建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：中广核云阳草溪 110MW 光伏项目

建设单位（盖章）：重庆广云新能源有限公司

编制日期：2025 年 8 月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号：1754553855000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	zg2r55
建设项目名称	中广核云阳草溪110MW光伏项目
建设项目类别	41—090陆上风力发电；太阳能发电；其他电力生产
环境影响评价文件类型	报告表
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	重庆广云新能源有限公司
统一社会信用代码	91500235MADBRUADXT
法定代表人（签章）	周宏高
主要负责人（签字）	高鑫鑫
直接负责的主管人员（签字）	高鑫鑫
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	重庆环科源博达环保科技有限公司
统一社会信用代码	91500105MA5U5P5431
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
谢德嫦	12355543511550225	BH006341	

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
徐鹏飞	建设内容，生态环境现状，保护目标及评价标准，生态环境影响分析，主要生态环境保护措施，电磁专题	BH004099	
谢德嫦	建设项目基本情况，生态环境保护措施监督检查清单，结论	BH006341	

重庆广云新能源有限公司
关于同意对《中广核云阳草溪110MW光伏项目环境影响报告表》（公示版）进行公示的说明

云阳县生态环境局：

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》和《建设项目环境保护管理条例》等有关规定，我司委托重庆环科源博达环保科技有限公司编制了《中广核云阳草溪110MW光伏项目环境影响报告表》，报告表内容及附图附件等资料均真实有效，我公司作为环境保护责任主体，愿意承担相应的责任。报告表(公示版)已删除了涉及技术和商业秘密的章节(删除内容主要包括：联系人联系方式、附图、附件)。我司同意对报告表(公示版)进行公示。

特此说明。

重庆广云新能源有限公司

2025 年 8 月 20 日

一、建设项目基本情况

<table>
<tr><td>建设项目名称</td><td colspan="3">中广核云阳草溪 110MW 光伏项目</td></tr>
<tr><td>项目代码</td><td colspan="3">2504-500235-04-01-525959</td></tr>
<tr><td>建设单位联系人</td><td>高**</td><td>联系方式</td><td>177*******50</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="3">重庆市云阳县龙角镇、泥溪镇、蕈草镇</td></tr>
<tr><td>地理坐标</td><td colspan="3">108° 52'20.69"E，30° 45'52.57"N</td></tr>
<tr><td>建设项目
行业类别</td><td>D4416 太阳能发电</td><td>用地（用海）面积（m^2）/长度（km）</td><td>221.59 万 m^2（其中永久 0.44 万 m^2，临时 221.15 万 m^2）</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td>■新建（迁建）
□改建
□扩建
□技术改造</td><td>建设项目
申报情形</td><td>■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</td></tr>
<tr><td>项目审批（核准/备案）部门</td><td>云阳县发展和改革委员会</td><td>项目审批（核准/备案）文号（选填）</td><td>2504-500235-04-01-525959</td></tr>
<tr><td>总投资（万元）</td><td>42659.6</td><td>环保投资（万元）</td><td>340</td></tr>
<tr><td>环保投资占比（%）</td><td>0.80</td><td>施工工期</td><td>12 个月</td></tr>
<tr><td>是否开工建设</td><td colspan="3">☑否
□是：_____</td></tr>
<tr><td>专项评价设置情况</td><td colspan="3">本项目为光伏发电项目，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》中专项评价设置原则，各环境要素专项评价筛选情况见表 1。
表1 专项设置情况表
<table>
<tr><td>专项评价的类别</td><td>涉及项目类别</td><td>项目情况</td><td>是否设置</td></tr>
<tr><td>地表水</td><td>水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目；
人工湖、人工湿地：全部；
水库：全部；
引水工程：全部（配套的管线工程等除外）；
防洪除涝工程：包含水库的项目；
河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目</td><td>本项目不属于这类项目</td><td>否</td></tr>
<tr><td>地下水</td><td>陆地石油和天然气开采：全部；
地下水（含矿泉水）开采：全部；
水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目</td><td>本项目不属于这类项目</td><td>否</td></tr>
<tr><td>生态</td><td>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</td><td>项目评价范围涉及重庆云阳七曜山</td><td>是</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td></td><td>要功能的区域以及文物保护单位）的项目</td><td>市级自然保护区</td><td></td></tr>
<tr><td>大气</td><td>油气、液体化工码头：全部；
干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目</td><td>本项目不属于这类项目</td><td>否</td></tr>
<tr><td>噪声</td><td>公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目；
城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部</td><td>本项目不属于这类项目</td><td>否</td></tr>
<tr><td>环境风险</td><td>石油和天然气开采：全部；
油气、液体化工码头：全部；
原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部</td><td>本项目不属于这类项目</td><td>否</td></tr>
</table>
注：“涉及环境敏感区”是指建设项目位于、穿（跨）越（无害化通过的除外）环境敏感区，或环境影响范围涵盖环境敏感区。环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏感区。
本项目不涉及建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）中“90 太阳能发电”类别中环境敏感区（国家公园、自然保护区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区，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，但项目生态评价范围涉及重庆云阳七曜山市级自然保护区，需设置生态专题。
本项目配套建设1座110kV升压站，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）“B.2.1专题评价”要求设置电磁环境影响专题。
</td></tr>
<tr><td>规划情况</td><td>规划名称：《重庆市“十四五”电力发展规划》；
审批机关：重庆市发展和改革委员会、重庆市能源局；
审批文件名称及文号：《重庆市发展和改革委员会、重庆市能源局关于印发重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025年）的通知》（渝发改能源[2022]674号）。</td></tr>
<tr><td>规划环境影响评价情况</td><td>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》</td></tr>
</table>

	审查机关：重庆市生态环境局 审查文件名称及文号：《重庆市生态环境局关于重庆市“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 与《重庆市“十四五”（2021-2025 年）电力发展规划》和《重庆市“十四五”可再生能源发展规划（2021-2025 年）》的符合性** **1.1.1 与重庆市“十四五”电力发展规划符合性分析** 该规划提出的目标之一：构建支撑重庆经济社会高质量发展的清洁低碳安全高效电力保障新格局，其中水电、抽蓄、风电、太阳能发电、生物质发电的总装机规模在 2025 年计划达到 802 万千瓦、120 万千瓦、177 万千瓦、187 万千瓦和 108 万千瓦。规划重点任务之一：坚持集中式与分布式并举，科学发展风光发电，有序推进黔江、南川、武隆、开州、城口、丰都、云阳、奉节、城口、巫溪、石柱、秀山、酉阳、彭水等地风电、光伏项目建设。 本项目已取得云阳县发展改革委投资项目备案证，取得了重庆市能源局光伏建设指标，纳入“十四五”电力发展规划。因此本项目符合《重庆市“十四五”（2021-2025 年）电力发展规划》的相关发展目标。 **1.1.2 与《重庆市“十四五”可再生能源发展规划（2021-2025 年）》的符合性** 该规划提出的目标之一：全面推进分布式光伏开发，重点推进工业园区、公共建筑等屋顶光伏开发利用，积极推进整县（区）屋顶分布式光伏开发，开展光伏新村试点。加快推进集中式光伏电站建设，鼓励农（牧）光互补等复合开发模式，集约化用林用地，最大程度减少对生态环境影响。积极服务乡村振兴，鼓励“光伏+”等开发模式…… 本项目属于云阳县境内布局的集中式光伏项目，采用林光

复合开发模式，符合《重庆市“十四五”可再生能源发展规划（2021-2025 年）》的相关发展目标。

1.1.3 与《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025年）环境影响评价报告书》和《重庆市“十四五”可再生能源发展规划（2021-2025）环境影响评价报告书》及其审查意见符合性分析。

根据《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025年）环境影响报告书》和《重庆市“十四五”可再生能源发展规划（2021-2025）环境影响报告书》提出的风电/风光一体项目的生态环境管控要求，本项目与规划环评的符合性详见下表。经分析可知，本项目与电力发展规划环评、可再生能源发展规划环评中光伏发电项目相关环境管控要求相符。

表1.1-1 与“十四五”电力发展规划环评审查意见函符合性分析

序号	规划环评环境生态环境管控要求	本项目符合性分析
1	**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。 ……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……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。	本项目占地不涉及法律法规禁止开发的区域，项目占地已避让自然保护区、森林公园、地质公园等生态环境敏感区。 根据重庆市规划和自然资源局国土空间用途管制红线智检系统查询结果，本项目建设用地不涉及现行法定有效生态保护红线；项目将严格控制施工范围，并切实落实好覆土、植被恢复等生态保护措施和水土保持措施，保证区域生态系统结构功能不受破坏。
2	**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……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	本项目优化弃渣场设置，弃土及时清运至弃渣场，不会在边坡倾倒。新建集电电缆线路沿道路进行敷设。本项目在施工过程中将严格控制施工范围强化施工管理；项目施工过程将严格按照水保方案设

	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。	计做好边坡防护等措施。
3	**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。	本评价已针对项目的环境风险提出相关的风险防范措施，并要求编制突发环境事件风险评估及应急预案。本项目升压站主变下方设置了集油坑，配套建设的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；箱变下方设置有集油池，池底池壁防腐防渗处理。

表 1.1-2　与重庆市“十四五”电力规划环评光伏项目生态环境管控要求符合性分析

类别	规划环评环境生态环境管控要求	本项目符合性分析
空间布局约束	（1）规划项目需与最新法定有效的自然保护地、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，避让生态环境敏感区。 （2）尽量利用现有或结合规划森林防火通道、农村四好公路进行施工运输，35kV 集电线路采用直埋方式敷设的尽量沿现有或规划森林防火通道、新建场内道路进行敷设，减少施工临时占地。	（1）本项目临时占地区域已严格避让各类自然保护地和生态环境敏感区。 （2）本项目施工运输道路主要利用村道进行运输，光伏布板区域内 35kV 集电线路采用直埋方式沿区域道路进行敷设，布板区域外采用架空架设的方式建设。
资源开发利用	新增建设用地逐步纳入所在区县国土空间规划中，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，优先使用荒山、荒山、荒滩等不能利用以及不适宜农业、生态、工业开发的土地。	项目变电站区域、光伏布板区域主要建设区域位于灌丛区域和园地，不属于禁止建设区域。

表 1.1-3　与“十四五”可再生能源规划环评审查意见函符合性分析

序号	规划环评环境生态环境管控要求	本项目符合性分析
1	**坚持生态优先，绿色发展** 按照“共抓大保护、不搞大开发”的要求，立足于生态系统稳定和生态	本项目占地不涉及法律法规禁止开发的区域，项目占地已

		环境质量改善，处理好生态环境保护与可再生能源发展的关系，合理控制可再生能源尤其是风电和光伏的开发规模与强度，不得占用依法应当禁止开发的区域，优先避让生态环境敏感区域。进一步强化《规划》的生态环境保护总体要求，推动生态环境保护与可再生能源开发目标同步实现。	避让自然保护区、森林公园、地质公园等生态环境敏感区；根据重庆市规划和自然资源局国土空间用途管制红线智检系统查询结果，本项目建设用地不涉及现行法定有效生态保护红线。
	2	**严格保护生态空间，维护区域生态功能** 《规划》应按照重庆市“三线一单”生态环境分区管控、生态环境保护规划等要求，进一步优化规划重点项目空间布局，依法依规对生态空间实施严格保护…… 涉及一般生态空间的项目严格控制占地范围，并采取严格有针对性的环境保护、生态修复措施，保证生态空间的结构和功能 不受破坏。	
	3	**合理控制开发强度和建设时序，加强生态保护修复。** 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、农村四好公路进行施工运输；35 千伏集电线路采用直理方式敷设的尽量沿现有或规划森林防火通道、新建场内道路进行敷设；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，弃土及时清运严禁边坡倾倒；及时开展临时用地区的表土回覆、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。	本项目优化弃渣场设置，弃土及时清运至弃渣场，不会在边坡倾倒。新建集电电缆线路沿现有道路进行敷设。本项目在施工过程中将严格控制施工范围强化施工管理；项目施工过程将严格按照水保方案设计做好边坡防护等措施。
	4	**严守环境质量底线，加强环境污染防治。** 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危险废物资质单位处置。	本项目升压站选址远离周边居民点，经分析环境敏感目标电场强度和磁感应强度符合电磁环境相关标准。本项目建设 110kV 升压站 1 座，并设置一间危险废物贮存点，临时暂存后交由有资质的单位处置。35kV 集电线路沿道路行进建设，选线环境合理。
	5	**强化环境风险防控** 严格落实各项环境风险防范措	本评价已针对项目的环境风险提出相

	施……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，池底池壁防腐防渗处理。	关的风险防范措施，并要求编制突发环境事件风险评估及应急预案。本项目升压站主变下方设置了集油坑，配套建设的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；箱变下方设置有集油池，池底池壁防腐防渗处理。

表 1.1-4　与“十四五”可再生能源规划环评光伏项目生态环境管控要求符合性分析

类别	规划环评环境生态环境管控要求	本项目符合性分析
空间布局约束	（1）规划项目需与最新法定有效的自然保护地、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，避让生态环境敏感区。 （2）尽量利用现有或结合规划森林防火通道、农村四好公路进行施工运输，35kV 集电线路采用直埋方式敷设的尽量沿现有或规划森林防火通道、新建场内道路进行敷设，减少施工临时占地。	（1）本项目临时占地已严格避让各类自然保护地和生态环境敏感区。 （2）本项目施工运输道路利用村道进行运输，光伏布板区域内 35kV 集电线路采用直埋方式沿区域道路进行敷设，布板区域外采用架空架设的方式建设，减少了临时用地。
资源开发利用	新增建设用地逐步纳入所在区县国土空间规划中，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，优先使用荒山、荒山、荒滩等不能利用以及不适宜农业、生态、工业开发的土地。	项目变电站区域、光伏布板区域主要建设区域位于灌丛区域和园地，不属于禁止建设区域。

其他符合性分析

1.2 产业政策符合性分析

（1）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》

本项目为光伏发电项目，不消耗物质资源，发电过程中无污染，在《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中，属于鼓励类中“五、新能源--2．可再生能源利用技术与应用：太阳能热发电集热系统、**高效率低成本太阳能光伏发电技术研发与产业化、系统集成技术开发应用**，逆变控制系统开发制造，太阳能建筑一体化组件设计与制造，高效太阳能热水器及热水工

程，太阳能中高温利用技术开发与设备制造，海洋能、地热能利用技术开发与设备制造，可再生能源供暖技术的开发与应用”。因此，项目属于鼓励类项目，符合国家产生政策要求。

（2）《重庆市产业投资准入工作手册》（渝发改投资〔2022〕1436 号）

《重庆市产业投资准入工作手册》对重庆市各区域不予准入和限制准入类产业进行了规定。本项目为太阳能发电项目，属于“电力、热力、燃气及水生产和供应业”，根据规定，太阳能发电项目不属于不予准入类和限制准入类产业。

（3）《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》（长江办〔2022〕7 号）

表 1.2-1 本项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》符合性分析

序号	内容	符合性分析
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。	符合，本项目不涉及码头项目及过江通道
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。	符合，本项目不占用自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围，也不占用风景名胜区核心景区的岸线和河段范围
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。	符合，本项目不涉及饮用水水源一级、二级保护区的岸线和河段范围
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	符合，本项目不涉及水产种质资源保护区的岸线和河段范围，不涉及国家湿地公园的岸线和河段范围
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	符合，本项目不涉及岸线保护区和保

	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。	留区、河段及湖泊保护区、保留区
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。	符合，本项目不设置废水排污口
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。	符合，本项目不涉及捕捞活动
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。	符合，本项目不涉及化工园区和化工项目，不涉及尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库
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。	符合，本项目不属于高污染项目
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。	符合，本项目不涉及
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。	符合，本项目属于清洁能源和新能源，不属于落后产能项目，不属于严重过剩产能行业的项目，不属于高耗能高排放项目

（4）与《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行， 2022 年版）》（川长江办〔2022〕第 17 号）符合性分析

项目与《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行， 2022 年版）》的符合性见表 1.2-2。

表 1.2-2 与《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行， 2022 年版）》符合性分析

准入要求	符合性分析
第五条 禁止新建、改建和扩建不符合全国港口布局规划，以及《四川省内河水运发展规划》《泸州-宜宾-乐山港口群布局规划》《重庆港总	符合。本项目不属于码头、港口项目。

	体规划（2035 年)》等省级港口布局规划及市级港口总体规划的码头项目。	
	第六条　禁止新建、改建和扩建不符合《长江干线过江通道布局规划(2020-2035 年)》的过长江通道项目(含桥梁、隧道)、国家发展改革委同意过长江通道线位调整的除外。	符合。项目不属于长江通道项目。
	第七条　禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。自然保护区的内部未分区的，依照核心区和缓冲区的规定管控。	符合。项目未在自然保护区建设项目。
	第八条　禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的项目。	符合。项目未在风景名胜区内建设项目。
	第九条　禁止在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内新建、扩建对水体污染严重的建设项目，禁止改建增加排污量的建设项目。	符合。项目不在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内
	第十条　饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内，除遵守准保护区规定外，禁止新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目；禁止从事对水体有污染的水产养殖等活动。	符合。项目不在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内
	第十一条　饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内，除遵守二级保护区规定外，禁止新建、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。	符合。项目不在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内
	第十二条　禁止在水产种质资源保护区岸线和河段范围内新建围湖造田、围湖造地或挖沙采石等投资建设项目。	符合。项目不涉及水产种质资源保护区。
	第十三条　禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内开(围）垦、填埋或者排干湿地，截断湿地水源，挖沙、采矿，倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾，从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动，破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道。	符合。项目不在国家湿地公园内建设项目。
	第十四条　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岸线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。	符合。项目不在长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内。
	第十五条　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。	符合。项目不涉及划定河段及湖泊保护区、保留区。
	第十六条　禁止在长江流域江河、湖泊新设、改设或者扩大排污口，经有管辖权的生态环境主管部门或者长江流域生态环境监督管理机构同意	符合。项目不设置排污口。

	的除外。	
	第十七条　禁止在长江干流、大渡河、岷江、赤水河、沱江、嘉陵江、乌江、汉江和 51 个(四川省 45 个、重庆市 6 个）水生生物保护区开展生产性捕捞。	符合。本项目不涉及生产性捕捞。
	第十八条　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。	符合。本项目不属于此类项目。
	第十九条　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、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。	符合。本项目不属于此类项目。
	第二十条　禁止在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。	符合。本项目不属于此类项目。
	第二十一条　禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	符合。本项目不属于此类项目。
	第二十二条　禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。 （一）严格控制新增炼油产能，未列入《石化产业规划布局方案（修订版)》的新增炼油产能一律不得建设。 （二）新建煤制烯烃、煤制芳烃项目必须列入《现代煤化工.产业创新发展布局方案》，必须符合《现代煤化工建设项目环境准入条件（试行)》要求。	符合。本项目不属于此类项目。
	第二十三条　禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。对《产业结构调整指导目录》中淘汰类项目，禁止投资；限制类的新建项目，禁止投资，对属于限制类的现有生产能力，允许企业在一定期限内采取措施改造升级。	符合。本项目不属于此类项目。
	第二十四条禁止新建、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。对于不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业，不得以其他任何名义、任何方式备案新增产能项目。	符合。本项目不属于此类项目。
	第二十五条禁止建设以下燃油汽车投资项目（不在中国境内销售产品的投资项目除外): （一）新建独立燃油汽车企业； （二）现有汽车企业跨乘用车、商用车类别建设燃油汽车生产能力； （三）外省现有燃油汽车企业整体搬迁至本省（列入国家级区域发展规划或不改变企业股权结构的项目除外)； （四）对行业管理部门特别公示的燃油汽车企业进行投资(企业原有股东投资或将该企业转为非独立法人的投资项目除外)。	符合。本项目不属于此类项目。
	第二十六条禁止新建、扩建不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。	符合。本项目不属于此类项目。

	1.3 能源相关规划的符合性分析 **（1） 与《全国“十四五”现代能源体系规划》的符合性** 该规划提出的发展目标之一为加快发展风电、太阳能发电。全面推进风电和太阳能发电大规模开发和高质量发展，优先就地就近开发利用，加快负荷中心及周边地区分散式风电和分布式光伏建设，推广应用低风速风电技术。在风能和太阳能资源禀赋较好、建设条件优越、具备持续整装开发条件、符合区域生态环境保护等要求的地区，有序推进风电和光伏发电集中式开发；推动西南地区水电与风电、太阳能发电协同互补。 本项目为新建集中式光伏项目，因此本项目建设符合《全国“十四五”现代能源体系规划》相关发展目标要求。 **（2）与《重庆市能源发展“十四五”规划（2021-2025 年）》的符合性** 该规划提出的发展目标之一为能源绿色转型成效显著：到 2025 年，可再生能源电力消纳总量责任权重达到国家下达计划指标，非化石能源消费比重提高到 25%。该规划发展任务之一包括推动能源结构绿色低碳转型：持续提高清洁能源供给占比。开展风电场技改扩能“退旧换新”大容量高效率机组，提高风电发电效率……到 2025 年，全市清洁能源装机占比达到 50%。 本项目为新建集中式光伏项目，项目建成后有助于提高重庆市全市的清洁能源装机量，因此本项目建设符合《重庆市能源发展“十四五”规划（2021-2025 年）》的发展目标和任务。 **1.4 与生态保护相关政策、规划环评要求符合性分析** **（1）《自然资源部办公厅 国家林业和草原局办公室 国家能源局综合司关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自然资办发〔2023〕12 号）符合性分析** 为规范光伏发电产业发展规范用地管理，光伏项目建设应与《自然资源部办公厅 国家林业和草原局办公室 国家能源局

综合司关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自然资办发〔2023〕12 号）的用地使用要求相符。

表 1.4-3　本项目选址与光伏电站建设用地通知的符合性分析

相关条文内容	本项目符合性分析
一、引导项目合理布局 （二）鼓励利用未利用地和存量建设用地发展光伏发电产业。在严格保护生态前提下，鼓励在沙漠、戈壁、荒漠等区域选址建设大型光伏基地；对于油田、气田以及难以复垦或修复的采煤沉陷区，推进其中的非耕地区域规划建设光伏基地。项目选址应当避让耕地、生态保护红线、历史文化保护线、特殊自然景观价值和文化标识区域、天然林地、国家沙化土地封禁保护区（光伏发电项目输出线路允许穿越国家沙化土地封禁保护区）等；涉及自然保护地的，还应当符合自然保护地相关法规和政策要求。新建、扩建光伏发电项目，一律不得占用永久基本农田、基本草原、I级保护林地和东北内蒙古重点国有林区。	根据林地可行性研究报告结论，本项目用地起源为人工，项目选址已避开耕地、生态保护红线、历史文化保护线、特殊自然景观价值和文化标识区域、天然林地、国家沙化土地封禁保护区。建设用地不涉及永久基本农田、基本草原、I级保护林地和东北内蒙古重点国有林区。

	二、光伏发电项目用地实行分类管理 （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。	根据现场调查项目建设区主要为灌木林地和园地，未占用耕地。通过国土空间用途管制红线智检服务，用地红线内部分区域土地利用现状类型包含灌木林地、园地。根据林地可行性研究报告结论，经现地调查、走访核实和查阅相关资料可知，项目使用的地块原为农户耕作地块，后当地村民种植经果树种，由于后期缺少管护，导致现地造林保存率很低，几乎没有经济产出，无人管护，现状为荒弃灌木林地。同时根据资料显示该区域为退耕还林以及其他林业工程造林地段，确认其起源为人工。根据现地调查结果，灌木覆盖度为30-45%左右，灌木林地覆盖度低于50%，符合《自然资源部办公厅 国家林业和草原局办公室 国家能源局综合司关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自然资办发〔2023〕12号）的要求。 根据调查核实结果，本项目建设依据充分，使用林地符合《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局令第35号）及其他有关规定，使用林地范围合理，对森林资源和生态环境影响较小，因此，本项目使用林地是可行的。目前林地可行性使用报告，在同步进行编制审批，待第三方机构编制的林地可行性使用报告取得主管部门林业局批复后，符合本通知相关要求，项目可在此区域进行建设。 项目建设不进行场地清表，不会采伐林木、割灌及破坏原有植被；建设主要通过光伏板基桩建设后架设光伏板，不改变区域地表形态。根据建设方案光伏支架最低点均高于灌木高度1米以上。 本项目配套建设110kV升压站，目前用地已取得主管部门用地预审文件。项目建设主要依托现有国道、村村通道路进行运输，项目建设少量临时施工道路，占用耕地的实行占补平衡，符合本通知要求。
	（2）《重庆市能源局关于引导全市光伏发电产业有序发	

展的通知》（渝能源电〔2017〕51 号）

本次评价对渝能源电〔2017〕51 号符合性分析如下表：

表 1.4-2 本项目与渝能源电〔2017〕51 号符合性分析

序号	内容	符合性分析
1	全市光伏发电项目均实行备案管理，按照属地化原则在项目所在区县（自治县）投资（能源）主管部门备案。	符合，本项目已取得云阳发改委备案证
2	光伏电站项目备案建设应符合所在地的光伏电站发展规划，并按照有关技术标准和规程规范，编制光伏电站建设方案（达到可研深度），落实项目太阳能资源测评、建设规模、规划选址、土地利用、电网接入条件等。	符合，本项目已编制可研
3	光伏发电项目新采购的光伏组件应满足工业和信息化部《光伏制造行业规范条件》（2015 年本）相关产品技术指标要求。其中，多晶硅电池组件和单晶硅电池组件的光电转换效率分别不低于 15.5%和 16%；高倍聚光光伏组件光电转换效率不低于 28%；硅基、铜铟镓硒、碲化镉及其他薄膜电池组件的光电转换效率分别不低于 8%、11%、11%和 10%;多晶硅、单晶硅和薄膜电池组件自项目投产运行之日起，一年内衰减率分别不高于 2.5%、3%和 5%，之后每年衰减率不高于 0.7%，项目全生命周期内衰减率不高于 20%。高倍聚光光伏组件自项目投产运行之日起，一年内衰减率不高于 2%，之后每年衰减率不高于 0.5%，项目全生命周期内衰减率不高于 10%。上述指标将根据产业发展情况适时调整。	符合，根据可研，本项目采用单晶硅电池组件，转换效率 23%（满足不低于 16%的要求）；首年衰减率 0.8%（满足不高于 3%的要求），之后每年衰减率 0.38%（满足不高于 0.7%的要求），全生命周期（25 年）衰减率 9.9%，（满足不高于 20%的要求）
4	按照《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）要求，各类自然保护区、森林公园（含同类型国家公园）、濒危物种栖息地、天然林保护工程区为禁止建设区域。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、	根据现场调查项目建设区主要为灌木林地和园地，未占用耕地。通过国土空间用途管制红线智检服务，用地红线内部分区域土地利用现状类型包含灌木林地、园地。根据林地可行性研究报告结论，经现地调查、走访核实和查阅相关资料可知，项目使用的地块原为农户耕作地

	火烧迹地，以及覆盖率高于 50%的灌木林地。对于森林资源调查确定为宜林地，而第二次全国土地调查确定为未利用地的土地，应采用“林光互补”用地模式，“林光互补”模式光伏电站要确保使用的宜林地不改变林地性质。光伏电站建设必须依法办理使用林地审核审批手续。	块，后当地村民种植经果树种，由于后期缺少管护，导致现地造林保存率很低，几乎没有经济产出，无人管护，现状为荒弃灌木林地。同时根据资料显示该区域为退耕还林以及其他林业工程造林地段，确认其起源为人工。根据现地调查结果，灌木覆盖度为 30-45%左右，灌木林地覆盖度低于 50%，符合最新文件《自然资源部办公厅 国家林业和草原局办公室 国家能源局综合司关于支持光伏发电产业发展规范用地管理有关工作的通知》（自然资办发〔2023〕12 号）的要求（《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）已废止）。 根据调查核实结果，本项目建设依据充分，使用林地符合《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局令第 35 号）及其他有关规定，使用林地范围合理，对森林资源和生态环境影响较小，因此，本项目使用林地是可行的。目前林地可行性使用报告，在同步进行编制审批，待第三方机构编制的林地可行性使用报告取得主管部门林业局批复后，符合本通知相关要求，项目可在此区域进行建设。
5	分布式光伏发电项目按规定到所在区县环保部门进行环评备案，光伏电站项目按环评标准履行相应环评手续。在项目建设施工中，应加强生态环境保护，做到最大限度地保护、最小程度地破坏、最大限度地恢复。	符合，本项目属于集中式光伏发电项目，正在履行环评手续，本评价中要求项目施工加强生态环境保护。

根据上述分析，本项目符合《重庆市能源局关于引导全市光伏发电产业有序发展的通知》（渝能源电〔2017〕51号）相关要求。

1.5 与“三线一单”的符合性分析

（1） 生态保护红线

根据 2022 年 9 月 30 日《自然资源部办公厅关于浙江等省

	（市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函[2022]2080 号）批准重庆市启用调整后上报的生态保护红线。项目位于重庆市云阳县龙角镇、泥溪镇、蕈草镇，本项目用地不占用生态保护红线，见国土空间智检报告。 **（2）“三线一单”管控要求符合性分析** 本项目行政区划属于重庆市云阳县，项目用地红线涉及云阳县“三线一单”中的“云阳县一般管控单元-长江白帝城云阳段（ZH50023530003）和云阳县优先保护单元-云阳七曜山市级自然保护区（ZH50023510004）”。

表 1.5-1　本项目与“三线一单”管控要求符合性分析

<table>
<tr><th colspan="2">环境管控
单元编码</th><th>环境管控单元名称</th><th colspan="2">环境管控单元类型</th></tr>
<tr><td colspan="2">ZH50023530003</td><td>云阳县一般管控单元-长江白帝城云阳段</td><td colspan="2">一般管控单元</td></tr>
<tr><td colspan="2">ZH50023510004</td><td>云阳县优先保护单元-云阳七曜山市级自然保护区</td><td colspan="2">优先保护单元</td></tr>
<tr><th>管控要求层级</th><th>管控类型</th><th>管控要求</th><th>建设项目相关情况</th><th>符合性分析结论</th></tr>
<tr><td>云阳县总体
管控要求</td><td>空间布局约束</td><td>第一条 执行重点管控单元市级总体要求第一条、第二条、第三条、第四条、第五条、第六条和第七条。
具体如下：
第一条 深入贯彻习近平生态文明思想，筑牢长江上游重要生态屏障，推动优势区域重点发展、生态功能区重点保护、城乡融合发展，优化重点区域、流域、产业的空间布局。
第二条　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、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。
第三条　禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目（高污染项目严格按照《环境保护综合名录》“高污染”产品名录执行）。禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业规划布局的项目。新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。
第四条　严把项目准入关口，对不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目坚决不予准入。除在安全或者产业布局等方面有特殊要求的项目外，新建有污染物排放的工业项目应当进入工业集聚区。新建化工项目应当进入全市统一布局的化工产业集聚</td><td>本项目不属于化工项目，不属于高污染项目，不属于有色金属冶炼、电镀、铅蓄电池等项目；项目未设置环境防护距离，项目建设在资源环境承载能力之内。</td><td>符合</td></tr>
</table>

		区。鼓励现有工业项目、化工项目分别搬入工业集聚区、化工产业集聚区。 *第五条　新建、扩建有色金属冶炼、电镀、铅蓄电池等企业应布设在依法合规设立并经过规划环评的产业园区。* *第六条　涉及环境防护距离的工业企业或项目应通过选址或调整布局原则上将环境防护距离控制在园区边界或用地红线内，提前合理规划项目地块布置、预防环境风险。* *第七条　有效规范空间开发秩序，合理控制空间开发强度，切实将各类开发活动限制在资源环境承载能力之内，为构建高效协调可持续的国土空间开发格局奠定坚实基础。*		
		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”。	本项目不属于此类项目。	符合
		第三条 强化自然保护地监管。 重庆云阳恐龙国家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。	本项目未在重庆云阳恐龙国家地质公园内。	符合
		第四条 严格回水区、消落带建设项目管控。 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；消落区内禁止下列行为：进行围垦，毁草开垦，种植阻碍行洪的林木和高秆作物；施用化肥、农药；倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物；排放超过国家或者本市规定排放标准的水污染物；在禁止采砂区和禁止采砂期从事采砂活动。	本项目建设不涉及回水区、消落带。	符合
	污染物排放管控	第五条 执行重点管控单元市级总体要求第八条、第十条、第十一条、第十二条、第十三条、第十四条和第十五条。 具体如下： *第八条　新建石化、煤化工、燃煤发电（含热电）、钢铁、*	本项目不属于重点行业，项目产生的工业固体废物交由相关单位进行处置。	符合

		有色金属冶炼、制浆造纸行业依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。严格按照国家及我市有关规定，对钢铁、水泥熟料、平板玻璃、电解铝等行业新建、扩建项目实行产能等量或减量置换。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。加强水泥和平板玻璃行业差别化管理，新改扩建项目严格落实相关产业政策要求，满足能效标杆水平、环保绩效A级指标要求。 第十条　在重点行业（石化、化工、工业涂装、包装印刷、油品储运销等）推进挥发性有机物综合治理，推动低挥发性有机物原辅材料和产品源头替代，推广使用低挥发性有机物含量产品，推动纳入政府绿色采购名录。有条件的工业集聚区建设集中喷涂工程中心，配备高效治污设施，替代企业独立喷涂工序，对涉及喷漆、喷粉、印刷等废气进行集中处理。 第十一条　工业集聚区应当按照有关规定配套建设相应的污水集中处理设施，安装自动监测设备，工业集聚区内的企业向污水集中处理设施排放工业废水的，应当按照国家有关规定进行预处理，达到集中处理设施处理工艺要求后方可排放。 第十二条　推进乡镇生活污水处理设施达标改造。新建城市生活污水处理厂全部按照《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918）一级A标及以上排放标准设计、施工、验收，建制乡镇生活污水处理厂出水水质不得低于《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918）一级B标排放标准；对现有截留制排水管网实施雨污分流改造，针对无法彻底雨污分流的老城区，尊重现实合理保留截留制区域，提高截留倍数；对新建的排水管网，全部按照雨污分流模式实施建设。 第十三条　新、改、扩建重点行业（重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选）、重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼）、铅蓄电池制造业、皮革鞣制加工业、化学原料及化学制品制造业（电石法聚氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固废为原料的锌无机化合物工业等）、电镀行业）重点重金属污染物排放执行“等量替代”原则。		

		第十四条　固体废物污染环境防治坚持减量化、资源化和无害化的原则。产生工业固体废物的单位应当建立健全工业固体废物产生、收集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，建立工业固体废物管理台账。 *第十五条　建设分类投放、分类收集、分类运输、分类处理的生活垃圾处理系统。合理布局生活垃圾分类收集站点，完善分类运输系统，加快补齐分类收集转运设施能力短板。强化“无废城市”制度、技术、市场、监管、全民行动“五大体系”建设，推进城市固体废物精细化管理。*		
		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。	本项目不属于此类项目。	符合
		第七条提升生态环境基础保障能力。 推进生活污水集中处理设施新、改、扩建，对进水生化需氧量浓度低于 100mg/L 的污水厂实施“一厂一策”改造。开展城市建成区污水管网排查，加快补齐城镇污水收集管网短板，实施管网混错接、漏接、破损管网更新修复。	本项目运行期无生产废水产生，生活污水经一体化污水处理设施处理后用于作为升压站站区绿化区域和升压站旁光伏布板区域下方绿化植被用水，废水不外排。	符合
	环境风险防控	第八条 执行重点管控单元市级总体要求第十六条。具体如下： *第十六条　深入开展行政区域、重点流域、重点饮用水源、化工园区等突发环境事件风险评估，建立区域突发环境事件风险评估数据信息获取与动态更新机制。落实企业突发环境事件风险评估制度，推进突发环境事件风险分类分级管理，严格监管重大突发环境事件风险企业。*	本项目不属于重大突发环境事件风险企业。	符合
		第九条强化环境风险控制。 强化园区环境风险防范体系建设，全面推进环境风险企业“一源一事一案”及风险信息登记制度。	本项目建设后将开展突发环境事件风险评估报告的编制。	
	资源开发利用效率	第十条 执行重点管控单元市级总体要求第十八条、第十九条、第二十条、第二十一条和第二十二条。具体如下： *第十八条　实施能源领域碳达峰碳中和行动，科学有序推动*	本项目不属于“两高”项目，建设有助于能源领域碳达峰碳中和行动；项目生活污水进行再生利用。	符合

		能源生产消费方式绿色低碳变革。实施可再生能源替代，减少化石能源消费。加强产业布局和能耗“双控”政策衔接，促进重点用能领域用能结构优化和能效提升。 *第十九条　鼓励企业对标能耗限额标准先进值或国际先进水平，加快主要产品工艺升级与绿色化改造，推动工业窑炉、锅炉、电机、压缩机、泵、变压器等重点用能设备系统节能改造。推动现有企业、园区生产过程清洁化转型，精准提升市场主体绿色低碳水平，引导绿色园区低碳发展。* *第二十条　新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平。* *第二十一条　推进企业内部工业用水循环利用、园区内企业间用水系统集成优化。开展火电、石化、有色金属、造纸、印染等高耗水行业工业废水循环利用示范。引导区域工业布局和产业结构调整，大力推广工业水循环利用，加快淘汰落后用水工艺和技术。* *第二十二条　加快推进节水配套设施建设，加强再生水、雨水等非常规水多元、梯级和安全利用；结合现有污水处理设施提标升级扩能改造，系统规划城镇污水再生利用设施；进一步扩大再生水利用范围、利用量和完善再生水管网“末梢”，逐步提升再生水利用率。*		
		第十一条合理开发利用岸线资源。 加强岸线管理，实现岸线的依法、科学、有序利用；按水功能区规定的水源保护目标，严格管理，促进经济社与资源、环境的协调发展。	本项目不涉及岸线资源。	符合
ZH50023530003单元管控要求	空间布局约束	1.禁止澎溪河流域的拦河（网）养鱼、肥水养鱼。	本项目不在澎溪河流域的拦河（网）养鱼、肥水养鱼	符合
	污染物排放管控	1.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。 2.推进化肥农药减量使用，实现化肥农药零增长。	本项目不属于禽畜养殖类项目。	符合

	环境风险防控	无	/	符合
	资源开发利用效率	1.严守全县资源利用上线；基本农田执行《国务院关于印发（土壤污染防治行动计划）的通知》（国发〔2016〕31 号）《中华人民共和国基本农田保护条例》（1999.1.1 起施行）《云阳县人民政府办公室关于印发云阳县贯彻落实土壤污染防治行动计划工作方案的通知》（云阳府办发[2017]168 号）《农用地土壤环境管理办法（试行）》（环境保护部农业部令第 46 号）等相关规定和要求。	本项目不占用基本农田，项目用地符合法律法规要求。	符合
ZH50023530004单元管控要求	空间布局约束	1.严格执行《中华人民共和国自然保护区条例》等法律法规及规范性文件要求。	根据林业局核查，项目用地不占用七曜山自然保护区内土地，符合法律法规要求。	符合
	污染物排放管控	无	/	符合
	环境风险防控	无	/	符合
	资源开发利用效率	无	/	符合

二、建设内容

地理位置	本项目位于重庆市云阳县龙角镇、泥溪镇、蕈草镇，场址最近位置距云阳县城直线距离约 20.2km，光伏场地拟选场址为一般山地、丘陵，地面高程为 220～360m。场区中心坐标为 108° 52'20.69"E，30° 45'52.57"N。 项目地理位置详见附图 1。
项目组成及规模	**2.1 项目由来** 光伏发电是清洁的可再生能源，具有较好的环境效益，工程难度小，建设周期短、在节能减排、改善当地能源结构及促进区域经济发展等方面能产生积极的社会效益，从缓解能源供应紧张并同时保护环境的角度考虑，开发太阳能光伏发电项目是必要的。 2020年9月，习近平总书记在第75届联合国大会提出我国“二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，2060年前实现碳中和”；2020 年 12 月 21 日，国务院办公厅发布了《新时代的中国能源发展》白皮书，清晰介绍了中国将在 2060 年前实现碳中和的具体“路线图”，标志着“碳达峰-碳中和”已成为国家战略。 本工程积极践行“碳达峰-碳中和”国家战略目标，充分利用自身优势，积极参与工程建设和运营，项目的建设可助力国家践行“碳达峰-碳中和”国家战略目标。 “十四五”是推进我国执行“双碳”计划的首个五年，能源低碳转型进入碳达峰关键期，重庆市能源结构调整面临更大挑战。重庆作为西南地区唯一的能源净输入省市，2024 年夏季重庆外购电占全市用电量的 30%左右，全市能源对外依存度不断攀升，省际受电、运煤通道不足，将增大能源保供压力。因此市内开发清洁能源的建设，光伏发电占比不断增加，将一定程度增强重庆电网运行的安全性和可靠性。 重庆广云新能源有限公司已取得了中广核云阳草溪 110MW 光伏项目立项，项目在云阳县可选址的用地范围内进行选址；建设单位确认了在重庆市云阳县龙角镇、泥溪镇、蕈草镇实施光伏项目的可行性。本项

目中广核云阳草溪 110MW 光伏项目，建设规模为 11 万千瓦，未超出重庆市能源局取得的建设规模指标。

因此，本工程符合国家政策和社会发展要求，工程技术可行、经济合理，项 目建设是可行的。

2.2 项目组成及规模

2.2.1 项目概况

项目名称：中广核云阳草溪 110MW光伏项目

建设地点：重庆市云阳县龙角镇、泥溪镇、蕈草镇

建设单位：重庆广云新能源有限公司

建设性质：新建

建设工期：预计为 12 个月

设计服务年限：25 年

建设内容：本项目主要建设内容包括光伏场区、35kV集电线路和110kV升压站。项目计划安装 258664 块 620Wp单晶硅组件，直流装机容量约为 160.4MWp，交流侧装机容量 110MW。110kV送出线路由国网公司进行建设，因此本次评价不包括 110kV送出线路，110kV送出线路由国网公司另行评价。本项目主要建设内容见下表。

表 2.2-1 项目主要建设内容一览表

建设内容		建筑规模和内容	备注
主体工程	光伏场区	本项目采用 620Wp 单晶硅组件 258664 块，共计 160.4MWp，本项目共 41 个子方阵，其中 3.3MW 方阵 17 个、3.0MW 方阵 3 个、2.7MW 方阵 7 个、2.4MW 方阵 3 个、2.1MW 方阵 3 个、1.8MW 方阵 2 个、1.5MW 方阵 5 个、0.9MW 方阵 1 个。每 28 块组件组成 1 个光伏组串，32 个组串接入 1 台 300kW 逆变器。箱变拟选用 3300kVA、3000kVA、2700kVA、2400kVA、2100kVA、1800kVA、1500kVA、900kVA 的美变，接入 300kW 逆变器台数分别为 11、10、9、8、7、6、5、3 台。	
	110kV 升压站	110kV 升压站建设 1 台 110MVA 主变，110kV 配电装置户外 GIS 布置，三相双圈油浸式升压变压器型号：SZ18-110000/110；115±8×1.25%37kV；接线组别为 YN，d11；电压等级：110/35kV。	
	35kV 集电线路	各发电单元光伏场区共分为4回集电线路，采用35kV电缆直埋+架空线的方案接入新建110kV升压站35kV开关柜。集电线路电缆采用阻燃型交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套钢带铠装铝芯电力电缆，新建埋地集电线路约21.2km，型号为ZC-YJV22-26/35。	

				本项目新建架空集电线路4回。新建架空集电线路约22.8km，其中单回路JL/G1A-150/25导线架设段长约10.9km，单回路JL/G1A-240/30导线架设段长约6.1km，双回JL/G1A-240/30导线架设段长约5.8km。	
		辅助工程	110kV 升压站综合楼	为一层建筑，耐火等级二级；布置有休息室、控制室、办公室、工器具室、公共卫生间和厨房等，建筑面积 297.88m^2。	
			一次及二次配电室	为两层预制舱，耐火等级二级；一层布置 35kV 配电室、蓄电池室，二层布置有继电器室、400V 低压配电室等，建筑面积 292.73m^2。	
			水泵房	地上一层，地下一层，耐火等级二级。地下布置有消防水池，地上布置有消防水泵房、生活水泵房等，建筑面积 122.46m^2。	
			综合库房	采用预制舱，耐火等级二级。布置有：备品备件库、废旧物资库、安具库、危险废物贮存点等，建筑面积 100.8m^2。	
			进场道路	本项目光伏场区周边交通网络较为发达，附近有龙耀路、S305 省道，且有诸多乡村道路到达现场，交通运输条件较便利。项目区外所依托乡道等无需进行改扩建。仅对通村道路进行改建整治，除增设错车道外，对局部弯道较大路段也需进行加宽处理，以满足进场重载运输车辆运输通行。	
			场内道路	拟建项目周边乡道较为丰富，可以利用现有的乡道作为进场道路。拟建项目建设期间修建的场内新建施工道路即为施工便道，施工完成后，修建的施工便道作为运行期的检修道路。场内道路为土路，厚度 200mm，路面宽度 4.0m。场内道路由现有道路接入，连接各个太阳能方阵区，总长约为 23.1km，其中新建道路长 16.4km，改扩建道路为 6.7km。 升压站新建进站道路总长 200m，进场道路路基宽度为 4.0m，路面宽 3.5m，采用混凝土道路，进站道路与站区既有乡村道路相接。	
		公用工程	给水设施	根据现场调查情况，本项目拟本升压站用水来源于自来水管网，采用 DN100 给水引入管，从站外引接至站内，供给至升压站生活用水点及消防水池补水点。	
			排水设施	光伏阵列区电池组件清洗水成分简单，污染因子仅为SS，直接用于光伏阵列区植被灌溉。 在升压站内采用雨污分流制，雨水通过雨水立管引至站外道路边沟。升压站内的生活污水经一体化污水处理设备（处理能力0.5t/h）处理后用作周边农地做农肥，废水不外排。	
			供电	本工程拟从附近输电线路T接或从附近变电站引接一回10kV线路至临时变压器；升压站用电则考虑从附近输电线路T接或从附近变电站引接一回10kV线路至站内施工变，后期转为升压站的备用电源。	
		临时工程	临时施工用地	项目在升压站光伏区内布置 1 个施工营地，总占地约 7500m^2，主要布置备材料加工厂及仓库、施工生活区。施工人员日常生活和就餐拟依托周边农户。	
			施工便道	拟建项目周边乡道较为丰富，可以利用现有的乡道作为进场道路。拟建项目建设期间修建的场内新建施工	

		道路即为施工便道，施工完成后，修建的施工便道作为运行期的检修道路，总长度约为 23.1km。	
环保工程	生活污水	升压站生活污水系统由化粪池、污水管道、调节池、一体化污水处理设备（处理量为 0.5t/h）组成。升压站内各用水点的生活污水经化粪池沉淀后，上清液通过污水管道最终汇到生活污水调节池，经一体化污水处理设备处理用作周边农地做农肥，废水不外排。	
	生活垃圾	值守人员，生活垃圾收集后交市政环卫部门	
	固体废物	本项目安装过程产生的废太阳能电池组件和使用寿命到期的废太阳能电池组件，暂存于110kV光伏升压站内设置的1间一般固废库房（面积约为21m²）暂存，集中移交原生产厂家回收利用。 废变压器油和废油渣直接交由有资质单位处理，不在厂区内贮存；含油废手套、废铅蓄电池组收集后暂存于危险废物贮存点（面积约为13.2m²），后交由有资质单位处理。	
	事故废油	升压站内设置事故油池，具有油水分离功能，有效容积 50m³。单个箱式变压器箱变设有事故油坑，约 2m³，事故废油经集油池收集直接交有资质单位处理，不暂存。	
	其他	项目采用的光伏电池组件内的晶硅板片表面涂覆有一层防反射涂层，同时封装玻璃表面已经过特殊处理，因此太阳能电池组件对阳光的反射以散射为主。	

2.2.2 主要经济技术指标表

根据本项目可行性研究报告布置方案，本项目总装机规模为 160.4MWp（直流侧），交流侧总装机容量为 110MW。主要经济技术指标表见表 2.2-2。

表 2.2-2　主要技术经济指标

序号	项目	单位	数量	备注
1	直流侧装机规模	MWp	160.4	
2	交流侧总装机容量	MW	110	逆变器交流侧
3	单个组件容量	Wp	620	
4	光伏组件数量	块	258664	
5	光伏组串数量	个	9238	单个组串 28 个电池组件
6	箱式变压器数量	台	41	35kV 900kVA/1500kVA/1800kVA/2100kVA/2400kVA/2700kVA/3000kVA/3300kVA，分别为 1/5/2/3/3/7/3/17 台
7	逆变器数量	台	365	300kW
8	35kV 集电线路长度	km	44.0	其中架空线路 22.8km，埋地 21.2km
9	年平均等效满负荷小时数	h	877.69	25 年运营期平均值
10	占地面积	hm²	221.59	永久用地面积 0.44hm²；临时用地面积 221.15hm²
11	总投资	万元	42659.6	
12	计划工期	月	12	
13	新增劳动定员	人	7	

2.2.3 场址范围、地貌及区域太阳能资源分布

中广核云阳草溪 110MW 光伏项目位于重庆市云阳县，场址中心坐标为 108° 52'20.69"E，30° 45'52.57"N。

通过 solargis 数据辐射数据资料分析，水平面年太阳总辐射多年平均值为 1087.4kWh/m^2，区域太阳辐射 4～9 月份最高，冬季最低；即夏季太阳辐射强，冬季太阳辐射弱。

根据《太阳能资源评估方法》GB/T 37526-2019，本项目太阳能资源等级属“丰富”。 本地区辐射形式等级处于（中）等级，等级符号为 C，水平面总辐射的年内变化一般稳定，等级符号为 C。太阳能辐射资源丰富，日照充足，稳定度较高，从太阳能资源利用角度来说，本项目地区建设太阳能光伏电站是可行的。

表 2.2-3 项目区域多年水平面总辐射统计表（kWh/m^2）

项目	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年
Solar GIS	47.8	53.2	84.2	101.6	110.5	112.4	146.0	151.5	99.4	76.1	56.3	48.3	1087.4

2.2.4 主体工程

2.2.4.1 光伏场区

（1）光伏组件

本项目光伏发电系统采用 620Wp 单晶硅组件 258664 块，共计 160.4MWp。每 28 块组件组成 1 个光伏组串，25 串接入 1 台 300kW 逆变器，共计 365 个 300kW 组串式逆变器；每 11 台/10 台/9 台/8 台/7 台/6 台/5 台/3 台逆变器汇流至 1 台 3300kVA、3000kVA、2700kVA、2400kVA、2100kVA、1800kVA、1500kVA、900kVA 的 35kV 箱式变压器，组成一个 3.3MW、3.0MW、2.7MW、2.4MW、2.1MW、1.8MW、1.5MW、0.9MW 的光伏发电子单元系统，共计 41 个子单元系统，其中 3.3MW 方阵 17 个、3.0MW 方阵 3 个、2.7MW 方阵 7 个、2.4MW 方阵 3 个、2.1MW 方阵 3 个、1.8MW 方阵 2 个、1.5MW 方阵 5 个、0.9MW 方阵 1 个。

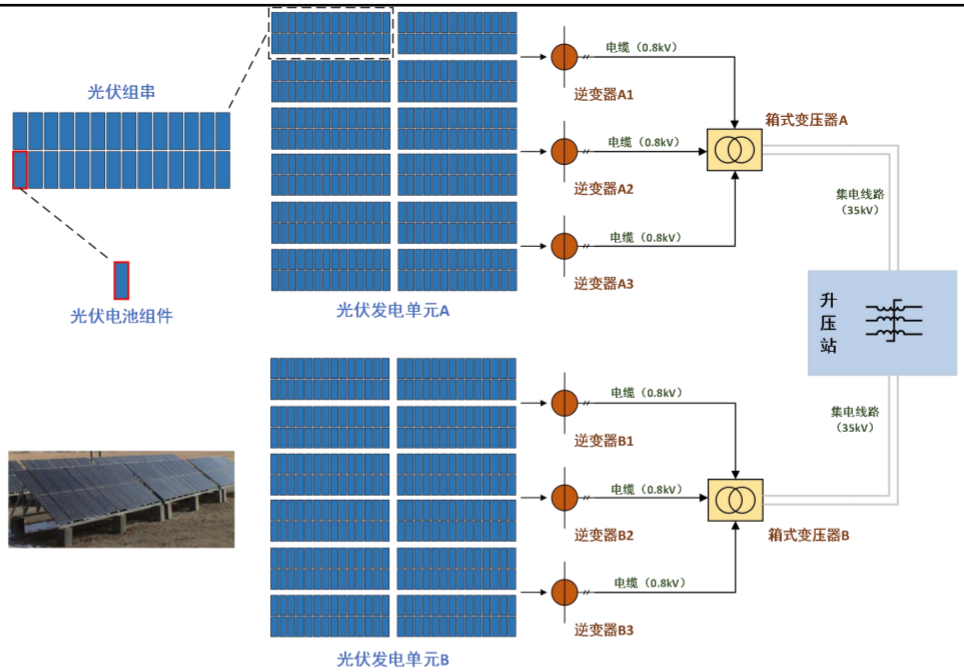


图 2.2-2　光伏场区示意图

本项目太阳电池组件全部采用单晶硅 620Wp 光伏电池组件，光伏组件安装方式采用固定式支架，组件安装的倾斜角为 19°，方位角为 0°（光伏组件朝向正南，即方阵垂直面与正南的夹角为 0°）。光伏组件基本参数详见下表。

表 2.2-4　本项目光伏组件基本参数一览表

最佳工作电流（A）	15.16
最佳工作电压（V）	40.91
最大系统电压（V）	1500
短路电流（A）	16.05
开路电压（V）	48.78
短路电流温度系数	0.045%
开路电压温度系数	-0.23%
峰值功率温度系数	-0.28%
组件尺寸（mm）	2382*1134*30
转换效率（%）	23.0
重量（kg）	15.16
电池片类型	40.91
首年衰减率	0.8%
逐年衰减率	0.38%
工作温度（℃）	-40~+80

（2）逆变器

本项目采用标称容量为 300kW 组串式逆变器，逆变器基本参数详见下表。

表 2.2-5　本项目逆变器基本参数一览表

名称	单位	数量
额定输出功率	kW	300
最大输出电流	A	238.2
最大效率	%	99.04
中国效率	%	98.55
最大直流输入电压	V	1500
最大功率跟踪(MPPT)范围	V	500-1500
每路 MPPT 最大输入电流	A	70
输入路数		6
每路 MPPT 输入组串数		4/5/5/4/5/5
额定输出电压	V	800
输出电压频率	Hz	50Hz
功率因数		超前 0.8～滞后 0.8
尺寸（宽×高×厚）	mm	1048×753×395
重量	kg	≤112 kg

（3）35kV 升压箱式变压器

光伏场区内的 35kV 升压箱式变压器考虑串联汇流及布置方便，采用三相无载调压油浸式变压器，箱变压器主要技术参数见下表。

表 2.2-6　本项目箱变基本参数一览表

序号	设备名称	型式及主要参数
1	3300kVA 升压箱变	
1.1	变压器	S18-3300/37，37±2×2.5%/0.8kV，Uk%=7，Dy11
1.2	组合式真空断路器	真空断路器，40.5kV，630A，31.5kA/4s；
1.3	隔离开关	40.5kV，630A，31.5kA/4s；
1.4	接地开关	40.5kV，31.5kA/4s；
1.5	电流互感器	LZZBJ9-35，400/1A、5P30，100/1A、0.2S/0.5
1.6	电压互感器	JDZX-3535/√3：0.1/√3：0.1/√3：0.1/3kV，0.2/0.5/3P
1.7	避雷器	HY5WZ-54/134(附在线检测仪)
1.8	其他	低压侧框架断路器、塑壳断路器等相关电气设备
1.9	能效等级	三级能耗
2	3000kVA 升压箱变	
2.1	变压器	S18-3000/35，37±2×2.5%/0.8kV，Uk%=7，Dy11
2.2	组合式真空断路	真空断路器，40.5kV，630A，31.5kA/4s；

		器	
	2.3	隔离开关	40.5kV，630A，31.5kA/4s；
	2.4	接地开关	40.5kV，31.5kA/4s；
	2.5	电流互感器	LZZBJ9-35，400/1A、5P30，100/1A、0.2S/0.5
	2.6	电压互感器	JDZX-3535/√3：0.1/√3：0.1/√3：0.1/3kV，0.2/0.5/3P
	2.7	避雷器	HY5WZ-54/134(附在线检测仪)
	2.8	其他	低压侧框架断路器、塑壳断路器等相关电气设备
	2.9	能效等级	三级能耗
	3	2700kVA 升压箱变	
	3.1	变压器	S18-2700/35，37±2×2.5%/0.8kV，Uk%=6.5，Dy11
	3.2	负荷开关熔断器组合电器	真空负荷开关，40.5kV，50A，31.5kA/4s； 接地开关，40.5kV，31.5kA/4s； 熔断器，XRNT-40.5/80A，31.5kA
	3.3	隔离开关	40.5kV，630A，31.5kA/4s
	3.4	避雷器	YH5WZ-51/134，附放电计数器
	3.5	其他	低压侧框架断路器、塑壳断路器等相关电气设备
	3.6	能效等级	三级能耗
	4	2400kVA 升压箱变	
	4.1	变压器	S18-2400/35，37±2×2.5%/0.8kV，Uk%=6.5，Dy11
	4.2	负荷开关熔断器组合电器	真空负荷开关，40.5kV，50A，31.5kA/4s； 接地开关，40.5kV，31.5kA/4s； 熔断器，XRNT-40.5/80A，31.5kA
	4.3	隔离开关	40.5kV，630A，31.5kA/4s
	4.4	避雷器	YH5WZ-51/134，附放电计数器
	4.5	其他	低压侧框架断路器、塑壳断路器等相关电气设备
	4.6	能效等级	三级能耗
	5	2100kVA 升压箱变	
	5.1	变压器	S18-2100/35，37±2×2.5%/0.8kV，Uk%=6.5，Dy11
	5.2	负荷开关熔断器组合电器	真空负荷开关，40.5kV，50A，31.5kA/4s； 接地开关，40.5kV，31.5kA/4s； 熔断器，XRNT-40.5/80A，31.5kA
	5.3	隔离开关	40.5kV，630A，31.5kA/4s
	5.4	避雷器	YH5WZ-51/134，附放电计数器
	5.5	其他	低压侧框架断路器、塑壳断路器等相关电气设备
	5.6	能效等级	三级能耗
	6	1800kVA 升压箱变	
	6.1	变压器	S18-1800/35，37±2×2.5%/0.8kV，Uk%=6.5，Dy11
	6.2	负荷开关熔断器组合电器	真空负荷开关，40.5kV，50A，31.5kA/4s； 接地开关，40.5kV，31.5kA/4s； 熔断器，XRNT-40.5/50A，31.5kA
	6.3	隔离开关	40.5kV，630A，31.5kA/4s
	6.4	避雷器	YH5WZ-51/134，附放电计数器

6.5	其他	低压侧框架断路器、塑壳断路器等相关电气设备
6.6	能效等级	三级能耗
7	1500kVA 升压箱变	
7.1	变压器	S18-1500/35，37±2×2.5%/0.8kV，Uk%=6.5，Dy11
7.2	负荷开关熔断器组合电器	真空负荷开关，40.5kV，50A，31.5kA/4s； 接地开关，40.5kV，31.5kA/4s； 熔断器，XRNT-40.5/50A，31.5kA
7.3	隔离开关	40.5kV，630A，31.5kA/4s
7.4	避雷器	YH5WZ-51/134，附放电计数器
7.5	其他	低压侧框架断路器、塑壳断路器等相关电气设备
7.6	能效等级	三级能耗
8	900kVA 升压箱变	
8.1	变压器	S18-900/35，37±2×2.5%/0.8kV，Uk%=6.5，Dy11
8.2	负荷开关熔断器组合电器	真空负荷开关，40.5kV，50A，31.5kA/4s； 接地开关，40.5kV，31.5kA/4s； 熔断器，XRNT-40.5/32A，31.5kA
8.3	隔离开关	40.5kV，630A，31.5kA/4s
8.4	避雷器	YH5WZ-51/134，附放电计数器
8.5	其他	低压侧框架断路器、塑壳断路器等相关电气设备
8.6	能效等级	三级能耗

2.2.4.2 110kV 升压站

本项目新建 1 座 110kV 升压站，升压站围墙内用地面积 0.44hm^2，站区围墙长 70m，宽 63m，平面布置如下：升压站西南侧布置为配电区，依次布置有：构架、SVG 场地、主变压器、一次及二次配电室等，事故油池、接地变、站用变布置在空余场地，构成了整个升压站主体生产区。生活区整体布置在配电区的北侧及东侧，生活区布置有综合楼、水泵房、综合库房、污水处理设备、门卫等。站区布置有环形道路，便于设备运输、安装、检修和 消防车辆通行；站内道路主干道宽 4.0m，混凝土路面。为满足主变压器等设备运输的需要，主干道转弯半径不小于 9.0m。

升压站主要建设内容详见下表。

表 2.2-7　110kV 升压站主要建设内容一览表

工程名称		中广核云阳草溪 110MW 光伏项目可研设计
主体工程	主变	110kV 升压站建设 1 台 110MVA 主变，GIS 户外布置，三相双圈油浸式升压变压器型号：SZ18-110000/110；115±8×1.25%/37kV；电压等级：110/35kV。
	110kV 配电装置	位于升压站西侧，户外GIS布置，架空出线，出线1回。
辅助	35kV 配电装置	本项目共配置 35kV 主变进线柜 1 面，集电线路柜 4 面，SVG 无功补偿柜 1 面，母线设备柜 1 面，共计 8 面

	用房		35kV 开关柜。
		SVG 无功补偿	35kV母线上配置1组容量为±28Mvar的无功补偿装置。
		110kV 升压站综合楼	为一层建筑，耐火等级二级；布置有休息室、控制室、办公室、工器具室、公共卫生间和厨房等，建筑面积 297.88m²。
		一次及二次配电室	为两层预制舱，耐火等级二级；一层布置 35kV 配电室、蓄电池室，二层布置有继电器室、400V 低压配电室等，建筑面积 292.73m²。
		水泵房	地上一层，地下一层，耐火等级二级。地下布置有消防水池，地上布置有消防水泵房、生活水泵房等，建筑面积 122.46m²。
		综合库房	采用预制舱，耐火等级二级。布置有：备品备件库、废旧物资库、安具库、危险废物贮存点等，建筑面积 100.8m²。
	公辅工程	给水设施	根据现场调查情况，本项目拟本升压站用水来源于自来水管网，采用 DN100 给水引入管，从站外引接至站内，供给至升压站生活用水点及消防水池补水点。
		排水设施	升压站内采用雨污分流制，雨水通过雨水立管引至站外道路边沟。升压站内的生活污水经一体化污水处理设备（处理能力0.5t/h）处理后用作周边农地做农肥，废水不外排。
		通风	蓄电池室、35kV 配电室、400V 低压室及 SVG 室按换气次数 n≥12 次设置事故通风系统；废旧物资库（一般固废暂存间）、危化品库、危险废物贮存点按换气次数 n≥12 次设置事故通风系统。房间采用自然进风，机械排风的通风方式，事故风机兼作通风降温之用。蓄电池室采用防爆风机，设置与风机联锁的氢气检测装置。蓄电池室内的风机设备、管道及附件应采取防腐措施。 事故通风机应在房间室内、室外门口便于操作的位置均设电气开关。综合楼及门卫带淋浴卫生间采用采暖、通风、照明三合一的浴霸进行通风换气，公共卫生间采用排气扇排风。
		站区道路	站内设置环形消防及生产道路，采用混凝土道路，升压站内道路设计成环形，路面宽度 4m，转弯半径 9m。
	环保工程	污水处理设施	升压站生活污水系统由化粪池、污水管道、调节池、一体化污水处理设备(处理量为 0.5t/h)组成。升压站内各用水点的生活污水经化粪池沉淀后，上清液通过污水管道最终汇到生活污水调节池，经一体化污水处理设备处理后作为周边农地做农肥，不外排。
		一般工业固废暂存间	升压站内设置1间面积约为21m²的固废库房
		危险废物贮存点	升压站内设置1间面积约为13.2m²的危险废物贮存点
		事故油池	站内设事故油池一座，容积 50m³。

2.2.4.3　35kV 集电线路

本项目 35kV 集电线路起点为拟建云阳县光伏场区，终点为拟建

110kV 升压站，线路全线位于重庆市云阳县境内，线路总长约为 44.0km，架空部分线路全长约 22.8km，采用单回+双回角钢塔架空架设，电缆部分线路长约 21.2km，整个集电线路分为以下 A、B、C、D 4 回路。

2.2.5 临时工程

（1）施工临建区

根据可研设计方案，本项目设置 3 个弃渣场，占地面积约 1.15hm²，位于光伏板区区域征地红线内。因此本项目的临时工程主要为临建施工生产生活区和架空线路牵张场。项目不设置表土堆场，就近运至光伏阵列区进行回铺，回铺厚度约 20cm，作为阵列下方生态林业用土。

为满足施工要求，本项目计划设置 1 个临建施工生产生活区，位于光伏场区拟建升压站东侧的光伏阵列用地红线内，不新增用地。临建施工生产生活区的占地面积约 0.32hm²，布置临时办公生活区、综合加工厂及仓库。项目共设置 4 个牵张场，每个牵张场 0.04hm²。项目临时工程占地情况详见下表。

表 2.2-8 临时工程基本情况一览表

序号	项目	占地面积/m²
1	现场临时办公、生活区	1200
2	综合加工厂及仓库（包括木材库、钢筋库、机械停放场、设备堆放场及组装场地等）	2000
3	牵张场	1600
合计		4800

（2）弃渣场规划

本项目永久弃渣共计 10.93 万 m³，将运至项目规划的 3 个弃渣场堆存。弃渣场面积 1.15hm²，总容量 18.63 万 m³，可满足本项目弃渣需求。

表 2.2-9 本项目弃渣场情况一览表

项目	渣场容量万 m³	堆渣最低点高程/m	堆渣最高点高程/m	渣场类型	占地面积/hm²	主要占地类型
1#渣场	11.27	650	670	缓坡型	0.56	园地
2#渣场	2.84	255	265	缓坡型	0.29	园地
3#渣场	4.52	273	288	缓坡型	0.30	园地

2.2.6 工程占地及土石方平衡

（1）建设占地

本项目建设征地主要包括光伏阵列区、110kV 升压站和道路工程区，按照用地性质分为永久占地、长期租地、临时占地。根据建设方案，本项目总占地面积 221.59m²，其中永久用地面积 0.44hm²，临时占地面积约 6.62hm²，长期租地面积 214.53hm²

表 2.2-10　本项目用地面积表　单位：hm²

序号	项目	合计	占地性质			占地类型					
			永久	长期租地	临时	耕地	乔木林地	灌木林地	园地	其他用地	建设用地
1	升压站区域	0.44	0.44	0	0	0	0	0	0.44	0	0
2	光伏阵列区用地红线（含临时施工用地）	209.38	0	209.38	0	0	0	195.15	12.91	0	1.32
3	道路工程区	5.47	0	0	5.47	0.06	2.37	2.72	0.1	0.06	0.16
4	集电线路	5.15		5.15	0	0.43	0.21	3.25	0.68	0	0.58
5	弃渣场	1.15	0	0	1.15	0	0	0	1.15	0	0
6	**合计**	**221.59**	**0.44**	**214.53**	**6.62**	**0.49**	**2.58**	**201.12**	**15.28**	**0.06**	**2.06**

（2）土石方平衡

根据《中广核云阳草溪 110MW 光伏项目水土保持方案报告书》，光伏阵列区施工依托原地形，工程无需场地平整，土石方工程主要为微型注浆钢管桩，钻渣就地平整以及道路建设产生的多余表土全部运至光伏阵列区覆土。集电线路直埋电缆采用小型机械人工辅助开挖管沟，挖方临时堆存与电缆沟外侧，施工结束后用于沟槽回填；塔基基础、箱变基础采用人工开挖，开挖土就近临时堆放，基础施工结束部分土方用于回填基础。为保证光伏阵列区内车行和材料运输等施工条件，在部分阵列道路无法通达场地设置场区道路。经统计，本项目挖方 31.30 万 m³，填方 20.37 万 m³，弃方 10.93 万 m³。

项目土石方平衡情况详见下表 2.2-11。

表 2.2-11　本项目土石方平衡表　万 m³

序号	项目分区	挖方	填方	弃方
1	道路工程区	27.62	19.73	7.89

2	升压站区	3.68	0.64	3.04
3	小计	31.30	20.37	10.93

2.2.7 劳动定员

本项目营运期劳动定员 7 人，主要轮岗负责升压站、光伏组件的巡视、日常维护和值班等。

总平面及现场布置

2.3 总平面及现场布置

光伏场区布置：本项目采用单体功率 620Wp 光伏电池组件，组件总数为 258664 个。每个光伏组串由 28 块组件串联组成，安装方式为固定支架式，支架式光伏组串按倾角 19° 布置。光伏场区布置：光伏场区共分 41 个子单元区域进行布设。每个光伏发电单元配置 1 个箱式变压器，共 41 台箱式变压器；场区共布置 365 台 300kW 组串式逆变器，每台组串式逆变器接入 25 个光伏组串。

光伏场区主要电气设备布置包括：组串式逆变器、箱式变压器、电缆分接箱。组串式逆变器抱杆直接安装于光伏支架旁；箱式变压器和电缆分接箱布置在户外，沿场内道路两旁布置，以便于光伏区电缆沿道路敷设。

新建 110kV 升压站规划布置在光伏场区中部区域；临建施工生产生活区在升压站旁光伏阵列区进行布置，布置备材料加工厂及仓库、施工生活区。

本项目总平面布置详见附图 2。

施工方案

2.4 施工方案

2.4.1 施工条件

（1）施工材料

本项目施工所需柴油、钢筋、钢材、水泥、砂石料、木材均从云阳县当地采购，由汽车运至现场。

场区内光伏组件基础使用的混凝土单件用量较少，本项目采用商混方案，用搅拌运输车运至项目场地，不能到达区域采用小型拌合机制备后浇筑。

（2）施工电源和水源

本项目施工用电分为光伏场区内用电及升压站用电，光伏场区内用电主要是钢筋加工场的用电，拟从附近输电线路 T 接或从附近变电站引

接一回 10kV 线路至临时变压器；升压站用电则考虑从附近输电线路 T 接或从附近变电站引接一回 10kV 线路至站内施工变，后期转为升压站的备用电源。光伏区施工还考虑配备 2 台移动式柴油发电机发电。

升压站区域的施工用水则采用附近村庄的自来水。当施工用水量不足时则考虑从隔壁村镇运水。同时施工区内设置蓄水池或者水箱，在生活区设临时蓄水箱。

（3）施工道路

①对外交通运输

项目附近有 G50 沪渝高速、G652 国道、S305 省道、龙耀路穿过，有多条乡道与 S305 省道、龙耀路互通，交通运输条件较便利。

②进场交通运输

本项目道路按照满足施工条件为原则，修建必要的临时施工道路。根据工程方案，进场道路总长 23.1km，其中其中新建道路长 16.4km，改扩建道路为 6.7km。新建道路为光伏场区内施工道路，路面采用山皮石路面道路宽度为 4.0m。

2.4.2 施工设备

表 2.4-1 本项目施工主要设备表

序号	名称	型号	数量
1	汽车起重机	50t	1 台
2	运水罐车	$8m^3$	4 辆
3	推土机	88kw	1 台
4	柴油发电机	60kw	2 台
5	履带式挖掘机	$0.5m^2$	1 辆
6	砼搅拌运输车	$6m^2$	8 辆
7	卷扬机	3t	1 台
8	压路机	3Y10/12	1 辆
9	自卸车	15t	3 辆
10	钎入式振捣器	CZ-25/35	8 台
11	钢筋调直机	JJM-3	1 台
12	钢筋切断机	GQ-40	1 台
13	钢筋弯曲机	GJB7-40	1 台
14	直流电焊机		2 台
15	砼输送泵车		1 台

16	蛙式打夯机	H201D	4 台

2.5 主要施工工艺

本项目主要施工工艺如下图所示。

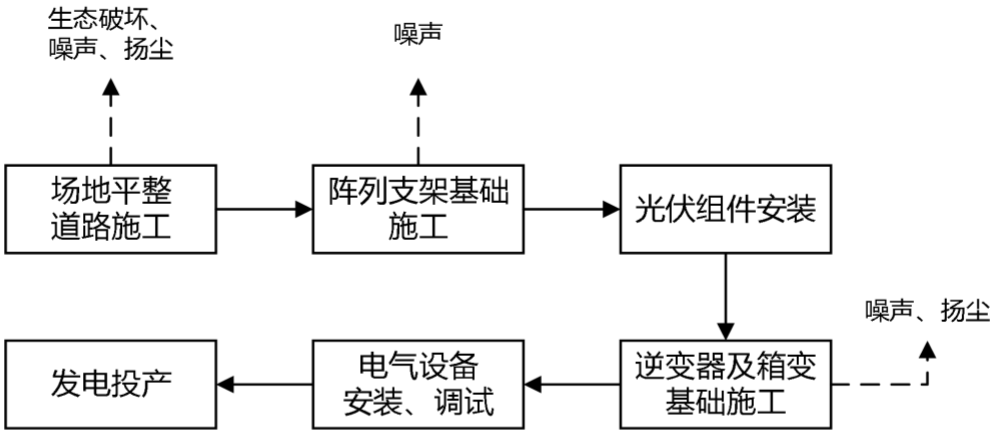


图 2.5-1 本项目施工工艺图

2.5.1 光伏场区施工

2.5.1.1 场地平整

项目光伏区竖向布置总体上不进行大范围场地平整，仅对局部起伏相对较大的场地进行稍作平整即可。光伏方阵支架随自然地势布置。本项目对支架安装场地、场区中的组件、支架堆放场地、施工临时设施建筑区域进行场地平整；其中本项目土石方开工程主要包括道路开挖，升压站开挖。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。

2.5.1.2 道路施工

（1）准备工作，包括放样、布置料堆、整理路槽等。

（2）摊料：在压实的路基上按松散铺厚度（压实厚度 1.2 倍）摊铺碎石，要求碎石大小颗粒均匀分布，厚度一致。碎石铺好后，用压路机碾压 3～4 遍，直至石料无松动为止，碾速宜慢，25～30m/分钟。碎石摊铺后，将规定的用量土，均匀地摊铺在碎石层顶上。

（3）拌和、整平：泥结碎石面层使用拌和法，碎石和土摊铺完毕后开始拌和，拌和一遍后，随拌随洒水，一般翻拌 3-4 遍，以粘土成浆与碎石粘结在一起，然后用平地机械或铁锹等工具将路面整平。整平之前应注意高程检测。

（4）碾压：整平后用压路机洒水碾压，使泥浆上冒，表层石缝中有一层泥浆即停止碾压。过几小时后，再用压路机进行收浆碾压 1 遍后撒嵌缝石屑，再碾压 2 遍。

（5）验收合格后投入运营。

道路施工主要引起水土流失、施工废水、施工扬尘、施工机械噪声、施工机械废气、弃渣等污染。

2.5.1.3 伏组件支架基础及安装

基础主要考虑受压、抗拔及水平承载力，支架基础采用钢筋混凝土灌注桩基础形式，桩径拟采用 φ200mm 地面以下桩长约 1.5m，桩基露头 0.2m，前后排桩基间距为 3.6 米，陆地上支架组件最低点距地面不低于 2.0m。箱变基础位于光伏阵列内，箱变基础采用现浇钢筋混凝土。

施工准备：进场道路通畅，安装支架运至相应的组串基础位置，太阳能光伏组件运至相应的基础位置。

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、通过砼搅拌运输车运至的混凝土浇筑。

固定支架安装：支架分为基础底梁、立柱、加强支撑、斜立柱。支架按照安装图纸要求，采用镀锌螺栓连接。安装完成整体调整支架水平后紧固螺栓。

2.5.1.4 光伏组件、逆变器安装

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。

逆变器安装：本项目光伏逆变发电单元采用户外布置，组串式并网逆变器及直流汇流箱采用壁挂式安装，逆变器需固定在光伏支架上，预留足够的空间以方便安装、散热与维护。安装时可以使用吊车通过逆变器顶部的预留吊孔移动逆变器。

2.5.1.5 箱变安装

箱变采用起重机进行吊装，靠近箱体顶部有用于装卸的吊钩，起吊钢缆拉伸时与垂直线间的角度不能超过 30°，如有必要，应用横杆支撑钢缆，以免造成箱变结构或起吊钩的变形。箱变大部分重量集中在装有铁心、绕组和绝缘油的箱体中的变压器，高低压终端箱内大部分是空的，重量相对较轻，使用吊钩或起重机不当可能造成箱变或其附件的损坏，或引起人员伤害。在安装完毕后，接上试验电缆插头，按国家有关试验规程进行试验。

2.5.1.6 集电线路施工

本项目场区内集电线路、通讯线缆、直流电缆采用直埋电缆和架空线路。

（1）直埋段施工

场区内采用地埋集电线路，电缆运达现场后，应严格按规格分别存放，严格遵守领用制度以免混用。直埋电缆壕沟采用小型挖掘机设备并辅以人工开挖。开挖出的土石就近堆放在埋沟旁边，待电缆敷设好后，经验收合格，先用软土或砂按设计厚度回填，上部用开挖料回填至电缆沟顶部，回填土要逐层夯实，并恢复原有植被。电缆敷设完毕后，保证整齐美观，进入盘内的电缆其弯曲弧度应一致，对进入盘内的电缆及其它必须封堵的地方应进行防火封堵，在电缆集中区设有防鼠杀虫剂及灭火设施。

（2）架空段施工

①塔基基础施工

线路基础施工：在确保塔基基础安全和质量的前提下，基坑开挖采用人工、小型机械的掏挖开槽，避免过多的破坏原状土壤、植被环境。岩石和地质比较稳定的塔位，在设计允许的前提下，基础底板尽量采用以土代模的施工方法，减少土石方的开挖量。基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好土石方的堆放，避免坍塌流失影响周围环境和破坏植被，基坑开挖好后尽快浇筑混凝土。根据塔基周围施工条件，有条件的情况下采用商品混凝土，现场混凝土泵车不能到达的塔基采用小型拌合机制备后浇筑。拌制混凝土前要在地面铺上防水布或钢板，砂、石、水泥等放在防水布或钢板上人工搅拌，基础拆模后，经监理验收合格再进行回填，塔基处按需修筑挡墙和排水沟。做好塔基排水，在塔基周围修建临时排水沟、护坡，减轻水土流失

②杆塔组立

工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。

③架线施工

本项目经过区为山地地段采用无人机展放引绳技术进行导引绳的展放。

导线采用一牵二的架线方式，在牵引场布置一台大牵引机，在张力场布置一台张力机，一次牵引二根导线。地线采用一牵一方式进行张力架线。OPGW 光缆采用一牵一专用牵张设备进行张力架线。

线路架设完成后，对塔基基面进行回填，回填土按要求分层夯实，开挖出的土石方全部回填于塔基及周边低洼处，并进行绿化覆盖。

2.5.2 升压站施工工艺

变电站施工期主要涉及到场地平整、主变基础建设、110kV 配电装置区开挖及相关设备安装等一系列施工活动。

主要产污环节图见图 2.5-2 所示。

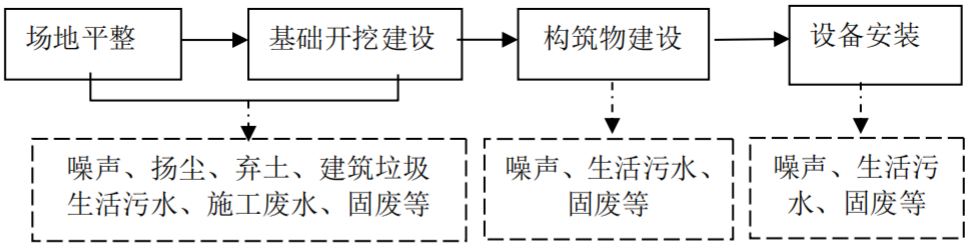


图 2.5.2　变电站施工流程及产污节点示意图

（1）施工放线定位：根据地勘资料，本项目地基系天然地基，承载力及变形均满足设计要求，施工前准备测量放轴线及确定桩位。施工前对场地进行平整夯实，确保施工期间正常施工，保证设备移位安全。场地平直后，应在场区内建立坐标控制网，不低于 3 个基准点，其沉降观测点布置需要满足 GIS 基础四角。

（2）基础开挖：切线分层开挖→修坡→平整槽底→留足换留土层等。采用反铲挖掘机进行大开挖，自卸式汽车外运土，根据土质及现场情况。直立开挖处下部采用加固措施，采用胶木做挡土墙，钢管脚手架做支撑。基坑开挖应按放线开挖定出开挖深度、分层挖土，以保证施工操作安全。

（3）施工现场排水：基坑积水对基坑开挖和混凝土的浇筑影响较大，可在场地四周设置排水沟。基坑下部如遇地下水后，采用潜水泵进行抽排水，以使水位降至坑底以下。

（4）钢筋绑扎：钢筋进入现场时必须经检验合格并有出厂合格证。为保证钢筋位置正确以及混凝土钢筋保护层的准确用掺有豆石的水泥砂浆垫块，并将梁板柱的钢筋垫起并用铅丝绑扎固定，以保证混凝土保护层满足设计要求。

（5）模板工程：模板安装，要求模板有足够的强度、刚度、稳定性。模板支撑要牢固、稳定、可靠。

（6）设备安装

①基础复核

用经纬仪、钢尺复测构架基础中心线、高程是否与设计一致，并填写技术复核记录表。由质检员、技术员对基础质量进行检查。质量合格方可进行下道工序施工。

②构件检查

根据电气图纸设计要求，仔细核对金属加工件的数量级尺寸，检查焊接是否牢固、可靠。核实构件弯曲度，安装孔位置正确、附件齐全等。

③构件拼装

砼杆对接有钢圈焊接和法兰盘螺栓连接两种。采用焊接连接时，先在地面排好方木，用吊车将砼杆吊到方木上，清除焊口上的油脂、铁锈等，用木楔子调直杆身，使两焊接的钢圈距离达标，螺孔及其它构件位置符合设计要求；砼杆对接法兰盘螺栓连接时，先在方木上对好，穿上螺栓，然后用力矩扳手均匀拧紧螺母，在两法兰盘间加减垫片调整杆身平直度并用钢丝、平板尺检查直至合格，单杆拼装后再进行组合构架的拼对。

④构架吊装

构架组立采用吊车起吊组立。组立前，将构架基础清除干净，并用混凝土找平。构架起吊时，在构架上拴三根缆风绳，并在三个方向专人拉好，防止构架摆动。构架根部落入基础内，用撬棍调整其中心，用兰封神调整其垂直，各方向校正后，用木楔子将构架根部塞牢，并将缆风绳拴紧，然后进行构架基础的二次浇注及养护。在二次混凝土浇筑后 12 小时，再检查一次构架中心位置及垂直图并及时校正，72 小时后方可拆除缆风绳。

⑤横梁安装

用吊车吊装横梁时，在横梁两端拴缆风绳，并有专人拉好，起吊时吊点选择要防止横梁变形。

2.5.3 弃渣作业

本项目规划设置 3 个弃渣场，弃渣场遵循“先挡后弃”的原则进行渣场防护和弃渣作业，施工工艺过程如下：施工准备→测量放样→现场清理、平整及地基处理→排水、截水沟施工→挡土墙施工→弃渣→渣场培土绿化→定期巡查。

具体施工作业过程如下：

施工准备：在渣场进行施工之前先将施工所需涵管、片石等材料调运至施工现场，做好现场的布置及准备工作。

现场清理、平整及地基处理：弃渣前，先清除地表草皮及腐殖土，并将其集中堆放，弃渣完毕后部分可用于复耕利用。对弃渣区域地面进行整平，斜坡地段要做顺坡面挖台阶，台阶宽度不小于 2m。

截排水沟施工：截排水沟为浆砌石结构，施工流程为块石、砂浆材料准备→施工放样→沟槽开挖→沟槽砌筑

挡土墙施工：挡土墙基础采取人工配合反铲进行开挖，人工修复整平，基底夯实。根据弃渣场地形及环境特点宜采用仰斜式挡土墙，防止弃渣滚落出去侵占边沟及边线以外位置，墙身采用浆砌片石结构，砂浆勾缝抹面；挡墙高度不大于 6m，顶部平台宽度不小于 2m。挡墙基础应置于稳定土层或基岩上，必要时采用级配碎石换填，换填厚度 0.5m。挡墙墙身设置 PVC 管泄水孔，按梅花形布置，泄水孔相外坡度为 5%，最低一排水泄水孔高出场平线 20～30cm，泄水孔内长出墙背 10cm，用土工滤布包裹，并设置反率堆囊，所有泄水孔保持直通无阻。

弃渣：弃渣要分层进行，分层厚度不大于 1m，必要时应使用压路机对弃渣碾压，使其满足基本的压实稳定性。渣堆放边坡坡率不应陡于 1：2，堆填时严格控制边坡坡比，每层填筑顶部向外设 3%横坡，将水汇入排水沟内。弃渣场边坡排水本着同时、及时原则，每次堆填对弃方边坡排水沟急流槽及横向排水沟进行施作，同时弃方顶应修横向坡度，保证表层水可以汇集并排入已施做好排水沟内。在弃渣堆放过程中安排专人指挥现场车辆，保证车辆弃渣一次性堆放到位及堆放合理。

渣场培土绿化：弃渣场成型后应及时培土绿化，培土为 50cm 厚种植土，可利用原地表清除时集中堆积土，也可外调优质耕植土。

定期巡查：弃渣完毕后，应派专人定期对渣场进行检查，若有特殊情况应及时进行处理，保证渣场的长期稳定。

2.5.4 施工进度和施工劳动力

本项目计划 2025 年 8 月份正式开工建设，于 2026 年 7 月底并网发电。根据建设单位对本项目投产计划的要求，结合工程具体情况，

将本项目建设进度做如下安排：

施工准备：2025 年 8 月（1 个月）

	光伏组件基础施工：2025 年 9 月～2025 年 12 月(4 个月) 光伏组件支架施工及组件安装：2026 年 1 月~2026 年 6 月(6 个月) 光伏电站并网发电：2026 年 7 月(1 个月) 施工总工期为 12 个月(含施工准备工期 1 个月)。 **（2）施工劳动力** 根据施工总进度安排，本项目施工期的平均人数为 150 人，高峰人数为 200 人。
其他	无

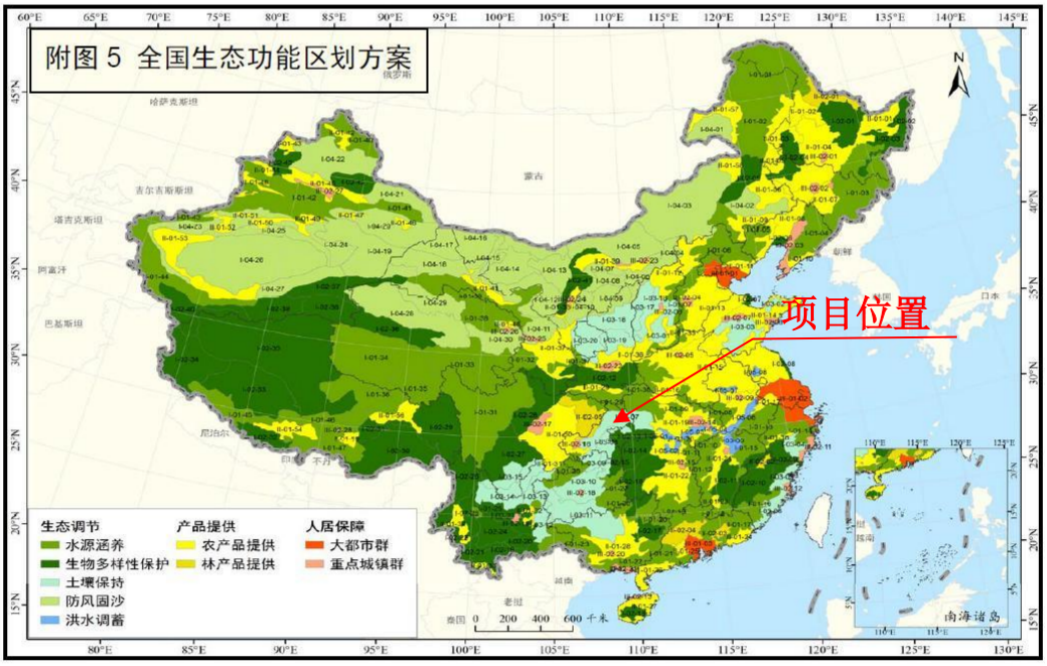
三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	**3.1 主体功能区规划** 拟建项目位于云阳县，为《重庆市主体功能区规划》中的限制开发区域，限制开发区功能定位及发展目标： ①形成点状开发、保有大片开敞生态空间的空间结构。开发强度严格控制在规划目标之内，水面、湿地、林地、草坡等绿色生态空间扩大，人类活动占用空间减少。 ②生态功能明显增强，生态产品数量增加，质量提高。加快推进生态环境建设和污染治理，搞好长江、乌江等河流沿岸整治，强化垃圾、污水处理，提高减排标准，严格排放控制。水质达到II类标准占 80%。水土流失治理面积达到 8000 平方公里。森林覆盖率达到 50%以上。 ③产业结构优化，适宜产业持续发展。形成以现代农业、环境友好的特色产业和服务业为主体的经济格局，人均地区生产总值大幅提高。经济发展与生态环境更加协调，污染物排放总量大幅下降。 ④农业综合生产能力稳步提高。切实保护好耕地和林地资源，突出农村基础设施建设、现代农业发展、农民转移就业、农村民生改善、生态文明建设五大重点，确保基本农田面积不减少、粮食产量不下降。 ⑤人口总量下降，人口质量提高。总人口占全市的比重降低 2 个百分点左右，对生态环境的压力减轻。全面提高义务教育质量，普及高中阶段教育，人口受教育年限大幅提高。 ⑥基本公共服务水平显著提高，人民生活水平明显改善。城乡居民收入差距明显缩小，人均基本公共服务支出达到全市平均水平。婴儿死亡率、孕产妇死亡率、饮用水不安全人口比率大幅下降。绝对贫困现象基本消除。 发展方向：清洁能源及优势矿产资源开采。依托较丰富的煤炭、岩盐、硅、锰等矿产资源，提高环境保护和准入条件，适度发展清洁能源生产、矿产资源开采和建材产业。 中广核云阳草溪 110MW 光伏项目，属于清洁能源的生产，适宜该区域产业持续发展，因此，项目满足《重庆市主体功能区规划》要求。

3.2 生态功能区划

（1）全国生态功能区划

依据《全国生态功能区划》(环境保护部公告 2015 年第 61 号)中的定位，评价区位于生态调节一级区中的土壤保持生态功能二级区中的“三峡库区”，在全国生态功能重要区中属于“三峡库区土壤保持重要区”。本区主要生态问题：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；优化乔灌草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）重庆市生态功能区划

依据《重庆市生态功能区划(修编)》(2009)中的定位，本工程所在区域属于三峡库区（腹地）平行岭谷低山-丘陵生态区，三峡水库水质保护生态亚区，三峡库区（腹地）水体保护一水土保持生态功能区。在《重庆市重点生态功能区保护和建设规划》中，本区域涉及三峡库区水源涵养重要区的三峡库区生物多样性保护区和三峡库区库周山地生态恢复区。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，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。按资源环境承载能力，向我市“一小时经济圈”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。

图 3.2-1 本项目所在区域的生态功能区位图

3.3 生态环境现状

本项目生态环境现状调查收集相关历史资料和现场调查相结合的方式。

根据当地相应的部门收集云阳县国土三调数据和林地一张图等地方资料；本项目占地以灌木林地为主，园地为辅，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。

3.3.1 调查方法

植被及植物多样性调查根据有关资源专题图等提供的信息，在初步分析的基础上，以现场踏勘、样方调查（按照中国生态系统研究网络观察与分析

标准方法《陆地生物群落调查观察与分析》）和查阅相关文献资料相结合的方式进行。

陆生动物调查按照原林业部《全国陆生野生动物资源调查与监测技术规程（修订版）》所规定的方法进行，主要采用样线法、生境判别法，并结合收集到的相关资料进行分析，同时结合调查区域生境条件进行判断。

根据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年）、《重庆市重点保护野生植物名录》(2023 年)，《中国生物多样性红色名录维管植物卷》(2015)，确定动物的保护物种和特有种。

3.3.2 植被及植物多样性

项目建设区域用地不占用国家公园、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、饮用水水源保护区等生态敏感区域以及生态保护红线等。但项目评价范围内涉及重庆云阳七曜山市级自然保护区、生态保护红线，生态评价等级为一级，项目进行了生态环境现状调查，设置样方调查点如下表。

表 3.3-1　植物群落样方调查点

样方号	植被类型	经度	纬度	海拔
YF1	马尾松林	108.8562206	30.74555934	631
YF2	马尾松林	108.8496891	30.7400186	423
YF3	马尾松林	108.8685614	30.74803768	590
YF4	马尾松林	108.8369432	30.76900624	631
YF5	马尾松林	108.8568625	30.78403998	629
YF6	柏木林	108.8420371	30.764003	416
YF7	柏木林	108.8435627	30.76770992	473
YF8	柏木林	108.8570268	30.73809499	303
YF9	柏木林	108.8552966	30.74737349	606
YF10	柏木林	108.8897792	30.79174014	608
YF11	盐肤木灌丛	108.8627273	30.78421456	447
YF12	盐肤木灌丛	108.8501378	30.77566366	633
YF13	盐肤木灌丛	108.8457119	30.76403721	304
YF14	盐肤木灌丛	108.8627855	30.74278348	405
YF15	盐肤木灌丛	108.9038644	30.74809658	269
YF16	慈竹林	108.8494096	30.74258041	582
YF17	慈竹林	108.8500171	30.73495889	314
YF18	慈竹林	108.854411	30.73818762	310
YF19	慈竹林	108.8426227	30.76425285	396
YF20	慈竹林	108.8446272	30.75659884	528
YF21	柑桔灌丛	108.8450295	30.76614611	397
YF22	柑桔灌丛	108.8462384	30.76509319	335

YF23	柑桔灌丛	108.884608	30.78143769	246
YF24	柑桔灌丛	108.883728	30.7807553	180
YF25	柑桔灌丛	108.8459589	30.76593582	373
YF26	白茅草丛	108.8385312	30.76471763	446
YF27	白茅草丛	108.8557652	30.72972803	313
YF28	白茅草丛	108.8699257	30.73904394	216
YF29	白茅草丛	108.8686186	30.77476994	200
YF30	白茅草丛	108.8403505	30.756628	523

（1）植被类型

项目用地红线区域外原有的地带性植被亚热带常绿阔叶林由于种种原因大部分被破坏，现状植被以自然恢复的次生林和人工林为主，其中常绿针叶林所占比例最高。常绿针叶林以暖性针叶林为主，主要是马尾松林、柏木林，马尾松林多分布于项目用地红线外调查区域的山坡中、下部或短坡面的全部，以至低山的上部或顶部，马尾松林多为原生的森林群落遭到砍伐后次生的，有的为飞播后养护而成的，成林后多为半自然生长状态；柏木林主要分布在低山丘陵地区为主；目前尚未见到大面积的纯林，群落中常有马尾松和其它阔叶树种伴生或混交。

根据调查，在低山区域的陆域植被以灌丛及稀树草丛为主中间零星分布有针叶、阔叶乔木植被，灌草丛主要的群系有盐肤木灌丛、白茅草丛等；在高山区域，植被以针叶林、灌丛为主，主要的群系有马尾松林、柏木林等。

本项目位于重庆市云阳县龙角镇、泥溪镇、蕈草镇，依据《中国植被》和《四川植被》等专著中确定的植被分类依据与原则，本项目所在区域植被属于：

I 川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带

IA 川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带

IA_i 盆边东南部中山植被地区

$IA_{i(2)}$ 七曜山北部植被小区

按照《中国植被》和《四川植被》的植被型、植被亚型、群系三级分类原则，评价区自然植被可分为 4 个植被型，4 个植被亚型，5 个群系。人工植被类主要为人工林和耕地。评价区植被类型统计见下表 3.3-2。

表 3.3-2　调查区域植被类型

植被型	群系组	群系
I.　暖性针叶林	(一) 暖性针叶林	1.　马尾松林
		2.　柏木林

II. 竹林	(二) 暖性竹林	3. 慈竹林
III. 灌丛	(三) 落叶阔叶灌丛	4. 盐肤木灌丛
IV. **灌草丛**	(四) 禾草灌草丛	5. 白茅灌草丛
栽培植被		
一、草本类型	（一）大田作物	1. 水稻、玉米、马铃薯、红薯、油菜等
二、木本类型	（二）果园	2. 柑橘、李、花椒等

本次评价主要列举本项目所在区域典型植被概况。

（一）自然植被

(1) 暖性针叶林

评价区的常绿针叶林类型为马尾松林、柏木林。由于长期的人为活动，特别是砍取马尾松、柏木作为薪炭，以及林下放牧等强烈影响，评价区内的马尾松林、柏木林已并非原始林貌。

① 马尾松林

马尾松林是评价区分布最广的森林植被类型，多为中龄林和纯林，群落外貌墨绿色，林冠较为整齐，评价区海拔高低范围内均有分布，常见于山体、山坡区域。其高度为 6～232m，胸径为 4～21cm，总盖度 40%～70%，马尾松林内郁闭度较高。伴生树种主要有针叶及阔叶灌木，主要有栓皮栎、化香树、细枝柃、白栎、铁仔等。

马尾松林下群落林间空隙较多，灌木层优势物种主要为菝葜、盐肤木、白栎等，其平均高度 0.2～3.2m，其中白栎较多。草本层种类较多，林中主要为褐果薹草等，边缘区域分布白茅、芒草丛等。

②柏木林

评价区内的柏木林主要为含有马尾松的柏木林。乔木树种有马尾松、柏木林、白栎。群落外貌墨绿色，林冠较为整齐，评价区海拔高低范围内均有分布，常见于山体、山坡区域。其高度为 7～22m，胸径为 4.5～20cm，总盖度 30%～80%，柏木林内郁闭度较高。林下出现的灌木主要为柏木林下的常见种类，如铁仔、黄荆、马桑、火棘、算盘子等。

草本以白茅为优势，次为香附子、褐果薹草等。

（2）竹林

③慈竹林

慈竹为阔叶林，评价区域分布较为广泛，海拔高低均有分布，伴生树种主要有孝顺竹等。其高度为 5～12m，胸径为 2～9cm，总盖度 60%～75%。

灌木层优势物种主要为白簕、荚蒾等，其平均高度 0.2～3.5m。草本层种类较多，主要为龙葵、淡竹叶等，大多分布在林中。

（3）落叶阔叶灌丛

灌丛具有极强的次生性，系原生性的阔叶林遭人为砍伐、火烧后形成的次生类型。

④盐肤木灌丛

盐肤木灌丛喜生于向阳、干旱地方，对土壤要求不严，酸性、中性或石灰岩的碱性土壤上都能生长，耐瘠薄，不耐水湿。作为灌丛优势种，盐肤木高。1.7～4.0m，盖度 25～60%，伴生种类有黄荆、白栎等。草本植物种类以繁缕、鸭跖草、小蓬草等植物为主。

（4）禾草灌草丛

⑤白茅灌草丛

白茅草丛在评价区内分布较为普遍，主要分布于山坡、退耕地和开阔的灌丛空隙中，群落外貌随季节变化较大，春夏季翠绿色，秋、冬季金黄色。群落中，白茅的平均高度在 1.2m 左右，总盖度通常在 60%左右，以聚集分布占多数。

草丛中数量相对较多的其他草本植物还有狗脊、糯米团、苋草等，平均盖度均可达到 10%以上。

（二）人工植被

评价区的人工植被可以分为人工用材林、人工经济林和农田植被等类型。拟建项目建设区域部分区域为园地，主要为人工经济林--柑桔林。

（1）人工林

人工林的性质由其生产目标的所确定，首先，人工林是单优的人工群落，通常其培育树种的密度比较大，林下物种种类和数量较少；其次，由于每年一次或多次不断地进行人为管理活动，包括砍灌、除草、施肥等，使本来不多的物种和及数量，变得更少了。因此上述各种人工林下的生物多样性都是十分贫乏的。人工林在沿线的坝区和谷地大面积分布，其中种植面积较多的有人工柑桔林等。

本次调查对拟建项目用地区域进行了生态调查，用地区域范围内主要为

柑桔灌丛。柑桔灌丛喜高温多湿的亚热带气候，不耐寒，稍耐荫，在光照充足、土层深厚、通气性能良好的砂质壤土生长良好。柑橘灌丛为人工林，柑桔为绝对优势种，高约 1.4～3.9m，盖度 30～55%，灌木层基本无其它伴生种等。草本植物种类以荩草、扁穗莎草、繁缕、小蓬草等植物为主。

（2）耕地植被

评价区有大面积农业生产区，农用地所在地段较为开阔平缓、土层深厚，主要种植水稻、玉米、小麦、马铃薯、番薯、蔬菜等。

（2）珍稀濒危及重点保护野生植物

根据现场实地调查并结合区域现有资料，对照《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021 年第 15 号）、《重庆市重点保护野生植物名录》（2023 年），本项目用地所在区域人类活动频繁，调查范围内无珍稀濒危及保护野生植物分布。

（3）古树名木

根据云阳县古树名木一张图数据，评价区内无名树古木。

3.3.3 陆生脊椎动物

评价区域在中国动物地理区划中隶属东洋界中印亚界华中区，生态地理动物属于亚热带森林、林灌、草地动物群落。本次评价基于文献资料查阅、生境判断、现场调查访问得出评价区域动物共有 4 纲 18 目 56 科 122 种。其中评价区内有鸟类 9 目 35 科 87 种；两栖动 1 目 7 科 9 种；爬行动物 1 目 6 科 11 种；哺乳动物 6 目 8 科 15 种。

根据《国家重点保护野生动物名录》（2021 年）和《中国生物多样性红色名录》，评价区分布有国家重点保护野生物种 1 种：红腹锦鸡；重庆市重点保护物种 1 种：乌梢蛇。易危物种 1 种：乌梢蛇。中国特有种 3 种：蹼趾壁虎、北草蜥、黄腹山雀。

3.4 环境质量现状

3.4.1 环境空气质量现状

（1）达标区判断

本次评价引用《2024 年云阳县生态环境质量公报》云阳县环境空气质量状况数据。根据《关于印发重庆市环境空气质量功能区划分规定的通知》

（渝府发〔2016〕19 号），项目区域为二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

表 3.4-1　云阳县环境空气质量现状监测结果

污染物	年平均指标	单位	浓度	标准值	占标率（%）	结果
SO_2	年平均浓度	μg /m³	12	60	20.0	达标
NO_2	年平均浓度	μg /m³	19	40	47.5	达标
PM_{10}	年平均浓度	μg /m³	34	70	48.6	达标
$PM_{2.5}$	年平均浓度	μg /m³	24	35	68.6	达标
CO	日均浓度	mg /m³	0.9	4	22.5	达标
O_3	日最大 8 小时平均浓度	μg /m³	123	160	76.9	达标

由上表可知，本项目所在云阳县环境空气满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。总体上看，云阳县为达标区，环境空气质量现状良好。

（2）环境质量现状

根据《重庆市人民政府关于印发重庆市环境空气质量功能区划分规定的通知》（渝府发[2016]19 号），七曜山市级自然保护区 300m 缓冲区内执行环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准，其余区域执行二级标准。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）》，常规污染物引用与建设项目距离近的有效数据，包括近 3 年的规划环境影响评价的监测数据，国家、地方环境空气质量监测网数据或生态环境主管部门公开发布的质量数据等。根据云阳县云师幼儿园环境空气监测点在 2024 年 7 月的环境空气质量检测数据，环境空气质量数据如下：

表 3.4-1　七曜山市级自然保护区环境空气质量现状监测结果

污染物	年平均指标	单位	浓度	标准值	占标率（%）	结果
SO_2	日平均浓度	μg /m³	12	50	24.0	达标
NO_2	日平均浓度	μg /m³	13	80	16.3	达标
PM_{10}	日平均浓度	μg /m³	19	50	38.0	达标
$PM_{2.5}$	日平均浓度	μg /m³	9	35	25.7	达标
CO	日均浓度	mg /m³	0.8	4	20.0	达标
O_3	日最大 8 小时平均浓度	μg /m³	88	100	88.0	达标

由上表可知，七曜山市级自然保护区环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准要求。

3.4.2 地表水环境质量现状

根据云阳县 2024 年生态环境质量公报，2024 年泥溪河水质监测断面常规水质监测结果均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）相应水质类别标准限制要求，满足水域功能要求。

表 3.4-2　项目所在区域地表水环境质量状况

河流	断面	水质功能区	水质监测现状类别
泥溪河	地宝	III	II

3.4.3 声环境质量现状

本次评价对区域声环境质量进行了现状监测，监测点包含了本项目评价范围具有代表性的声环境敏感目标，监测时间为 2025 年 5 月 8 日。

表 3.4-3　声环境监测点位一览表

序号	监测点	说明
C1	监测点位于重庆市云阳县龙角镇栏坪村 1 组果林中（拟建升压站站址中心）	升压站拟建地
C2	监测点位于重庆市云阳县龙角镇栏坪村 1 组民房旁（拟建升压站西侧），距民房外墙 1.0m。	升压站拟建地，西侧最近民房处
C3	监测点位于重庆市云阳县龙角镇栏坪村 1 组房屋旁（拟建升压站西南侧），距房屋外墙 1.0m。	升压站拟建地，西南侧最近民房处（光伏布板北部区域声环境敏感点）
C4	监测点位于重庆市云阳县龙角镇栏坪村 1 组民房旁（拟建升压站北侧），距民房外墙 1.0m。	升压站拟建地，西北侧最近民房处
C5	监测点位于重庆市云阳县龙角镇栏坪村 1 组民房旁（拟建升压站北侧），距民房外墙 1.0m。	升压站拟建地，北侧最近民房处
C6	监测点位于重庆市云阳县泥溪镇联坪村民房旁，距民房外墙 1.0m。	光伏布板东部区域声环境敏感点
C7	监测点（△7-1）位于重庆市云阳县泥溪镇泥溪村 7 组民房旁，距民房外墙 1.0m；监测点（△7-2）位于该民房 3 楼外，距民房外墙 1.0m。	光伏布板南部区域声环境敏感点
C8	监测点位于重庆市云阳县泥溪镇石缸村 4 组民房旁，距民房外墙 1.0m。	光伏布板西部区域声环境敏感点

表 3.4-4　声环境现状监测评价结果表

序号	监测点位	监测值 [L_{eq}dB(A)]		标准值 [L_{eq}dB(A)]		达标情况
		昼间	夜间	昼间	夜间	
C1	监测点位于重庆市云阳县龙角镇栏坪村 1 组果林中（拟建升压站站址中心）	41	38	55	45	达标
C2	监测点位于重庆市云阳县龙角镇栏坪村 1 组民房旁（拟建升压站西侧），距民房外墙 1.0m。	42	38	55	45	达标

C3	监测点位于重庆市云阳县龙角镇栏坪村 1 组房屋旁（拟建升压站西南侧），距房屋外墙 1.0m。	44	40	55	45	达标
C4	监测点位于重庆市云阳县龙角镇栏坪村 1 组民房旁（拟建升压站北侧），距民房外墙 1.0m。	42	37	55	45	达标
C5	监测点位于重庆市云阳县龙角镇栏坪村 1 组民房旁（拟建升压站北侧），距民房外墙 1.0m。	42	38	55	45	达标
C6	监测点位于重庆市云阳县泥溪镇联坪村民房旁，距民房外墙 1.0m。	41	38	55	45	达标
C7-1	监测点（△7-1）位于重庆市云阳县泥溪镇泥溪村 7 组民房旁，距民房外墙 1.0m；监测点（△7-2）位于该民房 3 楼外，距民房外墙 1.0m。	41	37	55	45	达标
C7-2		41	38	55	45	达标
C8	监测点位于重庆市云阳县泥溪镇石缸村 4 组民房旁，距民房外墙 1.0m。	40	39	55	45	达标

由上表可知，项目区域声环境质量现状均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准限值要求（1 类：昼间 55（A）、夜间 45dB（A）），声环境质量现状良好。

3.5 电磁环境质量现状

本评价对拟建升压站电磁环境现状的监测结果。共布设 2 个电磁环境监测点位，位于本项目拟建地站址中心和周边敏感点，监测时间在 2025 年 5 月 8 日。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24—2020）中对监测布点的要求：“电磁环境敏感目标的布点方法以定点监测为主；对于无电磁环境敏感目标的输电线路，需对沿线电磁环境现状进行监测，尽量沿线路路径均匀布点，兼顾行政区、环境特征及各子工程的代表性；站址的布点方法以围墙四周均匀布点为主，如新建站址附近无其他电磁设施，可在站址中心布点监测。”项目 110kV 升压变电站拟建地为空地，周边无现状电磁设施，因此，本项目在 110kV 升压变电站中心布设监测点（☆1），同时西侧最近环境保护目标处布设监测点位（☆2）布设监测点位详见表 2.1-1。

表 3.5-1 电磁环境现状监测点位表

监测点位编号	监测高度（m）	点位描述	点位代表性
☆1	1.5	电场强度、磁感应强度监测点位于重庆市云阳县龙角镇栏坪村1组果林中（拟建升压站站址中心）。	升压站拟建地中心
☆2	1.5	电场强度、磁感应强度监测点位于重庆市云阳县龙角镇栏坪村1组民房旁（拟建升压站西侧）。	升压站拟建地，西侧最近民房处

表 3.5-2　电磁环境现状监测结果表

监测点位编号	监测高度（m）	工频电场（V/m）	磁感应强度（μT）	备注
☆1	1.5	0.395	0.0060	现状值
☆2	1.5	1.335	0.0052	现状值
评价标准		4000	100	/

从现状监测结果来看，110kV 升压变电站拟建址工频电场强度为 0.395V/m，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 50Hz 标准限值 4000V/m 的要求。磁感应强度现状监测值为 0.0060μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 50Hz 标准限值 100μT 的要求。

环境保护有目标处工频电场强度为 1.335V/m 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 50Hz 标准限值 4000V/m 的要求。磁感应强度现状监测值为 0.0052μT 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702—2014）中 50Hz 标准限值 100μT 的要求。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

中广核云阳草溪 110MW 光伏项目在重庆市云阳县龙角镇、泥溪镇、蕈草镇进行建设，光伏阵列区占地主要为灌木林地和园地，未进行过工业项目建设。根据现场踏勘，项目评价范围内未发现野生保护动、植物分布，无生态环境敏感区等敏感目标。

根据现场监测结果可知，区域电场强度、磁感应强度均远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的公众曝露限值要求，因此，不存在与本项目相关的原有环境问题。

生态环境保护目标

3.6 生态环境保护目标

3.6.1 本项目与生态保护红线位置关系

根据《空间检测分析报告》（重庆市规划和自然资源局用途管制红线智检服务网站），本项目选址用地红线范围不占用生态保护红线，但项目用地紧邻生态保护红线。

3.6.2 本项目环境敏感区位置关系

项目光伏阵列区、35kV 线路、临时施工营地用地建设不占用国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区、森林公园、文物保护单位、湿地公园、生态保护红线等生态敏感区；评价范围不涉及云阳县名木古树。建设项目生态评价范围内涉及七曜山市级自然保护区、生态保护红线，不占用七曜山市级自然保护区和生态保护红线内土地，光伏布板用地红线与七曜山市级自然保护区、生态保护红线边界相邻（边界线重叠），设施建设区域最近距离约 5m。

3.6.3 环境敏感目标

本项目声环境敏感目标主要为光伏发电单元、新建道路、施工临时场地 50m 周边居民点；升压站周边 200m 周边敏感点；生态环境敏感目标为用地区域内植被及生态景观等。

地表水：根据现状调查，项目地块在泥溪河流域内，项目紧邻泥溪河，不占用泥溪河河道。本项目用地红线不占用饮用水源保护区。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）》，结合现场调查情况，本次评价主要生态环境保护目标见下表。

表 3.7-1　光伏电站环境保护目标

序号	环境保护目标	主要特征	位置关系	环境影响
1	胜利村王家咀 1	约 7 户，21 人	与光伏发电单元最近距离约 7m	声环境
2	胜利村王家咀 2	约 2 户，6 人	与光伏发电单元最近距离约 21m	声环境
3	泥溪村 7 组	约 30 户，90 人	与光伏发电单元最近距离约 2m	声环境
4	新生村花坟咀	约 18 户，54 人	与光伏发电单元最近距离约 8m	声环境
5	联坪村马漕岭	约 6 户，18 人	与光伏发电单元最近距离约 3m	声环境

6	石缸村 4 组	约 19 户，57 人	与光伏发电单元最近距离约 15m	声环境
7	军家村龙井沟	约 9 户，27 人	与光伏发电单元最近距离约 2m	声环境
8	栏坪村盐店	约 9 户，27 人	与光伏发电单元最近距离约 2m	声环境
9	栏坪村 1 组	约 10 户，30 人	与光伏发电单元最近距离约 10m	声环境
10	泥溪河	III类水质	与光伏发电单元最近距离约 20m	地表水环境

表 3.7-3　110kV 升压站环境保护目标

序号	环境保护目标名称	方位	与项目最近距离	高差	环境特征	环境影响
1	栏坪村 1 组居民点 1	西侧	距升压变电站西侧站界约 26m	约 -5m	居民用房 2 户，1-2F，尖顶，高约 6m，居住人员约 6 人	E、B、N
2	栏坪村 1 组居民点 2	北侧	距升压变电站北侧站界约 37m	约 +17m	居民用房 25 户，1-2F，尖顶，高约 6m，居住人员约 75 人	E、B、N
3	栏坪村盐店居民点	南侧	距升压变电站南侧站界约 132m	约 -35m	居民用房 3 户，1-2F，尖顶，高约 6m；居住人员约 9 人	N

备注：① E—工频电场强度、B—磁感应强度、N—噪声

②“+”表示高于项目，“-”表示低于项目

③综合楼工作人员均为升压站、光伏电站服务，不列为本项目电磁环境保护目标。

表 3.7-4 项目生态环境保护目标

环境要素	保护目标	与本项目位置关系
生态环境	七曜山市级自然保护区	本项目建设区域的西侧区域光伏布板用地红线紧邻（边界线重叠，设施建设区域最近距离约 5m）七曜山市级自然保护区，不占用七曜山市级自然保护区内土地。
	生态保护红线	本项目建设区域的东侧区域光伏布板用地红线紧邻（边界线重叠，设施建设区域最近距离约 5m）云阳县生态保护红线，不占用云阳县生态保护红线区内土地。

评价标准

3.4 评价标准

3.4.1 环境质量标准

（1）根据《重庆市人民政府关于印发重庆市环境空气质量功能区划分规定的通知》（渝府发[2016]19 号），七曜山市级自然保护区执行环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准，其余区域执行

二级标准；

（2）泥溪河地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准；

（3）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），项目建设区域未在规划范围内，属于乡村区域声环境功能执行 1 类标准。

3.4.2 电磁环境控制限值

本项目拟新建的 110kV 升压站运行期电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），详见下表。

表 3.4-1 电磁环境质量标准

适用类别	标准限值		评价对象
	参数名称	浓度限值	
50Hz	工频电场强度	4000V/m	电磁评价范围内公众曝露控制限值
	工频磁感应强度	100μT	

3.4.2 污染物排放标准

（1）废气

①施工期

施工期产生的废气和扬尘执行《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）中二级标准（新污染），详见表 3.4-2。

表 3.4-2 施工期废气和扬尘排放标准单位：mg/m³

污染物	无组织排放监控浓度	
	监控点	浓度
颗粒物	无组织排放监控点浓度限值	1.0

②营运期

本项目设置有厨房，油烟执行重庆市《餐饮业大气污染物排放标准》（DB 50/859-2018），详见表 3.4-3。

表 3.4-4 餐饮业大气污染物排放标准 单位：mg/m³

污染物	最高允许排放浓度
油烟	1.0
非甲烷总烃	10.0

（2）废水

运行期升压站废水经一体化污水处理设施处理后用作周边农地做农肥，废水不外排。

	（3）噪声 施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。项目建成后投运后，该区域属于居住、商业和工业混杂区域，因此，运行期升压变电站站界和光伏电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准。 （4）固体废物 危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023），一般固体废物参照执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。
其他	无

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

4.1 施工期环境影响分析

4.1.1 施工流程和主要产污节点

本项目施工期主要为光伏场区、升压站施工建设。

施工准备阶段主要是施工备料、光伏区场地整理（主要清理部分较高并可能遮挡光伏组件的植物）和升压站场地平整，之后进行太阳能支架基础、升压站建构筑物基础施工，包括基础开挖、浇筑和回填，支架基础和升压站建构筑物基础施工完成后，进行太阳能电池板组装、升压站建筑物施工、电气设备安装、线路整理等，施工完成后，对太阳能支架基础地面、临建施工生产生活区进行场地平整，竣工后进行工程验收，最后投入运营。

本项目施工期工序流程及产污节点见下图：

图 4.1-1　施工工艺流程和产排污节点图

（1）施工准备（备料）：施工准备期间，会有大量的材料运输进入场地，产生扬尘、噪声、对草本和小型灌木会造成一定的破坏；

（2）土石方开挖：主要是太阳能光伏板的基础支架开挖，以及升压站建构筑物基础开挖产生废弃土石方、扬尘和噪声影响；

（3）电池板组装、电气设备安装等：此环节主要会造成一定的生态破坏、产生噪声、扬尘及一定的建筑垃圾。

4.1.2 施工期生态影响分析

4.1.2.1 土地利用的影响

项目建设对评价区域的影响主要来自于工程永久和临时占地，项目占地将改变原有土地利用类型，尤其是永久占地。临时占地在施工结束后将恢复原有土地利用类型，对环境的影响较小。项目永久占地包括升压站及其进站道路永久占地，占用的土地类型主要是灌木林地；

本项目占地尤其是永久占地使得区域上述土地类型的面积减少，建设用地增加；临时用地中的光伏板占地区下方可恢复至草地，其余临时占地区可逐渐恢复至原有用地性质。

4.1.2.2 对植被及植物资源的影响

根据现场调查，光伏板区占地范围的主要植被类型为灌林地、园地为主，灌丛优势种包括檵木、火棘、盐肤木、马桑等，灌丛下草丛优势种有芒、白茅和蕨等，多为次生植被。项目光伏阵列区光伏支架采用固定立柱形式，光伏组件最低点不低于灌木高度 1m。项目场区以低矮灌丛、草丛为主，覆盖率较低，在施工过程中只需清理部分较高并可能遮挡光伏组件的植物，清理植被均为当地常见物种，无濒危、珍稀保护植物及名木古树。清理过程中会造成区域内植被生物量损失，但不会减少当地植被物种数量，不存在因局部植物物种的破坏而导致植物物种多样性减少。施工结束后对裸露区域进行植被恢复，采用当地物种，可减少植被生物量损失。项目施工过程严格限制施工活动范围，禁止破坏施工用地红线范围外的植被，本项目施工期对占地范围外的植被的影响很小。

项目升压站开挖动土对地形地貌将清除原有植被。根据现场调查，升压站建设用地主要为植被类型主要为园地，项目升压站建设虽然会造成一定数量的植被损失，但项目占地区域均为常见种，不会造成植物多样性的降低。

35kV 集电线路建设的影响主要表现为对沿线植被的破坏。集电线路沿线区域主要的植被类型为灌木林地。集电线路采用直埋电缆铺设，在施工结束覆土后通过植被恢复可减轻其建设造成的植物资源损失。

评价区域内的植物物种在评价区域内分布广泛，项目建设不会造成物种减少，对区域植物多样性的影响不大。施工结束后，光伏板区下方将逐渐恢复为灌丛，电缆区和临建施工区等临时占地区可恢复植被，可弥补植物多样性和植物生物量的损失。

4.1.2.3 动物多样性影响分析

（1）施工占地对野生动物栖息地的影响

施工期光伏区进行植被整理和升压站修建对植被的清除，将导致生活在其中的动物栖息地丧失，特别是荒坡灌丛、灌草丛动物群的动物所赖以生存的环境遭到破坏后，动物中的多种鸟类及鼠类等，因为其生存环境的破坏而失去隐蔽场所和食物来源被迫转移它处。施工中车辆和机械的往来对于活动能力较差的爬行类、两栖类可能造成直接的个体碾压伤害，工程占地区植被清理和土石开挖活动可能破坏小型动物和灌丛中鸟类的巢穴，对部分动物个体造成影响；施工区域及附近几十米范围内未受破坏生境中的野生动物也会因施工人员活动的增加而受到干扰。一些不能适应这些变化的动物将被迫离开原栖息地而迁往邻近区域。对于活动性较差的两栖类、爬行类，将受到较大的影响；而鸟类、哺乳类等活动能力较强，它们可以很快迁到邻近地区寻找可利用的生境，影响相对较小。在施工结束临时占地区植被逐渐恢复后施工期对动物栖息地产生的不利影响大多将逐渐消失，如在施工中采取合理保护措施可进一步降低此类不利影响。

（2）施工噪声对野生动物的影响

有数据显示，在紧挨道路、噪声水平高达 70dB（A）和离公路数百米、噪声水平大约在 40dB（A）之间的区域内，鸟类种群会减少，超出这一范围后没有发现鸟类再有明显响应。对听力较差的爬行类来说，感应地面振动尤为重要。在工程施工期间，由于运输车辆增加、挖掘、堆砌、施工人员活动频繁等因素使得各种施工噪声和振动增多，影响栖息于周边生物的正常生活和繁殖活动，对野生动物造成一定的惊扰。

（3）施工人员活动对野生动物的影响

施工人员的活动对动物的日常行为会产生一定的干扰，施工人员可能会捕捉野生动物用以食用，尤其是蛙、蛇类等两栖爬行动物和竹鼠、野兔等哺乳动物，常被作为食用对象，很容易造成施工区部分野生动物数量的减少。

4.1.2.4 对重要物种的影响

（1）对保护植物的影响

评价区内植被类型较为简单，占地范围外以马尾松林、柏木林为主的针叶林，多数森林均为次生林，评价区内未见有包括常绿阔叶林在内的原始林分布。结合评价区内关于保护植物的相关资料记载及现场调查情况，评价区农耕历史较长，区内人为活动强烈，在建设用地范围内未发现重点野生保护植物。

为减少对野生保护植物的影响，建设过程中如发现野生保护植物应立即上报，并优先考虑予以避让，对确实不能避让的，需请专业技术人员对其进行移植，并保证其成活率。在采取以上措施的情况下，项目实施对保护植物的影响较小。

（2）对保护动物的影响

对于区域内的保护动物，项目施工会对其造成暂时的驱离影响。项目区域人为活动强烈，周边兽类活动能力较强，受影响后会迁移寻找周边合适的栖息和觅食生境。根据现状调查，评价范围内未发现重点保护野生动物。评价要求施工单位在施工时严格做到文明施工，加强宣传教育和管理，认真全面地贯彻执行《中华人民共和国野生动物保护法》等法律、法规，严禁非法猎捕野生动物。一旦发现重点保护野生动物，应采取保护措施，并及时报告当地主管部门。

4.1.2.5 自然景观影响

由于调查区域景观异质化程度较高，有利于吸收环境的干扰，提供了抗御干扰的可塑性，区域自然景观生态体系的抵抗力稳定性也较高。项目各用地区域内均有居民点分布，人为干扰较强烈，周边农田分布较多，但林地依然是整个评价区域景观的基质，是评价区域生态环境质量的控制性组分，具有较高的生产力和较高的受干扰后恢复能力。工程永久占地相对较小，建设中没有高填深挖工程，对区域的自然景观破坏程度较小。因此，项目工程对区域内的自然景观生态影响极小。

同时，本项目主体工程为光伏电池组件，利用区域原有地势依山而建。在安装完成后，将通过林光互补方案，在板下和板间植被种植，尽量达到项目所占区域无裸露地表，形成绿化区中布设光伏电板，可

有效和周边山地绿化区相衔接，形成一道独特的风景线，不会对现有区域的景观产生不良影响。

4.1.2.6 对生态敏感区的影响

项目位于七曜山市级自然保护区、生态保护红线之外，项目紧邻七曜山市级自然保护区、生态保护红线。本项目在施工过程中必须严禁划定施工界限，禁止越界施工，禁止在临近生态敏感区范围一侧设置材料堆存场、施工生产生活区等临时工程，只要严格按划定区域施工不越界砍伐林木和破坏植被，项目建设及运行期对生态敏感区的影响较小。

4.1.2.7 水土流失的影响分析

施工期场地光伏布板区域不采用大开挖，仅进行桩基的建设，开挖量很小，项目主要开挖量来源于升压站区域、临时道路的建设，因此，本项目主要考虑升压站区域、临时道路建设产生的水土流失影响。项目开挖后将产生松散的表土层，在降雨、地表径流等冲刷作用下易发生水土流失。水土流失情况发生在光伏电站的建设期间。项目升压站区域、临时道路、弃渣场建设占地面积约 7.06hm^2，水土流失情况发生在光伏电站的建设期间，施工期约 12 个月。

施工期水土流失的预测采用数学模型进行，预测模型如下：

A.预测方法

①原生水土流失量预测

项目在施工前，当地原生地貌侵蚀量计算可以采用如下公式：

$$W_0=F_i \cdot M_{oi} \cdot T_i$$

式中：W_0 为现状水土流失量，t；F_i 为项目各施工单元面积，km^2；M_{oi} 为各单元侵蚀模数本底值，t/km^2·a ；T_i 为施工期水土流失时间，a。

②施工期扰动地表区水土流失量预测

当工程扰动到原地表、地貌时，其侵蚀量计算可以采用如下公式：

$$W_1=F_i \cdot M_{si} \cdot T_i$$

式中：W_1 为扰动地表、地貌后水土流失量，t；F_i 为项目各施工单元面积，km^2；M_{si} 为地表扰动后不同施工单元侵蚀模数值，t/km^2·a ；T_i 为不同施工单元水土流失预测时间，a。

将上面得到的两个土壤侵蚀量相减，得到项目施工期新增水土流失量值：

$$W_x=W_1-W_0=F_i\cdot M_{si}\cdot T_i-F_i\cdot M_{oi}\cdot T_i$$

B.水土流失与测量

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），工程沿线地区属于以水力侵蚀为主的西南土石山区，水土流失容许值为 500 t/km^2·a。云阳县土壤平均侵蚀模数为 5530.49t/km^2.a，根据上述模式及参数，计算出拟建工程背景侵蚀量为 390.45t/a，整个施工期背景侵蚀量为 390.45t。

本项目施工主要为临时道路施工，施工类别主要为挖填方，类比其他建设性项目（比如公路），可以参照公路各预测分区施工期土壤平均侵蚀模数 M 约为 18784.0t/km^2.a。根据上述模式及参数，计算出施工期项目在无任何防治措施的情况下产生水土流失量约为 1326.15t/a，整个施工期间共造成的水土流失量约为 1326.15t，新增水土流失量为 935.70t。

C.水土流失危害分析

该项目建设过程中，升压站区域、临时道路建设的影响范围内的地表将遭受不同程度的扰动、破坏，局部地貌将发生较大的改变。如不采取任何防治措施，预测时段内可能产生的水土流量达 1326.15t，不仅影响工程本身的建设，也将对区域生态环境和社会环境造成不利的影响。

①对区域生态环境的影响

水土流失本身是一项衡量区域生态环境状况的重要指标，水土流失的加剧，意味着生态环境质量的降低。若工程建设扰动地表、破坏植被，而得不到有效治理，必将导致土壤侵蚀加剧，使生态环境质量下降。

②降低水域功能，直接影响水质

伴随着本工程建设中发生的水土流失现象，地表径流夹带进入小河流的悬浮物及其它有机物、无机物污染物数量增加，从而使水环境

功能下降。

③对下游村庄、农田影响

工程在建设过程中所造成的水土流失若得不到有效治理，可能会影响下游的农田，但临时堆存表土过程过程中若得不到有效的防护和治理，易诱发水土流失，对下游村庄和农田造成影响。

建设项目，在建设期间加强项目的临时占地的选址，其中临时施工道路保护措施：表土堆场等尽量选择周边现有空地，减少了施工临时占地；严禁将施工营地设置在自然保护区、水源保护区等环境敏感目标范围内；施工营地设置应远离居民区。

在施工过程中，建设做好施工期临时弃土弃渣的水土流失防治措施，临时堆渣场设置排水沟、挡土墙，在临时渣场表面采用密目网或用剥离的草块覆盖，防止造成水土流失，对生态环境造成的影响小。

4.1.3 施工期地表水环境影响

施工废水主要为施工人员生活污水和施工作业废水。

（1）施工废水影响分析

本项目主要是场地平整后，太阳能板和配套的逆变、箱变的安装，因此废水量较小。施工废水预计为 $10m^3/d$，废水排放量很小，排放具有间断性和分散性的特点。根据国内外同类工程施工废水监测资料，由于不同工程采用的施工工艺不同，各类施工废水所含的悬浮物浓度和 pH 值也较大：混凝土拌和废水悬浮物浓度 200～8000mg/L，pH 值 9～12，混凝土养护废水悬浮物浓度 800～2000mg/L，pH 值 9～12。参照其它项目土建施工过程中施工废水的处理情况，一般施工废水进行沉淀处理后即可回用于施工过程。如施工机械及车辆需修理维护可运至县城解决，不会在施工区产生维修含油废水。

（2）生活污水影响分析

本项目高峰期施工人数约 200 人，用水定额按 100L/（d·人），排污系数按 0.9 计算，施工生活污水量约 $18m^3/d$。主要污染因子为 COD、BOD_5、SS 和 NH_3-N 等，其污染物浓度分别为 COD350mg/L、BOD_5 200mg/L、SS 250mg/L、NH_3-N 30mg/L。

本项目施工人员中少部分管理人员在施工营地内生活工作，其余施工工人赁附近民房进行居住。项目建设期间施工人员的生活污水，施工工人利用周边已有餐馆等公共设施解决，施工人员在施工期租赁附近民房，产生的生活污水排入居民厕所处理，不会对当地地表水环境造成环境影响。施工营地内少量管理人员生活工作，生活污水统一收集、排放至营地内的临时化粪池内处理后，定期清理用作周边农地做农肥。施工结束后及时对化粪池进行清理并掩埋，对周边地表水体影响较小。

因此，施工期废水不会对水环境产生明显的不利影响。

4.1.4 施工期大气环境影响

（1）施工扬尘

施工扬尘主要源于土石方开挖、粉状建筑材料（如水泥、石灰等）的装卸、车辆运输等过程，将对周边居民点产生不利影响。根据同类型施工场区类比分析可知，产生的扬尘影响范围主要是施工场地周围20m，而施工场地下风向影响范围增加至30~50m，同时车辆运输产生扬尘将影响道路两侧的环境空气，路面积尘量在0.1kg/m^{2}时，道路扬尘影响范围约为10～20m。由于本项目施工期较短，产生扬尘的施工活动较少，且施工扬尘为暂时性影响，在施工结束后将消失。

但本项目施工场地与居民点距离较近，因此本次评价要求施工单位在施工过程中严格做好施工场地的降尘措施，对积尘较大的施工区和施工场地外的运输道路进行洒水，减少扬尘对附近环境空气的影响。

（2）燃油废气

废气源于燃油机械设备（主要有载重汽车、吊车、挖掘机、运输车辆、柴油发电机）与汽车尾气，其排放的污染物主要有CO、NO_2、THC。由于排放量小而分散，排放方式为间断，故影响主要局限于施工作业场区，不利影响有限。

（3）焊接时的焊接废气

本项目在安装太阳能电池组件时，避雷针需要进行焊接，主要是烟尘，为无组织排放。烟尘由焊接时焊条中的合金元素的烧损、有机

物的挥发和钢板中硅、锰元素的烧损产生的蒸汽经氧化和冷凝而形成的。焊接烟尘具有粒子小，粒径为 1μm 左右，烟尘呈碎片状，粘性和比重大，烟尘的温度较高等特点。废气影响主要局限于施工作业场区，且一般焊接作业的时间较短，不利影响的范围和时长均较为有限。

4.1.5 施工期声环境影响分析

4.1.5.1 施工期噪声源强

施工过程中噪声源主要来自挖掘机、载重汽车、振捣棒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 4.1-3 主要施工机械噪声源强一览表

序号	名称	型号	测点距施工机具距离(m)	测点最大声压级(dB(A))
1	汽车起重机	50t	5	95
2	运水罐车	$8m^3$	5	90
3	推土机	88kw	5	88
4	柴油发电机	60kw	5	102
5	履带式挖掘机	$0.5m^2$	5	86
6	砼搅拌运输车	$6m^2$	5	90
7	卷扬机	3t	5	105
8	压路机	3Y10/12	5	90
9	自卸车	15t	5	90
10	钎入式振捣器	CZ-25/35	5	88
11	钢筋调直机	JJM-3	5	96
12	钢筋切断机	GQ-40	5	96
13	钢筋弯曲机	GJB7-40	5	96
14	直流电焊机		5	95
15	砼输送泵车		5	90
16	蛙式打夯机	H201D	5	95

4.1.5.2 施工噪声影响分析

施工机械噪声可近似作为点声源处理，根据点声源噪声传播衰减模式，可估算施工期间离噪声声源不同距离处的噪声值，从而就施工噪声对敏感点的影响作出分析评价。本次预测主要考虑点声源的几何发散衰减，预测模式如下：

1）单个点源对预测点的声压级计算

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

式中：L_AI——预测点声压级，dB(A)；

$L_A(r_0)$——噪声源强，dB(A)；

r——预测点离噪声源的距离，m；

r_0——参考位置距声源的距离，m；

$\triangle L$——声屏障等引起的噪声衰减量，dB(A)。

根据重庆市环境监测中心多年对各类建筑施工工地的噪声监测结果统计，施工工地场界外 5m 处的噪声声级峰值为 90dB（A），一般情况为 81dB（A）。根据上述公式可计算出在无声屏障情况下，本项目施工期在不同距离处的噪声预测值，见表 4.1-4。

表 4.1-4　主要施工机械不同距离处的噪声级　单位：dB（A）

距场界距离（m）	5	10	18	20	40	60	80	100	150	200
峰值	90	84.0	78.9	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5	58.0
一般情况	81	75.0	70.0	69.0	62.9	59.4	56.9	55.0	51.5	49.0

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）一般情况昼间达标距离为 18m，本项目夜间不生产。实际中应考虑距离衰减、山体阻隔、绿化吸附等作用，因此，实际上的施工机械噪声的影响程度及范围应比理论上的推算低一些。

（3）敏感点影响分析

根据表 4.1-4 的一般情况预测结果，结合本项目拟采取的噪声防治措施，施工期间在临近敏感点一侧设置移动式声屏障或围挡，可降低噪声量约 15dB。本项目施工设备中，主要的高噪声设备布设于临时施工营地内的加工车间内；而距离声环境敏感点较近的光伏阵列区，施工的施工设备很少，主要为潜孔钻且单个桩基施工时间极短。根据建设单位施工设备的合理布设和光伏阵列区桩基布设位置距离，项目施工设备距用地红线约5m，在临近敏感点一侧设置移动式声屏障或围挡，采用距离传播衰减模式对各环境敏感点处噪声影响值进行预测，预测结果详见表 4.1-5。

表 4.1-5 各敏感点噪声影响预测结果

敏感点	距施工场	现状值 dB	贡献	预测值 dB	标准值 dB

	地最近距离（m）	（A）		值 dB（A）	（A）		（A）	
		昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间
胜利村王家咀 1	7	41	38	58.4	58.5	/	55	/
胜利村王家咀 2	21	41	38	51.7	52.0	/	55	/
泥溪村 7 组	2	41	38	63.1	63.1	/	55	/
新生村花坟咀	8	41	38	57.7	57.8	/	55	/
联坪村马漕岭	3	41	38	61.9	62.0	/	55	/
石缸村 4 组	15	40	39	54.0	54.1	/	55	/
军家村龙井沟	2	40	39	63.1	63.1	/	55	/
栏坪村盐店	2	44	40	63.1	63.1	/	55	/
栏坪村 1 组	10	42	37	56.5	56.6	/	55	/

注：贡献值考虑采用移动式声屏障或围挡隔声后对敏感点的贡献值。

本项目施工机具靠近场界施工时，昼间部分敏感点超过 1 类标准，项目施工期噪声会对周边声环境的产生一定的影响。为降低项目施工期对周边声环境的影响，本评价提出以下环保措施：

①施工前提前公告附近居民，优化施工时间，项目施工期应控制高噪声设备作业时段，午休及夜间严禁施工，严禁进行爆破作业；

②靠近周边居民的施工场地应减少高噪声机械设备使用频率，设置移动式隔声屏障或围挡；

③在靠近施工点时，尽量采取人力运输施工材料；

④建设单位在与施工单位签订合同时，应要求其使用的主要机械设备为低噪声机械设备；振动较强的施工设备应安装减震垫和消声设施。同时在施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械；

⑤优化噪声设备布置，高噪声施工设备尽量布设于临时施工营地的加工车间内，远离民房等对噪声较为敏感的建筑物。

在采取以上措施后，加上本项目在临近声环境敏感点的桩基数量很少，且桩基施工量小、施工期很短，施工结束后施工噪声即停止，且避免了午休及夜间时间施工，故本项目施工期对周围环境影响较小。

2）交通运输噪声影响预测

本项目运输的主要为水泥、钢筋、光伏电池组件、变压器等施工材料，运输车辆多为中大型车，设备、材料运输车辆行驶过程中产生交通噪声，对道路沿线敏感点产生一定的影响。

本项目施工使用的自卸汽车等运输工具产生的噪声源，属于流动

噪声源，会对运输道路沿线居民产生一定的干扰。

采用《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)的基本预测模式进行预测，计算公式如下

$$L_{eq}(h)_i = (L_{0E})_I + 10lg\left(\frac{N_i}{TV_i}\right) + \Delta L_{距离} + 10lg\left(\frac{\psi_1+\psi_2}{\pi}\right) + \Delta L - 16$$

式中：L_{eq}：第 i 类车距声源 r(m)处的小时等效声级，dB（A）；

（L_{0E}）$_i$：第 i 类车速度为 V_i，km/h，水平距离为 7.5m 处的能量平均 A 声级，dB(A)，参考水利水电工程取值，当测点距行车中心线 7.5m 车速为 20km/h 时，重型车 L_{0E} =82dB(A)，轻型车 L_{0E} =73dB(A)；

Ni：第 i 类车平均小时车流量，辆/h，根据施工强度取高峰期 20 辆/h；

Vi：车速，m/h，根据当地路况取 20km/h；

r：从车道中心线到测点的距离，m；

T：计算等效声级的时间，取 1h；

$\Delta L_{距离}$： 距离衰减量，dB（A），小时车流量大于等于 300 辆/小时：$\Delta L_{距离}$=10lg 7.5（7.5/r），小时车流量小于 300 辆/小时：$\Delta L_{距离}$ =15lg（7.5/r）。

ψ_1、ψ_2：预测点到有限路段两端的张角、弧度；

ΔL：鸣笛噪声，取 2dB（A）。

根据上述预测公式，预测运输噪声对沿线声环境的影响程度和影响范围，预测结果见下表。

表 4.1-6 运输噪声影响程度和范围预测结果一览表 单位：dB(A)

声级dB / 运输车辆	运输噪声										
	10	15	20	30	50	70	100	110	150	180	200
重型车	69.5	66.8	64.9	62.3	59.0	56.8	54.5	53.8	51.8	50.6	49.9
轻型车	60.5	57.8	55.9	53.3	50.0	47.8	45.5	44.8	42.8	41.6	40.9

由上表预测结果可知，运输车辆在 50m 外的噪声值可低于 60dB(A)，在 200m 外的噪声值可低于 50dB(A)。本项目施工所需的主要材料为砂石料、水泥、钢材、木材、油料、太阳能电池板以及电气设备等。运输任务繁重，运输车辆噪声会对运输道路沿线居民产生影响，因此运输车辆经过村庄时需减速慢行，减少鸣笛、路面加强维护，

	禁止夜间运输，加强与村民沟通，积极听取周边村民就减缓噪声影响提出的合理意见，以进一步降低项目的运输噪声影响。 **4.1.6 施工期固废影响分析** 施工期固体废弃物主要为施工营地拆除产生的建筑垃圾、弃土弃渣以及施工人员的生活垃圾。施工产生的建筑垃圾、弃土弃渣若不妥善处置则会产生水土流失等环境影响，产生的生活垃圾若不妥善处置则不仅污染环境而且破坏景观。 施工高峰期施工人数为 200 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/（d·人）计算，产生量约 0.1t/d。生活垃圾收集后由施工单位定期清运至附近村镇垃圾转运站，对环境影响不大。 施工产生的建筑垃圾主要来自于施工营地在建设完成后的拆除，拆除的建筑垃圾，按照相关要求运至指定建筑垃圾处理场处理。 工程土石方主要来自光伏板支架基础及箱式基础开挖、集电线路施工。根据本项目水土保持方案土石方平衡分析，开挖的表土放置于施工区内的临时堆土场，施工后期用作绿化覆土。为了防止临时堆土受雨水冲刷产生水土流失，施工区临时堆土场将设置临时排水导流系统、堆渣坡脚采取编织袋装土防护，表面覆盖苫布，在采取相应的水土保持措施后对环境影响较小。 在采取相应环保措施的基础上，施工固废对环境产生影响很小。
运营期生态环境影响分析	**4.2 运营期环境影响分析** 光伏电池方阵将太阳能转化为直流电能，并通过逆变器传递到与之相连的 35kV 箱变；35kV 箱变将直流电能转变成交流电能送至升压站。 **4.2.1 运营期工艺流程及产污环节** 光伏电池方阵将太阳能转化为直流电能，具体详见下图。

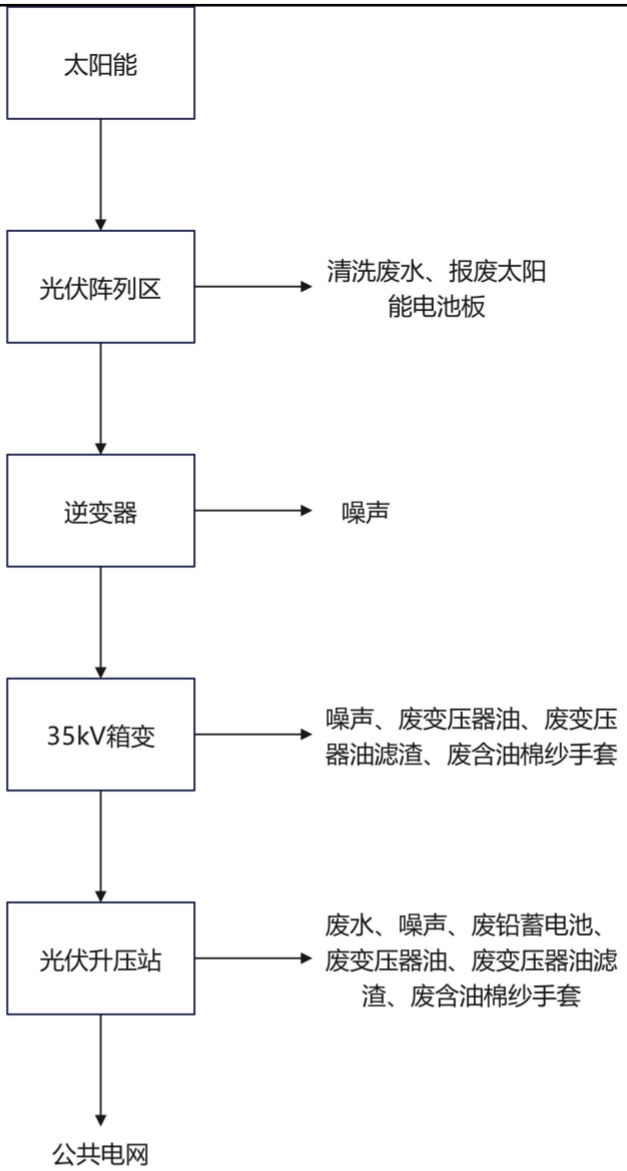


图 4.2-1　运营期工艺流程及产污节点图

（1）光伏发电原理

光伏发电是利用半导体界面的光生伏特效应而将光能直接转变为电能的一种技术。这种技术的关键元件是太阳能电池。太阳能电池经过串联后进行封装保护可形成大面积的太阳电池组件，再配合上功率控制器等部件就形成了光伏发电装置。

太阳光照在半导体 p-n 结上，形成新的空穴-电子对，在 p-n 结内建电场的作用下，空穴由 n 区流向 p 区，电子由 p 区流向 n 区，接通电路后就形成电流。这就是光电效应太阳能电池的工作原理。

光-电直接转换方式该方式是利用光伏效应，将太阳辐射能直接转

换成电能，光—电转换的基本装置就是太阳能电池。太阳能电池是一种由于光生伏特效应而将太阳光能直接转化为电能的器件，是一个半导体光电二极管，当太阳光照到光电二极管上时，光电二极管就会把太阳的光能变成电能，产生电流。当许多个电池串联或并联起来就可以成为有比较大的输出功率的太阳能电池方阵了。

由于本次光伏电站工程总容量较大，考虑到电压等级与输送距离的限制，本项目选定阵列区升压至 35kV，经集电线路汇总后进入 110kV 升压站。场区内的集电线路采用埋地方式分别输送至阵列区 35kV 母线，地块之间的集电线路采用埋地电缆，采用 35kV 架空方式输送至 110kV 光伏升压站的 35kV 间隔后并入电网。

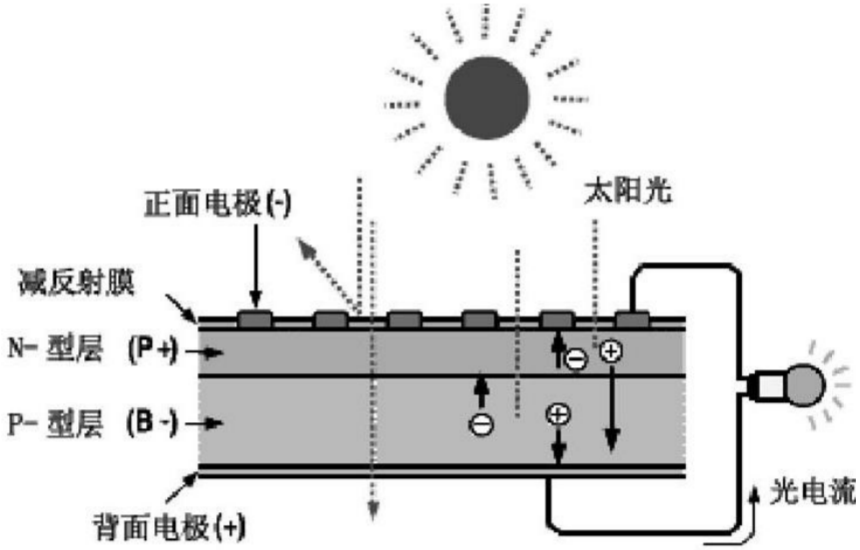


图 4.2-2　光伏电站发电原理示意图

（2）光伏板清洗

光伏组件很容易积尘，影响发电效率。必须对光伏组件进行清洗，保证光伏组件的发电效率。由于本项目场地坡度较大，无法利用水车大面积清洗，后期由运维人员携带风机吹灰清理。少量顽固污渍由运维人员携带少量清水进行清理。

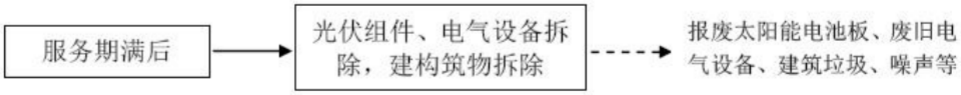
（3）运营期主要产污环节

升压站运行：电气设备产生噪声和电磁环境影响；升压站内的运行管理人员的生活废水和生活垃圾；升压站主变存在事故排油的环境风险；

太阳能电池板报废：单晶硅电池板等太阳能电池板组件；

废油：变压器（箱变）内含有冷却油。变压器冷却油为矿物油，产生的废弃沉积物、油泥属危险废物。

（4）服务期满



4.2.2 运营期生态环境影响分析

（1）对植被及植物多样性的影响

根据《光伏阵列的微气候特征及其对站区植物生长特性的影响（生态学杂志，朱少康，2021.7），光伏阵列建成后会降低其正下方的土壤湿度，提高土壤温度；降低植被的高度和密度，提升物种丰富度。对植被的具体影响主要表现在太阳能光伏阵列的布设会遮盖其下植被，由此而产生该区域植被退化或消亡；对植物的影响主要表现在太阳能光伏阵列遮挡阳光，对其下的喜阳植物的生长产生一定不利影响。

因此，本项目通过种植当地常见及有利于种植的林草植物，从而对光伏发电单元用地进行植被和土地利用方式的恢复。不仅能够很大程度上对施工期造成的生物量损失进行补偿，同时也可以使得建设区域形成绿化区中布设光伏电板的独特景观，不会对区域景观造成很大影响，并且还能带动当地居民获得经济效益和社会效益。

（2）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。光伏电站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站界外几十米范围内的区域，影响范围较小。因此，项目建设不会对所在区域内野生动物的日常迁徙和活动造成明显影响。

（3）景观环境影响

项目拟建地现状主要为灌林木，项目建成后将有部分场地被太阳能电池组阵列所覆盖，将使原来较为单纯的自然景观改变为新的小斑块（太阳能光伏电池板），光伏阵列朝向一致，颜色一致，形状一致

的较大面积人工景观，对一定范围内的自然景观及农业景观造成了影响。

根据生态环境影响专项，本项目对生态敏感区的进行了景观影响评价结果，本项目不占用自然保护区内土地。本项目建设对自然保护区的景观影响是可以接受的，项目建设可行。

4.2.3 运营期地表水环境影响分析

项目运营期废水主要为升压站运维人员产生的生活污水和光伏组件表面清洗产生的清洗废水。

（1）生活污水

项目 110kV 升压站运营期无生产废水产生，项目废水产生主要是值守人员产生的生活废水。项目建成投产后，职工共预计 7 人，值守人员均在站内食宿；因此项目用水量按 7 人进行计算。根据《重庆市第二三产业用水定额（2020 年版）》，员工生活用水参照“城镇居民生活用水（超大城市）”，人均用水量按 150L/人.d 计算，则总用水量为 1.05m^3/d（383.3m^3/a）。

项目生活用水量总计约 1.05m^3/d（383.3m^3/a），排污系数取 0.9，则生活污水排放量约 0.95m^3/d（344.9m^3/a）。根据《水处理工程师手册》（化学工业出版社，2000 年 4 月）相关数据，项目一般生活污水中 COD 源强取 400mg/L，BOD_5取 300mg/L，SS 取 300mg/L，TN 取 70mg/L， NH_3-N 取 45mg/L。升压站内设置生活污水系统，生活污水经化粪池沉淀后，上清液通过污水管道最终汇到生活污水调节池，经一体化污水处理设备处理后，用作周边农地做农肥，废水不外排。

表 4.2-1　项目用水、排水量一览表

用水类别	用水规模	用水标准	用水量		排水量	
			m^3/d	m^3/a	m^3/d	m^3/a
生活用水--住宿	7 人	150L/人·d	1.05	383.3	0.95	344.9
生活废水合计			1.05	383.3	0.95	344.9

（2）清洗废水

根据已建光伏发电项目的运行经验，组件表面洁净度对光伏系统的输出效率影响非常大，不带清洗系统的光伏发电系统，每次下雨后，

输出功率可以提高 10%左右，运行半年后，组件初次人工清洗，清洗前后输出功率可以提高 15%左右。由于组件表面的清洁度直接影响到光伏系统的输出效率，因此本项目考虑在少雨季进行组件表面清洗。

组件板面污染物主要是以浮灰为主，但是也有雨后灰浆粘结物、鸟类粪便以及昼夜温差引起的组件板面结露后产生的灰尘粘结。本项目运行期由运维人员携带风机吹灰清理，少量顽固污渍由运维人员携带少量清水进行擦洗，此部分废水主要为自然降落的灰尘，成分较简单，主要污染物为 SS。废水量很少，就地直接散排至太阳能板底，通过自然蒸发和植被吸收。

4.2.4 运营期大气环境影响分析

运行期间光伏电站部分无废气产生。升压站厨房燃料、办公采暖均采用电能，厨房油烟经抽油烟机抽排至室外，对环境影响极小。

4.2.5 运营期噪声污染影响分析

（1）光伏场区噪声

光伏发电组件没有机械传动或运动部件，无噪声产生，箱式变压器、逆变器等电气设备产生连续性电磁噪声，其中以箱式变压器噪声为主，根据项目选择的变压器型号，其出厂时的声压级均控制在 60dB（A）左右，箱式变压器包裹变压器箱，可产生约 10dB（A）的降噪量。项目变压器在站场中分散安置于各光伏阵列中间，经过距离衰减后，项目光伏阵列区场界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求，因此运营期光伏电站噪声对周边环境无明显影响。

（2）升压站噪声

110kV 升压变电站主要噪声源为主变压器和 GIS 110kV 户外配电设备，本次评价通过理论计算评价升压站厂界噪声达标情况。预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的工业噪声预测计算模式。

①计算某个室外声源在预测点产生的倍频带声压级：

$$L_{oct}®=L_{oct}（r_0）-20lg（r/r_0）-\Delta L_{oct}$$

式中：

L_{oct}®——点声源在预测点产生的倍频带声压级，dB；

L_{oct}（r_0）——参考位置 r_0 处的倍频带声压级，dB；

r——预测点距声源的距离，m；

r_0——参考位置距声源的距离，m；

ΔL_{oct}——各种因素引起的衰减量（包括声屏障、遮挡物、空气吸收、地面效应引起的衰减量，计算方法详见导则）。

如果已知声源的倍频带声功率级 $L_{w\,oct}$，且声源处于自由空间，则：

$$L_{oct}（r_0）=L_{w\,oct}-20\lg r_0-11$$

②由各倍频带声压级合成计算该声源产生的 A 声级 Leq（A）。

③计算总声压级

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{in,i}$，在 T 时间内该声源工作时间为 rin,i；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 $LA_{out,j}$，在 T 时间内该声源工作时间为 tout,j，则预测点的总等效声级为：

$$L_{eq}(T)=10\lg(\frac{1}{T})[\sum_{i=1}^{N}t_{in,i}10^{0.1L_{Ain,i}}+\sum_{j=1}^{M}t_{out,j}10^{0.1L_{Aout,j}}]$$

式中：

T——计算等效声级的时间，h；

N——室外声源个数，M 为等效室外声源个数。

背景值与贡献值的叠加采用以下计算公式：

$$L_{eq}=10\lg(10^{0.1Leqg}+10^{0.1Leqb})\text{……式 2}$$

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

L_{eqb}---预测点的背景值，dB(A)。

本项目运营期间噪声设备主要为主变压器设备运行过程中产生的机械噪声。根据《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）表 B.1，本项目变压器距其外壳 1m 处的等效 A 声级为 63.7dB(A)。本项目按 63.7dB（A）进行评价。

本项目主变压器为户外布置，一年四季持续运行不间断。根据平

面布置，主变压器距升压站围墙距离见表 4.2-2。

表 4.2-2　主要室外噪声源源强一览表（厂房外）　单位：dB（A）

区域	声源名称	设备使用数量/台	声源源强		控制措施	空间相对位置m		距边界的距离(m)				运行时段
			声压级 dB(A)	距声源距离m		X	Y	东	南	西	北	
110kV 升压站	主变压器	1	63.7	1	减振	27	18	32	26	21	33	昼间、夜间

注：以西南角为原点（0,0）

（3）厂界噪声达标性分析

根据本项目总平面布置情况，按前述预测参数条件，对 110kV 升压站的噪声进行预测计算。由此根据上述模式，计算得 110kV 升压站在建设后厂区围墙外的噪声贡献值见表 4.2-3。

表 4.2-3　建设后厂区围墙外噪声贡献值统计表　单位：dB(A)

预测点		变电站东侧厂界	变电站南侧厂界	变电站西侧厂界	变电站北侧厂界
110kV 升压站贡献值		33.3	35.1	36.9	33.1
标准	昼间	60	60	60	60
	夜间	50	50	50	50

注：110kV 升压站夜间也需要保持电压连通国网，夜间噪声也纳入本项目

由表 4.2-3 计算可知，110kV 升压站设备噪声贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值。

结合 110kV 升压站周围现状环境敏感目标分布情况，现状敏感目标噪声达标情况见表 4.2-4。

表 4.2-4　环境敏感目标影响预测结果　单位：dB（A）

序号	敏感目标名称	方位及距离（m）	贡献值	现状值		叠加值		标准限制	
1	栏坪村 1 组居民点 1	距升压变电站西侧站界约 26m	30.1	42	38	42.3	38.7	55	45
2	栏坪村 1 组居民点 2	距升压变电站北侧站界约 37m	26.7	42	37	42.1	37.4	55	45
4	栏坪村盐店居民点	距升压变电站南侧站界约 132m	19.7	44	40	44.0	40.0	55	45

由表 4.2-4 预测可知，本项目建成投运后，110kV 升压站周围的环境保护目标能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。因

此，本项目营运期 110kV 升压站噪声对周围环境敏感目标的影响很小。

4.2.6 运营期固废影响分析

4.2.6.1 一般固废

太阳能光伏板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。根据《国家危险废物名录》（2025 版），太阳能电池板中不含名录中所列的危险废物。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，不属于危险废物。根据《光伏组件回收再利用通用技术要求》（GB/T 39753-2021）要求，遵循资源利用最大化、环境污染最小化的基本原则下，按照再使用、再生利用和回收利用的顺序，将废弃光伏组件交由生产厂家回收处置。

本项目太阳能光伏板由单晶硅双面双玻材料组成，正常情况下多晶硅电池板的寿命一般在 25 年左右，报废周期较长，报废后在一般固废暂存间暂存后，由厂家回收处置。太阳能电池板淘汰率约为 0.1%/年，本项目共使用太阳能电池板 258664 块，单块重量约为 33.5kg，则废旧电池板产生量约为 8.7t/a。

4.2.6.2 危险废物

①事故废油

变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有大量变压器油，一般为克拉玛依 25#变压器油，不含 PCB。变压器油具有高的比热容、耐电压强度、氧化稳定性，低的凝固点，不能含有水分和杂质，起绝缘、散热和消灭电弧等作用。变压器例行检修和大修时，均不会产生事故废油，仅在事故时，有可能发生变压器喷油，短时间内大量的变压器油从变压器内喷溅出来，泄往四周，造成废油污染。根据变压器故障的情况，产生的废油量不确定。

主变压器事故时产生变压器事故废油，属于废矿物油与含矿物油废物（HW08 900-220-08）。本项目设置最大容量为 110MVA，根据同

类项目估算，主变压器事故状态下最大排油量约 22.8m³（约 20.4t），升压站设有事故油池约 50m³，废油收集后直接交由有资质的单位处理，不暂存。

箱变事故时产生变压器事故废油，属于废矿物油与含矿物油废物（HW08 900-220-08）。本项目设置最大容量为 3.3MVA，根据同类项目估算，箱变事故状态下最大排油量约 1.79m³（约 1.6t），箱变底部设有集油池约 2.0m³，废油收集后直接交由有资质的单位处理，不暂存。

②变压器油滤渣

箱变变压器例行检修频率为 1～3 个月 1 次，例行检修对变压器外观、变压器油温等进行检查，不会进行过滤，不会产生废油；箱变变压器大修频率一般为 10 年 1 次，大修时会将变压器油进行过滤，该过滤过程由专业单位将专用过滤设备运输至现场，将变压器油安全、清洁地抽取到专用容器中，过滤后再返回，每次过滤约产生 10 kg 滤渣，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，变压器油滤渣，属于 HW08 废矿物油与含矿物油废物中的 900-213-08 废矿物油再生净化过程中产生的过滤残渣，变压器油滤渣直接交由有资质的单位收集处理，不暂存。

③废铅蓄电池

变电站采用免维护蓄电池，变电站运行和检修时，产生废铅蓄电池，每次检修时产生量约为 0.38t，根据《国家危险废物名录（2025 年版）》，废铅蓄电池属于 HW31 含铅废物中的 900-052-31 废铅蓄电池，变电站产生废铅蓄电池交由有资质的单位收集处理。

④废含油棉纱手套

本项目在对变压器设备进行维修保养时产生废含油棉纱手套，产生量为 0.01t/a，收集后在 110kV 升压站危险废物贮存点暂存，后定期交有资质单位处置。

表 4.2-5　项目危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量（吨/次）	产生工序	形态	主要成分	有害成分	危险特性
1	升压站	HW08	900-220-08	20.4	主变压器	液态	废矿物	废矿	T、I

	主变压器				事故泄漏		油	物油	
2	废变压油	HW08	900-220-08	1.6	箱变变压器事故泄漏	液态	废矿物油	废矿物油	T、I
3	变压器油滤渣	HW08	900-213-08	0.01	箱变变压器大修	固态	废矿物油、滤渣	废矿物油	T、I
4	废铅蓄电池	HW31	900-052-31	0.38	检修	固态	酸、铅	酸、铅	T、C
5	废含油棉纱手套	HW49 其他废物	900-041-49	0.01	设备维修保养	固态	矿物油类	废矿物油	T/In
6	合计			22.4	/	/	/	/	/

①危险废物处置措施

定期交有资质单位处置。

②危险废物贮存点设置要求

危险废物贮存点应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等要求，采取“的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐”措施，及设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合。

a） 产生、收集、贮存、利用、处置危险废物的单位应建造危险废物贮存设施或设置贮存场所，并根据需要选择贮存设施类型。

b） 贮存危险废物应根据危险废物的类别、数量、形态、物理化学性质和环境风险等因素，确定贮存设施或场所类型和规模。

c）贮存危险废物应根据危险废物的类别、形态、物理化学性质和污染防治要求进行分类贮存，且应避免危险废物与不相容的物质或材料接触。

d）贮存危险废物应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式和污染物迁移途径，采取措施减少渗滤液及其衍生废物、渗漏的液态废物（简称渗漏液）、粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味气体等污染物的产生，防止其污染环境。

e）危险废物贮存过程产生的液态废物和固态废物应分类收集，按其环境管理要求妥善处理。

f）贮存设施或场所、容器和包装物应按 HJ 1276 要求设置危险废物贮存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危

险废物识别标志。

g）HJ 1259 规定的危险废物环境重点监管单位，应采用电子地磅、电子标签、电子管理台账等技术手段对危险废物贮存过程进行信息化管理，确保数据完整、真实、准确；采用视频监控的应确保监控画面清晰，视频记录保存时间至少为 3 个月。

h） 贮存设施退役时，所有者或运营者应依法履行环境保护责任，退役前应妥善处理处置贮存设施内剩余的危险废物，并对贮存设施进行清理，消除污染；还应依据土壤污染防治相关法律法规履行场地环境风险防控责任。

i）在常温常压下易爆、易燃及排出有毒气体的危险废物应进行预处理，使之稳定后贮存，否则应按易爆、易燃危险品贮存。

j） 危险废物贮存除应满足环境保护相关要求外，还应执行国家安全生产、职业健康、交通运输、消防等法律法规和标准的相关要求。

③ 贮存过程污染控制要求

a） 贮存点应具有固定的区域边界，并应采取与其他区域进行隔离的措施。

b） 贮存点应采取防风、防雨、防晒和防止危险废物流失、扬散等措施。

c） 贮存点贮存的危险废物应置于容器或包装物中，不应直接散堆。

d） 贮存点应根据危险废物的形态、物理化学性质、包装形式等，采取防渗、防漏等污染防治措施或采用具有相应功能的装置。

e）贮存点应及时清运贮存的危险废物，实时贮存量不应超过 3 吨。

4.2.7 电磁环境影响

本项目电磁环境影响主要来自新建110kV升压站。运行期电磁环境影响详见电磁专题，在此仅引用相关结论。

选用呼和浩特市清园110kV 变电站作为本项目110kV升压站运行期的电磁环境类比对象，类比可行性详见下表。

表 4.2-6　与清园 110kV 变电站类比条件比较

序号	类型	清园 110kV 变电站	本项目 110kV 升压站	相似性
1	位置	内蒙古自治区呼和浩特市清水河县工业园区	重庆市云阳县	/
2	变电站地形和周围环境	平原地貌，站外荒地	丘陵地貌，站外农用地	相似
3	建设规模	布设 1 台主变压器	布设 1 台主变压器	相同
4	电压等级	110kV	110kV	电压等级相同
5	容量（MVA）	2×63	110	本项目优
6	主变距站界的最近距离	约 12m	约 21m	本项目优
7	110kV 配电装置距站界最近距离	约 4.5m	约 8.5m	本项目优
8	围墙内占地面积（hm^2）	0.58hm^2	0.44hm^2	占地面积相似
9	主变压器布置方式	室外布置	室外布置	主变压器布置方式相同
10	配电装置布置方式	110kV：GIS 室外布置	110kV：GIS 室外布置	配电装置布置方式相同
11	接线形式	单母线接线	单母线接线	相同
12	110kV 线路出线方式	架空	架空	相同
13	110kV 出线回数	4 回	1 回	本项目优
14	总平面布置形式	主变压器中部布置	主变压器中部布置	主变总平面布置相近
15	环境条件	清水河县地处中温带属典型的温带大陆性季风气候，四季分明，年平均气温 7.1℃，监测时平均相对湿度 35~42%	云阳县属亚热带季风气候区，特点是四季分明、气候温和、雨量充沛、冬暖春早、夏热秋凉，初夏多雨、夏多伏旱，秋多绵雨，冬多云雾。年平均气温 18.3℃，平均相对湿度约 70-80%	类比变电站平均温度较低，相对湿度较低，但均属于检测仪器正常工作的范围
16	运行工况	运行电压已达到设计额定电压等级，变电站运行正常。	未建设，无运行工况	/

在正常运行监测工况条件下，清园 110kV 变电站各监测点工频电场强度在 1.35V/m~272.3V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0314μT~0.1667μT 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 和 100μT 标准要求。类比变电站厂界外电磁环境满足国家相关标准要求。

通过与清园110kV变电站的类比监测结果分析，可以预测本项目110kV升压站运行后，升压变电站四周围墙外电磁环境均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求：工频电场强度4000V/m，磁感应强度100μT。

4.2.8 运营期光污染影响分析

光污染是指人类活动对周围的光环境造成危害，使原来适宜的光环境变得不适宜，进而使人的视觉和健康受到影响的现象。

根据设计要求，太阳能电池组件产品的表面最大程度地减少对太阳光的反射，以利于提高其发电效率。太阳能电池方阵的反光性一般是很低的。本项目光伏阵列倾斜角 19 度，采用固定支架，放射角度指向天空，主要反射而固定朝天。此外，本项目太阳能电池组件产品中采用的晶体硅经过了刻槽处理，变镜面反射为漫反射，同时加入了 ZVA 材料，最大限度的起到了吸收太阳光的作用，光伏电池组件表面覆盖有一层高透明玻璃，因此太阳能电池组件对阳光的反射以散射为主，其总反射率只有 5%左右，要远低于玻璃幕墙，与同类项目对比反射光不会对人体产生危害。

本项目场址距离居民点较远，项目区上空无飞行航线，因此项目太阳能发电产生的光污染基本可忽略。

4.2.9 环境风险

4.2.9.1 风险源以及风险途径识别

本项目涉及的主要风险物质为变压器油。

（1）变压器油

根据估算，根据估算，本项目升压变电站变压器油（密度约为 0.895×10^3 kg/m^3），单台主变压器储存量最大约 22.8m^3，约 20.4t。本项目光伏场区箱式变压器油（密度约为 0.895×10^3 kg/m^3），箱式变压器单台储存量最大约 1.79m^3，约 1.6t，41 台约为 65.6t。

变压器油在储存过程中，或由于泄露，从而污染周围生态环境；同时，变压器油属于易燃易爆物质，在存储和使用过程中，或由于操作不规范，可能引发火灾爆炸，从而引发的伴生/次生污染物进入到周

围环境中，污染大气、地下水、土壤等。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），油类物质临界量为 2500t，因此经计算 Q=0.035＜1。本项目环境风险潜势为 I，可开展简单分析。主要为环境风险物质危险特性见表 4.2-7。

表 4.2-7 变压器油危险特性表

标识	英文名	Transformer oil
性状	浅黄色透明液体，凝固点<-45 ℃，闪点（闭杯）≥135℃，倾点 <-22℃	
危险特性	遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	
储运事项	储存于阴凉、通风仓库内。远离火种、热源。仓库内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射。保持容器密封，应与氧化器分开存放。	
灭火方法	消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。灭火剂选用抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土等。	

4.2.9.2 环境风险分析

（1）变压器油

变压器油在箱变设备进行存储，泄漏的可能引起水体、土壤污染。由于变压器油储存于箱变变压器设备油罐中，罐体破裂导致变压器油大量泄漏的几率很小。事故状态下，变压器检修时，产生的事故废油经事故油池收集后交有资质单位处置。由于变压器油集油池位于地下，因此造成火灾或爆炸的几率极低。

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）第 6.7.8 条：“通常变压器的事故排油是集中排至总事故贮油池。总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，根据《大中型火力发电厂设计规范》（GB 50660-2011）中的要求，应能容纳油量最大的一台变压器的全部排油。”。本项目主变压器油量约为 22.8m^3。事故油池设置为 50m^3，容积大于单台变压器的全部油量，满足 GB50229-2019 中有关容量要求。事故油池防渗应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求“防渗层为至少 1 m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7} cm/s），或至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10} cm/s），或其他防渗性能等效的材料”。

本项目通过变压器设置有事故油池进行收集，收集的废油送有危

险废物处置资质的单位收贮，不会对周围水环境产生影响。

根据《国家危险废物名录（2025 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，由相应危险废物公司收集处置。

建设单位应健全区域应急事故处理预案，定期检修事故油池，防止破损，变压器故障时，变压器油交由有资质的单位收集处理，严格禁止变压器油的事故排放。

4.4.6.3 环境风险防范措施

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；发生火灾等事故时，使用消防沙及消防灭火器进行灭火，为防止溢流，配置吸油毡等应急物资。

4.4.6.4 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。

由重庆广云新能源有限公司成立突发公共事件应急领导小组，编制突发环境事件应急预案，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，必要时可以越权指挥应急处置。

4.3 服务期满后环境影响分析

本项目在服务期（25 年）满后，光伏电池组件不再发电，光伏发电单元将停止运行，但集电线路可交由当地部门继续运行。因此服务期满后，各个地块光伏发电单元的光伏组件、电气设备、光伏组串支架及基础的拆除后会产生相关影响。

①光伏电池组件的拆除

本项目服务期满后，光伏电池组件需进行拆除。拆除后的废旧光伏电池组件不属于危险废物，但应根据《光伏组件回收再利用通用技术要求》（GB/T 39753-2021）要求，遵循资源利用最大化、环境污染最小化的基本原则下，按照再使用、再生利用和回收利用的顺序，将废弃光伏组件交由具有相应资质的单位回收处置。

②电气设备的拆除

本项目电气设备主要为主变压器、逆变器、箱式变压器，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光伏组串支架及基础、箱式变压器基础进行全部拆除，以利于恢复原地表和植被。本项目主要的建（构）筑物为光伏组件及箱变基础，大部分为混凝土等结构的建筑。拆除后的建筑垃圾应按照相关要求运至指定建筑垃圾处理场处理。

④生态恢复

1）掘除硬化地面基础，对场地进行植被恢复，主要选择耐旱、耐贫瘠、深根、便于管护的当地植物品种进行植被恢复及绿化；拆除过程中应尽量减小对土地的扰动，对于项目场区原绿化土地应保留。

2）掘除光伏方阵区混凝土的基础部分场地应进行恢复，覆土厚度30cm，并将光伏方阵区侵蚀沟和低洼区域填土、平整，恢复后的场地则进行洒水和压实，以固结地表，防止产生扬尘和对土壤的风蚀，栽

植当地植物品种进行植被恢复，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。

因此，本项目服务期满后，将对拆除的各项设备、建筑垃圾进行妥善处置后，并对场地进行生态恢复后，对生态环境的影响很小。

选址选线环境合理性分析

4.4 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）选址符合性分析

《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）从选址方面提出了相关要求，本项目与其符合性分析见下表 4.4-1。

表 4.4-1 本项目与 HJ1113-2020 符合性分析

类型	要求	本项目情况	符合性
选址	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本项目已纳入“十四五”电力发展规划，根据前文分析符合《重庆市“十四五”电力发展规划环境影响报告书》文件要求。	符合
	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。	本项目建设用地不占用生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
	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。	本项目建设用地不占用生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区，因此，进出线走廊不会涉及环境敏感区。	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。	本项目升压站建设远离周边居民点，建设时选择先进设备，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。	本项目所在区域不属于0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	本项目升压站选址时已综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，减少了对生态环境的不利影响。	符合

根据上述分析，本项目符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）的选址相关要求。

4.5 项目选线环境合理性分析

4.5.1 场址选址合理性分析

1）区域光能情况

根据本项目可研报告分析，本项目所在地为云阳县，云阳县位于重庆市太阳能资源较为丰富的区域，利用 Solargis 数据的太阳辐射资料统计数据等相关已知条件推算项目所在地区的太阳辐射数据可知，该区域水平面年太阳总辐射多年平均值为 1087.4kWh/m^2。此判定其太阳能资源丰富程度为丰富，资源等级为 C 级。区域的太阳辐射量具有年内分配不均的特点，主要表现为夏季辐射强，冬季辐射弱，水平面总辐射的年内变化一般稳定，等级符号为 C。因此，本项目具有较好的开发利用价值，适合大型太阳能光伏电站建设。

2）地质稳定性

根据《光伏发电工程地质勘察规范》（NB/T10100-2018），场地稳定性可划分为不稳定、稳定性差、基本稳定和稳定四级，工程建设适宜性可分为不适宜、适宜性差、较 适宜和适宜等四级。

光伏场地地貌以中山、低山地貌为主，地形起伏较大。根据《建筑抗震设计标准》（GB50011-2010）（2016 年版）表 4.1.1 和《光伏发电工程地质勘察规范》（NB/T 10100-2018）附录 C，场区内陡坡、陡坎为抗震不利地段，场地稳定性差；其他地区为抗震一般地段，场地基本稳定。

3）交通运输

本项目对外交通利用项目附近有 G50 沪渝高速、G652 国道、S305

省道、龙耀路等，且有诸多村村通道路直达项目所在各地块，交通十分便利。场内道路通过局部新建和改扩建道路，能满足本项目运输需求。

4.5.2 环境合理性分析

（1）光伏发电单元

本项目光伏发电单元用地不占用国家公园、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、文物保护单位等环境敏感区内土地。选址区域主要为灌木林地，本项目充分利用自然沟坎架设水泥立柱安装光伏板，项目实施后不影响现有土地利用性质。项目建成并网发电后，不会产生废气、噪声影响，废水及固体废物均妥善处置，环境可以接受。通过上述环境影响分析，施工期对生态环境的影响很小，项目建成并网发电后，不会产生废气、噪声影响，废水及固体废物均妥善处置，环境可以接受。因此光伏发电单元的选址较为合理。

（2）施工临时场地环境合理性

①石料场规划合理性分析

本项目所需的砂石骨料拟通过外购的方式解决，不设置石料场。

②施工营场地选址合理性分析

本项目布设施工营场地 1 处，位于升压站旁光伏阵列区用地红线内，在现有道路旁布置，场内布置备材料加工厂及仓库、施工生活区等，施工人员不在项目区内食宿。

施工营场地在施工结束后进行用地进行恢复。施工临时场地布置充分考虑了主体工程施工便利，同时兼顾了水土流失治理与防护，只要做好场地洒水降尘、做好施工生产、生活废水的收集及综合利用，做好临时水土流失防治措施，就可最大限度的降低对环境的不利影响，因此，从环保的角度出发，施工场地的选址可行。

③弃渣场选址合理性分析

本项目共规划弃渣场 3 个，选址均不涉及地质公园、自然保护区、森林公园等特殊和重要生态敏感区，不涉及生态保护红线，不涉及饮

	用水源保护、文物保护单位和基本农田等环境敏感区；弃渣场避开了当地政府划定的崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区，堆渣区域开阔，场地周边山坡稳定性较好，周边 1km 内没有公共设施、工业企业和集中居民点，不涉及河道，渣场施工按照“先挡后弃”原则，堆渣前完成挡渣墙和截排水设施的建设，堆渣过程中分层碾压，控制边坡坡率小于 1:1.75。堆渣结束时土地整治后可恢复植被，不会造成不可恢复的破坏。 方案选定 3 个弃渣场根据光伏场区、场内道路分布等情况，考虑弃渣量、运距等因素分别设置，便于工程弃渣沿场内道路运至附近的弃渣场堆放，减少了弃渣运距，更好的防止水土流失。弃渣场在施工结束后，将按照要求进行植被恢复。 综上，在加强水土保持和生态恢复的前提下，本工程弃渣场的布置是环境合理的。 （3）集电线路 项目场地内集电线路采用电缆敷设的方式，地埋电缆线路主要沿现有道路及项目拟建的场内道路区附近布置，该选址选线方式，能有效利用现有道路和场内道路进行集电线路工程的施工和运输，从而有效减少因工程施工造成的工程占地和施工踩踏对植被的破坏。项目埋地电缆线路区主要占用道路边缘土地，不占用高大乔木植被。地埋集电线路属于临时占地，施工结束后，将对其进行覆土植被，恢复原貌。同时地埋集电线路的选址选线不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等需要特殊保护的区域，不占用生态保护红线、生态公益林、基本农田。因此集电线路的选线较为合理。 （4）道路工程 本项目共需新建临时施工道路 23.1km，其中新建道路长 16.4km，改造道路长 6.7km。道路工程综合考虑了场外现有公路的情况，设计与现有道路连通，新建道路主要布置在选址红线范围内。该选址选线方式，较大限度的减小了项目场内道路工程区的占地面积。场内道路属于临时占地，场内道路路面为石渣路面，不进行硬化，施工结束后，将对道路边坡进行覆土植被，同时场内道路的选址选线不涉及自然保

	护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等需要特殊保护的区域，不占用生态保护红线、生态公益林、基本农田。因此项目场内道路选址选线合理。 **4.4.2 升压站选址合理性分析** 本项目升压站站址唯一，不存在比选站址。 本项目升压站选址位于光伏场区中部，站址占地现状主要为园地；现有道路从升压站站址附近经过，交通便利。站区选址不涉及自然保护区、生态保护红线、饮用水源保护区等环境敏感区；不涉及 0 类声环境功能区；站址植被砍伐量较小。根据预测结果，在采取相应的措施后，升压站厂界电磁和噪声可满足相应排放限值要求。 综上，本评价认为本项目 110kV 升压站选址置环境合理。

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 施工期生态环境保护措施** （1）严格控制工程破坏植被的面积，为减少施工对植被和土壤的影响，要标桩划界，标明施工活动区，禁止施工人员进入非施工占地区域；严令禁止到非施工区域活动。 （2）避免大面积开挖，分片分段施工，工程所开挖、回填的山体、沟壑的土层裸露面要及时加固，路基土石方工程结束后应立即植草护坡，挖方路堑边坡可利用沿线丰富的块、片石浆砌护坡，浆砌片石护坡可与工程同时进行，应尽可能赶在雨季到来之前竣工。施工结束后应迅速对开挖区、边坡等区域进行水土流失防治和植被绿化。对于临时占地中的光伏发电单元用地，在施工期结束后，通过专业公司实施林光互补方案，在板下和板间植被种植，尽量达到项目所占区域无裸露地表。种植的农作物应耐阴或喜阴，同时种植的作物不宜过高，从而对光伏发电单元用地进行植被和土地利用方式的恢复。 （3）鸟类和兽类大多是晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，高噪声作业尽量避开动物活动的晨昏及正午。同时加强对运土机械、运输车辆的维修保养，包括安装有效的消声器。 （4）易造成水体污染的施工材料（如柴油、检修机油等）应远离地面水，并提供环形排水沟和渗水坑，以防意外流出污染地面水。 （5）施工时严格做到文明施工，加强宣传教育和管理，认真全面地贯彻执行《中华人民共和国野生动物保护法》等法律、法规，严禁非法猎捕野生动物。一旦发现重点保护野生动物，应采取保护措施，并及时报告当地主管部门。为减少工程对野生鸟类和兽类的影响，应做好施工方式和时间的计划，依据鸟类和兽类的活动规律进行施工，施工期尽量避开生物的繁殖期，尤其是避开鸟类的繁殖季节，减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰。在迁徙强度大的季节，严格控制光

源使用量，对光源进行遮蔽，减少对外界的漏光量，尤其是在有大雾、小雨或强逆风的夜晚，应该停止施工。

（6）本项目根据原有地形依地势修建，部分坡度较大区域光伏电板的布板区域间隔较大，建设单位应提高该部分区域光伏电板支架，采用高低脚支架以适应现有地势，减少布板区域用地。

（7）项目施工车辆、设备、人员进场后应尽量不破坏原有土层和地表植物，地埋电缆槽、临时弃渣场等确需对地表进行开挖的，施工单位应当严格按照设计范围进行施工，施工结束后 1 年内完成植被恢复工作。

（8）水土保持措施

①建设单位所涉及的水土保持设施应与其主体工程同时设计、同时投资、同时施工、同时验收、同时运行。其主体工程竣工时，必须相应完成绿化、砌面等护坡固土及截洪、排水等有关水土保持工作，以控制水土流失。建设单位在与施工单位签订工程承包合同时，建议增加施工期建设区等应符合水土保持和环境保护要求的条款，并有违约的处理办法。

②建设单位应根据当地雨量季节分布特征和旱季风日分布规律，选择适宜的土方施工时期，并经常与当地气象部门联系，尽量避免在大暴雨天或大风干热天施工。在雨季施工时，应搞好施工场地截洪、排水工作，保证截洪、排水系统畅通，以减少土壤水蚀流失和重力侵蚀。在旱风、干热季节施工时，应对裸露、松散土壤喷洒适量水，使土壤表面处于湿润状态，以减少土壤风蚀流失和尘土污染危害。

③建设单位在场地平整施工过程中，应努力减少地貌和植被破坏，尽量缩小土壤裸露面积。在建设区周边上下、方应分别开挖拦洪沟和排水沟，并应在填方区外侧边缘竖面建筑挡土墙和在挖方区内侧边缘竖面进行砌石、绿化等护坡，以防止土壤冲刷流失。土方施工应采取边挖、边运、边填、边压的方式，避免大量松散土存在而造成严重的土壤侵蚀流失。

④建设单位在场地平整施工完毕后，不得搞“整而待用”的“圈地运动”而闲置土地，应尽早尽快对建设区进行水土保持设施和环境绿化工程

等建设，使场地平整区土面及时得到建筑覆盖或绿化覆盖，以控制水土流失，美化环境，保持水土。

⑤严格实施水土保持监测监理报告制度，发现问题及时报告，从管理入手，将施工水土流失控制在最低限度，监测运行后水土保持工程的运行情况，以便水土保持工程正常、持续发挥效益。

工程拟采取的水土流失防治措施见表 5.1-1。

表 5.1-1 项目水土保持措施一览表

分区	措施类型	防治措施
光伏阵列区	植物措施	撒播草籽
施工道路区	工程措施	排水沟、护坡、挡土墙
	植物措施	撒播草籽
集电线路区	工程措施	表土剥离
		绿化覆土
	植物措施	撒播草籽
	临时措施	密目网遮盖
施工临时设施场地区	临时措施	密目网遮盖
		编织袋装土拦挡，设置临时排水沟和临时沉沙池
弃渣场	工程措施	表土剥离
		绿化覆土
		排水沟、护坡、挡土墙
	植物措施	撒播草籽
	临时措施	密目网遮盖

（9）复绿

施工后期根据占地类型进行植被恢复，占用灌木林地后，需认真分析工程区的地形、地貌、土壤和气候等立地类型，按照“适地适树”的原则，在能满足光伏电站安全运行的前提条件下主要选择能适应当地立地条件的乡土树种和草种。植物措施应结合工程建设开挖形成的情况和植物生长生境特点因地制宜进行布置。草种可选用常见易存活恢复物种。同时加强抚育管理，提高植被的成活率，防治水土流失，改善周边环境。总体要求是尽量保持与区域原植被形态和自然景观相协调一致，提高植被覆盖度、减小水土流失量，改善并维护区域生态环境的良性循环发展。

（10）服务期满生态修复措施

服务期满后应对临时设施进行拆除，清理临时用地废料及垃圾，对施工机械进场时的路段、进行植被恢复与培育绿化。在进行绿化区域恢

复时、种植植被时物种选择应从当地自然条件出发，既要达到快速恢复目的，选择当地植被，采用深根性与浅根性相结合的灌草混交方式，同时选用适应当地条件、速生的灌木树种，苗木宜带土栽植，并应适当密植。

（11）临近生态敏感区生态保护措施

本项目用地红线临近生态保护红线、七曜山市级自然保护区生态敏感区，但本项目不占用生态敏感区内土地。

1）生态保护的具体措施

①做好施工设计，加强施工管理。临近生态敏感区区域生态保护和生态恢复措施需纳入工程设计文件，工程投资中予以重点考虑。本项目不得在生态敏感区内设置永久占地及临时占地。

②在施工过程中，做到地质勘察，科学合理制定施工方案，最大限度减少土壤侵蚀程度及地质灾害发生的可能性。施工现场使用带油料的机械器具，采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。施工期避开雨季。

③禁止在生态敏感区内取用河沙等建筑材料，避免破坏生态敏感区的自然景观和人为景观等；施工物料运输路段每天清扫、洒水，减少道路二次扬尘。

④严禁施工人员在严禁捕杀野生动物，严禁破坏野生动物栖息地。

2）对生物群落减缓影响的具体措施

①施工期加强对当地居民和施工人员保护生物群落的法制教育宣传，禁止砍伐森林、破坏植被等对生物群落产生不利影响的活动。

②加强对野生动物生境质量的保护，实行接近控制。对施工人员加强管理，要求施工人员远离野生动物的栖息地，实行野生动物保护的接近控制。施工活动尽可能不干扰野生动物的栖息活动，保证其较高的生境质量。

3）对种群/物种减缓影响的具体措施

①项目施工时，不攀折植物枝条，不高声喧哗，以免影响动植物正常的生长和活动。

②规范施工人员行为，严禁随意破坏动物巢穴、捕杀野生动物。约束其在非施工期间的活动范围。减少夜间作业，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰。

5.1.2 施工期大气污染防治措施

①工程区不宜使用油耗高、效率低、废气排放严重的施工机械，对燃油设备要合理配置，加强管理与维护，减少燃油污染物排放。禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，避免因机械保养不当而导致的尾气排放量增大，对于排放量严重超标的机械应禁止使用。

②对易产生扬尘的地点采取洒水抑尘措施，对各工区、作业区土石方开挖、回填等产生的生产性粉尘应进行适当的加湿处理；洒水次数根据天气状况而定，一般每天早、午、晚各洒水 1 次，若遇大风或干燥天气可适当增加洒水次数。施工场地洒水与否对扬尘的影响很大，场地洒水后，扬尘量将降低 28%～75%，可大大减少其对环境的影响。

③对运输过程中易产生扬尘的物料如水泥、细砂等必须压实，填装高度禁止超过车斗防护栏，散装水泥运输采用水泥槽罐车，加盖篷布等措施，避免洒落引起二次扬尘，对施工车辆实行限速控制。

④加强施工区的规划管理：建筑材料的堆场定点定位，并采取防尘、抑尘措施，如在大风天气，对散料堆场采取洒水、密闭存储、围挡、防尘布苫盖等防尘措施，以减少建设过程中使用的建筑材料在装卸、堆放、搅拌过程中的粉尘外逸，降低工程建设对当地的空气污染。

5.1.3 施工期地表水污染防治措施

（1）加强对施工现场使用带油的机械器具的检修和维护，采取措施防止跑、冒、滴、漏油；禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣等废弃物。

（2）施工营地设置化粪池，定期清掏用于周边农肥处理。

（3）施工单位要落实文明施工原则，不漫排施工生产废水。施工期尽量避开雨季，土建施工尽量一次到位，避免重复开挖。对开挖的土方周围砂石料等施工材料以及开挖裸露面采用苫布或彩条布覆盖；同时对临时堆土进行拦挡、对施工区域做好临时排水措施，设置简易沉砂池，

施工废水经收集、沉砂、澄清处理后回用，不外排；沉淀池如有浮油，回收后交由有资质的单位回收。

5.1.4 施工期噪声污染防治措施

施工期施工设备噪声对周边附近居民的影响较大，施工期需要加强噪声源合理布局，并合理安排施工时间，使施工期噪声对周边居民的不利影响将得到减缓。同时，在施工期还需做到以下防治措施：

①对高噪声源设备采取合理布局，使高噪声源设备尽量远离野生动物、鸟类栖息的林区；加强工程区施工机械、动力设备的维护保养，淘汰落后的高噪施工设备，选取能耗小，噪声低，振动小的先进施工机械。

②对声源较高的固定机械设备，若对环境产生不利影响的，需采取临时屏蔽措施，或置于室内。对影响严重声源应强化隔声、减噪措施，防止扰民事件的发生。

③合理安排施工时段，严格控制夜间施工，禁止夜间高噪设备施工，避免夜间进行运输。确因工艺要求必须连续 24 小时作业时，必须于夜间施工前向当地主管部门报批，并在夜间施工前 1 日在施工现场公告附近居民。

④选择性能优良的工程运输车辆，并加强维护保养，同时加强运输管理工作，经过场镇、居民住宅等声环境敏感设施时限速禁鸣，避免夜间运输扰民。

5.1.5 施工期固废污染防治措施

（1）生活垃圾分类集中收集，定期运至环卫部门指定的地点处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。

（2）限制施工范围，不在施工范围外乱倒乱压植被。在农田和经济作物区施工时，对施工临时占地特别是砂石等施工材料等堆存处进行铺垫。

（3）施工结束后及时拆除施工项目部等临时建筑物，全面清理可能残留的砂石料、混凝土等建筑垃圾和生活垃圾以及临时堆土，并做好建筑垃圾清运、场地清理和迹地恢复。

（4）新建场内道路施工过程中，加强环境监理，禁止向道路侧坡倾

	倒渣土，特别是在道路坡下有水（或季节性有水）的沟冲的路段，避免下泄倾土填埋沟冲。
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** （1）项目光伏阵列区除桩基用地外，严禁硬化地面，占用林草地区域应及时恢复林草植被。 （2）光伏场区等临时用地区域在植被恢复过程中，光伏板方阵下方原有植被具备自然恢复条件的，以自然恢复植被为主，不采取开挖补种、更替草种等人工干预措施；原有植被不具备自然恢复条件的，采取补植补种等措施修复改良植被及土壤条件，防止水土流失和土壤侵蚀。项目区平均温度较高，必要时可进行适当的洒水浇灌，以保障植被的恢复存活。 （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。 （4）光伏场区按一小块一小块进行布设围栏，形成动物通道；同时应尽量避免使用过于密集的钢丝网，保留一定的动物通过空间。 （5）加强运维管理人员和场地内工作人员的环保宣传教育和监督管理，保护当地的植物及野生动物，禁止人为捕杀；禁止引入外来有害生物，在运营期应重点加强对列入生态环境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，并尽量在种子成熟之前清除，清除后需晾干，确保植株死亡。 （6）巡检车辆只在检修道路内行驶，避免对植被造成损害；加强对各项生态保护措施的日常维护。 **5.2.2 运营期大气环境保护措施** 升压站内厨房油烟经油烟机处理后排引至楼顶排放。 **5.2.3 运营期水环境保护措施** 升压站生活污水系统是由化粪池、污水管道、调节池、一体化污水处理设备组成，升压站内各用水点的生活污水经过化粪池沉淀后，上清

液通过污水管道最终汇到生活污水调节池，处理规模为 0.5 m^3/h 生活污水一体化处理设备处理。

本项目升压站生活污水产生量为 1.05m^3/d。一体化污水处理设备的处理能力为 0.5 m^3/h，处理规模能满足生活污水处理要求，处理后的生活污水用作周边农地做农肥，废水不外排。

5.2.4 运营期噪声污染防治措施

（1）从声源上控制。选择低噪声和符合国家和行业标准的设备；将箱变等主要噪声源布置在距离周边民房相对较远部位，降低噪声影响。在设备招标时选择低噪声变压器，主变设备外 1m 处声压级不高于 63.7dB（A）。

（2）主要设备基础均考虑减振，降低振动噪声；

（3）运行时加强对箱变等设备维护，定期检修使其处于良好的运行状态。

反馈意见：在设备招标时选择低噪声逆变器、箱式变压器、主变压器；光伏布板区域范围内的逆变器和箱式变压器布设区域应远离现有居民区域布设，保证光伏厂区周边居民点声环境质量满足标准要求。

5.2.5 运营期固废污染防治措施

（1）生活垃圾

升压站内设置生活垃圾收集桶，定期清运至附近城镇生活垃圾收集点，交由当地环卫部门统一清运处理。

地埋式一体化污水处理设施产生的污泥每年清掏一次，用作周边农地做农肥。

（2）废旧太阳能电池组件

本项目运营产生的废太阳能电池组件和使用寿命到期的废太阳能电池组件，集中收集后暂存于升压站的一般固废暂存间，由厂家定期回收处置，禁止露天堆存。升压站附属用房内设置 1 间面积约为 21 m^2 的一般固废库暂存间。暂存间门口悬挂标识牌，暂存间内设置废液收集沟和集液池，地面采用防渗处理，当天然基础层饱和渗透系数不大于 $1.0\times10^{0-5}$ cm/s，且厚度不小于 0.75 m 时，可采用天然基础层作为防渗衬层，

否则采用改性压实粘土类衬层或具有同等以上隔水效力的其他材料防渗衬层，其防渗性能应至少相当于渗透系数为 1.0×10^{-5} cm/s 且厚度为 0.75 m 的天然基础层。

（3）废油、废铅蓄电池

本项目在升压站内设置约 13.2m² 专用危险废物贮存点，废铅蓄电池（HW31、900-052-31）、废含油棉纱手套（HW49，900-041-49）暂时存放于危险废物贮存点，废铅蓄电池、废含油棉纱手套定期交由具有相应资质的单位处置。变压器油滤渣（HW08，900-213-08）、废变压器油（HW08，900-220-08）不在站内储存，直接交由有资质的单位处置。

按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求“防渗层为至少 1 m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7} cm/s），或至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10} cm/s），或其他防渗性能等效的材料”，不会造成绝缘油渗漏而污染环境的情况发生。

本项目危险废物最长暂存周期不可超过 1 年，需交由有危险废物处理资质的单位外运处置并做好危险废物转移联单的填写。

5.2.5 电磁环境污染防治措施

（1）为减少电晕产生的电磁环境影响，在设备订货时应要求导线、母线、管母线终端球和其它金具等提高加工工艺，防止尖端放电和起电晕。

（2）对站内配电装置进行合理布局，尽量避免电气设备上方露出软导线；增加导线对地高度。

（3）将升压站内电气设备接地，以减小电磁场场强。

（4）对平行跨导线的相序排列避免同相布置，减少同相母线交叉与相同转角布置。

（5）选用带屏蔽层的电缆，屏蔽接地等。

（6）保证升压站内导线与电气设备的安全距离。

5.2.6 环境风险防范措施

（1）主变事故排油

本项目新建 110kV 升压站 110MVA 主变事故状态下最大排油量约为

22.8m³（约 20.4t），站内设置有效容积 50m³ 的事故油池，可满足本项目主变事故最大排油量。事故油池设计将确保：

①排油管应设置刚性套管，防止排油管破裂漏油，并以 2%的坡度敷设至事故油池；

②集油坑和事故油池池底及池壁应进行防渗处理，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数≤10^{-10} cm/s；

③为避免集油坑积水，应设置排水管将雨水排入事故油池，事故油池有油水分离能力，可将雨水排到雨水井。

（2）箱变事故排油

光伏场区内 35kV 箱变事故状态下最大排油量约 1.6t/台，各箱变拟配套设置集油池 1 座，有效容积为 2.0m³，池底和池壁进行防腐防渗处理，用以收集箱变的事故排油，可有效避免其进入外环境造成土壤污染和水污染风险。

在发生主变压器或箱变泄漏绝缘油事故时，事故油池内收集的事故油经过油水分离处理，分离后的油大部分可回收利用，不可利用的少量废油由有资质的专业公司回收。

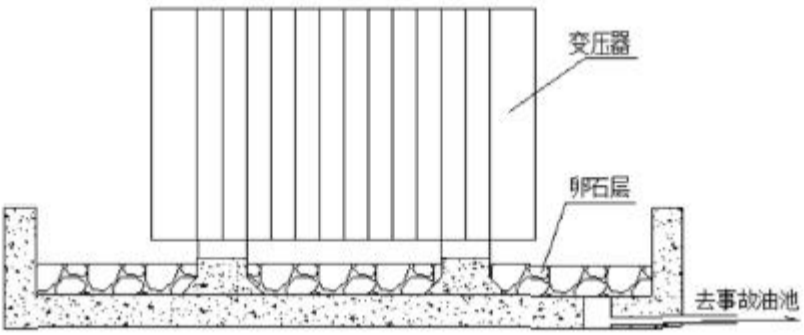


图 5.2-1　事故油坑示意图

其他

5.3 环境管理与监测计划

5.3.1 环境管理

建设单位必须严格执行环保“三同时”制度，切实贯彻落实各项污染治理、水土保持措施和生态保护措施。施工期环境管理机构应由主管部门和实施单位设置专人负责，建立专门的环境管理部门，完善合理的环境管理体系。施工期间，项目建设指挥部设专人负责项目的环境保护事宜。对施工队伍的施工机械、施工方法、施工进度提出环境保护要求，以及对施工过程中扬尘、噪声排放强度等的限制和措施，并对施工过程的环保措施的实施进行检查、监督。运营期环境管理工作要纳入光伏电场日常管理工作之中。

生态环境管理的内容可分为自然资源管理和生态环境质量管理。具体内容包括：识别生态环境因素，特别要注意识别和判断具有重大影响的因素和具有一定敏感性的因素；寻找并保存控制破坏因素、保护敏感因素的国家和地方的法律、法规和标准；针对管理对象的特点，制订管理目标和指标；制订旨在实现上述管理目标和指标的管理方案，管理方案应包括管理方法、时间和经费等详细情况；落实机构和人员编制，进行职能和职责分工，进行必要的能力培训；建立档案保存、查询制度和重大事件报告制度；制订并实施生态环境监测计划，建立项目建设区域生态环境档案库。

5.3.2 环境监测计划

环境监测包括施工期环境监测和运营期环境监测两部分。施工期环境监测可纳入环境监理工作中，运营期环境监测委托有资质单位进行，监测项目、频率和位置见下表。

表 5.3-2　本项目环境监测计划

阶段	监测内容	监测时间及频率	监测地点	监测项目
运营期	噪声	光伏电站厂界、升压站站界竣工环境保护验收监测 1 次；升压站站界 1 次/季度	①光伏电站布板区域四周厂界； ②升压站厂界四周围墙外1m 处； ③评价范围内典型环境保护目标处	等效连续 A 声级

			电磁环境	竣工环境保护验收监测 1 次，有需要时进行监测	①110kV 升压站各侧站界及评价范围内典型环境保护目标处； ②环评监测的环境保护目标处； ③评价范围内有电磁环境问题投诉的代表性环境保护目标。	工频电场强度、磁感应强度
			生态环境	运行期前三年	对评价范围内涉及生态敏感区，特别是施工影响范围内的生态恢复情况做多时态的观察，抽样统计物种种类、数量、总盖度、分层盖度、平均高度等群落调查数据。	/

环保投资	本项目环保投资 340 万元，占工程总投资 42659.6 万元的 0.80%。

表 5.4-1　本项目环保投资一览表

序号	项目	环境保护投资具体内容	投资(万元)
一	**环境污染防治**		235
1	**声环境污染防治**		70
1.1	施工期噪声污染防治	合理布局高噪声设备，采用先进施工机械，加强运输车辆管理，合理安排施工时间	70
2	**环境空气污染治理**		100
2.1	施工场地扬尘	洒水降尘措施	20
2.2	堆料场和运输扬尘污染防治措施	购买堆料场和运输车辆篷布购买费用	80
3	**水污染防治**		60
3.1	施工期生产废水	经隔油、沉砂池处理后回用	50
3.2	施工期生活污水	采用化粪池收集，用于施工营地周边农地做农肥	10
4	**固体废弃物污染防治**		5
4.1	生活垃圾处置	生活垃圾清运费	5
4.2	建筑垃圾处置	建筑垃圾清运费，纳入工程主体投资，不重复计列	/
二	**生态环境保护**		25
1	新增水土保持投资	由主体工程或水保工程设计，已列入主体工程投资、水保投资或林地使用补偿投资中	/
2	绿化工程		/
3	排水及防护工程		/
4	临时用地复垦费或植被恢复费		/
5	植物防疫检查、外来植物清理	预留	15
6	宣传教育费	环保宣传教育宣传册制作、宣传牌、警示牌购置和安装费	10
三	**环境管理费**		30
1	竣工环保验收费	竣工环保验收费	25
2	环保宣传培训费	环保专业技术人员培训费	5
四	**基本预备费**		50
合计			340

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	一、禁止超用地红线施工作业、禁止对光伏方阵空地不扰动区域的植被造成破坏、禁止猎杀野生动物； 二、防止水土流失，裸露面要及时加固，工程结束后应立即植草护坡；弃渣及时清运，做好截排水设施建设 三、加强宣传教育和管理，严禁非法猎捕野生动物； 四、做好施工方式和时间计划，施工工期尽量避开生物的繁殖期，避免灯光、噪声对夜间动物活动的惊扰； 五、加强对保护植物及古树名木的识别和保护； 六、严格做到文明施工，严禁非法猎捕野生动物。一旦发现重点保护野生动物，应采取保护措施，并及时	1.项目不占生态保护红线、公益林、基本农田； 2.无乱砍滥伐、猎杀野生动物现象发生 3.按要求完成生态补偿； 4.临时占地区均已进行植被恢复，且恢复状态良好； 5.表土剥离后妥善堆存，用于后期绿化；弃渣全部清运至弃渣场妥善堆存，无边坡弃土情况；	1. 加强对光伏区恢复植物生长初期管护工作，确保其成活率，及时进行植物的补种和维护 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. 临时占地区域植被生长状态良好； 2. 未发现外来入侵物种

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
	报告当地主管部门。 七、施工结束后对光伏发电单元下方实施林光互补方案进行生态恢复			
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	施工作业废水经沉淀后回用于场地洒水；施工生活污水利用施工营地新建化粪池设施收集处理后用作农肥。	施工期未对区域地表水体造成显著不利影响，未发生水污染事件	升压站内设置一体化污水处理设施，经处理后生活污水用作周边农地做农肥，废水不外排	升压站内设置有污水收集处理设施，设施处置能力大于或站内生活污水产生量
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	合理布局高噪声设备，采用先进施工机械，加强运输车辆管理，合理安排施工时间，避免夜间施工扰民，对高噪声设备采取必要的隔声处理；	施工期无相关噪声环保投诉	选用低噪声设备；主要噪声源尽量远离场界布置	110kV 升压站厂界、光伏电站厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准
振动	/	/	/	/

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
大气环境	1. 定时进行洒水降尘 2. 散装建材运输车辆密闭或加盖篷布 3. 选用尾气排放合格的机械设备和车辆并加强维护 4. 散状建材堆场设置围墙、防风抑尘网和防雨顶棚 5. 渣土运输车辆密闭或加盖篷布	施工期妥善落实了大气污染防治措施	/	/
固体废物	施工人员生活垃圾交当地环卫部门统一处理； 弃渣按水土保持方案运往规划的 3 个弃渣场进行堆存并做好相应水土保持措施 ，表土临时堆存做好相关水土流失防护；	施工现场未发现随意弃土弃渣迹地，按照水土保持方案进行建设	1.升压站内设置一般工业固废贮存间一座，面积 21m^2，用于废弃的太阳能光伏板的暂存，暂存间内设置有废液收集沟和集液池，贮存间地面采用防渗处理 2. 升压站内设置 13.2m^2 专用危险废物贮存点，用于废铅酸蓄电池和废含油棉纱手套暂存，并与有资质单位签订危险废物处置协议	按相关规范要求建设危险废物贮存点和一般固废贮存间；与有资质单位签订相关危险废物处置协议

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
电磁环境	/	/	应加强环境管理，定期进行环境监测工作，保证电场强度、磁感应强度均小于评价标准限值	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）：保护目标处工频电场强度≤4000V/m；磁感应强度≤100μT
环境风险	/	/	1. 升压变电站设置事故油池1座，容积为50m^3，事故油池设置油水分离装置。变电站主变压器故障时，产生的废变压器油交有资质的单位处置，严禁直排外环境。 2. 光伏场区内的箱变下方设置事故油收集池，有效容积为2.0m^3，池底和池壁进行防腐防渗处理	事故油池、集油坑防渗应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2023）的要求“防渗层为至少1 m厚黏土层（渗透系数不大于10^{-7} cm/s），或至少2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于10^{-10} cm/s），或其他防渗性能等效的材料”，签订危险废物处置协议。

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
环境监测	由环境监理根据要求开展施工期监测要求	按要求委托有资质的监测机构开展环境监测，并出具监测报告	110kV 升压站站界及评价范围内代表性环境保护目标处，电磁环境评价范围内有环境问题投诉的环境保护目标	电磁环境：验收监测点位按照 HJ705-2020 的要求布设，验收监测限值执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中相应标准要求；
			光伏电站站界和 110kV 升压站站界	噪声：厂界噪声分别满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准
其它	/	/	/	/

七、结论

重庆广云新能源有限公司拟建的中广核云阳草溪110MW光伏项目符合产业政策和相关环境保护政策要求，符合区域“三线一单”相关管控要求，项目选址选线环境合理。在严格落实本评价提出的各项污染防治措施和生态环境保护措施，同时加强环境管理的前提下，项目所产生的不利环境影响将控制在环境可接受范围内。

从环境保护的角度看，本项目建设环境影响是可行的。