆市环境保护条例》(2022 年 9 月 28 日修订)。

1.3.2 环境影响评价规章及规范性文件

- (1) 《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016);
- (2) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020);
- (3) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014);
- (4) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013);
- (5) 《重庆市城市规划管理技术规定》(重庆市人民政府令 318 号);
- (6) 《建设项目竣工验收环境保护验收技术规范 输变电》(HJ705-2020);
- (7) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)。

1.4 评价因子

工频电场、工频磁场。

1.5 评价时段

项目营运期。

1.6 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ24-2020)表 2 中输变电工程

电磁环境影响评价工作等级划分要求，拟建升压站为 110kV 户外式变电站，所以确定本次环评电磁环境影响评价等级为二级。

1.7 评价范围

升压站站界外 30m 范围内区域。

1.8 评价内容

本电磁环境影响评价专题属于《重庆云阳高阳光伏发电项目环境影响报告表》（以下简称“报告表”）中的一部分，根据《电磁辐射环境保护管理办法》电磁辐射建设项目和设备名录中可知，电压在 100 千伏以下的送、变电系统处于豁免水平，可免于电磁辐射环境保护管理。因此本专题对 35kV 配电装置、35kV 变压器、35kV 直埋电缆集电线路等工程的电磁环境影响不予评价；风电电能经升压站升压至 110KV 后，由 1 回 110kV 架空线路送出，但不属于本项目评价内容。因此，本专题仅对拟建升压站进行评价。

1.9 评价标准

《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中给出了不同频率下电场、磁场所致公众曝露控制限值，具体见下表。

表1.9-1 公众曝露控制限值（摘录）

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (μT)
0.0025kHz~1.2kHz	200/f	5/f
注 1：频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位。		
注 3：1000kHz 以下，需同时限制电场强度和磁感应强度		

结合上表，本项目为 50Hz 交流电，电磁环境评价标准见下表。

表1.9-2 本项目公众曝露控制限值

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁感应强度 B (μT)
0.05kHz	4000	100

1.10 环境保护目标

根据现场调查，本项目升压站周边经过拆迁后，评价范围内无居民点分布；此外升压站评价范围内也不涉及自然保护区、风景名胜区、文物古迹等环境保护目标。

2 电磁环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则输变电工程》(HJ24-2020) 本评价对项目所在地的电磁环境采用现状监测的方式进行分析

2.1 监测方案

2.1.1 监测布点

《导则》明确“如新建站址附近无其他电磁设施，可在站址中心布点监测”。本项目为新建升压站，且周边无其他升压站、高压电线等电磁设施，因此在拟建升压站场地中央设置一监测点。

2.1.2 监测因子

工频电场、工频磁场。

2.1.3 监测频次

监测一次。

2.2 监测结果及评价

重庆泓天环境监测有限公司于 2023 年 11 月 30 日对本项目的电磁环境现状进行监测，监测报告：渝泓环（监）[2023]484 号。

表2.2-1 工频电磁场强度背景水平测量结果

点 位	项 目	单 位	结 果
拟建升压站	E	V/m	2.612
	B	μT	0.0214

从监测结果来看，项目拟建地工频电场强度、磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 要求（公众暴露限值：工频电场强度标准值 4000V/m、磁感应强度标准值 100μT）。

3 升压站概况及工程分析

3.1 升压站概况

本项目 110kV 升压站位于光伏列阵中部，地势较高、地形相对平坦，对外交通便捷。升压站长 106.0m，宽 55.0m，升压站围墙内用地面积为 5830.00m²。

(1) 建构筑物

升压站四周布置 2.5m 高的实体围墙。升压站布置了综合控制楼、主变压器、事故油池、构架等送配电建(构)筑物。升压站总体布置分区明确，美观实用。建(构)筑物布置紧凑，占地少，经济合理。升压站内建筑物包括综合控制楼、附属用房、配电楼、危废品暂存间，总建筑面积 1829.22m²。

综合控制楼为两层框架结构，墙体厚度 240mm，总建筑面积为 1354.01m²，建筑高度 7.95m。综合控制楼一层布置有继保室、蓄电池室、休息室、餐厅、厨房等。二层布置有主控室、休息室、会议室、活动室等。

(2) 主要设备

①主变

本工程 110kV 光伏电站布置 1 台容量为 80MVA 的主变，为三相双绕组有载调压升压变压器，主变型号 SZ18-80000/110。

②110kV 高压配电装置

高压配电装置采用户外 GIS 设备，采用为线变组接线。GIS 与主变及与 110kV 出线连接采用钢芯铝绞线连接。

断路器额定电流为 1250A，开断电流为 40kA(3s)；隔离开关额定电流为 1250A，短时耐受电流为 40kA(3s)；快速接地开关短时耐受电流为 40kA(3s)，峰值耐受电流为 100kA；保护与测量 CT 变比为 500/1A，精度为 0.5/5P30/5P30/5P30/5P30/5P30，CT 比为 400/1A，精度为 5P30；计量 CT 变比为 500/1A，精度均为 0.2s；出线 PT 变比为 110/√3/0.1/√3/0.1/√3/0.1/√3/0.1kV，精度为 0.2/0.5(3P)/3P/3P。

③35kV 配电装置

配电装置选用户内成套装置 KYN61-40.5 金属封闭开关设备，采用加强绝缘结构，一次元件主要包括断路器、操动机构、电流互感器、避雷器等，采用抽出式安装，为单母线接线方式，运行灵活、供电可靠。

④接地变压器

本工程 35kV 系统采用接地变压器带小电阻接地的方式来抑制弧光过电压，35kV 系统发生单相接地故障时继电保护动作，切除故障线路。35kV 母线装设 1 台接地变兼站用变，接地变压器的容量选用 400kVA，考虑到接地变兼作站用变，站用变容量需 250kVA，接地变型号为 DKSC-650/35-250/0.4。

⑤无功补偿装置

为保证本工程电能并网运行时基本不与电网交换无功，本阶段拟在升压站 35kV 母线装设 1 组水冷直挂式 SVG 动态无功补偿装置，总容量按-16~+16Mvar 配置。

⑥计算机监控系统

本工程计算机监控系统由升压站监控和光伏场监控两部分组成。升压站监控由站控层和间隔层组成；光伏场监控由场区各设备的就地监控组成，不单独设站控层，由升压站监控系统的站控层完成对光伏场设备的集中监控。

升压站设置 1 套卫星时钟同步对时系统，同时接收 GPS 和北斗卫星的标准授时信号，对监控系统站控层设备、保护/测控装置、故障录波装置、安全自动装置及其他智能设备等设备进行对时。

(3) 其他

本项目拟以一回 110kV 架空线路接至 110kV 木古变电站 110kV 侧，导线截面暂定为 JL/G1A-300，长度约 20.8km。具体接入以电网公司批复意见为准。送出工程不纳入本次评价范围。

3.2 工艺流程

本升压站是将低电压（35kV）电能经过升压站主变压器转换为高电压电能然

后输出。35kV 的电能通过输电线到达 110kV 升压站的 35kV 配电装置，再经过主变压器升压为 110kV，最后通过 110kV 配电装置将电能往外输送。

升压站的基本工艺流程如下图。

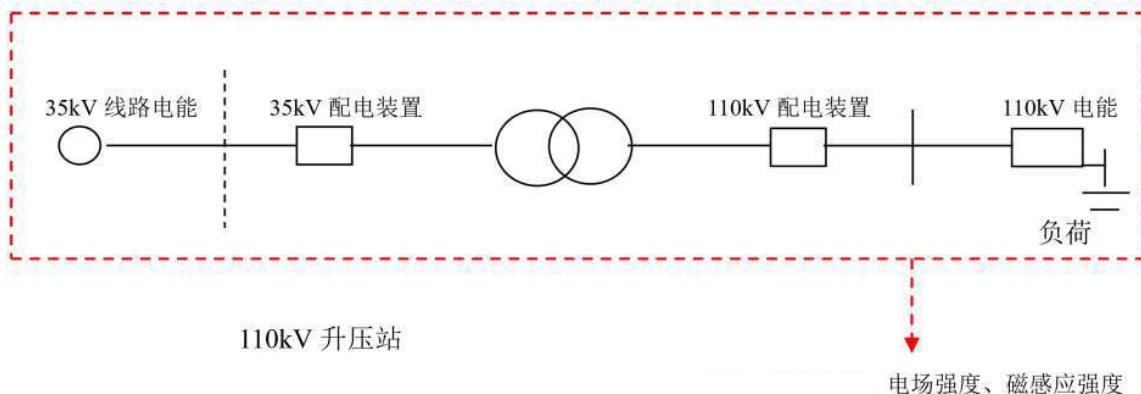


图 3.2-1 升压站基本工艺流程及产污节点示意图

3.3 污染源项分析

升压站运行期的主要电磁环境污染工序及环节：

在电能输送或电压转换过程中，高压输电线、主变压器和高压配电设备与周围环境存在电位差，形成工频（50Hz）电场；输变电设备还有很强的电流通过，在其附近形成磁感应强度。两者均可能会影响周围环境。

升压站内高压设备的上层有互相交叉的带电导线，下层有各种高压电气设备以及连接导线，电极形状复杂、数量多，在其周围形成了一个比较复杂的高工频电磁感应强度，对周围产生静电感应。电场强度、磁感应强度对附近环境产生一定的影响。

在升压站内，不同位置的场强是不同的，升压站内电磁环境源主要集中在主变压器及配电装置处，外部环境的电场强度、磁感应强度随着与之距离的增加而减弱。

根据以上分析，110kV 升压站运行期的污染源及其产生的主要污染物情况详见下表。

表3.3-1 升压站污染源及其产生的主要污染物一览表

污染源名称	数量	所产生的主要污染物	备注
主变压器	1 台	工频电磁场	/
电容器	/	工频电磁场	/

4 电磁环境影响分析

由于升压站内将安装各类送、变电设备，其产生的电磁场会发生交错和叠加，难以用计算方法来描述其周围环境的电磁场分布，因此本次评价采用类比的方法来预测分析 110kV 升压站运行对其周围工频电场、工频磁场的环境影响。

(1) 类比对象选取的可比性分析

根据电磁场相关理论，工频电场强度主要取决于电压等级及关心点与高压电极的距离，并与进入场中的物体密切相关；磁感应强度主要取决于电流大小及关心点与载流导体的距离。变电站电磁环境类比测量，从严格意义讲，具有完全相同的设备型号（决定了电压等级及额定功率、额定电流强度等）和布置情况（决定了距离因子）是最理想的，即：不仅有相同的主变数和容量，而且一次主接线也相同，布置情况也相同。但是要满足这样的条件是很困难的，要解决这一实际困难，可以在关键部分相同或源项大于本工程，而达到进行类比的条件。所谓关键部分，就是主要的工频电场、磁感应强度。

根据电磁场理论：

① 电荷或者带电导体周围存在着电场；有规则地运动的电荷或者流过电流的导体周围存在着磁场。即电压产生电场而电流则产生磁场。

② 工频电场和磁感应强度随距离衰减很快，即随距离的平方和三次方衰减，是工频电场和磁感应强度作为感应场的基本衰减特性。

因此对于变电站墙体外的工频电场，要求电压相同（或大于项目），此时就可以认为具有可比性；同样对于变电站墙体外的磁感应强度，也要求最近的通流导体的布置和电流相同（或大于项目）可以认为具有可比性。

根据上述原则，本次评价选择江北区骑龙 110kV 变电站作为类比对象，来说明本项目 110kV 升压站建成后对周边电场环境的影响。本项目与类比项目对比详见下表。

表4.1-1 本项目与类比项目主要内容对照一览表

序号	对比项目	本项目	骑龙项目	相似性
1	变电站类型	升压站	升压站	一致
2	电压等级	110kV	110kV	一致
3	主变数量	1 台	3 台	本项目优
4	主变容量	8 万 kVA	18.9 万 kVA	本项目优
5	主变布置方式	户外布置	户外布置	一致
6	配电装置布置方式	户外 GIS	户外 GIS	一致
7	出线方式及回数	架空 1 回 110kV	架空 1 回 110kV	一致
8	主变距离围墙最近距离	19.5m	8m	本项目优

本项目 110kV 升压站与类比的 110kV 升压站相比：

① 本项目升压站的电压等级、主变布置方式、配电布置方式、出线方式及回数与类比项目一致；

② 本项目升压站的主变台数少于类比项目，总容量也小于类比项目；

③ 本项目升压站主变与升压站围墙的最近距离为 19.5m，优于类比项目。

综合分析，本项目升压站与骑龙风电升压站具有较好的可比性，且本项目变压器距厂界距离大于类比升压站，本项目升压站建成后的电磁环境水平要略小于类比升压站厂界处的工频电磁场能。

（2）类比监测结果分析

骑龙 110kV 变电站已经过重庆市辐射技术服务中心有限公司的竣工验收监测，并通过了重庆市环境保护局的验收。在骑龙 110kV 变电站四周每侧布设一个监测点位，监距地面 1.5m 高处工频电场、工频磁感应强度，电磁监测统计结果见下表。

表4.1-2 骑龙 110kV 升压站工频电场、磁感应强度测量结果

测点编号	监测点位	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (nT)
1#	北侧厂界	4.107±0.005	66.8±0.2
2#	西侧厂界	4.091±0.004	198.7±0.5
3#	南侧厂界	4.056±0.004	26.13±0.48
4#	东侧厂界	4.047±0.003	78.1±0.3

从类比监测分析可知，在验收监测工况条件下，类比变电站厂界工频电场强度在（4.047~4.107）V/m 之间，工频磁感应强度在（0.0261~0.1987） μ T 之间，分别低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 与 100 μ T 限值要求。经类比监测分析可知本变电站站界工频电场强度、工频磁感应强度分别低于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）4000V/m 与 100 μ T 限值要求。

（3）本项目升压站电磁环境影响分析及评价

由类比监测结果可知，本项目配套的升压站建成后，升压站围墙外的电磁环境均小于工频电场 4000V/m、磁感应强度 100 μ T 标准限值，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的要求。同时本项目升压站周边 200m 范围无居民点分布，因此总体来说本项目升压站对外环境的电磁环境影响较小。

5 防治措施及环境管理计划

5.1 电磁污染防治措施

(1) 升压站采用 GIS 设备高压配电装置（短路器、母线、隔离开关、电压互感器、电流互感器、避雷器、套管 7 种高压电器组合而成）由六氟化硫（SF₆）气体绝缘组合在一个整体内，且接地，与传统敞开式配电装置相比，可大大降低产生的工频电场、磁感应强度。同时需做到以下几点：

①变电站设计时，尽量不在电气设备上方设置软导线。电气设备上方没有带电导线，工频电场、工频磁场较小，便于进行设备检修；

②对平行跨导线的相序排列要避免或减少同相布置，尽量减少同相母线交叉与相同转角布置；

③在设备的高压导电部件上设置不同形状和数量的均压环（或罩）改善电场分布，并将导线和瓷件表面的电场控制在一定数值内。

(2) 合理布局升压站内电磁设备，主变尽量远离围墙，使升压站围墙外的电磁环境均小于工频电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT 的标准限值，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的要求。

5.2 环境管理计划

项目竣工后应及时办理电磁环境保护验收手续，在升压站四周设置监测点，分别监测电磁环境（包括电场强度、磁感应强度），要求升压站围墙外的工频电场 <4000V/m，磁场 <100μT，使满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的要求。项目升压站电磁环境竣工验收监测内容见下表。

表5.2-1 竣工验收环保监测内容一览表

监测类型	监测因子	监测位置	执行标准
电磁环境	电场强度磁感应强度	升压站四周站界外 5m	《电磁环境控制限值》 （GB8702-2014）

5.3 竣工验收

根据《中华人民共和国环境保护法》及建设项目环境保护管理条例的规定，本项目应执行环境影响评价制度和环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。为此，在项目工程竣工后，建设单位应当按照相关要求及相关法律法规规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行自主验收，编制验收报告。

本项目电磁部分竣工验收内容见下表。

表5.3-1 竣工环境保护验收调查内容一览表（电磁环境部分）

序号	验收项目	监测位置	执行标准
1	管理	环保手续、环保资料档案、环保制度等	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)
2	电磁环境 (工频电场 和工频磁场)	(1) 监测点位：电磁环境敏感目标监测布点和厂界监测。 (2) 电磁环境敏感目标：各侧围墙外的具有代表性的电磁环境敏感目标。 (3) 厂界监测：围墙外 5m 处布置监测点。 (4) 如有投诉，则在最近投诉者住所进行监测。	满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 限值要求：电场强度 < 4000V/m，磁感应强度 < 100μT

6 结论及建议

重庆能投云能清洁能源有限公司拟建设的“重庆云阳高阳光伏发电项目”同期将建设 110kV 升压站一座。本专题评价仅考虑 110kV 升压站运行时对环境的影响，通过电磁环境现状监测和类比分析，得出如下结论。

(1) 根据现状监测，升压站拟建址工频电场强度测值为 2.612V/m，磁感应强度测值为 0.0214 μ T，远小于国家标准值（电场强度 <4000 V/m、磁感应强度 $<100\mu$ T），满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）的要求。

(2) 根据类比重庆市江北区骑龙 110kV 变电站结果：变电站在正常运行工况下围墙外的工频电场强度监测值最大为 4.107V/m，远小于工频电场强度 4000V/m 的国家标准限值。正常运行工况下围墙外的磁感应强度监测值最大为 0.198 μ T（(198.7 nT, 1 μ T=10³ nT)），远小于磁感应强度 100 μ T 的国家标准限值。

通过类比分析可以说明，本项目 110kV 升压站运行后对环境的影响与骑龙变电站类似，本项目 110kV 升压站建设投运后，升压站厂界外的电磁环境均能低于工频电场 4000V/m、磁感应强度 100 μ T 标准限值，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的要求。

(3) 项目竣工后，应对升压站厂界外的电磁环境进行验收监测。

综上所述，重庆云阳高阳光伏发电项目 110kV 升压站的建设符合国家产业政策。在加强环境管理并采取本评价提出的环境保护措施后，能使 110kV 升压站产生的工频电场强度、磁感应强度等对环境的影响满足国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求。从环境保护的角度，本评价认为项目的 110kV 升压站建设是可行的。