建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：西街口光伏发电项目

建设单位（盖章）：华能新能源石林光伏发电有限公司

编制日期： 二零二二年八月

中华人民共和国生态环境部制

目 录

[一、 建设项目基本情况 1](#_Toc25569)

[二、建设内容 18](#_Toc151)

[三、生态环境现状、保护目标及评价标准 30](#_Toc19445)

[四、生态环境影响分析 49](#_Toc8715)

[五、主要生态环境保护措施 77](#_Toc24868)

[六、生态环境保护措施监督检查清单 85](#_Toc25082)

[七、结论 90](#_Toc28378)

**附录：**

1. 植物名录
2. 鸟类名录

**附件：**

1. 项目投资备案证
2. 省能源局新能源项目实施方案
3. 石林县政府关于本项目的选址意见
4. 西街口光伏发电项目选址征求意见表
5. 西街口镇人民政府关于帮助解决芭茅村委会苞茅村人畜安全用水的请示（西政请[2022]34号）
6. 石林彝族自治县第十八届人民政府第18次常务会议纪要（第42期）
7. 原项目环评批复
8. 原项目验收意见
9. 现状监测报告
10. 芭茅龙潭水质监测数据
11. 公示截图
12. 危险废物处置协议
13. 环评服务合同
14. 环评委托书
15. 建设单位营业执照
16. 承诺书
17. 内审表
18. 2019年6月11日中华人民共和国生态环境部“关于明确准保护区到底是不是保护区的回复”

**附图：**

附图1、地理位置图

附图2、水系图

附图3、项目总平面布置图

附图4、生态环境保护目标及周围关系图

附图5、原项目与本项目位置关系图

附图6、水源保护区与本项目位置关系图

附图7、项目与风景名胜区的位置关系图

附图8、本项目与云南省生态功能区划位置关系图

附图9、项目现状监测点位图

附图10、项目区土地利用现状图

附图11、项目区植被类型图

附图12、项目与生物多样性优先保护区域的位置关系图

1. 建设项目基本情况

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 建设项目名称 | | 西街口光伏发电项目 | | | | |
| 项目代码 | | 2111-530126-89-01-738584 | | | | |
| 建设单位联系人 | | 罗斌 | | 联系方式 | | 13608719578 |
| 建设地点 | | 云南省（自治区）昆明市石林县（区）西街口乡（镇）紫处村、威黑村及宜奈村（具体地址） | | | | |
| 地理坐标 | | （ E 103 度 32分12.62秒— 103度 36分48.18秒，  N 24 度 48 分56.48秒— 24度 51分48.87秒） | | | | |
| 建设项目  行业类别 | | 四十一、电力、热力生产和供应业—太阳能发电4416（不含居民家用光伏发电） | | 用地（用海）面积（m2）/长度（km） | 754700m2 | |
| 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） | | 石林县发展和改革局 | | 项目审批（核准/  备案）文号（选填） | 2111-530126-89-01-738584 | |
| 总投资（万元） | | 29000 | | 环保投资（万元） | 221.5 | |
| 环保投资占比（%） | | 0.76 | | 施工工期 | 6个月 | |
| 是否开工建设 | | ☑否  □是： | | | | |
| 专项评价设置情况 | | **表1-1 专项评价设置原则表**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **序号** | **专项评价的类别** | **涉及项目类别** | **本项目建设情况** | **是否设置专项** | | 1 | 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；  **引水工程：**全部；  **防洪除涝工程：**包含水库的项目；  **河湖整治：**设计清淤且底泥存在重金属污染的项目 | 不涉及 | 否 | | 2 | 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；  **水洗、水电、交通等：**含穿越可容岩地层隧道的项目 | 不涉及 | 否 | | 3 | 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 | 不涉及 | 否 | | 4 | 大气 | **油气、液体化工码头：**全部；  **干散货（韩煤炭、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 | 否 | | 5 | 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 | 否 | | 6 | 环境风险 | **石油和条燃气开采：**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 | 否 |   注：“涉及环境敏感区”是指建设项目位于、穿（跨）越（无害化通过的除外）环境敏感区，或环境影响范围涵盖环境敏感区。环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏感区。 | | | | |
| 规划情况 | | “保供给促投资”新能源项目实施方案和计划，《云南省发展和改革委员会 云南省能源局关于印发“保供给促投资”新能源项目实施方案和计划的通知》（云能源水电〔2021〕210号） | | | | |
| 规划环境影响  评价情况 | | 无 | | | | |
| 规划及规划环境影响评价符合性分析 | | **1、与《“保供给促投资”新能源项目实施方案和计划》的相符性分析**  根据云南省发展和改革委员会与云南省能源局2021年9月24日联合发布的《关于印发“保供给促投资”新能源项目实施方案和计划的通知》（云能源水电[2021]210号）。本次“保供给促投资”新能源项目共56个，总装机规模445万千瓦，其中：风电项目10个，装机规模74.8万千瓦；光伏发电项目46个，装机规模370.2万千瓦。其中，西街口光伏发电项目已列入《“保供给促投资”新能源项目实施方案》，规划实施的装机容量为5.4万千瓦（54MW）（具体见附件3），与《“保供给促投资”新能源项目实施方案和计划》规划的规模一致。  因此，本项目建设符合《云南省发展和改革委员会 云南省能源局关于印发“保供给促投资”新能源项目实施方案和计划的通知》（云能源水电[2021]210号）的要求。 | | | | |
| 其他符合性分析 | | **1、产业政策符合性**  根据国务院发布的《产业结构调整指导目录（2021修订本）》，本项目属于其中的鼓励类第五项“新能源”中的第一条“太阳能热发电集热系统、太阳能光伏发电系统集成技术开发应用、逆变控制系统开发制造”，故本项目建设符合国家产业政策。  项目属于《云南省发展和改革委员会云南省能源局关于印发“保供给促投资”新能源项目实施方案和计划的通知》（云能源水电[2021]210号）中要求落实项目（详见附件3）。本项目于2021年11月01日取得了昆明市石林县发展和改革局投资项目备案证，项目代码为：2111-530126-89-01-738584。  **2、与《云南省主体功能区划》的符合性分析**  《云南省主体功能区规划》于2014年1月6日由云南省人民政府印发。根据《云南省主体功能区规划》（云政发[2014]1号），按不同区域的资源环境承载能力、现有开发密度和未来发展潜力，划分主体功能区，逐步形成人口、经济、资源环境相协调的空间开发格局，将云南省划分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域3类主体功能区。  拟建项目位于昆明市石林县，根据《云南省主体功能区规划》（云政发[2014]1号），石林县属于国家农产品主产区，农产品主产区功能定位是保障粮食产品和主要农产品供给安全的基地，全省农业产业化的重要地区，现代农业的示范基地，农村居民安居乐业的美好家园，社会主义新农村建设的示范区。农产品主产区要以大力发展高原特色农业为重点，切实保护耕地，稳定粮食生产，发展现代农业，增强农业综合生产能力，增加农民收入，加快建设社会主义新农村，有效增强农产品供给保障能力，确保国家粮食安全和食品安全。  根据调查，本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、世界自然遗产地等环境敏感区，不占用生态保护红线、生态公益林及基本农田。项目选址多为荒山荒坡，土壤贫瘠，只有少部分植被覆盖的土地，光伏电站建设后将采取严格的水土保持措施和植被恢复措施，恢复周边植被，对于防止生态环境荒漠化是有益的，因此与《云南省主体功能区规划》的要求不相冲突，项目建设不占用耕地，建成后，不影响农产品主产区功能定位。  **3、与《云南省生态功能区划》的符合性分析**  根据《云南省生态功能区划》，云南省生态功能区共分一级区（生态区）5个，二级区（生态亚区）19个，三级区（生态功能区）65个，本项目位于Ⅲ1-11曲靖、陆良山原盆地城镇与农业生态功能区，该功能区生态特征以石灰岩盆地地貌为主，降水量900~1000毫米。地带性植被为半湿润常绿阔叶，现存植被主要为云南松林，土壤以红壤为主；主要生态环境问题土地利用不合理导致的土地石漠化；生态环境敏感性为石漠化高中度敏感；主要生态服务功能以岩溶地貌为主的生态旅游和粮食生产为主的生态农业；保护措施与发展方向为开展生态旅游，合理利用土地，推行清洁生产，改善森林的数量，保护岩溶地貌环境和农田生态环境，防止石漠化。  根据调查，本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、世界自然遗产地等环境敏感区，不占用生态保护红线、生态公益林及基本农田。  根据工程分析，施工期间施工场地不进行混凝土搅拌、施工设备清洗、维修等，施工期不产生施工废水，运营期光伏板不进行清洗，不产生清洗废水，运营期不新增管理人员，不新增生活污水，施工期、运营期产生的固废均可做到100%的回收处置，对周围生态环境不会产生太大影响。项目建设占用的植被类型以稀树灌木草丛为主，项目所占用植被类型单一，群落结构简单，物种多样性较低，项目区不属于生物多样性富集区域，项目严格执行本环评提出的相关措施后，对区域的整体生态服务功能影响不大，同时，本项目为光伏+生态修复，属于新能源复合型光伏，项目实施植被保护方案后，对水源涵养、石漠化防治有突出作用，能够改善区域生态环境，实现生态修复的目的。  综上所述，项目符合《云南省生态功能区划》。  **4、与饮用水源地的符合性分析**  **4.1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》的符合性分析**  根据《石林县 1000 人以上乡镇集中式饮用水水源保护区划分（调整）技术报告》（以下简称《技术报告》），威黑水库、芭茅龙潭均为石林县 1000 人以上乡镇集中式饮用水水源，其中芭茅龙潭属于地下水类型。  威黑水库属于小（一）型水库，库容为503.1万m3，根据《技术报告》，确定将水库多年平均水位 2016.1m 以下作为一级保护区水域，面积为 0.57km2，以库区分水岭为界，将面山区域作为一级保护区陆域，面积为 0.62km2，一级保护区总面积1.19km2，威黑水库流域（一级保护区陆域外区域）作为二级保护区陆域范围，该范围与威黑水库流域分水岭基本重合，面积为 29.40km2。  芭茅龙潭出露区域地貌以侵蚀、溶蚀形成的峰丛洼地为主，属侵蚀下降泉，泉水流量约6.5L/s，根据《技术报告》，泉一级保护区以泉为起点，沿泉断层向北（泉补给上游）延伸 1152m，泉下游延伸 100m则芭茅龙潭一级保护区面积为0.42km2；溶丘山地网络型、峰丛洼地管道型和断馅盆地构造型一般不设二级保护区；将芭茅龙潭补给径流区老黑山以南沿断裂带岩溶洼地发育的区域划为的准保护区，面积 9.34km2。  本项目为新建光伏项目，共分为7个片区。根据分别与威黑水库饮用水水源保护区范围图、芭茅龙潭饮用水水源保护区范围图的叠图分析（详见附图6-1、附图6-2），项目1片区~7片区光伏阵列均不在威黑水库一级水源保护区，亦不在威黑水库二级水源保护区，同时均不在水库汇水区，其中7片区距离威黑水库一级水源保护区最近，位于威黑水库坝下，距离约390m，4片区光伏阵列距离威黑水库二级水源保护区最近，距离约80m；项目1片区~3片区的部分光伏阵列位于芭茅龙潭饮用水水源准保护区。项目与石林县威黑水库饮用水水源地、芭茅龙潭饮用水水源地的位置关系见下表，项目与水源保护区位置关系图见附图6-1、附图6-2。  **表1-2 项目与水源地的位置关系**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **保护区名称** | **项目与一级保护区的位置关系** | **项目与二级保护区的位置关系** | **项目与准保护区的位置关系** | | 威黑水库饮用水水源保护区 | 项目1片区~7片区光伏阵列均不涉及，其中7片区距一级保护区最近，且位于水库坝下，距离约390m | 项目1片区~7片区光伏阵列均不涉及，其中4片区距离二级水源保护区最近，距离约80m | 无准保护区 | | 芭茅龙潭饮用水水源保护区 | 项目1片区~7片区光伏阵列均不涉及，其中1片区距一级保护区最近，距离约1200m | 无二级保护区 | 项目1片区~3片区部分光伏阵列位于准保护区范围内，合计面积约0.265km2 |   由上表可知，项目所有片区（1片区~7片区）均不涉及威黑水库饮用水水源保护区，项目1片区~3片区部分光伏阵列涉及芭茅龙潭饮用水水源准保护区。  根据《石林县 1000 人以上乡镇集中式饮用水水源保护区划分（调整）技术报告》，芭茅龙潭属于饮用水地下水源，本次评价对照《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》的要求，明确涉及准保护区的项目应符合以下规定，对照内容如下表所示：  **表1-3 《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》符合性分析**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **序号** | **保护区** | **禁止内容** | **项目建设情况** | **符合性分析** | | 《中华人民共和国水污染防治法》 | | | | | | 1 | 饮用水水源准保护区 | 禁止新建、扩建对水体有严重污染物排放的建设项目 | （1）本项目为光伏发电，施工营地设置在紫处村，施工期生活污水依托紫处村已建化粪池；施工场地设置在2片区最西南角（准保护区以外），施工期间施工场地不进行混凝土搅拌、施工设备清洗、维修等，施工期不产生施工废水。  （2）运营期不新增管理人员，不新增生活废水及生活垃圾。  （3）运营期光伏板不清洗，不产生清洗废水（见附件16）。  （4）施工期土石方在项目内平衡，不设置弃渣场；运营期少量废油依托已建升压站危废暂存间暂存后，委托有云南新昊环保科技有限公司清运处置。  （5）施工期废气主要为运输扬尘，施工时间较短，少量扬尘不会对水质产生影响；运营期不产生废气。 | 根据建设内容描述，本项目施工期、运营期所产生的污染物均得到合理处置，不排放水污染物，不属于有严重污染物排放的项目，与相关规定相符。 | | 2 | 改建项目不得增加排污量 | 本项目不属于改建项目 | 符合 | | 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》 | | | | | | 1 | 饮用水地下水源准保护区内 | 禁止建设城市垃圾、粪便和易溶、有毒有害废弃物的堆放场站，因特殊需要设立转运站的，必须经有关部门批准，并采取防渗漏措施 | 本项目为光伏发电，不属于城市垃圾、粪便和易溶、有毒有害废弃物的堆放场站，本项目施工期土石方在项目内平衡，不设置弃渣场；运营期少量废油依托已建升压站危废暂存间暂存后，委托有云南新昊环保科技有限公司清运处置，固废处置率100%。 | 符合 | | 2 | 不得使用不符合《农田灌溉水质标准》的污水进行灌溉，合理使用化肥 | 本项目施工营地设置在紫处村，施工期生活污水依托紫处村已建化粪池；施工场地设置在2片区最西南角（准保护区以外），施工期间施工场地不进行混凝土搅拌、施工设备清洗、维修等，施工期不产生施工废水。运营期不新增管理人员，不新增生活废水；光伏板不清洗，不产生清洗废水，项目采取原生植被保护+人工促进恢复，不使用化肥。 | 符合 | | 3 | 保护水源林，禁止毁林开荒，禁止非更新砍伐水源林 | 本项目属于新能源复合型光伏，采取原生植被保护+人工促进恢复，实施植被保护方案后，对水源涵养、石漠化防治有突出作用，能够改善区域生态环境，实现生态修复的目的。 | 符合 |   根据石林彝族自治县人民政府《关于西街口光伏发电项目的选址意见》（见附件3），原则同意西街口光伏发电项目在威黑水库一级水源保护区外进行选址，本项目所有片区均不涉及饮用水水源一级保护区。本项目选址征求意见表（见附件4）均取得了石林县各局的同意。同时，根据2022年7月5日《石林彝族自治县第十八届人民政府第18次常务会议纪要》中第十二条，会议原则同意西街口镇人民政府《关于帮助解决芭茅村委会芭茅村人畜安全用水的请示》（西政请〔2022〕34号）事项，即为了保障芭茅村人畜饮水水量及安全，同意用西街口镇杨溪水库水源点替代原有村内芭茅龙潭水源点供水，并积极向上争取项目资金，尽快实施芭茅村从杨溪水库供水工程。由此可知，芭茅龙潭拟不再作为芭茅村饮用水供水水源。  2019年6月11日中华人民共和国生态环境部“关于明确准保护区到底是不是保护区的回复”：“按照《中华人民共和国水污染防治法》第六十三条规定：‘国家建立饮用水水源保护区制度。饮用水水源保护区分为一级保护区和二级保护区；必要时，可以在饮用水水源保护区外围划定一定的区域作为准保护区’。因此，饮用水水源准保护区不属于饮用水水源保护区范畴。按照《中华人民共和国水污染防治法》第六十七条规定：‘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’。因此，位于准保护区内的建设项目应符合上述法律要求。”  根据上述回复，本项目1片区~3片区部分光伏阵列位于芭茅龙潭饮用水水源准保护区，不属于饮用水水源保护区范畴。本项目为新建光伏项目：  （1）施工期间施工场地不进行混凝土搅拌、施工设备清洗、维修等，施工期不产生施工废水；运营期光伏板不进行清洗，不产生清洗废水；运营期不新增管理人员，不新增生活污水。  （2）施工期废气主要为运输扬尘，施工时间较短，少量扬尘不会对水质产生影响；运营期不产生废气。  （3）施工期土石方在项目内平衡，不设置弃渣场；运营期少量废油依托已建升压站危废暂存间暂存后，委托有云南新昊环保科技有限公司清运处置。  因此，本项目施工期、运营期所产生的污染物均得到合理处置，不排放水污染物，施工期、运营期排放的粉尘、噪声对水质影响不大，不属于有严重污染物排放的项目，综上分析，项目建设与《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》的相关要求不冲突。  **4.2与《地下水管理条例》的符合性分析**  根据叠图分析（见附图6-2），本项目1片区~3片区部分光伏阵列涉及芭茅龙潭饮用水水源保护区的准保护区，芭茅龙潭属于地下水水源，对照《地下管理条例》的要求如下：  **表1-4 与《地下水管理条例》的符合性分析**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **序号** | **条例禁止要求** | **项目建设情况** | **符合性分析** | | 1 | 利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞以及私设暗管等逃避监管的方式排放水污染物； | 本项目不排放水污染物 | 不冲突 | | 2 | 利用岩层孔隙、裂隙、溶洞、废弃矿坑等贮存石化原料及产品、农药、危险废物、城镇污水处理设施产生的污泥和处理后的污泥或者其他有毒有害物质； | 本项目运营过程产生的废油暂存于已建升压站，并采取防渗措施，定期委托有资质单位清运处置，不涉及利用溶洞等贮存有害物质的行为 | 不冲突 | | 3 | 利用无防渗漏措施的沟渠、坑塘等输送或者贮存含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物； | 本项目运营过程产生的废油暂存于已建升压站，并采取防渗措施，定期委托有资质单位清运处置，不涉及利用溶洞等贮存有害物质的行为 | 不冲突 | | 4 | 法律、法规禁止的其他污染或者可能污染地下水的行为。 | 本项目施工、运营过程中，不排水水污染物；逆变器废油设置事故油池，采取防渗措施 | 不冲突 |   综上所述，本项目的建设，与《地下水管理条例》不冲突。  **5、“三线一单”符合性**  根据《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单” 生态环境分区管控的实施意见》，并对照《昆明市石林县环境管控单元生态环境准入清单》，本项目涉及石林彝族自治县一般生态空间优先保护单元、石林彝族自治县饮用水源地优先保护单元，分析如下表所示：  **表1-5 与昆明市石林县环境管控单元生态环境准入清单的**  **符合性分析**   | **序号** | **单元**  **编码** | **单元**  **名称** | **单元**  **分类** | **管控要求** | | **符合性分析** | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 1 | ZH530126  10002 | 石林彝族自治县一般生态空间优先保护单元 | 优先保护单元 | 空间布局  约束 | 限制开发区域的要求进行管理，严格限制大规模开发建设活动。以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，因地制宜地发展不影响主体功能定位的产业。 | 本项目的建设不属于大规模开发建设活动，光伏电站项目属于不影响主体功能定位的产业，符合管控要求，项目拟实施植被保护方案后，对区域石漠化防治、水源涵养有积极作用，同时能够实现生态修复的目的。 | | 污染物排放管控 | 1.禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。  2.禁止围湖造田和侵占江河滩地。  3.畜禽养殖严格执行禁养区规定。对草原实行以草定蓄、草蓄平衡制度，禁止过度放牧。 | 本项目的建设不涉及农作物种植；不涉及湖泊、河道等；不涉及畜禽养殖，符合管控要求。 | | 2 | ZH530126  10003 | 石林彝族自治县饮用水源地优先保护单元 | 优先保护单元 | 空间布局  约束 | 按照《饮用水水源保护区污染防治管理规定》进行管理。 | 项目1片区~3片区部分光伏阵列位于芭茅龙潭准保护区范围内，根据表1-3分析，与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》不冲突。 | | 污染物  排放管控 | 1.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。  2.饮用水地表水源准保护区内改建建设项目，不得增加排污量。  3.饮用水地表水源一级保护区内已设置的排污口必须拆除。 | 项目为新建项目，不在威黑水库饮用水水源保护区内，1片区~3片区部分光伏阵列位于芭茅龙潭准保护区范围内，但项目不排放水污染物，项目拟实施植被保护方案后，对区域水源涵养有积极作用，与污染物排放管控规定不冲突，同时根据2022年7月5日《石林彝族自治县第十八届人民政府第18次常务会议纪要》中第十二条，会议原则同意用西街口镇杨溪水库水源点替代原有村内芭茅龙潭水源点供水，由此可知，芭茅龙潭拟不再作为芭茅村饮用水供水水源。 | | 环境风险  防控 | 1.提高饮用水水源地环境监测能力。  2.建立饮用水水源地风险防范机制。  3.加强水源保护区内公路危险化学品运输的管理，建立完善应急预案，全面提高预警能力。 | 环评已提出监测、应急预案等要求。 | | 环境风险  防控 | 健全园区危险化学品运输管理和危险废物管理机制。 | 依托原有升压站危废暂存间，已通过竣工环保验收。 | | 环境风险  防控 | 建立环境风险预测预警体系，完善突发环境事件应急预案，提高预警能力。 | 已编制突发环境事件应急预案并备案。 |   根据本项目选址征求意见表（见附件4）中石林县自然资源局及昆明市生态环境局石林分局关于本项目的选址意见，本项目不涉及永久基本农田、稳定耕地和生态红线，不涉及各类自然保护区、风景名胜区。同时，本项目的建设不属于大规模开发建设活动，项目拟采取植被保护方案，对区域石漠化防治、水源涵养有积极作用，同时能够实现生态修复的目的。  综上分析，项目满足《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单” 生态环境分区管控的实施意见》及《昆明市石林县环境管控单元生态环境准入清单》的管控要求。  **6、与石林风景名胜区的符合性分析**  根据《石林风景名胜区总体规划（修编）》，石林风景名胜区位于云南省石林彝族自治县境内，距省会昆明市约78km，景区由大石林、小石林、乃古石林、大叠水、长湖、月湖、芝云洞、奇风洞等7个风景片区组成，保护区总面积约350km2。其保护对象主要为石林独特的喀斯特地质、地貌和遗迹。根据石林风景名胜区规划，整个名胜区保护范围划分为特级、一级、二级和三级保护区。1982年被国务院列为中国首批国家级风景名胜区，2007年6月被联合国教科文组织世界遗产委员会列入世界遗产名录。  石林国家地质公园是以石林地貌景观为主的岩溶地质公园，主要地质遗迹类型为岩溶地质地貌。公园地质遗迹景观丰富，以类型多样、造型奇特、观赏性强、发育历史久远、演化复杂为特征的喀斯特景观最引人瞩目。公园是世界上非同寻常的一流自然美地学景观区，是世界上石林喀斯特类型最多的地区之一，誉为“石林喀斯特博物馆”和“天下奇观”。  本项目边界与石林风景名胜区规划边界的直线距离约8km，不涉及石林风景名胜区。  **7、与石林世界自然遗产地（中国南方喀斯特世界自然遗产石林喀斯特）的符合性分析**  云南石林喀斯特世界自然遗产面积350km2 ，其核心区面积17.14km2，缓冲区面积242.94km2，由八大景区组成，分别为（大、小）石林风景区、黑松岩（乃古石林）风景区、大叠水（飞龙瀑）风景区、长湖风景区、月湖风景区、芝云洞风景区、奇风洞风景区、仙女湖风景区。保护目标为石林景观及石林喀斯特地质遗迹、自然植被，野生动物。  石林世界自然遗产地的保护边界与石林国家级风景名胜区的保护边界一致。核心景区位于石林风景名胜区的一级保护区内。项目不涉及石林风景名胜区及石林喀斯特世界自然遗产地。  **8、与“国家林业局关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知”符合性分析**  2015年11月，国家林业局印发了“关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知”（林资发〔2015〕153号），通知指出各类自然保护区、森林公园（含同类型国家公园）、濒危物种栖息地、天然林保护工程区以及东北内蒙古重点国有林区为禁止建设区域。其它生态地位重要、生态脆弱、地形破碎区域，为限制建设区域。  光伏电站的电池组件阵列禁止使用有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，以及年降雨量400mm以下区域覆盖度高于30%的灌木林地和年降雨量400mm以上区域覆盖度高于50%的灌木林地。  本项目场区年降雨量967.9mm，项目选址已经对禁止使用的有林地、疏林地、覆盖度高于50%的灌木林地等上述禁止建设和限制建设区域进行避让。现阶段已向石林县林业和草原局进行查询，本项目不涉及省级及以上公益林地，同时，本项目为光伏+生态修复，属于新能源复合型光伏，项目实施植被保护方案后，对水源涵养、石漠化防治有突出作用，能够改善区域生态环境，实现生态修复的目的。因此，本项目的建设与国家林业局“关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知”（林资发〔2015〕153号）中的相关要求相符。  **9、与《国土资源部、国务院扶贫办、国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》符合性分析**  2017年10月，国土资源部、国务院扶贫办、国家能源局发布了《关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》（国土资规〔2017〕8号）文。意见指出各地应当依据国家光伏产业发展规划和本地区实际，加快编制本地区光伏发电规划，合理布局光伏发电建设项目。光伏发电规划应符合土地利用总体规划等相关规划，可以利用未利用地的，不得占用农用地；可以利用劣地的，不得占用好地。禁止以任何方式占用永久基本农田，严禁在国家相关法律法规和规划明确禁止的区域发展光伏发电项目。  采用直埋电缆方式敷设的集电线路用地，实行与项目光伏矩阵用地同样的管理方式。  本工程属于复合型新能源项目，项目将纳入地方土地利用等总体规划。经向石林县自然资源局查询，本工程用地范围不涉及占用基本农田，且工程集电线路采用架空导线+直埋电缆敷设的方式，综上，工程建设符合《国土资源部、国务院扶贫办、国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》的相关要求。  **10、与《云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》符合性分析**  根据《云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》（云自然资〔2019〕196号）：“光伏复合项目支架设在一般耕地或其他农用地上的光伏矩阵用地，满足光伏组件最低沿高于地面2.5m、高于最高水位0.6m，桩基间列间距大于4m、行间距大于6.5m的架设要求，不破坏农业生产条件的可不改变原用地性质，除桩基用地外，严禁硬化地面、破坏耕作层，严禁抛荒、撂荒。采用直埋电缆方式敷设的集电线路用地，实行与项目光伏矩阵用地同样的管理方式，场内道路可按农村道路用地管理。变电站、运行管理中心、集电线路杆塔基础等其他设施用地按建设用地管理”。  本工程采用540Wp单晶硅双面双玻光伏组件，光伏支架由28块单晶硅光伏组件按2（行）×14（列）的布置方式组成一个支架单元，支架倾角为22°，光伏组件最低端离地距离2.5m，满足云南省农业光伏用地要求。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。  综上，工程光伏组件布置已按《云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》（云自然资〔2019〕196号）规定执行，与该通知要求相符。  **11、与《云南省林业和草原局云南省能源局关于进一步规范光伏复合项目使用使用林草地有关事项的通知》符合性分析**  云南省林业与草原局与云南省能源局于2021年10月29日印发了《关于进一步规范光伏复合项目使用使用林草地有关事项的通知》（云林规〔2021〕5号），通知要求严格执行《国家林业局关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知》（林资发〔2015〕153号）规定，要求“禁止在国家公园、自然保护区、森林公园、风景名胜区、草原公园等各类自然保护地，世界遗产地湿地，野生动物重要栖息地，珍稀濒危和极小种群野生植物重要原生境，天然林保护重点区域、基本草原及生态保护红线内建设光伏复合项目”。  本项目（复合型光伏发电项目）不涉及国家公园、自然保护区、森林公园、风景名胜区、草原公园等各类自然保护地，世界遗产地湿地，野生动物重要栖息地，珍稀濒危和极小种群野生植物重要原生境，天然林保护重点区域、基本草原及生态保护红线等环境敏感区，符合以上要求。  通知还要求“生产区（包括升压站、配电室、控制室、新建进场道路、新建场内检修道路、集电线路塔基等）、生活区（包括办公、住宿、食堂、活动场所、仓库等附属设施），禁止使用天然乔木林地；施工期临时设置的弃渣场、取土场、砂石场、堆料场、拌和站、工棚、临时施工道路等，禁止使用乔木林地；电池组件阵列禁止使用有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，以及年降雨量400毫米以下区域覆盖度高于30%的灌木林地和年降雨量400毫米以上区域覆盖度高于50%的灌木林地”。此外，光伏复合项目在满足正常运营的同时，须保证电池组件阵列下方不得改变林草地用途，不得裸露地表、硬化或作其他用途。  本项目生产区、临时生活区不涉及天然乔木林地，施工期不设置取土场、砂石厂、堆料场、拌和站，表土临时堆存场、临时工棚、临时道路不占用乔木林地，电池组件阵列不在有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，以及年降雨量400毫米以下区域覆盖度高于30%的灌木林地和年降雨量400毫米以上区域覆盖度高于50%的灌木林地范围内。因此，本项目用地符合以上要求。  本项目施工过程中将严格按照《云南省林业和草原局云南省能源局关于进一步规范光伏复合项目使用使用林草地有关事项的通知》（云林规〔2021〕5号）要求进行作业。施工期实做好项目区原生植被的保护，最大程度减少对植被的破坏。施工车辆、设备、人员进场后应尽量不破坏原有土层和地表植物，地埋电缆槽、塔基等确需对地表进行开挖的，施工单位应当严格按照设计范围进行施工，施工结束后立即开展植被恢复工作，县级林草主管部门对恢复情况进行检查验收。  综上，本项目的建设与云南省林业厅《云南省林业和草原局云南省能源局关于进一步规范光伏符合项目使用使用林草地有关事项的通知》（云林规〔2021〕5号）中的相关要求相符。  **12、与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》符合性分析**  为进一步加强云南生物多样性保护工作，积极推进生态文明建设，云南省生物多样性保护联席会议组织编制了《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》，划定了生物多样性保护的6个优先区域，提出了9大保护优先领域和34项行动。2013年2月5日云南省人民政府十二届第二次常务会议审议通过了《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》，作为云南省未来20年生物多样性资源有效保护和可持续利用的指导性文件。  根据叠图分析（详见附图12），本工程不涉及《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》优先保护区域。  项目区域植被类型较为单一，动物种类及数量均较少，本项目实施对云南省生物多样性保护优先区域的影响不大，与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030 年）》统筹生物多样性保护与经济社会发展，保护优先、科学利用的指导思想和基本原则是一致的。本项目与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》协调。  **13、与《云南省生物多样性保护条例》符合性分析**  （1）《云南省生物多样性保护条例》基本情况  《云南省生物多样性保护条例》旨在保护生物多样性，保障生态安全，由云南省第十三届人大常务委员会第五次会议于2018年9月21日审议通过并公布，共七章四十条，自2019年1月1日起施行。  其中，《云南省生物多样性保护条例》第二十九条规定：“新建、改建、扩建建设项目以及开发自然资源，应当依法开展环境影响评价。对可能造成重要生态系统破坏、损害重要物种及其栖息地和生境的，应当制定专项保护、恢复和补偿方案，纳入环境影响评价。  在生物多样性保护优先区域的建设项目以及自然资源开发，应当评价对生物多样性的影响，并作为环境影响评价的重要组成部分。”  （2）符合性分析  根据生态调查，本工程评价范围属亚热带常绿阔叶林区域，高原亚热带北部常绿阔叶林地带，滇中、滇东高原半湿润常绿阔叶林、云南松林区、滇中高原盆谷滇青冈林、元江栲林、云南松林亚区，地带性植被为半湿润常绿阔叶林。工程占地范围内无重要生态系统、重要物种及其栖息地和生境。  （3）小结  综上所述，本工程的建设不违背《云南省生物多样性保护条例》的管理要求。 | | | | |

二、建设内容

|  |  |
| --- | --- |
| 地理位置 | 西街口光伏发电项目场址位于东经103°32'12.62"~103°36'48.18"、北纬24°48'56.48"～24°51'48.87"之间，选址于昆明市石林县西街口镇紫处村、威黑村及宜奈村附近，场址距离石林县县城约27km，地面高程在2050m~2130m之间，场区地势为丘陵。项目区地理位置图详见附图1。 |
| 项目组成及规模 | **一、项目由来**  石林西街口太阳能光伏电站位于西街口镇紫处村、威黑村附近，规划实施的装机容量为5.4万千瓦（54MW）（具体见附件3），根据《云南省发展和改革委员会 云南省能源局关于印发“保供给促投资”新能源项目实施方案和计划的通知》（云能源水电[2021]210号），本项目属于拟开发项目之一。项目于2021年11月01日取得了昆明市石林县发展和改革局投资项目备案证，项目代码为：2111-530126-89-01-738584。本项目依托华能石林西街口太阳能光伏电站已建的110kV升压站，不新增升压站，生活污水处理设施、危废暂存间依托原有已建设施。  **二、项目建设主要内容**  本项目规划装机容量为54MW，属于大型并网光伏发电项目，包括太阳能光伏发电系统及相应的配套上网设施、运维设施。项目的建设期6个月，生产运行期25年。  规划用地面积约74.57hm2，利用辖区内一般林地、石漠化荒地及未利用地建设光伏发电系统。本项目规划装机容量为54MW，采用540Wp单晶硅光伏组件，组件共120064块，每28块光伏组件构成一个光伏组串，共4288个组串。本项目共设计15个光伏子方阵，分为5个4.6MW(1500VDC)光伏发电单元、2个4.0MW(1500VDC)光伏发电单元、7个3.2MW(1500VDC)光伏发电单元以及1个1.3MW(1500VDC)光伏发电单元，共划分为7个片区。  **表2-1 本项目工程内容及规模**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **类别** | **名称** | | **内容** | | 主体工程 | 光伏组件 | | 采用540Wp单晶硅光伏组件，组件共120064块，每28块光伏组件构成一个光伏组串，共4288个组串。本项目共设计15个光伏子方阵，分为5个4.6MW方阵、2个4.0MW方阵、7个3.2MW方阵和1个1.3MW方阵，共划分为7个片区。 | | 逆变器 | | 采用组串式逆变器，168台320kW组串式逆变器。 | | 箱式变压器 | | 容量为4600kVA、4000kVA、3200kVA、1300 kVA的4种型号箱式变压器，共15台。 | | 集电线路 | | 本期工程以2回35kV集电线路接入原有110kV升压站。新建35kV单回路架空线路约7.7km，电缆长度为11.6km，新建铁塔37基。新建架空线路采用单回路架设，导线采用JL/G1A-240/30型铝包钢芯铝绞线，线路同塔架设1根24芯OPGW光缆。 | | 植被保护方案 | | 在光伏矩阵范围现状立地条件相对较差，土层较薄的区域，采取原生植被保护+人工促进恢复，在项目建设结束后，光伏列阵下植被未被破坏的地块采取原生植被保护；施工过程中少量被破坏的地块，由项目实施单位组织人手，雨季人工播撒车桑子、紫花苜蓿、蔓花生，保证光伏阵列下植被覆盖度不减少；共需要车桑子种子1020kg，紫花苜蓿种子393kg，蔓花生种子393kg。 | | 辅助  工程 | 道路工程 | | 设计新建场内道路长0.90km，扩建进场道路8.1km，路基宽度：4.5m，路面宽度：3.5m，最小转弯半径为9m，路面为15cm 泥结碎石路面。路面横坡：3%，路面最大纵坡：14%，路基压实度：≥94%。设计速度：20km/h。 | | 公用  工程 | 供电 | 施工期 | 施工电源可从附近10kV线路引接1回10kV线路至现场，距离约2km，另设一台100kW柴油发电机备用。另外配备50kW移动式柴油发电机作为光伏板基础的施工电源。 | | 运营期 | 本工程逆变器和箱变用电考虑自供电方式，视频系统就近从箱变辅助变压器取电。正常时电源由原升压站已建35kV母线提供，事故或停运时，由站外提供电源。 | | 供水 | | **施工期：**生产生活和施工用水就近自来水引入，其它距离较远的施工点用水可以用罐车或水箱运输。  **运营期：**拟采用自来水作为生活、生产及消防用水。站内生活供水系统由生活水箱和供水管道组成，为一套独立的供水系统。 | | 排水 | | **排水布局：**太阳能方阵主要随地形布置，尽量不改变场地原始地形地貌，场地雨水利用原有的自然排水通道，进入场地内天然排水系统。太阳能电池组件内部不设置排水沟，外部沿生产道路设置土质排水沟，道路排水依地势布设，最终在原有地形的条件下，排出项目区外。  **施工及运营期排水方案：**施工营地设置在紫处村，施工人员产生的少量生活污水，依托村庄内已建化粪池。不新增管理人员，运营期不产生生活污水；原升压站生活污水已设置污水处理设施妥善处置，经处理达标后回用，废水不外排，并已通过竣工环保验收。 | | 临时工程 | 临时施工场地 | | 施工场地设置在2片区西南角（不在芭茅龙潭准保护区），主要设有木材库、钢筋库、 综合仓库及设备堆场。根据水土保持方案，本项目不设弃渣场。 | | 环保工程 | 植被与植物 | | 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。 | | 水环境 | | **施工期：**施工营地设置在紫处村，施工人员生活污水依托村庄污水设施处理，2片区西南角（不在芭茅龙潭准保护区）施工场地内不进行混凝土搅拌、施工设备清洗、维修等，施工期不产生施工废水。  **运行期：**运营期不新增管理人员，不新增生活污水；光伏板不清洗，不产生清洗废水 | | 声环境 | | 施工期选用低噪声设备，采取隔声减震措施 | | 固体废弃物 | | 施工期生活垃圾产生量较小，可通过统一收集后运至西街口与当地生活垃圾一并处理。  运行期依托原有项目升压站的固废收集设施；箱变器使用植物油，每个箱变基础旁设置1个容积为2m3的事故油池，事故油池采取防渗措施，加盖，确保雨水不进入事故油池；及时清运更换的废油；同时设置监控设施，及时掌握箱变器运行情况。 | | 依托工程 | 升压站 | | 原项目已建110kV升压站一座，35kV配电室及户外电气设备布置场地、办公综合楼、综合控制室、水泵房以及升压站采暖通风系统等。项目升压站主体建筑不进行改扩建。 | | 办公综合楼 | | 布置于升压站内，主要进行办公及生活，并布置低压配电室、控制室、继电保护室、通信机房以及太阳能废弃电池板回收暂存间。 | | 生活污水处理设施 | | 地埋式一体化污水处理站（接触氧化工艺），处理规模1m3/d；隔油池、化粪池各1个。 | | 太阳能废弃电池板回收暂存间 | | 位于综合楼内 | | 危险废物暂存间 | | 原项目升压站内设置危废暂存间一座，本项目运营过程中产生的危险废物在危废暂存间暂存后，及时委托云南新昊环保科技有限公司清运处置，已签订危废处置协议。 | | 事故废油收集 | | 位于升压站主变压器下方，容积约120m3，事故油池加盖，做到雨污分流，雨水不进入事故油池。 |   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 | 名称 | | 单位 | 数量 | | 1 | 装机容量 | | MW | 54 | | 2 | 年平均上网发电量 | | 万kWh | 85581.6 | | 3 | 年利用小时数 | | h | 1320.0 | | 4 | 工程静态投资 | | 万元 | 29060.10 | | 5 | 建设期利息 | | 万元 | 404.41 | | 6 | 工程动态投资 | | 万元 | 29464.51 | | 7 | 组件 | | 块 | 120064 | | 8 | 支架 | | t | 2532.6 | | 9 | 逆变器 | | 台 | 168 | | 10 | 箱式变电站 | | 台 | 15 | | 11 | 工程占地 | 永久占地 | hm2 | 3.965 | | 12 | 临时占地 | hm2 | 70.62 |   **三、光伏发电系统设计**  **1、光伏组件**  （1）光伏子方阵电气设计  本期工程54MW光伏发电系统由15个1.3~4.6MW单晶硅光伏发电分系统组成；每个分系统由4~14个单元系统组成；每个光伏发电单元系统主要由1个约378~393.12kWp太阳电池方阵和1台320kW逆变器组成。  本项目共15个光伏发电分单元系统。每104~358串太阳电池经串并联后逆变发出的交流电接入箱变。54MW阵列经集电线路汇至升压站35kV的母线后并入电网，经升压站升压并网变压器升压至110kV并入电网。  （2）光伏阵列布置设计  根据计算，本工程确定太阳电池方阵支架倾角均为22°。每个晶体硅太阳能电池组串支架的纵向为2排、每排14块组件，即：每组支架上安装28块单晶硅太阳电池组件，满足1个组串。  （3）方阵布置说明  本工程采用组串式逆变器。本工程54MW由15个1.3~4.6MW方阵组成。每个方阵布置104~358组串，每个组串需28块单晶硅电池板。  **2、逆变器**  本项目采用组串式逆变器，320kW逆变器168台，主要参数见下表。  **表2-3 逆变器主要参数**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 序号 | 项目 | 单位 | 参数 | | 1 | 逆变器输出功率 | | | | (1) | 逆变器输出额定功率 | kW | 320 | |  | 逆变器最大输出功率 | kW | 352 | | 2 | 逆变器效率 | | | | (1) | 最高转换效率 | % | 99.02 | | (2) | \*欧洲效率（加权平均效率） | % | 98.53 | | 3 | 逆变器输入参数 | | | | (1) | 输入电压范围 | V | 1500 | | (2) | MPPT电压范围 | V | 500-1500 | | (3) | 最大直流输入电流 | A | 420 | | 4 | 逆变器输出参数 | | | | (1) | 额定输出电压 | V | 800 | | (2) | 输出电压范围 | V | 800±10% | | (3) | 输出频率要求 | Hz | 50±4.5Hz | | (4) | 功率因数 |  | >0.99 | | (5) | 最大交流输出电流 | A | 254 | | (6) | 总电流波形畸变率 |  | <3% | | 5 | 电气绝缘 | | | | (1) | 直流输入对地 |  | 2000VAC，1分钟 | | (2) | 直流与交流之间 |  | 交流对地2000 VAC，1分钟  直流对交流的耐压通过选配隔离变压器保证 | | 6 | 防护等级 |  | IP66 | | 8 | 逆变器功率损耗 | | | | (1) | 待机损耗/夜间功耗 | W | ＜6 | | 9 | 自动投运条件 |  | 输入直流电压范围在设定范围内，输出电压和频率在设定范围内 | | 10 | 断电后自动重启时间 |  | 20s～5m可设 | | 11 | 隔离变压器（有/无） |  | 可选配 | | 12 | 保护功能 | | | | (1) | 过载保护（有/无） |  | 有 | | (2) | 反极性保护（有/无） |  | 有 | | (3) | 过电压保护（有/无） |  | 有 | | (4) | 其它保护 |  | 短路、孤岛、过温、过流、直流母线过压、电网欠压、欠频、逆变器故障等保护 | | 13 | 工作湿度范围 |  | 0~100% | | 14 | 防护类型/防护等级 |  | IP66 | | 15 | 散热方式 |  | 风冷 | | 16 | 重量 | kg | ≤110kg | | 17 | 机械尺寸（宽×高×深） |  | 1136×870×361 |   **3、方阵接线方案设计**  1）直流接线方案设计  电站直流系统指太阳电池方阵到逆变器直流侧的电气系统，包括太阳电池组件、组件连接电缆、组串式逆变器。本项目每个光伏组串采用28块540Wp单晶硅光伏组件串联成串。即每28块电池组件之间采用组件自带电缆串联成1个组串，每串采用2根型号为PV-F-1×4mm2的光伏电缆接入逆变器。  2）组串式交流接线方案设计  每台逆变器出线采用1根型号为ZC-YJLV22-1.8/3kV-3×120mm2的电力电缆接入对应方阵的4600kW、4000kW、3200kW、1300kW箱变低压侧。  3）组串逆变方阵发电系统主要设备布置  组串式逆变器可以直接安装在光伏后排支架上，采用IP65防护等级，满足室外安装要求。  4）箱变选型  本项目选用容量为4600kVA、4000kVA、3200kVA和1300kVA的4种型号箱式变压器，共15台。  **4、光伏场区集电线路设计**  新建35kV单回路架空线路约7.7km，电缆长度为11.6km，新建铁塔37基。新建架空线路采用单回路架设，导线采用JL/G1A-240/30型铝包钢芯铝绞线，线路同塔架设1根24芯OPGW光缆。  **5、植被保护方案** (1)树种选择 根据本次植被保护区域小班立地条件，结合技术措施设计，为了更好地提升项目区及周边的景观效果和生态功能，选择优先采用云南省乡土树种。选择车桑子种子、紫花苜蓿种子、蔓花生种子。植物生物学特性详见表2-4。  **表2-4 各植物生态学特性表**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 树种 | 拉丁文  学名 | 科 | 属 | 海拔分布范围 | 生态生物学特性 | | 车桑子 | *Dodonaea viscosa (L.) Jacq* | 无患子科 | 车桑子属 | 1950m左右 | 常生于干旱山坡、旷地或海边的沙土上。车桑子是喜光、耐旱、耐瘠薄，萌生性强的灌木，能在石灰岩裸露的荒山生长。车桑子适应的气候范围比较广，从热带至亚热带都有生长。中心分布区平均温度14.7-22.1℃，最冷月平均温度8.4-15.2℃，活动积温5280℃以上，极端低温-4.3至0.1℃，年降雨量540-755毫米，年平均相对湿度50-67%，水热系数0.6-1.5。 | | 紫花  苜蓿 | *Medicago sativa L.* | 豆科 | 苜蓿属 | 2000m左右 | 多年生草本，多分枝，高30-100厘米。叶具3小叶；小叶倒卵形或倒披针形，长1-2厘米，宽约0.5厘米，先端圆，中肋稍突出，上部叶缘有锯齿，两面有白色长柔毛；小叶柄长约1毫米，有毛；托叶披针形，先端尖，有柔毛，长约5毫米。总状花序腋生；花萼有柔毛，萼齿狭披针形，急尖；花冠紫色，长于花萼。荚果螺旋形，有疏毛，先端有喙，有种子数粒；种子肾形，黄褐色。 | | 蔓花生 | *Arachis duranensis Krap.et Greg* | 豆科 | 落花生属 | 2100m左右 | 落花生属多年生草本植物，全株散生有小绒毛，高可达15厘米，匍匐生长；茎为蔓性，偶数羽状复叶互生，有小托叶，叶片倒卵形，全缘，晚上会闭合。花腋生，蝶形金黄色，花柄较长，花量多；旗瓣近圆形，翼瓣长圆形，龙骨瓣内弯，花药二型，长短互生，子房近无柄，花柱细长，开花后结荚果，荚果长桃形，果实易分散，难采收。春季至秋季开花。 |  （2）苗木、种子选择 种子苗木选择是“植被保护”成功的关键，为保证造林成效，根据《中华人民共和国种子法》、《林木种子质量分级》（GB7908-1999）、《云南省林木种子条例》及《主要造林树种苗木质量分级》（GB6000－1999）、《绿化苗木质量分级》，选择Ⅰ、Ⅱ级种子。 （3）附属工程设计 根据项目建设的特性，不建设附属工程，采取“雨养系统”生态供水，不设置专门的供水设施，栽种和播种时保证土壤湿润，达到标准。  **四、电气**  西街口光伏发电项目装机容量为54MW，与华能石林西街口太阳能光伏电站共用一座110kV升压站（原升压站），升压站前期已建成，规模为1×50MVA，一、二期装机46.5MWp。本期工程以2回35kV集电线路接入110kV升压站，电能与华能石林西街口太阳能光伏电站统一送出。  **五、拆迁工程**  根据项目可研，本项目不涉及拆迁工程。  **六、劳动定员**  本项目建成后，管理人员将依托原西街口光伏电站项目已配套管理人员，本项目不新增管理人员。 |
| 总平面及现场布置 | **工程总平面布置**  （1）列阵区布置  根据场址总体布局规划，所有方阵均采用全钢支架，光伏组件最低沿高于地面2.0m、桩基间列间距大于4m，行间距大于6.5m的架设要求进行总图布置。工程采用540Wp双面单晶硅光伏组件，共设15个光伏单元。  （2）交通布置  根据光伏场区位置，各片区对外交通及场内交通道路充分利用场内现有道路。场内道路采用20cm石渣路面，为方便施工期间的运输及运营后的检修， 场内检修道路引致各方阵区，箱变基础及逆变基础均布置于道路两侧，满足检修需求。  本工程箱变、分支箱根据箱变布置及集电线路走向，安装于场内道路附近，逆变器直接挂在支架立柱上；场地围栏采用钢丝网防护栏，高度1.8m。  （3）升压站布置  本项目不设置升压站，依托原有已建升压站。 |
| 施工方案 | **1、施工条件**  （1）地理位置  本项目位于石林县西街口镇西街口村、 威黑村和宜奈村之间的石漠化荒地上，场址距离石林县县城约27km。周边有村村通公路相连，交通较为便利。  （2）交通及可利用条件  西街口并网光伏电站场址附近及其周边有多条公路通过，交通运输条件较为便利。其中，国道G326、G324从场址北面通过；省道S204从场址东面通过；县道XA40（石林－北召公路）从场址北部附近穿过，有乡村简易道路从该公路宜奈村附近接入，通至场址内。  本期工程对外交通运输采用公路运输方式，主要线路为：昆明－石林镇－西街口－宜奈村－场址，总里程约135km。公路交通线路具体条件如下：  昆明－石林镇为高速公路，里程约90km；石林镇－西街口为县道XA40，三级公路，里程约24km；西街口－宜奈村公路里程约18km（其中，前15km为县道XA40，三级公路；后3km为从县道XA40接入的乡村公路，水泥路面，路面宽3.5－4.5m)，满足工程运输要求。  （3）施工条件  1）施工供水：生活和施工用水采用设置水箱，按照“永临结合”的原则规划建设供水系统。其它距离较远的施工点用水可以用罐车或水箱运输。  2）施工供电：施工电源可从附近10kV线路引接1回10kV线路至现场，距离约2km，配备50kW 移动式柴油发电机作为光伏板基础的施工电源，其移动方便，适应太阳能施工的特点。  3）施工通信：本工程施工现场内部通信采用无线电对讲机通信方式，施工对外通信采用当地电信通信网络上提供通信线路的方式解决。  4）建筑材料：本工程所需的主要建筑材料，砂石、混凝土等可就近在乡镇专业厂家提供，保证项目所需建筑材料的供应。必要的部件加工机机械维修可在附近相关厂家进行加工与维修，不在施工场地内维修。  **2、施工工期及人数**  （1）**施工工期**  施工总工期6个月，计划2022年7月开工，2022年12月竣工并网发电。  **（2）施工人数**  工程施工过程中，平均施工人数在50人左右，高峰期总人数达到100人。  **3、施工管理设计**  在工程建设期间，根据项目目标，以及针对项目的管理内容和管理深度，光伏电站工程成立项目公司。项目公司建设期设置5个部门：计划部、综合管理部、设备管理部、工程管理部、财务审计部，共25人，组织机构采用直线职能制，互相协调分工，明确职责，开展项目管理各项工作。  **4、施工工艺**  项目施工主要包括：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等。  **（1）道路施工**  首先由人工为主，机械设备配合的方式清除路基面上表土、杂物。  其后进行路基土石方挖填。施工时先进行下挡墙、护脚墙砌筑，为路基填土、填石渣做准备；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。土石方开挖以人工为主，配合少量机械。路基填筑采取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。工程路面结构为石渣路面。路基压实后进行路面铺设。  **（2）光伏阵列施工**  项目光伏阵列施工顺序为：放线定位→支架基础及箱变基础施工→支架安装→组件、逆变器、箱变等设备安装→验收。  项目支架基础采用钻孔灌注桩基础，施工主要包括钻孔、钢筋笼制作与安装、混凝土浇筑、安装预埋件等。施工时首先根据施工现场坐标控制点建立测量控制网，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。  光伏阵列支架为钢结构，采用工厂化生产，运至施工现场进行安装，现场仅进行少量钢构件的切割、修整加工及支架焊接连接。支架安装总体顺序为安装立柱→安装横梁→安装檩条等。支架基础施工完成后，通过桩基础预埋钢管与支架立柱钢管进行套接，使得钢支架立柱与桩基础连接；支架杆件间的连接采用C型钢套接；最后在支架的横梁上，按照电池组件的安装宽度布置檩条，用于连接电池组件，承受电池组件的重量。支架安装完毕后，进行电池组件安装。并将逆变器通过螺栓固定在光伏支架上。  箱变基础采用钢筋混凝土箱形基础，施工时进行基础土石方开挖，开挖完毕后立即进行钢筋混凝土浇筑。基础顶板上预埋钢板，箱式变压器及相关配套电气设备通过汽车运抵阵列区附近，采用吊车吊装并与预埋钢板焊接固定。  **（3）方阵接线及集电线路施工**  项目方阵接线为直埋电缆，集电线路采取缆架结合方式。  1）直埋电缆敷设  直埋电缆敷设时先开挖电缆沟，采用直接在原地面进行开挖。因山区光伏地形复杂，主要以人工为主，小型机械辅助施工。电缆壕沟开挖断面根据电缆不同，分别为400×1000mm、900×1000mm、1000×1000mm、1200×1000mm。壕沟开挖后，下部铺10cm细砂，电缆敷设完毕后，上部再覆盖一层级配砂，上部实心砖压顶进行保护，最后回填碎石土。如下图所示：    **图2-3 电缆壕沟示意图**  2）架空线路  架空线路施工主要包括基础开挖与浇筑、杆塔组立、架线。  ①基础开挖与浇筑  基础开挖采用机械开挖为主，人工开挖为辅，从上至下分层进行。开挖渣料采用挖掘机挖装，自卸汽车出渣，开挖弃渣全部回填。  混凝土浇筑严格把控混凝土浇筑质量，插入式振动器振捣密实。  ②杆塔组立  铁塔组立采用小抱杆，散装方式，采用独脚、倒落式单抱杆或人字抱杆方法起吊安装。  ③架线  集电线路架线由放线、紧线、附件安装组成。导、地线展放采用牵引绳牵引放紧，采用机动绞磨紧线施工工艺。耐张塔采用高空划印、地面制作线夹的施工工艺，直线塔采用特制双勾或链条葫芦提线器安装附件。导线的接续采用钳压，底线采用液压的施工工艺。  **5、施工布置**  （1）弃渣场  根据水土保持方案，本项目不设置弃渣场，所产生的弃方就地平衡，不设置表土堆场。  （2）施工营地  本项目施工营地租用紫处村闲置用房，利用村庄房屋内已设置的厨房作为施工营地食堂。  （3）施工场地  根据本项目的特点，本项目1个施工场地，布置在2片区西南角区域，设置在芭茅龙潭准保护区外。主要布置材料堆场（如：钢结构加工及堆放、太阳电池组件堆放）、施工材料采用工厂加工，现场尽量直接使用的方式进行，减少原材料在现场的切割加工等工序。施工场地不进行混凝土搅拌、施工设备清洗、维修等，施工期不产生施工废水。  （4）取料场  项目施工采用商品混凝土，不在项目内搅拌混凝土。砂石骨料直接外购，不设置取料场。  （4）施工道路  场址进场道路总体条件较好，能够满足逆变器等设备的运输要求，新建场内道路长0.90km，扩建进场道路8.1km，场内道路路基宽度4.5m，路面宽3.5m，为开挖压实后的简易石渣路面。 |
| 其他 | 无 |

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 生态环境现状 | **1、项目所在区域主体功能区划、生态功能区划情况**  **（1）与云南省主体功能区划的符合性分析**  2014年1月6日云南省人民政府发布了《云南省人民政府关于印发云南省主体功能区规划的通知》（云政发〔2014〕1号），云南省主体功能区划是根据不同区域的资源环境承载力、现有开发密度和未来发展潜力，划分主体功能区，逐步形成人口、经济、资源环境相协调的空间开发布局，云南省国土空间按开发方式分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域3类主体功能区。其中禁止开发区包括自然保护区、世界遗产、风景名胜区、森林公园、地质公园、城市饮用水源保护区、湿地公园、水产种质资源保护区、牛栏江流域上游保护区水源保护核心区等。  拟建项目位于昆明市石林县，根据《云南省主体功能区规划》（云政发[2014]1号），石林县属于国家农产品主产区，农产品主产区功能定位是保障粮食产品和主要农产品供给安全的基地，全省农业产业化的重要地区，现代农业的示范基地，农村居民安居乐业的美好家园，社会主义新农村建设的示范区。农产品主产区要以大力发展高原特色农业为重点，切实保护耕地，稳定粮食生产，发展现代农业，增强农业综合生产能力，增加农民收入，加快建设社会主义新农村，有效增强农产品供给保障能力，确保国家粮食安全和食品安全。  本项目占地不涉及自然保护区、风景名胜区等敏感区。项目选址多为荒山荒坡，土壤贫瘠，只有少部分植被覆盖的土地，光伏电站建设后将采取严格的水土保持措施和植被恢复措施，恢复周边植被，对于防止生态环境荒漠化是有益的，因此与《云南省主体功能区规划》的要求不相冲突，项目建设后，不影响农产品主产区功能定位。  同时，项目距离石林县风景名胜区，中国南方喀斯特——石林自然遗产地约8公里，不在《主体功能区划》附表2、附表3名列的禁止开发范围内。同时，本项目不排放废水、废气等污染物，产生的固废及生活垃圾等均可做到100%的回收处置。因此，本项目建设不违反《云南省主体功能区规划》的相关规定。  **（2）与云南省生态功能区划的符合性分析**  根据《云南省生态功能区划》，云南省生态功能区共分一级区（生态区）5个，二级区（生态亚区）19个，三级区（生态功能区）65个，本项目位于Ⅲ1-11曲靖、陆良山原盆地城镇与农业生态功能区。  对照附图，本项目属于水源涵养生态功能区，属于限制开发区，根据调查，本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、世界自然遗产地等环境敏感区，不占用生态保护红线、生态公益林及基本农田，项目建设占用的植被类型以稀树灌木草丛为主，项目所占用植被类型单一，群落结构简单，物种多样性较低，项目区不属于生物多样性富集区域，项目严格执行本环评提出的相关措施后，对区域的整体生态服务功能影响不大，同时，本项目为光伏+生态修复，属于新能源复合型光伏，项目实施植被保护方案后，对水源涵养、石漠化防治有突出作用，能够改善区域生态环境，实现生态修复的目的。因此，项目不违反《云南省生态功能区划》。  **2、生态环境质量现状**  **2.1项目土地利用现状**  根据项目总体布局，结合项目区土地利用现状统计分析，工程建设占地面积73.73hm2，按占地性质，永久占地3.92hm2，临时占地69.81hm2。工程主要占地类型为其它灌木林地25.20hm2、其它土地36.56hm2、宜林荒山荒地9.94hm2和交通运输用地2.03hm2。项目占地类型及面积统计详见下表3-1。  **表3-1 项目占地类型及面积统计表**   | **序号** | **项目分区** | | | | **占地类型及面积统计（hm2）** | | | | | **占地性质** | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **其它灌木林地** | **其它土地** | **宜林荒山荒地** | **交通运输用地** | **小计** | | 一 | 1#光伏发电区 | 支架基础 | | | 0.046 | 0.006 |  |  | 0.052 | 永久占地 | | 箱变及分支箱 | | | 0.002 | 0.002 |  |  | 0.004 | 永久占地 | | 光伏方阵空地 | | | 15.72 | 15.20 |  |  | 30.92 | 临时占地 | | 站区道路区 | | 路基区 | 0.76 | 0.05 |  | 0.05 | 0.86 | 永久占地 | | 边坡区 | 0.39 | 0.01 |  | 0.02 | 0.42 | 临时占地 | | 小计 | 1.15 | 0.06 | 0.00 | 0.07 | 1.28 |  | | 合计 | | | 16.92 | 15.27 | 0.00 | 0.07 | 32.26 |  | | 2#光伏发电区 | 支架基础 | | | 0.005 | 0.010 |  |  | 0.015 | 永久占地 | | 箱变及分支箱 | | | 0.002 | 0.006 |  |  | 0.008 | 永久占地 | | 光伏方阵空地 | | | 1.84 | 2.25 | 5.32 |  | 9.33 | 临时占地 | | 站区道路区 | | 路基区 | 0.29 | 0.00 |  | 0.02 | 0.31 | 永久占地 | | 边坡区 | 0.15 | 0.00 |  | 0.01 | 0.16 | 临时占地 | | 小计 | 0.45 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.48 |  | | 合计 | | | 2.29 | 2.27 | 5.32 | 0.03 | 9.83 |  | | 3#光伏发电区 | 支架基础 | | | 0.002 | 0.007 |  |  | 0.009 | 永久占地 | | 箱变及分支箱 | | | 0.004 | 0.002 |  |  | 0.006 | 永久占地 | | 光伏方阵空地 | | | 1.72 | 3.25 | 1.25 |  | 6.22 | 临时占地 | | 站区道路区 | | 路基区 | 0.31 | 0.00 | 0.00 |  | 0.31 | 永久占地 | | 边坡区 | 0.16 | 0.00 | 0.00 |  | 0.16 | 临时占地 | | 小计 | 0.47 | 0.00 | 0.00 |  | 0.47 |  | | 合计 | | | 2.18 | 3.26 | 1.25 |  | 6.69 |  | | 4#光伏发电区 | 支架基础 | | | 0.003 |  |  |  | 0.003 | 永久占地 | | 箱变及分支箱 | | | 0.002 | 0.000 | 0.000 |  | 0.002 | 永久占地 | | 光伏方阵空地 | | | 0.08 |  | 0.72 |  | 0.80 | 临时占地 | | 站区道路区 | | 路基区 | 0.20 | 0.02 |  | 0.23 | 0.45 | 永久占地 | | 边坡区 | 0.17 | 0.00 |  | 0.01 | 0.18 | 临时占地 | | 小计 | 0.36 | 0.02 | 0.00 | 0.24 | 0.62 |  | | 合计 | | | 0.45 | 0.02 | 0.72 | 0.24 | 1.43 |  | | 5#光伏发电区 | 支架基础 | | | 0.005 | 0.006 | 0.022 |  | 0.032 | 永久占地 | | 箱变及分支箱 | | | 0.002 | 0.002 | 0.002 |  | 0.006 | 永久占地 | | 光伏方阵空地 | | | 0.26 | 6.28 | 2.12 |  | 8.66 | 临时占地 | | 站区道路区 | | 路基区 | 0.32 | 0.00 | 0.01 | 0.02 | 0.35 | 永久占地 | | 边坡区 | 0.18 | 0.00 | 0.00 |  | 0.18 | 临时占地 | | 小计 | 0.50 | 0.00 | 0.01 | 0.02 | 0.53 |  | | 合计 | | | 0.77 | 6.29 | 2.15 | 0.02 | 9.23 |  | | 6#光伏发电区 | 支架基础 | | | 0.002 | 0.007 |  |  | 0.009 | 永久占地 | | 箱变及分支箱 | | | 0.001 | 0.001 |  |  | 0.002 | 永久占地 | | 光伏方阵空地 | | | 1.10 | 3.59 |  |  | 4.69 | 临时占地 | | 站区道路区 | | 路基区 | 0.12 | 0.10 |  | 0.10 | 0.32 | 永久占地 | | 边坡区 | 0.04 | 0.02 |  | 0.10 | 0.16 | 临时占地 | | 小计 | 0.16 | 0.12 | 0.00 | 0.20 | 0.48 |  | | 合计 | | | 1.26 | 3.72 | 0.00 | 0.20 | 5.18 |  | | 7#光伏发电区 | 支架基础 | | | 0.002 | 0.013 |  |  | 0.015 | 永久占地 | | 箱变及分支箱 | | | 0.001 | 0.001 |  |  | 0.002 | 永久占地 | | 光伏方阵空地 | | | 0.51 | 4.39 |  |  | 4.90 | 临时占地 | | 站区道路区 | | 路基区 | 0.02 | 0.01 |  | 1.02 | 1.05 | 永久占地 | | 边坡区 | 0.01 | 0.08 |  | 0.45 | 0.54 | 临时占地 | | 小计 | 0.03 | 0.09 | 0.00 | 1.47 | 1.59 |  | | 合计 | | | 0.54 | 4.49 | 0.00 | 1.47 | 6.50 |  | | 总计 | | | | 24.42 | 35.31 | 9.36 | 2.03 | 71.12 |  | | 二 | 集电线路区 | | 塔基区 | | 0.15 |  |  |  | 0.15 | 永久占地 | | 电缆埋设区 | | 0.64 | 1.25 |  |  | 1.89 | 临时占地 | | 小计 | | 0.79 | 1.25 | 0.00 |  | 2.04 |  | | 四 | 施工生产生活区 | | | |  |  | 0.50 |  | 0.50 | 临时占地 | | **总计** | | | | | **25.20** | **36.56** | **9.94** | **2.03** | **73.73** |  |   **2.2动植物生态环境现状**  **（1）评价范围**  本次陆生生态评价根据工程推荐方案确定调查范围和调查线路，重点调查工程占地范围线内及外延200m的区域。  **（2）调查方法**  **1）植物植被**  植被、植物的调查主要采用线路调查法，沿现有道路调查评价区范围内的植被及植物分布情况，记录沿途目力范围内发现的植被类型和植物种类，重点关注评价区内的古树名木、保护植物、地方特有种。  向当地相关部门收集该地区地方志、保护区科学考察报告和林业资源二类调查报告等地方资料；同时参考《云南植被》《中国植被》《云南森林》《云南植物志》、《中国植物志》《Flora of China》等文献中记录于该区域的资料，以及区域重大工程环评生态现状调查资料。  **2）陆栖脊椎动物调查方法**  陆栖脊椎动物调查以野外现场调查、访问调查和查阅文献资料相结合的方式进行。  现场调查主要采用样线观察法，在靠近山脊处设置一条样线，样线尽量包括评价区内的主要生境类型，记录样线两侧目击动物实体的种类、数量，动物的活动痕迹、残骸，并进行拍照。为了更全面的反映评价区内的动物状况，在评价区内样线外观察到的动物物种也记录到了名录中。  访问调查则对评价区内放牧的村民进行了访问记录，通过指认《中国鸟类野外手册》等常用工具书中的动物图片，记录了体形较大、特征较明显的群众易分辨种类。  文献资料以《中国哺乳动物分布》《中国哺乳动物物种和亚种分类名录与分布大全》《云南鸟类志》《云南鸟类名录》、《云南两栖爬行动物》《云南两栖类志》等记载的该区的各类群动物。同时，根据国家重点保护野生动物名录、云南省重点保护野生动物名录、《中国生物多样性红色名录•脊椎动物卷》（2015）《濒危野生动植物种国际贸易公约》（CITES）附录I、附录II，以及《中国生物多样性红色名录•脊椎动物卷》（2015），确定动物的特有种和保护物种。  **3）调查人员及时间**  评价单位项目组人员于2021年11月17日至18日及2022年7月6日至7日，对项目评价区域内的植物植被和陆栖脊椎动物现状进行了野外调查。  **4）影响面积求算和制图方法**  利用评价区域卫星影像图片，根据野外植被调查、植物资源调查和动物资源调查的资料，对卫星影响图片进行植被解译。采用GIS 方法，求算评价区和直接影响区内的各种植被类型的面积。同时完成相关图件。  **（3）植被现状**  石林西街口太阳能光伏电站评价区在《云南植被》中，属亚热带常绿阔叶林区域，高原亚热带北部常绿阔叶林地带，滇中、滇东高原半湿润常绿阔叶林、云南松林区、滇中高原盆谷滇青冈林、元江栲林、云南松林亚区，地带性植被为半湿润常绿阔叶林。由于人类长期的破坏，场区地带性的半湿润常绿阔叶林已经荡然无存。  评价区植被类型大致可分为蓝桉林、石灰岩灌丛、华山松林、草丛等，均表现出较强次生特点，各植被类型特征分述如下：  ①蓝桉林(*Form. Eucalyptus globulus*)  蓝桉林主要分布于场区西部和中部。蓝桉林是常绿阔叶林被破坏后人工种植植被，群落总盖度60%，高度2~3m。乔木层仅蓝桉*Eucalyptus globulus*一种，高度1~2m，盖度约10%，无灌木层；草本层盖度约60%，高0.2~0.4m，主要种类有毛蕨菜*Pteridium revolutum*、钩苞大丁草*Gerbera delavayi*、毛灯草*Gerbera piloselloides*、旱茅*Eremopogon delavayi*、白茅*Imperata cylindrica*等*。*  ②石灰岩灌丛  石灰岩灌丛是滇中滇东等地区耐干旱贫瘠的的一类植被类型，是石灰岩地区半湿润常绿阔叶林乔木层破坏后而形成，成为石灰岩地带具有指示性的类型。石灰岩灌丛在评价区内分布广泛和分散。该群落无乔木层，灌木层盖度约20~30%，高度约0.4~0.8m，主要种类有火棘*Pyracantha fortuneana、*昆明小檗*Berberis kunmingensis*、西南栒子*Cotoneaster franchetii*、竹叶椒*Zanthoxylum armatum*等，草本层高0.1m~0.5m，主要种类有毛蕨菜*Pteridium revolutum*、旱茅*Eremopogon delavayi*、沿阶草*Ophiopogon bodinieri*、牡蒿*Arteisia japonica*、金茅*Eulalia wightii*、云南兔儿风*Ainsliaea yunnanensis*等。  ③华山松林(*Form. Pinus armandii*)  华山松林主要分布于场区的北部和南部，主要分布在评价范围内，工程施工占地区较少分布。乔木层仅华山松*Pinus armandii*一种，高度2~3m，盖度约20%。灌木层不明显，主要种类有火棘*Pyracantha fortuneana*、小叶栒子*Cotoneaster microphyllus*等；草本层盖度约60%，高0.2~0.4m，主要种类有毛蕨菜*Pteridium revolutum*、紫花沿阶草*Ophiopogon intermedius*、钩苞大丁草*Gerbera delavayi*、毛灯草*Gerbera piloselloides*、松毛火绒草*Leontopodium andersonii*、旱茅*Eremopogon delavayi*、蔗茅*Erianthus rufipilus*、白健秆*Eulalia pallens*、白茅*Imperata cylindrica*等种类。  ④草丛  草丛也是场区分布较为广泛的植被类型，群落高0.1m～0.5m，主要种类有毛蕨菜*Pteridium revolutum*、旱茅*Eremopogon delavayi*、蔗茅*Erianthus rufipilus*、沿阶草*Ophiopogon bodinieri*、牡蒿*Arteisia japonica*、金茅*Eulalia wightii*、云南兔儿风*Ainsliaea yunnanensis*、松毛火绒草*Leontopodium andersonii、*白茅*Imperata cylindrica*、毛灯草*Gerbera piloselloides*等种类。  **（4）植物**  评价区植物区系属于东亚植物区(*East Asiatic kingdom*)，中国—喜马拉雅森林植物亚区(*Sino-Himalayan forest subkingdom*)，云南高原地区(*Yunnan plateau region*)，滇中高原亚地区(*C. Yunnan plateau subregion*)。评价区植物区系属于热带向温带过度性质的区系，根据调查，评价区内有维管束植物62科214属282种（见附录1）。  **（5）保护植物及古树名木**  光伏占地范围及评价范围内无国家级和省级重点保护植物和古树名木。  **（6）陆栖脊椎动物现状**  ①两栖类  根据现场调查和查阅资料，评价区共记录有两栖类动物7种，隶属于1目4科，主要种类有蛙科的泽蛙、无指盘臭蛙和沼蛙，以及树蟾科、树蛙科等的种类。  ②爬行类  根据现场调查和查阅资料，评价区共记录有爬行类动物6种，隶属于2目4科，主要有壁虎科种类，游蛇科的渔游蛇和王锦蛇，蝰科的竹叶青等。  ③鸟类  根据《云南鸟类志上、下卷》和实地调查资料，评价区及其邻近地区共记录有54种鸟类，隶属28科，11目（见附录2）。项目区及其周围地区所记录的54种鸟类中，有留鸟38种，占所录鸟类的70.4％；夏候鸟或繁殖鸟计有6种，占所录鸟类的11.1％；冬候鸟计有10种，占所录鸟类的18.5％。说明本地的鸟类以留鸟为主，冬候鸟次之，夏候鸟和繁殖鸟的种类明显少于留鸟和冬候鸟。  各种鸟类都依附于它的生活习性相适应的生境条件而生存，因此在不同生境中鸟类的种类也不尽相同。该地由于受人为活动影响较大，鸟类生境类型多为次生生境，结构较为简单。根据评价区的自然条件和植被情况，将该区域内鸟类的主要栖息生境划分为松林、灌草丛、农田居民区、水库沼泽湿地四种生境类型。根据鸟类的生活习性分析，其中在灌草丛中活动的鸟类种类最多为40种，其次为农田居民区38种。  在评价区及其附近地区所录的鸟类中，属国家Ⅱ级重点保护鸟类的有黑翅鸢、[黑]鸢、普通鵟、红隼4种。  ④哺乳类  根据现场调查和查阅资料，评价区共记录有哺乳类动物11种，隶属于4目6科，主要种类有鼩鼱科种类，鼬科的黄鼬，兔科的云南兔，啮齿目松鼠科和鼠科小型种类。  评价区内已有的两栖类、爬行类及哺乳类陆生脊椎动物不涉及珍稀野生保护物种。  **2.3生态敏感区现状**  石林县在生态保护红线空间分布格局中属于珠江上游及滇东南喀斯特地带水土保持生态保护红线，根据选址征求意见表（见附件4），石林县自然资源局反馈，本项目不涉及石林县生态保护红线（公开版、2022年报省版），不占用永久基本农田，不占用稳定耕地。  **2.4饮用水水源保护区概况**  根据《石林县 1000 人以上乡镇集中式饮用水水源保护区划分（调整）技术报告》，威黑水库、芭茅龙潭均为石林县 1000 人以上乡镇集中式饮用水水源，其中芭茅龙潭属于地下水类型。饮用水水源保护区区划具体情况如下：  **（1）威黑水库**  水库位于石林街道办、西街口镇，属于小（一）型水库，坐标为E103°32′24.5″，N24°48′57.8″ ，正常蓄水位2016.1m，库容为503.1万m3，多年平均净流量为654.8万m3，保护区面积为30.59km2。确定将水库多年平均水位 2016.1m 以下作为一级保护区水域，面积为 0.57km2，以库区分水岭为界，将面山区域作为一级保护区陆域，面积为 0.62km2，一级保护区总面积1.19km2，威黑水库流域（一级保护区陆域外区域）作为二级保护区陆域范围，该范围与威黑水库流域分水岭基本重合，面积为 29.40km2。  根据叠图，本项目1片区~7片区光伏阵列均不在威黑水库一级水源保护区，亦不在威黑水库二级水源保护区，同时均不在水库汇水区，其中7片区距离威黑水库一级水源保护区最近，位于威黑水库坝下，距离约390m，4片区光伏阵列距离威黑水库二级水源保护区最近，距离约80m。  **（2）芭茅龙潭**  **①泉点特征**  芭茅龙潭位于大芭茅村，出露高程 2007m。出露区域地貌以侵蚀、溶蚀形成的峰丛洼地为主，总体南高北低，南面高程约 2100～2200m，至泉点处高程约 2000～2010m 之间，地形起伏总体不大。芭茅龙潭于南北向断裂带上，该断裂带西侧出露古生代泥盆系曲靖组（D2q）地层，岩性为白云岩、灰岩，属碳酸盐岩岩溶含水层，富水性中等；断裂带东侧出露泥盆系一打得群（D3i），岩性为灰岩夹泥页岩，属碳酸盐岩夹碎屑岩岩溶含水层，富水性中等，泉出露于曲靖组（D2q）白云岩、灰岩中。  芭茅龙潭属侵蚀下降泉，泉水流量约6.5L/s，水温20℃，水质无色无味，清澈透明，雨季枯季泉水流量变化较小。  **②保护区划分**  **1）一级保护区**  芭茅龙潭推测有岩溶管道沿断层发育至泉点，其长度依据《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ 338-2018）规范至少 1000m，因此泉一级保护区以泉为起点，沿泉断层向北（泉补给上游）延伸 1152m，泉下游延伸 100m  则芭茅龙潭一级保护区面积为0.42km2。  **2）二级保护区**  依照规范《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ 338-2018），溶丘山地网络型、峰丛洼地管道型和断馅盆地构造型一般不设二级保护区。  **3）准保护区**  由于在芭茅龙潭补给径流区沿断裂带岩溶洼地发育，是泉水重要的补给区，而地表强烈发育的岩溶为地下水与地表水的沟通提供良好的通道，也大大降低了含水层的防污性能，也直接影响泉水水质，因此，将芭茅龙潭补给径流区老黑山以南沿断裂带岩溶洼地发育的区域划为的准保护区，面积 9.34km2。  **③与项目位置关系**  本项目1片区~3片区部分光伏阵列位于芭茅龙潭饮用水水源准保护区，根据2022年7月5日《石林彝族自治县第十八届人民政府第18次常务会议纪要》中第十二条，会议原则同意用西街口镇杨溪水库水源点替代原有村内芭茅龙潭水源点供水。由此可知，芭茅龙潭拟不再作为芭茅村饮用水供水水源。  2019年6月11日中华人民共和国生态环境部“关于明确准保护区到底是不是保护区的回复”，本项目1片区~3片区部分光伏阵列位于芭茅龙潭饮用水水源准保护区，不属于饮用水水源保护区范畴；本项目施工期、运营期所产生的污染物均得到合理处置，不排放水污染物，不属于有严重污染物排放的项目，同时，本项目不属于改建项目，符合《中华人民共和国水污染防治法》第六十七条规定。  **3、地表水环境质量现状**  工程区汇流区域属珠江流域南盘江水系上游天生桥——柴石滩水库河段，根据《云南省水功能区划》，执行《地表水环境质量标准》Ⅲ类标准。本项目周围地表水体主要为威黑水库，5片区光伏矩阵南侧约980m范围有阿油堡河穿过，对照《云南省水功能区划》，该河流未划定功能区，参照执行《地表水环境质量标准》Ⅲ类标准。环评于2021年12月16日-17日，委托云南天倪检测有限公司对其水质进行了补充监测（见附件），监测结果见下表：  **表3-2 地表水水质监测结果（pH为无量纲，其余：mg/L）**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 检测点位 | 阿油堡河（威黑水库上游约1.5km处（2#）） | | | 威黑水库坝址处（3#） | | | 标准值 | 达标判定 | | 采样日期 | 12-16 | 12-17 | 12-18 | 12-16 | 12-17 | 12-18 | —— | —— | | 样品编号  检测项目 | 02-001 | 02-002 | 02-003 | 03-001 | 03-002 | 03-003 | —— | —— | | pH(无量纲） | 7.18 | 7.21 | 7.15 | 7.12 | 7.08 | 7.15 | 6~9 | 达标 | | 化学需氧量 | 4L | 4L | 4L | 4L | 5 | 4 | 20 | 达标 | | 五日生化需氧量 | 0.4 | 0.7 | 0.9 | 0.8 | 1.1 | 1.3 | 4 | 达标 | | 氨氮 | 0.166 | 0.150 | 0.145 | 0.234 | 0.255 | 0.220 | 1.0 | 达标 | | 总氮 | 0.465 | 0.52 | 0.55 | 0.68 | 0.64 | 0.74 | 1.0 | 达标 | | 总磷 | 0.038 | 0.041 | 0.033 | 0.018 | 0.022 | 0.014 | 0.2（0.05） | 达标 | | 石油类 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.05 | 达标 | | 粪大肠菌群 | 3500 | 2800 | 3500 | 9200 | 5400 | 5400 | 10000 | 达标 | | 硝酸盐氮 | --- | --- | --- | 0.204 | 0.223 | 0.183 | 10 | 达标 | | 氯化物 | --- | --- | --- | 10L | 10L | 10L | 250 | 达标 | | 铁 | --- | --- | --- | 0.15 | 0.17 | 0.16 | 0.3 | 达标 | | 锰 | --- | --- | --- | 0.04 | 0.03 | 0.04 | 0.1 | 达标 | | 硫酸盐 | --- | --- | --- | 65 | 66 | 68 | 250 | 达标 |   监测结果表明，威黑水库、阿油堡河水质能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水质标准。  **4、大气环境质量现状**  根据2021年度昆明市生态环境状况公报，昆明市主城区环境空气优良率达98.63%，其中优209天、良151天、轻度污染5天。与2020年相比，优级天数增加6天，环境空气污染综合指数持平；各县（市）区环境空气质量总体保持良好。与2020年相比，安宁市、禄劝县环境空气综合污染指数有所下降，东川区、石林县、嵩明县、富民县、宜良县、寻旬县和阳宗海风景名胜区环境空气综合污染指数有所上升，石林县环境空气质量达到二级标准，故判定本项目所在区域为环境空气达标区域。  **表3-3 石林县环境空气质量现状表**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **行政区** | **长期监测点经纬度** | | **污染物** | **有效天数/d** | **年评价指标** | **评价标准**  **µg/m3** | **现状浓度**  **µg/m3** | **占标率**  **%** | **超标率%** | **达标情况** | | **纬度** | **经度** | | 石林县空气自动站 | 24.8016666666666 | 103.299166666666 | SO2 | 360 | 年平均 | 60 | 10.48 | 17.47 | 0 | 达标 | | 24h平均第98百分位数 | 150 | 14 | 9.33 | 0 | 达标 | | NO2 | 362 | 年平均 | 40 | 11.91 | 29.78 | 0 | 达标 | | 24h平均第98百分位数 | 80 | 25 | 31.25 | 0 | 达标 | | PM10 | 362 | 年平均 | 70 | 27.33 | 39.04 | 0 | 达标 | | 24h平均第95百分位数 | 150 | 51 | 34 | 0 | 达标 | | PM2.5 | 362 | 年平均 | 35 | 15.69 | 44.83 | 0 | 达标 | | 24h平均第95百分位数 | 75 | 34 | 45.33 | 0 | 达标 | | CO | 362 | 24h平均第95百分位数 | 4000 | 1300 | 32.5 | 0 | 达标 | | O3 | 361 | 日最大8h滑动平均值的第90百分位数 | 160 | 129 | 80.62 | 0 | 达标 |   **5、声环境质量现状**  项目周边主要为原有光伏项目，主要噪声源为升压站变压器，周围无其他工况企业，属于农村地区；同时参照原昆明市环保局《关于对<华能石林西街口太阳能光伏电站建设项目环境影响报告表>的批复》（昆环保复[2014]283号）对西街口太阳光伏电站运营期声环境质量要求，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准，根据2021年度《昆明市生态环境状况公报》，石林县昼间平均声环境质量为47.9分贝，声环境现状能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准要求。  **6、地下水环境质量现状**  根据石林县疾控中心提供的2020年5月21日监测的数据，芭茅龙潭水质能够满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准要求。  **表3-4 芭茅龙潭水质监测结果（pH为无量纲，其余：mg/L）**   |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 项目 | 检验结果 | 标准值 | 达标情况 | 项目 | 检验结果 | 标准值 | 达标情况 | | 色度 | 5 | ≤15 | 达标 | 硫酸盐 | 19 | ≤250 | 达标 | | pH | 7.62 | 6.5~8.5 | 达标 | 溶解性总固体 | 370 | ≤1000 | 达标 | | 总硬度 | 207.7 | ≤450 | 达标 | 砷 | <0.001 | ≤0.01 | 达标 | | 氯化物 | 7.0 | ≤250 | 达标 | 锰 | <0.0005 | ≤0.1 | 达标 | | 镉 | <1×10-3 | ≤0.005 | 达标 | 铁 | <0.008 | ≤0.3 | 达标 | | 硒 | 0.005 | ≤0.01 | 达标 | 硝酸盐氮 | 3.1 | ≤20 | 达标 | | 氰化物 | <0.002 | ≤0.05 | 达标 | 氨氮 | 0.19 | ≤0.5 | 达标 | | 挥发酚 | <0.002 | ≤0.002 | 达标 | 铅 | <2.5×10-3 | ≤0.01 | 达标 | | 铝 | 0.013 | ≤0.20 | 达标 | 汞 | <0.0001 | ≤0.001 | 达标 | | 锌 | 0.0351 | ≤1.00 | 达标 | 六价铬 | 0.009 | ≤0.05 | 达标 | | 三氯甲烷 | <1.28×10-2 | ≤0.06 | 达标 | 四氯化碳 | 2×10-4 | ≤0.002 | 达标 |   **7、土壤环境质量现状**  本项目为光伏发电项目，根据[《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）](http://www.mee.gov.cn/ywgz/fgbz/bz/bzwb/other/pjjsdz/201809/t20180921_626413.shtml)附录A，本项目土壤环境影响评价类别为其他项目，属于Ⅳ类，不开展土壤环境影响评价，因此本次环境影响评价不对区域土壤环境质量进行调查。 |
| 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题 | 华能石林西街口太阳能光伏电站与西街口光伏发电项目（本项目）属于同一个建设单位，根据云南电网有限责任公司出具的《云南电网有限责任公司关于昆明市石林县西街口光伏发电项目接入系统设计的意见》（云电规划[2022]53号），本项目不单独建设升压站，本项目新增装机容量54MW，以2回35kV集电线路接入已建成的110kV华能石林西街口太阳能光伏电站升压站。  **1、原有项目工程内容**  华能石林西街口太阳能光伏电站位于石林西街口镇威黑村，柴处村，本项目设计装机容量100MW，环境影响评价于2014年6月18日取得了昆明市生态环境局的批复关于对《华能石林西街口太阳能光伏电站建设项目环境影响报告表》的批复（昆环保复2014[283]号）。取得批复后，项目分两次建设，合计开发规模为46MW，年发电量5000万千瓦时，建设太阳能电池方阵45个，35kV箱式变压器42个，500KW逆变器80个，70KW逆变器89个，配套建设110kV升压站一座，集电线路1.04km。剩余拟开发54MW至今尚未建设。根据原项目环评报告，原项目西部工程布置位于威黑水库三级保护区内，距离二级保护区约30m，距离一级保护区约1000m。  根据主体工程设计，本项目组成包括光伏发电系统东片区、光伏发电系统西片区、升压站、场内道路、未利用地（含在项目占地范围内，但因地形原因，不进行扰动的土地）。各项目组成及工程内容详见表3-5。  **表3-5 现有石林西街口太阳能光伏电站项目工程内容一览表**   | 项目组成 | | 主要工程内容 | | | --- | --- | --- | --- | | 主体工程 | 东片区光伏  发电系统 | 太阳能电池方阵15个 | | | 光伏矩阵空地 | | | 逆变器室15座 | | | 35kV箱式变15个 | | | 西片区光伏发电系统 | 太阳能电池方阵30个（300Wp多晶硅太阳能组件，固定式支架、基础、集电线路） | | | 光伏矩阵空地 | | | 逆变器室30座 | | | 35kV箱式变30个 | | | 升压站 | 110kV升压站一座，35kV配电室及户外电气设备布置场地、办公综合楼、综合控制室、水泵房以及升压站采暖通风系统等 | | | 办公综合楼 | 布置于升压站内，主要进行办公及生活，并布置低压配电室、控制室、继电保护室、通信机房以及太阳能废弃电池板回收暂存间 | | | 辅助工程 | 场内道路 | 总长度8.27km，全部新修，路基平均宽为4.5m，路面平均宽3.5m，泥结石路面 | | | 辅助设施 | 围栏（墙）、给排水 | | | 废水处理工程 | 生活污水处理设施 | 地埋式一体化污水处理站（接触氧化工艺），处理规模不小于1m3/d | | 化粪池、隔油池 | 1个5m3的化粪池，1个0.3m3的隔油池 | | 固废处理工程 | 太阳能废弃电池板回收暂存间 | 位于综合楼内 | | 生活垃圾收集桶 | 位于升压站综合楼旁设置生活垃圾收集桶 | | 危废暂存间 | 设置危废暂存间一个，定期委托云南新昊环保科技有限公司清运处置 | | 事故废油收集 | 位于主变压器下方，容积约120m3 |   **2、环保手续及验收情况**  石林西街口太阳能光伏电站于2014年6月18日取得了关于对《华能石林西街口太阳能光伏电站建设项目环境影响报告表》的批复（昆环保复2014[283]号）；2018年11月15日通过自主竣工环保验收。运行至今，未收到相关环保投诉。根据排污许可分类管理名录，不纳入排污许可管理。  根据《华能石林西街口太阳能光伏电站竣工环境保护验收调查表》，原项目升压站内生活污水产生量为0.6m3/d，2018年9月5日-6日，委托云南环绿环境检测技术有限公司对升压站中水处理站出水水质监测结果表明，升压站运营期污水经一体化污水处理设施处理后，能够达到《城市污水再生利用 城市生活杂用水水质》（GB/T18920-2002）标准中绿化用水标准要求，厂界噪声能够达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类区的标准限值要求。  **06012b0137acba3730eb43e508221c3e893443ac0f2ee974442466ec68c128图3-1原项目危废暂存间及污水处理设施**  **3、与项目有关的原有环境污染及生态破坏**  现有项目运行过程中，主要是光伏板的建设，对喜阳植物的生长存在一定的抑制作用；同时，现有项目占用威黑水库饮用水水源二级保护区（原项目环评审批时，西片区位于威黑水库饮用水水源三级保护区，根据云环函[2020]576号文，威黑水库饮用水水源保护区保护范围于2020年11月5日调整，目前属于二级保护区），但根据水质监测数据显示，威黑水库现状水质达标。升压站运行过程中会产生电磁辐射，根据竣工环境验收监测表，升压站辐射能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准限值要求。箱变器、变压器检修过程中，会产生少量废油，暂存于已建升压站的危废暂存间，定期委托云南新昊环保科技有限公司清运处置。  由于目前已建升压站的部分区域（主要为办公综合楼等）位于调整后的威黑水库饮用水水源二级保护区，为了降低升压站运行过程中对地表水水质的影响，本次环评提出建设单位须对已建升压站进一步强化以下措施：   1. 对升压站原有事故油池加盖，采取截流措施，防止雨水进入事故油池。 2. 废油进入危废暂存间后，须及时委托云南新昊环保科技有限公司清运，不得在项目内长期贮存，加强危废清运台账管理。 3. 强化生活污水回用措施，废水不得外排；增加一体化污水处理设施出水水质监测频次，确保出水能够达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》GB/T18920-2020标准。 4. 加强危废暂存间、事故油池的管理，确保危废不外排。 5. 升压站内设置蓄水池，一体化污水处理设施处理后的废水，尽量回用于升压站内硬化地面洒水抑尘，雨天暂存于蓄水池，控制绿化用水浇灌量，避免绿化过程中，中水下渗影响区域地下水。   （6）根据原项目竣工环保验收意见，原项目光伏板不定期进行清洗，鉴于原有项目涉及威黑水库二级水源保护区，为避免对威黑水库水质产生影响，原有已建的华能石林西街口太阳能光伏电站和本项目光伏板运营过程中均不进行清洗（见附件16）。  综上，在进一步完善以上措施后，现有项目的建设，对区域生态环境影响不大。 |
| 生态环境保护目标 | **一、项目环境评价范围**  根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）及关于印发《建设项目环境影响报告表》内容、格式及编制技术指南的通知（环办环评〔2020〕33号），本项目各环境要素评价范围如下表所示。  **表3-6 本项目各环境要素环境影响评价范围**   |  |  | | --- | --- | | **环境要素** | **评价范围** | | 地表水环境 | 项目地块附近的威黑水库及阿油堡河。 | | 生态环境 | 光伏场区、集电线路用地红线范围内及外延200m的区域。 | | 大气环境 | 项目用地红线外延200m。 | | 声环境 | 项目用地红线外延200m。 | | 地下水环境 | 芭茅龙潭水源保护区准保护区 |   **二、项目保护目标**  本期工程不涉及自然保护区、风景名胜区，光伏矩阵周围200m范围内无村庄居民点。主要环境保护目标见表3-7。  **表3-7 生态环境保护目标一览表**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **环境要素** | **保护目标** | **位置关系** | **坐标** | **规模** | **控制污染和生态保护目标** | | 地表水环境 | 威黑水库 | 7片区东南面390m | E103°32′48.181″  N24°52′53.786″ | / | 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准； | | 阿油堡河 | 距离最近的5片区约980m | / | / | | 地下水环境 | 芭茅龙潭 | 1片区西北面1200m，1片区~3片区部分光伏阵列位于龙潭准保护区 | E103°35′24.91″N24°52′29.78″ | 千人以上饮用水源，根据《石林彝族自治县第十八届人民政府第18次常务会议纪要》，会议原则同意用西街口镇杨溪水库水源点替代原有村内芭茅龙潭水源点供水 | GB/T14848-2017《地下水质量标准》中III类标准 | | 生态 | 工程占地区外延200m范围的植物、植被及陆栖脊椎动物。 | | | | / | |
| 评价  标准 | **1、环境质量标准**  本项目位于昆明市石林县西街口镇紫处村、威黑村和宜奈村之间的林地和其他未利用地，环境质量标准如下：  **（1）大气环境质量标准**  项目所在区域为乡村地区，大气环境质量执行《大气环境质量标准》（GB3095-2012）中的限值要求。  **表3-8 项目执行环境空气质量标准一览表**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 污染物 | 标准限值（ug/m3） | | | | 年平均 | 24小时平均（O3为8小时平均） | 1小时平均 | | SO2 | 60 | 150 | 500 | | NO2 | 40 | 80 | 200 | | CO（mg/m3） | / | 4 | 10 | | O3 | / | 160 | 200 | | PM10 | 70 | 150 | / | | PM2.5 | 35 | 75 | / | | TSP | 200 | 300 | / |   **（2）地表水环境质量标准**  本项目周边的地表水体为威黑水库、阿油堡河，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。具体标准值见下表。  **表3-9 地表水环境质量标准单位：mg/L**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 项目 | pH | 溶解氧 | COD | BOD5 | 高锰酸盐指数 | 石油类 | 氨氮 | 总磷 | | Ⅲ类标准 | 6～9 | ≥5 | ≤20 | ≤4 | ≤6 | ≤0.05 | ≤1.0 | ≤0.2（湖、库0.05） |   **（3）声环境质量标准**  项目所在区域为乡村地区，同时参照原昆明市环保局《关于对<华能石林西街口太阳能光伏电站建设项目环境影响报告表>的批复》（昆环保复[2014]283号）对西街口太阳光伏电站运营期声环境质量要求，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。  **表3-10 项目执行声环境质量标准**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 标准来源 | 污染物 | 昼间（dB） | 夜间（dB） | | 《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准 | 噪声 | 55 | 45 |   **（4）地下水质量标准**  项目区地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准。具体标准限值详见表3-11。  **表3-11地下水质量III类标准限值**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 项目 | Ⅲ类标准 | 项目 | Ⅲ类标准 | | 色度 | ≤15（铂钴色度单位） | 嗅和味 | 无 | | 浑浊度/NTU | ≤3 | 肉眼可见物 | 无 | | pH 值（无量纲） | 6.5～8.5 | 总硬度(以CaCO3计) | ≤450 | | 溶解性总固体 | ≤1000 | 硫酸盐 | ≤250 | | 氯化物 | ≤250 | 铁 | ≤0.3 | | 锰 | ≤0.10 | 铜 | ≤1.00 | | 锌 | ≤1.00 | 铝 | ≤0.20 | | 挥发性酚类 | ≤0.002 | 阴离子表面活性剂 | ≤0.3 | | 耗氧量 | ≤3.0 | 氨氮(以N计) | ≤0.05 | | 硫化物 | ≤0.02 | 钠 | ≤200 | | 总大肠菌群 | ≤3.0（MPN/100ml） | 菌落总数 | ≤100（CFU/ml） | | 亚硝酸盐(以N 计) | ≤1.0 | 硝酸盐(以N 计〕 | ≤20.0 | | 氰化物 | ≤0.05 | 氟化物 | ≤1.0 | | 碘化物 | ≤0.08 | 汞 | ≤0.001 | | 砷 | ≤0.01 | 硒 | ≤0.01 | | 镉 | ≤0.005 | 铬（六价） | ≤0.05 | | 铅 | ≤0.01 | 三氯甲烷（μg/L） | ≤60 | | 四氯化碳（μg/L） | ≤2.0 | 苯（μg/L） | ≤10.0 | | 甲苯（μg/L） | ≤700 | 镍 | ≤0.02 |   **（5）水土流失强度标准：**  评价区域水土流失强度标准执行国家水利部行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）分级指标，标准值见表3-12。  **表3-12 土壤侵蚀强度分级标准一览表**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 级别 | 侵蚀模数（t/km2年） | 平均流失厚度（mm/a） | | Ⅰ微度侵蚀 | <200，<500，<1000 | <0.15，<0.37，<0.74 | | Ⅱ轻度侵蚀 | 200，500，1000—2500 | 0.15，0.37，0.74—1.9 | | Ⅲ中度侵蚀 | 2500—5000 | 1.9—3.7 | | Ⅳ强度侵蚀 | 5000—8000 | 3.7—5.9 | | Ⅴ极强度侵蚀 | 8000—15000 | 5.9—11.1 | | Ⅵ剧烈侵蚀 | >15000 | >11.1 |   **2、排放标准**  **（1）大气污染物排放标准**  **1）施工期**  项目施工期扬尘排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16279-1996）无组织排放监控浓度限值，即周界外浓度最高点颗粒物≤1.0mg/m3。  表3-13废气污染物排放标准限值 （单位：mg/m3）   |  |  |  | | --- | --- | --- | | 污染物 | 标准限值 | 标准来源 | | TSP | 1.0 | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996） |   **2）运营期**  本项目运营期间少量值班人员生活依托原有已建升压站，光伏板运行过程中，不产生废气。  **（2）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）标准，标准值详见下表。  **表3-14 建筑施工场界环境噪声排放限值单位：dB(A)**   |  |  | | --- | --- | | 昼间 | 夜间 | | 70 | 55 |   运营期项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中1标准，标准值见下表所示。  **表3-15 工业企业厂界环境噪声排放标准限值单位：dB(A)**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | 位置 | 类别 | 等效声级 | | | 昼间 | 夜间 | | 东、南、西、北厂界 | 1类 | 55 | 45 |   **（3）固体废弃物**  **1）一般固废**  项目一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)当中的有关规定。  **2）危险废物**  项目危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）和环境保护部2013 年【36】号公告中有关规定。 |
| 其他 | 本项目无总量控制指标 |

四、生态环境影响分析

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 施工期生态环境影响分析 | **施工期产污环节及影响因素**  **（1）施工期产污环节**  本项目的施工包括场内道路的施工、光伏阵列基础的开挖、电缆敷设、逆变器室、箱变等构筑物的建设及设备的安装和调试。  施工期主要污染源有：施工期机械噪声、扬尘、运输及动力设备运行产生的燃油废气、固体废物；紫处村施工人员生活废水、生活垃圾等，项目施工流程及各阶段产污环节见图4-1。    **图4-1 施工期施工工艺流程图**  **（2）施工期污染影响因素**  项目施工期的污染影响因素如下表所示。  表4-1 施工期环境影响因素一览表   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **类别** | **污染源** | **污染物** | **产生特性** | | 废气 | 地表清理、场地平整、基础开挖、配套设施建设、物料装卸及运输 | 扬尘（TSP） | 间歇，无组织 | | 施工机械 | NOx、CO及CHx | 间歇，无组织 | | 废水 | 施工废水 | SS、石油类 | 间歇，回用 | | 生活污水 | COD、BOD5、SS、NH3-N等 | 间歇，位于紫处村 | | 地表径流 | 地表径流 | 间歇 | | 固废 | 场地平整及开挖 | 土石方 | 间歇 | | 施工人员 | 生活垃圾 | 间歇，位于紫处村 | | 土建 | 建筑垃圾 | 间歇 | | 支架安装、光伏组件安装、设备安装 | 废弃设备零件 | 间歇 | | 噪声 | 施工机械及车辆 | 噪声 | 间歇 |   **（3）施工期生态环境影响因素**  根据本工程的特点、施工工艺，分析工程施工阶段对项目周围的生态影响因素。项目施工期生态环境影响因素见下表。  **表4-2 项目施工期生态环境影响因素**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **工程建设活动** | **生态影响因素** | **影响因子** | | 土建及土石方工程 | 永久占用土地、改变土地利用现状功能；破坏地表植被 | 植被、植物、土地利用、动物 | | 施工机械及施工车辆运输 | 对周围动物活动及栖息造成影响 | | 施工临时占地 | 临时占用土地，改变土地利用功能；破坏地表植被 |   **2、施工期生态环境影响分析**  本项目位于昆明市石林县西街口镇紫处村、威黑村和宜奈村之间的林地和石漠化荒地，项目施工建设将会给当地局部区域的生态环境带来一定的影响，光伏阵基浇筑、箱变等永久设施的安装和进站道路的修建将改变占地的原有性质，变为永久性用地，场地内少量原有植被遭到永久性破坏等。  **1）对土地利用的影响分析**  本项目总占地面积为74.57hm2，其中永久占地3.965hm2，临时占地70.62hm2。工程不占用基本农田、生态公益林及生态保护红线。工程施工占地会改变了原有土地利用的性质和功能，永久占地部分永久性的改变了土地性质，无法恢复；由于永久占地面积较小，占总占地面积的5.32%，影响的土地利用类型都是评价区域较为广泛分布的类型，除占地的  损失外，工程施工不会对该区域的土地利用造成明显的影响。项目施工过程中不对光伏矩阵空地及未利用地等临时占地进行扰动，集电线路区及场内道路边坡临  时占地区在施工结束后将进行植被恢复，不会改变其土地利用功能。  **2）对植被及植物的影响分析**  受本工程建设影响的植被主要为自然植被和人工植被两类，自然植被以石灰岩灌丛、草丛和旱地等多种类型。根据工程特征和区域生态环境的特点，本项目对植被的影响主要是工程施工期带来的直接影响，包括工程施工永久占地和临时占地。对于永久占地影响到的植被将无法恢复，其所受的影响是不可逆的。对于临时占地涉及的集电线路区及场内道路边坡区域，工程施工时将清除地表植被，但工程建设结束后将会逐渐得以恢复。而对项目用地范围内临时占用的光伏矩阵空地、未利用地，项目施工期不对其进行扰动，项目不占用基本农田、生态公益林。  ①工程永久占地对植被的影响  项目施工中被永久占用而消失的自然植被占评价区自然植被面积较小。此类植被为评价区内最广布的自然植被类型，是在长期、反复人为干扰破坏下，并受人工改造而形成的次生植被，群落结构简单，物种多样性较低，且项目永久占用工程为光伏电池板支架基础、箱变基础，工程永久占用此类植被面积很小，对评价区内的植被及生态系统影响不大。  ②工程临时占地对植被的影响  施工中临时占用自然植被较少，主要是荒草地，此部分自然植被在施工过程中将仅集电线路及场内道路边坡临时占地区进行扰动，清除地表植被，在施工结束后能够逐渐得以恢复。而对项目用地范围内临时占用的光伏矩阵空地、其他用地，项目施工期不对其进行扰动，因此只要对光伏矩阵空地及周边未利用地等不扰动区域加强管理，严格控制施工扰动范围，禁止对光伏矩阵空地和未利用地等不扰动区域的植被造成破坏，则项目不会对自然植被产生大的影响。  ③对植物资源的影响  受本工程建设影响的植物均为常见种和广布种。项目占地将使部分植物个体遭到破坏，导致这些植物种群数量减少和分布生境减小，但这些物种在工程区周边区域，甚至云南省的许多地区都广为分布，本工程建设不会造成物种数量的急剧减少，更不会造成任何物种的灭绝，所产生的影响较小。  **3）对陆生脊椎动物的影响**  ①对两栖、爬行类动物的影响分析  施工期间对两栖类和爬行类动物的影响主要表现为：工程施工机械、施工人员进入工地，原材料的堆放等施工行为直接伤害到两栖动物，开挖路堑和临时施工便道造成部分生境破坏。施工活动产生噪声、频繁往来的车流、人流改变了原有的安静环境，对喜欢安静或害怕人群类爬行动物会形成惊吓导致其离开原有的活动范围，会暂时降低影响区内敏感物种数量和降低出现的次数，施工结束后其影响逐渐消除。  ②对鸟类的影响分析  由于工程建设需要开挖建设，破坏少量现有植被，对项目区内的鸟类造成一定的影响：一方面，施工期会干扰这些鸟类的活动，对其造成一定的影响，使这些鸟类暂时迁移它处。但是总体看，因鸟类的活动空间范围一般都比较大，工程施工对鸟类的影响较小。  ③对兽类的影响分析  该工程项目区内的兽类中除鼠类相对固定区域活动外，其它兽类的活动场所都较大，工程项目建设会造成这些兽类部分生境的破坏，干扰它们的活动，对它们造成直接的影响：  a、对于栖息在该工程项目区的以啮齿类为主兽类的生境造成一定的破坏；  b、施工噪声会干扰该工程项目区兽类的正常活动，驱赶它们远离项目区；  c、施工人员有可能猎杀项目区个体较大的兽类。  整体上讲，评价区内主要动物为常见两栖类、爬行类、一般鸟类和伴人居小型啮齿类等，项目建设对陆栖脊椎动物的影响主要表现在施工占地和开挖对生境的破坏；施工机械噪声、运输机械噪声的干扰；施工人员猎杀对部分动物的影响等。  施工占地和开挖将可能破其生存环境，迫使它们向外迁移寻找新的栖息场所，造成动物数量减少，但不致造成个体死亡，不会造成动物物种消失；而且项目区域不涉及野生动物集中分布区，珍稀濒危野生动物栖息地，同时项目施工注意依法保护、避免捕杀或伤害各类动物。在此基础上项目施工对动物的影响在可接受程度范围内，随着项目建设的完成，生境的恢复，动物的种群数量将很快得以恢复。  根据云南思正林业规划管理有限公司编制的《西街口光伏发电项目使用林地­­­植被保护方案》，本项目在施工期结束后，将采取植被保护方案措施，通过在光伏矩阵范围现状立地条件相对较差，土层较薄的区域，采取原生植被保护+人工促进恢复，在项目建设结束后，光伏列阵下植被未被破坏的地块采取原生植被保护；施工过程中少量被破坏的地块，由项目实施单位组织人手，雨季人工播撒车桑子、紫花苜蓿、蔓花生，保证光伏阵列下植被覆盖度不减少；共需要车桑子种子1020kg，紫花苜蓿种子393kg，蔓花生种子393kg。  本项目属于新能源复合型光伏，项目建设符合《国家林业局关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知》林资发〔2015〕153号）、云南省林业和草原局 云南省能源局文件《云南省林业和草原局 云南省能源局关于进一步规范光伏复合项目使用林草地有关事项的通知文件要求》（云林规〔2021〕5号）文件要求，属于云南绿色能源产业结构优化升级和高质量发展的重点项目，突出“生态优先、绿色发展”的生态文明建设理念，项目实施植被保护方案后，对水源涵养、石漠化防治有突出作用，能够改善区域生态环境，实现生态修复的目的。  施工占地和开挖将可能破其生存环境，迫使它们向外迁移寻找新的栖息场所，造成动物数量减少，但不致造成个体死亡，不会造成动物物种消失；而且项目区域不涉及野生动物集中分布区，珍稀濒危野生动物栖息地，同时项目施工注意依法保护、避免捕杀或伤害各类动物。在此基础上项目施工对动物的影响在可接受程度范围内，随着项目建设的完成，生境的恢复，动物的种群数量将很快得以恢复。  **4）水土流失影响分析**  根据项目建设单位提供的《西街口光伏发电项目水土保持方案》（送审稿），项目施工期可能造成的新增水土流失量约为11134.94t。工程建设过程中应高度重视水土保持工作，严格按照水土保持措施要求组织开展施工，做好各项水土保持措施，最大限度地减少水土流失。根据水保方案预测，在各项水保措施有效实施后，项目防治责任范围内水土流失治理度可达99%，土壤流失控制比可达1.25，渣土防护率达98%，表土保护率达98%，林草植被恢复率达到99%，林草覆盖率达34.43%，可将建设产生的水土流失影响控制在可接收范围内。  **3、施工期水环境影响分析**  施工期间产生的废水主要为位于紫处村的施工人员生活污水和暴雨地表径流。  **①施工废水影响分析**  施工期间施工场地不进行混凝土搅拌、施工设备清洗、维修等，施工期不产生施工废水，对周边水环境不造成影响。  **②施工人员生活污水影响分析**  项目内施工人员约50人，将施工营地设置在位于水源保护区以外的紫处村闲置用房内，施工人员生活用水量按80L/人·d计算，用水量约4m3/d，废水产生量按80%计，则废水产生量约3.2m3/d。  施工人员产生的少量生活污水，依托村庄内已建化粪池，全部用于村庄农户农用施肥，不外排。  **③雨天形成地表径流污染的影响分析**  项目场内道路修建开挖会形成裸露地表，在施工期遇到下大雨，雨水形成地表径流冲刷浮土、建筑砂石等形成的泥浆水，会携带部分泥沙、水泥等污染物。当其进入水体后会造成水体污染，致使水体水质下降。由于项目场地区域面积较大，地表径流产生量较大，但项目动土部分主要为场区道路、逆变器及少量光伏列阵支架施工，动土面积相对较小，径流的面源污染相对较小。为减小施工期雨天径流对水环境的影响，项目应落实水土保持措施，在工程区设置排水沟，末端设置沉砂池，场区雨水经沉砂池沉淀处理后，雨水径流中SS的浓度将大幅度降低，对周围水环境影响不大。  **④对饮用水水源保护区水环境影响分析**   * **对威黑水库的影响**   根据叠图分析，本项目1片区~7片区光伏阵列均不在威黑水库一级水源保护区，亦不在威黑水库二级水源保护区，同时均不在水库汇水区，其中7片区距离威黑水库一级水源保护区最近，位于威黑水库坝下，距离约390m，4片区光伏阵列距离威黑水库二级水源保护区最近，距离约80m，根据施工方案，项目施工期将不在占地范围内设置施工营地，施工营地设置在紫处村，施工人员生活污水均依托村子污水处理设施处置；因施工条件等原因，在2片区西南角（不在龙潭准保护区范围内）设置1个施工场地，同时施工场地不进行混凝土搅拌、施工设备清洗、维修等可能产生废水的环节，施工期土石方在项目内平衡，不设置弃渣场，施工过程中禁止将土石方、施工材料、施工建筑垃圾洒落在水库和河道周边，因此对周边水环境影响不大。  施工期废气主要是道路运输扬尘和少量机械设备尾气，本项目施工时间较短，施工过程中，施工方须加强场地区域洒水抑尘，减少扬尘产生；机械尾气不属于有毒有害其他，在区域日常道路运行过程中常见，施工期影响为短期影响，施工结束后影响即可终止，因此本项目在采取相应的污染防治措施后，施工期不会对周围地表水体水质产生较大影响。   * **对芭茅龙潭地下水影响分析**   根据叠图分析，本项目1片区~3片区部分光伏阵列位于芭茅龙潭饮用水水源准保护区，合计面积约0.265km2。  2019年6月11日中华人民共和国生态环境部“关于明确准保护区到底是不是保护区的回复”：“按照《中华人民共和国水污染防治法》第六十三条规定：‘国家建立饮用水水源保护区制度。饮用水水源保护区分为一级保护区和二级保护区；必要时，可以在饮用水水源保护区外围划定一定的区域作为准保护区’。因此，饮用水水源准保护区不属于饮用水水源保护区范畴。按照《中华人民共和国水污染防治法》第六十七条规定：‘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’。因此，位于准保护区内的建设项目应符合上述法律要求。”  根据上述回复，本项目1片区~3片区部分光伏阵列位于芭茅龙潭饮用水水源准保护区，不属于饮用水水源保护区范畴。项目1片区光伏阵列距芭茅龙潭一级保护区最近，距离约1200m，距离取水点约2200m。施工期主要是光伏板支架及箱变器的基础安装，钻孔深度约1米，且占用面积极小，其余区域尽量保持地表原装，不进行地表扰动；因项目施工营地设置在场地外的紫处村，项目内不产生施工生活污水；施工场地设在2片区西南区域（不在芭茅龙潭准保护区范围内），施工场地内不进行混凝土搅拌、施工设备清洗、维修等可能产生废水的环节，以避免对准水源保护区水质产生影响；项目用地范围内不设置取土场、弃渣场等可能产生水土流失影响的行为；尽量避免在雨天施工，以减少水土流失；同时，因项目施工区域距离芭茅龙潭取水点较远，施工扬尘、产生的固废等环节不会对龙潭水质产生影响，因此不属于有严重污染物排放的项目，同时，本项目不属于改建项目，符合《中华人民共和国水污染防治法》第六十七条规定。  本项目施工期禁止地下水取水，施工期截排水沟沿场地内道路铺设，采用土质排水沟，不改变原有地表水、地下水走向，对芭茅龙潭地下水水量影响不大。  根据本项目植被保护方案，项目将在光伏矩阵范围现状立地条件相对较差，土层较薄的区域，采取原生植被保护+人工促进恢复，在项目建设结束后，光伏列阵下植被未被破坏的地块采取原生植被保护；施工过程中少量被破坏的地块，由项目实施单位组织人手，雨季人工播撒车桑子、紫花苜蓿、蔓花生，保证光伏阵列下植被覆盖度不减少；共需要车桑子种子1020kg，紫花苜蓿种子393kg，蔓花生种子393kg。在采取上述措施后，将对区域水源涵养、石漠化治理有较好的作用，能够改善区域生态环境，对区域地表水、地下水水质影响不大。  同时，根据2022年7月5日《石林彝族自治县第十八届人民政府第18次常务会议纪要》中第十二条，会议原则同意西街口镇人民政府《关于帮助解决芭茅村委会芭茅村人畜安全用水的请示》（西政请〔2022〕34号）事项，即为了保障芭茅村人畜饮水水量及安全，同意用西街口镇杨溪水库水源点替代原有村内芭茅龙潭水源点供水。在杨溪水库水源为芭茅村供水后，芭茅龙潭的饮用功能将被代替，本项目的建设对其水质影响不大。  **4、施工期环境空气影响分析**  （1）施工扬尘  通常在施工中，施工场地的清理会造成地表裸露，材料运输过程中未铺装道路等施工作业均会产生施工扬尘。施工扬尘为无组织排放粉尘，其中大部分扬尘颗粒粒径较大，形成降尘，少部分粒径小于 10μm 的形成飘尘。在干季风速较大的情况下，以上施工作业会导致施工场地尘土飞扬，使空气中粉尘浓度升高，影响所在区域的环境空气质量。一般情况下，施工场地和道路在自然风作用下产生的扬尘影响的范围在 100m 以内，如果在施工期对道路和施工场地实施洒水抑尘，如每天洒水 4～5 次，可使扬尘减少70%左右，可有效地控制施工扬尘，可将 TSP 污染距离缩小到 20～50m 范围。施工期扬尘的产生量与土壤湿度、气象条件等有关。土壤湿度大则有利于控制尘土飞扬；雨季扬尘的影响小；干季湿度低，有风易扬尘。施工期注意采取降尘措施，将扬尘降到最低限度。与本项目最近的居民点为大紫竹村，其距6#光伏矩阵边界约130米，只要在建设过程中采取上述有利措施，将大大减少施工产生的扬尘，对周围环境（大紫竹村）不会造成太大影响。  （2）施工机械废气  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 CO、 NOx、SO2等污染物，此部分废气排放量不大，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，主要以汽油或柴油作为能源，外排尾气中主要为碳氢化合物、CO、NOx、颗粒物、SO2 等，在大气环境中经一定的距离自然扩散、稀释，对评价区域空气质量影响不大，随着施工期结束，污染随即停止。  （3）施工期材料堆场及组装场废气  本项目施工期均使用外购商品混凝土，不自建拌合站，堆放的材料均为待安装的电池板等设备，无粉末状原材料，故产生的废气污染物为少量颗粒物；组装场主要用于临时组装电池板支架等，产生的废气污染物为少量颗粒物及焊接废气，材料堆场和组装场废气中的颗粒物及焊接废气经过一定距离的自然扩散、沉降，对评价区环境空气质量影响不大，施工期结束，材料堆场和组装场即拆除，污染随即停止。  **5、施工期声环境影响分析**  根据工程分析可知，施工场地噪声源主要为各类高噪声施工机械，且各施工阶段均有大量的机械设备于现场运行，噪声值约为75dB（A）-90dB（A）。这些施工设备均无法防护，在考虑该工程噪声源对环境影响的同时，仅考虑点声源到不同距离处经距离衰减后的噪声，计算出声源对附近敏感点的贡献值，并对声源的贡献值进行分析。根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021），噪声预测值计算模式如下：  Lp(r)＝Lp(r0)+DC－(Adiv＋Aatm＋Agr＋Abar＋Amisc)  式中：Lp(r) ——预测点处声压级，dB；  Lp(r0) ——参考位置r0处的声压级，dB；  DC ——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Lw的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；  Adiv ——几何发散引起的衰减，dB；  Aatm ——大气吸收引起的衰减，dB；  Agr ——地面效应引起的衰减，dB；  Abar ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；  Amisc ——其他多方面效应引起的衰减，dB。  施工期由于施工设备种类多，不同的设备产生的噪声不同。在多台机械设备同时作业时，产生的噪声还会叠加。  **表4-3 施工机械在不同距离处的噪声预测值**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 施工机  械名称 | 噪声预测值 dB（A） | | | | | | | | | | | | 5m | 10m | 20m | 40m | 50m | 60m | 80m | 100m | 150m | 200m | 280m | | 装载机 | 90 | 84 | 78 | 72 | 70 | 69 | 66 | 64 | 60 | 58 | 55 | | 推土机 | 86 | 80 | 74 | 68 | 66 | 65 | 62 | 60 | 57 | 54 | 51 |   由表4-3可知，项目由于夜间不施工，施工设备距离施工场界60m时场界噪声可达《建筑施工场界环境噪声排放限值》（GB12523-2011），距离施工场地280m外，噪声可衰减至《声环境质量标准》（GB3095-2008）中的1类标准昼间限值55dB（A），夜间不进行施工。本工程200m范围内无居民村庄，项目安装过程噪声较小，不使用大型设备，同时本项目夜间不施工，施工时间较短，待施工结束后，其噪声影响也随之消失。  **6、施工期固体废弃物影响分析**  项目施工期固体废物主要为施工人员的生活垃圾，土石方、建筑垃圾等。  **1）施工人员生活垃圾**  项目施工人员约为50人，租用紫处村闲置用房作为施工营地，按照每人每天产生生活垃圾量1kg计算，施工期生活垃圾产生量为50kg/d，生活垃圾产生量较少，施工期生活垃圾主要为有机废物，如不及时进行清理，则会腐烂变质，滋生蚊虫苍蝇，产生恶臭，传染疾病，从而对周围环境和作业人员健康带来不利影响。故对施工人员的生活垃圾应定点存放、及时收集，收集后与运至附近村庄垃圾收集点，与周边村庄垃圾一同处置，且紫处村不位于水源保护区径流范围，固废处置率100%。  **2土石方**  根据《西街口光伏电站水土保持方案》（送审稿），项目建设过程中，除表土剥离外一般土石方包括场地平整及基础开挖，土石方平衡分析见表 4-4。本项目开挖的土石方全部用于项目区回填及综合利用，无外借土石方和弃方，土石方可以得到很好的处置，不随意堆放，处置率达100%，对周围环境影响不大。  **3）建筑垃圾**  本项目依托原有已建升压站，不新建升压站，不产生建筑垃圾。  **4）废弃设备零件**  项目在光伏组件安装、电气设备安装过程中，会产生少量废弃设备零件，该部分废弃设备零件经收集后，可回收利用。综上所述，只要严格执行国家环保法律法规以及当地政府的管理规定，科学管理、文明施工，本项目产生的固体废物不会造成污染。 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **表4-4土石方平衡及流向分析表单位：m3**   | **序号** | **项目组成** | | | | **挖方** | | | | **表土回覆** | **土石方回填** | **小计** | **调入** | | **调出** | | **外借** | | **弃方** | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **小计** | **表土收集** | **土方** | **石方** | **数量** | **来源** | **数量** | **去向** | **数量** | **来源** | **数量** | | 一 | 1#光伏发电区 | 支架基础 | | | 0.088 | 0.010 | 0.001 | 0.076 | 0.000 | 0.077 | 0.077 |  |  | 0.010 | 边坡区 |  |  |  | | 箱变及分支箱 | | | 0.109 | 0.000 | 0.050 | 0.059 | 0.000 | 0.109 | 0.109 |  |  |  |  |  |  |  | | 站区道路区 | 路基区 | | 0.779 | 0.168 | 0.591 | 0.020 | 0.000 | 0.611 | 0.611 |  |  | 0.168 | 边坡区 |  |  |  | | 边坡区 | | 0.211 | 0.086 | 0.114 | 0.012 | 0.264 | 0.126 | 0.390 | 0.178 | 路基区及支架基础 |  |  |  |  |  | | 小计 | | 0.990 | 0.254 | 0.705 | 0.032 | 0.264 | 0.737 | 1.001 | 0.178 |  | 0.168 |  |  |  |  | | 合计 | | | 1.187 | 0.264 | 0.756 | 0.167 | 0.264 | 0.923 | 1.187 | 0.178 |  | 0.178 |  |  |  |  | | 2#光伏发电区 | 支架基础 | | | 0.024 | 0.001 | 0.015 | 0.007 | 0.000 | 0.022 | 0.022 | 0.000 |  | 0.001 | 边坡区 |  |  |  | | 箱变及分支箱 | | | 0.064 | 0.000 | 0.035 | 0.029 | 0.000 | 0.064 | 0.064 | 0.000 | 0.000 |  |  |  |  |  | | 站区道路区 | 路基区 | | 0.300 | 0.065 | 0.186 | 0.050 | 0.000 | 0.236 | 0.236 | 0.000 |  | 0.065 | 边坡区 |  |  |  | | 边坡区 | | 0.082 | 0.033 | 0.028 | 0.021 | 0.099 | 0.049 | 0.148 | 0.066 | 路基区及支架基础 |  |  |  |  |  | | 小计 | | 0.382 | 0.098 | 0.213 | 0.071 | 0.099 | 0.284 | 0.383 | 0.066 |  | 0.065 |  |  |  |  | | 合计 | | | 0.449 | 0.099 | 0.244 | 0.106 | 0.099 | 0.350 | 0.449 | 0.066 |  | 0.066 |  |  |  |  | | 3#光伏发电区 | 支架基础 | | | 0.013 | 0.000 | 0.001 | 0.012 | 0.000 | 0.013 | 0.013 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 边坡区 |  |  |  | | 箱变及分支箱 | | | 0.022 | 0.000 | 0.005 | 0.017 | 0.000 | 0.022 | 0.022 |  |  |  |  |  |  |  | | 站区道路区 | 路基区 | | 0.301 | 0.068 | 0.233 | 0.000 | 0.000 | 0.233 | 0.233 | 0.000 |  | 0.068 | 边坡区 |  |  |  | | 边坡区 | | 0.083 | 0.035 | 0.048 | 0.000 | 0.104 | 0.048 | 0.152 | 0.069 | 路基区及支架基础 |  |  |  |  |  | | 小计 | | 0.385 | 0.104 | 0.281 | 0.000 | 0.104 | 0.281 | 0.385 | 0.069 |  |  |  |  |  |  | | 合计 | | | 0.420 | 0.104 | 0.287 | 0.029 | 0.104 | 0.316 | 0.420 | 0.069 |  | 0.069 |  |  |  |  | | 4#光伏发电区 | 支架基础 | | | 0.005 | 0.001 | 0.001 | 0.004 | 0.000 | 0.005 | 0.005 |  |  |  |  |  |  |  | | 箱变及分支箱 | | | 0.022 | 0.000 | 0.001 | 0.021 | 0.000 | 0.022 | 0.022 |  |  |  |  |  |  |  | | 站区道路区 | 路基区 | | 0.377 | 0.043 | 0.209 | 0.125 | 0.000 | 0.334 | 0.334 |  |  | 0.043 | 边坡区 |  |  |  | | 边坡区 | | 0.106 | 0.037 | 0.028 | 0.041 | 0.081 | 0.069 | 0.150 | 0.043 | 路基区及支架基础 |  |  |  |  |  | | 小计 | | 0.483 | 0.080 | 0.237 | 0.166 | 0.081 | 0.403 | 0.484 | 0.043 |  |  |  |  |  |  | | 合计 | | | 0.510 | 0.081 | 0.239 | 0.190 | 0.081 | 0.429 | 0.510 | 0.043 |  | 0.043 |  |  |  |  | | 5#光伏发电区 | 支架基础 | | | 0.033 | 0.001 | 0.002 | 0.030 | 0.000 | 0.032 | 0.032 |  |  | 0.001 | 边坡区 |  |  |  | | 箱变及分支箱 | | | 0.065 | 0.000 | 0.005 | 0.060 | 0.000 | 0.065 | 0.065 |  |  |  |  |  |  |  | | 站区道路区 | 路基区 | | 0.336 | 0.071 | 0.255 | 0.010 | 0.000 | 0.265 | 0.265 |  |  | 0.071 | 边坡区 |  |  |  | | 边坡区 | | 0.094 | 0.040 | 0.043 | 0.012 | 0.112 | 0.055 | 0.166 | 0.072 | 路基区及支架基础 |  |  |  |  |  | | 小计 | | 0.430 | 0.111 | 0.297 | 0.022 | 0.112 | 0.319 | 0.431 | 0.072 |  | 0.071 |  |  |  |  | | 合计 | | | 0.529 | 0.112 | 0.304 | 0.113 | 0.112 | 0.417 | 0.529 | 0.072 |  | 0.072 |  |  |  |  | | 6#光伏发电区 | 支架基础 | | | 0.013 | 0.000 | 0.001 | 0.012 |  | 0.013 | 0.013 |  |  | 0.000 | 边坡区 |  |  |  | | 箱变及分支箱 | | | 0.022 | 0.000 | 0.002 | 0.020 |  | 0.022 | 0.022 |  |  |  |  |  |  |  | | 站区道路区 | | 路基区 | 0.237 | 0.000 | 0.212 | 0.025 | 0.000 | 0.237 | 0.237 |  |  | 0.026 | 边坡区 |  |  |  | | 边坡区 | 0.075 | 0.026 | 0.028 | 0.021 | 0.036 | 0.049 | 0.084 | 0.027 | 路基区及支架基础 |  |  |  |  |  | | 小计 | 0.295 | 0.009 | 0.240 | 0.046 | 0.036 | 0.286 | 0.321 | 0.027 |  | 0.026 |  |  |  |  | | 合计 | | | 0.356 | 0.035 | 0.243 | 0.078 | 0.036 | 0.321 | 0.355 | 0.027 |  | 0.027 |  |  |  |  | | 7#光伏发电区 | 支架基础 | | | 0.022 | 0.000 | 0.001 | 0.021 |  | 0.022 | 0.022 |  |  | 0.000 | 边坡区 |  |  |  | | 箱变及分支箱 | | | 0.044 | 0.000 | 0.002 | 0.042 |  | 0.044 | 0.044 |  |  |  |  |  |  |  | | 站区道路区 | | 路基区 | 0.785 | 0.000 | 0.743 | 0.042 | 0.000 | 0.785 | 0.785 |  |  | 0.005 | 边坡区 |  |  |  | | 边坡区 | 0.170 | 0.008 | 0.158 | 0.004 | 0.008 | 0.162 | 0.170 | 0.005 | 路基区及支架基础 |  |  |  |  |  | | 小计 | 0.955 | 0.008 | 0.901 | 0.046 | 0.008 | 0.947 | 0.955 | 0.005 |  |  |  |  |  |  | | 合计 | | | 1.020 | 0.008 | 0.904 | 0.108 | 0.008 | 1.012 | 1.020 | 0.005 |  | 0.005 |  |  |  |  | | 总计 | | | | 4.471 | 0.703 | 2.976 | 0.791 | 0.704 | 3.767 | 4.470 | 0.461 |  | 0.461 |  |  |  |  | | 二 | 集电线路区 | 塔基区 | | | 0.058 | 0.033 | 0.025 |  | 0.033 | 0.025 | 0.058 |  |  |  |  |  |  |  | | 电缆埋设区 | | | 1.120 | 0.141 | 0.659 | 0.320 | 0.141 | 0.979 | 1.120 |  |  |  |  |  |  |  | | 小计 | | | 1.178 | 0.174 | 0.684 | 0.320 | 0.174 | 1.004 | 1.178 |  |  |  |  |  |  |  | | 四 | 施工生产生活区 | | | | 0.001 |  | 0.001 |  |  | 0.001 | 0.001 |  |  |  |  |  |  |  | | **总计** | | | | | **5.649** | **0.877** | **3.661** | **1.111** | **0.877** | **4.772** | **5.649** | **5.649** |  | **0.461** |  |  |  |  |   注：①开挖+调入+外借=回填+调出+废弃；  ②上述土石方均为自然方。 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 运营期生态环境影响分析 | **运营期工艺流程及产污节点**  项目运营期工艺流程及产污情况如下图所示：    **图4-2 运营期工艺流程及产污节点图**  **1、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草地和灌木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：阳光受遮挡后阳生植物的生境质量会大大降低，但同时又为阴生植物创造了大量适宜的生境。受太阳能光伏组件遮挡，喜阳植物（如禾本科植物等）个体生长不良，无法繁殖甚至死亡；而对耐阴植物来说，影响不是很大，不会导致其个体的死亡；对喜阴植物来说，由于适宜生境的增加，在一定程度上，其个体数量将会增加。由于光伏电站建设不扰动林地，且占地区植被主要为次生性的石灰岩灌丛，草地，植物种类较少，生物量小，同时项目建成后将对项目光伏电池板间、板下区域植被恢复，选择喜阴草本植物，因此工程建成运行后对项目地原有植被的影响在可接受的范围内。  ④根据《云南省自然资源厅云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》（云自然资[2019]196号）：“光伏复合项目架设在一般耕地或其他农用地上的光伏矩阵用地，满足光伏组件最低沿高于地面2.5米、高于最高水位0.6米，桩基间列间距大于4米，行间距大于6.5米的架设要求；除桩基用地外，严禁硬化地面（场内施工检修道路按渣石路设计）。  本项目的光伏支架采用单列柱支架方案，为林业种植保留合理的空间，为光伏复合项目实施提供了基本条件。本光伏电站将实施植被保护方案，利用支架下部空间进行林业种植。结合当地气候条件，项目将选择车桑子、紫花苜蓿、蔓花生等植物，从而实现光伏电站与环境保护的双赢，在采取植被保护方案后，对项目区石漠化治理有积极作用，对水源区水源涵养，生态修复有较好的作用。  0f4e621be400ca4007cc679e0516bc427981a535ae758f7f79a6970ddcc6d9  **图4-3 原项目光伏板建设前照片**  a95e7854a2830614a1f5c2168a7aff6ff68fcb8fa8102cfa929f9427ab49cb  **图4-4 项目光伏板建设后板下植被恢复照片**  因此，西街口光伏发电项目（光伏+生态修复）属于新能源复合型光伏，项目建设符合《国家林业局关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知》林资发〔2015〕153号）、云南省林业和草原局 云南省能源局文件《云南省林业和草原局 云南省能源局关于进一步规范光伏复合项目使用林草地有关事项的通知文件要求》（云林规〔2021〕5号）文件要求，属于云南绿色能源产业结构优化升级和高质量发展的重点项目，突出“生态优先、绿色发展”的生态文明建设理念，项目实施植被保护方案后，对水源涵养、石漠化防治有突出作用，能够改善区域生态环境，实现生态修复的目的。  本项目的光伏支架采用单列柱支架方案，组件最小离地高度2.5m，桩基间列间距大于4m，行间距大于6.5m，为植被恢复保留合理的空间，为光伏复合项目实施提供了基本条件。  **2、运营期环境空气影响分析**  本项目光伏发电过程不会产生工业废气，产生的废气的生活设施依托原项目升压站，不在本次评价范围内，本项目不产生废气影响。  **3、运营期水环境影响分析**  **（1）对威黑水库的影响分析**  项目7片区光伏阵列位于威黑水库坝下，距离威黑水库最近距离约390m，不在威黑水库一级水源保护区内，4片区、5片区及6片区光伏阵列均不在威黑水库汇水区，且不在威黑水库二级水源保护区内，最近距离约80m，为避免运营期对威黑水库水质产生影响，运营过程中，将不对光伏板进行清洗，不产生清洗废水；本项目建设后，不新增管理人员，不新增生活污水。因此，本项目运营过程中，将不产生，也不排放水污染物，对光伏矩阵周边的威黑水库、阿油堡河水质影响不大。  逆变器设置的事故池，采用加盖，雨水分流措施，确保雨水不进入事故池；事故池按照《危险废物管理办法》和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单（2013年第36号）要求，采取防渗措施；同时，光伏矩阵区设置监控装置，加强对光伏板运行，箱变器废油泄漏等环节进行监控，强化管理人员的日常巡视，确保事故废油不发生泄漏，避免对其水质产生影响。逆变器废油产生后，及时清运至原有升压站设置的危废暂存间，运输过程中要加强管理，做好防护，沿途不得有跑冒滴漏发生。  根据云环函[2020]576号文，威黑水库饮用水水源保护区保护范围于2020年11月5日调整，目前已建升压站的部分区域（主要为办公综合楼）位于威黑水库二级保护区，鉴于目前升压站位置，本次环评要求建设单位对原有升压站污水处理设施，危废暂存间提出了进一步的管控要求，强化污水处理站出水水质，确保达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2020）标准，尽量作为升压站内硬化地面洒水抑尘使用，控制绿化用水浇灌量，避免过量浇灌，影响地下水或形成地表径流。  加强危废暂存间、事故油池的管理，及时清运产生的生活垃圾及危险废物，不得在升压站内长期暂存；原有已建升压站事故油池，也须采取加盖、导流等措施，避免雨水进入事故池，降低事故油池的运行风险。  综上所述，项目在采取上述措施后，运营期不会对威黑水库水质产生影响；同时，在采取了植被保护方案后，将对区域水源涵养有积极作用，对水资源的保护有环境正效益。  **（2）对芭茅龙潭水环境影响分析**  **①芭茅龙潭补径排关系**  芭茅龙潭属岩溶地下水系统的排泄点，该地下水系统沿断裂带呈南北向展布，系统延伸范围依据为地表分水岭划分，北至芭茅村一带，属地下水的排泄区；南至耐宜西侧一带，东至路华村一带，西至老黑山一带，总面积约9.76km2，因其主要排泄点为芭茅龙潭，故定称之为芭茅龙潭岩溶地下水系统。  芭茅龙潭岩溶地下水系统中部发育一条南北向断裂，含水层走向受构造控制明显，其走向亦为南北向，呈带状分布。根据调查，系统内含水层以古生代泥盆系曲靖组（D2q）白云岩、灰岩岩溶含水层为主，出露范围较广泛，富水性中等；其次为泥盆系一打得群（D3i）灰岩夹碎屑岩岩溶含水层，富水性中等，沿断裂带分布于芭茅村一带，出露范围较小。  芭茅龙潭泉水补给源为大气降雨入渗，补给、径流区位于泉南侧岩溶山区，根据调查在补给、径流区内，出露泥盆系曲靖组（D2q），白云岩、灰岩岩溶含水层。受构造影响，含水层岩溶发育，以岩溶洼地、溶蚀裂隙、岩溶管道为主，其中岩溶洼地发育数量较多，形态各异，长轴在 20～200m，短轴可达 40～100m，深度可达 5～20m，发育方向以断裂走向基本一致，为南北向，消水方向以正北为主；溶蚀裂隙发育发育宽度在1～5cm，深度大于2m，发育密度约6条/m，半充填或未充填，局部溶隙宽度可达10～20cm，发育约3条/m，半充填或未充填；沿断裂带岩溶强烈发育，是地下水的天然集水廊道，地下水汇集至断裂带，再沿断裂带径流向北径流。芭茅龙潭发育于断裂带上，沿断裂带岩溶较发育，且泉水流量较大，因此推测沿断裂带发育岩溶管道，但由于泉点以南岩溶的指示性不明显（洼地落水洞等），管道发育长度难以推测。  芭茅龙潭补给、径流区强烈发育的岩溶特征为地下水的补给提供了良好的通道，大气降雨可通过溶隙、洼地等快速入渗补给地下水，接受补给后的地下水沿溶隙、岩溶管道汇集至断裂带，再沿断裂带向北径流，在泉点处由于河流的侵蚀下切作用，地势变低，故在此排泄，形成泉。  **②污染途径**  项目运营过程中，光伏板区不产生清洗废水，不新增生活污水；箱变器事故状态下产生的废油，若事故油池未采取防渗措施，或防渗措施不到位，可能会导致废油下渗污染区域地下水。因此，本环评提出，拟建事故油池，须按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）的要求，进行防渗及加盖处理，确保废油不得进入外环境。  **③影响分析**  根据2022年7月5日《石林彝族自治县第十八届人民政府第18次常务会议纪要》中第十二条，会议原则同意用西街口镇杨溪水库水源点替代原有村内芭茅龙潭水源点供水，并积极向上争取项目资金，尽快实施芭茅村从杨溪水库供水工程。由此可知，芭茅龙潭作为芭茅村人畜饮用水的功能拟被杨溪水库替代。  根据叠图分析，本项目1片区~3片区部分光伏阵列位于芭茅龙潭饮用水水源准保护区，合计面积约0.265km2。根据2019年6月11日中华人民共和国生态环境部“关于明确准保护区到底是不是保护区的回复”，本项目1片区~3片区部分光伏阵列位于芭茅龙潭饮用水水源准保护区，不属于饮用水水源保护区范畴。  本项目为新建光伏项目：  （1）运营期光伏板不进行清洗，不产生清洗废水；运营期不新增管理人员，不新增生活污水。  （2）运营期不产生废气。  （3）运营期逆变器设置的事故池，采用加盖，雨水分流措施，确保雨水不进入事故池；维修和事故状态下发生的废油通过事故油池收集后，及时清运至已建升压站危废暂存间，委托云南新昊环保科技有限公司清运处置。  因此，本项目运营期所产生的污染物均得到合理处置，不排放水污染物，不属于有严重污染物排放的项目。  项目在建设过程中，光伏矩阵仅光伏支架进行硬化，其余区域均不进行硬化，降雨地表径流充分利用原有地形及自然沟道进行排泄，仍可通过光伏板区域降雨对芭茅龙潭水量进行补给，光伏板的建设对芭茅龙潭水量补给影响极小。  项目运营期，光伏板不进行清洗，不产生清洗废水；运营期不新增管理人员，不新增生活污水及生活垃圾；运营期不产生废气，因此不产生对地下水水质可能产生影响的废水和废气。箱变器更换的废油及时清运，事故状态下可进入事故油池暂存后，及时清运处置，确保废油不直接排入外环境。因此，本项目的运营，不产生废水和废气污染物，少量固废可得到妥善处置，对芭茅龙潭水质不会产生影响。  综上所述，光伏发电项目的建设，对芭茅龙潭水质，水量的影响不大，在可接受范围内；同时，在采取了植被保护方案后，将对区域水源涵养有积极作用。  **（3）对阿油堡河水环境影响分析**  根据现场调查，阿油堡河距离项目5片区最近距离约980m，光伏板运营期不产生废水，距离河道最近的箱变器位置约1700m，同时，箱变器运营过程中，设置了事故废油收集池并采取了防渗、加盖措施，能够确保事故状态下废油不进入外环境，不会对周围地表水环境产生影响，也不会对阿油堡河水质产生影响。  **4、运营期声环境影响分析**  项目运营期噪声主要来源于逆变器产生的电磁噪声，噪声值在60dB(A)左右。  项目营运期逆变器选用低噪声类型设备，均设置外壳隔声；设备底部基础安装减振垫；加强对逆变器的定期检查维护使其处于正常稳定的运行状态；本项目选用的设备噪声源强低，同时太阳能发电工程具有极强的周期性，仅白天运行，根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021），运营期逆变器产生的电磁噪声预测值计算模式如下：  Lp(r)＝Lp(r0)+DC－(Adiv＋Aatm＋Agr＋Abar＋Amisc)  式中：Lp(r) ——预测点处声压级，dB；  Lp(r0) ——参考位置r0处的声压级，dB；  DC ——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Lw的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度，dB；  Adiv ——几何发散引起的衰减，dB；  Aatm ——大气吸收引起的衰减，dB；  Agr ——地面效应引起的衰减，dB；  Abar ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；  Amisc ——其他多方面效应引起的衰减，dB。  由上公式计算出运营期变压器、逆变器产生的电磁噪声噪声预测结果见下表。  **表4-5 距声源不同距离出的噪声值（单位：dB（A））**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | 设备名称 | 声源 | 6m | 10m | 20m | | 变压器/逆变器 | 60.0 | 44.0 | 40.0 | 34.0 |   运行期由于各个逆变器相互之间距离较远可不考虑噪声叠加影响。根据预测结果，昼间在距逆变器6m 以外的区域可达到《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)，夜间≤45dB(A)；本项目夜间不运行，对居民的夜间休息基本不产生影响。  **5、运营期固体废弃物影响分析**  运营期项目产生的固废，主要为报废的太阳能电池板、35kV箱式变压器检修废油、生活垃圾、含油抹布、废旧电器元件。  （1）危险固废  废油：逆变器检修时会产生一定量的废油，根据《国家危险废物名录》(2021版)，废油属于危废，废物类别HW08。项目依托原升压站已设置1间危废暂存间，产生的废油采用油桶收集，及时清运至危废暂存间内，定期交由云南新昊环保科技有限公司清运处置。  根据现场核实及原项目验收意见，原有危废暂存间已通过竣工环保验收，满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单（2013年第36号）的相关要求，项目须严格执行有关危险废物收集、暂存相关的管理要求，按照标准要求管理危险废物暂存间，确保危险废物得到安全贮存。  同时，由于目前已有废物暂存间位于威黑水库二级保护区，要求建设单位进一步加强危废暂存间的管理，产生废油后，及时委托云南新昊环保科技有限公司清运处置，不得在项目内长期暂存。对危废暂存间设置废油收集设施，确保事故状态下，废油不进入外环境，在此情况下，本项目废油依托原有危废暂存间，不会增加原有设施的运行负荷，也不会增加原有危废暂存间的事故发生概率，具备依托可行性。  同时作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别，同时危险废物的记录和货单需保留3年。定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；建立危险废物贮存的台账制度，应有危险废物出入库交接记录，执行危险废物转移联单制度。  危废暂存间根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及修改单（2013年第36号）中的相关要求进行管理和建设，具体见下表。  **表4-6 危险废物管理要求一览表**   |  |  | | --- | --- | | 一般管理要求 | 4.2 在常温常压下易爆、易燃及排出有毒气体的危险废物必须进行预处理，使之稳定后贮存，否则，按易爆、易燃危险品贮存。  4.3 在常温常压下不水解、不挥发的固体危险废物可在贮存设施内分别堆放。  4.4 除4.3 规定外，必须将危险废物装入容器内。  4.5 禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装。  4.6 无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装。  4.7 装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留100 毫米以上的空间  4.9 盛装危险废物的容器上必须粘贴符合本标准附录A 所示的标签。 | | 危险废物贮存容器 | 5.1 应当使用符合标准的容器盛装危险废物。  5.2 装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求。  5.3 装载危险废物的容器必须完好无损。  5.4 盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）。  5.5 液体危险废物可注入开孔直径不超过70 毫米并有放气孔的桶中。 | | 危险废物贮存设施设计原则 | 6.2.1 地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。  6.2.2 必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置。  6.2.3 设施内要有安全照明设施和观察窗口。  6.2.4 用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。  6.2.5 应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。  6.2.6 不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。 | | 危险废物堆放 | 6.3.1 基础必须防渗，防渗层为至少1 米厚粘土层（渗透系数≤10-7厘米/秒），或2毫米厚高密度聚乙烯，或至少2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数≤10-10厘米/秒。  6.3.2 堆放危险废物的高度应根据地面承载能力确定。  6.3.3 衬里放在一个基础或底座上。  6.3.4 衬里要能够覆盖危险废物或其溶出物可能涉及到的范围。  6.3.5 衬里材料与堆放危险废物相容。  6.3.6 在衬里上设计、建造浸出液收集清除系统。  6.3.7 应设计建造径流疏导系统，保证能防止25 年一遇的暴雨不会流到危险废物堆里。  6.3.8 危险废物堆内设计雨水收集池，并能收集25 年一遇的暴雨24 小时降水量。  6.3.9 危险废物堆要防风、防雨、防晒。  6.3.10 产生量大的危险废物可以散装方式堆放贮存在按上述要求设计的废物堆里。  6.3.11 不相容的危险废物不能堆放在一起。不相容危险废物要分别存放或存放在不渗透间隔分开的区域内，每个部分都应有防漏裙脚或储漏盘，防漏裙脚或储漏盘的材料要与危险废物相容。 | | 危险废物贮存设施的运行与  管理 | 7.2 危险废物贮存前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致，并登记注册。  7.3 不得接收未粘贴符合4.9 规定的标签或标签没按规定填写的危险废物。  7.4 盛装在容器内的同类危险废物可以堆叠存放。  7.5 每个堆间应留有搬运通道。  7.6 不得将不相容的废物混合或合并存放。  7.7 危险废物产生者和危险废物贮存设施经营者均须作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年。  7.8 必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时  采取措施清理更换。 | | 危险物  贮存设施的安全防护与监测 | 8.1.1 危险废物贮存设施都必须按GB15562.2 的规定设置警示标志。  8.1.2 危险废物贮存设施周围应设置围墙或其它防护栅栏。  8.1.3 危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施。  8.1.4 危险废物贮存设施内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理。 | | 危险废物贮存设施的关闭 | 9.1 危险废物贮存设施经营者在关闭贮存设施前应提交关闭计划书，经批准后方可执行。  9.2 危险废物贮存设施经营者必须采取措施消除污染。  9.3 无法消除污染的设备、土壤、墙体等按危险废物处理，并运至正在营运的危险废物处理处置场或其它贮存设施中。  9.4 监测部门的监测结果表明已不存在污染时，方可摘下警示标志，撤离留守人员。 |   **（2）一般固废**   1. 废旧的光伏组件：项目光伏系统使用寿命25年，其中组件寿命25年，逆变器寿命25年，电缆使用寿命大于20年，除人为破坏外基本无损坏，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，对于损坏更换的电池组件以及光伏电池组件使用寿命到期后更换下来的电池组件，根据《国家危险废物名录》(2021版)，本项目所用单晶硅电池组件不属于危险废物，依托厂区升压站设置专门的贮存室，最终由厂家回收处理，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 。   2）设备检修时会产生少量含油抹布，根据建设方提供的设计资料和运营同类型项目的经验，产生量为0.1t/a，根据《国家危险废物名录》（2021年版），废弃含油抹布属危险废物（废物代码为900-041-49），同时根据《国家危险废物名录》（2021）附录《危险废物豁免管理清单》，废弃含油抹布全部环节不按照可豁免，全过程不按危险废物管理，本项目产生的含油抹布由运营方收集后混入生活垃圾处理。  3）运营期不新增管理人员，生活垃圾产生情况不发生编号，依托原有升压站，经统一收集后由环卫部门处理。  综上所述，运营期固体废弃物都可以得到合理处置，对外环境的影响较小。  **6、运营期光照影响分析**  本项目安装的光伏太阳能板应按照要求最大程度减少对太阳光的反射，支架为固定支架，倾角为22°，组件最外层为绒面钢化玻璃，该种材质透光率极高，吸收率达到98%左右，光伏电池的制作中具有减反射的设计，主要是使用带激光刻槽或者化学腐蚀方法，使硅片表面形成凹凸不平的绒面。目的是减少入射光的反射、增加光的吸收，提高光电转换效率。这些绒面在显微镜下呈现非周期性排列的金字塔型，对可见光和近红外光（波长400nm~1050nm）反射率仅为4%~11%，其它波长的光，包括紫外光和红外光（波长小于400nm和大于1050nm）都将穿透玻璃和硅材料。被反射的4%－11%可见光和近红外光属漫反射，不是指向某地固定方向的镜面反射，其反射率远远低于国家规定的30%，不会对周围环境产生光污染。  VVBWXB({P0HPBE9JH0JC3F1    **图4-5　太阳能电池反射示意图**  **7、运营期景观影响分析**  本项目位于昆明市石林县西街口镇威黑村附近，场址范围内植被相对较稀少，主要植被为杂草、少量低矮灌木。项目距离石林风景名胜区距离超过8公里，不在风景名胜区可视范围内，对风景名胜区景观不会产生影响。主要动物为常见伴人居小型啮齿类、爬行类、一般鸟类等，无珍稀动植物分布。项目占地类型主要为林地、其他土地及未利用地，总占地面积为74.57hm2。  **8、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  本项目设计的光伏电站服役时间为25年，服务期满后光伏电站如继续服役， 应对光伏电池板、逆变器等设备进行检修，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）服务期满后不在服务影响分析  本项目光伏电站在服务期（拟25年）满后，光伏电站若不再发电，其光伏组件、电气设备以及各类建（构）筑物的拆除后，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、箱式变压器等，电气设备经过运营期的使用和维护，其损耗较小，可全部由设备生产商回收。  ③建（构）筑物的拆除  除各类设备以外，本项目在服务期满后需要对已建成的各类建（构）筑物进行全部拆除，以利于恢复原地表和植被。拆除后的建筑垃圾应按照环卫部门的要求运至指定建筑垃圾处理场。  ④恢复措施  本项目光伏发电站服务期满后拆除的生产区应进行生态恢复：  掘除硬化地面基础；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。  掘除光伏矩阵区混凝土的基础部分场地应进行恢复，覆土厚度 30cm，并将光伏矩阵区侵蚀沟和低洼区域填土、平整，恢复后的场地则进行洒水和压实，以固结地表，防止产生扬尘和对土壤的风蚀，同时，对场地进行平整压实，以减轻水土流失。光伏电站在服务期满后，要严格采取固废处置及生态恢复的环保措施，确保无遗留环保问题。光伏电站服务期满后对环境的影响较小。  **9、环境风险分析**  **（1）风险源分布情况**  本项目存在的风险物质主要有变压器油及废油，以上风险物质均属于矿物油。其中变压器油主要存储于场区箱式变压器油箱内；废油主要存储于危废暂存间内，位于原项目升压站内。  **（2）环境风险影响途径**  本项目可能产生的环境风险类型有矿物油（箱变器油）泄漏、以及火灾等引发的伴生/次生污染物排放。具体影响途径及识别结果见下表。  **表4-7 项目危险物质可能影响环境的途径识别结果表**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **风险源** | **主要危险物质** | **环境风险类型** | **引发风险故事的原因** | **可能影响环境的途径** | | 箱式变压器 | 变压器油 | 泄漏、火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放 | 油箱破损、操作不当 | 泄漏事故影响途径为地表水及地下水；若发生火灾事故产生的大气污染物会扩散至周围大气环境 |   **（3）环境风险防范措施**  ①根据设计单位提供资料，本项目安装容量为4600kVA、4000kVA、3200kVA和1300kVA的4种型号箱式变压器，共15台，总存油量约为27000kg，变压器油密度为895kg/m3，即箱变存油量为30.17m3。鉴于箱式变压器布置较为分散，各箱式变压器之间距离较远，根据设计，在每个箱变基础下设置事故油池，每个容积为2m3，事故油池按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）进行防渗，加盖处理。  ②事故油池采取加盖、四周设置截流沟，对雨水采取截流措施，确保雨水不进入事故油池；废油及时清运至原有升压站危废暂存间暂存。光伏板区设置监控设施，加强运营期巡视，确保废油不进入外环境。运输过程中，要强化运输人员的培训，运输设备的防护措施，确保不出现跑冒滴漏现象。  ③项目各风险单元防渗层渗透系数应达到《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求的K≤10-7cm/s。预防废油发生泄漏事故时，直接泄漏至室外或下渗到地下水系统。  ④在项目区配备适量的空油桶、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。  ⑤产生的废变压器油应及时委托有资质单位进行合法处置，严禁私自处置，做好危险废物转移的申请、检查和档案管理工作。已有危废暂存间设置围堰和事故油池，确保事故状态下的废油不流入外环境。  ⑥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。  ⑦施工期运输道路尽量远离威黑水库，加强运输人员管理、培训和教育，安装GPS，避免发生交通施工风险。  ⑧加强对项目风险源的日常管理和检查，预防风险事故的发生。  ⑨项目应修订原突发环境事件应急预案。  **（4）影响分析**  依据前文分析，项目光伏区共设置15台箱变器，每台箱变器下方均设置了2m3的事故油池，并采取加盖，防渗措施，确保雨水不进入事故油池，在事故状态下，事故油能够暂存于事故油池内，不直接进入外环境和下渗至区域地下水系统。同时，若事故发生后，要求专人及时清运至升压站内的危废暂存间，不会对光伏区的地表水、地下水水质产生影响。  升压站内危废暂存间在原项目内已建，并通过了竣工环保验收，目前已于云南新昊环保科技有限公司签订了清运协议，鉴于目前升压站也位于威黑水库二级保护区内，本次环评要求项目内产生的危废不能长期暂存于危废暂存间，每次更换废油后，须及时通知危废处置单位到项目内进行清运，尽可能的避免危废在项目内贮存，降低发生事故的风险。同时，项目内危废暂存间须进一步设置围堰及事故收集池，防止在事故情况下，暂存的废油流入外环境，影响区域地表水、地下水水质。  综上所述，在进一步采取以上措施后，能够进一步确保废油的暂存过程的安全性，对威黑水库、芭茅龙潭水质影响不大。  **10、节能减排效益分析**  本工程采用绿色能源—太阳能，并在设计中采用先进可行的节电、节水及节约原材料的措施，能源和资源利用合理，设计中严格贯彻节能、环保的指导思想，在技术方案、设备和材料选择、建筑结构等方面，充分考虑了节能的要求。通过贯彻落实各项节能措施，本工程节能指标满足国家有关规定的要求。  按照25年发电量初步估算：本项目建成后，预计项目年上网发电量为85581.6MW•h，与燃煤电厂相比，以供电标煤煤耗309g/kW•h计，每年可节约标煤2.64万t，相应每年可减少多种大气污染物的排放，其中减少二氧化硫（SO2）排放量约30.83 t，氮氧化物（以NOx计）30.83 t，烟尘9.25 t，将大大减少对环境的污染，同时还可节约大量淡水资源。 |
| 选址选线环境合理性分析 | 根据石林彝族自治县人民政府《关于西街口光伏发电项目的选址意见》（见附件3），原则同意西街口光伏发电项目在威黑水库一级水源保护区外进行选址。根据叠图，本项目1片区~7片区光伏阵列均不在威黑水库一级水源保护区，亦不在威黑水库二级水源保护区，同时均不在水库汇水区，其中7片区距离威黑水库一级水源保护区最近，位于威黑水库坝下，距离约390m，4片区光伏阵列距离威黑水库二级水源保护区最近，距离约80m；本项目1片区~3片区的部分光伏阵列位于芭茅龙潭饮用水水源准保护区。综上，本项目均不涉及饮用水水源一级保护区。同时，本项目选址征求意见表（见附件4）均取得了石林县各局的同意。  本工程为清洁、可再生能源的利用项目，受到国家和地方政府的大力支持。项目选址与当地有关土地利用规划等相一致。  本项目在选址过程中，从生态红线，公益林、基本农田等多角度，多方面进行了选址比对，在已批的系统规划基础上确定了本项目选定范围，其水文气象条件和地质条件满足光伏电站建设要求。项目所在区域太阳能资源丰富，具备较好的工程开发条件。场区对外交通便利；场区地形较为平缓，场内施工检修道路修建条件较好、难度和工程量不大。  本项目不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、生态保护红线，永久基本农田、基本草原、自然公园、重要湿地、天然林，重点保护野生动物栖息地，重点保护野生植物生长繁殖地等环境敏感区，场区内无居民点分布。  根据石林县自然资源局《项目建设占用生态红线及永久基本农田查询情况反馈》，本项目未侵占基本农田保护红线、生态保护红线。根据石林县文化和旅游局《石林彝族自治县文化和旅游局关于华能石林县西街口光伏发电项目场地施工范围文物保护的意见书》，本项目不涉及旅游景区、文物保护等方面的制约因素。  综上，本项目选址合理。 |

五、主要生态环境保护措施

|  |  |
| --- | --- |
| 施工期生态环境保护措施 | **（一）施工期生态环境保护措施**  **1、植物保护措施**  （1）合理规划使用永久占地范围内的土地，临时工程应尽可能利用永久占地。减少临时占地对植物的影响。新增临时占地时，必须补报。严格控制施工活动区域，必须在规定的作业范围内活动。  （2）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。抓好临时用工人员的管理，不得随意使用当地活立木作为燃料，以防止发生滥砍乱伐。  （3）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和场内道路边坡进行植被恢复，促进自然恢复。  （4）对光伏矩阵空地和未利用地等不扰动区域加强管理，严格控制施工扰动范围，太阳能电池板等设备安装控制在扰动范围内，禁止对光伏矩阵空地不扰动区域的植被造成破坏。  （5）在光伏矩阵范围现状立地条件相对较差，土层较薄的区域，采取原生植被保护+人工促进恢复，在项目建设结束后，光伏列阵下植被未被破坏的地块采取原生植被保护；施工过程中少量被破坏的地块，由项目实施单位组织人手，雨季人工播撒车桑子、紫花苜蓿、蔓花生，保证光伏阵列下植被覆盖度不减少；共需要车桑子种子1020kg，紫花苜蓿种子393kg，蔓花生种子393kg。  （6）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：  1）对项目区内的冲沟较发育的沟段内，设置谷坊，可防护沟头下切，并能减少因降雨冲刷造成松散土体进入到下流河道。  2）集电线路施工后，管沟回填结束，对扰动地表进行植被恢复，草种选择当地适生、抗逆性强的黑麦草和车桑子，植被恢复面积3.83hm2，道路植被恢复0.2hm2。  3）施工期集电线路区开挖电缆沟的土方堆放在管沟一侧，临时堆土带应采用编织土袋拦挡进行临时拦挡，沿堆土带外侧单侧布设，编制土袋挡墙高1m，底宽1.2m，顶宽0.5m，设计编制土袋拦挡200m，根据施工工序合理安排衔接，编制土袋重复利用。同时采用彩条布临时苫盖对临时堆土带进行覆盖，防治降雨影响产生溅蚀，造成水土流失。  4）根据本防治区的地形条件，在场内道路内侧设置顺畅的临时排水沟，汇集区域内的地表径流，以减少对场地的径流冲刷，临时排水沟为浆砌石排水沟。临时排水沟采用永临结合的方式，本区共布设临时排水沟约100m。  5）在场内道路建设后期，针对裸露的道路边坡采用撒草绿化，草种选择当地适生、抗逆性强的黑麦草和车桑子。  6）集电线路塔基施工尽量减小植被破坏，且不得占用生态红线。塔基材料尽量人工运送，肩挑马驮。  **2、陆生脊椎动物保护措施**  （1）加强施工单位和施工人员以及电站运行管理人员的宣传教育，通过标志牌、法律宣传等措施进行宣传，严禁猎杀野生动物，并通过对违法活动进行举报奖励的措施以制止偷猎活动。  （2）设立专职或兼职的林政监督管理人员，依法和依据本报告表的要求对生物多样性和生态环境的保护进行监督检查。  （3）保护野生动物的栖息地，施工结束后临建设施要及时进行拆除、清理以及生态恢复。  **（二）大气污染防治措施**  （1）配置1辆洒水车，在施工场地安排施工人员定期对施工场地洒水以减少扬尘量，洒水次数根据天气状况而定，施工土方开挖、搬运，应避免在大风天气时进行；  （2）在施工中合理组织施工，缩短施工时间，尽量减少施工污染；  （3）粉细散装材料，应尽量采取库内存放，如露天存放应采用防尘网遮盖；  （4）加强监督管理，运输车辆采取篷布遮盖等封闭措施，以避免运输途中砂石、水泥等散体材料洒落；运输车辆不得超量运载；运输车辆经过村庄路段应减速行驶，并安排专人定期对运输道路进行维护清扫、洒水降尘；  （5）本工程建设施工应由建设单位指定专人负责施工现场扬尘污染措施的实施和监督。施工工地出入口必须设立环境保护监督牌。必须注明项目名称、建设单位、施工单位、防治扬尘污染现场监督员姓名和联系电话、项目工程、生态环境措施、举报电话等内容；  （6）出现五级以上大风天气时，禁止进行土方等易产生扬尘污染的施工作业；  （7）加强对施工车辆的检修和维护，严禁使用超期服役和尾气超标的车辆。对施工期间进出施工现场车流量进行合理安排，防止施工现场车流量过大。尽可能使用耗油低，排气小的施工车辆，选用优质燃油，减少机械和车辆的有害废气排放。  **（三）水污染防治措施**  （1）根据《西街口光伏电站水土保持方案报告书》（送审稿）描述，本项目施工临时用地内设临时排水沟、沉淀池，收集处理施工期雨水地表径流。  （2）施工场地设置在2片区西南角，设置在芭茅龙潭准保护区外，施工期间施工场地不进行混凝土搅拌、施工设备清洗、维修等，施工场地内不得有任何施工废水产生和排放。  （3）施工营地设置在紫处村，施工生活污水依托村庄内已建化粪池。  （4）禁止任何施工材料、施工垃圾、土石方等进入威黑水库、阿油堡河内。  （5）施工场地设置明显标准，提醒施工人员注意对威黑水库、芭茅龙潭的水质保护。  （6）除场内道路，光伏支架施工外，尽量避免地表的扰动，减少区域水土流失量。  （7）施工运输道路尽量远离威黑水库，避免运输过程中发生风险。  （8）施工期高峰期，做好芭茅龙潭水质监测。  **（四）噪声污染防治措施**  （1）建筑施工单位应当采取有效措施，施工区外围设置临时移动声屏障，降低施工噪声污染，所排放的建筑施工噪声，应当符合国家规定的建筑施工场界噪声限值。  （2）运输材料过程中应合理安排时间，夜间不得施工，减少对沿线村庄的影响。  （3）选用性能良好的低噪声施工机械设备，加强施工机械的维修、管理，保证施工机械处于低噪声、高效率的良好工作状态。  （4）施工期运输车辆应尽量保持良好车况，合理调度，尽可能匀速慢行。  （5）整个项目施工期应提前告知周围村庄居民，做好沟通工作，施工时为避免施工噪声扰民，要合理安排施工时间，合理布局施工现场；避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备，禁止夜间施工。  **（五）固体废物处置措施**  （1）施工单位不得将建筑垃圾交给个人或者未经核准从事建筑垃圾运输的单位运输，应全部委托有资质的单位处理，施工建筑垃圾应及时清运处置。  （2）项目内产生的土石方不随意堆放和倾倒，项目开挖产生的土石方应及时在场地内回填利用，不产生弃方。  （3）施工场地设置多个生活垃圾收集桶，施工人员的生活垃圾集中收集后，每天及时清运至西街口与当地生活垃圾一并处理。  （4）光伏组件、电气设备安装过程中产生的废弃设备零件集中收集后，回收利用。  （5）施工设备不得在项目内维修，施工期不允许有废油等危险废物产生。  （6）施工设备使用的燃料，不得在水源保护区范围的场地内贮存。  **（六）其他**  （1）委托有资质的单位，做好施工期监理。  （2）施工期委托有资质的单位对芭茅龙潭水质进行监测。 |
| 运营期生态环境保护措施 | **1、运营期水环境保护措施**  （1）本项目不新增管理人员，不新增生活污水；原有职工生活用水依托已设置的化粪池、隔油池和一体化处理设备处理后不外排。  （2）运营期光伏板不进行清洗。  （3）禁止原有生活污水外排至威黑水库、阿油堡河。  （4）强化原有生活污水处理设施的运营管理，确保废水长期稳定达标。  （5）处理后的废水，尽可能回用于升压站内硬化地面的洒水抑尘，绿化浇灌过程中控制水量，回用过程中，不得出现地表径流，废水外溢等情况发生。  （6）对芭茅龙潭水质定期监测，观测区域水质变化情况，若水质发生变化，应及时上报石林县政府、昆明市生态环境局石林分局，排查水质变化原因。  **2、运营期声环境影响措施**  项目营运期变压器、逆变器选用低噪声类型设备，均设置外壳隔声；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。  **3、固体废弃物影响减少措施**  运行期固体废物主要是原有升压站内管理人员生活垃圾、报废光伏板、危废等。拟采取以下措施处理。  ①对于生活垃圾，在原升压站已设置若干垃圾桶，产生的垃圾分类收集，能回收利用的回收利用，不能回收利用的统一收集后定期运至西街口镇与当地生活垃圾一并处理；  ②报废光伏电池贮存于暂存间，最终由专业的回收厂家收购处理；  ③光伏板区箱变器产生的废油及时委托专人清运至升压站内的危废暂存间，运输过程中，由专用油桶收集，车辆密闭运输，要加强管理，培训，不得出现跑冒滴漏的现象；  ④暂存在危废暂存间内的废油须及时通知云南新昊环保科技有限公司清运处置，避免在危废间内长期暂存；  ⑤依托的化粪池污泥委托有资质的单位清运处置；  ⑥依托原有升压站已设置的120m3故油池，在变压器旁设有收集设施，通过管道排入事故油池，废油用油桶收集于暂存间，交由有资质的回收单位处理；  ⑦项目固体废物的处理严格遵守《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、GB18597-2001《危险废物贮存污染控制标准》的有关规定，不对周围环境造成危害。  **4、生态环境保护措施**  （1）本项目的光伏支架采用单列柱支架方案，组件最小离地高度2.5m，桩基间列间距大于4m，行间距大于6.5m，为光伏电池板下植被恢复保留合理的空间。  （2）在植被恢复当年及以后两年，对植被恢复区进行抚育管理，包括补植等措施，还要保护好恢复区域，不受恶劣自然条件的危害和人为因素的破坏。  （3）严格按照云南思正林业规划管理有限公司编制的《西街口光伏发电项目使用林地­­­植被保护方案》进行植被保护，确保达到生态修复的目的。  **5、环境风险防范措施**  （1）每个箱变基础下设置1个容积为2m3的事故油池，事故油池根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及修改单（2013年第36号）中的相关要求进行防渗。  （2）事故油池加盖，采取导流措施，确保雨水不进入事故油池，确保事故状态下，废油不进入外环境；事故油池废油应及时清运至原有升压站危废暂存间暂存。  （3）危废依托原升压站已设置的具有三防措施的危废暂存间，危废暂存间地面及墙面采用防水混凝土结构，并涂刷环氧树脂漆进行防渗，废油用油桶盛装，在危废暂存间内四周设置截油沟、集油井，危废暂存间设置门锁及危险废物的标示牌，禁止将矿物油放置于室外，危废暂存间根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及修改单（2013年第36号）中的相关要求进行管理和建设。  （4）项目各风险单元防渗层渗透系数应达到《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求的K≤10-7cm/s。防止变压器油及废油发生泄漏事故时，直接泄漏至室外或下渗到地下水系统。  （5）在项目区配备适量的空油桶、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。  （6）产生的废变压器油应委托有资质单位进行合法处置，严禁私自处置，做好危险废物转移的申请、检查和档案管理工作。  （7）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。  （8）加强对项目风险源的日常管理和检查，预防风险事故的发生。  （9）设置监控，加强光伏板矩阵区的巡视。  （10）对原升压站主变器事故油池进行改造，确保雨水不进入事故油池。  （11）项目应修订突发环境事件应急预案。 |
| 其他 | 1、服务期（25年）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）掘除光伏矩阵区混凝土的基础部分场地应进行恢复，覆土厚度 30cm，并将光伏矩阵区侵蚀沟和低洼区域填土、平整，恢复后的场地则进行洒水和压实，以固结地表，防止产生扬尘和对土壤的风蚀，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。光伏电站在服务期满后，要严格采取固废处置及生态恢复的环保措施，确保无遗留环保问题。  2、服务期（25年）满后若需继续发电的措施：  进行检修跟换各个设备部件，检修产生的固体废物按运营期产生的固废处理方式处理。   1. 加强施工管理，减少施工期对区域生态环境的不良影响。建设单位应在施工工程中真正做到“三同时”，同时做好竣工验收，定期检修确保项目的正常运行。 |
| 环保投资 | 项目环保投资估算情况见表5-1  **表5-1 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 | 洒水降尘、防尘网及三面围挡 | 26 | | 废水 | 设置临时截排水沟，末端设置沉砂池 | 16 | | 噪声 | 选择低噪设备、合理总图布局、村庄附近设置施工挡板 | 3 | | 固废 | 施工营地、场地设置垃圾收集桶 | 0.5 | | 建筑垃圾送有关部门指定建筑垃圾堆放场堆放 | 5 | | 运营期 | 废水 | 0.3m3隔油池，5m3化粪池 | 依托，不计入本次投资 | | 场区雨水收集沟及雨水收集池 | 13 | | 处理规模1m3的一体化污水处理设施及1座4m3储水池 | 依托，不计入本次投资 | | 噪声 | 阻尼减振、隔声 | 5 | | 固废 | 1间20m2的危废暂存间 | 依托，不计入本次投资 | | 环境风险 | 15台箱式变压器旁分别设置1个2m3事故油池、加盖 | 15（主体计列，不计入本次投资） | | 原升压站设置120m3事故油池 | 依托，不计入本次投资 | | 事故油池防渗处理 | 30（主体计列，不计入本次投资） | | 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，不计入本次投资 | | 突发环境事件应急预案编制费 | 3 | | 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 | 3 | | 集电线路及道路边坡施工迹地恢复、植被保护方案 | 90 | | 场区绿化200m2 | 2 | | 其他 | | 竣工环境保护验收 | 15 | | 环境监理 | 20 | | 环境影响评价 | 15 | | 环境监测 | 5 | | 合计 | | | **221.5** |   **表5-2 本项目监测计划一览表**   | **阶段** | **要素** | **监测点位** | **监测项目** | **频次** | **执行标准** | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | 施工期 | 地表水 | 威黑水库 | pH、COD、BOD5、NH3-N、TP、石油类、动植物油 | 施工高峰期监测一次 | 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准 | | 地下水 | 芭茅龙潭 | pH、耗氧量、NH3-N、石油类、动植物油、总大肠菌群、菌落总数 | 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准 | | 运营期 | 地下水 | 芭茅龙潭 | 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表1中的感官性状及一般化学指标、微生物指标 | 在调整饮用功能之前，每半年监测一次 | 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准 | |

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）绿化工程应与主体工程同时设计。  （2）建设单位应严格按设计进行施工范围的划定，禁止超计划占用土地和破坏植被。对于被占用的土地，应按相关规定办理合法手续。  （3）施工结束后须清理场地，及时清除施工废料，施工场地应进行绿化，恢复周围环境原貌，不得造成污染和破坏。  （4）严格落实《水土保持方案》中的各项水土保持措施，尽力减少水土流失。  （5）项目工程弃方回填时应采用边开挖边在场地低洼地方直接填埋的方式。  （6）施工期应尽量少挖填方，多保留现有的生态群落和生物类型。  （7）加强施工人员宣传教育，增强施工人员保护环境、保护野生动物的意识。  （8）在施工完成后应对施工造成的地表裸露进行植被恢复，减少施工对鸟类栖息地分割造成的影响。 | 逐条落实本环评提出的生态保护措施及生态恢复措施 | 施工迹地清理拆除并进行植被恢复；  道路区、生活区进行植被和恢复；  光伏支架采用单列柱支架方案，组件最小离地高度2.5m，桩基间列间距大于4m，行间距大于6.5m，为光伏电池板下植被恢复保留合理的空间 | 植被恢复效果达到要求；严格根据云南思正林业规划管理有限公司编制的《西街口光伏发电项目使用林地­­­植被保护方案》完成生态修复工作，实现生态修复目的 |
| 水生生态 | / | / | / | / |
| 地表水环境 | （1）施工临时用地内设临时排水沟、沉淀池处置施工地表径流；  （2）施工生活区依托紫处村已有闲置房屋及已有化粪池；  （3）施工期间施工场地不进行混凝土搅拌、施工设备清洗、维修等。 | 对威黑水库、芭茅龙潭水质不产生影响。 | （1）不新增管理人员，不产生生活污水；  （2）光伏板不进行清洗。  （3）禁止原有生活污水外排至威黑水库、阿油堡河。  （4）强化原有生活污水处理设施的运营管理，确保废水长期稳定达标。  （5）处理后的废水，尽可能回用于升压站内硬化地面的洒水抑尘，绿化浇灌过程中控制水量，回用过程中，不得出现地表径流，废水外溢等情况发生。  （6）对威黑水库、芭茅龙潭水质定期监测。 | 无废水排放，对威黑水库、芭茅龙潭水质不产生影响。 |
| 地下水及土壤环境 | 减少开挖面积及深度 | 满足《地下水水质标准》III类标准要求 | （1）不新增管理人员，不产生生活污水；  （2）光伏板不进行清洗。  （3）箱变器事故油池采取防渗措施 | 满足《地下水水质标准》III类标准要求 |
| 声环境 | （1）加强施工期的操作规范，避免人为造成诸如高空抛丢重物砸下造成的突发性噪声影响周围环境的情况发生。  （2）加强管理，夜间禁止施工。施工场地进出口处地面硬化。  （3）施工单位使用的主要机械设备应为低噪声机械设备，同时在施工过 程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护。  （4）运输车辆经过村庄时减速慢行，减少鸣笛、路面加强维护，禁止夜间运输，加强与村民沟通，积极听取村民的合理意见。 | 满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》 （GB12523-2011）要求 | 变压器、逆变器选用低噪声类型设备，均设置外壳隔声；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。 | 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 |
| 振动 | / | / | / | / |
| 大气环境 | （1）应安排专职员工对施工场地进行洒水，保持一定湿度，最大限度减 少扬尘量，洒水次数根据天气状况而定，一般每天早、午、晚各洒水 1 次，若遇大风或干燥天气可适当增加洒水次数。  （2）在施工场地设置专人监管建筑垃圾、建筑材料的堆放、清运和处置， 必要时加盖篷布或洒水，防止二次扬尘污染。  （3）对建筑垃圾及时处理、清运，以减少占地，防止扬尘污染，改善施 工场地的环境。  （4）在施工现场出入口的道路应进行硬化，可采用石渣铺路。对运输车 辆要保持整洁，防止车辆轮胎夹带泥土。施工道路应保持平整，设立施工道路 养护、维修、清扫专职人员，保持道路清洁、运行状态良好。  （5）加强施工单位的监管，在招标中明确施工期环境保护要求，要求施工单位文明施工，如及时清运建筑垃圾，土方和物料堆存应采取篷布覆盖或表 面洒水抑尘或表面夯实处理等措施抑尘。  （6）运输过程中采取对道路路面洒水降尘、硬化路面、运输车辆加盖篷布，加强管理、运输路面加强维护，施工期运输车辆经过村庄时减速行驶 。 | 落实本环评提出的相应措施 | / | / |
| 固体废物 | ①分类处理，可回收部分回收利用，其它部分连同弃渣用于回填低洼地带；  ②施工期生活垃圾收集后运至西街口与当地生活垃圾一并处理 | 100%处理 | ①生活垃圾收集后由环卫部门统一清运；②报废太阳能电池板由厂家回收处置；③废旧电池收集后暂存于仓库，由厂家更换回收处置；④化粪池污泥收集后委托当地环卫部门处理；⑤依托升压站已建成的事故油池（容积120m3），事故油池容积能满足事故排油要求。本项目油水分离处理过程中产生的少量废油、废油渣和含油废水交由有资质的单位处置。⑥35kV 箱式变压器检修废油采用专门容器收集、按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及修改单的要求暂存后，交由有资质的单位处置。 | 100%处理 |
| 电磁环境 | / | / | / | / |
| 环境风险 | / | / | （1）每个箱变基础下设置1个容积为2m3的事故油池，事故油池根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及修改单（2013年第36号）中的相关要求进行防渗。  （2）事故油池加盖，采取导流措施。  （3）危废依托原升压站已设置的具有三防措施的危废暂存间，危废暂存间地面及墙面采用防水混凝土结构，并涂刷环氧树脂漆进行防渗，废油用油桶盛装，在危废暂存间内四周设置截油沟、集油井，危废暂存间设置门锁及危险废物的标示牌，禁止将矿物油放置于室外。  （4）项目各风险单元防渗层渗透系数应达到《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求的K≤10-7cm/s。  （5）在项目区配备适量的空油桶、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。  （6）产生的废变压器油应委托有资质单位进行合法处置做好危险废物转移的申请、检查和档案管理工作。  （7）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。  （8）加强对项目风险源的日常管理和检查，预防风险事故的发生。  （9）设置监控，加强光伏板矩阵区的巡视。  （10）对原升压站主变器事故油池进行改造，确保雨水不进入事故油池。  （11）项目应修订突发环境事件应急预案。 | ①做好事故池管理及项目产生的废油处理；②严格遵守各项安全操作规范和制度，加强安全管理。 |
| 环境监测 | 施工场界芭茅龙潭水质进行监测 | 满足《地下水水质标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求 | 运营期芭茅龙潭水质监测 | （1）满足《地下水水质标准》III类标准要求 |
| 其他 | 做好施工期环境监理 | / | / | / |

七、结论

|  |
| --- |
| 石林西街口光伏发电项目规划装机容量为54MW，位于昆明市石林县西街口镇西街口村、威黑村和宜奈村之间，本项目的建设符合当地社会经济发展规划，符合国家产业政策。项目在采取环评提出的相关措施后，对周围地表水水质的影响能够接受，所在区域环境质量现状满足环评要求；项目实施植被保护方案后，对水源涵养、石漠化防治有突出作用；在设计和施工过程中按本报告提出的污染防治措施落实后，产生的环境影响满足相应环评标准要求，对当地声环境、大气环境、水环境及生态环境的影响很小，不会改变项目所在区域环境现有功能。从环保角度分析，该项目建设是可行的。 |