建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：彭水石柳农光互补项目

建设单位（盖章）：大唐（彭水）清洁能源有限公司

编制单位（盖章）：重庆龙翰环保工程有限公司

编制日期：二零二五年九月

中华人民共和国生态环境部制

确认函

彭水苗族土家族自治县生态环境局：

我单位委托重庆龙翰环保工程有限公司编制的《彭水石柳农光互补项目环境影响报告表》已编制完成，我公司已对该报告表进行了确认。

本单位保证环评文件的真实性、准确性、完整性，同时保证给环评文件编制单位所提供的资料的真实性，承诺不存在虚假记载、误导性陈述或重大遗漏，并承担相应责任。针对报告中提出的各项环保措施表示同意，并将予以落实。

特此确认！

大唐（彭水）清洁能源有限公司（盖章）

二零二五年九月

建设单位承诺书

（一）已经知晓行政许可实施机关告知的全部内容；

（二）保证申请资料和相关数据的合法性、真实性、准确性，保证电子文件和纸质资料的一致性；

（三）自认满足行政许可实施机关告知的条件、标准和技术要求，本项目不存在“未批先建”等环境违法行为；

（四）能够在约定期限内，提交行政许可实施机关告知的相关材料；

（五）严格遵守相关环保法律法规，自觉履行环境保护义务，承担环境保护主体责任，落实“三同时”制度，按照本项目环评文件载明的项目性质、规模、地点、采用的生产工艺以及拟采取的环境保护措施进行项目建设和生产经营。重信守诺，维护良好的信用记录，并主动接受政府、行业组织、社会公众、新闻舆论的监督，积极履行社会责任；

（六）愿意承担不实承诺、违反承诺的法律责任及由此造成的损失；

（七）本承诺书在“信用重庆”等网站上公开；

（八）本单位已对环评机构编制的环评文件进行审查，提交的环评文件公示版不涉及国家秘密、商业秘密等内容，并认可环评文件中的环境影响评价结论。因环评文件存在重大质量问题，导致行政许可被撤销的，本单位承担相关法律责任和经济损失；

（九）（勾选“告知承诺制”的）本单位自愿选择告知承诺制审批，并知晓相关规定内容，承诺履行主体责任，承担未履行承诺或其他法律法规要求而产生的一切后果（包括撤销环评批复、恢复原状等）；

（十）（勾选“告知承诺制”的）本单位已知晓受理即领取的批准文书在法定公示期（10个工作日）结束后生效；本单位已知晓，公示期满如果收到反对意见，生态环境行政主管部门将组织开展反馈意见的甄别核实工作，5个工作日内核实不能批复，生态环境行政主管部门出具《不予行政许可决定书》，本单位承诺按要求退回批准文书，承担撤销环评批复产生的一切后果。在甄别核实意见期间，本单位承诺主动参与核实工作，不组织施工建设；

（十一）上述陈述是申请人的真实意思表示。

建设单位（盖章）：

日期：

建设项目环评文件公开信息情况确认表

建设单位名称（盖章）	大唐（彭水）清洁能源有限公司	
建设单位联系人及电话	梁运/15095906446	
项目名称	彭水石柳农光互补项目	
环评机构	重庆龙翰环保工程有限公司	
环评类别	环境影响报告表	
经确认有无不予公开的信息内容	有	
	不予公开内容	不予公开的理由
1	附图	图件涉及国家、公司机密
2	附件	附件涉及国家、公司机密
3	联系人电话	涉个人隐私

目　录

一、　建设项目基本情况.....1
二、建设内容.....23
三、生态环境现状、保护目标及评价标准.....42
四、生态环境影响分析.....57
五、主要生态环境保护措施.....82
六、生态环境保护措施监督检查清单.....92
七、结论.....95

附件：

1、建设项目投资备案证；

2、大唐集团对本项目的立项批复；

3、三区三线检测报告；

4、三线一单检测报告；

5、环境监测报告；

6、彭水县规划和自然资源局复函；

7、彭水县水利局复函；

8、彭水县文旅委复函；

9、彭水县林业局公示及复函；

10、彭水县生态环境局复函；

11、彭水石柳光伏（依托）项目环评批复文件。

附图：

1、项目地理位置图；

2、水系图；

3、项目总平面布置图；

4、土地利用规划图；

5、土地利用现状图；

6、重庆市生态功能区图；

7、三区三线图；

8、古树名木及文物古迹一张图；

9、环境保护目标分布图；

10、集电线路拓扑图；

11、光伏支架立面图；

12、事故油池布置图；

13、监测布点示意图；

一、建设项目基本情况

建设项目名称	彭水石柳农光互补项目		
项目代码	2412-500243-04-01-450455		
建设单位联系人	梁运	联系方式	150****6446
建设地点	重庆 市 彭水 县（区） 石柳 乡（街道） 荞竹村		
地理坐标	1#地块中心坐标：（108 度 28 分 19.18 秒，29 度 37 分 40.62 秒） 2#地块中心坐标：（108 度 28 分 35.25 秒，29 度 38 分 26.05 秒） 3#地块中心坐标：（108 度 29 分 8.69 秒，29 度 39 分 43.53 秒） 4#地块中心坐标：（108 度 27 分 37.08 秒，29 度 40 分 22.77 秒）		
建设项目行业类别	四十一、电力、热力生产和供应业 4416 太阳能发电	用地（用海）面积（m^2）/长度（km）	总面积 265691m^2，无永久占地，均为长期租用
建设性质	☑新建（迁建） □改建 □扩建 □技术改造	建设项目申报情形	☑首次申报项目 □不予批准后再次申报项目 □五年重新审核项目 □重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	重庆市彭水苗族土家族自治县发展和改革委员会	项目审批（核准/备案）文号（选填）	2412-500243-04-01-450455
总投资（万元）	8160.14	环保投资（万元）	50
环保投资占比（%）	0.61	施工工期	6 个月
是否开工建设	☑否 □是：		
专项评价设置情况	2024 年 8 月，建设单位的另一项目“彭水石柳光伏项目”环境影响报告表获批，该项目 110kV 升压站装机容量为 36MVA×1，该项目目前处于施工期。建设单位为减少征地、减轻环境影响，本项目不单独建设升压站，拟 1 回 35kV 线路接入彭水石柳光伏项目 110kV 升压站。 则根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》及《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）要求，本项目专项评价设置情况判定如下表所示。		

表 1-1　专项评价设置原则表

专项评价类别	涉及项目类别	本项目情况	专项评价设置情况
地表水	水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目；人工湖、人工湿地：全部；水库：全部；引水工程：全部（配套的管线工程等除外）；防洪除涝工程：包含水库的项目；河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目。	不涉及	不设置
地下水	陆地石油和天然气开采：全部；地下水（含矿泉水）开采：全部；水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目。	不涉及	不设置
生态	涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目。	根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，“90 太阳能发电”环境敏感区含义包含文中第三条（一）中的全部区域（国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区）；第三条（三）中的全部区域（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）。因此，本项目不涉及环境敏感区。	不设置
大气	油气、液体化工码头：全部；干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目。	不涉及	不设置
噪声	公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目；城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部。	不涉及	不设置
环境风险	石油和天然气开采：全部；油气、液体化工码头：全部；原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部。	不涉及	不设置
电磁环境	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），110kV 及以上电压等级的交流输变电建设项目、±100kV 及以上电压等级的直流输电建设项目环境影响评价工作。	本项目升压站依托石柳光伏项目 110kV 升压站；集电线路为 35kV，因此不开展电磁环境影响评价。	不设置

综上，本项目不设置专项评价。

规划情况	1、规划名称：《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025年）》；审批机关：重庆市发展和改革委员会、重庆市能源局；审批文件名称及文号：《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）。 2、规划名称：《重庆市“十四五”可再生能源发展规划（2021-2025年）》。
规划环境影响评价情况	1、规划环评名称：《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025 年）环境影响报告书》；审批机关：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）。 2、规划环评名称：《重庆市“十四五”可再生能源发展规划（2021-2025 年）环境影响报告书》；审批机关：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”可再生能源发展规划（2021-2025 年）环境影响报告书审查意见的函》（渝环函〔2023〕364 号）。
规划及规划环境影响评价符合性分析	**1、与《重庆市“十四五”电力发展规划》符合性分析** 《重庆市“十四五”电力发展规划》规划期限为2021-2025年，根据该规划： 三、构建多元安全的电力供给体系 （一）保障电源供给可靠稳定： 挖掘可再生能源发展潜力。加快实施乌江、涪江等重要干流梯级开发，建设乌江白马航电枢纽、嘉陵江利泽航运水利枢纽涪江双江航电枢纽等，推动大河口水电站等挖潜扩能，研究论证井口航电枢纽、小南海水电站建设。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、巫山、巫溪、石柱、秀山、酉阳、彭水等地风电、光伏项目建设。 **相符性分析：**本项目为农光互补项目，建设地点位于彭水县石柳乡，符合《规划》要求。 根据《重庆市人民政府办公厅关于做好2025年市级重点项目实施有关工作的通知》（渝府办发〔2025〕22号），链接：https://cq.gov.cn/zwgk/zfxxgkzl/fdzdgknr/zdxm/zdxmqd/202504/t20250410_14511112.html，本项目列入了“三、超大城市现代化治理示范区—（3）能源，第281条：彭水石柳农光互补光伏项目，装机规模40兆瓦（交流侧），拟以2回35千伏线路接入彭水石柳光伏项目

110千伏升压站。”

本项目已纳入重庆市市级重点项目，符合电力发展规划要求。

1.1 与《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025年）环境影响报告书》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》，针对太阳能发电对生态环境影响提出的减缓对策和措施如下：

太阳能选址、选线，避让生态保护红线、世界自然遗产地、自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态环境敏感区。太阳能施工道路尽量利用已有道路，减少永久占地面积，最大限度的减少对地表植被的生态破坏；工程用地应当尽量选在荒地、未利用地，尽量避免占用或从成片林地中穿过，禁止穿越自然保护区及法律法规规定的其他禁止建设区。

相符性分析：本项目在设计、选址阶段已避开了各类生态敏感区，并在环评报告中提出了针对性的生态环境保护措施以减缓生态影响。且本项目建设充分利用已有道路，故本项目的建设符合《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025年）环境影响报告书》的要求。

1.2 与重庆市生态环境局《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）符合性分析

本项目与渝环函〔2023〕365号文件的符合性分析如下：

表1-2　与渝环函〔2023〕365号的相符性分析一览表

方向	相关要求	项目情况	结论
严格保护生态空间，优化规划空间局	优化项目布局选址，避让生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态敏感区；涉及一般生态空间的项目应严格控制占地范围，采取相应的环境保护和生态修复措施，保证生态系统结构功能不受破坏。	项目选址不涉及生态保护红线、自然保护区等生态敏感区。	符合
完善生态影响减缓措施，落实生态补偿机制	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；尽量利用现有或结合规划森林防火通道、现有道路进行施工运输；强化施工管理，合理安排施工时序；严格落实边坡防护等水土保持措施，及时开展临时用地表土回覆、植被恢复并确保恢复效果良好。	本项目施工范围均控制在租地范围内，临时施工营地位于光伏阵列区地势相对平缓的区域，不新增用地；本项目充分利用现有道路；合理安排施工时序；施工完成后及时回覆表土并恢复植被，减少对生态的破坏。	符合
碳排放管理	优化能源结构，积极发展风电、光伏等新能源。	本项目属于光伏发电项目建设。	符合

规范环境管理	进一步与自然保护地、国土空间“三区三线”划定成果衔接，严格落实自然保护地、国土空间用途管制等要求；加强规划环评与项目环评的联动，应结合规划环评提出的指导意见和管控要求做好项目环境影响评价工作。	项目不涉及自然保护地、生态保护红线等。	符合

综上，本项目的建设符合渝环函〔2023〕365号文的要求。

2、与《重庆市“十四五”可再生能源发展规划》的相符性分析

2.1 与《重庆市“十四五”可再生能源发展规划（2021-2025年）》符合性分析

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项目建设，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……

相符性分析：本项目属于彭水县境内布局的集中式光伏发电项目，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。

2.2 《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”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，本项目与其的符合性详见下表。

表1-3 与重庆市“十四五”可再生能源发展规划环评及其审查意见的相符性分析

序号	生态环境管控要求	项目情况	结论
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。	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的生态保护红线。	符合
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	本项目施工范围均控制在租地范围内，项目建设充分利用现有道路进行。本	符合

	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。	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。	本项目依托彭水石柳光伏项目已有升压站，输变电线路为35kV，满足要求。	符合
5	强化环境风险防控。 严格落实各项环境风险防范措施。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。	本评价已针对项目的风险提出相关的风险防范措施。依托的升压站主变下方设置集油坑，站内设置事故油池，池底池壁均进行防腐防渗处理。	符合

表1-4　与“十四五”可再生能源发展规划环评光伏项目生态环境管控要求相符性分析

类别	光伏项目生态环境管控要求	项目情况	结论
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充分利用现有乡村道路，光伏布板区域内35kV集电线路采用直埋+架空方式基本沿区域道路进行敷设。	符合
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、荒滩等不能利用以及不适宜农业、生态、工业开发的土地。	根据现场调查和林业局回函，项目占地范围内现状主要为茶园、果园、灌木林地等，采取农光互补模式，实现土地资源和太阳能资源协同利用。	符合

综上，本项目的建设符合《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》及其审查意见的要求。

其他符合性分析

1、与“三线一单”的相符性分析

项目位于重庆市彭水县石柳乡，根据《建设项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）》（渝环函〔2022〕397号）、重庆市生态环境局关于印发《重庆市“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023年）》的通知（渝环规〔2024〕2号）等文件，并对照《彭水自治县“三线一单”生态环境分区管控调整方案（2023年）》及重庆市“三线一单”智检服务系统生成的《三线一单检测分析报告》（见附件4）：本项目所在区域环境分区管控类别属于“彭水县一般管控单元-郁江郁江桥彭水段”，编码为：“ZH50024330004”。本项目与该管控单元生态环境准入清单的相符性分析见下表。

表1-5　与郁江郁江桥彭水段一般管控单元的相符性分析一览表

环境管控单元名称	环境管控单元分类	执行的市级总体管控要求	管控类别	管控要求	本项目建设	结论
一般管控单元市级总体管控要求	/	/	空间布局约束	第一条 深入实施农村“厕所革命”，推进农村生活垃圾治理和农村生活污水治理，基本消除较大面积农村黑臭水体，整治提升农村人居环境。	本项目营运期依托升压站污水处理设施处理生活污水，不外排。	符合
	/	/	污染物排放管控	第二条 加强畜禽粪污资源化利用，加快推动长江沿线畜禽规模化养殖场粪污处理配套设施装备提档升级，推进畜禽养殖户粪污处理设施装备配套，推行畜禽粪肥低成本、机械化、就地就近还田，推进水产养殖尾水治理，强化水产养殖投入品使用管理。	不涉及	/
彭水县一般管控单元-郁江郁江桥彭水段（编号：ZH50024330004）	一般管控单元4	一般管控单元，渝东南武陵山区城镇群总体管控方向	空间布局约束	1.加快农、林业种植退出一、二级保护区。2.严格畜禽养殖和水产养殖禁养区、限养区管理，优化产业布局，全面禁止在重点水域从事畜禽养殖。严格执行畜禽禁养区、限养区、适养区“三区”管理规定。	本项目为光伏发电项目。不属于农林业种植及畜禽养殖业	相符
		一般管控单元，渝东南武陵山区城镇群总体管控方向	污染物排放管控	1.在新农村推行“一池三改”。推广水肥一体化设施、田间废弃物回收设施等。2.加大种植业投入结构调整力度，在乌江、郁江沿线示范推广高效低毒低残留		相符

				农药，实现农药化肥使用量零增长。		
		一般管控单元，渝东南武陵山区城镇群总体管控方向	环境风险防控	/	/	相符
		一般管控单元，渝东南武陵山区城镇群总体管控方向	资源开发效率要求	1.郁江岸线开发利用应符合国家、重庆市、彭水县相关规划。	本项目为光伏发电项目。项目建设符合相关规划要求	相符
	彭水县总体管控要求	空间布局约束	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		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；项目建设在资源环境承载能力之内。	相符

		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。		
		第二条 从严控制乌江干流岸线两侧向外5公里、第一山脊可视范围内矿业权准入，禁止新建露天矿山建设项目。乌江、郁江沿河两侧直观可视范围禁止新建石灰石、石膏开采、建饰用石开采、粘土及其他土砂石开采、化学矿开采类别的采矿类产业项目。	本项目不属于采矿类项目	相符
		第三条 加快关闭矿山恢复治理。按照“谁破坏、谁治理”的要求，开展历史遗留和关闭矿山地质植被恢复和复垦，优先实施位于自然保护区及生态保护红线范围内，露天矿山堆场、已经硬化的工业广场等易复耕复绿，高速公路沿线等可视范围内的三类矿山，逐步实施历史遗留和关闭矿山修复治理。	本项目不涉及	相符
		第四条 严把新建燃煤锅炉准入关与推进淘汰燃煤锅炉，全县建成区禁止新建20蒸吨/小时及以下的燃煤锅炉。	本项目不涉及	相符
		第五条 严格畜禽养殖和水产养殖禁养区、限养区管理，优化产业布局，全面禁止在重点水域从事畜禽养殖。严格执行畜禽禁养区、限养区、适养区“三区”管理规定。	本项目不属于养殖项目	相符
	污染物排放管控	第六条 执行重点管控单元市级总体要求第八条、第九条、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、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	本项目不属于重点行业，项目产生的生活垃圾由环卫部门定期清运，废光伏组件由原厂家回收处理，危险废物及时交有危废处置资质的单位进行外运处置。	相符

			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。		
			第七条 推进阿依河、摩围山等旅游景区的污染治理，加快完善污水处理设施建设。	本项目不涉及	相符
			第八条 加快补齐污水管网建设短板，到2025年，城镇生活污水集中处理率达到96%以上，乡镇达86%以上。	项目依托彭水石柳光伏项目建设的升压站，生活污水经隔油池+化粪池+地埋式一体化生活污水处理装置处理后用于周边菜地农田施肥，不外排；光伏组件清洗废水除	相符

			部分自然蒸发外，其余滴落至光伏板下浇灌农作物。	
		第九条 加大种植业投入结构调整力度，在乌江、郁江沿线示范推广，实现农药化肥使用量零增长。	本项目不涉及	相符
		第十条 充分实施船舶废弃物接收处置及清漂，实现乌江、郁江干线以及重要支流船舶废弃物接收处置全覆盖。对所有在用船舶环保治理设施实施改造，达不到环保要求的，限期予以整改和淘汰。	本项目不涉及	相符
	环境风险防控	第十一条 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	相符
	资源开发利用效率	第十二条 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	本项目不属于“两高”项目，项目建设有助于能源领域碳达峰碳中和行动；本项目产生的生活污水依托升压站隔油池+化粪池+地埋式一体化生活污水处理装置处理后用于周边菜地农田施肥，不外排；光伏组件清洗废水除部分自然蒸发外，其余滴落至光伏板下浇灌作物。	相符

		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。		
		第十三条 严格控制高能耗、高污染项目产能扩张。提高新建项目准入门槛，审慎引入高耗能大项目，已立项项目要严格按照能效标准建设。加强茂田炉窑综合整治，提高能源利用效率。推进企业节能低碳行动，鼓励水泥、烧结砖等重点耗能行业实施能效提升计划。	本项目为清洁能源项目，不涉及	相符
		第十四条 利用综合标准淘汰落后产能。严格执行《产业结构调整指导目录》及有关法律法规，对落后产能项目、不予核准或备案、不得办理有关手续相关要求。	本项目属于《产业结构调整指导目录》鼓励类项目	相符

综上，本项目建设符合重庆市一般管控单元要求，彭水县总体管控要求，以及彭水县一般管控单元-郁江郁江桥彭水段生态环境准入清单的相关要求。

其他符合性分析	**2、产业政策相符性分析** **2.1 与《产业结构调整指导目录（2024年本）》的符合性** 本项目为光伏发电项目的建设，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中的第一项“鼓励类”项目第五条“新能源”中“第2条 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”。且本项目已经取得了重庆市彭水苗族土家族自治县发展和改革委员会下发的《重庆市企业投资项目备案证》（2412-500243-04-01-450455）。 因此，本项目符合当前国家产业政策的要求。 **2.2 与重庆市发展和改革委员会《关于印发重庆市产业投资准入工作手册的通知》（渝发改投资〔2022〕1436 号）的符合性** 本项目属于光伏发电项目建设，经核实，本项目不属于《重庆市发展和改革委员会关于印发重庆市产业投资准入工作手册的通知》（渝发改投资〔2022〕1436 号）不予准入和限制准入类建设项目，符合投资准入政策。 **3、与其他环境准入的相符性分析** **3.1 与《推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发<长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）>》的通知（长江办[2022]7 号）符合性分析** 具体见下表。

表 1-6　与长江办[2022]7 号文相符性分析

序号	管控要求	本项目情况	结论
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目不属于码头项目，也不属于过长江通道项目。	相符
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目不涉及自然保护区以及风景名胜区。	相符
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。	根据彭水县生态环境局回函，本项目不涉及饮用水源保护区。	相符
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建排污口，以及围湖造田、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砂、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目不涉及水产种质资源保护区和国家湿地公园。	相符
5	禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目，禁止在岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全、航道稳定以及保护生态环境以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目不涉及《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区以及岸线保留区，也不涉及《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区。	相符
6	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目不新建排污口。	相符
7	禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目不属于生产性捕捞。	相符
8	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目不属于化工园区和化工项目且不属于尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库。	相符
9	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	相符
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。	本项目不属于国家石化、现代煤化工等。	相符

11	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目不属于法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目，不属于国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目，不属于高耗能高排放项目。	相符

综上，本项目建设符合长江办[2022]7 号的要求。

3.2 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）》（川长江办〔2022〕第 17 号）符合性分析

具体见下表。

表 1-7　与川长江办〔2022〕第 17 号文相符性分析

序号	管控要求	本项目情况	结论
1	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》《泸州一宜宾一乐山港口群布局规划》《重庆港总体规划（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。	本项目不属于码头项目	符合
2	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。	本项目不属于长江通道项目	符合
3	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。	本项目不涉及自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围。	符合
4	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区资源保护无关的项目。	本项目不涉及风景名胜区	符合
5	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。	本项目不涉及饮用水水源准保护区	符合
6	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。	本项目不涉及饮用水水源二级保护区。	符合
7	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。	本项目不属于对水体污染严重的建设项目。	符合
8	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。	本项目不属于新建围湖造田、围湖造地或挖沙采石等投资建设项目。	符合

9	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。	本项目不涉及长江流域河湖岸线	符合
10	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。	本项目不涉及《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。	符合
11	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的除外。	本项目不涉及在长江流域扩大排污口	符合
12	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。	本项目不属于尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库项目。	符合
13	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	符合
14	禁止新建、扩建不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。	本项目不属于高耗能、高排放、低水平项目	符合

综上，本项目建设内容符合川长江办〔2022〕第 17 号的要求。

3.3 与《重庆市国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（渝发改规[2017]1597 号）符合性分析

根据重庆市发展和改革委员会关于印发《重庆市国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》的通知（渝发改规[2017]1597 号）中“彭水苗族土家族自治县产业准入负面清单”要求：重庆市彭水苗族土家族自治县（以下简称“彭水县”）地处武陵山区生物多样性与水土保持生态功能区。本负面清单涉及国民经济 5 门类 19 大类 45 中类 109 小类，其中，限制类涉及国民经济 5 门类 16 大类 32 中类 59 小类，禁止类涉及国民经济 1 门类 4 大类 13 中类 50 小类。

本项目符合国家法律法规和重庆市地方性法规要求，项目不占用自然保护区、世界文化自然遗产、风景名胜区、森林公园、地质公园、饮用水水源保护区等区域。对照“彭水县产业准入负面清单”，本项目为光伏发电项目不属于其中限制和禁止类建设项目。因此项目符合《重庆市国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（渝发改规[2017]1597号）的

要求。

4、与国家及地方其他管理要求的相符性分析

4.1 与《国务院关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》（国发〔2021〕4 号）相符性

《国务院关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》（国发〔2021〕4 号）提出，“推动能源体系绿色低碳转型。坚持节能优先，完善能源消费总量和强度双控制度。提升可再生能源利用比例，大力推动风电、光伏发电发展，因地制宜发展水能、地热能、海洋能、氢能、生物质能、光热发电”。

本项目为光伏发电项目，利用光能发电，有利于改善地区能源结构，提高清洁低碳能源占比，符合国发〔2021〕4 号有关要求。

4.2 与《国家能源局关于 2021 年风电、光伏发电开发建设有关事项的通知》（国能发新能〔2021〕25 号）符合性

《国家能源局关于 2021 年风电、光伏发电开发建设有关事项的通知》（国能发新能〔2021〕25 号）提出，“落实碳达峰、碳中和目标，以及 2030 年非化石能源占一次能源消费比重达到 25%左右、风电太阳能发电总装机容量达到 12 亿千瓦以上等任务，坚持目标导向，完善发展机制，释放消纳空间，优化发展环境，发挥地方主导作用，调动投资主体积极性，推动风电、光伏发电高质量跃升发展”。

本项目为光伏发电项目，利用光能发电，有利于改善地区能源结构，落实碳达峰碳中和要求，符合国能发新能〔2021〕25 号有关要求。

4.3 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）符合性分析

具体见下表。

表 1-8　与自然资办发[2023]12 号文相符性分析

序号	文件要求	本项目情况	结论
1	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。	本项目无永久占地，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。	相符
2	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，	（一）本项目为农光互补项目，不占用永久基本农田，建设单位在开工前将按要求办理相关的用地手续。在其项目服务期满后将恢复园地原状。 （二）本项目建设过程充分利用现有乡村道路进行运输，光伏区不涉及占用耕地。	相符

	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。”		

综上，本项目的建设符合自然资办发[2023]12 号文的要求。

4.4 与重庆市能源局《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）符合性分析

本次评价对渝能源电〔2017〕51 号符合性分析如下表：

表 1-9 与渝能源电〔2017〕51 号文相符性分析

序号	文件要求	本项目情况	结论
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。	本项目已取得重庆市彭水苗族土家族自治县发展和改革委员会下发的备案证	相符
2	光伏项目项目备案建设应符合所在地的光伏项目发展规划，并按照有关技术标准和规程规范，编制光伏项目建设方案（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。	本项目符合《重庆市“十四五”电力发展规划》，项目已编制可研。	相符
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，本项目采用单晶硅双玻电池组件，转换效率为 20%~22%（满足不低于 16%的要求）；首年衰减率 2%（满足不高于 3%的要求），之后每年衰减率 0.45%（满足不高于 0.7%的要求），全生命周期（25 年）衰减率 12.8%，（满足不高于 20%的要求）。	相符
4	按照《国家林业局关于光伏项目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。光伏项目的电池组件阵列禁止使用有林地、疏	符合，本项目用地范围不涉及自然保护区、森林公园、濒危物种栖息地、天然林保护工程区等，不涉及林业限制性区域。在灌木林地采取“林光互补”	相符

	林地、未成林造林地、采伐迹地、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”模式光伏项目要确保使用的宜林地不改变林地性质。光伏项目建设必须依法办理使用林地审核审批手续。	形式建设。	
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，光伏项目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，本项目属于光伏项目项目，正在履行环评手续，在评价中要求项目施工加强生态环境保护。	相符

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。

4.5 与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）相符性

为贯彻《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》，规范输变电建设项目环境保护工作，生态环境部制定了《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020），本项目与其的相符性分析详见下表。

表1-10 与（HJ 1113-2020）号文的相符性分析一览表

输变电建设项目环境保护技术要求		本项目情况	结论
选址选线	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本项目符合《重庆市“十四五”电力发展规划》的要求。	相符
	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。	本项目选址不涉及生态保护红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	相符
	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。	本项目不涉及自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	相符
	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。	本项目依托彭水石柳光伏项目升压站，集电线路为35kV，电磁环境影响较小。本次环评不涉及电磁环境影响。	相符

		同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	不涉及	相符
		原则上避免在0类声环境功能区建设变电工	本项目所处区域为声环境 1 类区	相符
		变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	项目土石方在整个场区内实现挖填平衡，临时占地及时恢复植被，减少对生态环境的不利影响。	相符
		输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本项目占地主要为一般灌木林地，在灌木林地采取“林光互补”的形式建设，以减少林木砍伐和破坏。	相符
		进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	不涉及	相符
	设计	改建、扩建输变电建设项目应采取措施，治理与该项目有关的原有环境污染和生态破坏。	不涉及	相符
		输电线路进入自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区时，应采取塔基定位避让、减少进入长度、控制导线高度等环境保护措施，减少对环境保护对象的不利影响。	不涉及	相符
		变电工程应设置足够容量的事故油池及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。	本项目箱变已设计 3m^3 事故油坑共 9 座，能够满足对油及油水混合物全部收集，升压站依托石柳光伏项目，依托该升压站事故池。	相符
	施工期	1、声环境：变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB12523 中的要求。在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。夜间作业必须公告附近居民。	在采取本项目提出的各项噪声治理措施后，施工场界能够满足 GB12523 中的要求。	相符
		2、生态环境保护：施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。	本项目施工结束后，将及时清理施工现场，减少对生态环境的扰动。	相符
		3、水环境保护：施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。	本项目施工废水经沉淀处理后回用或用于场地洒水降尘，施工建筑垃圾均得到合理的处理处置，严禁乱排乱放。	相符
		4、大气环境保护：施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工工地设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布	本项目施工过程中将严格按照 HJ1113-2020 和 HJ/T 393 的要求，采取一系列措施防治扬尘污染。	相符

		（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧位于城市规划区内的输变电建设项目，施工扬尘污染的防治还应符合 HJ/T 393 的规定。		
		5、固体废物处置：施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。	本项目施工建筑垃圾将按要求清运至当地政府指定的消纳场地，并及时做好迹地清理工作。	符合
	运营期	运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。	本项目运行期间设有专职管理人员对设施的维护和运行管理、巡查和检查。	符合
		变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等矿物油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物应交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。不能立即回收处理的应暂存在危险废物暂存间或暂存区。	本项目事故状态产生的废变压器油收集至事故油池，废铅蓄电池暂存于危废贮存点内，项目危废及时委托有相应危废处置资质的单位进行处理。	符合
		针对变电工程站内可能发生的突发环境事件，应按照 HJ169 等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。	本项目突发环境事件应急预案尚未编制，评价要求建设单位编制突发环境事件应急预案并定期演练。	符合
	综上，本项目经采取相应的环保措施后，能够满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的要求。			

二、建设内容

理位置	本项目位于重庆市彭水县石柳乡北部、东部的山脊地带，场址东西跨度约3.0km、南北跨度约5.2km，工程占地面积约265691m^2，场址中心距离彭水县约85km。场址附近有乡村公路通过，场址区有数条简易公路通过，交通运输条件较为便利。场址地理坐标介于东经108°28′52″~108°29′48″、北纬29°41′6″~29°40′19″之间，海拔在1000m~1400m之间。 项目区地理位置图详见附图1。
目组成及规模	**1、项目由来** 2024年8月，重庆大唐国际彭水水电有限公司投资建设的“彭水石柳光伏项目”取得了彭水县生态环境局下发的环评批复，批复内容为：拟建项目位于彭水自治县石柳乡荞竹村。项目安装容量为47.29088MWp，额定容量为35.84MW，配套建设110kV升压站1座。 该项目建设过程中，为了保证主变容量满足本项目依托，重庆大唐国际彭水水电有限公司将主变压器由36MVA×1更换为63MVA×1，电压等级仍为110kV，该主变压器更换由“彭水石柳光伏项目”实施，升压站不在本项目评价范围内。 2025年1月，重庆市彭水县发展和改革委员会对本项目下发了投资备案证，备案的建设规模为：彭水石柳农光互补光伏项目拟规划总装机容量40MW（交流侧），拟以2回35kV线路接入彭水石柳光伏项目110kV升压站。 2025年5月，建设单位委托重庆龙翰环保工程有限公司开展环评工作，接受委托后，我司技术人员收集了相关资料、对项目区域进行现场踏勘，对环境敏感区进行研判，最终判定本项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》中“地面集中光伏电站（总容量大于6000千瓦，且接入电压等级不小于10千伏）”，应编制环境影响报告表。 2025年6月，本项目可行性研究报告编制完成，受当地地形、林地、基本农田等限制性因素影响，拟将装机容量调整为27.498MWp，本项目不分期建设，装机容量减小不影响环评工作的开展。 **2、评价构思**

本项目为光伏发电项目，装机容量为27.498MWp，升压站依托彭水石柳光伏项目110kV升压站，集电线路为35kV，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）》，本项目不开展电磁环境影响评价。

根据三区三线检测和当地主管部门复函，本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、国家森林公园等生态敏感区，也不涉及生态保护红线、饮用水水源保护区等。由于本项目箱变和集电线路均为35kV，属于环评豁免项目，因此本项目对生态环境和保护对象的影响主要集中在施工期，重点开展施工期环境影响评价和环保措施分析，并加强对升压站依托可行性的分析。

1、项目概况

项目名称：彭水石柳农光互补项目；

建设单位：大唐（彭水）清洁能源有限公司；

建设地点：彭水县石柳乡荞竹村；

装机容量：27.498MWp；

占地面积：265691 平方米（临时占地）；

年发电量：2246.89 万 kW·h；

2、项目建设主要内容

本项目位于重庆市彭水县石柳乡，项目安装容量为27.498MWp，额定容量为20.8MW，建设期共为6个月，运行期为25年。项目25年运行期内多年平均上网电量为2246.89万kW·h，年平均满负荷利用小时数为817.10h。

考虑本光伏项目的送出，结合并网光伏项目就近上网、节约投资的原则。本项目依托石柳光伏项目配套建设的110kV升压站，光伏区采用1回35kV集电线路+电缆送入升压站。汇集并网光伏项目电能后，以1回110kV线路接至110kV普子变，最终接入系统方案以电网批复为准，并服从于电网整体规划。

综上，本项目建设内容主要包括光伏发电单元、集电线路和110kV升压站（依托），具体见下表。

表 2-1　本项目工程内容及规模

类别	名称	内容
主体工程	光伏发电单元	工程安装容量 27.498MWp，额定容量 20.8MW，全部采用 620Wp 单晶硅电池组件，共计 44352 块，320kW 组串逆变器 65 台；支架采用固定倾角 10°，2×14 竖排进行设计，共计 1584 组。设置 1 个 1.0MW、1 个 1.6MW、4 个 2.25MW、1 个 2.9MW 及 2 个 3.2MW 光伏子方阵。共计 9 个发电单元，容配比为 1.322。

	集电线路		本工程采用 1 回集电线路汇集电力送入升压站，线路全长约为 13.83km，其中架空线路 9.44km，电缆线路约 4.39km。共设铁塔 38 基。
	升压站		本项目不设升压站，依托彭水石柳光伏项目建设的 110kV 升压站。
	送出工程		依托重庆彭水石柳光伏项目 110 千伏送出工程，由国网重庆市电力公司彭水供电分公司负责建设，线路起于石柳光伏项目 110kV 升压站，止于马岩洞水电站 110kV 马保线出线构架处 T 接点，线路全长约 11.55km，采取单回塔架空架设方式。该项目不纳入本次评价。
辅助工程	场内道路		场区道路充分利用现有乡村道路，仅对局部路段进行拓宽改造，改造长度 0.4km。
公用工程	供电	施工期	场址附近有农网 10kV 线路，施工用电可由该 10kV 线路引接作为电源。
		运营期	升压站配置 1 台 250kVA 的站用变压器，站用电采用双电源供电，两段单母线接线。主供电源引自 35kV 母线，备用电源引自附近 10kV 电网。
	供水	施工期	生产用水、生活用水从场址中居民饮用水水箱接管使用，直饮水采用桶装矿泉水。
		运营期	升压站生活供水采用罐车拉水至升压站水箱供水；光伏组件清洗用水采用罐车从附近水源运水至各用水点区域。
环保工程	废气	施工期	主要为施工扬尘和施工机械尾气，企业采取文明施工，采取相应的防风抑尘措施抑制扬尘的产生；施工机械尾气产生量较小，对环境影响不大。
		运营期	依托彭水石柳光伏项目升压站食堂油油烟净化装置，处理后采用专用烟道于生活楼楼顶排放。
	废水	施工期	施工废水经设置临时沉淀池处理后回用，不外排。生活污水经临时化粪池处理后定期清掏不外排。
		运营期	依托升压站一体化生活污水处理装置处理后用于周边菜地农田施肥，不外排；光伏组件清洗废水除部分自然蒸发外，其余滴落至光伏板下浇灌作物，不外排。
	声环境	施工期	施工期选用低噪声设备，车辆减速慢行，控制施工时间，施工围挡等
		运营期	优先选用低噪声设备；对高噪声设备采取隔声、减振等措施。
	固体废弃物	施工期	多余建筑垃圾及时清运至当地政府指定的消纳场地。生活垃圾定点集中收集，由环卫部门定期清运。
		运营期	生活垃圾收集至生活垃圾桶内，由环卫部门定期清运。主变压器设置有贮油坑和事故油池，箱变设置有事故油坑，事故状态下产生的废变压器油及时交由有资质单位处理处置，升压站更换的废铅酸蓄电池在危废贮存点暂存后，定期交由有资质单位处理处置。
	生态保护		对施工临时占用部分结合工程水土保持植物措施进行施工后的生态恢复。升压站地块内部适当进行绿化。
临时工程	施工场地		依托彭水石柳光伏项目设置的施工场地，位于升压站旁，依托其布置的施工生活区、综合加工厂、综合仓库等设施。
	施工便道		光伏场区内施工道路依托规划新建的森林防火道路进行，不需再单独修建施工便道；进升压站进站道路需修建部分临时施工便道。
	取弃土场		本项目挖方 1.78 万 m^3，填方 1.46 万 m^3，弃方 0.32 万 m^3，用于道路区域回填，土石方在整个场区内实现挖填平衡，不设取弃土场。
依托工程	升压站及其附属设施		本项目升压站依托彭水石柳光伏项目，该升压站位于 3 号地块北侧，于 2024 年 8 月完成环评审批手续，目前处于施工期间。 由于该项目施工过程中拟将原 36MVA 主变更换为 63MVA，变更后本项目能够接入该升压站，因此全部依托该升压站建设内容。

项目主要经济技术指标如下：

表 2-2　主要技术经济指标表

序号	项目	单位	数量

1	装机容量		MWp	27.498
2	额定装机容量		MWp	20.8
3	占地面积		m^2	265691
	其中	永久占地面积	m^2	0
		临时占地面积	m^2	265691
4	工程代表年太阳总辐射量		MJ/m^2	3724.9
5	25 年运行期多年平均上网电量		万 kW·h	2246.89
6	25 年运行期上网总电量		万 kW·h	56172.25
7	年平均满负荷利用小时数		h	817.10

3、建设规模及主要工程参数

3.1 光伏发电单元

光伏发电单元由光伏组件经串联、并联组成，一个光伏组件方阵即为一个光伏发电单元系统，包括 1 台逆变器与对应的 n 组光伏组件组串、汇流连接电缆等。

本项目共设置 9 个光伏发电单元，总用地面积约 265691m^2，安装容量为 27.498MWp，额定容量为 20.8MW，共采用 44352 块峰值功率为 620Wp 的单晶硅双面光伏组件、9 台箱式变压器、65 台 320kW 组串式逆变器，将太阳能转化为电能。

（1）光伏系统总体方案

光伏系统主要由光伏阵列、箱逆变单元、升压站等部分组成，受地形地貌及敏感因素影响，光伏子方阵分布不均，在满足逆变器至箱变汇流距离不超过 500m 的前提下，推荐单个子方阵按 1600/2250/3200kVA 箱变容量进行划分。本工程共设 1×1.0+1×1.6+4×2.25+1×2.9+2×3.2MW 光伏发电单元。其中，每个 1.0MW 光伏发电单元设 1 台 1000kVA 光伏升压箱变，低压侧接 3 台 320kW 组串式逆变器；每个 1.6MW 光伏发电单元设 1 台 1600kVA 光伏升压箱变，低压侧接 5 台 320kW 组串式逆变器；每个 2.25MW 光伏发电单元设 1 台 2250kVA 光伏升压箱变，低压侧接 7 台 320kW 组串式逆变器；每个 2.9MW 光伏发电单元设 1 台 2900kVA 光伏升压箱变，低压侧接 9 台 320kW 组串式逆变器；每个 3.2MW 光伏发电单元设 1 台 3200kVA 光伏升压箱变，低压侧接 10 台 320kW 组串式逆变器；容配比为 1.322。则各部分组成设备见表 2-3。

表 2-3　本项目光伏设备一览表

方阵编号	组件安装数量（个）	320kW 逆变器数量（个）	单个方阵阵列参数			容配比
			接入组串数量	箱变容积（kVA）	直流侧安装容量（kW）	

1#	4956	7	177	2250	3072.72	1.372
2#	4900	7	175	2250	3038	1.356
3#	7028	10	251	3200	4357.36	1.362
4#	4424	7	158	2250	2742.88	1.225
5#	5824	9	208	2900	3610.88	1.254
6#	2128	3	76	1000	1319.36	1.374
7#	5012	7	179	2250	3107.44	1.387
8#	6580	10	235	3200	4079.6	1.275
9#	3500	5	125	1600	2170	1.356
合计	44352	65	1584			

（2）光伏组件

光伏组件是太阳能光伏发电系统的核心部件，其光电转换效率、各项参数指标的优劣直接代表了整个光伏发电系统的发电性能。本项目考虑组件单体功率大小、场地的实用性、市场价格因素及实际商业应用的性能稳定可靠性，拟选用 620Wp 单晶硅双玻电池组件。其具体参数见下表。

表 2-4　620Wp 单晶硅双玻电池组件参数一览表

项目	单位	参数
最大输出功率	W	620
输出功率公差	%	0~3
最大功率点的工作电压	V	43.22
最大功率点的工作电流	A	13.42
开路电压	V	51.41
短路电流	A	14.22
短路电流的温度系数	%/K	0.045
开路电压的温度系数	%/K	-0.23
峰值功率的温度系数	%/K	-0.28
最大系统电压	V	1500
尺寸（L/W/T）	mm	2278×1134×30
工作温度范围	℃	-40～+85
组件重量	kg	31.8
双面因子	/	80±10%

（3）光伏支架

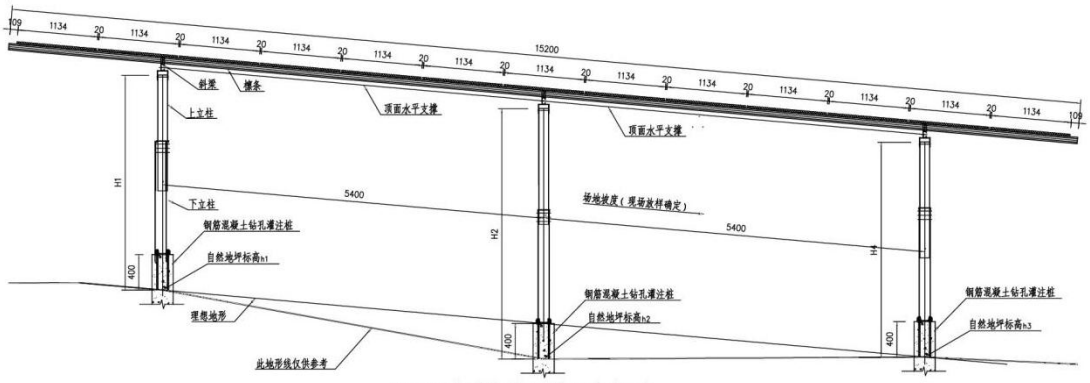
①支架布置方式

本工程采用 620Wp 单晶硅光伏组件，固定式光伏支架安装，光伏支架由 26 块 2278mm×1134mm 单晶硅光伏组件按 2（行）×14（列）的布置方式组成一个支架单元，组件排列方式为纵向排列，单个支架的平面尺寸约为 14982mm×4576mm，支架倾角为 16°，光伏组件最低端离地距离 2.0m。该支架形式主要通过架高立柱的方式来保证支架下部作业空间，可种植常规露天农业作物，适用地形广。本工程共有支架 1584 组。

光伏支架采用单桩支架结构，主要由斜梁、檩条、前斜撑、后斜撑、钢柱、

抱箍、顶面水平支撑、拉条、撑杆和单桩基础等关键构件组成。单桩光伏支撑结构采用立柱和 2 个斜支撑支起斜梁、檩条，从而托起光伏电池板，钢斜撑与钢柱之间连接通过抱箍实现，具有简洁、高效的特点。光伏组件与檩条用不锈钢螺栓连接，每块光伏板用 4 个螺栓固定在檩条上。檩条与斜梁通过檩托和螺栓连接。

桩基列间距为 5.4m，檩条跨度为 5.4m，斜梁采用 C90×45×20×2.5mm 冷弯薄壁卷边槽钢，檩条采用 C110×60×20×2.0mm 冷弯薄壁卷边槽钢，前斜撑采用 C60×30×15×2.0mm 冷弯薄壁卷边槽钢，后斜撑采用 C70×45×10×2.0mm 冷弯薄壁卷边槽钢，下立柱采用Φ159×3.5mm 热镀锌钢管，上立柱采用Φ140×2.5mm 热镀锌钢管。光伏支架构件采用连续热镀锌铝镁钢材和热浸镀锌钢材，连续热镀锌铝镁钢材双面镀层重量不少于 275g/m²，热浸镀锌钢材镀锌层平均厚度不小于 80μm。本项目光伏支架的结构布置见下图。



2×13阵列光伏组件纵向视图 1:50

光伏组件尺寸：2278mm× 1134mm× 30mm

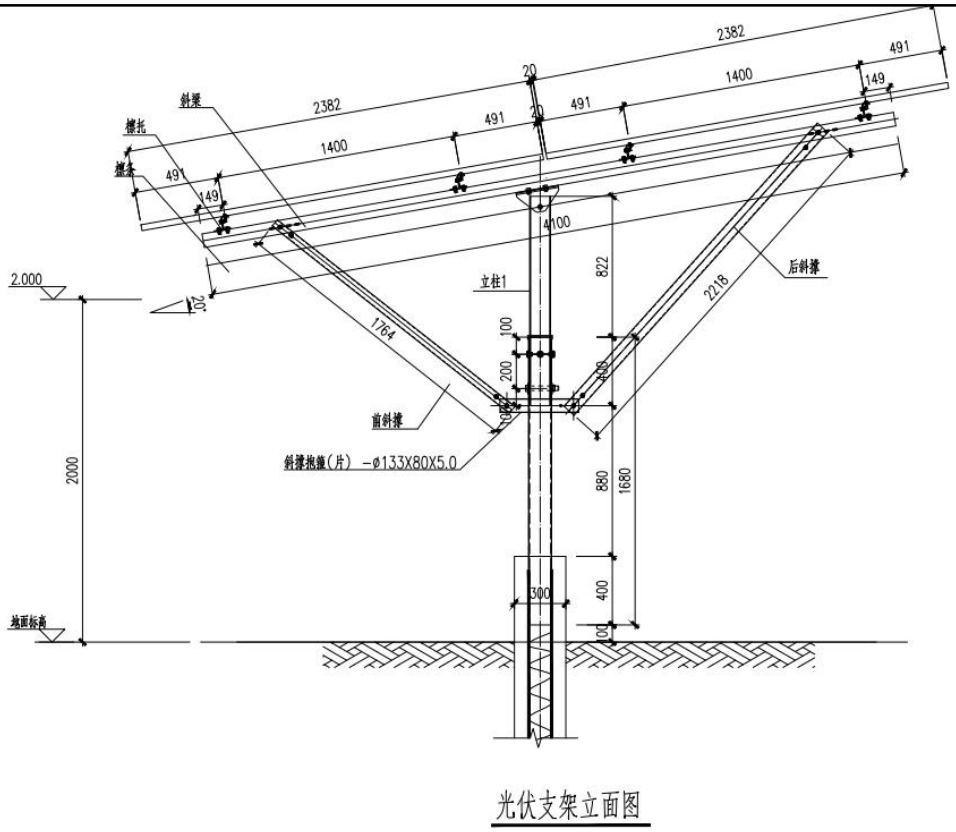


图 2-1　光伏支架结构布置图

②支架基础

光伏支架基础采用钻孔灌注桩基础，灌注桩采用现场浇筑的 C30 钢筋混凝土，桩径 300mm，每个光伏支架采用 4 根桩，初拟桩长为 2500mm，桩顶高出地面 400mm。光伏支架立柱与钻孔灌注桩基础采用地脚螺栓连接，基础混凝土应振捣密实及光滑平整，确保立柱与基础可靠连接。光伏组件支架、基础工程量见表 2-5。

表 2-5　光伏组件支架、基础工程量一览表

序号	项目	单位	数量
1	发电设备基础工程		
1.1	一般场地平整	m^2	38339.1
1.2	钻孔土方（直径 300）	m	5068.8
1.3	钻孔石方（直径 300）	m	11404.8
1.4	混凝土灌注桩浇筑-桩径 300mm	m^3	1432.44
1.5	钢筋制作与安装	t	135.84
1.6	预埋套管（QB355B）	t	85.24
2	汇流及变配电设备基础工程		
2.1	钻孔土方（直径 300mm）	m	43.2
2.2	钻孔石方（直径 300mm）	m	172.8
2.3	混凝土灌注桩浇筑-桩径 300mm	m^3	19.08
2.4	混凝土平台	m^3	96.3

2.5	预埋铁件	t	2.7

（4）逆变器

①逆变器型号参数

光伏并网逆变器是光伏项目的核心设备之一，其基本功能是将光伏电池组件输出的直流电转化为交流电，然后输入电网中。考虑项目实际布置光伏组件的区域比较分散，本项目选用 320kW 的组串式逆变器，其具体参数见下表。

表 2-6　320kW 组串式逆变器主要参数一览表

项目		320kW 逆变器
输入参数	最大输入电压（Vdc）	1500
	直流输入支路数	32
	MPPT 路数	12（可选 14 或 16）
	MPPT 电压范围（Vac）	500V-1500V
	每路 MPPT 最大输入电流（Adc）	40A（可选 14*30A/16*30A）
输出参数	额定交流输出功率（kW）	320
	最大输出功率（kVA）	352
	最大输出电流（Aac）	254
	额定电网频率（Hz）	50
	额定输出电压	800V，3W+PE
	功率因数	>0.99（额定功率下）
	最大总谐波失真	＜3%
系统性能	最大逆变器效率（%）	≥99.01
	中国效率（%）	≥98.52
	外壳防护等级	IP66
	环境温度（℃）	-30~60
	冷却方式	智能风冷
	相对湿度	0%~100%
	允许最高安装海拔高度（m）	5000m（> 4000m 降额）
	通讯方式	RS485；USB；MBUS
	宽×高×深（mm）	1136×870×361mm
	重量（含挂架）	≤116kg

本工程逆变器容配比采用 1.322，即每台 320kW 组串式逆变器接入 24-28 路光伏组串，直流侧容量为 422kWp。

②逆变器基础

组串式逆变器不单独做基础，逆变器托架采用连接件及抱箍固定于光伏支架立柱上。

（5）箱式变压器

①箱变型号参数

每个方阵各逆变器并联接入箱式变压器的低压母线侧，本项目共设置 9 台

双绕组箱式升压变压器，所采用箱式变压器为华式变压器二级能放、双绕组、铜线圈，就地布置在光伏方阵附近。其具体型号及数量见下表。

表 2-7　箱式变压器型号一览表

名称	型号	数量
箱式变压器	3200kVA-37kV/0.8kV	2
	2900kVA-37kV/0.8kV	1
	2250kVA-37kV/0.8kV	4
	1600kVA-37kV/0.8kV	1
	1000kVA-37kV/0.8kV	1

②箱变基础

箱变基础为砌体结构筏板基础，基础长 6.9m，宽 5.3m，高 0.5m，埋深 2.5m，基础露出地面 0.3m。基础底板厚 300mm，侧壁为厚 240mm 的砌砖墙，四角设构造柱，顶部设圈梁，顶板设进人孔及钢盖板。箱变与基础顶部预埋钢板焊接，朝向箱变开门一侧砌筑踏步及操作平台，侧壁开电缆孔。基础底板顶面设 0.5%的排水坡度，朝向排水管方向，排水管排向现场地势较低处，排水管口包土工布，管口四周填筑级配碎石。根据规范要求，箱变下设储油池，油池的有效容积满足规范要求。箱变和电缆分接箱基础工程量见表 2-8。

（6）电缆分接箱

①设备选型

为了便于各个光伏发电单元的电能汇集，在光伏厂区适当位置和升压站外共设置 4 台 35kV 电缆分接箱，根据不同情况，形成合理的连接，每台电缆分接箱除出线回路不装设隔离开关外，其余进线回路均装设隔离开关。此种连接不仅可以避免一个方阵出问题整条集电线路失电的弊端，还可以避免电缆分接箱及分接箱间电缆发生故障对整条集电线路的影响，同时使并网光伏项目各个发电单元相互独立，运行更安全，检修更方便，且影响范围更小。

②电缆分接箱基础

电缆分接箱基础为砌体结构筏板基础，基础长 4.76m，宽 2.44m，高 1.75m，埋深 1.45m，基础露出地面 0.3m。基础底板厚 250mm，侧壁为厚 240mm 的砌砖墙，四角设构造柱，顶部设圈梁，顶板设进人孔及钢盖板。电缆分接箱与基础顶部预埋钢板焊接，朝向电缆分接箱开门一侧砌筑踏步及操作平台，侧壁开电缆孔。基础底板顶面设 0.5%的排水坡度，朝向排水管方向，排水管排向现场地势较低处，排水管口包土工布，管口四周填筑级配碎石。

箱变和电缆分接箱基础工程量见表 2-8。

表 2-8　箱变和电缆分接箱基础工程量一览表

序号	项目	单位	数量
1	土石方开挖	万 m^3	0.08
2	土石方回填	万 m^3	0.08
3	混凝土（C30）	m^3	19.08
4	垫层混凝土（C15）	m^3	96.3
5	砖砌体	m^3	89.1
6	钢筋	t	12.3
7	预埋铁件	t	2.7

2.2　35kV 集电线路

本工程采用 1 回集电线路汇集电力送入石柳光伏项目升压站，总长度为 13.83km，其中电缆 4.39km，架空线路 9.44km。根据地形和光伏方阵的布置情况，各集电线路与光伏方阵~箱变组连接方案如下：

1UL 线路：连接 1、2 号光伏箱变，共 2 个光伏方阵，输送容量为 4.5MW，线路长度为 3.19km；

2UL 线路：连接 3、4、5 号光伏箱变，共 3 个光伏方阵，输送容量为 8.35MW，线路长度为 1.38km；

3UL 线路：连接 6、7、8、9 号光伏箱变，共 4 个光伏方阵，输送容量为 8.05MW，线路长度为 7.9km。详见附图 10（35kV 集电线路网络拓扑图）。

2.2.1 电缆线路

（1）电缆型号

根据光伏区布局及经济输送容量要求，电缆型号采用 YJLV22-26/35kV-3×95，YJLV22-26/35kV-3×120，YJV22-26/35kV-3×400 交联聚乙烯绝缘聚乙烯内护层钢带铠装聚乙烯外护套铝芯/铜芯电缆。

（2）基础选型

本工程箱式变压器至升压站部分集电线路采用直埋电缆形式，直埋电缆长度 4.39km。直埋电缆典型剖面如图 2-2 所示，开挖尺寸为顶宽 1.6m，底宽 1m，深 1m。铺砂垫层后放置电缆，再铺一层细沙后覆盖红砖，然后进行回填。直埋电缆沟开挖长度约 35km，在电缆接头处设砖砌电缆井，电缆井尺寸为长×宽×高：1.6m×1.6m×1.0m。电缆井基础工程量见表 2-9。

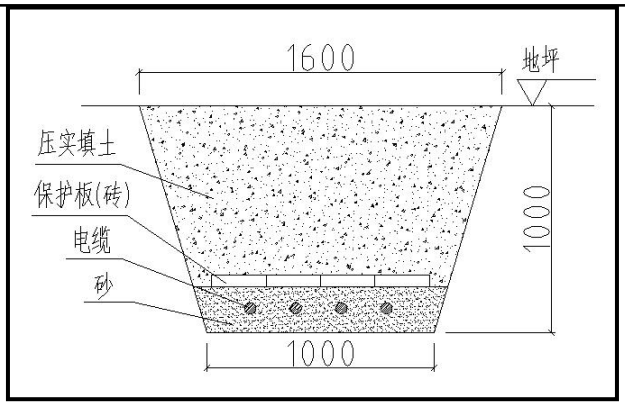


图 2-2　直埋电缆典型横剖面图（单位：mm）

表 2-9　电缆沟及电缆井基础工程量一览表

序号	项目	单位	数量
1	土石方开挖	万 m^3	0.84
2	土石方回填	万 m^3	0.84
3	混凝土（C25）	m^3	736.64
4	垫层混凝土（C20）	m^3	16.72
5	砖砌体	m^3	736.64
6	钢筋	t	1.589
7	毛土石挡土墙	m^3	350

2.2.2 35kV 架空线线路

（1）架空线选型

根据可研报告，本项目架空线路导线建议选用 JL/G1A-95/20、JL/G1A-185/30 钢芯铝绞线，电压等级为 35kV，架空线路长 9.44km。

（2）对地距离

确定导线与地面、树木建筑物、铁路、道路、河流及各种架空线路的距离，根据导线的最大弧垂及最大风偏等进行计算。按《66kV 及以下架空电力线路设计规程》（GB50061-2010）规定执行，本工程对地距离取 7.0m。

（3）铁塔选型

根据现场实地踏勘的情况，结合本线路的电气条件、水文气象条件、线路安全、技术、经济等因素，经综合比较，拟选择以下塔型：

单回路直线塔

采用 35-CB21D-Z1 、35-CB21D-Z2 、35-CB21D-Z3 单回路上字型直线塔；塔身断面均为正方形，导线呈三角型排列，采用 I 型绝缘子串。上述塔型均设计为平腿。

单回路转角塔

采用 35-CB21D-J1（0°～20°）、35-CB21D-J2（20°～40°） 、35-CB21D-J3（40°～60°） 、35-CB21D-J4 单回路三角型转角塔；塔身断面均为正方形，导线呈三角型排列，上述塔型均设计为平腿，其中 35-CB21D-J4 兼做（60°～90°)终端塔。

本项目共架设直线塔基 18 基，耐张塔基 20 基，共计 38 座塔基，均为铁塔。

2.3 110kV 升压站（依托）

本项目依托彭水石柳光伏项目建设 110kV 升压站 1 座，位于整个光伏场区的西北侧，升压站为 110kV、35kV 两级电压，建设单位在施工过程中拟将主变压器变更为 1×63MVA，本次针对该变压器进行评价。升压站具体参数见下表。

表 2-10　石柳光伏项目升压站具体参数一览表

序号	内容	型号/说明			
1	主变压器	型号	SZ22-63000/110（YND11 型）	数量	1 台
		布置型式	户外布置	额定容量	63MVA
		电压比	115±8×1.25%/35kV	阻抗电压	Ud%=10.5
		联接组别	YN，d11	调压方式	有载调压
		冷却方式	油浸自冷	按中性点接地方式	110kV 侧按不死接地设计
2	升压站无功补偿装置	1 套，采用户外水冷动态无功补偿装置，容量±9000kVar			
3	110kV 配电装置	选用户外 SF6 气体绝缘组合开关设备（GIS）。额定电压：126kV，额定电流：2000A，额定短路开断电流：40kA，额定短时耐受电流：40kA/3s；额定频率：50Hz，额定峰值耐受电流：100kA			
4	35kV 配电装置	采用户内 SF6 充气柜。其中主变进线柜 1 面，光伏电缆进线柜 2 面，母线电压互感器柜 1 面，动态无功补偿柜 1 面，接地变柜 1 面，站用变柜 1 面，共计 7 面开关柜。			
5	生产楼	生产楼为两层框架结构，长 26.74m，宽 6.64m，层高为 5.0m，建筑面积 375.32m^2。内部布置二次屏保室，主控室，配电室和蓄电池室等房间。			
6	生活楼	生活楼为两层框架结构，长 16.5m，宽 9.3m，层高为 3.3m，建筑面积 317.3m^2。内部布置厨房、餐厅、会议室、值班办公室、公共卫生间等房间，厨房内设置一个库房，用于存放生活物资，每个值班办公室内设卫生间，方便员工生活。建筑物中部设门厅，两侧设疏散出口。			
7	附属用房	附属用房地下布置消防水池和泵房，长 12.4m，宽 10.6m，建筑面积 344.4m^2，地下一层深 3m 为消防水池，地面层高 3m，为水泵房。			

8	事故油池	位于主变东南侧，容积约为 80m³
9	危废贮存点	危废贮存点为框架一层结构，位于生产楼西侧，占地面积为 13.8m²
10	绿化	绿化面积约 500m²
11	进站道路	升压站进站道路路基宽 5m，路面宽 4m，采用水泥混凝土路面，进站道路长约 0.40km。

2.4 送出工程（依托）

依托重庆彭水石柳光伏项目 110 千伏送出工程，由国网重庆市电力公司彭水供电分公司负责建设，线路起于石柳光伏项目 110kV 升压站，止于马岩洞水电站 110kV 马保线出线构架处 T 接点，线路全长约 11.55km，采取单回塔架空架设方式。该项目不纳入本次评价。

2.5 劳动定员和工作制度

本光伏项目年工作时间 365 天，新增劳动定员人数为 4 人，主要进行光伏场区的日常维护和检修。本项目光伏阵列区仅在昼间运行，夜间不运行。

平面及现场布置

1、总平面布置

（1）光伏场区

本光伏发电工程设计安装容量27.498MWp，额定容量20.8MW，一次建成投产，根据场址土地利用情况、地形地貌条件及初步接入系统方案，在平缓山坡上布置9个光伏发电子方阵。

光伏阵列区分布在石柳乡北部、东部区域，南北长约5km，东西宽约3km，分为4个子阵列区，由北向南分别为1#、2#、3#、4#子阵列区，依托的升压站位于2#阵列区北侧约1.6km处。

光伏阵列在结合用地范围和地形情况，在尽量避免子方阵的长宽度差异太大的前提下进行布置，以达到用地较优、节约连接电缆、日常巡查线路简便的最佳布置方案，整个布置避让了基本农田、公益林等敏感因素。

为便于管理，沿光伏发电场阵列外侧设置钢丝网围栏，围栏高度1.8m，采用直径4mm的浸塑钢丝，网片间距为150×75mm，立柱采用直径50mm的浸塑钢管，立柱布置间距为3m，钢丝网围栏总长13.0km，其上布置安全监控设备。在入口处设置对开钢大门。

图 2-3　石柳农光互补项目阵列区和集电线路示意图

（2）升压站（依托）

依托石柳光伏项目升压站，该站位于场址西北平缓山包上，建设场地长 71.43m，宽 52m，围墙内占地面积约为 3714m^2。升压站四周采用高度为 2.3m 的砖砌围墙，大门采用 6m 宽的电动伸缩大门，进站大门布置在场址西南侧，北侧为生活区，主要布置生活楼、附属用房等建筑，南侧为生产区，由北至南依次布置 35kV 开关柜、主变和出线构架等，场区西南侧布置有 SVG 无功补偿

装置，各电气设备之间由电缆沟连接。场区内可种植低矮乔木和灌木，做适当绿化以美化环境。

该升压站由“彭水石柳光伏项目”负责建设和运营，不纳入本项目评价。

（3）集电线路

本工程采用 1 集电线路汇集电力送入升压站，总长度为 13.83km。具体布置如下：

1UL 线路：连接 1、2 号光伏箱变，共 2 个光伏方阵，输送容量为 4.5MW，线路长度为 3.19km；

2UL 线路：连接 3、4、5 号光伏箱变，共 3 个光伏方阵，输送容量为 8.35MW，线路长度为 1.38km；

3UL 线路：连接 6、7、8、9 号光伏箱变，共 4 个光伏方阵，输送容量为 8.05MW，线路长度为 7.9km。

2、施工平面布置

（1）对外交通

本项目位于重庆市东部，彭水县东北侧、山脊地带，直线距离约52km。场址中部有乡村公路通过，场址区有数条简易公路通过，交通运输条件较为便利。

本工程对外交通运输拟采用公路运输，具体线路如下：重庆市→石渝高速→张南高速→794县道→石柳乡→乡村道路→光伏场区。

（2）施工营地

施工采用商品混凝土，不设现场搅拌站；所需砂石料从附近建筑材料市场采购，不设砂石料生产场地。项目依托彭水石柳光伏项目设置的施工生产生活区，主要为综合加工厂、综合仓库和施工生活区，位于升压站旁，总占地10000m^2。其中综合加工厂用于钢结构加工、机械修配、机械停放等，综合仓库用于电池组件、支架、机电设备等的堆放，施工生活区用于施工人员办公及日常生活使用。

（3）施工便道

项目区有乡村道路通达，不需再单独修建施工便道，仅对部分路段进行升级改造，主要为拓宽加固，改造线路长0.4km。

（4）取弃土场

本项目土石方在整个场区内实现挖填平衡，不设取弃土场。

3、工程占地及土石方平衡

（1）工程占地

本工程建设用地均为临时占地，包括光伏阵列临时用地、35kV集电线路塔基用地、施工道路、临建设施用地。

项目占地性质见表2-12，项目占地类型见表2-13。

表 2-12　工程占地性质一览表（单位：m^2）

项目	序号	项目	占地面积（m^2）	备注
临时占地	1	光伏阵列占地	264139	396.21 亩
	2	35kV 集电线路塔基	152	
	3	临时生活、生产设施及仓库	6000	依托
	4	施工道路	1400	/
	小计		265691	/

表 2-13　工程占地类型一览表（单位：m^2）

项目	序号	项目	占地面积（m^2）	备注
临时占地	1	茶园	49020	项目不占用永久基本农田
	2	果园	131484	
	3	其他园地	10241	
	4	一般灌木林地	74867	
	6	其他土地*	76	
	小计		265691	/
备注：*指田坎、沟渠、农村道路等。				

（2）土石方平衡

项目分区包括光伏阵列区、道路工程区、集电线路区和施工生产生活区。在场地平整中，场区的西南侧为挖方区，东北侧为填方区，填方量较大。本项目土石方平衡见下表。

表 2-14　工程土石方平衡一览表　单位：m^3

项目分区	开挖	回填	调入		调出	
			数量	来源	数量	去向
光伏阵列区	8400	8400	0			
箱变基础	216	216	0			
道路工程区	5000	1800	0		3200	道路区域压实回填
集电线路工程区	4205	4205	0			
施工生产生活区	/	/			/	依托
合计	17821	14621		/	3200	/

	综上所述，本项目土石方工程量不大，弃方 0.32 万 m^3，用于道路工程区域回填，在整个场区内实施挖填平衡，无需设置取弃土场。
施工方案	**1、施工工序及工艺流程分析** 本项目施工内容主要包括：场地平整、道路工程、光伏阵列基础施工及支架制作安装、太阳电池组件及逆变器安装、箱式变压器基础施工及设备安装，电力电缆和光缆敷设，工程修建、设备安装等。 **（1）场地平整** 光伏发电区中的组件及支架堆放场地、施工临时设施建筑区域进行场地平整。 首先，由人工配合机械设备清除表土，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。土石方开挖采用 2.0m^3 挖掘机挖装、15t 自卸汽车运输出渣；土石方回填采用堆放在附近的开挖料进行回填。采用人工装胶轮车运至使用点，人工平料，振动平板夯夯实。 **（2）进场道路工程施工** 进场道路的施工主要以土石方开挖为主，填筑其次。 ①路基土石方工程 首先，由人工配合机械设备清除表土，原地面横坡陡于 1:5 的填方地段，由机械挖台阶，并将原地面翻挖压密实，对于存在不良土质的原地面层，一律作为弃渣处理；然后，及时施工下挡墙、护脚墙，为路基填土做准备。挖方地段要按设计要求，提前施工作好坡顶截水沟，以防止雨水损坏边坡。 ②路基填筑

采用挖掘机或装载机装土，自卸汽车运土，推土机摊铺，人工配合平地机整平，振动压路机碾压密实。

（3）光伏阵列基础施工

光伏阵列基础采用钻孔灌注桩形式，混凝土灌注桩基础施工包括钻孔、钢筋笼制作与安装、混凝土浇筑。

①钻孔：根据施工现场坐标控制点首先建立该区测量控制网，对桩位准确定位放线；采用钻孔机械进行钻孔，钻孔应保证桩孔竖直；钻孔完成后，进行钻孔验收，验收合格后方可进行下道工序施工。

②钢筋笼制作与安装：钢筋笼所用钢筋为HRB400钢筋，通过计算拟定桩长和桩基础埋深，通过试验验证后确定；安装时严格把控钢筋笼放入，使钢筋笼位于钻孔中心位置。

③混凝土浇筑：严格把控混凝土浇筑质量，浇筑时速度不宜过快，防止集料离析、分离。

（4）光伏阵列组件和支架安装

支架和光伏组件进场前应做好质量验收，存放时应做好防潮、防腐蚀等防护工作。光伏组件的安装分为两部分：支架安装、光伏组件安装。

支架的安装：支架安装前应对基础的水平偏差和定位轴线偏差进行查验，不合格的项目应进行整改后再进行安装。支架的安装要满足紧固度和偏差度要求。支架的焊接部位应做防腐处理。

光伏组件的安装：挑选工作参数接近的组件在同一子方阵内，额定工作电流相等或相接近的组件进行串连，其安装角度、组件边缘高差和组件平整度应严格遵守设计文件或生产厂家的要求。严禁在雷、雨天进行组件的连线工作。

（5）逆变器、箱式变压器及相关配电装置

本工程采用组串式逆变器。

箱式变压器及相关配电装置土建施工，主要是先进行基础开挖，基础混凝土浇筑、侧墙砌筑，预埋件埋设、土石回填等。

箱式变压器、组串式逆变器及其配套电气设备通过汽车运抵安装位置附近，采用吊车、液压升降小车等设备进行安装就位。箱式变压器安装于光伏阵列路旁。

	（6）集电线路施工 ①直埋电缆施工 首先按照设计和规范要求开挖电缆沟，在沟底铺砂垫层，并清除沟内杂物。电缆在安装前对电缆进行质量验收。电缆在安装前，应根据设计资料及具体的施工情况，编制详细的电缆敷设程序表，表中应明确规定每根电缆安装的先后顺序。电缆的使用规格、安装路径应严格按设计要求进行，并满足相关规程规范的规定。 ②架空线路施工 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，基础底板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，并做好了土石方的堆放。施工过程没有发生土石方坍塌流失，未对周围环境产生明显水土流失影响，基坑开挖好后已尽快浇筑混凝土。 根据塔基实际施工情况可知，本项目全线均采用商品混凝土，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、施工工序及施工总进度** 本工程施工建设大致可分为以下几个部分：施工准备、施工临建设施、道路工程（进站道路及施工便道修建）、光伏阵列支架工程（支架灌注桩工程、支架安装、集电线路基础工程）、设备安装工程（光伏阵列设备安装及调试、逆变升压单元安装及调试、集电线路安装及调试、升压站电气设备安装及调试）、联动调试及试运行、收尾工作及竣工验收。 本工程施工进度的关键线路为：场内交通工程→土建工程→光伏组件基础（钻孔灌注桩）和支架施工→光伏阵列设备安装及调试→光伏阵列发电。其中控制性因素为光伏组件基础桩和支架施工以及光伏组件安装。 结合本工程实际，初拟从施工准备到工程竣工，总工期 6 个月。
其他	无

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

态环境现状	（一）生态环境现状 **1、主体功能区规划** 本项目位于重庆市彭水县石柳乡，属于《重庆市主体功能区规划》中的限制开发区。其发展方向要以稳定提高农业综合生产能力和生态产品生产能力为首要任务，增强水源涵养、水土保持、维护生物多样性等能力，因地制宜地发展特色农业等资源可承载的适宜产业，引导超载人口逐步有序转移。其中适度发展适宜产业包括现代农业、生态旅游、清洁能源及优势矿产资源开采。本项目为光伏发电项目，属于清洁能源，因此符合《重庆市主体功能区规划》的要求。 **2、生态功能区划** （1）《重庆市生态功能区划》（修编） 本项目位于重庆市彭水县石柳乡，根据《重庆市生态功能区划》（修编）（见附图6），本项目属于黔江-彭水石漠化敏感区，该生态区包括黔江区和彭水县，面积6307.22km^2。 生态功能定位：本区是典型的山地生态系统，区内常绿阔叶林、常绿落叶阔叶混交林、落叶阔叶林、灌木林和山地草甸形成了良好的林灌草生态系统，森林覆盖率较高，生物多样性较为丰富。石漠化是首要的生态环境问题。其主导生态功能为石漠化预防，辅助功能为水土保持、水文调蓄和地质灾害防治。 主要生态环境问题：土地石漠化严重；水土流失严重；森林覆盖率低、生物多样性减少；不合理利用土地是本区大面积土地石漠化的重要原因。 （2）《重庆市重点生态功能区保护和建设规划（2011-2030）》 根据重庆市人民政府办公厅关于印发《重庆市重点生态功能区保护和建设规划（2011-2030）》的通知（渝办发[2011]167 号），本项目所在区域属于武陵山山地生物多样性保护重要区的二级区-武陵山区石漠化山地生态恢复区。 主要生态问题：本区岩溶地貌特点显著，石灰岩分布面积大，存在大量的裸岩石山，加之坡度大、降雨集中，土壤侵蚀剧烈，裸岩石山随处可见，因此石漠化是首要的生态环境问题。本区地带性常绿阔叶林逐渐为次生植被所取代，森林植被中天然林所占比重下降，森林中以马尾松为主的人工针叶林居多，一些地区

呈森林→灌木→草地的退化趋势，由此影响到本区珍稀濒危物种的生境，生物多样性下降。

生态保护主要措施：该区域的主导生态功能是石漠化防治、水土保持。生态环境保护建设的主要方向和重点是突出石漠化防治和水土保持建设，加强退化山地的植被恢复与重建。

本项目所在区域不涉及生态保护红线、自然保护区、风景名胜区，未发现重点保护的野生动植物，项目施工过程中严格按水保要求实施水土保持措施及防护，施工结束后对临时占地区域进行植被恢复，采用当地物种并尽量选用地块内原有植被类型，减少植被生物量损失。

3、生态环境质量现状

3.1 植被类型分类及现状

本项目调查方法采取以下三种方法进行：

（1）野外调查

野外调查采取路线调查和典型样方调查相结合的技术方法。路线调查主要是对评价区进行踏勘，通过全线观察，记录项目周边大致的植被类型、结构和主要的物种组成情况。典型样方调查主要是了解主要植被类型和重要生境的群落结构特征。本项目样方调查情况见下表。

表 3-1　项目植物群落样方调查一览表

序号	样地坐标		群落名	面积（m^2）	样方附近建设内容
	经度	纬度			
S01	108.472483223	29.626694268	白杨林	10m×10m	4 号光伏阵列区附近
S02	108.479242390	29.642787522	慈竹林	10m×10m	3 号光伏阵列区附近
S03	108.484333223	29.658773488	杉木林	10m×10m	2 号光伏阵列区附近
S04	108.485867446	29.661992139	盐肤木灌丛	5m×5m	2 号光伏阵列区附近
S05	108.461765116	29.674212283	川莓、悬钩子灌丛	5m×5m	1 号光伏阵列区附近
S06	108.460402554	29.672817534	禾草、白茅草草丛	1m×1m	1 号光伏阵列区附近

本项目样方调查主要在成片植被区选取样地，并考虑全线布点的均匀性；样方植被类型包括评价区有一定比重分布的主要植被类型，样方所反映的植被类型在评价范围内有一定的代表性和典型性。项目区范围内主要占地类型为一般灌木

林地，乔木林地占地面积小，则根据样方调查的相关要求并结合项目实际情况，乔木林样方面积为 10×10m²，灌木林样方面积为 5×5m²，草丛样方面积为 1×1m²，记录样方内所有种类，利用 GPS 确定样方位置，并估计盖度、株数和高度等。野外调查得到的植被及物种类型现状照片见下图。

白杨

马尾松

猕猴桃、灌草丛

经济林（柑橘）

慈竹和杉木

盐肤木灌丛

图 3-1　项目评价区植被类型现状照片

（2）文献查阅

文献查阅主要是到当地相关部门收集彭水县地方志、土地利用总体规划、森林资源专项调查数据等地方资料，同时参考《中国植物志》以及其他植物及其种

群的区域性研究资料。

A、评价区植被现状及特征

本项目评价区在《中国植被》的区划上属于亚热带常绿阔叶林区域。结合野外调查情况，按照《四川植被》的植被分类原则和系统对评价区内的植被类型进行划分，共划分 5 个植被型、5 个群系组和 7 个群系。具体见下表。

表 3-2　评价范围内植被分类系统

类型	植被型组	植被型	群系组	群系
自然植被	一、针叶林	（一）暖性针叶林	1.杉木林	（1）杉木林
	二、阔叶林	（二）落叶阔叶林	2.落叶阔叶杂木林	（2）白杨林
		（三）竹林	3.丘陵、山地竹林	（3）慈竹林
	三、灌丛和灌草丛	（四）落叶阔叶灌丛	4.低山丘陵落叶阔叶灌丛	（4）盐肤木
				（5）川莓、悬钩子灌丛
				（6）化香灌、构树灌
		（五）灌草丛	5.禾草草丛	（7）禾草、白茅草
人工植被	/	农田植被	1.旱地	（1）玉米、油菜、烟叶等

①针叶林

针叶林是指以针叶树为建群种所组成的各种森林群落的总称，是我国分布最广的一种植被型，包括寒温性常绿针叶林、温性针叶林和暖性针叶林 3 个类型。它们对生态环境条件要求各不相同，既有喜阴、耐冷湿的耐荫树种，又有喜阳、耐干旱的喜光树种，有的在干热的环境里生长旺盛，有的在冷湿的条件下苍劲挺拔。针叶林的立木通常高大、挺拔，单位面积蓄积量很高，是我国经济用材的主要来源，并能提供大量的林副产品，具有重要的经济价值。针叶林由于建群种高大挺拔，群落的层次分化比较明显，通常可以分为乔木层、灌木层、草本层和地被层。由于它是一个由多种成分构成的复杂生态系统，因此在自然条件下具有较强的稳定性，对外界的干扰具有较强的自动调节能力，但是在人为严重的干扰下，就会破坏其动态平衡，并引起一系列不良后果。

评价区内的针叶林主要为杉木，多分布在现有道路两侧及 2 号地块评价范围内东南侧位置，杉木为杉科常绿乔木，喜温凉湿润，多生长在低山浅丘的背风坡和沟谷的静风环境。分布区年均温 14-17˚C，相对湿度在 80%以上。喜生山地黄壤和山地黄棕壤。杉木林群落外貌绿色，层次分明，乔木层盖度可达 60%以上，株高 12~20m，胸径 12~25cm，林下草本层主要为苔草、芒、芒萁、蕨等。

②阔叶林

阔叶树种构成的森林群落在我国温暖而湿润和半湿润的气候条件下广泛地分布，占有广阔的分布区域。我国有丰富的阔叶树种，在不同的自然环境条件下，构成各种各样的阔叶林群落。落叶阔叶林要求的土壤条件一般较针叶林严格，最好的生境是具有土壤深厚而比较肥沃、通透性良好、排水和保水良好的土壤。

杂木林是指多种阔叶树混生、优势种不明显的落叶阔叶林，分布于山地丘陵区，评价区内的落叶阔叶杂木林主要以白杨林为优势种，多分布在道路两侧及整个场区西北侧位置，为强阳性树种，喜温凉、湿润气候，株高 10~16m，胸径 10~20cm，多混生林，伴生乔木有马尾松、柳杉和构树；林下灌木总盖度 30%左右，树种主要有山莓、勾儿茶、山茶、小黄构、山胡椒、细枝柃等，林内透光少，灌草稀疏，且比较纤弱。

③竹林

竹林在群落结构和植物种类组成、群落的生态外貌、群落的地理分布等特征方面都比较特殊，形成一类木本状多年生常绿植物群落类型。通常，竹林是一些竹类构成的单优势种群落。一般竹类的繁殖主要是无性繁殖，以它的地下茎在土内蔓延，从地下茎的节处侧芽伸出地表形成竹笋，生长发育成为竹秆。由于一颗植株的地下茎在土内的蔓延面积较大，因此竹笋到处伸出，可以形成一片竹林。竹类植物生态适应性广，经济价值高，用途广，各种竹林是我国的一种重要的植被资源。

本评价区内的竹林主要为慈竹林，主要分布在民房附近，为人工栽培，成丛分布。慈竹林杆高 5-8m，径粗 1-4cm，郁闭度 0.4-0.9，以慈竹林为优势种，伴生有异叶梁王茶、杉木等残存树种。

④灌丛

灌丛包括一切以灌木占优势所组成的植被类型，群落高度一般都在 5m 以下，盖度大于 30%。它和森林的区别主要在于其建群种多为灌木。灌丛多是中生性的，其生态适应幅度也较森林广。在我国，灌丛分布较广，从热带到温带，从平地到海拔 5000m 左右的高山都有分布。组成种类不同，区系成分复杂，生活型多样，具有各种适应表现，有阔叶的、针叶的、常绿的、落叶的、耐寒的、喜温的等等，在不同地区差异也很大。山地灌丛是常绿阔叶林和常绿、落叶阔叶混交林分布范

围内的不稳定的植被类型。因其分布地自然条件较优裕，通常人为开发较早，森林被砍伐后，一些停耕的撂荒地上，各种灌木、草本植物得以迅速蔓生，形成灌丛。山地灌丛可分为常绿阔叶和落叶阔叶 2 个群系组。常绿阔叶灌丛是森林被砍伐后，由原林下的常绿阔叶灌木和部分常绿乔木树种的萌生枝条所组成。落叶阔叶灌木则是常绿或落叶阔叶乔木被砍伐后，环境条件发生改变或是部分生境条件较干燥，土壤极度贫瘠的针叶林被砍伐后，由多种阳性的落叶阔叶灌木形成灌丛。

本评价区内的灌丛主要为落叶阔叶灌丛，分布在 1 号、3 号光伏阵列所在的场址核心区域。

其中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 2~4m，盖度 40~60%，伴生种类有野蔷薇、川莓、火棘、单瓣缫丝花、马桑、八角枫、醉鱼草、皱叶荚蒾、针齿铁仔、茅莓等。草本层盖度 40%左右，主要种类有蜈蚣草、一年蓬、垫状卷柏、夏枯草、竹叶草、白酒草、毛裂蜂斗菜、川续断等。

川莓、悬钩子灌丛高 1~5m，盖度约 80%，伴生灌木较多，主要为火棘、冬青、山矾、十大功劳、穗序鹅掌柴、荚蒾、异叶梁王茶、旌节花、栒子、女贞、交让木等，草本覆盖度高，约 30%，主要有川续断、野棉花、白花车轴草、苔草、蛇莓等。盐麸木灌丛喜生于向阳、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，盐麸木高 2~4m，盖度 40～60%，伴生种类有野蔷薇、川莓、火棘等。

⑤山地草丛

草丛在我国热带、亚热带及温带地区广泛分布，大多数是由于原有的森林或次生灌丛反复被砍伐火烧，导致水土流失、土壤变得贫瘠，生境趋于干旱所造成。这种次生植被的主要特征是群落的种类组成以广泛分布于热带和亚热带的多年生禾本科植物为主，草丛中混生有少量灌木种类，甚至尚有稀疏分散孤立生长的乔木树种。这些群落如果任其自然发展，大都可以形成灌丛，甚至通过灌丛阶段而逐渐恢复成林。

本评价区的草丛主要为禾草、白茅草等，无明显层次，总盖度多在 50%以上，白茅常占草丛的主要优势，盖度一般为 20%-30%，阳坡地段盖度可达 80%左右，植株高 40-60cm。常见的伴生种有芒、艾、蒌蒿、野古草、野菊、狗牙根、蕨、

天名精等。

⑥人工植被

本项目区评价范围内农用地以园地为主，主要种植猕猴桃、烟叶、玉米及蔬菜等。

B、评价区重要植物物种

①国家级重点保护植物

根据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年），在评价区内未发现国家重点野生保护植物。

②重庆市重点保护植物

根据《重庆市林业局 重庆市农业农村委员会关于印发<重庆市重点保护野生动物名录>和<重庆市重点保护野生植物名录>的通知》（渝林规范〔2023〕2 号），评价区未记录有重庆市重点保护野生植物。

③古树名木

彭水县现有古树名木 843 株，根据彭水县古树名木一张图（见附图 8），评价区没有分布挂牌的古树名木。

④受胁植物物种

根据《中国生物多样性红色名录·维管植物卷》（2015），在评价区分布的维管植物中，有胡桃、吴茱萸五加 *Gamblea ciliata var. Evodiifolia* 等易危物种 2 种，银杏等濒危物种 1 种，其中胡桃、银杏均为栽培种，均不处于项目工程占地范围内。 吴茱萸五加为落叶小乔木或灌木，不属于阔叶植被型，根据现场勘察，不处于本项目工程占地范围内。

（3）遥感解译

本次生态现状调查采用现状调查结合遥感解译进行，遥感解译使用的信息源主要为欧空局的地球观测卫星 Sentinel2 遥感影像，空间分辨率 10 米，数据获取时间为 2023 年 08 月 28 日，选取这一时间段遥感数据，主要考虑到这一时期的地表类型差异在一年中最为明显，该时间段具有植被发育好、地表信息丰富等特点，有利于对各生态环境因子的读判。

①植被类型

本次生态评价范围为用地红线范围外扩 500m。根据遥感解译得到的项目生态

评价范围内植被类型及面积统计见表 3-3，植被类型图见附图 9。

表 3-3　项目评价范围内植被类型面积统计表

序号	类别	面积（hm^2）	占比（%）
1	玉米、油菜、烟叶等农作物	62.185	37.598
2	白杨林	43.274	26.164
3	杉木林	27.726	16.764
4	慈竹林	0.192	0.116
5	盐肤木、悬钩子、化香灌、构树等灌丛	22.335	13.504
6	白茅、禾草等草丛	6.384	3.859
7	无植被区	3.298	1.994
合计		165.394	100.000

②植被覆盖度

本次生态评价范围为红线范围外扩 500m。根据遥感解译得到的项目生态评价范围内植被覆盖度类型及面积统计见表 3-4，植被覆盖度类型图见附图 10。

表 3-4　项目评价范围内植被覆盖度类型面积统计表

序号	植被覆盖度类别	面积（hm^2）	占比（%）
1	低覆盖度	73.265	44.297
2	中低覆盖度	14.387	8.698
3	中覆盖度	22.137	13.384
4	中高覆盖度	31.286	18.916
5	高覆盖度	24.319	14.704
合计		165.394	100

由上表可知，本项目评价范围内的植被覆盖度划分为 5 个等级，低植被覆盖度、中低植被覆盖度、中植被覆盖度、中高植被覆盖度和高植被覆盖度。从植被覆盖度的估算结果可以看出，评价区内各个区间段的植被覆盖度不均匀，比值最大为 44.297%，以低植被覆盖等级为主；比值位次为 18.916%，属于中高植被覆盖区域；比值最小为 8.698%，属于中低植被覆盖区域。低植被覆盖区域主要为裸露地表，高度植被覆盖区域主要为乔木和灌木林。植被覆盖度的估算结果符合该地区的生态环境特征。

3.2 土地利用现状

本次生态评价范围为红线范围外扩 500m。根据遥感解译得到的项目评价范围内土地利用类型及面积见表 3-5，土地利用现状图见附图 11。

表 3-5　项目评价范围内土地利用类型及面积汇总表

序号	土地利用分类	面积（hm^2）	占比（%）
1	旱地	52.293	31.617
2	乔木林地	16.352	9.887
3	竹林地	1.683	1.018

4	灌木林地	48.352	29.234
5	草地	1.257	0.760
6	园地	37.693	22.789
7	农村宅基地	3.587	2.169
8	农村道路	4.177	2.525
合计		165.394	100

由上表可知，本项目评价范围内主要为灌木林地和乔木林地，合计占比为39.121%。

3.3 动物资源现状

本项目占地面积较小，且项目光伏板阵列区占地类型主要为园地和一般灌木林地，植株高度较低。根据野外调查并查阅相关文献，评价区分布的陆生野生脊椎动物主要有两栖类、爬行类、鸟类和兽类，无重点保护野生动物分布。

①两栖类：两栖类多见于潮湿的林下、水田、库塘等湿生环境，分布数量较少。

②爬行类：评价区分布爬行类主要为常见蛇类。

③鸟类：评价区主要分布有麻雀、家燕、乌鸦等常见鸟类。

④兽类：评价区主要分布有鼠科的小家鼠、野兔等常见兽类。

（二）大气环境质量现状

本项目所在区域不涉及生态保护红线、自然保护区和风景名胜区，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），本项目所在区域为空气质量二类功能区，评价标准按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准执行。

项目所在区域基本环境污染物（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、CO）现状数据引用《2024 年重庆市生态环境状况公报》中彭水县环境空气质量现状监测值进行评价，评价结果详见表 3-6。

表 3-6　彭水县环境空气质量现状评价表（2024 年）

污染物	年评价指标	现状浓度/（μg/m³）	标准值/（μg/m³）	占标率/%	达标情况
PM_{10}	年平均质量浓度	27	70	38.6	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	20	35	57.1	达标
SO_2	年平均质量浓度	12	60	20.0	达标
NO_2	年平均质量浓度	17	40	42.5	达标
O_3	日最大 8 小时平均值第 90 百分位数	103mg/m³	160	64.4	达标

CO	日均值第 95 百分位数浓度	1.0	4mg/m^3	25.0	达标

由上表可知，彭水县环境空气中二氧化硫（SO_2）、二氧化氮（NO_2）、可吸入颗粒物（PM_{10}）、细颗粒物（$PM_{2.5}$）、臭氧（O_3）、一氧化碳（CO）等六项污染物年均浓度值均符合《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求。表明项目所在区域属于达标区。

（三）地表水环境质量现状

本项目所在区域地表水体为高脚溪，属于郁江左岸一级流域，根据《重庆市人民政府批转重庆市地表水环境功能类别调整方案的通知》（渝府发〔2012〕4号），高脚溪未划分水域功能，郁江、乌江均为 III 类水域，因此高脚溪参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准。

根据《2024 年重庆市生态环境状况公报》：“2024 年，全市地表水总体水质为优，238 个监测断面中Ⅰ~Ⅲ类水质的断面比例为 97.5%，水质满足水域功能要求的断面比例为 100%。74 个国控考核断面水质优良比例为 100%，高于国家考核目标 2.7 个百分点。长江干流重庆段水质为优，20 年监测断面水质均为 II 类。长江支流总体水质为优，……乌江流域 29 个监测断面均达到或优于 II 类水质。”由此可知，项目所在区域郁江水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准的要求。

本项目依托的升压站生活污水通过 1 座隔油池+化粪池+地埋式一体化污水处理设施处理后，用于周边菜地农田施肥，不外排；光伏组件清洗时不使用清洁剂，仅使用清水清洗，产生的清洗废水除部分自然蒸发外，其余滴落至光伏板下浇灌农作物，不外排。因此，项目运营期不会对周围水环境产生影响。

（四）电磁环境质量现状

本次评价依托彭水石柳光伏 110kV 升压站，该升压装机容量为 63MVA×1，本项目集电线路电压为 35kV，根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014），本项目不开展电磁环境影响评价。

（五）声环境质量现状

为了解项目所在区域声环境质量现状，本次评价委托重庆中环检测技术研究院有限公司对光伏区地块中心位置及光伏区敏感点声环境进行了现状监测。

1、监测期间气象条件

具体见下表：

表 3-7　现状监测期间气象条件

序号	检测地点	日期	天气	温度（°C）	湿度（%RH）	风速（m/s）
1	重庆市彭水县	2025.5.29	晴	22~29	65~74	0.3~1.1

2、监测项目及监测方法

①监测项目：昼、夜间等效连续 A 声级。

②监测方法：《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

3、监测仪器

本项目声环境现状监测采用的仪器设备见下表。

表 3-8　项目声环境质量现状监测仪器设备一览表

噪声测量仪器		
仪器名称	多功能声级计	声校准器
仪器型号	AWA6228+	AWA6021A
测量范围	20-132dB（A）	/
仪器编号	00311252	1011135
校准单位	/	/
校准有效期	/	检验设备均在有效期内
校准证书号	/	/

4、监测点位设置

本项目具体监测点位布设情况见下表，监测点位图见附图 4。

表 3-9　项目声环境质量现状监测点位布设一览表

序号	监测对象		监测点位	备注
1#	光伏区声环境敏感点	1#地块中部	地块中部	1 号光伏地块中部
2#		2#地块荞竹村委会	民房外 1m 处	2 号光伏地块敏感点
3#		3#地块中部	地块中部	3 号光伏地块中部
4#		4#地块中部	地块中部	4 号光伏地块中部

5、监测结果及分析

本项目声环境现状监测结果见下表。

表 3-10　环境噪声监测结果（dB(A)）

测点编号	检测点位	检测时间	昼间	夜间
1#	1 号地块中部	2025.5.29	40	35
2#	荞竹村村委会		48	30
3#	3 号地块中部		45	36
4#	4 号地块中部		42	38
1#	1 号地块中部	2025.5.30	45	32
2#	荞竹村村委会		42	34
3#	3 号地块中部		40	36
4#	4 号地块中部		40	31

	根据监测结果可知，项目光伏区地块中心位置及各噪声敏感点现状监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	项目位于彭水县石柳乡，属乡村环境，无工业企业分布，本项目为新建项目，尚未开工建设，不涉及原有环境污染和生态破坏问题。 本项目依托彭水石柳光伏项目的 110kV 升压站，该项目于 2024 年 8 月 6 日取得彭水县生态环境局下发的环评批复，文号：渝（彭水）环准〔2024〕010 号。 批复的建设内容为：一、项目主要建设内容：拟建项目位于彭水自治县石柳乡荞竹村。项目安装容量为 47.29088MWp，额定容量为 35.84MW，配套建设 110kV 升压站 1 座，光伏区采用 2 回 35kV 电缆线路汇集电力送入升压站。该项目目前处于施工阶段。 该项目环评报告表提出了施工期的废水、废气、噪声和固废污染防治措施，在采取环评报告表提出的措施后，对生态环境和环境保护目标的不利影响是可控的。
生态环境保护目标	**1、生态环境保护目标** 根据现场踏勘及查阅相关资料，本项目评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中规定的重要物种、法定生态保护区域、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域等生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等，也不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）中第三条（一）、（三）类规定的环境敏感区及生态保护红线。因此，本项目评价范围内无生态环境敏感目标。 **2、水环境敏感目标** （1）地表水 本项目集电线路和光伏方阵不涉及跨越地表河流等。项目依托石柳光伏项目升压站设施，生活污水经隔油池+化粪池+地埋式一体化污水处理设施处理后，用于周边菜地农田施肥，不外排；光伏组件清洗时不使用清洁剂，仅使用清水清洗，产生的清洗废水除部分自然蒸发外，其余滴落至光伏板下浇灌作物，不外排。因此，本项目无水环境敏感目标。 （2）饮用水水源保护区

根据《彭水苗族土家族自治县生态环境局关于彭水石柳农光互补项目有关环保问题的复函》（彭水环函〔2025〕65 号），“该项目选址规划范围不涉及集中式引用水源保护区。”

3、电磁环境敏感目标

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本项目集电线路为35kV，不开展电磁环境影响评价；升压站周边 30m 范围内无民房、学校等分布，升压站依托彭水石柳光伏项目 110kV 升压站，本次不评价电磁环境辐射。

图 3.3　石柳光伏项目升压站最近民房距离示意图

4、声环境保护目标

根据现场踏勘，本项目所在区域周边的声环境敏感目标见下表。

表 3-11　工程环境保护目标一览表

编号	环境保护目标名称	与工程最近距离（m）	功能	影响因素	环境特征	执行标准
1#	水井湾居民点	1#光伏区，紧邻	居住	施工噪声、施工废气，运营期噪声	居民点，18 户，58 人	昼间 55dB（A）夜间 45dB（A）
2#	荞竹村散户居民	2#光伏区北侧 90m	居住	施工期噪声、废气	散户居民，2 户，7 人	
3#	朱家园居民	2#光伏区西南侧	居住	施工期噪	散户居民，10 户，32 人	

	点	195m		声	
4#	张家田沱居民点	3#光伏区，紧邻	居住	施工期噪声、废气、运营期噪声	散户居民，16 户，52 人
5#	沱田堡居民点	4#光伏区，紧邻	居住	施工期噪声、废气、运营期噪声	散户居民，19 户，87 人
6#	赵家堡居民点	集电线路沿线，5m	居住	施工期噪声、废气	居民点，35 户，112 人
7#	田老坎散户居民	集电线路沿线，32m	居住	施工期噪声、废气	散户居民，12 户，55 人
8#	荞竹村居民点	集电线路沿线，40m	居住	施工期噪声、废气	居民点，15 户，74 人
9#	石板沟散户居民	集电线路沿线，上跨 1 户房屋	居住	施工期噪声、废气	散户居民，6 户，20 人

评价标准

1、环境质量标准

（1）电磁环境

本项目不开展电磁环境影响评价。

（2）声环境质量标准

根据彭水苗族土家族自治县人民政府办公室关于印发《彭水苗族土家族自治县声环境功能区划分调整方案》的通知（彭水府办发〔2024〕28 号），乡村区域不在此次划分范围之内。本次评价根据乡村区域适用的声环境质量要求（根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）7.2 规定，村庄原则上执行 1 类声环境功能区要求），项目升压站所在区域及声环境敏感目标处声环境质量均执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求（昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A)）。

（3）大气环境

本项目所在区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的二级标准要求。

表 3-12　环境空气质量标准一览表

取值时间 / 污染物	1 小时平均	日平均	年平均	标准来源
	二级	二级	二级	
SO_2	500	150	60	《环境空气质量标准》（GB3095-
NO_2	200	80	40	
$PM_{2.5}$	/	75	35	

PM_{10}	/	150	70	2012）
CO	10000	4000	/	
O_3	200	160（8 小时）	/	

2、排放标准

（1）噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的噪声排放限值要求（昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)）。

运营期各厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类标准（昼间≤55dB(A)，夜间≤45dB(A)）。

（2）废气排放标准

施工期产生的废气和扬尘执行重庆市《大气污染物综合排放标准》（DB50/418-2016）中其他区域标准颗粒物周界外浓度最高点限值 1.0mg/m^3 的要求；项目运营期无废气产生和排放。

（3）废水排放标准

项目运营期无生产废水产排，依托的升压站生活污水经隔油池+化粪池+一体化生活污水处理设施处理后用于周边菜地农田施肥，不外排；光伏组件清洗废水污染物为 SS，清洗废水自然滴落浇灌作物。

（4）固体废弃物

一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中相关规定；危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

其他	无

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	本项目施工期工艺流程及产污环节已在前述施工方案中进行阐述，施工期主要的环境影响因素有施工噪声、施工扬尘、施工废污水、固体废弃物以及生态环境影响。 **1、生态环境影响** **（1）土地利用影响分析** 项目 4 个地块占地类型主要为园地和一般灌木林地。 本项目所有地块仅集电线路塔基、灌注桩基础、道路工程等改变用地性质，其余部分进行植被恢复，可恢复原有用地性质，与原有生态系统相协调。 项目服务期满后，将对生产区（电池组件及支架、电气设备以及各类建（构）筑物等）进行全部拆除，拆除完成后将占地范围内进行植被恢复，选用当地物种或农作物，可恢复原有用地性质。 总体而言，项目占地对整个区域用地影响不大。 **（2）水土流失影响分析** 水土流失是建设项目对周围生态环境影响最重要的方面，本项目建设期间易造成水土流失的环节主要为永久占地和临时占地对项目区地表的破坏，尤其在雨天由于径流冲刷力的增强，造成一定的土壤侵蚀。施工过程需要对产生水土流失的开挖边坡、裸露工程区等主要部位，根据各自不同自然条件和水土流失特点，布设相应的工程措施和临时防护措施（主要为在施工过程中采取的临时拦挡、苫盖、洒水等），最大限度地防治水土流失。项目区主要为园地和灌木林地，抗侵蚀能力较强，项目施工结束后通过对临时占地植被恢复，并通过光伏板的阻隔作用，可有效地改善和降低项目区的水土流失影响。 **（3）植物影响分析** 本项目光伏支架采用固定立柱形式，光伏组件最低端离地距离 2.0m。项目场区内以灌木林地和低矮作物为主，在项目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，无重点保护野生植物，该过程会造成区域内植被量减少。施工结束后对空闲区域进行植被恢复，采用当地物种并尽量选用地块内原有植被类型，减少植被生物量损失。

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一般灌木林地。本项目集电线路采用直埋电缆+塔基线路形式，在施工结束后对电缆施工区域覆土后通过植被恢复可减轻其建设造成的植物资源损失。

（4）动物影响分析

本项目施工期对评价区内陆生动物影响主要表现为工程占地、施工机械和施工人员活动直接侵占评价区内野生动物生境或对其个体造成直接影响。具体可以分为以下几个方面：

①施工占地对动物的影响

施工期进行地面平整、挖填土石方等临时占地需对植被进行清除，植被清除将导致生活在其中的动物栖息地丧失；受影响的主要是麻雀等长期生活的鸟类、灌草丛中栖息的爬行类和少量兽类如老鼠、草兔等。由于施工区周边分布有相似生境，动物趋利避害会主动迁移到附近相似栖息地；而施工结束后，随着周围环境的逐渐恢复，动物生境片段化的影响也将逐渐下降。因此，从长期来看，其影响基本是可控的。在施工结束后随着水土保持以及植被恢复措施的实施，其产生的不利影响将可进一步缓解，随着临时占地处植被的逐步恢复，部分动物也会慢慢适应而返回。

②施工人员活动对动物的影响

施工期施工人员进入项目区的活动量增加，影响干扰动物活动，同时施工人员可能会捕杀野生动物，造成种群数量的减少。因此在施工期间一定要落实严格的管控措施，加强对施工人员保护野生动物的法律教育和宣传。

③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，鸟类种群相应减少，超出这一范围后没有发现鸟类有明显响应。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。

（5）生态系统影响分析

工程建设对区域生态系统的主要影响因素为工程占地和施工活动等，工程永久占地会造成植被面积有所减少，施工活动会对野生动物造成惊扰，迫使有些动物离开施工区域的栖息地，对野生动物的捕食、正常繁殖等产生一定的影响。

项目区域植被类型主要为川莓、悬钩子、盐肤木等场地常见植被，这些植被类型适应性极强，在评价区内及周边随处可见，工程建设不会造成其大量减少，地块内除进场道路、基础浇筑地以外的空闲部分均及时进行植被恢复。本项目建设会减少当地植被生物量，但不会减少植被物种，不会影响当地生物多样性，本项目建成后通过进行植被恢复，可以减少植被生物量的损失，减轻对植被及生态系统的影响。

（6）自然景观影响分析

由于评价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。本项目永久占地面积相对较小，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较小。

同时，本项目主体工程为光伏电池组件，利用区域园地和灌木林地等搭建光伏组件。在安装完成后，将通过农光互补方案，在板下和板间种植农作物，尽量达到项目所占区域无裸露地表，形成农作物区中布设光伏电板，可有效和周边农作物相衔接，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。

2、大气环境影响分析

（1）施工扬尘影响分析

施工扬尘主要源于土石方开挖、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。由于本工程施工期较短，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。

（2）施工机械废气影响分析

施工过程中施工机械和运输车辆运行过程中排放一定量的尾气，含有碳氢化合物、CO、NOx、SO_2 等污染物，此部分废气排放量不大，且为间歇排放。项目

施工场地空旷，尾气排放点随设备移动呈不固定方式排放，在大气环境中经一定距离的自然扩散、稀释后，对评价区域空气质量影响不大。

（3）焊接时的焊接废气

本项目在安装太阳能电池组件时，需要进行焊接，污染因子主要为焊接烟尘，为无组织排放。焊接烟尘是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。

本工程施工场地边界与周边居民点距离较近，因此施工期扬尘、施工机械废气以及焊接废气对其有一定的影响。本次评价要求施工单位在靠近居民点处的施工应做好降尘措施，采取设置围栏或增加施工区洒水频次等措施，减少扬尘以及焊接废气对附近环境空气的影响。并要求施工单位将施工机械远离居民布置，减少施工期机械废气的影响。

3、水环境影响分析

施工期的废水主要有施工人员生活污水和施工废水。

本项目施工期约为 6 个月，高峰期施工人数 50 人，施工期间施工人员生活用水按 50L/人·d 考虑，则生活用水量为 2.5m^3/d，废水产生量按用水量的 80%计，生活污水排放量为 2m^3/d（施工期共为 360m^3），主要污染因子为 COD、BOD_5、SS 和 NH_3-N 等。生活污水依托升压站施工生活区设置的临时化粪池收集后定期清掏用作农肥。

施工废水主要为机械设备清洗废水和灌注桩施工废水，其主要污染因子为 SS，通过设置临时沉砂池进行沉淀处理后回用于施工洒水降尘等工序，不外排。

综上，通过加强对施工期的管理，项目施工期废水对周围环境影响不大。

4、声环境影响分析

（1）施工期机械噪声源强

施工噪声主要是由各种不同性能的动力机械在运转时产生的，如道路建设、场地平整、基础施工、设备安装等施工机械，噪声源强参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），其噪声值约在 75~90dB（A）之间。项目主

要高噪声施工机械及其噪声级详见下表。

表 4-1　项目施工机械及其噪声级

序号	施工机械设备名称	测点距声源的距离	测点最大声压级 dB（A）（均值）
1	推土机	10m	83
2	挖掘机	10m	82
3	钻机	10m	88
4	插入式振捣器	10m	80
5	混凝土搅拌机	10m	75
6	振动打夯机	10m	90
7	空压机	10m	90
8	运输车辆	10m	90

（2）施工期机械噪声预测及影响分析

①单台施工机械噪声预测

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，从而可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：

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

式中：$L_A(r)$——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)。

根据上述预测公式，施工机械噪声在不考虑遮挡情况下，预测施工期主要施工机械满负荷运行时噪声影响程度和影响范围，预测结果见下表。

表 4-2　主要施工机械噪声影响范围　单位：dB（A）

设备	测点与声源距离（m）								达标距离（m）
	10	20	40	60	80	100	150	200	昼间
推土机	83	77.0	71.0	67.4	64.9	63.0	59.5	57.0	45
挖掘机	82	76.0	70.0	66.4	63.9	62.0	58.5	56.0	40
钻机	88	82.0	76.0	72.4	69.9	68.0	64.5	62.0	79
插入式振捣器	80	74.0	68.0	64.4	61.9	60.0	56.5	54.0	32
混凝土搅拌机	75	69.0	63.0	59.4	56.9	55.0	51.5	49.0	18
振动打夯机	90	84.0	78.0	74.4	71.9	70.0	66.5	64.0	100
空压机	90	84.0	78.0	74.4	71.9	70.0	66.5	64.0	100

②多台施工机械噪声预测

由于施工过程中存在不同施工机械同时施工过程，实际造成影响存在叠加效

应，叠加后最大源强按 110dB 计。根据光伏项目施工特点，施工大致可分为场平施工期、基础施工期、设备安装期等，其中场平施工期主要的施工机械为推土机、挖掘机、装载机。基础施工期主要施工机械为插入式振捣器、振动打夯机等。设备安装期主要施工机械为起重机等。经点声源叠加后的噪声影响范围如下表：

表 4-3　主要施工阶段机械噪声影响范围　单位：dB（A）

设备	测点与声源距离（m）									达标距离（m）
	10	20	40	60	80	100	105	150	200	昼间
土石方施工期	90	84	77.9	74.4	71.9	70	69.6	66.5	64	100
基础施工期	90.4	84.4	78.4	74.9	72.4	70.4	70.0	66.9	64.4	105
设备安装期	90.1	84.1	78.1	74.6	72.1	70.1	69.9	66.6	64.1	102

项目夜间不进行施工，根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中有关规定，由上表可知，施工期噪声在项目施工区 105m 外可达到昼间 70dB(A)标准限值要求。

③施工噪声对敏感点的影响

根据《环境影响评价技术导则 声环境 HJ 2.4—2021》，本项目对施工期噪声敏感点的影响进行预测，敏感点执行《声环境质量标准》（GB 3096－2008）1 类标准，即昼间 60dB（A），夜间 50dB（A），施工期噪声预测结果详见表 4-4。

表 4-4　主要施工机械噪声对敏感点的影响　单位：dB（A）

敏感点	位置关系（m）		设备源强（dB）A	贡献值(dB)A	背景值		叠加值		超标情况	
					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
水井湾居民点	1#光伏区，紧邻	3	90	80.5	40	35	80.5	80.5	超标	超标
荞竹村散户居民	2#光伏区北侧 90m	90	90	50.9	48	30	52.7	50.1	达标	超标
朱家园居民点	2#光伏区西南侧 195m	195	90	44.2	48	30	49.5	44.4	达标	达标
张家田沱居民点	3#光伏区，紧邻	2	90	84.0	45	36	84.0	84.0	超标	超标
沱田堡居民点	4#光伏区，紧邻	2	90	84.0	42	38	84.0	84.0	超标	超标
赵家堡居民点	集电线路沿线，5m	5	90	76.0	40	35	76.0	76.0	超标	超标

田老坎散户居民	集电线路沿线，32m	32	90	59.9	40	35	59.9	59.9	超标	超标
荞竹村居民点	集电线路沿线，40m	40	90	58.0	40	35	58.1	58.0	超标	超标
石板沟散户居民	集电线路沿线，上跨 1 户房屋	0	90	90	40	35	90.0	90.0	超标	超标

由上表可知，本项目光伏阵列区周围环境敏感点较近，施工期噪声会对敏感点产生一定影响，大部分敏感点不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。由于噪声源为流动源，不便采取工程降噪措施，本次评价要求施工期间应加强施工组织和施工管理，合理安排施工进度和时间，严禁夜间施工，避免午休期间施工，施工区域设置围栏，主要高噪声设备应尽量远离民房布置，距离环境敏感点应 105m 及以上，实在无法避开的主要高噪声设备应设置隔声屏障等降噪措施，将施工期对周围环境敏感点的噪声影响降低到最小程度。施工期是短期行为，施工机械的影响是不连续的，待施工结束后这些影响也将消失。

（3）施工期运输车辆噪声影响分析

本项目施工所需的主要材料为商品混凝土、钢材、木材、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，本次评价建议运输车辆经过村庄时需减速慢行，禁止鸣笛、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，从而进一步降低项目的运输噪声影响。

5、固体废物

本项目施工期在整个场区内实际挖填方平衡，无弃方产生。则项目施工期固体废物主要包括现场施工人员产生的生活垃圾及施工建筑废料等。

（1）施工人员生活垃圾

施工高峰期施工人员共计 50 人，施工人员垃圾产生量按 0.5kg/（人·天）计，则生活垃圾产生量约 25kg/d（整个施工期产生量为 4.5t/a），集中分类收集后交当地环卫部门进行处置。

（2）施工建筑垃圾

	施工产生的建筑废料主要来自电气设备安装的包装材料、碎砖、桩头以及施工营地拆除等，建筑垃圾产生量约为 4t。评价要求产生的建筑垃圾应对其进行分类收集，首先考虑综合利用，对钢筋、钢板、木材等下角料进行分类回收，交废物收购站回收处理；对不能综合利用的建筑垃圾运至市政部门指定地点。 综上，项目施工期固体废物在采取上述措施后不会对环境产生二次污染，对周围环境影响较小。

运营期生态环境影响分析

1、运营期工艺流程及产污环节分析

本项目为光伏发电项目，太阳能光伏电池组件将接收到的太阳辐射能转化成直流电后经逆变器转化为交流电，经过箱式变压器升压至35kV，以35kV集电线路接入110kV升压站。其工艺流程及产污环节图见下图。

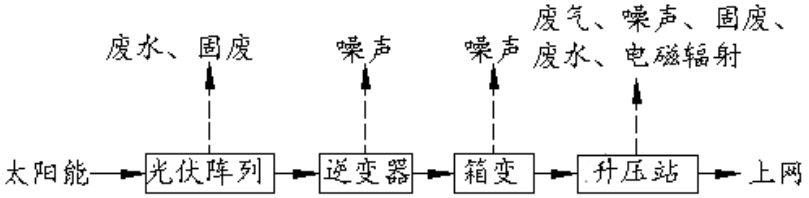


图 4-1　项目运营期工程流程及产污环节分析图

由上图可知，项目营运期间太阳光经光伏发电的电池板反射，会对周边造成一定光污染；电池板需定期或不定期清洗，清洗过程产生的清洗废水直接进入园地中，作为农作物需水；光伏发电损坏会产生废光伏组件；各类设备运行会产生噪声；升压站工作人员产生的生活污水、厨房油烟、生活垃圾、化粪池及一体化污水处理设施固废，设备维护产生的废铅蓄电池及事故状态产生的废变压器油等。

2、运营期生态影响分析

项目运营期的生态影响，主要为大量光伏电池板遮挡阳光对植物生长的影响及光伏电池板占用林地对区域生态的影响。

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

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

③对受遮盖后的小环境造成影响：阳光受遮挡后喜阳生植物的生境质量会大大降低，但同时又为喜阴生植物创造了大量适宜的生境。

项目所在地以山地为主，项目根据地形设计、建设项目，局部平整，基本保持原有山体形态。项目为农光互补光伏发电项目，不对原有农作物植物群落大面积破坏，项目建成后，原有农作物与光伏发电构架结合，形成新的景观。

3、运营期废气环境影响分析

项目运营期废气主要为升压站内食堂使用过程中产生的极少量油烟，油烟主要是动植物油过热裂解、挥发与水蒸汽一起挥发出来的烟气。

项目运行期新增劳动定员共 4 人，均在升压站内办公生活，灶头数按 1 个计，对照《餐饮业大气污染物排放标准》（DB50/859-2018），食堂规模属于小型。食堂油烟经设置 1 套高效油烟处理装置净化处理后（处理效率按 90%计），经引风机引至生活楼楼顶排放，满足《餐饮业大气污染物排放标准》（DB50/859-2018）要求（油烟最高允许排放浓度≤1.0mg/m^3）。

4、运营期废水环境影响分析

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

项目运行期定员共 4 人，均在升压站内办公生活，生活用水定额按 80L/（人·天）核算，则日生活用水量为 0.32m^3/d，污水产生量按用水量的 80%计算，则生活污水产生量约为 0.256m^3/d（76.8m^3/a）。经类比城市一般生活污水水质，其主要污染因子及污染浓度为 COD 300mg/L、BOD_5 150mg/L、SS 250mg/L、NH_3-N 25mg/L 和动植物油 40mg/L。项目运营期生活污水产生量较少，污染类型较单一，依托的石柳光伏项目升压站内设置 1 套隔油池+化粪池+地埋式一体化污水处理装置（处理能力 0.5m^3/h，能够满足本项目生活污水处理需求）进行处理。

地埋式一体化污水处理设备由格栅井、调节池、污水处理装置、沉淀池、出水池、消毒装置、污泥池、风机房、风机、潜水排污泵及水位计、控制电缆和系统控制柜等组成，由污水处理设备厂家供给。地埋式一体化污水处理设备及设备预埋件均做加强防腐处理，由设备生产厂家完成。污水处理工艺流程如下图所示。

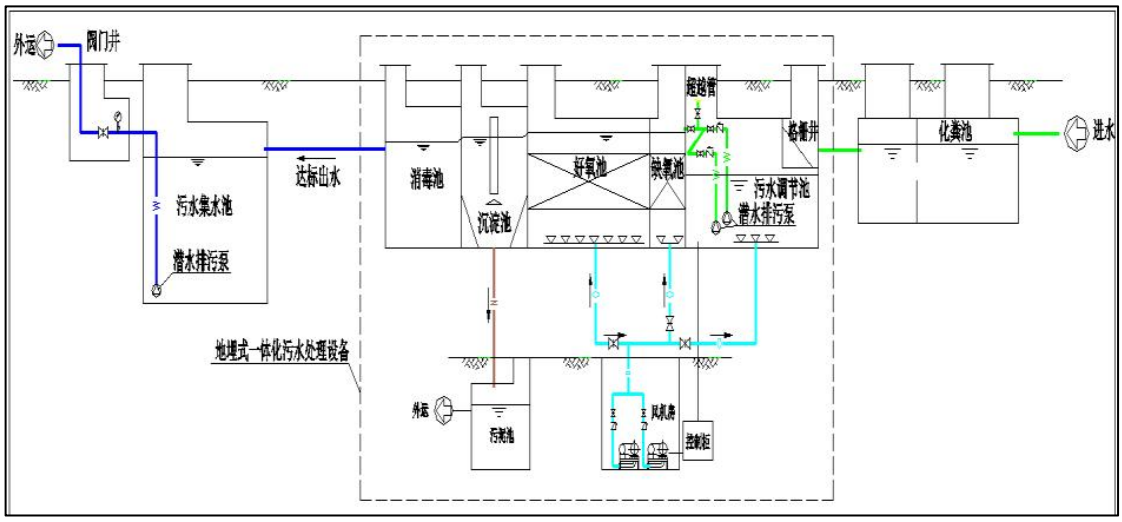


图 4-2　污水处理工艺流程图

本项目生活污水经处理后，进入回收池，定期采用污水泵用于周边菜地农田施肥，不外排。

（2）清洗废水

光伏阵列的光伏组件表面的清洗可分为定期清洗和不定期清洗。

定期清洗一般每半年进行一次，清洗时间安排在日出前或日落后。不定期清洗主要为恶劣气候后的清洗，恶劣气候分为大风、沙尘或雨雪后的清洗。每次大风或沙尘天气后应及时清洗，雨雪后应及时巡查，对落在电池组件上的泥点和积雪应予以清洗。

本项目光伏组件共 44352 块，每片尺寸为 2382mm（长）×1134mm（宽）×30mm（厚），用水量以建设单位经验数据 0.5L/m^2 计，经计算本项目光伏组件表面积约 119803m^2，则每次清洗用水量约 59.90m^3，年用水量为 119.8m^3/a，排污系数取 0.9，则光伏组件清洗废水产生量为 107.8m^3/a。光伏组件清洗直接用清水清洗，不使用清洗剂，废水污染物主要为 SS，清洗废水直接顺着流在光伏组件下面的植被上，作为园地补充水，光伏组件分布较广、较分散，因此不会集中形成径流。

综上，经采取措施后，运营期废水对周边环境影响较小。

5、运营期声环境影响分析

项目运营期噪声源主要为光伏场区箱式变压器、升压站变压器和无功补偿装置风机所产生的噪声。

（1）光伏场区噪声影响分析

①源强及影响分析

项目光伏场区运营期噪声源主要为35kV箱式变压器所产生的噪声，箱式变压器均选用低噪声设备，均设置外壳隔声，设备底部基础安装减振垫，同时太阳能发电工程具有较强的周期性，仅白天运行。则经参考《6kV~1000kV级电力变压器声级》（JB/T10088-2016），本项目箱式变压器声功率级情况详见下表。

表4-5　本项目箱式变压器声功率级情况表

序号	等值容量kVA/电压等级kV	声压级dB（A）
1	1000/35	60
2	1600/35	63
4	2000/35	63
5	2600/35	65
6	3200/35	66

将箱式变压器作为点声源处理，根据点声源噪声传播衰减模式（主要考虑点声源的几何发散衰减），计算其产生的电磁噪声随距离衰减情况详见下表。

表4-6　距声源不同距离处的噪声值　单位：dB（A）

设备名称	声源	2m	3m	4m	6m	10m	20m	40m
1000kVA/35kVA箱变	60	54	51	48	44	40	20	28
1600/2000kVA/35kVA箱变	63	57	50.5	48	44.4	43	34	31
2500kVA/35kVA箱变	65	59	53.5	51	47.4	45	37	33
3200kVA/35kVA箱变	66	60	55.5	53	49.4	46	39	34

由上表可知，昼间，在距单台箱式变压器4m的区域即可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准的要求，即昼间≤55dB(A)。项目夜间不运行。本项目根据地形地貌共设置9个光伏方阵，每个方阵结合地势及集电线路情况布设1台箱变，即整个场区范围内共布置9台箱变，因此，箱变与箱变之间的距离均较远，其叠加噪声影响较小。根据项目平面布置，单台箱变距光伏场界的最近距离为4m，因此项目光伏阵列区场界昼间噪声能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准要求（昼间55dB（A））。

②敏感点噪声环境影响分析

根据项目总平面布置，箱变距离敏感点的距离均较远，结合项目实际情况选择最不利情况对敏感点噪声进行预测分析，噪声源选择 3200kVA/35kVA 箱式变压器，则经叠加现状背景值后，其预测结果详见下表。

表 4-7　距箱变最近敏感点噪声预测结果表　单位：dB（A）

箱变编号	保护目标名称	方位/距声源距离/m	昼间现状值	昼间贡献值	昼间预测值	标准限值	达标分析
T01	石板沟散户居民	E/130	40	23.7	40.1	《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准 昼间：55dB(A) 夜间：不运行	达标
T02	猕猴桃管理房宿舍	SW/72	40	28.9	40.3		达标
T03	200m内无居民	/	42	/	/		/
T04	200m内无居民	/	42	/	/		/
T05	200m内无居民	/	42	/	/		/
T06	凉水沟散户居民	NE/188	40	20.5	40.1		达标
T07	散户居民	SE/108	40	25.3	40.1		达标
T08	散户居民	NW/150	40	22.5	40.1		达标
T09	散户居民	NW/52	40	31.7	40.6		达标

由上表可知，项目光伏区敏感点处噪声预测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求（昼间 55dB（A））。本项目夜间不运行，对居民的夜间休息基本不产生影响。

（2）升压站噪声影响分析

本项目升压站依托石柳光伏项目 110kV 升压站，该升压站已开展噪声环境影响分析，本次评价仅对其进行简单分析。

①源强识别

本项目升压站噪声源主要为63MVA的主变压器和无功补偿装置。经参考《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016）中表 B.1，110kV 油浸自冷变压器 1m 处声压级为 63.7dB（A），声功率级为 82.9dB（A）。本项目无功补偿（SVG）

为一体化设施，外表由铁皮覆盖，参考《35kV~220kV 变电站无功补偿装置设计技术规定》（DL/T5242-2010）中 7.3 并联电抗器噪声源强不应超过 65dB（A），本项目保守按照 65dB（A）进行预测。

综上，本次噪声预测主变压器声源取 63.7dB（A）；无功补偿装置（SVG）声源取 65dB（A）。声源源强情况详见下表。

表 4-8　工业企业噪声源强调查清单（室外声源）　单位：dB（A）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段/h
			X	Y	Z			
1	无功补偿装置	户外水冷，容量±9000kVar	7	8	0	65	合理布局及选型、基础减振、围墙隔声	昼间运行
2	110kV/63MVA 主变	SZ206300/110（YND11 型）	37	30	2.5	63.7		
注：定义厂界围墙西南角 X=0，Y=0，Z=0。								

②预测模式

根据《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ2.4-2021），本项目采用点声源衰减模式及多源叠加模式进行计算，对升压站四周的厂界噪声进行预测（升压站评价范围内无环境敏感点）。

室外点声源在预测点的声压级计算模式：

$$L_{p(r)} = L_{p(r0)} + D_C - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中：$L_{p(r)}$——预测点处声压级，dB；

$L_{p(r0)}$——参考位置 r_0 处的声压级，dB；

D_C——指向性校正，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；

A_{div}——几何发散引起的衰减，dB；

A_{atm}——大气吸收引起的衰减，dB；

A_{gr}——地面效应引起的衰减，dB；

A_{bar}——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

A_{misc}——其他多方面效应引起的衰减，dB。

室外声源多源叠加计算模式：

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai}，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj}，在 T 时间内该声源

工作时间为 t_j，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（L_{eqg}）为：

$$L_{eqg}=10\lg\left[\frac{1}{T}\left(\sum_{i=1}^{N}t_i10^{0.1L_{Ai}}+\sum_{j=1}^{M}t_j10^{0.1L_{Aj}}\right)\right]$$

式中：L_{eqg}——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T——用于计算等效声级的时间，s；

N——室外声源个数；

t_i——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M——等效室外声源个数；

t_j——在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

③声波传播途径

本项目升压站主要声源的声波传播途径情况见下表。

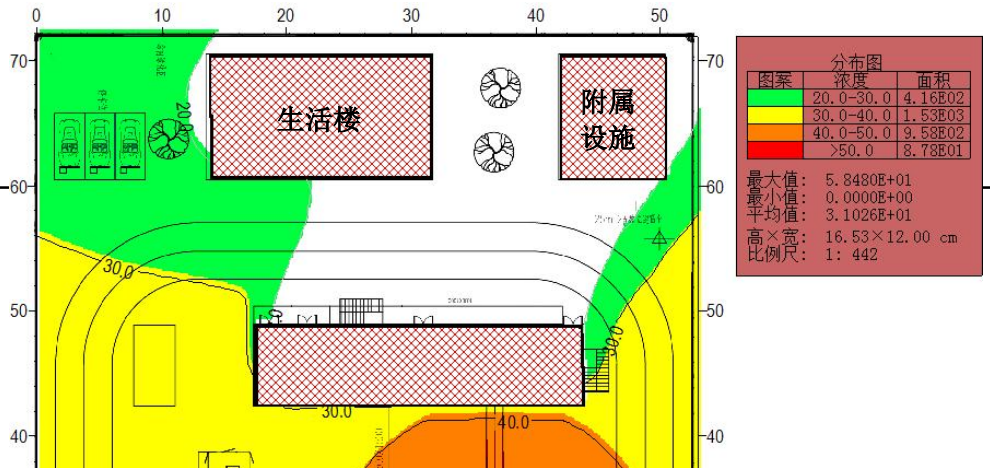
表 4-9　项目噪声源声波传播途径情况表

序号	声源	坐标	声源与预测点间高差/m	声波传播途径	地面状况	障碍物	树林
1	无功补偿装置	（7，8，0）	0	空气	混凝土地面	生活楼、附属用房、35kV 开关柜、围墙	无
2	主变	（37，30，2.5）	1.3				

根据以上模式，在不计站内建筑物等对噪声的削减的情况下，对厂界噪声值进行预测。噪声预测结果见下表。噪声预测图见图 4-3。

表 4-10　噪声预测结果表　单位：dB（A）

预测点位	贡献值	标准限值	达标分析
东厂界	38.0	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准 昼间：55dB(A)，夜间 45dB(A)	达标
南厂界	43.8		达标
西厂界	41.9		达标
北厂界	26.8		达标



危废贮存　　35kV 开关柜

图 4-3　噪声预测图

由上表及上图可知，在采取设备隔声、减振基础等措施后项目升压站各厂界噪声值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准要求。

6、运营期固体废弃物影响分析

运营期本项目产生的固体废物主要包括一般固废（生活垃圾、化粪池污泥和一体化污水处理设施污泥、废光伏组件等）和危险废物（废铅蓄电池、主变和箱变事故废变压器油）。

（1）一般固废

①生活垃圾

本项目运营期的劳动定员 4 人，人均生活垃圾产生量按 1kg/人·d 计，则职工生活垃圾产生量为 4kg/d、1.46t/a。根据《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年第 4 号），生活垃圾固体废物代码为 900-099-S64。站内设有垃圾桶，生活垃圾分类收集，经收集后由环卫部门定期清运。

②化粪池污泥及一体化污水处理设施的污泥

经类比同类项目经验可知，项目升压站化粪池污泥产生量约为 0.82kg/d（0.3t/a）；一体化污水处理设施污泥产生量约为 0.27kg/d（0.1t/a）。根据《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年第 4 号），该部分污泥固体废物代码为 900-002-S64，定期委托当地环卫部门用吸污车清运。

③废光伏组件

项目光伏系统设计寿命 25 年，电池组件设计寿命 25 年，故设计运营期正常情况下一般不涉及太阳能电池组件的定期更换。为保障太阳能发电站的稳定性，设备厂家对其进行定期检测，更换损坏的光伏组件。因此本次评价考虑废太阳能电池组件在非正常情况下破损等报废的电池板、支架等，其主要组分为玻璃、单晶硅膜、铝合金等，本项目总共有 44352 块，每块有 25kg。参考同类光伏发电行业的营运资料，废电池板报废量年产生率为 0.16-0.2%，本次评价按均值报废率 0.18%核算，则本项目产生的废旧光伏组件量为 1.99t/a。根据《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年第 4 号），废光伏组件固体废物代码为 900-015-S17。本项目厂区内部不设置临时储存点，直接由厂家回收处理，厂家处理过程中，应严格按照《光伏组件回收再利用通用技术要求》（GB/T 39753-2021）进行。

（3）危险废物

危废产生情况：

①110kV 升压站废旧蓄电池

依托彭水石柳光伏 110kV 升压站，本项目不评价。

②主变废变压器油

依托彭水石柳光伏 110kV 升压站，本项目不评价。

③箱变事故油

本项目共设 9 台箱式变压器，电压等级 35kV，单台箱变的最大油重 2.1t，变压器油密度为 895kg/m^3，油体积为 2.35m^3，每个箱变配套设置约 3m^3 的事故油坑，以满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）要求，变压器四周设置排油槽，发生事故时能将事故废油排入事故油坑内。事故废油属于危险废物，经事故油坑收集后及时清理，采取密闭桶装收集后暂存于危废

贮存点，及时交由有资质单位处理处置。

综上，本项目危险废物产生及处置情况见下表。

表 4-11　项目危险废物产生及处置情况一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量（吨/年）	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废变压器油（事故）	HW08	900-220-08	/	事故、110kV主变、35kV箱变	液态	废矿物油	废矿物油	/	T，I	事故油池/坑暂存后委托有资质单位处置
2	废变压器油（更换）	HW08	900-220-08	/	更换	液态	废矿物油	废矿物油	/	T，I	委托有资质的单位进行更换
3	废铅蓄电池	HW31	900-052-31	0.832t/10a	设备维护	固态	酸	铅	8-10年	T，C	依托升压站设施处置

本项目危险废物贮存场所基本情况见下表。

表 4-12　项目危险废物贮存场所（设施）基本情况一览表

序号	贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积/容积	贮存方式	贮存周期
1	主变事故油池	废变压器油	HW08	900-220-08	主变东侧	容积80m^3	油池内暂存	/
2	箱变事故油坑	废变压器油	HW08	900-220-08	箱变下方	单个容积3m^3	油坑内暂存	/
3	危废贮存点	废铅蓄电池	HW31	900-052-31	站内西	13.8m^2	专用容器密闭贮存	6个月

本项目升压站依托彭水石柳光伏项目 110kV 升压站，该项目环评已提出相应的危废贮存、转运要求，不纳入本项目评价。

本次评价要求项目事故油坑和危废贮存点应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的要求采用防渗措施，其中危废贮存点应防风、防雨、防晒、防渗漏；危废贮存点外设置符合标准的警示标志。另外，应完善危废管理制度、应急预案、培训计划、年度管理计划，定期进行应急演练、培训，并及时送生态环境局备案；同时建立完善的危废管理台账，做好危险废物的入库、存放和出库记录，不得随意堆置，并应详细列出数量和成分，填写有关材料；危险废物应由专业技术人员和车辆运输，按照危险废物转移联单管理办法，做好申报转移纪录，存档备案，确保危险废物安全运输和处置。

危废影响分析：

①危险废物贮存场所（设施）环境影响分析

本项目位于重庆市彭水县石柳乡，根据项目总平面布置，项目各箱变距周围环境敏感点均较远，依托的升压站位于整个场区西北侧的平缓山包上，升压站评价范围内无环境敏感点。为进一步降低项目危险废物对周围环境的影响，评价要求危险废物应储存于带盖或密闭收集桶（容器）内，再存放于危废贮存点，事故废油及其他危废均应及时交由有资质单位处理处置。危废贮存点应密闭单独成间，且应具有“防风、防雨、防晒、防渗漏”功能，危废贮存点地面铺设的防渗层及事故油池壁、底部防渗效果应为至少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），以符合防渗要求。

②委托利用和运输过程的环境影响分析

评价要求在选择危险废物处置单位时，应选择处理能力和处置资质均齐全，且距离较近的单位，应由专业技术人员和车辆运输，以减少危险废物在运输时过程中产生的风险。

综上，经采取以上措施后项目危废贮存点选址满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的要求，对周围环境影响较小。

通过以上分析，本项目固废产排情况见下表。

表 4-13　项目固体废物情况表

产污环节	污染物	类别	产生量（t/a）	治理措施
员工办公	生活垃圾	一般固废	1.46	依托升压站设施，由环卫部门定期清运
	化粪池污泥		0.3	依托升压站设施，由环卫部门定期清运
	一体化污水处理设施污泥		0.1	依托升压站设施，由环卫部门定期清运
光伏场区	废光伏组件		1.99	厂家回收
升压站主变	废变压器油（事故）	危险废物	16t/次	依托升压站设施，事故油池暂存，定期交由有资质单位处置
	废变压器油（更换）		16t/10a	依托升压站设施，预计10年更换一次，由有资质的单位进行更换转运
设备维修	废铅酸蓄电池		1.24t/10a	依托升压站设施，危废贮存点暂存，定期交由有资质单位处置

光伏场区箱变	废变压器油		2.1t/次	事故油坑暂存，单个油坑容积3m³，共设置9个，定期交由有资质单位处置

7、环境风险分析

（1）风险物质调查

根据《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）中附录A“突发环境事件风险物质及临界量清单”对企业原辅料、中间产品、最终产品以及生产过程排放的“三废”污染物等进行风险性识别，筛选风险评价因子，确定本项目涉及的环境风险物质主要为主变压器油。具体见下表。

表4-14　风险物质情况

名称	最大贮存量（t）	临界量（t）	Q值	分布	环境风险影响途径
变压器油	18.9（箱变）	2500	0.00756	箱变下事故油坑，共设置9个，单个油坑容积3m³	地下水、土壤

（2）风险潜势判断

由上表可知，本项目风险物质与临界量的比值Q为0.00756，Q＜1，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ941-2018），本项目环境风险潜势为Ⅰ。则本项目环境风险只需进行简单分析即可。

（3）环境风险识别

本项目环境风险物质为变压器油，属于可燃、易燃物质，发生的环境影响途径主要为泄漏，泄漏后极易引发火灾、爆炸事故，造成人员伤亡，并引发次生环境污染。以及废铅酸蓄电池等危废在危废贮存点储存过程中发生泄漏，从而造成环境污染。

（4）环境风险防范措施

①变压器油泄漏风险防范措施

依托彭水石柳光伏升压站现有风险防范措施，本项目不评价。

②火灾风险防范措施

依托彭水石柳光伏升压站现有风险防范措施，本项目不评价。

③废铅酸蓄电池泄漏风险防范措施

依托彭水石柳光伏升压站现有风险防范措施，本项目不评价。

（5）应急预案

根据具体情况依据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发〔2015〕4 号）的要求，集合相关规程/规范和行业标准，由升压站编制突发环境事件应急预案。

8、运营期土壤和地下水

本项目污染土壤及地下水的途径主要为事故油泄漏污染土壤及地下水。项目事故油坑和危废贮存点等在采取了防渗措施之后可以避免此类事件发生，不会对土壤及地下水造成影响。

9、运营期光污染分析

本工程的主体构筑物是光伏阵列，周边居民与光伏阵列的距离较近，光伏组件在太阳光的照射下可能会对周边道路交通及周边居民造成光污染。本工程采用的太阳能组件表面材质为单晶硅太阳能电池板，太阳能组件内的晶硅板片表面涂覆一层防反射涂层（防反射涂层主要成分为乙醇、二氧化硅），同时光伏组件最外层均为特种钢化玻璃，这种钢化玻璃的透光率极高，达 95%以上。根据现行国家标准《玻璃幕墙光学性能》（GB/T18091-2000）的相关规定，在城市主干道、立交桥、高架桥两侧设立的玻璃幕墙，应采用反射比小于 0.16 的低辐射玻璃，不会使附近道路上正在行驶车辆的驾驶人员产生眩晕感，不会影响交通安全。依据此标准，本项目光伏阵列的反射光极少，不会使附近公路上正在行驶车辆的驾驶人员产生眩晕感，不会影响交通安全，同时也不会对周边的居民产生光污染环境影响。

10、运营期电磁环境影响分析

本项目依托石柳光伏项目的升压站，该项目已开展电磁辐射专题评价，本项目集电线路为 35kV，根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014），本项目不开展电磁环境影响评价。

11、服务期满后环境影响分析

（1）服务期满后若需要继续服务影响分析

本项目设计的服役时间为 25 年，服务期满后光伏项目如继续服役，应对光伏电池板、逆变器、箱变等设备进行检修，更换无法继续使用的设备，对于报

	废的光伏组件，应回收至生产厂家。 （2）服务期满后不再服务影响分析 本项目在服务期（拟 25 年）满后，光伏项目若不再发电，其光伏组件、电气设备以及各类建（构）筑物的拆除，会对项目所在区生态环境产生一定影响。 ①光伏组件的拆除 本项目服务期（拟 25 年）满后，光伏组件需进行拆除。拆除后的废旧光伏组件属一般工业固体废物，不属于危险废物，由建设单位对报废电池板进行收集，最终由生产厂家收购处理，不得随意丢弃，因此对环境的影响较小。 ②电气设备的拆除 本项目电气设备主要为逆变器、交流升压箱、交流配电柜，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进行维护或大修后再次使用，对环境影响很小。本次评价要求，在拆除主变及箱变前应抽取变压器内的绝缘油，并严禁在现场拆解铅酸蓄电池，抽取的废变压器油及废铅酸蓄电池属于危险废物，应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)、《危险废物转移管理办法》、《危险废物污染防治技术政策》（环发〔2001〕199 号)的要求进行分类管理、存放、转移和运输，并及时交由有资质单位处理处置。 ③建（构）筑物的拆除 本项目主要建（构）筑物为光伏组件基础等，大部分为混凝土结构，拆除后的建筑垃圾按相关规定运至指定的建筑垃圾处理场，并将占地恢复其原有土地使用功能，对环境影响较小。本次评价要求在拆除事故油池/坑时应先调查其内是否存有废油或油水混合物，若有，在拆除前应及时抽取并按危废进行管理和处置，严禁污染土壤和地下水。 综合上述分析，通过采取拆除光伏组件、电气设备、建（构）筑物，对场地进行平整恢复，植被等措施可使项目场地原有功能，对生态环境影响较小。

选址选线环境合理性分析	**1、光能资源** （1）场址多年平均太阳总辐射量 3769.2MJ/m^2，根据《太阳能资源评估方法》（GB/T 37526-2019）判定其太阳能资源丰富程度为一般，具备开发条件。 （2）场址空气质量好，透明度高，海拔较高，太阳辐射在大气中的损耗较少，场址区太阳总辐射最小月与最大月之比为 0.29，在 16°倾斜面上年均总辐射月最小值与月最大值的比值为 0.31，其太阳能资源稳定度属于一般级别，有利于太阳能能源的稳定输出，具备开发条件。 （3）场址区无沙尘天气，全年平均气温不高且气温年内变化不大，目标区域内风速不大，气候条件有利于太阳能资源开发。 2、环境制约因素分析 根据重庆市“三线一单”和“三区三线”智检系统识别，本项目地块不涉及自然保护区、风景名胜区、国家森林公园、自然遗产地等环境敏感区，不涉及基本农田和生态保护红线。根据现场勘查，本项目评价范围内无电磁环境敏感目标，项目采用低噪声设备、设置减振基础和设备外壳隔声后，声环境敏感目标噪声预测值能够满足标准要求。综上，本项目无环境制约因素。 3、环境合理性分析 （1）光伏场区及其平面布置 本项目光伏场区占地类型为一般灌木林地，光伏阵列在结合用地范围和地形情况，在尽量避免子方阵的长宽度差异太大的前提下进行布置，以达到用地较优、节约连接电缆、日常巡查线路简便的最佳布置方案，整个布置避让了基本农田、公益林等敏感因素。项目实施后采用钻孔灌注桩架设光伏板，支架倾角为 16°，光伏组件最低端离地距离 2.0m，不会对农作物层造成破坏，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。 （2）集电线路区 本项目集电线路区亦不涉及生态保护红线、自然保护区、森林公园、湿地公园和风景名胜区等生态敏感区。包含塔基架设和埋地敷设，尽量沿现有道路及规划防火通道进行架设，尽量减少对沿线生态环境的影响。在施工结束后对

电缆施工区域覆土后通过植被恢复可减轻其建设造成的植物资源损失。综上，集电线路选线较为合理。

（3）临时施工生产生活区

本项目依托石柳光伏项目的临时施工生产生活区，位于升压站东侧，主要设置施工生活区、综合加工厂、综合仓库等，平面尺寸为 100m×100m，占地 1.0hm^2，占地性质为临时占地，占地类型为一般灌木林地。施工前对施工生产生活区进行表土剥离保护，剥离的表土堆放在施工生产空闲区域并用土工布苫盖，待工程施工完毕后进行表土回覆及植被恢复，从而减轻其建设造成的植物资源损失。因此，本项目临时施工生产生活区依托可行。

（4）升压站依托可行性分析

根据查阅《彭水石柳光伏项目环境影响报告表》，该项目安装容量为 47.29088MWp，额定容量为 35.84MW，建设期共为 6 个月，运行期为 25 年。建设 110kV 升压站一座，该项目于 2024 年 7 月完成环评手续，目前处于施工期。该升压站设置 1 台 36MVA 的户外主变，根据向业主核实，主变容量调整为 1×63MVA，本项目额定容量为 20.89MW，因此本项目建设后升压站容量满足要求。

该升压站设置了隔油+化粪池+一体化污水处理设施（处理能力 12m^3/d），能够满足本项目生活污水处理要求。

依托的升压站位于本项目 2 号地块北侧约 1.6km，集电线路工程量不大，距离较近且有乡村公路连通，交通运输便利，不用新增施工便道。从工程建设内容分析，本项目依托石柳光伏项目升压站，比新建升压站可以减少工程占地、工程投资，减小电磁辐射和噪声影响范围。

因此，从环保角度分析，本项目依托石柳光伏项目的升压站具有环境合理性。

（5）送出工程依托可行性

本项目送出工程依托重庆彭水石柳光伏项目 110 千伏送出工程，该项目由国网重庆市电力公司彭水供电分公司负责建设，该工程新建 110kV 输电线路 1 回与现状 110kV 马保线 T 接，线路起于石柳光伏项目 110kV 升压站，止于马岩洞水电站 110kV 马保线出线构架处 T 接点，线路全长约 11.55km，采取单回塔架

	空架设方式。 该项目正在办理环评手续，本项目可以依托该送出工程。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	**1、施工期生态环境保护措施** **（1）土地管理和保护措施** ①应按计划严格控制施工用地红线范围，本项目应先修建围墙或在用地红线周围施工挡板，施工活动限制在施工用地红线范围内，禁止违规占用施工用地红线范围外土地。减少植被破坏面积，以降低植被破坏程度。 ②在建设区工程设计和施工过程中，因地制宜地利用自然地形地貌，进行土方工程的合理设计和施工，避免乱挖乱填，充分利用挖方作填方，切实保证土石方平衡。 ③尽量利用现有道路：材料的运输要充分利用现有道路，尽量减少对植被的破坏，将材料运输到施工现场时，优先选择占地范围内的空地、裸地堆放材料，避免多次搬运踩踏植被，临时材料堆放需做好地面铺垫工作，减少砂石、水泥洒落，采取遮盖及防雨工作。 ④根据当地雨量季节分布特征和旱季风日分布规律，选择适宜的施工时期，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。 ⑤本项目采用边开挖、边回填方式，及时回填土石方，分区建设，避免大规模土石方开挖。土方开挖时，应将表面 20cm~30cm 厚的表层土单独剥离和堆存，施工结束后用于施工场地平整、绿化，植被选择因地制宜、适地种树，应选用本地乡土树种。表土剥离时，应采取分层开挖、分层堆放，临时表土堆存场应采取设土袋挡护、拍实、表层覆盖草垫或苫盖纤维布等覆盖物，进行临时防护。表土回填时应按原土层分层回填。 ⑥场地平整施工完毕后，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，减少水土流失。 ⑦在施工期结束后，通过专业公司实施农光互补方案，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。

（2）水土流失防治措施

本项目位于彭水县石柳乡荞竹村，根据彭水苗族土家族自治县人民政府办公室《关于公布水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果的通知》（彭水府办发[2018]199 号），本项目位于彭水县郁江流域县级水土流失重点治理区。根据项目水保方案，项目拟采取以下环保措施。

①光伏阵列区：设计对光伏板支架基础及箱变基础进行表土剥离及回覆，施工时对开挖土方及施工裸露区域进行临时苫盖，施工结束后实行农光互补。

②道路工程区：对进站道路施工区域进行表土剥离及回覆，施工过程中产生的临时堆土及施工裸露面进行临时苫盖，主体设计在进站道路标高低的一侧设置混凝土边沟，用于排出路面的雨水。

③集电线路区：对集电线路地埋电缆的施工区域及施工场地进行表土剥离及回覆，施工过程中对开挖表土、土方以及施工裸露面进行临时苫盖，施工结束后及时进行植被恢复。

④临时施工生产生活区，设计对该区域占地进行表土剥离及回覆，场地平整以后在场地四周布设倒梯形临时排水沟及临时沉砂池，施工期间对临时堆土及施工裸露区域进行临时苫盖，施工结束后及时进行植被恢复。

（3）植物保护措施

①加强对施工人员的宣传教育，禁止破坏占地以外的植被，还应在施工时采取宣传监管等保护措施。

②施工结束后应督促施工单位及时清理，恢复土层，采用当地植物对临时占用的集电线路区进行植被恢复，促进自然恢复。

③严格执行项目水土保持方案提出的水保工程措施及植物措施。

（4）动物保护措施

①从保持生态环境的角度出发，本项目建设前，尽量做好施工规划前期工作。合理安排施工时间，避开野生动物活动的高峰期，施工时尽量避免在早晨、黄昏和晚上进行高噪作业。

②施工单位优化施工方案，抓紧施工进度，尽量缩短施工时间，减少对野生动物的惊扰。施工单位应加强施工管理，加强施工区的管理和防护，严禁施工人员随意伤害、捕杀野生动物。

③施工结束后临建设施要及时进行拆除、清理以及生态恢复，最大限度保护野生动物生境。

④做好施工临时占地及时绿化恢复措施，做好站址内绿化工作，对占地影响进行补偿。

2、大气污染防治措施

为减少施工过程中的扬尘污染，评价建议建设单位采取以下控制措施：

（1）施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，保持道路清洁，管控料堆和临时堆土，防治扬尘污染。

（2）施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。大风天气或当地政府发布空气质量预警时，建议减少或避免进行土方开挖、回填等可能产生扬尘的施工，同时覆网防尘。

（3）施工过程中，建设单位当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。

（4）施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。建筑垃圾、生活垃圾集中、分类堆放，严密遮盖，及时清运。

（5）施工采用商品混凝土，现场禁止搅拌混凝土、沙浆。

（6）建设单位必须委托具有垃圾运输资格的运输单位进行渣土及垃圾运输。采取密闭运输，车身应保持整洁，防止洒落，严禁抛扔或随意倾倒。

经采取以上措施后，施工期扬尘能得到有效控制。

3、水污染防治措施

施工期的废水主要有生活污水和施工废水。

（1）生活污水

施工人员产生的生活污水在施工场地设置临时化粪池，生活污水经临时修建的化粪池处理后可定期清掏用作农肥。

	（2）施工废水 施工机械设备清洗废水和灌注桩施工废水，通过设置临时沉砂池进行沉淀处理后回用于施工洒水降尘等工序，不外排。 综上，通过加强对施工期的管理，在采取以上措施的前提下，项目施工期对周边环境影响不大。 **4、噪声污染防治措施** （1）加强施工噪声的管理，做到预防为主，文明施工，避免夜间施工，施工中采用低噪声设备，设备尽量远离居民区，降低对居民区的影响。 （2）加强对设备的维护保养和分时段的限制车流量及车速，减少噪声污染。 （3）做好施工人员的个人防护，合理安排工作人员轮流操作施工机械，减少接触时间并按要求规范操作，使施工机械的噪声维持在最低水平，对在高噪声设备附近工作的人员，应配戴防护用具、耳罩等。 （4）控制车速，进入项目站区禁止鸣笛，从而减轻车辆噪声对周围环境的影响。 **5、固体废物处置措施** （1）施工人员产生的生活垃圾集中收集统一清运至地方环卫部门指定的位置； （2）本项目土石方在场区范围内实现挖填平衡。对建筑垃圾分类后回收利用，对于无利用价值的废弃物按城市建筑垃圾管理办法处理、处置，不得随意丢弃倾倒、抛洒或堆放，不得将建筑垃圾直接排入水体或下水道，不得将建筑垃圾和生活垃圾、危险废物混合排放或回填，以减少对周围环境的影响。清运车辆通行线路应避开居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等环境敏感区，施工完成后及时做好迹地清理工作。 （3）在林地施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。
运营期生态	**1、运营期生态环境保护措施** 本项目的光伏支架采用固定支架安装，组件最小离地高度2.0m，桩基列间距5.4m，根据光伏区坡度地形合理确定桩基础横向间距，为光伏电池板下植被恢复

环境保护措施	保留合理的空间。 运营期要定期巡查植被恢复情况，每年夏季监测植被覆盖度，做好记录，对长势不良的植被及时进行补植。对光伏板下的灌草地适时修剪，不超过光伏板；同时加强防火管理，防止因漏电引发火灾对区域植被的损毁。 **2、运营期废气防治措施** 本项目光伏项目运营期本身不产生废气，运营期的主要大气污染源为升压站生活区员工食堂产生的油烟废气，经净化效率不小于 90%的油烟净化器对油烟进行处理，处理后的油烟废气经专用烟道引至生活楼楼顶排放。 **3、运营期水环境保护措施** 运营期废水主要为光伏组件冲洗废水、值班人员生活污水。 **（1）光伏组件冲洗废水** 项目光伏组件清洗时不使用清洁剂，仅使用清水清洗，产生的清洗废水除部分自然蒸发外，其余滴落至光伏板下浇灌作物，不外排。 **（2）生活污水** 升压站运维人员产生的生活污水经隔油池+化粪池+地埋式一体化生活污水处理装置处理后用于周边菜地农田施肥，不外排。 **4、运营期声环境保护措施** 项目变压器选用低噪声设备，设置外壳隔声；设备底部基础安装减振垫；加强对逆变器和变压器的定期检查维护使其处于正常稳定的运行状态；升压站四周增加绿化，定期开展环境监测，确保升压站厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 1 类标准限值要求。 **5、运营期固体废弃物处置措施** **（1）一般工业固废** 项目一般工业固体废物主要有生活垃圾、化粪池污泥和一体化污水处理设施污泥、废光伏组件等。其中项目职工生活产生的生活垃圾、化粪池污泥和一体化污水处理设施污泥由环卫部门统一收集清运处理。 废光伏组件如遇检修更换，则直接由设备厂家回收，场区内部不设置临时储存点。本次评价要求废光伏组件应根据《光伏组件回收再利用通用技术要求》

（GB/T39753-2021）要求，遵循资源利用最大化、环境污染最小化的基本原则，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）危险废物

本项目危险废物为废铅蓄电池、箱变事故废变压器油。建设单位应建立严格的危险废物管理制度，设专人管理，必须采取防扬散、防流失、防渗漏措施，危险废物处置委托有相应危险废物处置资质的单位进行回收处置，不得擅自倾倒、堆放危险废物。

评价要求建设单位根据国家《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）和《危险废料污染防治技术政策》的有关规定进行危废的收集、贮存、转运、处置。具体措施如下：

①收集：危险废物要根据其成分，用符合国家标准的专用密闭容器进行收集。

②暂存：为防止升压站变压器油泄漏至外环境，在升压站区设 1 座事故油池（依托石柳光伏项目，容积约为 80m^3），用于存储变压器事故情况下的排油，其容积大小满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）要求。排油管道采用焊接钢管。事故废油经贮油坑内铺设的卵石层并经事故排油管自流进入事故油池暂存，定期交由委托有相应危险废物处置资质的单位进行回收处置。事故油池采用钢筋混凝土地下箱结构，剪力墙池壁，钢筋混凝土盖板。防渗防漏采用外贴外防方式，壁外侧采用水泥基防水涂料，聚合物防水砂浆，砖砌保护层。壁内侧采用防水砂浆。池壁采用抗渗混凝土，抗渗达到 P6 级。

报废的废铅酸蓄电池放置于升压站内危废贮存点内暂存（设置于升压站西侧），危险废物仓库应按《危险废物贮存污染物控制标准》（GB18597-2023）要求建设和管理。采用砖混结构，需在站内单独分隔，并要设立危险废物标志。危废贮存点应采用防渗漏措施，基础必须防渗，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 厚的其他人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s。应有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施。不相容的危险废物堆放区必须有隔离间隔断。贮存易燃易爆的危险废物的场所应配备消防设备。

③运输：危废的运输使用专用车辆定期运输，运输车辆要有危险废物标志。

④联单管理：危险废物的运输严格执行《危险废物转移联单管理办法》。

6、运营期环境风险防范和应急措施

（1）环境风险防范措施

本项目升压站主变压器下设置有集油坑（容积约为 5m^3）、站内设置有事故油池（容积约为 80m^3，具有油水分离功能），箱变设置事故油坑（单个容积约为 3m^3）。一旦发生事故，事故油经排油管排入事故池内。集油坑和事故油池的容积均能满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）相关标准要求。本次评价要求事故油池应根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行防渗。另外，事故油池正常情况下需保持空置状态，从而保证事故情况下变压器油能全部流入事故油池，本次评价要求事故废油应及时交由有资质单位处理处置，不在事故油池内长期存放。同时应在升压站合适区域配备适量的空油桶、消防沙、吸油棉、铲子等环境应急物资及消防栓、消防服、灭火器、火警报警装置等消防应急设备。

另外，为防止废铅酸蓄电池在危废贮存点贮存过程中发生泄漏污染环境，本次评价要求废铅酸蓄电池应先收集在带盖收集桶内，再存放于危废贮存点。同时，项目危废贮存点修建应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行。

（2）环境风险应急措施

①建设单位应建立完善的环境管理制度，明确相关环境管理人员责任，制定完善的突发环境事件应急预案，定期进行应急预案演练，保证事故时应急预案顺利启动。

②升压站发生事故漏油时，建设管理单位应启动应急预案，并向当地生态环境主管部门报告，将事故油排入事故油池，交由在当地生态环境部门备案的具有危废处理资质的单位进行处理与回收利用；如变压器油发生泄漏造成环境污染，应采取应急预案中制定的各项措施，最大程度减轻事故油对环境的影响。

7、服务期（25 年）满后的生态环境防护措施

（1）服务期满后若不再发电的环境恢复措施

	①掘除硬化地面基础，对场地进行植被恢复；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掘除光伏场区混凝土的基础部分场地应进行恢复，覆土厚度 30cm，并将光伏场区侵蚀沟和低洼区域填土、平整，恢复后的场地则进行洒水和压实，以固结地表，防止产生扬尘和对土壤的风蚀，同时恢复植被，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。光伏项目在服务期满后，要严格采取固废处置及生态恢复的环保措施，确保无遗留环保问题。 ③检修道路中新建道路路面破除后，平整后的场地进行洒水和压实，播种草籽进行植被恢复。 （2）服务期满后若需继续发电的措施 进行检修更换各个设备部件，检修产生的固体废物按运营期产生的固废处理方式处理。
其他	**1、环境管理** 环境管理是采用技术、经济、法律等多种手段，强化环境保护、协调生产和经济发展，对输变电建设项目而言，通过加强环境保护工作，可树立良好的企业形象，减轻项目对环境的不良影响。 （1）环境管理及监督计划 根据项目所在区域的环境特点，在建设单位设立环境管理部门，配备专职环保管理人员统一负责项目的环保管理工作。环境管理人员的主要职能为： ①制定和实施各项环境监督管理计划； ②建立工频电场、工频磁场环境监测现状数据档案； ③检查各环保设施及措施的落实情况，及时处理出现的问题； ④协调配合上级主管部门和生态环境部门所进行的环境调查等活动，并接受监督。 （2）环境管理内容 ①施工期 施工现场的环境管理包括施工期废污水处理、防尘降噪、固废处理、生态保护等。组织落实环境监测计划、分析、整理监测结果。并进行有关环保法规的宣

传，对有关人员进行环保培训。

②竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，本项目建设应执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。

本项目正式投产运营前，建设单位应根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》组织竣工环境保护验收，验收期限一般不超过 3 个月；需要对环境保护设施进行调试或者整改的，验收期限可以适当延期，但最长不超过 12 个月。“建设项目竣工环境保护验收调查报告表”主要内容应包括：a.实际项目建设内容及变动情况；b.环境敏感目标基本情况及变动情况；c.环境影响报告表及批复提出的环保措施及设施落实情况；d.环境质量和环境监测因子达标情况；e.环境管理与监测计划落实情况；f.环境保护投资落实情况 g.危险废物处置协议有效期落实情况。

③运营期

落实有关环保措施，做好变电站的运行维护和管理，定期巡查变电站化粪池、事故油池，确保其正常运行；组织落实环境监测计划，分析、整理监测结果，积累监测数据；负责安排环境管理的经费，组织人员进行环保知识的学习和培训，提高工作人员的环保意识。

2、环境监测计划

根据输变电工程的环境影响特点，主要进行运营期的环境监测。运营期的环境影响因子主要为噪声，针对上述影响因子，拟定环境监测计划见下表。

表 5-1　项目环境监测计划一览表

时期	监测因子	监测点位	监测计划
营运期	噪声	光伏场区敏感目标	试运营（竣工环保验收）时1次
		升压站四周厂界外1m，4个监测点	升压站由石柳光伏项目验收
	工频电磁场	/	/
	生态	植被恢复情况：查阅施工与施工监理资料，现场调查。	试运营调查1次
		其他生态防护工程措施，现场调查。	

环保投资	本项目总投资为 8160.14 万元，其中环保投资为 50 万元，环保投资占总资的 0.61%。项目环保投资估算情况见下表。

表 5-2　本项目环保投资一览表

阶段	项目	措施	投资金额（万元）
施工期	废气	施工期围挡，场地洒水抑尘等	12
	废水	施工场地设置临时化粪池及临时沉淀池	5
	噪声	选择低噪设备、合理总图布局，禁止夜间施工，加强施工管理，合理安排施工进度和时间等	5
	固废	施工场地设置垃圾收集桶，不可利用的建筑垃圾运送至当地政府指定的消纳场地	依托
运营期	废气	食堂油烟设置 1 套油烟净化器+专用烟道	依托
	废水	1 套隔油池+化粪池+地埋式一体化污水处理设施	依托
	噪声	选用低噪声设备、合理布局、减振、隔声等	/
	固废	1 间占地约 13.8m^2 的危废贮存点	依托
	环境风险	每座箱变设置 3m^3 的事故油坑，共设置 9 个事故油坑。	18
		配备空油桶、消防沙、吸油棉、铲子、消防栓、消防服、灭火器、火警报警装置等应急物资	依托
生态环境		执行水保方案措施	计入水保投资
		生态保护宣传教育	2
		集电线路区等施工迹地恢复、植被恢复	8
合计			**50**

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	（1）严格控制施工占地，施工活动限制在施工用地红线范围内，禁止违规占用施工用地红线范围外土地，减少植被破坏面积； （2）因地制宜地利用自然地形地貌，进行土方工程的合理设计和施工，避免乱挖乱填，充分利用挖方作填方，切实保证土石方平衡； （3）尽量利用现有道路进行材料的运输； （4）在施工期结束后，通过专业公司实施农光互补方案，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。	严格按以上措施执行，临时设施清理完毕后及时进行植被恢复，要求不低于原有的水平。	加强绿化植被的管理和养护	植被恢复效果达到要求
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	（1）修筑临时沉淀池对施工废水进行沉淀处理回用或用于场地内洒水抑尘，减少废水外排对环境影响； （2）施工人员生活污水经修筑的临时化粪池处理后定期清掏不外排。	施工废水及施工生活污水得到有效处理，未对周围环境产生影响。	升压站生活污水通过 1 座隔油池+化粪池+地埋式一体化污水处理设施处理后，用于周边菜地农田施肥，不外排；光伏组件清洗时不使用清洁剂，产生的清洗废水除部分自然	综合利用，不外排。

			蒸发外，其余滴落至光伏板下浇灌作物，不外排	
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	（1）站址区施工设置围挡，加强管理，文明施工，运输车辆进出施工现场应尽量控制或禁止鸣喇叭，减少交通噪声； （2）合理安排时间，夜间不得施工。 （3）施工过程中施工单位应设专人加强对机械设备的保养和维护，以避免异常噪声的产生。	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求	箱变安装减震底座，远离敏感点布置，夜间不运行，对环境敏感点的影响小。	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348 2008)中的1类标准要求；敏感点声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。
振动	/	/	/	/
大气环境	（1）施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工现场设置临时围栏进行遮挡，保持道路清洁，管控施工物料堆放，防治扬尘污染； （2）对进出场地的施工运输车辆进行限速，运输材料采用密封、遮盖等防尘措施； （3)对施工场地和进出道路定时洒水、喷淋，避免尘土飞扬。	有效控制施工扬尘，降低对周围大气环境的影响。	安装净化效率不小于90%的油烟净化器对升压站食堂油烟进行处理后通过专用烟道引至生活楼楼顶排放	依托石柳光伏项目食堂
固体废物	（1）本项目施工人员产生的生活垃圾经站内垃圾桶收集后，委托环卫部门定期清运处置； （2）施工建筑垃圾应统一清运至当地政府指定的消纳场地，不得随意堆放；	固废均得到妥善处置	废旧太阳能电池板由电池板厂家回收；生活垃圾、化粪池污泥和一体化污水处理设施污泥由环卫部门统一收集处理。废蓄电池暂存于危废贮存	一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；危废贮存执行《危险废物贮存

			点，废变压器油及时委托有资质单位处置。	污染控制标准》（GB 18597-2023）要求，由彭水石柳光伏项目负责验收。
电磁环境	/	/	运营期加强设备日常管理和维护，同时加强对工作人员进行有关电磁环境知识的培训，加强宣传教育。	由彭水石柳光伏项目负责验收。
环境风险	/	/	（1）箱变下设事故油坑（容积约为 $3m^3$），事故油坑的容积能满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）相关标准要求。 （2）升压站配备适量的空油桶、消防沙、吸油棉、铲子等环境应急物资及消防栓、消防服、灭火器、火警报警装置等消防应急设备。 （3）在项目内设置醒目的杜绝明火、禁止吸烟等标志、标语，禁止火源进入项目内。	（1）验收调查需满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）中关于贮油坑和事故油池的相关要求； （2）事故废油、废蓄电池等危险废物交由有资质的单位进行处置； （3）落实制度相关环境管理制度和突发环境事件应急预案。 （4）升压站由石柳光伏项目负责验收。
环境监测	/	/	项目投入运行后，应及时委托有资质的单位进行厂界噪声和环境噪声验收监测工作。	验收监测结果均满足国家标准限值要求
其他	/	/	/	/

七、结论

综上，彭水石柳农光互补项目符合相关法律法规，符合“三线一单”的管控要求。项目建设施工期、运营期所产生的工频电场、工频磁场、废气、噪声、废污水及固体废物等对周围环境带来一定程度的影响，在切实落实环境影响报告表提出的污染防治措施后，污染物能够达标排放，项目对周围环境的影响可控制在国家标准允许的范围内。因此，从环境角度看，没有制约本项目建设的环境问题，本项目建设是可行的。