

建设项目环境影响报告表

项 目 名 称：重庆云阳汤溪光伏电站 110 千伏送出工程

建设单位（盖章）：国网重庆市电力公司云阳供电分公司



编制单位：重庆宏伟环保工程有限公司

编制时间：2025 年 9 月



公 示 确 认 函

重庆市云阳县生态环境局：

我单位委托重庆宏伟环保工程有限公司编制的《重庆云阳汤溪光伏电站 110 千伏送出工程环境影响报告表（公示版）》（以下简称“环评文件”）现已编制完成，我单位已审阅该环评文件，对环评文件进行了核实、确认，对环评文件中的各基础数据已进行查证，并认可报环评文件中采取的各项措施。环评文件不涉及国家秘密、商业秘密和个人隐私等内容，同意公示该环评文件“公示版”全本信息，对于“公示内容”我单位愿承担一切法律责任。

建设单位：国网重庆市电力公司云阳供电分公司



2025 年 9 月 26日

打印编号: 1758678100000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	opq4ms		
建设项目名称	重庆云阳汤溪光伏电站110千伏送出工程		
建设项目类别	55—161输变电工程		
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）	国网重庆市电力公司云阳供电分公司		
统一社会信用代码	91500235MA5U6KDF6H		
法定代表人（签章）	傅永林		
主要负责人（签字）	王少雄		
直接负责的主管人员（签字）	刘平		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	重庆宏伟环保工程有限公司		
统一社会信用代码	915001126912004062		
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
黄雪	201805035550000010	BH001595	黄雪
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
罗红梅	建设项目基本情况，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，生态环境保护措施监督检查清单，结论、电磁专题	BH057691	罗红梅

一、建设项目基本情况

建设项目名称	重庆云阳汤溪光伏电站 110 千伏送出工程		
项目代码	2410-500235-04-01-785672		
建设单位联系人	刘*	联系方式	13*****88
建设地点	重庆市云阳县南溪镇、高阳镇、黄石街道、水口镇、栖霞镇、双江街道、青龙街道		
地理坐标	起点: **度*分**秒, **度*分**秒 终点: **度*分**秒, **度*分**秒		
建设项目行业类别	五十五、核与辐射 161.输变电工程	用地(用海)面积(m ²) /长度(km)	总用地面积约 16781m ² , 其中塔基占地约 3100m ² , 临时占地约 13681m ² , 线路总长约 26.17km
建设性质	☒ 新建(迁建) ☐ 改建 ☐ 扩建 ☐ 技术改造	建设项目申报情形	☒ 首次申报项目 ☐ 不予批准后再次申报项目 ☐ 超五年重新审核项目 ☐ 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	重庆市发展和改革委员会	项目审批(核准/备案)文号(选填)	渝发改能源(2025)494号
总投资(万元)	2210	环保投资(万元)	65
环保投资占比(%)	2.94	施工工期	12个月
是否开工建设	☒ 否 ☐ 是: _____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)要求, 设置了《重庆云阳汤溪光伏电站110千伏送出工程电磁环境影响评价专题》。		
规划情况	规划名称: 《重庆市“十四五”电力发展规划(2021-2025年)》 审批部门: 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)。		

规划环境影响 评价情况	规划环评名称：《重庆市“十四五”电力发展规划（2021—2025年）环境影响报告书》； 审批机关：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）
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”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》“三、构建多元安全的电力供给体系：紧扣碳达峰碳中和目标，加快推动电力供给侧结构调整，推动输配基础设施协调发展，促进电力供给系统清洁低碳安全高效运行，逐步构建以新能源为主体的新型电力系统。（一）保障电源供给可靠稳定：挖掘可再生能源发展潜力。.....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.....（二）推动输配设施协调发展：提升城乡配网可靠运行水平。按照满足负荷增长、分布式电源接入和新能源消纳要求，适度超前规划建设城乡配电网，着力解决配电网发展不平衡不充分问题。按照“电从网上来、也从身边取”的模式，推动配电网向智能互动的能源互联网转变，提升配电网可靠性和智能化水平。提高城乡配电网的技术装备水平，促进城乡配电网建设升级。完善农村电力基础设施，着力解决城乡配电网存在的负荷转移能力不强、网架搭配不合理、农网“低电压”问题。促进全市供电可靠率达到 99.893%，综合电压合格率达到 99.849%，按照“结构清晰、局部坚韧、快速恢复”原则推进坚强局部电网建设，“十四五”初期基本建设完成坚强局部电网，到 2025 年初步建成坚强局部电网”。 本工程为云阳汤溪光伏电站项目配套的电力送出工程的建设，同时也已纳入《重庆市发展和改革委员会 重庆市能源局关于重庆市“十

四五”电力发展规划电网项目中期滚动调整的通知》（渝能源〔2024〕1135号）中的第76项工程，项目符合《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025年）》。 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 根据《重庆市“十四五”电力发展规划（2021-2025年）环境影响报告书》中优化调整建议主要是对抽水蓄能、风电、光伏发电和生物质发电项目提出，对于输变电项目，规划环评中就生态环境减缓措施提出要求：输变电路走向，有效避让敏感区，减缓生态影响。电网建设对生态环境的影响主要集中在施工期，在规划选址、选线阶段应尽量优化布局，从源头减缓生态影响。同时在开发过程中提出减缓措施，开发结束后进行生态修复和补偿。电磁环境：变电站、升压站和送电线路的建设应满足《城市电力规划规范》（GB/T50293-2014）、《电力设施保护条例》、《电力设施保护条例实施细则》等相关要求。采取屏蔽、隔声墙等措施，确保监控点处工频电场强度和磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的要求。该报告书对输变电项目提出了环境管控清单，其符合性见表1-1。 表 1-1 与规划环评生态环境管控要求符合性分析 <table><tr><th>类别</th><th>规划环评生态环境管控要求</th><th>本项目符合性分析</th></tr><tr><td>空间布局约束</td><td>（1）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）升压站和变电站避免在集中居民区选址 （3）输电线路避免穿越集镇、大型村屯等居民房屋密集分布区域</td><td>（1）本项目不涉及生态环境敏感区。 （2）本项目不涉及。 （3）本项目位于农村区域，线路选线避开了居民房屋密集区域。</td></tr><tr><td>污染物排放管控</td><td>（1）升压站和变电站站界电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关规定 （2）输电线路下方为耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时，距地1.5m处电场强度、磁感应强度满足不大于10kV/m、100μT的公众暴露控制限值要求；线路下方为居民点、</td><td>（1）本项目不涉及 （2）根据设计及预测分析，本项目输电线路下方距地1.5m处电场强度、磁感应强度满足不大于4kV/m、100μT的公众暴露控制限值要求，同时输电线路下方耕地、园地、道路等场所距地</td></tr></table>			类别	规划环评生态环境管控要求	本项目符合性分析	空间布局约束	（1）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）升压站和变电站避免在集中居民区选址 （3）输电线路避免穿越集镇、大型村屯等居民房屋密集分布区域	（1）本项目不涉及生态环境敏感区。 （2）本项目不涉及。 （3）本项目位于农村区域，线路选线避开了居民房屋密集区域。	污染物排放管控	（1）升压站和变电站站界电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关规定 （2）输电线路下方为耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时，距地1.5m处电场强度、磁感应强度满足不大于10kV/m、100μT的公众暴露控制限值要求；线路下方为居民点、	（1）本项目不涉及 （2）根据设计及预测分析，本项目输电线路下方距地1.5m处电场强度、磁感应强度满足不大于4kV/m、100μT的公众暴露控制限值要求，同时输电线路下方耕地、园地、道路等场所距地
类别	规划环评生态环境管控要求	本项目符合性分析									
空间布局约束	（1）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）升压站和变电站避免在集中居民区选址 （3）输电线路避免穿越集镇、大型村屯等居民房屋密集分布区域	（1）本项目不涉及生态环境敏感区。 （2）本项目不涉及。 （3）本项目位于农村区域，线路选线避开了居民房屋密集区域。									
污染物排放管控	（1）升压站和变电站站界电磁环境满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关规定 （2）输电线路下方为耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所时，距地1.5m处电场强度、磁感应强度满足不大于10kV/m、100μT的公众暴露控制限值要求；线路下方为居民点、	（1）本项目不涉及 （2）根据设计及预测分析，本项目输电线路下方距地1.5m处电场强度、磁感应强度满足不大于4kV/m、100μT的公众暴露控制限值要求，同时输电线路下方耕地、园地、道路等场所距地									

	学校、医院、办公区时，距地 1.5m 处电场强度、磁感应强度满足不大于 4kV/m、100μT 的公众曝露控制限值要求。	1.5m 处电场强度、磁感应强度也满足不大于 10kV/m、100μT 的公众曝露控制限值要求。
环境风险管控	升压站和变电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	本项目不涉及
根据《重庆市“十四五”电力发展规划环境影响报告书》审查意见的函（渝环函[2023]365 号）：四、规划优化调整建议及实施的主要意见（三）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、输变电路径和导线对地高度，确保站界和线路下方电场强度和磁感应强度符合电磁环境相关标准；升压站危险废物分类收集后交由有相应危险废物处理资质的单位处置。 根据设计资料和预测分析，本项目线路按照设计的导线对地高度和距离，其敏感目标处的影响能满足电磁环境标准要求。 综上，本项目符合《重庆市“十四五”电力发展规划》、《重庆市“十四五”电力发展规划环境影响报告书》及其审查意见函。		
其他符合性分析	1.3 “三线一单”符合性分析 经主管部门比对，本工程不涉及生态保护红线。 根据“三线一单检测分析报告”，本项目线路涉及 1 个重点管控单元和 3 个一般管控单元，重点管控单元为“云阳县工业城镇重点管控单元-城区片区（环境管控单元编码：ZH50023520001）”，一般管控单元分别为“云阳县一般管控单元-汤溪河汤溪河大桥（环境管控单元编码：ZH50023530002）”、“云阳县一般管控单元-长江白帝城云阳段（环境管控单元编码：ZH50023530003）”、“云阳县一般管控单元-澎溪河高阳渡口（环境管控单元编码：ZH50023530001）”。 根据《重庆市生态环境局关于印发<规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）>、<建设项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）>的通知》（渝环函〔2022〕397号）：铁路、公路、长输管线等以生态影响为主的线性建设项目重点分析对优先保护单元的	

生态环境影响，可不开展重点管控单元、一般管控单元管控要求的符合性分析。本项目沿线涉及重点管控单元、一般管控单元，项目建设符合“三线一单”相关要求。 1.5 产业政策相符性分析 本工程为110kV输电线路建设工程，属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中“第一类 鼓励类”中的“四、电力 2. 电力基础设施建设-电网改造与建设”类项目，且项目已取得重庆市发展和改革委员会的核准批复，符合国家和重庆市产业政策。 1.6 与饮用水源保护区相关法律法规符合性分析 本工程架空线路跨越“铁炉村溪沟黄石水厂集中式饮用水水源地”一级、二级保护区以及“洪湖水库栖霞水厂集中式饮用水水源地”二级保护区；本次仅跨越保护区，均未在保护区范围内立塔。与《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《重庆市水污染防治条例》等文件分析符合性的符合性见下表。 表 1-2 与饮用水源相关法律法规相关规定符合性分析 <table><tr><th>相关法律法规</th><th>相关规定</th><th>本项目情况</th><th>符合性</th></tr><tr><td>《中华人民共和国水污染防治法》</td><td>在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。</td><td>本项目属于输电线路建设项目，线路涉及跨越一级、二级保护区段属于利用高阳送出线路杆塔架线段，施工期仅涉及高空架线，不涉及占地；项目运行期不排放废水、固废等污染物，不从事网箱养殖、旅游等活动。</td><td>符合</td></tr><tr><td>《饮用水水源保护区污染防治管理规定》</td><td>一级保护区内禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆</td><td>本项目属于输电线路建设项目，线路涉及跨越一级、二</td><td>符合</td></tr></table>				相关法律法规	相关规定	本项目情况	符合性	《中华人民共和国水污染防治法》	在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。	本项目属于输电线路建设项目，线路涉及跨越一级、二级保护区段属于利用高阳送出线路杆塔架线段，施工期仅涉及高空架线，不涉及占地；项目运行期不排放废水、固废等污染物，不从事网箱养殖、旅游等活动。	符合	《饮用水水源保护区污染防治管理规定》	一级保护区内禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆	本项目属于输电线路建设项目，线路涉及跨越一级、二	符合
相关法律法规	相关规定	本项目情况	符合性												
《中华人民共和国水污染防治法》	在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。	本项目属于输电线路建设项目，线路涉及跨越一级、二级保护区段属于利用高阳送出线路杆塔架线段，施工期仅涉及高空架线，不涉及占地；项目运行期不排放废水、固废等污染物，不从事网箱养殖、旅游等活动。	符合												
《饮用水水源保护区污染防治管理规定》	一级保护区内禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆	本项目属于输电线路建设项目，线路涉及跨越一级、二	符合												

	规定》	除；不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；禁止设置油库；禁止从事种植、放养畜禽和网箱养殖活动；禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动。 二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；原有排污口依法拆除或者关闭；禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。	级保护区段属于利用高阳送出线路杆塔架线段，施工期仅涉及高空架线，不涉及占地；项目运行期不排放、不堆放废水、固废等污染物不涉及设立码头，不从事种植、放养畜禽和网箱养殖活动、可能污染水源的旅游活动和其他活动。	
	《重庆市水污染防治条例》	禁止设置排污口；禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目，改建增加排污量的建设项目；禁止堆放、存贮可能造成水体污染的物品；禁止违反法律、法规规定的其他行为。 禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；禁止设置从事危险化学品、煤炭、矿砂、水泥等装卸作业的货运码头、建筑物、构筑物；禁止设置水上经营性餐饮、娱乐设施；禁止从事采砂、对水体有污染的水产养殖、放养畜禽等活动；禁止新增使用农药、化肥的农业种植和经济林。 禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动；禁止新增农业种植。对前款第一项中已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由区县（自治县）人民政府责令拆除或者关闭。对第三项中已有的农业种植，区县（自治县）人民政府应当制定限期退出计划，并组织实施。	本项目属于输电线路建设项目，线路涉及跨越一级、二级保护区段属于利用高阳送出线路杆塔架线段，施工期仅涉及高空架线，不涉及占地；项目运行期不排放、不堆放废水、固废等污染物不涉及设立码头，不设置水上经营性餐饮、娱乐设施，不从事采砂、水产养殖、放养畜禽、使用农药或化肥的农业种植和经济林等的活动。	符合
	根据上表分析，本项目符合《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《重庆市水污染防治条例》等文件要求。			

二、建设内容

地理位置	2.1 地理位置 拟建项目位于重庆市云阳县南溪镇、高阳镇、黄石街道、水口镇、栖霞镇、双江街道、青龙街道，地理位置图见附图 1。
项目组成及规模	2.2 项目背景 光伏电站的开发建设可有效减少常规能源尤其是煤炭资源的消耗，保护生态环境；云阳汤溪光伏电站建成后，可以作为重庆电网有效的补充，有利于缓解目前重庆电网缺口。为确保云阳汤溪光伏电站电能可靠送出，国网重庆市电力公司云阳供电分公司拟建设“重庆云阳汤溪光伏电站 110 千伏送出工程”（以下简称“本项目”）。 2.3 项目概况 工程主要建设内容如下： （1）输电线路：新建 110kV 汤溪光伏升压站至薛家沟 110kV 变电站 110 千伏输电线路 1 回，采用单回塔架空+双回塔单侧挂线架空架设方式，全长 26.17km，其中双回塔单侧挂线长度 5.42km（薛家沟 110kV 变电站侧），单回塔架设长度 4.76km（110kV 汤溪光伏升压站侧），与高阳升压站 110kV 送出线路（以下简称“高阳送出线路”）双回塔同塔架设长度 15.99km（该段依托高阳送出线路杆塔单侧挂线）；新建杆塔 31 基（单回杆塔 13 基、双回杆塔 18 基），依托高阳送出线路杆塔 40 基。 （2）扩建间隔：利用薛家沟 110kV 变电站预留位置扩建 1 个 110kV 架空出线间隔，主要涉及配套电气设备安装，不涉及土建。 工程组成一览表见表 2-1。

项目组成及规模

表 2-1 工程组成一览表

项目		建设内容及规模
主体工程	线路	线路起于 110kV 汤溪光伏升压站，止于薛家沟 110kV 变电站，采用单回塔架空+双回塔单侧挂线架空架设方式，全长 26.17km，其中单回塔架设长度 4.76km（110kV 汤溪光伏升压站侧），双回塔单侧挂线长度 5.42km（薛家沟 110kV 变电站侧），与高阳送出线路双回塔同塔架设长度 15.99km（该段依托高阳送出线路杆塔单侧挂线）；新建杆塔 31 基（单回杆塔 13 基、双回杆塔 18 基），依托高阳送出线路杆塔 40 基。
	扩建间隔	利用薛家沟 110kV 变电站预留位置扩建 1 个 110kV 架空出线间隔，主要涉及配套电气设备安装，不涉及土建。
辅助工程	地线	新建地线采用 2 根 48 芯 OPGW 光缆。
临时工程	施工营地	项目租用现有房屋作为施工营地、项目部，不新建临时施工营地。
	材料站	拟设置材料站 1 个，租赁居民院坝，主要集中堆放铁塔、导线、钢筋等。
	塔基施工场地	在塔基施工过程中每处塔基周边设置有施工临时占地作为施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等。总占地面积约 6944m²，占地类型主要为耕地、林地、草地。
	牵张场	根据设计资料，预计设置牵张场 6 处，共计约 2400m²，占地类型主要为耕地、草地和交通运输用地。
	跨越场	本项目不设跨越场。
	施工便道	线路沿线有多条农村道路可达，施工主要利用现有道路至塔基附近区域，部分塔基处新建临时施工便道，预计新建临时施工便道长约 2266m，施工便道宽度平均按 3.5m 计，则临时占地约 7931m²，占地类型主要为耕地、林地、草地。
环保工程		选线阶段避开生态敏感区，跨越环境保护目标时尽量抬高导线，控制线路与环境保护目标的距离，结合沿线地形采用高低腿塔。

2.4 间隔扩建工程

(1) 变电站间隔情况

薛家沟110kV变电站位于重庆市云阳县青龙街道道湾社区附近，110kV 出线6回，已出线2回，本项目利用预留位置扩建1个110kV架空出线间隔。薛家沟110kV变电站间隔布置情况见表2-2所示。

表 2-2 薛家沟 110kV 变电站间隔布置情况

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
云薛西线	云薛东线	预留 1（本期扩建）	预留 2	1#主变	预留 3	2#主变	预留 4	3#主变	母联设备	母联

(2) 升压站间隔情况

汤溪光伏电站110kV升压站位于重庆市云阳县南溪镇桂溪村附近，属于

中广核新能源重庆云阳汤溪130MW光伏项目配套的升压站，目前暂未开始建设，该升压站设置2个110kV出线间隔，本项目直接利用其中1回。汤溪光伏电站110kV升压站间隔布置情况见表2-3所示。

表 2-3 汤溪光伏电站 110kV 升压站间隔布置情况

编号	1	2
名称	本工程使用	备用间隔

2.5 工程经济技术一览表

本工程线路工程经济技术指标见表 2-4。

表 2-4 线路工程主要经济技术特征

技术名称	技术指标
电压等级	110kV
新建线路起止点	起于 110kV 汤溪光伏升压站，止于薛家沟 110kV 变电站
线路长度	全长26.17km，其中单回塔架设长度4.76km（110kV汤溪光伏升压站侧），双回塔单侧挂线长度5.42km（薛家沟110kV变电站侧），与高阳送出线路双回塔同塔架设长度15.99km（该段依托高阳送出线路杆塔单侧挂线）。
线路架设方式	采用单回塔+双回塔单侧挂线架空架设
导线排列方式	三角排列（110kV 汤溪光伏站侧单回塔）、垂直排列（薛家沟 110kV 变电站侧双回塔单侧挂线、利用高阳送出线路双回塔单侧挂线）
相序	逆相序（与高阳光伏送出线路双回塔架设段）
导线分裂数	单分裂
导线型号	JL3/G1A-300/40 型
导线外径	23.9mm
载流量	705A
导线对地最低高度	单回塔架设段 15m、双回塔单侧挂线段 16m、与高阳光伏送出线路双回塔架设段 13m（断面图）
地线型号	2 根 48 芯 OPGW 光缆
中性点接地方式	直接接地
杆塔使用	新建杆塔 31 基（单回杆塔 13 基、双回杆塔 18 基），利用高阳送出线路杆塔 40 基
塔基占地面积	3100m ²
主要气象条件	最高气温 40 度，最低气温-10 度，年平均气温 15 度，基本风速 23.5m/s、25m/s，覆冰 5mm、10mm。
沿线地形地貌	丘陵占 20%，山地占 80%
沿线地质	普通土：松砂石：岩石=20%：30%：50%
沿线海拔	沿线海拔位于 230m~990mm 之间
主要交叉跨越	钻 500kV 线路 2 次、钻 220kV 线路 2 次、钻 110kV 线路 1 次；跨高速公路 1 次，主干道 1 次，跨省道（S103）3 次。
林木砍伐	砍伐树木 2820 棵（砍伐松树 1580 棵、其他杂树 1240 棵）
基础形式	灌注桩基础、人工挖孔桩基础
预计运输距离	人力运距 0.6km，汽车运距 30km

2.6 线路概况

2.6.1 杆塔选型

本工程线路新建杆塔共31基，其中双回路塔18基，单回13基；利用高阳送出线路双回塔40基。杆塔选型见表2-5，杆塔一览图见附图3。

表 2-5 杆塔选型情况一览表

新建杆塔			
杆塔类型		数量（基）	呼高（m）
单回塔	110-DB21D-ZMC2	2	24
		1	27
		1	30
	110-DB21D-ZMC3	1	18
		1	24
	110-DC21D-JC1	2	24
	110-DC21D-JC2	1	18
	110-DC21D-JC4	2	18
	110-DC21D-DJC	1	18
		1	24
小计		13	/
双回塔	110-DB21S-Z2	1	24
	110-DB21S-Z3	2	36
	110-DB21S-ZK	1	42
		1	45
		1	48
	110-DB21S-J1	1	15
		2	18
	110-DB21S-J2	1	18
		2	24
	110-DB21S-GDJ	3	18
		1	21
	110-DB21S-Z3G	1	18
		1	24
小计		18	/
合计	/	31	/
利用高阳送出线路双回塔			
双回塔	110-DB21S-Z2	7	30
	110-DB21S-Z3	12	36
	110-DB21S-ZK	1	51
	110-DB21S-DJ	2	24
	110-DB21S-J1	12	24
	110-DB21S-J2	5	24
	110-DB21S-J3	1	24
合计	/	40	/
利用高阳送出线路双回塔			

2.6.2 塔基基础形式

根据本工程线路沿线的地形、地质情况，杆塔基础采用灌注桩基础和人工挖孔桩基础。杆塔基础形式见附图4。

2.6.3 交叉跨越

(1) 交叉跨越情况

导线对地及交叉跨越物的最小距离按《110kV~750kV架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）的规定执行，110kV线路对地及交叉跨越物的最小距离要求见表 2-6 所示。本工程线路沿线重要交叉跨越情况见表 2-7。

表 2-6 线路重要交叉跨（穿）越要求一览表

序号	被交叉跨越物名称		最小垂直距离(m)	
1	居民区		7.0	
2	非居民区		6.0	
3	交通困难地区		5.0	
4	导线对山坡、峭壁、岩石的最小净空距离	步行可以达到的山坡	5.0	
		步行不能到达的山坡、峭壁、岩石	3.0	
5	导线与建筑物的最小垂直距离		5.0	
6	边导线与建筑物之间的最小净空距离		4.0	
7	导线与树木之间（考虑自然生长高度）的最小垂直距离		4.0	
8	导线与树木之间的最小净空距离		3.5	
9	导线与果树、经济作物、城市绿化灌木及街道树之间的最小垂直距离		3.0	
10	与公路	最小垂直距离（至路面）	7.0	
		最小水平距离（杆塔外缘至路基边缘）	交叉：8 平行：最高杆（塔）高	路径受限制地区：5.0
11	与不通航河流（至百年一遇洪水位）	最小垂直距离	3.0	
		最小水平距离	最高杆（塔）高	
12	与电力线路	标称电压（kV）	最小垂直距离	最小水平距离
		110	3.0	平行时：最高杆（塔）高；路径受限制地区：5.0
		220	4.0	平行时：最高杆（塔）高；路径受限制地区：7.0
		500	6.0（8.5）	平行时：最高杆（塔）高；路径受限制地区：13.0

表 2-7 线路重要交叉跨（穿）越情况一览表

序号	被跨（穿）越物	跨（穿）次数	跨越方式
1	500kV 万盘I线	1	钻越
2	500kV 万盘III线	1	
3	220kV 渡云线	1	
4	220kV 盖云线	1	
5	110kV 云黄东西线	1	

	6	高速公路	1	跨越	
	7	主干道	1		
		省道	3		
	(2) 并行情况				
根据设计资料和现场调查，本工程具体并行情况表 2-8。					
表 2-8 线路并行情况一览表					
序号	并行对象	位置关系	本工程并行长度	并行对象现状	备注
1	110kV 云薛东西线	本项目 N64-N71 段线路与 110kV 云薛东西线 013-018 段线路并行，中心线相距最近约 24m，边导线相距最近约 14m	约 1.5km	已建	有 1 处包夹保护目标
2.6.4 林木砍伐					
拟建工程位于丘陵、山地地带，林地与耕地交错分布，线路沿线大部分以松、杂树为主，均是本区域常见树种。对于输电线路沿线廊道内树木，线路跨树高度按树木自然生长高度确定，仅在线路维护和检修过程中对不满足运行安全要求的林木进行削枝处理，不砍伐树木；工程林木砍伐主要是在输电线路塔基基础施工、施工临时占地处。根据设计本工程主要砍伐树种为松树、杂树等，其中松树 1580 棵，杂树 1240 棵，共计需砍伐林木约 2820 棵。					
2.7 工程拆迁					
本项目不涉及环保拆迁工程。					
总平面及现场布置	2.8 间隔扩建工程				
	利用薛家沟 110kV 变电站预留位置扩建 1 个 110kV 架空出线间隔，主要涉及配套电气设备安装，不改变薛家沟 110kV 变电站的平面布局。				
	2.9 线路路径方案				
	本工程架空线路由110kV汤溪光伏升压站至薛家沟110kV变电站，线路从拟建汤溪光伏电站110kV升压站出线后，沿线途径南溪镇、高阳镇、黄石街道、水口镇、栖霞镇、青龙街道，最终接入已建薛家沟110kV变电站。				
	具体如下：本工程线路总体为南北走向，线路从云阳县南溪镇汤溪光伏升压站间隔架空出线利用新建单回塔架线向西走线进入高阳镇，利用高阳光伏送出线路双回塔（在建）单侧挂线，与高阳光伏送出线路同塔架设向东南走线钻500kV万盛I线、220kV渡云线后经南溪镇进入水口镇，钻500kV万盘				

III线后继续向东南向走线后到达栖霞镇，随后转向西南方向走线进入水口镇，然后与高阳光伏送出线路分开走线，本项目线路转向西利用新建双回塔单侧挂线进入青龙街道，随后转向西南向走线穿110kV云黄东线、钻220kV盖云线后经双江街道再次进入青龙街道，最终接入薛家沟110kV变电站。线路路径见附图2。

2.10 施工布置

（1）施工营地

项目租用现有房屋作为施工营地，拟设置 1 个项目部，租赁现有民房用于施工管理人员办公，不新建临时施工营地。

（2）材料站

根据沿线的交通情况，本项目沿线拟租赁居民院坝，具体地点将由施工单位选定，便于塔材、钢材、线材、水泥、金具和绝缘子的集散。材料站的使用方式主要为塔材的物资公司将材料运输到施工单位材料站，之后由施工班组在材料站申领材料，直接运输到塔基施工临时场地进行临时堆放并组塔，因此材料站不计列占地面积。

（3）塔基施工场地

塔基基础施工临时场地以单个塔基为单位分散布置。在塔基施工过程中每处塔基周围都有施工临时占地作为施工场地，用来临时堆置土方、材料和工具等。塔基施工场地共约 6944m²。

（4）牵张场

本工程预计设置牵张场 6 处，共计约 2400m²，牵张场每 4~5km 各设置一处。后期施工进场前由施工单位在满足施工条件及选址原则的情况下进一步优化确定位置。

（5）跨越场

本项目不设跨越场，线路跨越省道、内环大道及高速公路时采用无跨越架（封网）方式进行跨越。

（6）临时施工道路

本工程沿线地形主要为山地和丘陵，部分塔位交通条件较为便利，部分塔位距离已有道路较远，需要新修建临时施工道路。进场道路沿路地质条件

	较好，地基强度较高时，可采用直接开挖加平整的方式修筑进场道路。路面强度不满足机械进场要求时，需对路面进行硬化处理，如采用砂石铺路，使其达到强度要求。对坡度较缓，修筑长度较短的进场道路或进场道路区段，可采用铺设钢板的方式修筑进场道路。如遇连日大雨，道路泥泞时，也可采用增加钢板铺设的措施。对于地质条件较差，且地表有积水的塔位，可采用路基箱进行道路修筑。 本工程拟新建施工便道总长度约 2266m，施工便道宽度平均按 3.5m 计，则临时占地约 7931m²，施工完成后，恢复原来的地貌。
施工方案	2.11 间隔扩建工程 利用薛家沟 110kV 变电站预留位置扩建 1 个 110kV 架空出线间隔，主要涉及配套电气设备安装，不涉及土建。 2.12 线路工程 本工程线路工程施工流程及主要产污节点图见图 2-1 所示。 <pre> graph LR A[场地清理] --> B[塔基建设] B --> C[铁塔安装] C --> D[线路架设] D --> E[投产使用] subgraph Box [] A B C D end Box -.-> F["废气（扬尘、施工机械废气）、废水（施工废水、生活污水）、噪声、固体废物、生态影响"] E -.-> G["噪声、工频电场强度、磁感应强度"] </pre> 图 2-1 架空送电线路施工流程及产污节点示意图 线路施工分三个阶段：一是施工准备；二是铁塔基础施工；三是杆塔组立及架设搭接。 1) 施工准备 对局部塔基位置、施工场地、牵张场、施工便道等区域的现有植被进行铲除，平整场地，准备施工所需机械器材、工程建材等。 2) 铁塔基础施工 在确保塔基基础安全的前提下，基坑开挖采用人工、小型机械的掏挖开槽，避免过多地破坏原状土壤、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。

3) 杆塔组立及架线搭接

①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。

②架线搭接：架线采用张力架线方式，即利用牵引机、张力机等施工机械展放导线，使导线在展放过程中离开地面和障碍物而呈架空状态，再用与张力放线相配合的工艺方法进行紧线、挂线及附件安装等。

本工程线路采用无人机展放牵导绳，将一级引绳全部置于起点地面线盘上，并将绳盘上的绳头带上塔顶，当无人机在塔顶上方悬停并从遥控放线器中放出一段 5~10 米的引绳到塔顶后，这时将无人机放下的绳头和从地面带上塔顶的绳头相连，无人机便可牵引引绳向终点飞行。飞行全程中，引绳的张力由地面绳盘操控人员根据指挥员的命令进行控制，引绳可始终处于腾空状态，无人机在飞越终点后带引绳下降，当塔顶或地面人员抓住引绳后，遥控人员把遥控脱绳器打开，将无人机上的绳头抛下，完成一段线路的一级引绳牵放。利用这根三级引绳及塔上朝天滑车，地线滑车进行一牵二（或三）使一根三级引绳过度为一根四级引绳和一根（或二）三级引绳。将已通过的四级引绳由地线滑车转入导线滑车，准备进行 13mm 钢绳牵引；同时仍在朝天滑车中的三级引绳做第二次一牵二（或三）的准备。利用已投入导线滑车中的四级引绳进行 13mm 钢绳的牵引；同时利用朝天滑车及地滑车进行第二次一牵二（或三），以此类推直至完成放线工作。

	2.13 施工时序及停电方案 施工时序：首先建设单回段线路杆塔以及薛家沟 110kV 变电站间隔设备，待高阳送出线路双回塔建设完成后，完成全线架线工程，而后将线路接入薛家沟 110kV 变电站和 110kV 汤溪光伏升压站。 停电方案：本项目不涉及 110kV 及以上线路停电。
其他	2.14 比选方案 本项目不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等生态敏感区，仅利用高阳光伏送出线路双回塔架线段跨越“铁炉村溪沟黄石水厂集中式饮用水水源地”一级、二级保护区以及“洪湖水库栖霞水厂集中式饮用水水源地”二级保护区。 根据电力规划，重庆市云阳县高阳镇、南溪镇均将新建 1 座光伏电站并配套建设升压站和送出线路，两座升压站距离很近且均有 1 回线路均由北向南分别接入青龙街道的黄岭 110kV 变电站和薛家沟 110kV 变电站，根据国网重庆电力公司建设计划，先建设重庆云阳高阳光伏电站 110kV 送出工程，后再建设本项目。为了减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响，高阳送出线路路径设计时考虑电网整体布局，该工程部分段按照双回塔设计，预留 1 回由其他线路使用（包括本项目利用杆塔段），但由于该双回线路走线路径不可避免的跨越了饮用水水源保护区，因此在重庆云阳高阳光伏电站 110 千伏送出工程环评时对该段双回路路径进行了唯一性论证，总共提出了 3 个比选方案。 比选方案 1 选择了从饮用水水源地左侧绕行、比选方案 3 选择了 1 回从饮用水水源地右侧绕行的路径，由于比选方案 1 的路径进入了城规区内，区县部门不同意该路径方案，比选方案 3 路径涉及滑坡地带，不良地质不利于输电线路的建设，不推荐该方案，同时 500kV 万盘Ⅲ线为东西走向，本项目线路为南北走向，故本项目必须穿越 500kV 万盘Ⅲ线，根据现场勘察该线路仅有#115-#116 铁塔之间具备穿越条件且该两基铁塔位于两侧高山山顶线路较高，仅有线路中间地势较低的区域具备穿越条件，因此重庆云阳高阳光伏电站 110kV 送出工程跨越两处饮用水水源保护区段路径唯一，本项目在该段均利用高阳送出线路杆塔预留侧架线，因此本工程跨越饮用水水源保

	护区段路径唯一，项目在该段仅涉及利用高阳送出线路杆塔单侧架线，不涉及塔基建设及各类临时施工场地设置，不涉及在饮用水水源保护区内占地。
--	--

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	3.1 生态环境现状 3.1.1 主体功能区划 拟建项目位于云阳县，为《重庆市国土空间总体规划(2021-2035 年)》中的重点生态功能区，重点保障生态安全，维护生态系统完整性，提升生态服务能力，逐步引导人口转移，鼓励生态环境友好型产业，形成点状开发、面上保护的空間结构。 3.1.2 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，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。生态服务功能具体定位为库区水土保持--三峡水库水质保护。生态环境保护建设方向和重点是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。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，严禁开发，大力保护和抢救珍稀濒危动植物。

3.1.3 生态环境现状

动物：项目区域动物资源主要是人工养殖的各种家畜、家禽，野生动物种类与数量较少，基本属一般、常见的小型野生动物。调查区域动物为当地常见的小型动物、家禽等，如田鼠、猫、狗、鸡、鸭等。受人类活动影响，塔基周围未见大型兽类。项目所在地及工程建设影响范围内，未发现国家级和重庆市级的保护野生动物。

植物：评价区内的生态系统包括森林、灌丛、农田生态系统为主，植物以当季农作物、常见树木及杂草为主，如水稻、玉米、马尾松、柏树、杉木等，调查范围内未发现珍稀濒危野生植物分布。根据云阳县林业局最新古树名木数据资料以及现场调查，本项目评价范围内有1棵古树黄葛树，位于南溪镇金银村附近，距离本项目新建线路最近约112m，距离新建杆塔最近约260m（N8号杆塔）。本项目生态评价范围内分布有天然林和公益林，根据调查，评价范围内天然林约2.29km²、公益林约5.37km²。

3.1.4 土地利用类型

工程总用地面积约 16781m²。其中塔基占地约 3100m²；临时占地 13681m²，包括塔基施工场地临时占地约 6944m²，牵张场占地约 2400m²，临时施工道路占地约 7931m²。本项目占地类型主要为耕地、林地、草地和交通运输用地。工程占地情况见表 3-1。

表 3-1 工程占地情况表

单位：m²

项目组成		占地类型				合计
		耕地	林地	草地	交通运输用地	
塔基占地		500	2150	450	0	3100
临时占地	塔基施工场地	1120	4810	1014	0	6944
	牵张场	600	0	1000	800	2400
	施工道路	1615	4781	1535	0	7931
	小计	3335	9591	3549	800	17275
合计		3835	11741	3999	800	20375

3.2 地表水环境质量现状

本工程线路运营期不产生废水。跨越的铁炉沟为云阳县集中式饮用水水源地，其环境功能类别为Ⅲ类水域，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准（数据来源：

“https://www.yunyang.gov.cn/xz_257/hsz/zwgk_62088/fdzdgknr/lzyj/zcwj_106828/202309/t20230912_12330526.html”）；跨越的下黄岭溪及其他两条无名河沟暂未划分功能区。根据重庆市云阳县人民政府网站公布的《2024 年云阳县生态环境质量公报》：“2024 年，云阳县 57 个乡镇集中式饮用水源地按水源地个数计算，达标率为 98.25%”。（网址：https://www.yunyang.gov.cn/sjyy/hjzlzc/202502/t20250213_14303781.html）。

3.3 电磁环境现状

根据《重庆云阳汤溪光伏电站 110 千伏送出工程电磁环境影响评价专题》以及电磁环境现状监测结果可知，项目输电线路沿线区域及薛家沟 110kV 变电站外电磁环境保护目标处工频电场强度为 0.072~12.34V/m，工频磁感应强度为 0.0026~0.0913 μ T。薛家沟 110kV 变电站间隔扩建侧厂界处电磁环境现状监测的工频电场强度为 14.13V/m，磁感应强度为 0.2005 μ T，均远小于《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中标准限值要求（工频电场强度限值 4kV/m，磁感应强度限值 100 μ T）。

3.4 声环境质量现状

（1）声环境功能区划

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），变电站间隔扩建侧声环境为 1 类声功能区。

本工程线路沿线大部分为农村区域，线路沿线跨越高速公路、省道。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）、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定，线路沿线乡村区域声环境功能区执行 1 类，交通干线两侧一定距离为 4a 类声环境功能区。

（2）监测布点

为了解项目所在地声环境质量现状，重庆泓天环境监测有限公司于 2025 年 6 月 27 日-28 日进行了声环境质量现状监测，监测报告为渝泓环（监）[2025]836 号，监测报告详见附件 9。同时引用重庆泓天环境监测有限公司于 2024 年 5 月 21 日对“重庆云阳高阳光伏电站 110 千伏送出工程”的声环境

质量现状监测渝泓环（监）[2024]394号）中的部分数据，监测至今，周围环境无明显变化，引用可行，监测报告详见附件10。监测点位选取原则参照HJ2.4-2021及HJ24-2020进行。 本项目环境保护目标分别涉及南溪镇、高阳镇、水口镇、栖霞镇、青龙街道，共9处声环境保护目标（其中线路沿线8处、间隔扩建侧1处），本次在9处声环境保护目标处均设置了监测点位，同时针对其中不低于3层的声环境保护目标选取了有代表性的房屋进行了分层监测；本项目涉及1类、4a类声功能区，因此只在1类、4a类声功能区进行了监测布点；同时在500kV万盘III线与本项目交叉跨越处线下监测了1个点位。 综上，本次环评布设的声环境监测点位满足点位布设原则，能够代表拟建工程声环境质量现状。 声环境监测点位布置及代表情况见表3-2，监测布点图见附图7。				
表3-2 声环境监测点位布置及代表情况一览表				
监测点位	监测点位描述	点位代表性	声功能区	监测报告
▲1	厂界环境噪声监测点位于薛家沟110kV变电站东北侧，距变电站1.0m，高于围墙0.5m。	代表薛家沟110kV变电站间隔扩建侧厂界噪声值	1类	渝泓环（监）[2025]836号
△1	环境噪声监测点位于重庆市云阳县青龙街道道垮村3组民房旁，距民房外墙1.0m；变电站东北侧，距变电站围墙约22.0m。	代表薛家沟110kV变电站间隔扩建侧保护目标处噪声值	1类	渝泓环（监）[2025]836号
△2	环境噪声监测点位于该民房旁，距该民房外墙1.0m；变电站东北侧，距变电站围墙约102.0m距110kV云薛东线边导线水平约24.1m，与近地导线高差约21.9m。	代表薛家沟110kV变电站间隔扩建侧保护目标处噪声值，代表线新建单回段路沿线在青龙街道保护目标处的噪声值、同时为110kV云薛东西线声环境保护目标	1类	渝泓环（监）[2025]836号
△3	环境噪声监测点（△3-1）位于重庆市云阳县青龙街道道垮村3组民房1楼旁，距该民房外墙1.0m；环境噪声监测点（△3-2）位于该民房3楼外，距该民房外墙1.0m。	代表新建单回段线路沿线在青龙街道保护目标处的噪声值	1类，分层监测	渝泓环（监）[2025]836号
△4	监测点位于重庆市云阳县水口镇佛安村民房旁，距该民房外墙1.0m。	代表与高阳送出线路同塔双回架设段线路沿线在水口镇保护目标处的噪声值	1类	渝泓环（监）[2025]836号
△5	监测点位于重庆市云阳县水口镇佛安村土公路上，500kV万盘三线线下，与近地导线高	代表本项目线路与500kV线路交叉跨越处的声保护目标背景值	1类	渝泓环（监）[2025]836号

	差约 92.6m。			
△6	监测点位于重庆市云阳县南溪镇金银村 6 组民房旁，距该民房外墙 1.0m。	代表新建单回段线路沿线在南溪镇保护目标处的噪声值	1 类	渝泓环（监）[2025]836 号
△7	监测点位于重庆市云阳县高阳镇梨树村民房旁，距该民房外墙 1.0m。	代表与高阳送出线路同塔双回架设段线路沿线在高阳镇保护目标处的噪声值	1 类	渝泓环（监）[2025]836 号
△1'	环境噪声监测点位于云阳县水口镇水口村民房旁，距民房外墙 1.0m。	代表与高阳送出线路同塔双回架设段线路沿线在水口镇保护目标处的噪声值	1 类	渝泓环（监）[2024]394 号
△2'	环境噪声监测点位于云阳县栖霞镇小山村党群服务中心办公室旁，距办公室外墙 1.0m。	代表与高阳送出线路同塔双回架设段线路沿线在栖霞镇保护目标处的噪声值	1 类	渝泓环（监）[2024]394 号
△3'	环境噪声监测点位于云阳县栖霞镇福星村民房旁，距民房外墙 1.0m。	代表与高阳送出线路同塔双回架设段线路沿线在栖霞镇保护目标处的噪声值	1 类	渝泓环（监）[2024]394 号
△4'	环境噪声监测点位于云阳县栖霞镇福星村民房旁，距民房外墙 1.0m。	代表与高阳送出线路同塔双回架设段线路沿线在栖霞镇保护目标处的噪声值	4a 类 (距离 S103 约 5m)	渝泓环（监）[2024]394 号

(3) 监测因子、监测频次、监测仪器

监测因子为等效连续 A 声级，每个监测点昼、夜各监测一次，监测仪器见表 3-3。

表 3-3 监测仪器一览表

监测项目	仪器名称及型号	仪器编号	计量校准证书编号	有效期至
渝泓环（监）[2025]836 号				
环境噪声	声级计 AWA5688	00309428	2025010901848	2026.1.8
	声校准器 AWA6221B	2008794	2025010901846	2026.1.9
渝泓环（监）[2024]394 号				
环境噪声	声级计 AWA5688	00309416	HT20170703	2025.1.1
	声校准器 AWA6221B	2008840	HT20170706	2024.12.26

备注：声级计测量范围：A 声级 30dB（A）～130dB（A）。

(4) 监测结果及评价分析

监测结果分析见表 3-4、表 3-5。

表 3-4 薛家沟间隔扩建侧厂界噪声监测结果分析

序号	点位编号	监测结果 dB(A)		执行标准 dB(A)		是否达标	监测报告
		昼间	夜间	昼间	夜间		
1	▲1	43	42	55	45	是	渝泓环（监）[2025]836

备注：▲—厂界噪声监测点位。

由上表可见，薛家沟间隔扩建侧厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准。

表 3-5 声环境监测结果分析

点位编号	监测结果 dB(A)		执行标准 dB(A)		是否达标	监测报告	备注
	昼间	夜间	昼间	夜间			
△1	41	39	55	45	是	渝泓环（监） [2025]836 号	现状值
△2	40	39	55	45	是	渝泓环（监） [2025]836 号	现状值
△3-1	42	40	55	45	是	渝泓环（监） [2025]836 号	背景值
△3-2	42	40	55	45	是		
△4	41	39	55	45	是	渝泓环（监） [2025]836 号	背景值
△5	41	40	55	45	是	渝泓环（监） [2025]836 号	背景值
△6	42	39	55	45	是	渝泓环（监） [2025]836 号	背景值
△7	41	38	55	45	是	渝泓环（监） [2025]836 号	背景值
△1’	44	40	55	45	是	渝泓环（监） [2024]394 号	背景值
△2’	46	41	55	45	是	渝泓环（监） [2024]394 号	背景值
△3’	44	40	55	45	是	渝泓环（监） [2024]394 号	背景值
△4’	53	43	70	55	是	渝泓环（监） [2024]394 号	背景值

备注：△—声环境监测点位、▲—厂界噪声监测点位。

由上表可见，各监测点的昼、夜间声环境监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	(1) 110kV 汤溪光伏升压站 2024 年 7 月重庆广云新能源有限公司委托重庆环科源博达环保科技有限公司编制了《中广核新能源重庆云阳汤溪 130MW 光伏项目环境影响报告表》，并于 2024 年 7 月 19 日取得重庆市云阳县生态环境局《重庆市建设项目环境影响评价文件批准书》（渝（云阳）环准〔2024〕22 号，见附件 4）。目前升压站还未开始建设。 (2) 重庆云阳高阳光伏电站 110 千伏送出工程 2024 年 5 月国网重庆市电力公司云阳供电分公司委托重庆宏伟环保工程有限公司编制了《重庆云阳高阳光伏电站 110 千伏送出工程环境影响报告表》，并于 2024 年 9 月 24 日取得重庆市云阳县生态环境局《重庆市建设项目环境影响评价文件批准书》（渝（云阳）环准〔2024〕29 号，见附件 4）。目前该工程正在建设中。 (3) 薛家沟 110kV 变电站 薛家沟 110kV 变电站于 2019 年 11 月办理了环评手续，并取得批文：渝（云）环准〔2019〕057 号，后于 2021 年 6 月完成环保验收且在全国建设项目竣工环境保护验收信息系统完成了备案，运行以来未接到环保投诉。 根据现状监测，薛家沟 110kV 变电站东北侧厂界外声环境现状值能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准限值要求，电磁环境现状值低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值要求；拟建线路段的声环境和电磁环境现状质量也满足相关标准。
生态环境保护目标	3.5 环境保护目标 (1) 生态保护目标 拟建工程输电线路边导线地面投影外两侧各 300m 范围不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等生态敏感区，评价范围内未发现国家及重庆市重点保护野生动植物。根据云阳县林业局最新古树名木数据资料以及现场调查，本项目评价范围内有 1 棵古树黄葛树，古树名木调查结果统计表见下表 3-6，本项目与古树的位置关系见附图 10。

表 3-6 古树名木调查表

序号	树种名称	生长状况	树龄	经纬度和海拔	工程占用情况
1	黄葛树 (Ficus virens Ait.var.sublanceolata (Miq.) Corner)	高度: 12m 冠幅: 21m 生长正常	130 年	108.760833, 31.091388/326m	不占用 (距离本项目新建线路最近约 112m, 距离新建杆塔 N8 最近约 260m)

(2) 水环境保护目标

本项目线路涉及的水环境目标为铁炉沟、下黄岭溪及其他两条无名河沟, 本项目跨越水体均不涉及通航。线路跨越河流处垂直高度按《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 的规定执行。各距离地表水最近塔基位置均位于常年洪水位之上。

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)、《关于调整万州区等 36 个区县(自治县)集中式饮用水源保护区的通知》(渝府办〔2016〕19 号)和《关于印发万州区等 18 个区县(开发区)集中式饮用水水源地保护区划分及调整方案的通知》(渝府办〔2017〕21 号), 并查阅现有资料, 本项目利用高阳送出工程杆塔架线段“铁炉村溪沟黄石水厂集中式饮用水水源地”一级、二级保护区以及“洪湖水水库栖霞水厂集中式饮用水水源地”二级保护区, 该段不涉及新建杆塔, 不涉及在饮用水水源保护区内占地, 本项目与主要水环境保护目标的关系见表 3-8。

表 3-8 本工程地表水环境保护目标

行政区域	水厂名称	水源名称	水源类型	水域功能	保护区划分范围				与工程位置关系
					一级保护区		二级保护区		
					水域范围	陆域范围	水域范围	陆域范围	
云阳县栖霞镇	栖霞水厂	洪湖水库	水库型	Ⅲ类	水库正常水位线以下的全部水域。	取水口侧正常水位线以上 200 米范围内的陆域。	/	整个汇水区域。	利用高阳送出工程线路杆塔架线 L34 至 L36 塔段线路跨越洪湖水库饮用水源二级保护区，跨越长度约为 821m，不占地。
云阳县水口镇	黄石水厂	铁炉沟	河流型	Ⅲ类	取水点上游 1000 米至下游 100 米，5 年一遇洪水所能淹没的水域	河岸两侧纵深各 50 米的陆域,陆域沿岸长度与一级保护区水域长度相同	取水口上游 1000 至 3000 米，下游 100 至 300 米，一级保护区向外 10 年一遇洪水所能淹	河岸两侧纵深各 1000 米的陆域（一级保护区陆域外），但不超过分水岭,陆域沿岸长度与二级保护区水域长度	利用高阳送出工程线路杆塔架线 L24 至 L28 塔段线路跨越铁炉沟一级、二级保护区，跨越长度分别约 172m、648m，不占地。

						没的水域	相同																									
(3) 电磁环境及声环境敏感目标 根据设计资料，并结合现场调查，本工程薛家沟 110kV 变电站间隔扩建侧站界外 30m 范围内的电磁环境保护目标和 200m 范围内的声环境保护目标、拟建架空线路边导线地面投影外两侧各 30m 范围内的声环境、电磁环境保护目标主要为民房，无规划保护目标。电磁环境及声环境敏感目标详见表 3-9、表 3-10。 表 3-9 薛家沟 110kV 变电站间隔扩建侧电磁、声环境保护目标一览表 <table><tr><th>序号</th><th colspan="2">敏感目标名称</th><th>敏感目标特征</th><th>与变电站位置关系</th><th>影响因子</th><th>声功能区</th><th>监测点位</th><th>监测报告</th></tr><tr><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">青龙街道</td><td rowspan="2">道湾社区</td><td>①1F 民房 2 户、高约 3m、彩钢棚顶</td><td>变电站东北侧约 20m</td><td>E、B、N</td><td>1 类</td><td>△1、☆1</td><td>渝泓环（监）[2025]836 号</td></tr><tr><td>②1-2F 民房 4 户、高约 3~6m、1F 彩钢棚顶、2F 平顶</td><td>变电站东北侧约 86m</td><td>N</td><td>1 类</td><td>△2</td><td>渝泓环（监）[2025]836 号</td></tr></table> 备注：E—工频电场强度、B—磁感应强度、N—噪声、☆—电磁环境监测点位、△—声环境监测点位。									序号	敏感目标名称		敏感目标特征	与变电站位置关系	影响因子	声功能区	监测点位	监测报告	1	青龙街道	道湾社区	①1F 民房 2 户、高约 3m、彩钢棚顶	变电站东北侧约 20m	E、B、N	1 类	△1、☆1	渝泓环（监）[2025]836 号	②1-2F 民房 4 户、高约 3~6m、1F 彩钢棚顶、2F 平顶	变电站东北侧约 86m	N	1 类	△2	渝泓环（监）[2025]836 号
序号	敏感目标名称		敏感目标特征	与变电站位置关系	影响因子	声功能区	监测点位	监测报告																								
1	青龙街道	道湾社区	①1F 民房 2 户、高约 3m、彩钢棚顶	变电站东北侧约 20m	E、B、N	1 类	△1、☆1	渝泓环（监）[2025]836 号																								
			②1-2F 民房 4 户、高约 3~6m、1F 彩钢棚顶、2F 平顶	变电站东北侧约 86m	N	1 类	△2	渝泓环（监）[2025]836 号																								

表 3-10 拟建架空线路沿线电磁环境及声环境敏感目标一览表

序号	线路段	敏感目标名称		敏感目标特征	与线路边导线的位置关系	与其他线路包夹、并行情况	导线离地高度（m）	影响因子	声功能区	监测点位	监测报告	
1	新建单回塔架线段	南溪镇	金银村	①1F 民房 1 户、高约 3m、坡顶	N5-N6 段线路西侧约 17m	/	约 50	E、B、N	1 类	☆7、△6	渝泓环（监）[2025]836 号	
2	与高阳光伏送出线路双回塔架设段	高阳镇	梨树村	①1F 民房 1 户、高约 3m、坡顶	L21-L22 段线路东侧约 13m	/	约 59	E、B、N	1 类	☆8、△7	渝泓环（监）[2025]836 号	
3		水口镇	佛安村	①1F-3F 民房 8 户，高约 3~9m，3F 坡顶、2F 平顶+彩钢棚顶	L27-L28、L30-L31、L32-34 段线路两侧约 13m	/	约 17	E、B、N	1 类	/	/	
				②云阳县旺豪牲畜饲养有限公司 1F 养殖房 1 栋、高约 3m、彩钢棚顶	N29-N30 段线路北侧约 22m	/	约 89	E、B	/	/	/	
				③1F 民房 1 户、高约 3m、坡顶	L31-L32 段线路跨越	/	约 29	E、B、N	1 类	☆5、△4	渝泓环（监）[2025]836 号	
4			福星村	①1F 民房 1 户、高约 3m、1F 平顶+彩钢棚顶	L35-L36 段线路西侧约 10m	/	约 18	E、B、N	4a 类	☆4’、△4’	渝泓环（监）[2024]394 号	
				②2F 民房 2 户、高约 6m、2F 平顶+彩钢棚顶	L36-L37 段线路两侧约 16m		约 28	E、B、N	1 类	△3’	渝泓环（监）[2024]394 号	
5			栖霞镇	小山村	①1-3F 民房 6 户、村党群服务中心办公室 1 栋（2F 坡顶）、高约 3~9m、3F 坡顶、2F 平顶+彩钢棚顶	L40-L43 段线路两侧，最近距离约 3m	/	约 20	E、B、N	1 类	☆3’、△2’	渝泓环（监）[2024]394 号
					②畜禽养殖公司养殖房 1 栋，高约 6m，2F 彩钢棚顶；养殖房 1 栋，高约 3m，1F 彩钢棚顶	L44-L45 段线路东侧约 11m	/	约 36	E、B	/	/	/

6		水口镇	水口村	①1-3F 民房 2 户、高约 3~9m、坡顶	L45-46、L48-L49 段线路两侧约 10m	/	约 31	E、B、N	1 类	☆2'、△1'	渝泓环（监）[2024]394 号
				②1F 养猪房 1 栋，高约 3m，坡顶	L48-L49 段线路西侧约 7m	/	约 95	E、B	/	/	/
7		青龙街道	龙溪村	①1F 民房 1 户、高约 3m、彩钢棚顶	N60-N61 段线路北侧约 25m	/	约 19	E、B、N	1 类	/	/
				②重庆祥佑机械租赁有限公司用房、1F-4F 平顶、高约 3~12m	N61-N62 段线路北侧约 13m	/	约 30	E、B	/	/	/
8	新建双回塔单侧挂线段	青龙街道	道湾社区	①1-3F 民房 4 户、高约 3~9m、3F 坡顶、2F 平顶+彩钢棚顶	N64-N65 段线路两侧约 16m	/	约 41	E、B、N	1 类	/	/
				②1-3F 民房 4 户、高约 3~9m、坡顶、彩钢棚顶	N66-N68 段线路西侧、N70-N71 段线路东侧约 7m	距离 110kV 云薛线水平最近约 25m	约 22	E、B、N	1 类	☆3、△2、△3-1、△3-2	渝泓环（监）[2025]836 号
				③1-3F 民房 4 户、高约 3~9m、3F 坡顶、2F 平顶	N67-N69 段线路两侧约 2m	/	约 24	E、B、N	1 类	/	/
				④2F 厂房、高约 6m、彩钢棚顶	N68-N69 段线路跨越	/	约 20	E、B	/	☆4	渝泓环（监）[2025]836 号

注：E—工频电场强度、B—磁感应强度、N—噪声、☆—电磁环境监测点位、△—声环境监测点位；上表中导线离地高度为断面图中各环境保护目标处对应线路导线相对地面的最低高度。

	《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 中给出了不同频率下电场、磁场所致公众曝露控制限值，具体见表 3-14。 <table><tr><th colspan="3">表 3-14 公众曝露控制限值</th></tr><tr><th>频率范围</th><th>电场强度 E（V/m）</th><th>磁感应强度 B（μT）</th></tr><tr><td>0.025kHz～1.2kHz</td><td>200/f</td><td>5/f</td></tr></table> 注 1：频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位。 注 3：100kHz 以下，需同时限制电场强度和磁感应强度。 注 4：架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示和防护指示标志。 结合上表，本项目新建线路为 50Hz 交流电，评价标准见表 3-15。 <table><tr><th colspan="3">表 3-15 本工程公众曝露控制限值取值</th></tr><tr><th>频率</th><th>电场强度 E（V/m）</th><th>磁感应强度 B（μT）</th></tr><tr><td>0.05kHz</td><td>4000</td><td>100</td></tr></table> 注：架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m，且应给出警示防护指示标志。			表 3-14 公众曝露控制限值			频率范围	电场强度 E（V/m）	磁感应强度 B（μT）	0.025kHz～1.2kHz	200/f	5/f	表 3-15 本工程公众曝露控制限值取值			频率	电场强度 E（V/m）	磁感应强度 B（μT）	0.05kHz	4000	100
表 3-14 公众曝露控制限值																					
频率范围	电场强度 E（V/m）	磁感应强度 B（μT）																			
0.025kHz～1.2kHz	200/f	5/f																			
表 3-15 本工程公众曝露控制限值取值																					
频率	电场强度 E（V/m）	磁感应强度 B（μT）																			
0.05kHz	4000	100																			
其他	无																				

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析	本项目利用薛家沟 110kV 变电站预留位置扩建 1 个 110kV 架空出线间隔，主要涉及配套电气设备安装，不涉及土建工程，施工期主要为塔基建设、铁塔安装、线路架线等，具体工艺流程及产污环节见图 2-2、图 2-4 所示。 4.1 废气 项目施工期对环境空气质量的影响主要为扬尘污染和施工机械尾气污染。铁塔基础开挖、车辆运输等产生的扬尘在短期内将使局部区域空气中的 TSP 增加；施工机械（如载重汽车等）产生的尾气主要污染物为 CO、NO_x 等，施工扬尘影响主要是在线路施工区塔基附近，对周围环境影响较小。线路施工为点状工程，环境空气污染源主要有各类燃油动力机械在进行施工活动时排放的 CO 和 NO_x 废气，但由于施工场地较为分散，且施工时间较短，使用数量不多，产生的污染物较少。 施工期对大气环境的影响是暂时的，施工结束后其大气环境影响可得以恢复，施工期对大气环境影响较小。 4.2 废水 （1）一般区域 变电站间隔扩建工程量小，施工人员少，不单独设临时厕所。变电站间隔扩建工程无施工废水产生。 线路施工期污水主要来自施工人员的生活污水以及施工废水。本项目不设置施工营地，施工工人利用周边已有餐馆等公共设施解决，施工人员主要租赁附近民房，产生的生活污水排入居民厕所处理。施工期铁塔基础的浇筑工程量较少，产生的施工废水量较小，施工生产废水主要为钻浆废水等施工废水，施工废水经收集、沉淀处理后回用，不外排。 （2）跨越地表水附近施工对水体的影响 拟建线路跨越地表水时仅涉及架线施工，线路施工临时占地一般选址在塔基周围，且单塔开挖工程量小，作业点分散，施工时间较短，影响区域较小。 架空线路的施工具有局地占地面积小、跨距长、点分散等特点，每个
-------------	--

施工点上的施工人员很少，其生活污水排入当地农户的生活污水系统处置，不会对当地地表水环境造成影响。

(3) 跨越饮用水源保护区的影响

本项目跨越饮用水源保护区时是利用高阳送出线路双回塔单侧挂线，不在保护内新建杆塔，仅涉及架线施工；施工过程中不在饮用水源一、二级保护区范围内设置施工营地、牵张场、材料场等临时施工场地，不会对饮用水水源保护区产生影响。

4.3 噪声

本项目变电站间隔扩建工程均在站内预留工地内进行，施工量较小，施工时间短，对周围的环境影响有限。

本工程线路施工中主要噪声源为运输车辆及基础、架线施工中各种机械设备的噪声。根据初设资料，本工程在已有公路的施工场地采用商品混凝土，在无现有公路且不方便运输的施工场地设小型拌和机，其声级一般小于 75dB(A)，施工量小且用时短，且无公路的地方一般人员不可到达，环境敏感目标较少。在架线施工过程中，牵张场内的牵张机、绞磨机、小型钻机等设备产生的机械噪声声级值一般为 70~78dB(A)，且项目施工量较小，施工时间较短，因此本工程施工期的建设对周围环境敏感目标声环境影响较小。线路总体为点状施工，夜间不施工，无爆破作业。租赁施工营地等临时用房在得到周围居民谅解的同时，选用低噪声设备，对声环境敏感目标噪声影响较小。

工程建设中施工单位应严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，加强施工噪声设备的管理，做到预防为主，合理安排施工时间及文明施工，减少噪声污染。

4.4 固体废弃物

本工程变电站间隔扩建工程无土石弃方产生。

施工期产生的施工人员生活垃圾，利用附近已有公共环卫设施收集，由当地环卫部门定期进行转移处理。

塔基开挖过程产生少量土石方，开挖面主要在杆塔（铁塔）的四个脚基位置，开挖量根据当地地质、铁塔塔型以及开挖方式等确定。项目杆塔

基础采用人工开挖+机械开挖，本项目塔基开挖产生的土石方待塔基施工结束后开挖的土石方就地或就近低洼处找平、夯实，无弃土/弃方产生。

4.5 施工期生态环境影响分析

（1）占地影响

本项目占地主要为塔基占地和塔基施工、牵张场、施工便道等临时占地，本工程为点状线性工程，新建塔基占地面积不大，施工建设所引起的上述变化较小，施工结束后对塔基附近及临时占地进行迹地恢复，恢复原用地功能，项目占地对整个区域用地影响不大。

（2）对植被的影响

本项目塔基开挖回填，线路架设，材料运输，牵张场、施工便道等临时占地的设置会涉及地表植被的清理、树木砍伐或削尖，对施工范围内的植被有一定的不利影响。

根据设计和现场调查，项目施工用地主要为耕地、林地、草地和交通运输用地，现有植被均为常见农作物、马尾松、柏树、杉木等。本项目线路在工程上采取了绕行、加高塔身等措施，尽量减少对树木的砍伐。塔位施工过程中将砍伐塔位区域周围部分植物以便于物料堆放和施工，但影响仅限于施工期的短期小面积破坏，在施工后将进行植被恢复，一段时间后将恢复原貌或与原貌接近的状况，因此，采取有效植被恢复措施能够使工程对植被的影响减小到最低，对该区域影响较小。在临时占地区，工程完建后将植树种草，恢复原用地功能，在一定程度上会减轻线路建设对植被资源的影响。因而该输电线路在施工期不会对沿线植被覆盖率、物种的多样性以及群落组成和演替产生较大影响，也不会对当地的植被资源造成较大破坏。

（3）对动物的影响

项目主要位于农村区域，受人类活动的影响，区域未见大型野生动物，主要以常见的小型动物为主、家禽等如田鼠、猫、狗、鸡、鸭等。

施工期对动物的直接影响主要为施工占地导致的生境破坏，施工人员活动以及机械噪声的影响，动物受到惊扰后将离开原有栖息地，使得工程区域动物数量可能减少。动物对生活环境具有一定的自我调节能力，会通

	过迁移来避免项目施工对其造成伤害，待施工完成后，又可回到原有栖息地，不会造成动物种类及数量减少。 项目规模较小，施工期点状施工占地面积相对较小，施工期对动物生境有一定的影响，但由于工程建设区域相似生境分布广泛，施工期对动物直接影响较小。施工期结束后，随着相关措施的落实，其生境可得到一定程度的恢复，项目建设对动物的影响是临时的，相对可控的。 （4）对古树名木的影响 根据资料收集结合现场调查，项目评价范围内有 1 株古树-黄葛树，距离本项目新建线路最近约 112m，距离新建杆塔最近约 260m（N8 号杆塔），古树远离线路廊道和施工扰动区域，施工过程中严禁在古树周围设置牵张场、材料场等临时施工场地，禁止在古树下堆放物料和倾倒垃圾，施工活动基本不会对古树产生影响。
运营期生态环境影响分析	4.6 噪声影响分析 （1）间隔扩建工程 本项目利用薛家沟 110kV 变电站预留位置扩建 1 个 110kV 架空出线间隔，主要涉及配套电气设备安装，间隔扩建工程增加声污染源设备有限，不涉及高噪声设备的安装，间隔扩建后对变电站出线间隔侧的声环境影响不大。根据现状监测，薛家沟 110kV 变电站间隔扩建侧厂界外声环境保护目标处声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，由此，间隔扩建工程建成投运后，薛家沟 110kV 变电站扩建侧厂界噪声仍可保证达标排放，变电站扩建侧敏感点声环境质量仍可达《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区标准。 （2）输电线 在输电线路运行期间，架空线路的可听噪声主要由导线表面空气中的局部放电（电晕）产生的，一般来说，在干燥的气候条件下，导线通常运行在电晕起始电压水平以下，线路上仅有少量的电源，故不能产生明显的可听噪声。但在潮湿和阴雨天气的气候条件下，因水滴在导线表面或附近的存在，是局部的工频电场增大，从而容易产生电晕放电，形成可听噪声。 1) 类比对象选取

本项目单回单分裂线路段选择 110kV 成青线作为本项目线路类比对象，双回单分裂线路段选择 110kV 巴坪南北线作为本项目线路类比对象。具体类比条件见表 4-1、4-2。

表 4-1 单回线路段类比条件一览表

序号	项目名称	类比线路 (110kV 成青线)	本项目	相似性
1	电压等级	110kV	110kV	相同
2	回路数	单回	单回	相同
3	导线架设形式	架空	架空	相同
4	分裂数	单分裂	单分裂	相同
5	导线离地高度	14m	15m (敏感目标处导线最低离地高度约 19m)	本项目优
6	导线型号	LGJ-185/25 (导线直径 18.9mm)	JL3/G1A-300/40 型 (导线直径 23.9mm)	本项目优
7	气候	中亚热带湿润气候区	亚热带季风性湿润气候	相似

由表 4-1 可知，本项目输电线路与其相对应的类比线路在电压等级、回路数、架设形式、导线分裂数等均相同，气候相似，本项目导线截面积、导线对地高度优于类比线路。因此，从类比条件角度来看，本项目选择 110kV 成青线进行类比分析是可行的。

表 4-2 双回线路段类比条件一览表

序号	项目名称	类比线路 (110kV 巴坪南北线)	本项目	相似性
1	电压等级	110kV	110kV	相同
2	回路数	双回	双回	相同
3	导线架设形式	架空	架空	相同
4	分裂数	单分裂	单分裂	相同
5	导线离地高度	16.3m	13m (敏感目标处导线最低离地高度约 17m)	相近
6	导线型号	LGJ-300/25 (导线直径 23.43mm)	JL3/G1A-300/40 型 (导线直径 23.9mm)	本项目优
7	气候	亚热带季风性湿润气候	亚热带季风性湿润气候	相同

由表 4-1 可知，本项目输电线路与其相对应的类比线路在电压等级、回路数、架设形式、导线分裂数、气候等均相同，导线截面积较类比对象更优，本项目双回段全线导线离地高度虽劣于类比线路，但敏感目标处导线最低离地高度优于类比对象，因此，从类比条件角度来看，本项目选择 110kV 巴坪南北线进行类比分析是可行的。

2) 类比监测结果

类比线路运行工况表见表 4-3、4-4，类比线路噪声监测结果见表 4-5，监测报告见附件 11。

表 4-3 类比线路监测时运行工况（110kV 成青线）

序号	线路名称	昼间负荷（2008.10.10 10:00）				夜间负荷（2008.10.10 22:00）			
		电压（kV）	电流（A）	有功（MW）	无功（MW）	电压（kV）	电流（A）	有功（MW）	无功（MW）
1	110kV 成青线	110	6.4	0	-1.6	110	7.6	0	-1.3

表 4-4 类比线路监测时运行工况（110kV 巴坪南北线）

（2021 年 6 月 15 日，18 时 00 分～2021 年 6 月 16 日，00 时 00 分）

线路的电压等级与名称	运行负荷							
	最低有功（MW）	最高有功（MW）	最低无功（MVar）	最高无功（MVar）	最低电压（kV）	最高电压（kV）	最低电流（A）	最高电流（A）
110kV 巴坪南线	12.10	16.15	-1.52	-0.75	112.1	113.5	67.30	70.2
110kV 巴坪北线	13.00	15.67	-1.39	-0.75	113.2	113.6	65.14	69.3

表 4-5 类比线路噪声监测结果

单位：dB(A)

类比线路		与中心线距离（m）						
		0	5	10	15	20	25	30
110kV 成青线	昼间	39.6	39.7	39.8	40.6	39.5	39.4	40.2
	夜间	37.8	37.4	37.2	37.5	36.8	37.2	36.6
110kV 巴坪南北线	昼间	50	50	51	50	50	50	49
	夜间	43	43	43	43	42	42	42

由上表可见，110kV成青线、110kV巴坪南北线运行时线下昼间、夜间噪声随着距离的增加，噪声监测结果差异不大，无明显变化趋势，说明类比的110kV成青线、110kV巴坪南北线对环境噪声的贡献很小，其监测结果也能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类标准限值要求。

根据类比线路监测结果可知，架空输电线路运行时线下昼夜间噪声值能满足评价标准《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类声功能区环境噪声标准。

3) 环境敏感目标声环境影响分析

根据设计资料及现场调查，本工程评价范围内的环境敏感目标主要为零散分布的民房，环境敏感目标噪声预测结果详见表 4-5 所示。

表 4-5 拟建工程架空线路环境敏感目标噪声预测结果

序号	线路段	敏感目标名称	距离中心线最近水平距离	代表监测点位	背景值		贡献值		预测值		标准限值	
					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间

	1	单回线路段	南溪镇金银村民房①	约 21m	△6	渝泓环（监） [2025]836 号	42	39	39.5	37.2	44	41	55	45
	2	与高阳送出线路双回路	高阳镇梨树村民房①	约 18m	△7		41	38	50	43	51	44	55	45
	3		水口镇佛安村民房①	约 18m	△4	渝泓环（监） [2025]836 号	41	39	50	43	51	45	55	45
			水口镇佛安村民房③	跨越	△4		41	39	50	43	51	45	55	45
	4		栖霞镇福星村民房①	约 15m	△4'	渝泓环（监） [2024]394 号	53	43	50	43	55	46	70	55
			栖霞镇福星村民房②	约 21m	△3'		44	40	50	42	51	44	55	45
	5		栖霞镇小山村民房及村党群服务中心办公室③	约 8m	△2'		46	41	51	43	52	45	55	45
	6		水口镇水口村民房①	约 15m	△1'		44	40	50	43	51	44	55	45
	7	新建双回塔单侧挂线段	青龙街道龙溪村民房①	约 31m	△3-1	渝泓环（监） [2025]836 号	42	40	40.2	36.6	44	42	55	45
	8		青龙街道道湾社区民房①	约 22m	△3-1		42	40	39.5	37.2	44	42	55	45
			青龙街道道湾社区民房②	约 13m	△3-1		42	40	40.6	37.5	44	42	55	45
			青龙街道道湾社区民房③	约 8m	△3-1		42	40	39.8	37.4	44	42	55	45

备注：①类比监测贡献值保守取用类比线路距离中心线 0m、5m、10m、15m、20m、25m、30m 的监测值，若于其之间，则取两者之间昼间、夜间最大值；②现状值采用该保护目标处监测值或其能代表其声环境质量的现状监测值。

由此可以预测，拟建110kV架空线路建成后运行时，对周边声环境敏感目标影响能满足评价标准要求。

4.7 电磁环境影响分析

本工程电磁环境影响评价具体内容见电磁专题，专题评价结论如下：

（1）拟建单回塔架设段线路电磁环境预测结果

1）地面 1.5 处影响

拟建单回塔架设段线路近地导线离地为15m时，地面1.5m处工频电场强度最大值出现在距线路中心线-8m处，最大值为0.45kV/m，满足评价标

准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值4kV/m的要求，同时也能满足在架空电线下的耕地、道路等场所电场强度10kV/m的限值要求。磁感应强度最大值出现在线路中心线处，最大值为4.96μT，满足评价标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值100μT的要求。 2）电磁环境控制距离 根据预测结果，在不考虑风偏的情况下，确定近地导线离地 15m 时，拟建单回塔架设段线路边导线两侧水平方向各保持 3m 及以上的水平距离，或者在垂直方向上净空高度保持 3m 及以上的距离，电磁环境即可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中标准限值要求。 （2）拟建双回塔单侧挂线段线路电磁环境预测结果 1）地面 1.5 处影响 拟建双回塔单侧挂线段线路近地导线离地为 16m 时，地面 1.5m 处工频电场强度最大值出现在距线路中心线 5m 处，最大值为 0.55kV/m，满足评价标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值 4kV/m 的要求，同时也能满足在架空电线下的耕地、道路等场所电场强度 10kV/m 的限值要求。磁感应强度最大值出现在距线路中心线 5m 处，最大值为 4.04μT，满足评价标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值 100μT 的要求。 2）电磁环境控制距离 根据预测结果，在不考虑风偏的情况下，确定近地导线离地 16m 时，拟建双回塔单侧挂线段线路边导线两侧水平方向各保持 3m 及以上的水平距离，或者在垂直方向上净空高度保持 3m 及以上的距离，电磁环境即可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中标准限值要求。 （3）与高阳光伏送出线路双回塔架设段线路电磁环境预测结果 1）地面 1.5 处影响 拟建与高阳光伏送出线路双回塔架设段线路近地导线离地为 13m 时，地面 1.5m 处工频电场强度最大值出现在距线路中心线 2m 处，最大值为 0.57kV/m，满足评价标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值 4kV/m 的要求，同时也能满足在架空电线下的耕地、道路等场所电场强度 10kV/m 的限值要求。磁感应强度最大值出现在中心线-2m 处，最大值为 4.98μT，

满足评价标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）限值 100 μ T 的要求。

2）电磁环境控制距离

根据预测结果，在不考虑风偏的情况下，确定近地导线离地 13m 时，拟建与高阳光伏送出线路双回塔架设段线路边导线两侧水平方向各保持 4m 及以上的水平距离，或者在垂直方向上净空高度保持 3m 及以上的距离，电磁环境即可满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中标准限值要求。

（4）环境保护目标处电磁环境预测结果

根据预测，拟建线路导线离地高度按照设计高度进行控制，本项目线路沿线电磁环境保护目标处的电场强度、磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的要求。

（5）间隔扩建部分

本项目利用薛家沟 110kV 变电站预留位置扩建 1 个 110kV 架空出线间隔，主要涉及配套电气设备安装，变电站总平面布置、电压等级、主变容量均不变。根据变电站电磁环境影响特点，间隔扩建工程对变电站电磁环境影响的贡献值很小。因此，间隔扩建工程完工后，薛家沟 110kV 变电站的工频电场、工频磁场将基本保持在原有水平。根据本次现状监测，间隔扩建侧厂界处工频电场强度为 14.13V/m，磁感应强度为 0.2005 μ T，由此，薛家沟 110kV 变电站经本次间隔扩建后亦能满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值要求。

4.8 生态环境影响分析

（1）植物多样性影响分析

运营期对植物的影响主要来自外来物种侵入。应加强对当地老百姓及线路巡检人员的科普教育，发现外来物种时及时清理。巡检人员生活垃圾不随意丢弃，收集后交市政环卫部门处理。运营期项目对区域植物多样性影响较小。

（2）动物多样性影响分析

项目输电线路的分离和阻隔作用不同于公路和铁路项目，由于铁塔为点状分布，杆塔之间为架空线路，陆生动物可自由穿梭于线路两侧，项目

选址选线环境合理性分析	的建设不会对迁移动物的生境和活动产生阻隔。 针对鸟类，其具有很好的飞行能力，行动敏捷，分布范围较宽，适应能力强，项目建成后，基本不会对普通鸟类、鹤类、鹳、雁等产生影响。同时，线路跨越地表水体为黄岭溪、铁炉沟及其他两条无名河沟，水位较浅，能提供的食物有限，在此停留觅食的鸟类有限，鸟类误撞的概率很小，对迁徙鸟类影响不大，对鸟类生物多样性影响较小。 项目输电线路位于农村区域人类活动频繁的范围内，项目建成后人为活动与未建设之前无明显变化，对周围陆生动物的栖息和繁衍影响无明显变化。 综上所述，正常运行过程中，线路不会造成生物多样性的减少。因此，在正常运行条件下，加强日常管理，拟建项目不会对评价区域内的动物产生明显不利影响。			
	4.9 与《输变电建设项目环境保护技术要求》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，本工程与其符合性分析见下表 4-6。根据分析可知，拟建工程选址选线符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）要求，本工程选址选线合理。			
	表 4-6 本工程与 HJ1113-2020 符合性分析			
	类型	要求	本工程情况	符合性
	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。 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。 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。 户外变电工程及规划架空进出线选	项目选线符合《重庆市“十四五”电力发展规划（2021—2025 年）环境影响报告书》及审查意见的要求。 本项目不涉及自然保护区、生态保护红线等环境敏感区，涉及饮用水源保护区，已对线路方案进行唯一性论证。 本工程不涉及新建变电站，不涉及变电站选址。 本工程架空线路主要	符合 符合 / 符合

	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。	位于乡村地区，选线时避开了以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域；本工程不涉及新建变电站。	
	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。	本项目线路部分考虑与重庆云阳高阳光伏电站110千伏送出工程共用一个线路走廊，减少了新开辟走廊，降低环境影响。	符合
	原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。	本工程所在区域不属于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	不涉及	/
	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	本工程输电线路走廊尽量避开集中林区，以减少林木砍伐。	符合
	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。	拟建工程不进入自然保护区。	符合

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	5.1 施工期拟采取的生态环境保护措施 (1) 严格控制施工范围：严格控制施工范围，禁止在划定的施工范围外开展施工活动，减少对树木的砍伐和植物的踩踏。 (2) 施工方式：塔基施工全部采用人工和机械开挖，严禁爆破施工。在铁塔基面土方开挖时，施工单位需根据铁塔不等腿及加高的配置情况，结合现场实际地形慎重进行，避免大开挖；开挖基面时，上坡边坡一次按规定放足，避免在立塔完成后进行二次放坡；当减腿高度超过3m时，加强内边坡保护，尽量少挖土方，当内边坡放坡不足时，砌挡土墙；对降基较大的塔位，在坡脚修筑排水沟，在坡顶修筑截水沟，有效疏导坡上的水流，防止雨水对已开挖坡面和基面的冲刷；基础施工时，尽量缩短基坑暴露时间，随挖随浇基础，同时做好基面及基坑排水工作。 (3) 临时占地的选取及表土保护措施 施工前对占用土地进行表土剥离，剥离的表土分类存放，采取防护措施，用于后期塔基周围临时占地复绿复耕。本项目临时占地主要为牵张场、施工便道、塔基施工等占地，对于工程施工期临时占地，需要严格进行规范和要求，主要包括以下几点： ①牵张场尽量设置在平坦或坡度较缓地带，以满足布置设备、布置导线及施工操作要求，减少沿线生态环境的影响，应尽量选择线路沿线交通较为便利的现有空地或者农户院坝区域，尽量避开茂密林地、经济林地，禁止设置在饮用水源保护区内。 ②材料的运输要充分利用现有道路，尽量减少对植被的破坏，优选塔基附近的空地、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及防雨工作。非机械化施工塔基区车辆无法到达处材料运输采取人背马驮杆塔及相关设备的方式进行，以减少施工林地道路开辟对植被的破坏。新建车行施工便道占地涉及林地的尽量选择植被稀疏区域，以减少林木的砍伐，施工便道避开饮用水源保护区。 ③施工结束后，根据占地类型进行撒播草籽绿化，草种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。占
-------------	--

用林区砍伐树木后，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”和“乔、灌、草”相接合的原则，在能满足线路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。 ④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。 本项目临时用地主要为牵张场、施工便道、塔基施工等占地，施工结束后对施工临时占地及时进行迹地恢复，恢复原用地功能，植被类型选择当地原有物种。 （4）采取环境友好的施工方案： ①进一步优化工程施工组织设计，优化施工平面布置，减少二次搬运，减少占用土地。 ②塔基开挖土石方在施工范围内集中堆放，采用防雨薄膜进行覆盖，减少粉尘产生和雨水冲刷；处于一定坡度上的塔基，在其上坡面开挖临永结合截（排）水沟，防治水土流失。 ③施工材料的运输利用现有公路及村道，在交通不便利的地段尽量采取人工抬运的方式运至塔基处，施工用砂石和水泥用编织袋进行分装，并采取砂石与地面隔离的堆放方式。 ④跨越林地尽量采用无人机架线，减少对植被的破坏。禁止随意倾倒废弃物、排放废污水及乱丢乱弃各类垃圾。 ⑤施工过程中如发现有重点保护野生植物及古树名木时，优先采取避让措施，如无法避让时，应选择适宜生境进行移栽。 ⑥加强野生动物保护宣传工作，加强对施工人员的管理，施工区域施工人员应减少在临时施工区域外的活动，严禁捕杀野生动物，严禁破坏野生动物栖息地。 ⑦施工应采用噪声小、振动小的施工机械，严禁爆破，合理组织施工行为，有效降低对野生动物的干扰；合理安排工序，缩短施工时间，避免夜间施工，尽可能的减少对野生动物生活干扰的时间。
--

（5）施工结束后迹地恢复措施

施工结束后及时根据原土地类型对各类施工临时占地进行恢复，恢复植被应根据当地的土壤及气候条件，依照“适地适树”和乔、灌、草相接合的原则，选择当地的原有物种进行恢复，确保不引入外来物种，并做好管护工作。

（6）施工期古树的保护措施

施工单位文明施工，加强施工期的环境管理工作，严禁在古树周围设置牵张场、材料场等临时施工场地，禁止在古树堆下堆放物料和倾倒垃圾。

5.2 施工期废气、废水、噪声、固废污染防治措施

拟建项目施工期废气、废水、噪声、固废污染防治措施见表5-1。

表 5-1 施工期废气、废水、噪声、固废污染防治措施

大气环境保护措施	①施工单位文明施工，加强施工期的环境管理工作，在施工工地设置硬质围挡，加强料堆和渣土堆放管控，定期进行洒水除尘，防止扬尘污染。 ②施工过程中，对易起尘的临时堆土等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖。 ③施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。 ④水泥、河沙等粉性材料运输时合理装卸、规范操作，对运输车辆按照规范要求采用密封、遮盖等防尘措施。 ⑤加强施工机械的使用管理和保养维修，提高机械设备使用效率，缩短工期，降低燃油机械废气排放。
水环境保护措施	①施工人员产生的生活污水依托周围现有设施处理。 ②施工前划定施工范围，限定施工活动范围，塔基施工场地不得扩大到饮用水源保护区内，严禁在饮用水源保护区内设置牵张场、施工便道等临时施工场地。 ③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。 ④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。对临时堆土进行拦挡、对施工区域做好临时排水措施，施工废水经收集、沉淀处理后回用，不外排。
声环境保护措施	①尽量选用低噪声的施工设备，运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。 ②加强施工机械的维修保养，避免由于设备性能差而使机械噪声增大现象发生。 ③工程运输机动车辆禁止使用高音喇叭，车辆运输行经居民区采取减速禁鸣。
固体废物处置	①生活垃圾集中分类收集，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临时土石方集中堆放、及时回填。剥离的表土全部回覆项目区表层用于植被恢复或复耕。基础挖方回填或就近于低洼处夯实。

以上措施的实施单位是施工单位，以上措施已广泛应用于输电线路建设，措施经济技术可行，且满足《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）中对大气环境的保护要求。

5.3 施工期环境管理

(1) 管理机构

本工程的管理机构是国网重庆市电力公司云阳供电分公司。

(2) 施工期环境管理

本工程的施工将采取招投标制，施工招标中拟对投标单位提出建设期间的环保要求，并对监理单位提出环境保护人员资质要求。在施工设计文件中详细说明建设期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。

环境监理人员对施工中的每一道工序都应严格检查是否满足环保要求，并不定期地对施工点进行抽查监督检查。建设期环境保护监理及环境管理的职责和任务如下：

①贯彻执行国家的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。

②制定本工程施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理。

③收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。

④组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。

⑤负责日常施工活动中的环境监理工作，做好工程用地区域的环境特征调查，对于环境敏感目标要做到心中有数。

⑥施工计划中应适当计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工以减少占用临时施工用地。

⑦做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

⑧监督施工单位，使施工工作完成后的耕地恢复和补偿，水土保持、环保设施等各项保护工程同时完成。

⑨工程竣工后，将各项环保措施落实完成情况上报当地生态环境主管部门。

项目施工期环境管理计划见表 5-1。

表 5-1 项目施工期环境管理计划

	阶段	潜在的负影响	减缓措施	实施机构
	建设期	①施工废水	生活污水依托周边现有设施处理	工程施工单位
		②施工粉尘	防尘网遮盖、场地洒水	
		③施工噪声	合理安排施工时间	
		④施工固废	铁塔基础挖方全部回填；生活垃圾依托当地的生活垃圾收集和处置系统处置	工程设计单位
		⑤基础开挖，水土流失	避免大开挖，做好基础施工截排水，施工期结束后及时进行植被恢复	工程监理单位
运营期生态环境保护措施	5.4 运营期生态环境保护措施			
	(1) 噪声及电磁环境			
	输电线路设计因地制宜选择线路型式、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响：本工程采用的线路型式为架空线路，架设高度、塔型、导线型号等均根据线路路径地形、载荷等进行了最优化考虑。架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。			
	本工程除了在设计上采取了相应的电磁环境相应措施外，在运行期，建设单位拟加强环境管理，定期进行环境监测工作，加强巡线、控制线路与环境保护目标的距离，保证工频电场强度、磁感应强度、噪声均小于评价标准限值。			
	(2) 生态环境			
	1) 野生动物保护			
	加强野生动物保护管理，禁止输电线路维护人员捕捞、捕猎工程附近区域的野生动物。			
	2) 野生植物保护			
	强化野生植物保护管理，加强对线路运行通道的管理，保护通道内的植被，当乔木高度达到最小安全距离后，首先考虑升高杆塔高度，其次砍伐高大乔木或剪枝，尽量避免毁坏运行通道内的植物。			
	5.5 运营期环境管理			
项目运营期环境管理计划见表5-2。				
表 5-2 项目运营期环境管理计划				
潜在的负影响		减缓措施	实施机构	
①电场强度		控制线路与环境保护目标的水平或垂直距离	国网重庆市电力公司 云阳供电分公司	
②磁感应强度				
③噪声				

	5.6 环境监测计划 项目运营期环境监测计划见表 5-3。 表 5-3 运营期环境监测计划 <table><tr><th>监测类别</th><th>监测点位</th><th>监测项目</th><th>监测频次</th><th>监测方法</th></tr><tr><td>噪声</td><td>①变电站间隔扩建侧厂界 ②有代表性的声环境保护目标； ③验收调查范围内存在环保投诉问题的声环境保护目标。</td><td>昼、夜等效连续 A 声级</td><td rowspan="2">验收监测一次，有需要时进行监测</td><td rowspan="2">按照相关监测技术规范进行</td></tr><tr><td>电磁环境</td><td>①变电站间隔扩建侧厂界。 ②有代表性的环境敏感目标处。 ③验收调查范围内存在环保投诉问题的电磁环境敏感目标。 ④线路沿线地形条件符合断面布点的需布设线路断面监测。</td><td>工频电场强度、磁感应强度</td></tr></table>	监测类别	监测点位	监测项目	监测频次	监测方法	噪声	①变电站间隔扩建侧厂界 ②有代表性的声环境保护目标； ③验收调查范围内存在环保投诉问题的声环境保护目标。	昼、夜等效连续 A 声级	验收监测一次，有需要时进行监测	按照相关监测技术规范进行	电磁环境	①变电站间隔扩建侧厂界。 ②有代表性的环境敏感目标处。 ③验收调查范围内存在环保投诉问题的电磁环境敏感目标。 ④线路沿线地形条件符合断面布点的需布设线路断面监测。	工频电场强度、磁感应强度																			
监测类别	监测点位	监测项目	监测频次	监测方法																													
噪声	①变电站间隔扩建侧厂界 ②有代表性的声环境保护目标； ③验收调查范围内存在环保投诉问题的声环境保护目标。	昼、夜等效连续 A 声级	验收监测一次，有需要时进行监测	按照相关监测技术规范进行																													
电磁环境	①变电站间隔扩建侧厂界。 ②有代表性的环境敏感目标处。 ③验收调查范围内存在环保投诉问题的电磁环境敏感目标。 ④线路沿线地形条件符合断面布点的需布设线路断面监测。	工频电场强度、磁感应强度																															
其他	/																																
环保投资	5.7 环保投资 项目环保投资约 65 万元，详细投资见表 5-4。 表 5-4 环保投资一览表 <table><tr><th> 内容 类型 </th><th>排放源</th><th>防治措施</th><th>治理投资 (万元)</th></tr><tr><td>大气污染物</td><td>施工场地</td><td>在施工工地设置硬质围挡，定期对料堆和渣土堆进行洒水除尘；对易起尘的临时堆土等采用密闭式防尘布（网）进行苫盖；水泥、河沙等粉性材料运输时，对运输车辆按照规范要求采用密封、遮盖等防尘措施；加强施工机械的使用管理和保养维修。</td><td>6</td></tr><tr><td rowspan="2">水污染物</td><td>生活污水</td><td>依托现有周边现有设施处理</td><td>3</td></tr><tr><td>施工废水</td><td>加强对施工现场使用带油的机械器具的检修和维护；施工废水经收集、沉淀处理后回用，不外排。</td><td>2</td></tr><tr><td rowspan="2">固体废物</td><td>施工人员生活垃圾</td><td>集中分类收集，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。</td><td>1</td></tr><tr><td>土石方</td><td>临时土石方集中堆放、及时回填。剥离的表土全部回覆项目区表层用于植被恢复或复耕。基础挖方回填或就近于低洼处夯实。</td><td>3</td></tr><tr><td rowspan="2">噪声</td><td>施工场地</td><td>尽量选用低噪声的施工设备，运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放；加强施工机械的维修保养。</td><td>5</td></tr><tr><td>运行期输电线路</td><td>控制输电线路与敏感目标的距离</td><td rowspan="2">计入工程投资</td></tr><tr><td>电磁环境</td><td>工频电场强度、磁感</td><td>控制输电线路与敏感目标的距离</td></tr></table>	内容 类型	排放源	防治措施	治理投资 (万元)	大气污染物	施工场地	在施工工地设置硬质围挡，定期对料堆和渣土堆进行洒水除尘；对易起尘的临时堆土等采用密闭式防尘布（网）进行苫盖；水泥、河沙等粉性材料运输时，对运输车辆按照规范要求采用密封、遮盖等防尘措施；加强施工机械的使用管理和保养维修。	6	水污染物	生活污水	依托现有周边现有设施处理	3	施工废水	加强对施工现场使用带油的机械器具的检修和维护；施工废水经收集、沉淀处理后回用，不外排。	2	固体废物	施工人员生活垃圾	集中分类收集，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。	1	土石方	临时土石方集中堆放、及时回填。剥离的表土全部回覆项目区表层用于植被恢复或复耕。基础挖方回填或就近于低洼处夯实。	3	噪声	施工场地	尽量选用低噪声的施工设备，运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放；加强施工机械的维修保养。	5	运行期输电线路	控制输电线路与敏感目标的距离	计入工程投资	电磁环境	工频电场强度、磁感	控制输电线路与敏感目标的距离
	内容 类型	排放源	防治措施	治理投资 (万元)																													
	大气污染物	施工场地	在施工工地设置硬质围挡，定期对料堆和渣土堆进行洒水除尘；对易起尘的临时堆土等采用密闭式防尘布（网）进行苫盖；水泥、河沙等粉性材料运输时，对运输车辆按照规范要求采用密封、遮盖等防尘措施；加强施工机械的使用管理和保养维修。	6																													
	水污染物	生活污水	依托现有周边现有设施处理	3																													
		施工废水	加强对施工现场使用带油的机械器具的检修和维护；施工废水经收集、沉淀处理后回用，不外排。	2																													
	固体废物	施工人员生活垃圾	集中分类收集，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。	1																													
		土石方	临时土石方集中堆放、及时回填。剥离的表土全部回覆项目区表层用于植被恢复或复耕。基础挖方回填或就近于低洼处夯实。	3																													
	噪声	施工场地	尽量选用低噪声的施工设备，运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放；加强施工机械的维修保养。	5																													
		运行期输电线路	控制输电线路与敏感目标的距离	计入工程投资																													
	电磁环境	工频电场强度、磁感	控制输电线路与敏感目标的距离																														

		应强度		
	生态环境		避免大开挖，做好基础施工截排水，施工期结束后及时进行植被恢复	30
	其他		环评、验收监测、验收调查等	15
	合计			65

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严格控制施工范围，禁止在划定的施工范围外开展施工活动。 ②采用全方位高低腿塔，避免大规模开挖，严禁爆破施工，根据现场情况，按需要设置排水沟； ③施工前对占用土地进行表土剥离，剥离的表土分类存放，采取防护措施，用于后期塔基周围临时占地复绿复耕。 ④尽量避开在暴雨季节开挖土方，备防雨薄膜，用于遮盖临时土方堆场，减少雨水冲刷。 ⑤牵张场、施工便道等临时施工场地选址尽量选择线路沿线交通较为便利的现有空地或者农户院坝区域，尽量避开茂密林地、经济林地，禁止设置在饮用水源保护区内。材料的运输要充分利用现有道路，优选塔基附近的空地、裸地堆放材料，临时材料堆放需做好地面铺垫及防雨工作。非机械化施工塔基区车辆无法到达处材料运输采取人背马驮杆塔及相关设备的方式进行。 ⑥施工结束后，对施工临时占地及时进行迹地恢复，及时根据原土地类型对各类施工临时占地进行恢复，植被恢复选择当地原有物种进行恢复，确保不引入外来物种。	塔基附近及临时占地处无裸露，塔基占地及临时占地范围内恢复原用地功能或进行了植被恢复。	/	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	①施工人员产生的生活污水依托周围现有设施处理。 ②施工前划定施工范围，限定施工活动范围，塔基施工场地不得扩大到饮用水源保护区内，严禁在饮用水源保护区内设置牵张场、施工便道等临时施工场地。 ③加强对施工现场使用带油的机械器具的检修和维	废水合理处置，临时施工场地合理选址，未对周边水体造成不利影响。	/	/

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
	护，采取措施防止跑、冒、滴、漏油。 ④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。对临时堆土进行拦挡、对施工区域做好临时排水措施，施工废水经收集、沉淀处理后回用，不外排。			
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	①尽量选用低噪声的施工设备，运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。 ②加强施工机械的维修保养，避免由于设备性能差而使机械噪声增大现象发生。 ③工程运输机动车辆禁止使用高音喇叭，车辆运输行经居民区采取减速禁鸣。	施工时未发生噪声污染事故，措施符合环境要求	经常巡线，控制线路与保护目标的距离	薛家沟 110kV 变电站间隔扩建侧厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类标准；变电站及线路沿线环境保护目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应类别标准要求。
振动	/	/	/	/
大气环境	①施工单位文明施工，加强施工期的环境管理工作，在施工工地设置硬质围挡，加强料堆和渣土堆放管控，定期进行洒水除尘，防止扬尘污染。 ②施工过程中，对易起尘的临时堆土等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖。 ③施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。 ④水泥、河沙等粉性材料运输时合理装卸、规范操作，对运输车辆按照规范要求采用密封、遮盖等防尘措施。 ⑤加强施工机械的使用管理和保养维修，提高机械设备使用效率，缩短工期，降低燃油机械废气排放。	施工时有无污染发生，确保符合环境要求	/	/

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
固体废物	①生活垃圾集中分类收集，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临时土石方集中堆放、及时回填。剥离的表土全部回覆项目区表层用于植被恢复或复耕。基础挖方回填或就近于低洼处夯实。	调查施工期有无随意倾倒生活垃圾、固体废物的现象，确保符合环境要求	/	/
电磁环境	/	/	加强环境管理，定期进行环境监测工作，控制线路与环境保护目标的距离	满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）：薛家沟 110kV 变电站间隔扩建侧厂界以及本工程各保护目标处工频电场强度 $\leq 4000\text{V/m}$ ；磁感应强度 $\leq 100\mu\text{T}$ 。架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所，电场强度 $\leq 10\text{kV/m}$
环境风险	/	/	/	/
环境监测	/	/	电磁环境、声环境：敏感目标监测。（现状监测点、有代表性的敏感目标及特殊需要的敏感目标）；变电站间隔扩建侧厂界监测；断面监测：线路在场址有条件情况下开展电磁断面监测	电磁：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； 厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 1 类标准；环境保护目标处满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求
其他	/	/	/	/

七、结论

重庆云阳汤溪光伏电站 110 千伏送出工程符合国家产业政策。项目按照国家相关规定建设，在采取相应的生态环境保护措施后，加强环境管理，能使本工程的污染物达标排放，对周围环境、环境敏感目标的影响满足国家有关环境保护法规、环境保护标准的要求。

因此，从环境保护的角度，本工程的建设是可行的。