

## 目 录

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 一、建设项目基本情况 .....         | 1   |
| 二、建设内容 .....             | 20  |
| 三、生态环境现状、保护目标及评价标准 ..... | 37  |
| 四、生态环境影响分析 .....         | 58  |
| 五、主要生态环境保护措施 .....       | 91  |
| 六、生态环境保护措施监督检查清单 .....   | 101 |
| 七、结论 .....               | 106 |

### 附录：

附录 1：双柏玉树村光伏项目评价区维管植物名录

附录 2：双柏玉树村光伏项目评价区脊椎动物名录

### 附件：

附件 1：委托书

附件 2：项目投资备案证

附件 3：项目选址意见

附件 4：类比电磁辐射监测报告

附件 5：建设项目现状监测报告

附件 6：林地使用承诺书

附件 7：避让文物承诺书

附件 8：管理进度表及三审单

### 附图：

附图 1：项目地理位置图

附图 2：项目区域水系图

附图 3：项目总平面布置图

附图 4：项目拟建升压站总平面图

附图 5：升压站分区防渗图

附图 6：升压站电气总平面布置图

附图 7：光伏阵列支架布置及支架示意图

附图 8-1：项目生态环境保护目标分布及位置关系图（白玉村片区）

附图 8-2：项目生态环境保护目标分布及位置关系图（干海资片区）

附图 8-3：项目生态环境保护目标分布及位置关系图（田房箐片区）

附图 8-4：项目生态环境保护目标分布及位置关系图（文武厂片区）

附图 9：项目现状监测布点图

附图 10：项目监测计划布点图

附图 11：项目施工总布置图

附图 12：工程施工期环保措施布局图

附图 13：项目与国家级、省级公益林位置关系图

附图 14：评价区植被现状图

附图 15：评价区土地利用现状图

## 一、建设项目基本情况

|                   |   |                                  |   |
|-------------------|---|----------------------------------|---|
| 建设项目名称            | 双柏白玉村光伏项目   |                                  |   |
| 项目代码              | 2202-532322-04-01-867678  |                                  |   |
| 建设单位联系人           | 张艳飞   | 联系方式                             | 15110150265   |
| 建设地点              | 云南省楚雄州双柏县大庄镇大庄社区、柏子村、干海资村   |                                  |   |
| 地理坐标              | 光伏方阵中心点：东经 101°49'41.183" ，北纬 24°45'12.900"<br>升压站中心点：东经 101°50'3.179"，北纬 24°45'38.842"   |                                  |   |
| 建设项目行业类别          | 四十一、电力、热力生产和供应业-90.太阳能发电 4416（不含居民家用光伏发电）   | 用地（用海）面积（m <sup>2</sup> ）/长度（km） | 4358547（其中升压站用地 14300）  |
| 建设性质              | <input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建）<br><input type="checkbox"/> 改建<br><input type="checkbox"/> 扩建<br><input type="checkbox"/> 技术改造 | 建设项目申报情形                         | <input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目<br><input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目<br><input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目<br><input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目 |
| 项目审批（核准/备案）部门（选填） | 双柏县发展和改革局   | 项目审批（核准/备案）文号（选填）                | 2202-532322-04-01-867678  |
| 总投资（万元）           | 104690  | 环保投资（万元）                         | 246.18  |
| 环保投资占比（%）         | 0.24  | 施工工期                             | 6 个月  |
| 是否开工建设            | <input checked="" type="checkbox"/> 否<br><input type="checkbox"/> 是：_____   |                                  |   |
| 专项评价设置情况          | 本次光伏电站配套建设一座220kV升压站，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），220kV交流电户外式变电站应设电磁环境影响专题评价，因此本次开展电磁辐射专章评价。   |                                  |   |
| 规划情况              | 2022年4月7日云南省能源局以“云能源办水电（2022）70号”发布了《云南省能源局关于加快推进“十四五”规划新能源项目配套接网工程有关工作的通知》，通知中附上了《云南省“十四五”规划新能源项目清单》，本项目列入了云南省2023年光伏项目清单中。              |                                  |   |
| 规划环境影响评价情况        | 无   |                                  |   |

|   |   |  |   |                      |
|---|---|--|---|----------------------|
| <p>规划及规划环境影响评价符合性分析</p>                     | <p>无</p>  |  |   |                      |
| <p>其他符合性分析</p>                              | <p><b>一、产业政策符合性分析</b></p> <p>项目为复合型光伏电站建设，对照《产业结构调整指导目录》（2019年本），项目属于鼓励类“五、新能源”中“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”；对照《西部地区鼓励类产业目录》（2020年本），太阳能发电场建设属于鼓励类项目，同时，项目也取得了投资备案证（项目代码：2202-532322-04-01-867678）。因此，项目建设符合国家产业政策。</p>   |  |   |                      |
|   | <p><b>二、“三线一单”相符性</b></p> <p>2021年8月11日楚雄州人民政府印发了《楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（楚政通〔2021〕22号），本项目与楚政通〔2021〕22号文的符合性分析如下：</p>   |  |   |                      |
|   | <p><b>1、生态保护红线</b></p> <p>楚雄州涉及的“生态保护红线”类型主要为“哀牢山—无量山山地生物多样性维护与水土保持生态保护红线”。将未划入生态保护红线的自然保护地、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原、生态公益林、天然林等生态功能重要、生态环境敏感区域划为一般生态空间。全州共划分94个生态环境管控单元，分为优先保护、重点管控和一般管控3类。相关管控要求按“云政发〔2020〕29号”中的“总体管控要求”和“分类管控要求”严格执行。</p> <p>根据《双柏县自然资源局关于双柏白玉村光伏项目有关选址意见的复函》，项目不涉及自然保护区、永久基本农田和生态保护红线。因此，项目符合生态红线保护的相关要求。</p> |  |   |                      |
| <p><b>2、环境质量底线</b></p>                      |   |  |   |                      |
| <p><b>表1-1 项目与楚雄州“三线一单”环境质量底线要求的符合性</b></p> |   |  |   |                      |
| <p>环境质量底线</p>                               |   | <p>到2025年，国控、省控地表水监测断面水质优良率高于全国全省平均水平，重点区域、流域水环境质量进一步改善，全面消除劣V类水体，集中式饮用水水源水质巩固改善。到2035年，地表水体水质优良率全面提升，各监测断面水质稳</p> | <p>本项目情况</p> <p>项目不涉及饮用水水源保护区，项目区位于沙甸河汇水范围，根据监测数据，沙甸河水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准。</p> <p>项目区水资源较为紧缺，即项目建设、运行过程中产生的废水全部收</p> | <p>符合性</p> <p>符合</p> |

|            |   |  |    |
|------------|---|--|----|
|            | 定达到水环境功能要求，全面消除劣V类水体，集中式饮用水水源水质稳定达标。  | 集处理后回用，不直接排入地表水体，不会造成区域水环境质量突破底线。  |    |
| 大气环境质量底线   | 到2025年，环境空气质量稳中向好，10县市城市环境空气质量稳定达到国家二级标准。到2035年，环境空气质量全面改善，10县市城市环境空气质量优于国家一级标准天数逐步提高。                  | 根据《2020年楚雄州环境质量状况》，2020年双柏县城区环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准。项目光伏发电过程不会产生工业废气，升压站生活区食堂油烟经抽油烟机收集处理达标后排放，对周边环境空气质量影响很小，不会突破当地环境质量底线。 | 符合 |
| 土壤环境风险防控底线 | 到2025年，土壤环境风险防范体系进一步完善，强，受污染耕地安全利用率和污染地块安全利用率进一步提高。到2035年，土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。 | 项目升压站主变压器和光伏场区箱式变压器设置了具有防渗措施的事故油池，防止事故状态下变压器油泄漏；危废暂存间采取按照“三防措施”，项目对土壤环境风险可控。   | 符合 |

### 3、资源利用上线

表1-2 项目与楚雄州“三线一单”资源利用上线要求的符合性

| 类别     | 内容要求   | 本项目情况   | 符合性 |
|--------|--|---|-----|
| 资源利用上线 | 水资源利用上限<br>落实最严格水资源管理制度，稳定达到水资源利用“三条红线”控制指标考核要求。2025年，各县市用水总量、用水效率（万元GDP用水量、万元工业增加值用水量、农田灌溉水有效利用系数）、重要江河湖泊水功能区水质达标率满足水资源利用上线的管控要求。 | 项目运营过程中用水主要为光伏板清洁用水及运营管理人员生活用水，用水量较少，不属于高耗水项目，不会突破水资源利用上线。  | 符合  |
|        | 土地资源利用上限<br>落实最严格的耕地保护制度。2025年，各县市土地利用达到自然资源和规划、住建等部门对土地资源开发利用总量及强度的土地资源利用上线管控要求。  | 项目用地以荒草地为主，局部少量占用园地和林地，经双柏县自然资源局查询，不占用基本农田，电站采取复合式开发，光伏阵列架设除桩基外不做地面硬化，阵列架设后，光伏板下及板间可恢复种植；箱变及分支箱基础、集电线路塔基、升压站等零星永久占地面积较小，对地区土地利用的影响小，依法依规办理建设用地手续，符合国家及地方对光伏项目土地利用的相关要求。 | 符合  |
|        | 能源利用上限<br>能源利用上线。严格落实能耗“双控”制度。2025年全州单位GDP能耗、能源消耗总量等满足能源利用上线的管控要求。   | 项目属于清洁能源开发利用项目，自身建设运行能耗较少，建成后有助于优化地区能源结构、保障能源供给。  | 符合  |

#### 4、分区管控要求

根据《楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（楚政通〔2021〕22号），全州共划分94个生态环境管控单元，分为优先保护、重点保护和一般管控3类。优先保护单元：共30个，包含生态保护红线和一般生态空间、饮用水源地等，主要分布在哀牢山、金沙江干热河谷以及红河礼社江干热河谷、水源保护区等重点生态功能区域。重点管控单元：共54个，包含开发强度高、污染物排放强度大、环境问题相对集中的区域和大气环境布局敏感、弱扩散区等，主要分布在龙川江流域、各类开发区和工业集中区、城镇规划区及环境质量改善压力较大的区域。一般管控单元：优先保护单元、重点管控单元以外的区域为一般管控单元。

项目用地范围未占用生态保护红线、不占国家公园、自然保护区、森林公园、风景名胜、草原公园等各类自然保护地，不涉及饮用水水源保护区，不涉及重要湿地、基本草原。此外，项目不在城镇规划范围内、大气环境布局敏感区等重点管控单元内，工程也不涉及矿产资源开发。

表1-3 项目与楚雄州“三线一单”分区管控要求的符合性

| 类别               | 内容要求   | 本项目情况  | 符合性 |
|------------------|--|--|-----|
| 总体管控要求<br>空间布局约束 | ①严格落实国家产业政策。将资源承载能力、生态环境容量作为承接产业转移的基础和前提，合理确定承接产业转移重点，禁止引进环境污染大、资源消耗高、技术落后的生产能力。严禁以任何名义、任何方式核准或备案产能严重过剩行业的增加产能项目。      | 本项目为太阳能发电项目，属于电力、热力生产和供应业，根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》（国家发改委第29号令，2020年1月1日起实施）规定：“《产业结构调整指导目录》由鼓励、限制和淘汰三类目录组成”，本项目不属于限值、淘汰类，属于鼓励类项目，项目建设符合国家产业政策。 | 符合  |
|                  | ②严格按照《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则》(试行)要求，禁止在金沙江、长江一级支流(南广河、赤水河)岸线边界1公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。 | 本项目为太阳能发电项目，属于电力、热力生产和供应业，不属于上述所列禁止建设类型。   | 符合  |
|                  | ③禁止在金沙江、长江一级支流(南广河、赤水河)建设除党中央、国务院、国家投资主管部门、省级有关部门批复同意以外的过江基础设施项目。禁止在金沙江岸线3公里、长江一级支流岸线(南广河、赤水河)1公里                      | 本项目为太阳能发电项目，属于电力、热力生产和供应业，不属于上述所列禁止建设类型。   | 符合  |

|  |         |   |   |    |
|--|---------|---|---|----|
|  |         | 范围内新建、改建、扩建尾矿库。   |   |    |
|  |         | ④在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已建成的应当限期关闭拆除。拟开发为农用地的未利用地，要开展土壤环境质量状况评估，不符合相应标准的，不得种植食用农产品。  | 本项目不属于永久基本农田集中区，项目升压站主变压器和光伏场区箱式变压器设置了具有防渗措施的事故油池，防止事故状态下变压器油泄漏；危废暂存间采取按照“三防措施”，项目对土壤环境风险可控。                            | 符合 |
|  |         | ⑤在天然气干、支线可以覆盖的地区原则上不再新建、改建、扩建以煤(油为燃料)的项目。全州产业聚集区集中建设热电联产机组或大型集中供热设施，逐步淘汰分散燃煤锅炉。在不具备热电联产集中供热条件的地区，现有多台燃煤小锅炉的，可按照等容量替代原则建设大容量燃煤锅炉。  | 本项目为太阳能发电项目，属于电力、热力生产和供应业，不涉及锅炉建设。  | 符合 |
|  | 污染物排放管控 | ①严格控制缺水地区、水污染严重地区和敏感区域高耗水、高污染行业发展，新建、改建、扩建重点行业建设项目实行主要水污染物排放减量置换。   | 本项目为太阳能发电项目，属于电力、热力生产和供应业，不属于高耗水、高污染行业。<br>本项目产生的废水经处理后回用于升压站绿化及光伏板下林草植被及作物浇洒，节约利用水资源。                                  | 符合 |
|  |         | ②严格保护城乡饮用水水源地，整治饮用水源保护区内的污染源，确保饮用水安全。实现城镇生活污水、生活垃圾处理设施全覆盖和稳定运行。推进农村面源污染治理。对入驻企业较少，主要产生生活污水，工业污水中不含有毒有害物质的工业集中区，其污水可就近依托城镇污水处理厂进行处理；对工业污水排放量较小的工业集中区，可依托工业企业治污设施处理后达标排放。新建冶金、电镀、有色金属、化工、印染、制革、原料药制造等企业，原则上布局在符合产业定位的园区，其排放的污水由园区污水处理厂集中处理。 | 本项目位于楚雄州双柏县大庄镇大庄社区、柏子村、干海资村，行政区划隶属于双柏县大庄镇，为太阳能发电项目，属于电力、热力生产和供应业，项目不涉及饮用水水源地，项目产生的废水经处理后回用于升压站绿化及光伏板下林草植被及作物浇洒，项目废水不外排。 | 符合 |
|  |         | ③加大VOCs减排力度，扎实推动PM <sub>2.5</sub> 和臭氧协同控制，有效巩固环境空气质量优良天数比例。在持续推进氮氧化物减排的基础上，重点加大石化、化工及含挥发性有机化合物产品制造企业和喷漆、制鞋、印刷、电子、服装干洗等行业清洁生产和污染治理力度，逐步淘汰挥发性有机化合物含量高的产品生产和使用，严控生产过程中逃逸性有机气体的排放。  | 本项目为太阳能发电项目，属于电力、热力生产和供应业，项目光伏发电过程不会产生工业废气，升压站生活区食堂油烟经抽油烟机收集处理达标后排，对周边环境空气质量影响很小，不涉及VOCs、PM <sub>2.5</sub> 和臭氧污染物的排放。   | 符合 |
|  |         | ④加强土壤污染防治，对农用地实施分类管理，对重点行业企业建设用地实行环境准入管理，进入各使用环节  | 本项目不属于土壤污染重点行业，项目升压站主变压器和光伏场区箱式变压器设置了具有防渗措施   | 符合 |

|                    |  |  |   |
|--------------------|--|--|---|
|                    | (储备、转让、收回以及改变用途)之前应按照规定进行土壤污染状况调查,动态更新土壤环境污染重点监管企业名单,实施土壤污染环境风险管控和修复名录制度,对污染地块开发利用实行联动监管。                      | 的事故油池,防止事故状态下变压器油泄漏;危废暂存间采取按照“三防措施”,项目对土壤环境风险可控。   |   |
|                    | ⑤提高钢铁、水泥等高耗能产业减量置换比例,把高能效和低碳排放纳入产能减量置换门槛,明确重点行业二氧化碳排放达峰目标,控制工业、交通、建筑等行业温室气体排放。                                 | 本项目为太阳能发电项目,属于电力、热力生产和供应业,属于清洁能源开发利用项目,自身建设运行能耗较少,建成后有助于优化地区能源结构、保障能源供给。   | 符合  |
|                    | ⑥全州主要污染物总量控制目标达到省级考核要求。  | 本项目运营期产生的废水经处理后回用于升压站绿化及光伏板下林草植被及作物浇洒,项目废水不外排。项目食堂油烟经抽油烟机收集处理达标后排放,对周边环境空气影响很小。固体废物均可得到妥善处置,实现零排放,不会对周围环境造成影响。       | 符合  |
| 环境<br>风险<br>防<br>控 | ①以金沙江楚雄段为重点,研究建立环境风险评估体系,定期评估沿江河湖库工业企业、工业集中区环境风险,落实防控措施。重点开展长江流域金沙江楚雄段生态隐患和环境风险调查评估,划定高风险区域。                   | 本项目为非工业类项目。环境风险主要来自储存、使用的油品及废铅蓄电池等,通过分区防渗、加强管理和风险防范,环境风险可控。  | 符合  |
|                    | ②强化全州与其他滇中城市的大气污染防治联防联控协作机制,加强区域内重污染天气应急联动。  | 项目为太阳能发电项目,属于电力、热力生产和供应业,项目光伏发电过程不会产生工业废气,升压站生活区食堂油烟经抽油烟机净化后排放,对周边环境空气影响很小,不涉及其它污染物排放。                               | 符合  |
|                    | ③禁止在环境风险防控重点区域如城乡建设规划区、居民集中区、医院和学校附近、重要水源涵养生态功能区等,以及因环境污染导致环境质量不能稳定达标的区域内新建或扩建可能引发环境风险的项目,如冶金、化工、造纸、危险品生产和储运等。 | 本项目不在城乡建成规划区、居民集中区、医院和学校附近、重要水源涵养生态功能区等,且项目所在区域为环境质量达标区。本项目环境风险主要来自储存、使用的油品及废铅蓄电池等,不构成重大危险源,通过分区防渗、加强管理和风险防范,环境风险可控。 | 符合  |
|                    | ④垃圾处理场、垃圾中转站、污水处理厂、生物发酵、规模化畜禽养殖、屠宰等产生恶臭气体的单位应当科学选址,与机关、学校、医院、居民住宅区等人口集中地区和其他依法需要特殊保护的区域保持符合规定的防护距离。            | 本项目为太阳能发电项目,属于电力、热力生产和供应业,不属于垃圾处理场、垃圾中转站、污水处理厂、生物发酵、规模化畜禽养殖、屠宰等建设项目。   | 符合  |
|                    | 资源<br>利<br>用   | ①降低水、土地、矿产资源消耗强度,强化约束性指标管理。  | 本项目用水量较少,不涉及矿产资源开发,严格遵守国家及地方对光伏项目土地利用的相关要求。 |
|                    | ②实行最严格的水资源管理制度,严   | 本项目运营过程中用水主要为光   | 符合  |



|        |              |   |  |    |
|--------|--------------|---|--|----|
| 效率     |              | 格用水总量、强度指标管理，严格取水管控，建立重点监控取水单位名录，强化重点监控取水单位管理。全州年用水总量、万元工业增加值用水量降幅等指标达到省考核要求。   | 伏板清洁用水及运营管理人员生活用水，用水量较少，不属于高耗水项目，不会对当地水资源供应产生明显影响。   |    |
|        |              | ③坚持最严格的耕地保护制度，守住耕地保护红线。坚持节约用地，严格执行耕地占补平衡等制度，提高土地投资强度和单位面积产出水平。项目占地类型为灌木林地、少量一般耕地、其他用地（裸地）。  | 本项目不占用基本农田，项目光伏场区建设过程中基本上不破坏原来的土地现状，升压站占地面积较小，对原有的土地利用功能影响较小，依法办理建设用地手续，符合国家及地方对光伏项目建设用地的相关要求。   | 符合 |
|        |              | ④全州单位GDP能耗持续下降，能耗增量控制目标达到省考核要求。   | 本项目属于清洁能源生产项目，建成后有利于地区能源结构优化。  | 符合 |
|        |              | ⑤鼓励全州石化、化工、有色金属冶炼等行业运用工业节水、技术和装备，促进企业废水深度处理回用。  | 本项目用水量较少，项目产生的废水经处理后回用于升压站绿化及光伏板下林草植被及作物浇洒，项目废水不外排。  | 符合 |
|        |              | ⑥实施金沙江龙川江等重点流域水库群联合调度，增加枯水期下泄流量，确保生态用水比例只增不降。   | 本项目用水量较少，不会对地区水资源供应产生明显影响。   | 符合 |
| 优先管控单元 | 一般生态空间优先保护单元 | <p>①执行《云南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》。原则上按照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。</p> <p>②未纳入生态保护红线的各类自然保护地按照相关法律法规规定进行管控；重要湿地依据《湿地保护管理规定》、《国务院办公厅关于印发湿地保护修复制度方案的通知》、《云南省湿地保护条例》、《云南省人民政府关于加强湿地保护工作的意见》等进行管理；天然林依据《国家林业局关于严格保护天然林的通知》（林资发〔2015〕181号）、《天然林保护修复制度方案》的通知（厅字〔2019〕39号）等进行管理；基本草原依据《中华人民共和国草原法》进行管理。</p> | <p>根据云南玖创林业技术服务有限公司编制的《双柏白玉村光伏项目使用林地可行性报告》，项目涉及省级公益林6.2380hm<sup>2</sup>，为部分光伏组件、集电线路塔基及检修道路占用。经调查，项目涉及的省级公益林不属于纳入生态保护红线范围的公益林，也不属于各类自然保护地、世界自然遗产地、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、天然林重点保护区范围内的林地。根据场地现状，其中光伏组件、集电线路塔基及检修道路涉及的公益林现状不属于天然乔木林；光伏阵列涉及的公益林区域现状为荒草地，不属于有林地、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，符合“云林规2021]5号”光伏项目使用林草地用地类型规定。项目总体布局及设计已尽量减小对公益林的占用影响，在依法办理并取得使用林地许可的基础上，符合《云南省地方公益林管理办法》要求。</p> | 符合 |
| 一      | 空            | 落实生态环境保护基本要求，项目建  | 本项目符合产业政策、符合相关法  | 符合 |

| 般管<br>控单<br>元  | 间布<br>局约<br>束                                     | 设和运行应满足产业准入、总量控制、排放标准等管理规定和国家法律法规要求。 | 律法规及规划要求。通过落实环评提出的各项措施后,项目建设运行各污染物可达标排放,不占用区域总量控制指标。 |        |       |       |   |                                   |    |   |                            |    |   |                 |    |   |                         |    |  |                              |    |                               |   |    |                                       |                                       |    |
|--|---|--------------------------------------|--|--------|-------|-------|---|-----------------------------------|----|---|----------------------------|----|---|-----------------|----|---|-------------------------|----|--|------------------------------|----|-------------------------------|---|----|---------------------------------------|---------------------------------------|----|
| <p>综上分析,本项目的建设与《楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》(楚政通〔2021〕22号)要求相符。</p> <p><b>三、与《长江经济带发展负面清单指南(试行,2022年版)》的符合性</b></p> <p><b>表 1-4 与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则(试行)》的符合性</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 45%;">《指南》要求</th> <th style="width: 45%;">本项目情况</th> <th style="width: 10%;">符合性分析</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1、禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目,禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过江通道项目。</td> <td>本项目属于太阳能发电项目,不涉及港口、码头建设,无涉水、过江设施。</td> <td>符合</td> </tr> <tr> <td>2、禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源无关的项目。</td> <td>本项目不在自然保护区、风景名胜区的岸线和河段范围内。</td> <td>符合</td> </tr> <tr> <td>3、禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目,以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。</td> <td>本项目不涉及饮用水水源保护区。</td> <td>符合</td> </tr> <tr> <td>4、禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿,以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。</td> <td>本项目不涉及水产种质资源保护区及国家湿地公园。</td> <td>符合</td> </tr> <tr> <td>5、禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。</td> <td>本项目周边地表水体为沙甸河,项目不占用长江流域河湖岸线。</td> <td>符合</td> </tr> <tr> <td>6、禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。</td> <td>本项目产生的废水经处理后回用于升压站绿化及光伏板下林草植被及作物浇洒,项目废水不外排,不设排污口。</td> <td>符合</td> </tr> <tr> <td>7、禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产线捕捞。</td> <td>本项目不涉及生产线捕捞活动。建设运行过程中加强人员管理,严禁非法捕捞行为。</td> <td>符合</td> </tr> </tbody> </table> |   |                                      |  | 《指南》要求 | 本项目情况 | 符合性分析 | 1、禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目,禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过江通道项目。 | 本项目属于太阳能发电项目,不涉及港口、码头建设,无涉水、过江设施。 | 符合 | 2、禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源无关的项目。 | 本项目不在自然保护区、风景名胜区的岸线和河段范围内。 | 符合 | 3、禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目,以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。 | 本项目不涉及饮用水水源保护区。 | 符合 | 4、禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿,以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。 | 本项目不涉及水产种质资源保护区及国家湿地公园。 | 符合 | 5、禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。 | 本项目周边地表水体为沙甸河,项目不占用长江流域河湖岸线。 | 符合 | 6、禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。 | 本项目产生的废水经处理后回用于升压站绿化及光伏板下林草植被及作物浇洒,项目废水不外排,不设排污口。 | 符合 | 7、禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产线捕捞。 | 本项目不涉及生产线捕捞活动。建设运行过程中加强人员管理,严禁非法捕捞行为。 | 符合 |
| 《指南》要求   | 本项目情况   | 符合性分析                                |  |        |       |       |   |                                   |    |   |                            |    |   |                 |    |   |                         |    |  |                              |    |                               |   |    |                                       |                                       |    |
| 1、禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目,禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过江通道项目。  | 本项目属于太阳能发电项目,不涉及港口、码头建设,无涉水、过江设施。                 | 符合                                   |  |        |       |       |   |                                   |    |   |                            |    |   |                 |    |   |                         |    |  |                              |    |                               |   |    |                                       |                                       |    |
| 2、禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源无关的项目。  | 本项目不在自然保护区、风景名胜区的岸线和河段范围内。                        | 符合                                   |  |        |       |       |   |                                   |    |   |                            |    |   |                 |    |   |                         |    |  |                              |    |                               |   |    |                                       |                                       |    |
| 3、禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目,以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。  | 本项目不涉及饮用水水源保护区。                                   | 符合                                   |  |        |       |       |   |                                   |    |   |                            |    |   |                 |    |   |                         |    |  |                              |    |                               |   |    |                                       |                                       |    |
| 4、禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿,以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。  | 本项目不涉及水产种质资源保护区及国家湿地公园。                           | 符合                                   |  |        |       |       |   |                                   |    |   |                            |    |   |                 |    |   |                         |    |  |                              |    |                               |   |    |                                       |                                       |    |
| 5、禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。   | 本项目周边地表水体为沙甸河,项目不占用长江流域河湖岸线。                      | 符合                                   |  |        |       |       |   |                                   |    |   |                            |    |   |                 |    |   |                         |    |  |                              |    |                               |   |    |                                       |                                       |    |
| 6、禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。  | 本项目产生的废水经处理后回用于升压站绿化及光伏板下林草植被及作物浇洒,项目废水不外排,不设排污口。 | 符合                                   |  |        |       |       |   |                                   |    |   |                            |    |   |                 |    |   |                         |    |  |                              |    |                               |   |    |                                       |                                       |    |
| 7、禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产线捕捞。  | 本项目不涉及生产线捕捞活动。建设运行过程中加强人员管理,严禁非法捕捞行为。             | 符合                                   |  |        |       |       |   |                                   |    |   |                            |    |   |                 |    |   |                         |    |  |                              |    |                               |   |    |                                       |                                       |    |

|  |  |           |
|--|--|-----------|
| <p>8、禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。</p> | <p>本项目为光伏电站建设项目，不属于化工项目，不涉及尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库等建设。</p>                             | <p>符合</p> |
| <p>9、禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。</p>  | <p>本项目为光伏电站建设项目，不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染类项目。</p>                        | <p>符合</p> |
| <p>10、禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。</p>  | <p>本项目为绿色能源开发利用项目。</p>   | <p>符合</p> |
| <p>11、禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。</p>                            | <p>本项目属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》鼓励类，不属于落后产能、过剩产能。本项目为绿色能源开发利用项目，不属于高耗能高排放项目。</p> | <p>符合</p> |
| <p>12、法律法规及相关政策文件有更加严格规定从其规定。</p>  | <p>本项目的建设符合相关法律法规及政策文件要求。</p>  | <p>符合</p> |

根据上表分析，本项目符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》的要求。

#### 四、与《云南省主体功能区规划》（政发〔2014〕1号）符合性

根据《云南省主体功能区规划》（云政发〔2014〕1号）云南省主体功能区划分总图，本项目选址属于省级重点生态功能区，不涉及禁止开发区。

重点生态功能区的功能定位为：在涵养水源、保持水土、调蓄洪水、防风固沙、维系生物多样性等方面具有重要作用，是关系全省、全国或更大区域生态安全的重要区域。重点生态功能区要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适宜产业，引导超载人口逐步有序转移。

本项目为光伏电站建设项目。项目光伏区施工过程中，需要开挖桩基和电缆沟，将对占地造成临时破坏影响，施工结束后除桩基占地外，其它土地可以恢复种植作物、树木和灌丛，因此，光伏占地对土地利用的改变影响较小。项目升压站施工，需要全部破坏占地范围的土地，原占地类型为林地，施工结束后将全部转变为建设用地，土地利用将发生明显改变，由于升压站占地范围小，对区域土地利用格局影响范围有限。本项目评价区无珍稀濒危保护植物和古树名木分布，工程建设对保护植物和古树名木无影响；受本工程建设影响的植被类型在项目区及周边区域广泛分布，全部为次生性植被，生态多样性不丰富、生态功能低下，工程建设占地不会对这些植被造成毁灭性的破坏，其不利影响仅限于局部，不会随时间推移而扩大，因此，本工程占地将对评价区植被造成一定程度的不利影响，但由于占用植被面积有

限，且以次生性植被为主，本工程建设对植被的影响较小。本项目评价区内分布有4种国家二级保护野生动物，分别为松雀鹰、普通鵟、红隼、豹猫，这些保护动物的主要活动范围不在工程建设区，而是周边区域或项目区上空，也见于云南省的其他地区，甚至见于更广泛的范围，落实环评提出的生态防治措施后，工程建设对珍稀濒危保护动物的影响很小；项目占用和破坏的植被类型较为简单，在这些生境中生活的野生动物的种类和数量都比较贫乏，区域内分布的这些动物的活动性较强，均为区域广泛分布物种，落实环评提出的生态防治措施后，建设对区域野生动物的影响较小。在项目施工中应高度重视水土保持工作，严格按照水土保持有关要求设计施工，选择好临时弃渣堆放区，对渣场建设拦挡和覆盖等水土防护措施，施地场地周围建设截排水沟，下游设置沉砂池，最大限度地减少水土流失，经采取水保方案提出的工程、植物、临时措施后，项目建设产生的水土流失在可控范围内，对区域影响小。

综上所述，本项目为太阳能发电项目，将改变区域能源结构，有利于增加可再生能源的比例和清洁能源比例，能减少区域应使用煤等污染燃料比例，项目所在区域不涉及禁止开发区，与省级重点生态功能区的功能定位不冲突，符合《云南省主体功能区规划》（云政发〔2014〕1号）。

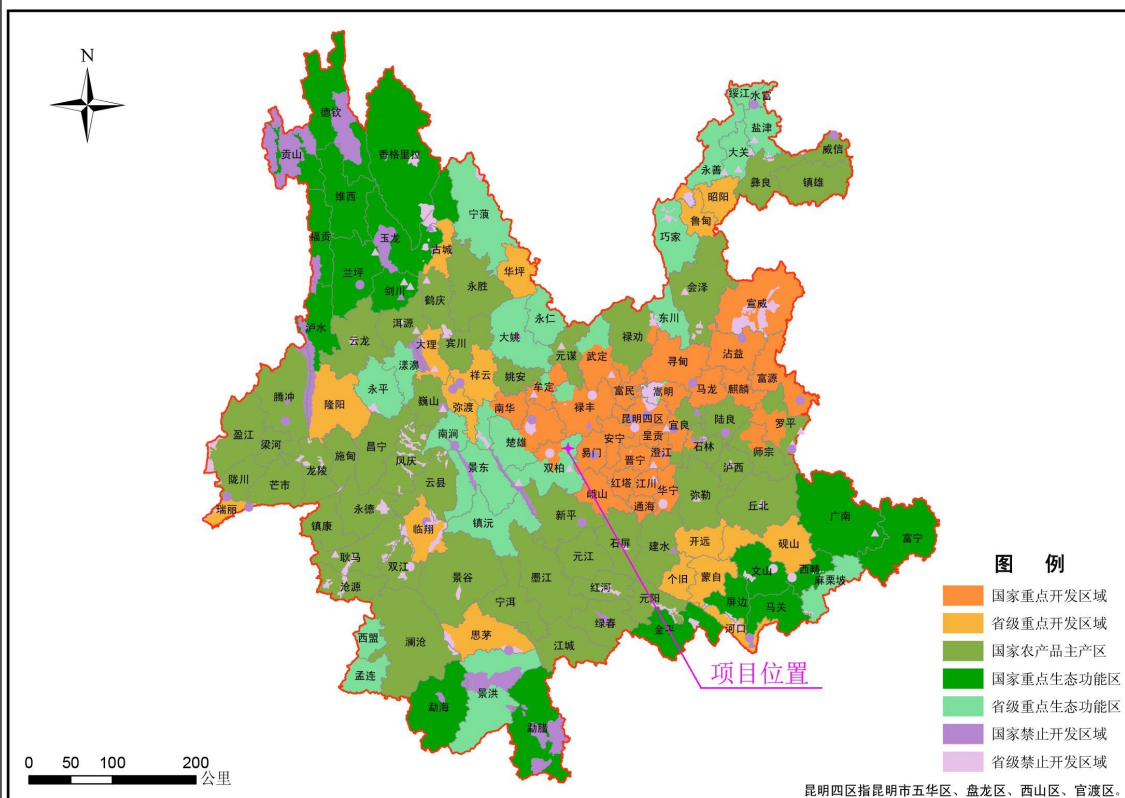


图1-1 项目在云南省主体功能区划分总图中的位置图

### 五、与《云南省生态功能区划》符合性

根据云南省的生态环境敏感性、生态系统服务功能分异规律及存在的主要生态问题，2009年9月云南省人民政府批复的《云南省生态功能区划》，将云南生态功能分为5个一级区（生态区）、19个二级区（生态亚区）和65个三级区（生态功能区）。经查询，双柏县属于III1-5绿汁江河谷水土保持生态功能区。

项目在云南省生态功能区划情况，见表1-5。

表1-5 项目所在地的生态功能区划

| 生态功能分区单元           |                              |                      | 主要生态特征   | 主要生态环境问题          | 生态环境敏感性  | 主要生态系统服务功能    | 保护措施与发展方向  |
|--------------------|------------------------------|----------------------|--|-------------------|----------|---------------|--|
| 生态区                | 生态亚区                         | 生态功能区                |  |                   |          |               |  |
| III高原亚热带北部常绿阔叶林生态区 | III1滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区 | III1-5绿汁江河谷水土保持生态功能区 | 大部地区为中山河谷地貌。降雨量800-1000毫米，现存植被以云南松林为主，土壤以紫色土为主 | 不合理的土地利用带来的水土流失严重 | 土壤侵蚀高度敏感 | 水土流失严重地区的综合整治 | 工程治理与生物治理相结合，改造水土流失严重地区的生态环境，加大封山育林的强度，调整土地利用方式，发展多种经营 |

项目评价区自然植被以次生植被为主。由于区域内气候偏干热，土层瘠薄，加之受人为干扰破坏严重，植被长势较差，其中以干热性稀树灌木草丛和干热性灌丛居多，另有少量的暖温性针叶林（云南松林）分布。评价区内人工植被分布广泛，主要为旱地、人工林以及园地。项目拟使用林地面积9.9668hm<sup>2</sup>，活立木蓄积14m<sup>3</sup>，需要采伐蓄积量为14m<sup>3</sup>，采伐树种为桉树、圣诞树、石榴，灌木林地清理即可。项目光伏组件架设除支架桩基外，地面不硬化，组件按要求保持一定高度，可保障下方林草植被继续升值的空间和一定光照，通过严格落实施工期水土保持措施和植被恢复措施，项目光伏组件架设后，光伏板下及板间区域的林草植被可逐步恢复，各类草本及低矮灌丛植被可在板下及板间继续生长，与项目建设前区域植被类型的变化不大；而项目箱变基础、集电线路塔杆、升压站等少量永久占地面积较小，所造成的各类植被面积及植被个体数量的永久减少规模较小，且属于分散零星占用，对区域生态环境系统的影响不大。项目的建设不会对地区生态系统稳定性造成大的不利影响，此外项目光伏组件架设后，还能对大风吹拂以及阳光直射起到一定的遮挡作用，可减少土壤水分蒸发，在一定程度上缓和地区水热矛盾，起到防止土地荒漠化的作用。

综上所述，项目的建设符合《云南省生态功能区划》的要求是相符的。

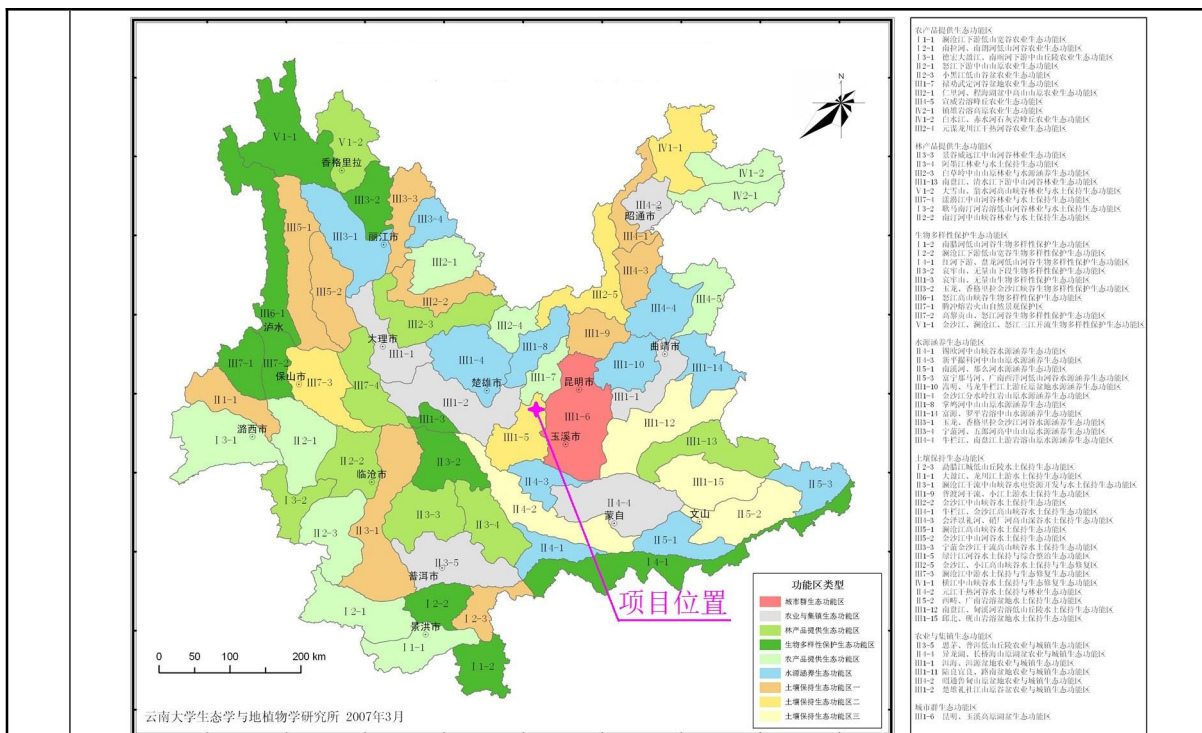


图1-2 项目在云南省生态功能类型区中的位置图

### 六、与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2010-2030）》符合性

本项目位于楚雄州双柏县大庄镇，不属于生物多样性保护战略行动计划优先保护区域。项目生态调查结果表明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一致。

综上所述，项目建设与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030年）》基本协调。

### 七、与《云南省能源局关于加快推进“十四五”规划新能源项目配套接网工程有关工作的通知》（云能源办水电[2022]70号）的符合性分析

2022年4月7日，云南省能源局印发了云南省能源局关于加快推进“十四五”规划新能源项目配套接网工程有关工作的通知，相关要求如下：

为贯彻落实省委省政府关于加快光伏发电项目开发建设的决策部署，按照“能开全开、能快尽快，依法依规，科学有序”的要求，确保顺利完成省“十四五”新能源规划建设目标。在前期沟通对接的基础上，切实做好新能源项目建设与配套接网工程同步规划、同步建设、同步投产工作，实现新能源项目按期并网消纳，保障全省能源供应安全。

根据云南省“十四五”规划新能源项目清单，云南省2023年光伏项目清单内

全省包含 225 个光伏项目，其中双柏县共有 9 个，双柏县光伏项目见下表。

表 1-6 双柏县光伏项目一览表

| 序号 | 地州  | 市/县/区 | 项目名称 | 装机容量 (万千瓦) |
|----|-----|-------|------|------------|
| 1  | 楚雄州 | 双柏县   | 白玉树  | 5          |
| 2  |     |       | 邦三   | 3          |
| 3  |     |       | 大麻秧  | 4          |
| 4  |     |       | 代么古  | 3.5        |
| 5  |     |       | 法脰岔河 | 9          |
| 6  |     |       | 法脰龙葵 | 7          |
| 7  |     |       | 戈孟田  | 5          |
| 8  |     |       | 老厂   | 4          |
| 9  |     |       | 新村   | 3.5        |

由上表可知，双柏白玉村光伏项目属于云南省“十四五”规划新能源项目清单中楚雄州双柏县2023年规划实施项目。

八、与《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》、《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

1、根据《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》（国土资规(2017)8号）要求，“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”。

“对使用永久基本农田以外的农用地开展光伏复合项目建设的，省级能源、国土资源主管部门商同级有关部门，在保障农用地可持续利用的前提下，研究提出本地区光伏复合项目建设要求(含光伏方阵架设高度)、认定标准，并明确监管措施，避免对农业生产造成影响。其中对于使用永久基本农田以外的耕地布设光伏方阵的情形，应当从严提出要求，除桩基用地外，严禁硬化地面、破坏耕作层，严禁抛荒、撂荒”。

“对于符合本地区光伏复合项目建设要求和认定标准的项目，变电站及运行管理中心、集电线路杆塔基础用地按建设用地管理，依法办理建设用地审批手续；场内道路用地可按农村道路用地管理；利用农用地布设的光伏方阵可不改变原用地性质；采用直埋电缆方式敷设的集电线路用地，实行与项目光伏方阵用地同样的管理方式”。

2、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)，“光伏复合项目指架设在一般耕地或其他农用地上光伏方阵用地，满足光伏组件最低沿高于地 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，实行与项目光伏方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”。

**符合性分析：**项目建设主要选取荒草地布置，仅局部少量占用部分园地和林地，经双柏县自然资源局查询并出具选址意见，不占永久基本农田。同时根据楚雄州生态环境局双柏分局、双柏县林业和草原局、双柏县水务局、双柏县农业农村局、双柏县人民武装部、双柏县文化和旅游局关于本项目选址意见的复函，项目也不占用自然保护区、风景名胜区等国家相关法律法规和规划明确禁止的区域，同意项目选址。

建设单位承诺在临近小型河流或小坝塘施工时，严格落实环评提出的各项环保措施，禁止向河流、小坝塘等进行排水、排渣；承诺在施工过程中，若发现文物线索后立即停工，及时报告文物部门前往处理后再复工；根据云南玖创林业技术服务有限公司编制的《双柏白玉村光伏项目使用林地可行性报告》，项目选址已对盖度 50%以上灌木林地进行了避让，目前《双柏白玉村光伏项目使用林地可行性报告》正在逐级上报审批中。建设单位承诺在取得准许使用林地手续后再进行涉及占用林地范围的工程内容的施工。

项目按复合型光伏电站设计，光伏阵列架设除桩基外，地面不做硬化。对于架设在园地和草地上的阵列，要求严格按“最低沿高于地 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”的规定执行；阵列架设完成后及时完成组件下方土地的覆土复垦，恢复农业生产条件，积极推进复耕，严禁破坏耕作层，严禁抛荒、撂荒。箱变及分支箱基础、集电线路杆塔塔基、升压站等永久占地应严格按照《光伏电站工程项目用地控制指标》要求控制，并依法依规办理建设用地手续。通过落实上述措施，项目建设符合《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》(国土资规(2017)8号)及《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)的要求。

### 九、其它使用林地的规定符合性分析

1、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)的符合性分析

《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)，“光伏电站建设禁止占用自然保护区、国家公园、湿地、森林公园、濒危物种栖息地、天然林保护工程区等环境敏感区域的林地建设光伏电站。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。”

**符合性分析：**根据云南玖创林业技术服务有限公司编制的《双柏白玉村光伏项目使用林地可行性报告》，项目涉及省级公益林6.2380hm<sup>2</sup>，为部分光伏组件、集电线路塔基及检修道路占用。经调查，项目涉及的省级公益林不属于各类自然保护区、世界自然遗产地、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、天然林重点保护区范围内的林地。根据场地现状，光伏组件、集电线路塔基及检修道路涉及的公益林现状不属于天然乔木林，有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，项目所在区域为降雨量400毫米以上，灌木林地覆盖率低于50%，符合“林资发〔2015〕153号”光伏项目使用林地用地类型规定。

2、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林草地有关事项的通知》(云林规〔2021〕5号)的符合性分析

表 1-7 项目与“云林规〔2021〕5号”的符合性分析

| 类别   | 云林规〔2021〕5号要求  | 项目情况  | 符合性 |
|------|--|---|-----|
| 选址要求 | 光伏复合项目禁止在国家公园、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，世界自然遗产地，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，天然林重点保护区、基本草原以及生态保护红线内建设。 | 根据云南玖创林业技术服务有限公司编制的《双柏白玉村光伏项目使用林地可行性报告》，项目涉及省级公益林 6.2380hm <sup>2</sup> ，为光伏组件、集电线路塔基及检修道路占用。经调查，项目涉及的省级公益林不属于不属于各类自然保护地、世界自然遗产地、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、天然林重点保护区范围内的林地。建设单位承诺在临近小型河流或小坝塘施工时，严格落实环评提出的各项环保措施，禁止向河流、小坝塘等进行排水、排渣；承 | 符合  |

|      |   |  |    |
|------|---|--|----|
|      |   | 诺在施工过程中，若发现文物线索后立即停工，及时报告文物部门前往处理后复工。  |    |
|      | 光伏复合项目的生产区（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、拌合站、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。 | 1、项目涉及省级公益林 6.2380hm <sup>2</sup> ，为光伏组件、集电线路塔基及检修道路占用。经调查，项目涉及的省级公益林现状不属于天然乔木林地。其他用地均不涉及天然乔木林地，占地为灌木林地、园地和交通运输用地等。<br>2、施工期设置的施工场地、清洗池、沉淀池等设施不涉及乔木林地。<br>3、电池组件阵列用地不属于有林地、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。 | 符合 |
| 用地要求 | 电池组件阵列区在设计方面应当尽可能节约集约使用林地，光伏板最低沿与地面距离不得低于 2.5m，电池组件阵列各排、列的布置间距应符合《光伏电站设计规范》（GB 50797-2012）或《光伏发电站设计规范》（GB 50797-2012）相关规定；场内检修道路设计应符合《光伏发电站设计规范》（GB 50797-2012）以及《光伏发电工程施工组织设计规范》（GB/T50795-2012）的相关要求。                                       | 1、项目按光伏组件最低端离地距离 2.5m、桩基间列间距大于 4m、行间距大于 6.5m 的架设要求执行。<br>2、场内检修道路不用水泥硬化。   | 符合 |
| 植被保护 | 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地草地用途，不得裸露地表、硬化或作其他用途。   | 项目运营过程中将在光伏板下保护原有的灌木草丛的用地，原为林地裸露的地表计划种植相应的林业，保证地表不裸露、地面不硬化或作其他用途。  | 符合 |
|      | 光伏复合项目施工期要切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，地理电缆槽、临时弃渣场等确需对地表进行开挖的，施工单位应当严格按照设计范围进行施工，施工结束后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。电池组件阵列区内林地上涉及散生木的，应当优化设计、尽量避让，在满足光伏电站正常建设运营的同时，尽可能减少对散生木的采伐。涉及古树名木的，一律避让。                    | 项目按照要求执行。  | 符合 |
|      | 光伏复合项目运营期要采取多种综合措施，确保项目区原生植被正常生长。施工前项目业主单位应当对项目区植被情况以图文或影像方式进行记录，申报办理许可手续时，将记录材料提交县级林   | 现阶段为项目施工前期工作开展阶段，建设单位承诺在使用林地前，将编制《光伏复合项目使用林草地植被保护方案》，按要求对光伏板下植被进行保护。   | 符合 |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>草主管部门存档。运营期电池组件阵列下方原有植被盖度达到 30%以上，且具备自然恢复条件的，以自然恢复植被为主，不采取开挖补种、更替树种、除草等人工干预措施；原有植被盖度达到 20%以上 30%以下，且具备自然恢复条件的，采取补植补种修复植被；原有植被盖度低于 20%的，采取人工种草等措施改良植被及土壤条件，防止水土流失和土壤侵蚀。项目区内未设计建设的空地区域，不得破坏原有植被和损毁地表，项目业主单位可在不影响光伏复合项目运营安全的前提下，科学制定绿化方案，适度补植补种乡土树种、草种。项目业主在申报使用林地、草原行政许可时，应当同步提交编制《光伏复合项目使用林草地植被保护方案》的承诺书，并在项目取得使用林地许可批复后 1 个月内，向县林草局提交按规定编制的《光伏复合项目使用林草地植被保护方案》。</p> |  |
|--|--|--|

经上表分析可知，项目建设使用林地符合《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》的相关要求。

### 十、与《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性

根据《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020），本次项目范围内的220kV升压站及35kV集电线路环保措施与技术要求的符合性分析如下：

表 1-8 项目与《输变电建设项目环境保护技术要求》的符合性分析

| 项目   | 技术要求  | 本项目情况  | 符合性 |
|------|---|--|-----|
|      | <p>输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。</p> | <p>本项目升压站、集电线路选址选线已避让生态红线、自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。</p>  | 符合  |
| 选址选线 | <p>变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。</p>   | <p>本项目升压站、集电线路选址选线已避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。</p>   | 符合  |
|      | <p>户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。</p>   | <p>本项目升压站最近保护目标为西侧 520m 的柏子村，拟建 35kV 集电线路沿线最近保护目标在 40m 以外，通过落实环评提出的各项措施，运行期电磁辐射及噪声对周边保护目标影响较小。</p> | 符合  |
|      | <p>同一走廊内的多回输电线路，宜采取同</p>  | <p>本项目光伏场区电能汇集时，</p>   | 符合  |

|        |   |   |    |
|--------|---|---|----|
|        | 塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。  | 已尽量采用同一方向上的各方阵电能汇集后，采用同塔多回线路输送。                                 |    |
|        | 原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。   | 本项目升压站不涉及 0 类声环境功能区。  | 符合 |
|        | 变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。   | 本项目升压站总体布局紧凑，通过落实环评提出的各项措施，生态环境影响较小。                            | 符合 |
|        | 输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。   | 本项目集电线路已尽可能采用高塔，减少林木砍伐。   | 符合 |
|        | 进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。   | 本项目集电线路已避让自然保护区，不进入保护区。   | 符合 |
| 电磁环境保护 | 工程设计应对产生的工频电场、工频磁场、直流合成电场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应防护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求。   | 经类比分析，本项目升压站运行期工频电场强度、工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的要求。      | 符合 |
|        | 输电线路设计应因地制宜选择线路、架设高度、杆塔塔型、导线参数、相序布置等，减少电磁环境影响。  | 本项目 35kV 集电线路电磁环境影响较小。  | 符合 |
|        | 架空输电线路经过电磁环境敏感目标时，应采取避让或增加导线对地高度等措施，减少电磁环境影响。   | 本项目 35kV 集电线路电磁环境影响较小，且架空线与周边环境敏感目标保留一定距离。                      | 符合 |
|        | 新建城市电力线路在市中心地区、高层建筑群区、市区主干路、人口密集区、繁华街道等区域应采用地下电缆，减少电磁环境影响。  | 本项目属于农村地区，无高层建筑，人口密度低。  | 符合 |
|        | 变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。  | 本项目升压站选址区域较为空旷，周边环境敏感目标较少，距离较远，进出线通过合理布局，尽量避让敏感目标，减小对保护目标的电磁影响。 | 符合 |
|        | 330kV 及以上电压等级的输电线路出现交叉跨越或并行时，应考虑其对电磁环境敏感目标的综合影响。  | 本项目不涉及 330kV 及以上电压等级的输电线路。                                      | 符合 |
|        |   |   |    |
| 声环境保护  | 变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选址低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求。 | 本项目升压站选用低噪设备，水泵、风机等通过减振、隔声措施综合降噪，预测厂界噪声达标，不会造成区域声环境功能下降。        | 符合 |
|        | 户外变电工程总体布置应综合考虑声环境影响因素，合理规划，利用建筑物、地形等阻挡噪声传播，减少对声环境敏感目标的影响。  | 本项目升压站户外主变设置在站区中东部，通过距离衰减，预测升压站噪声厂界达标，对周边敏感目标影响较小。              | 符合 |
|        | 户外变电工程在设计过程中应进行平面布置优化，将主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要声源设备布置在站址中央区域或远离站外声环境敏感目标侧的区域。  | 本项目升压站平面设计已考虑尽量降低噪声影响，主变压器等主要声源设备尽量靠近站址中部布置。                    | 符合 |
|        | 变电工程位于 1 类或周围噪声敏感建筑物较多的 2 类声环境功能区时，建设单位   | 本项目升压站与周边声环境保护目标保持一定距离，站内选用低                                    | 符合 |

|  |  |   |    |
|--|--|---|----|
|  | 应严格控制主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要噪声源的噪声水平，并在满足GB12348的基础上保留适当裕度。  | 噪设备，预测升压站噪声厂界达标，对周边敏感目标影响较小。  |    |
|  | 位于城市规划区1类声环境功能区的变电站应采用全户内布置方式。位于城市规划区其他声环境功能区的变电工程，可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式。  | 本项目升压站位于农村地区，不属于城市规划区。  | 符合 |
|  | 变电工程应采取降低低频噪声影响的防治措施，以减少噪声扰民。  | 本项目升压站选用低噪设备，水泵、风机等通过减振、隔声措施综合降噪。   | 符合 |
| 生态环境<br>保护   | 输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态环境防护与恢复措施。  | 本项目建设阶段已尽量避让周边生态敏感区，主体设计及本次评价已提出生态环境影响减缓、恢复措施。  | 符合 |
|  | 输电线路应因地制宜合理选择塔基基础，在山丘区应采用全方位长短腿与不等高基础设计，以减少土石方开挖。输电线路无法避让集中林区时，应采取控制导线高度设计，减少林木砍伐，保护生态环境。  | 本项目架空集电线路经过林地时尽可能采用高塔跨越，尽量减少扰动林木。区域地处山区，项目杆塔尽量采用全方位长短腿与不等高基础设计，减少土石方开挖。   | 符合 |
|  | 输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。   | 本项目升压站施工时已尽量控制减少临时占地，施工结束后及时覆土复垦，恢复土地功能。  | 符合 |
|  | 进入自然保护区的输电线路，应根据生态现状调查结果，制定相应的保护方案。塔基定位应避让珍稀濒危物种，保护植物和保护动物的栖息地，根据保护对象的特性设计相应的生态环境保护措施、设施等。   | 本项目35kV集电线路已避让自然保护区。本项目评价区内分布有4种国家二级保护野生动物，分别为松雀鹰、普通鵟、红隼、豹猫，这些保护动物的主要活动范围不在工程建设区，而是周边区域或项目区上空，也见于云南省的其他地区，甚至见于更广泛的范围，落实环评提出的各项措施后，对保护动物的影响很小。 | 符合 |
| 水环境<br>保护  | 变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制。  | 本项目升压站采取雨污分流。生活污水经一体化污水处理设施处理后全部作为绿化浇灌及周边光伏板下植物浇洒，不外排。  | 符合 |
|  | 变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、埋地式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染物排放标准相关要求。 | 本项目升压站暂不具备污水纳管条件。站内自行设置隔油池、化粪池、一体化污水处理系统及回用水池，生活污水收集处理达回用标准后，全部回用于升压站绿化及光伏板下林草植被及作物浇洒。  | 符合 |
| 综上所述，本项目在严格落实主体工程设计及环评提出的各项环保措施的基础上，与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关要求是相符的。 |  |   |    |

## 二、建设内容

|         |  |
|---------|--|
| 地理位置    | <p>本项目位于云南省楚雄州双柏县大庄镇大庄社区、柏子村、干海资村，场址地理坐标介于东经 101°47'45" -101°51'37" 、北纬 24°43'03" -24°46'14" 。</p> <p>本项目地理位置详见附图 1。</p>   |
| 项目组成及规模 | <p><b>一、工程概况</b></p> <p>1、<b>项目名称：</b>双柏白玉村光伏项目</p> <p>2、<b>建设单位：</b>双柏滇能智慧能源有限公司</p> <p>3、<b>建设地点：</b>云南省楚雄州双柏县大庄镇大庄社区、柏子村、干海资村</p> <p>4、<b>工程性质：</b>新建</p> <p><b>工程规模：</b>①本工程规划装机容量 250MW，直流侧安装容量为 254.65888MW<sub>p</sub>，其中柔性支架部分为 20.75360MW<sub>p</sub>，固定支架部分为 233.90528MW<sub>p</sub>，交流侧额定容量为 205.425MW，包含 76 组组串式支架方阵，其中包括 51 个 3.15MW<sub>p</sub> 方阵、8 个 2.5MW<sub>p</sub> 方阵、12 个 2MW<sub>p</sub> 方阵、5 个 1.6MW<sub>p</sub> 方阵，共采用 545W<sub>p</sub> 单晶硅组件 467264 块（其中采用柔性支架部分组件布置 38080 块，常规固定支架部分布置组件 429184 块），225kW 逆变器 913 台。组串式逆变器至箱变采用 ZC-YJLHV22-0.6/1kV-3×150mm<sup>2</sup> 铝合金电力电缆，每个方阵 225kW 组串式逆变器并配置 1 台 35kV 箱变，光伏场区共设置 8 回 35kV 集电线路接入本工程新建 220kV 升压站 35kV 侧。②本工程拟在光伏电站场址内配套建设 220kV 升压站 1 座，安装 1 台 250MVA 主变压器，250MW 光伏发电装置各发电单元均通过集电线路接至 220kV 升压站 35kV 侧。升压站以 1 回 220kV 新建线路（线路长度暂按 5km 考虑）接入 220kV 汇集站。由于送出线路尚未设计，本次评价不包含送出线路，送出线路需单独立项环评。</p> <p>5、<b>工程等级：</b>本工程为大型光伏发电项目。光伏场防洪标准为 50 年一遇洪水位。升压站防洪标准为 100 年一遇洪水位。本工程建（构）筑物中光伏支架设计使用年限为 25 年，设计安全等级为三级；其余建（构）筑物设计使用年限为 50 年，设计安全等级为二级。所有建（构）筑物的结构重要性系数均为 1.0，设防烈度为 8 度（0.20g），抗震设防类别为丙类，抗震措施不提高。</p> <p>6、<b>设计使用年限：</b>光伏阵列及基础设计使用年限为 25 年，建构物设计使用年限为 50 年。</p> |

7、**工程总工期**：6个月，其中，工程筹建准备期0.5个月，施工期为5.5个月。

8、**工程总投资**：本工程总投资104690万元，单位千瓦投资4082.6元/kW。

## 二、主要技术经济指标

项目工程特性详见表2-1。

表2-1 项目工程特性表

| 项目              | 单位                  | 数量       |              |
|-----------------|---------------------|----------|--------------|
| <b>一、主要规模特性</b> |                     |          |              |
| 规划总装机容量         | MW                  | 250      |              |
| 光伏电站总占地面积       | hm <sup>2</sup>     | 435.8547 |              |
| 升压站总用地面积        | hm <sup>2</sup>     | 1.4300   |              |
| 工程代表年太阳总辐射量     | kW·h/m <sup>2</sup> | 1587.98  |              |
| <b>二、主要气象要素</b> |                     |          |              |
| 多年平均气温          | ℃                   | 15.5     |              |
| 多年极端最高气温        | ℃                   | 33.3     |              |
| 多年极端最低气温        | ℃                   | -4.4     |              |
| 多年平均年雷暴日数       | d                   | 42.6     |              |
| 多年平均风速          | m/s                 | 2.9      |              |
| <b>三、主要设备</b>   |                     |          |              |
| 1、光伏组件（单晶硅）     |                     |          |              |
| 1.1             | 峰值功率                | Wp       | 545          |
| 1.2             | 开路电压（Voc）           | V        | 49.65        |
| 1.3             | 短路电流（Isc）           | A        | 13.92        |
| 1.4             | 工作电压（Vmppt）         | V        | 41.65        |
| 1.5             | 工作电流（Imppt）         | A        | 13.04        |
| 1.6             | 峰值功率温度系数            | %/℃      | -0.35        |
| 1.7             | 开路电压温度系数            | %/℃      | -0.284       |
| 1.8             | 短路电流温度系数            | %/℃      | 0.05         |
| 1.9             | 首年功率衰竭              | %        | 2            |
| 1.10            | 逐年功率衰竭              | %        | 0.45         |
| 1.11            | 安装尺寸                | mm       | 2256*1133*35 |
| 1.12            | 重量                  | kg       | 32.3         |
| 1.13            | 数量                  | 块        | 467264       |
| 1.14            | 运行方式                |          | 固定支架/柔性支架    |
| 2、225kW 组串式逆变器  |                     |          |              |
| 2.1             | 组串式逆变器              | kW       | 225          |
| 2.1.1           | 最大直流电压              | V        | 1500         |
| 2.1.2           | 每路 MPPT 最大输入电流      | A        | 30           |

| 2.1.3                | 每路 MPPT 最大短路电流   | A      | 50  |
|----------------------|------------------|--------|---|
| 2.1.4                | MPPT 电压范围        | V      | 500~1500  |
| 2.1.5                | 额定输入电压           | V      | 1080  |
| 2.1.6                | 最大输入路数           | 路      | 12  |
| 2.1.7                | MPPT 数量          | 路      | 2   |
| 2.1.8                | 额定输出功率           | kW     | 225   |
| 2.1.9                | 最大视在功率           | kVA    | 247.5   |
| 2.1.10               | 最大有功功率 (cos φ=1) | kW     | 247.5   |
| 2.1.11               | 额定输出电压           | V      | 800   |
| 2.1.12               | 输出电压频率           | Hz     | 50  |
| 2.1.13               | 最大输出电流           | A      | 178.7   |
| 2.1.14               | 最大总谐波失真          |        | <3% (额定功率时)   |
| 2.1.15               | 功率因数             |        | 0.8 (超前) ~0.8 (滞后)  |
| 2.1.16               | 最大效率             | %      | 99.01   |
| 2.1.17               | 中国效率             | %      | 98.52   |
| 2.1.18               | 台数               | 台      | 913   |
| <b>3、主变压器</b>        |                  |        |   |
| 3.1                  | 台数               | 台      | 1   |
| 3.2                  | 容量               | MVA    | 250   |
| <b>4、出线回路数和电压等级</b>  |                  |        |   |
| 4.1                  | 出线回路数            | 回      | 1   |
| 4.2                  | 电压等级             | kV     | 220   |
| <b>四、土建施工</b>        |                  |        |   |
| 1                    | 施工总工期            | 月      | 6 (其中: 筹建准备期 0.5 个月, 施工期为 5.5 个月)   |
| <b>五、经济指标</b>        |                  |        |   |
| 1                    | 年平均上网电量          | 万 kW·h | 35426.77  |
| 2                    | 上网加权电价           | 元/kW·h | 0.3358  |
| 3                    | 年利用小时数           | h      | 1391.15   |
| 4                    | 项目投资财务内部收益率 (税前) | %      | 8.05  |
| 5                    | 项目投资财务内部收益率 (税后) | %      | 7.07  |
| 6                    | 资本金财务内部收益率       | %      | 11.33   |
| 7                    | 投资回收期            | 年      | 11.62   |
| <b>三、工程组成</b>        |                  |        |   |
| <b>表 2-2 项目组成一览表</b> |                  |        |   |
| 类别                   | 名称               |        | 特征  |
| 主体工程                 | 光伏发电系统           | 光伏方阵   | ① 规划装机容量 250MW, 直流侧安装容量为 254.65888MWp, 包含 76 组组串式支架方阵 (51 个 3.15MWp 方阵、8 个 2.5MWp 方阵、12 个 2MWp 方阵、5 个 1.6MWp 方阵), 共采用 545Wp 单晶硅组件 467264 块, 其中采用柔性支 |



|      |      |   |   |
|------|------|---|---|
|      |      |   | 架部分组件布置 38080 块，常规固定支架部分布置组件 429184 块。<br>②新建光伏支架为固定支架和柔性支架相结合，固定支架方阵采用多晶硅电池组件规格为 545Wp，每个组串单元由 28 块 2256×1133mm 电池组件组成，光伏组件采用竖向布置，2 行 14 列排布方式。共计 15328 个结构单元。固定支架倾角为 17°。固定支架光伏组件离地高度不低于 2.5m。  |
|      |      | 逆变器   | 工程设置 913 台 225kW 逆变器，组串式逆变器至箱变采用 ZC-YJLHV22-0.6/1kV-3×150mm <sup>2</sup> 铝合金电力电缆。   |
|      |      | 35kV 升压变压器（箱式）  | 每个方阵 225kW 组串式逆变器并配置 1 台 35kV 箱变，共 76 台。光伏场区共设置 8 回 35kV 集电线路接入本工程新建 220kV 升压站 35kV 侧。  |
|      |      | 集电线路  | 工程光伏场区分 8 回集电线路接至 35kV 侧，共连接 76 台箱变接入升压站。采用架空、电缆槽盒、电缆直埋三种方式相组合模式。线路采用自立塔，自立塔共 96 座，其中单回路铁塔 37 座、双回路铁塔 59 座。35kV 集电线路架空同塔双回路线路长度 8.3km，单回路线路长度 4.8km。电缆路径长度 12.1km。  |
|      | 辅助工程 | 220kV 升压站   | 新建 1 座 220kV 升压站，新建 1 台 250MVA 主变，设 35kV/220kV 两个电压等级，升压站 220kV 向北出线，35kV 集电线路从站区南侧进入站区。<br>站区整体呈矩形布置，占地面积 14300m <sup>2</sup> ，西侧为生活区，东侧为配电装置区，生活区由北向南依次布置危废室、污水处理设施、综合楼、辅助用房，配电区由北向南依次布置出线构架、主变压器、35kV 配电室、无功补偿装置区等。  |
|      |      | 综合楼   | 用地位于升压站内，为单层建筑，建筑面积 728.61m <sup>2</sup> ，由集控室、会议室、备餐间、二次设备室、蓄电池室和休息室等组成，层高为 4.2m。  |
|      | 公用工程 | 辅助用房  | 用地位于升压站内，建筑面积 200.08m <sup>2</sup> ，地上部分层高 3.6m，地下 3.5m，由备品备件库、水泵房、水处理间和库房等组成。  |
|      |      | 危废室   | 用地位于升压站内，建筑面积 32.49m <sup>2</sup> ，层高 3.6m。   |
|      |      | 35kV 配电室  | 用地位于升压站内，建筑面积 385m <sup>2</sup> ，层高 5.2m。   |
|      |      | 道路  | 光伏场内检修道路供光伏场运行期间检修维护使用。道路总长约为 70.23km（其中新建道路 13.2km，扩建道路 18.53km，已有混凝土路面道路 32km，已有柏油路面道路 6.5km），道路路面宽度均为 4.0m，路基随场内地形放坡，新建和扩建路面结构采用 200mm 厚泥结碎石路面，转弯半径为 9m。<br>进升压站具体路线为现有彩礅公路—进站道路。进站道路由升压站西侧的进场道路引接，引接长度约为 453m，拟采用郊区型混凝土道路，路面宽 5.0m。站内道路采用郊区型混凝土路面，道路宽度为 4.0m 和 4.5m，道路等级参照四级公路设计。 |
| 公用工程 | 供水   | 升压站内建设生活、消防共用水池，配套建设水泵房，水源采用水车拉水补充。项目用水均取自站址附近村庄或小型水库，直饮水采用桶装矿泉水。                             |   |
|      | 供电   | 升压站投入运行后用电能够自给自足，无需外部接入。  |   |
|      | 排水   | 施工期：施工区地表径流通过修建临时排水沟和沉砂池进行沉淀，再排至自然沟管。<br>运营期：雨污分流，雨水经雨水沟排入周边管沟；场区生活区污水经隔油池、化粪池预处理后，进入一体化污水处理设 |   |

|   |            |  |  |
|---|------------|--|--|
| 环保工程  |            | 施处理达《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化标准后，回用于升压站绿化及光伏板下林草植被及作物浇洒。  |  |
|   | 消防         | 站内建筑物（综合楼、综合水泵房、35kV 配电室、辅助用房等）室内手提磷酸铵盐干粉式灭火器。   |  |
|   |            | 站内变压器附近以及储能站区设综合消防棚一座，配备手提式及推车式灭火器以及消防铲、铅桶和砂箱。   |  |
|   |            | 在各防火分区设置手动报警按钮和声光报警器。  |  |
|   | 绿化工程       | 严格按照生态修复提出相关要求，及时对光伏组件下方进行生态修复工作，人工建植小灌木、藤本植物、草本花卉、草坪和地被等生态植物，同时日常管理过程中保证植被存活率。  |  |
|   |            | 升压站绿化面积 200m <sup>2</sup> 。  |  |
|   | 废气处理       | 升压站综合楼厨房内设置 1 套油烟净化器，购买符合国家油烟净化器，厨房油烟经净化处理后引至屋顶排放。   |  |
|   | 污水处理       | 隔油池  | 1 个，容积为 0.5m <sup>3</sup> ，用于预处理食堂废水。  |
|   |            | 化粪池  | 1 个，容积为 4m <sup>3</sup> ，用于收集预处理生活废水。  |
|   |            | 污水处理站  | 1 套，采取一体化污水处理装置，处理能力为 2m <sup>3</sup> /d，出水水质标准为《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化标准。 |
|   |            | 再生水暂存池   | 1 个，容积为 5m <sup>3</sup> ，用于收集雨天污水处理站处理后的再生水，待天晴后回用于绿化。                                   |
|   | 固废处理       | 生活垃圾收集桶  | 设置若干垃圾桶收集员工生活垃圾，委托环卫部门定期清运。  |
|   |            | 一般废物储存间  | 升压站内设置废物储存间，建筑面积 20m <sup>2</sup> ，用来暂存太阳能废弃太阳能电池板。                                      |
|   |            | 危废暂存间  | 升压站内设置危废暂存间，建筑面积 32.49m <sup>2</sup> ，废矿物油等危险废物统一收集于暂存间后委托有资质的单位妥善处置。                    |
|   | 噪声         | 设备基础减振、购买低噪声设备。  |  |
|   | 风险防范       | 升压站主变压器旁设置 1 个事故油池，容积为 55m <sup>3</sup> ，由排油管道与主变压器下的集油坑连接。  |  |
|   |            | 光伏场区各箱变基础内配套设置事故油池，应满足事故状态下箱变 100%排油量，每个 20L，共 76 个。   |  |
| 临时工程  | 施工营地       | 设置 1 个施工场地，布置综合加工厂、综合仓库等。  |  |
|   | 渣场         | 设置 3 个渣场，均为沟谷形，总占地面积约 4500m <sup>2</sup> ，平均堆存高度为 18.3m，总容量为 3.9 万 m <sup>3</sup> ，总堆存工程弃方 2.85 万 m <sup>3</sup> 。             |  |
|   | 临时表土堆场     | 集电线路塔基施工剥离表土堆放于塔基一角，电缆沟剥离表土堆放于电缆沟一侧，道路剥离表土分段堆放在沿线回车与错车平台，升压站剥离表土堆放于升压站绿化区内，施工营地剥离表土堆放于施工营场地一角，渣场表土堆放于渣场上游，临时表土分散布置，且均在工程占地范围内。 |  |
|   | 临时截排水沟及沉砂池 | 施工期沿施工营地、弃渣场、施工场地及道路周边设置临时截排水沟，在排水沟末端设置临时沉砂池，每个容积不低于 5m <sup>3</sup> 。   |  |
| <p><b>1、光伏发电系统区</b></p> <p>工程规划装机容量 250MW，直流侧安装容量为 254.65888MWp，包含 76 组</p> |            |  |  |

组串式支架方阵,其中包括 51 个 3.15MW<sub>p</sub> 方阵、8 个 2.5MW<sub>p</sub> 方阵、12 个 2MW<sub>p</sub> 方阵、5 个 1.6MW<sub>p</sub> 方阵,共采用 545W<sub>p</sub> 单晶硅组件 467264 块(其中采用柔性支架部分组件布置 38080 块,常规固定支架部分布置组件 429184 块),225kW 逆变器 913 台。组串式逆变器至箱变采用 ZC-YJLHV22-0.6/1kV-3×150mm<sup>2</sup> 铝合金电力电缆,每个方阵 225kW 组串式逆变器并配置 1 台 35kV 箱变,光伏场区共设置 8 回 35kV 集电线路接入本工程新建 220kV 升压站 35kV 侧。

#### (1) 光伏组件选择

经比选,本工程拟采用 545W<sub>p</sub> 单晶硅双面双玻组件进行光伏发电的系统设计。

表 2-3 545W<sub>p</sub> 单晶硅组件参数

| 项目                         | 参数                | 项目                  | 参数                |
|----------------------------|-------------------|---------------------|-------------------|
| 功率 (P <sub>max</sub> )     | 545W <sub>p</sub> | 组件尺寸 (mm) / 重量 (kg) | 2256*1133*35/32.3 |
| 开路电压 (V <sub>oc</sub> )    | 49.65V            | 组件转换效率              | 21.3%             |
| 短路电流 (I <sub>sc</sub> )    | 13.92A            | 峰值功率的温度系数           | -0.350%/°C        |
| 最大功率点电压 (V <sub>mp</sub> ) | 41.80V            | 开路电压的温度系数           | -0.284%/°C        |
| 最大功率点电流 (I <sub>mp</sub> ) | 13.04A            | 短路电流的温度系数           | 0.05%/°C          |

#### (2) 支架

本工程在坡度较大及有冲沟的区域采用柔性支架进行设计,其他区域采用常规固定支架进行设计。光伏组件采用竖向布置,2 行 14 列排布方式。固定支架倾角为 17°。固定支架光伏组件离地高度不低于 2.5m。固定支架当前后排最小间距不低于 6.5m。

#### (3) 逆变器选择

本工程并网逆变器选择 225kW 组串式逆变器。

#### (4) 光伏方阵设计

本工程规划容量 250MW,可研设计容量为 254.65888MW<sub>p</sub>,包含 76 个组串式固定支架方阵,共采用 545W<sub>p</sub> 单晶硅组件 467264 块,其中采用柔性支架部分组件布置 38080 块,常规固定支架部分布置组件 429184 块。

本工程采用固定支架与柔性支架结合,固定支架最佳倾角为 17°,在高程不存在变化的情况下,前后排支架间距为 7.1m,固定支架光伏组件离地高度不低于 2.5m。柔性支架部分根据山体走向顺势架空平铺布置,组件最高点高度同样满足不低于 2.5m。

### (5) 光伏方阵接线方案

本工程设置 51 个 3.15MW<sub>p</sub> 方阵、8 个 2.5MW<sub>p</sub> 方阵、12 个 2MW<sub>p</sub> 方阵、5 个 1.6MW<sub>p</sub> 方阵,共 76 个方阵。组串式逆变器至箱变采用 ZC-YJLHV22-0.6/1kV-3×150mm<sup>2</sup> 铝合金电力电缆,每个方阵 225kW 组串式逆变器并配置 1 台 35kV 箱变,光伏场区共设置 8 回 35kV 集电线路接入本项目新建 220kV 升压站 35kV 侧。经对比,光伏组件至逆变器采用铜芯 1500-PV1-F-1×4mm<sup>2</sup> 电缆。

### (6) 清扫方案

光伏组件表面的清洗可分为定期清洗和不定期清洗。定期清洗一般每三个月进行一次,制定清洗路线,清洗时间安排在日出前或日落后。不定期清洗分为恶劣气候后的清洗和季节性清洗。恶劣气候分为大风、雨雪后的清洗。每次起风过后的天气应及时清洗。雨雪后应及时巡查,对落在光伏组件表面上的泥点和积雪应予以清洗。季节性清洗方案主要指春秋两季位于候鸟迁徙线路下的发电区域,对候鸟粪便的清洗。在此季节应每天巡视。由于光伏组件支架较高(组件最低点距地 2.5m),组件表面污染情况难以被站立视角发现,本项目建议采用无人机巡视,发现光伏组件被污染应及时清洗。日常维护主要是每日巡视检查光伏组件的清洁程度。不符合要求的应及时清洗,确保光伏组件表面的清洁。考虑到本工程特点和当地气象条件,本工程拟利用清洗水车为主,即将清洗水车和维护人员配合,利用车载水箱、水泵及水管对光伏组件表面进行清洗。首先车载水箱将水运至光伏阵列附近,然后人工利用软管对光伏组件进行冲洗。此外,还可考虑在光伏组件上安装自动清除装置,采用移动空气压缩机对光伏组件进行吹扫,采用负压吸尘器清扫光伏组件等方法。

### (7) 光伏发电量

本工程规划容量 250MW,本光伏电站整体年上网电量由第 1 年的 37405.44 万 kW·h,折合成可利用小时数为 1468.84h,下降到第 25 年的 33369.09 万 kW·h,折合成可利用小时数为 1310.34h。按 25 年运营期考虑,总上网电量约为 885669.24 万 kW·h,年均上网电量约为 35426.77 万 kW·h,折合成可利用小时数约为 1391.15h。

## 2、集电线路

本工程光伏场区分 8 回集电线路接至 35kV 侧,共连接 76 台箱变接入升压

站。采用电缆槽盒敷设、电缆直埋和架空相结合的方式接入新建升压站 35kV 开关柜内，然后升压至 220kV 后接入电网。线路采用自立塔，自立塔共 96 座，其中单回路铁塔 37 座、双回路铁塔 59 座。35kV 集电线路架空同塔双回路线路长度 8.3km，单回路线路长度 4.8km，电缆路径长度 12.1km。

电缆金属护套接地方式采用中直接头、终端直接接地，电缆敷设方式为电缆槽盒敷设和电缆直埋敷设。箱变间串接电缆采用 ZC-YJLHV22-26/35-3×95mm<sup>2</sup>、ZC-YJLHV22-26/35-3 × 150mm<sup>2</sup>、ZC-YJLHV22-26/35-3 × 240mm<sup>2</sup>、ZC-YJLHV22-26/35-3×400mm<sup>2</sup> 铝合金电力电缆。末端箱变到终端塔及站外终端塔到开关柜采用 ZC-YJLHY23-26/35-3×400mm<sup>2</sup>、ZC-YJY23-26/35-3×400mm<sup>2</sup>、ZC-YJY23-26/35-3×300mm<sup>2</sup> 三种型号电缆。

### 3、升压站

#### (1) 总体布置

站区整体呈矩形布置，西侧为生活区，东侧为配电装置区，生活区由北向南依次布置危废室、污水处理设施、综合楼、辅助用房，配电区由北向南依次布置出线构架、主变压器、35kV 配电室、无功补偿装置区等。

#### (2) 给水、排水

生活用水采用变频泵加压，以枝状管网供水到升压站各用水点。生活用水水质必须达到饮用水水质标准，如不满足需设净化处理系统。生活供水采用罐车拉水至升压站水池供水。

升压站采取雨污分流排水方式。雨污分流，雨水经雨水沟排入周边箐沟；场区生活区污水经隔油池、化粪池预处理后，进入一体化污水处理设施处理达《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化标准后，回用于场区及周边绿化。

### 四、工程占地

项目总占地面积 435.8547hm<sup>2</sup>，其中永久占地 1.9067hm<sup>2</sup>，临时占地 433.948hm<sup>2</sup>。永久性用地包括：升压站、设备和集电线路；临时用地包括：光伏场区用地、道路用地、渣场、其他未利用地。

### 五、工作制度和劳动定员

本工程运营期拟定定员标准为 10 人，主要负责升压站的建设、经营、管理

|          |  |
|----------|--|
| 总平面及现场布置 | <p>和运行维护。年运行 365 天，运营期提供食宿。工作制度为 8 小时三班制。</p> <p><b>六、拆迁工程</b></p> <p>根据主体设计可研资料，本工程不涉及居民用地，不存在移民拆迁安置及专项设施拆迁建等问题。</p> <p><b>一、光伏阵列区布置</b></p> <p>光伏方阵包含 76 组组串式支架方阵(51 个 3.15MWp 方阵、8 个 2.5MWp 方阵、12 个 2MWp 方阵、5 个 1.6MWp 方阵)，共采用 545Wp 单晶硅组件 467264 块，其中采用柔性支架部分组件布置 38080 块，常规固定支架部分布置组件 429184 块。</p> <p>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17°，光伏板最低沿与地面距离不得低于2.5m；支架基础经对比采用钻孔灌注桩基础，灌注桩采用现场浇筑的C30钢筋混凝土，桩径300mm，每个光伏支架采用4根桩，初拟桩长为2200mm，桩顶高出地面400mm。</p> <p><b>二、升压站布置</b></p> <p>站区整体呈矩形布置，西侧为生活区，东侧为配电装置区，生活区由北向南依次布置危废室、污水处理设施、综合楼、辅助用房，配电区由北向南依次布置出线构架、主变压器、35kV配电室、无功补偿装置区等。</p> <p><b>三、交通布置</b></p> <p>1、对外交通</p> <p>本项目位于云南省楚雄市双柏县大庄镇南面的平缓的山坡上，距离双柏县城直线距离约20km。场址附近有乡村道路通过，交通运输条件较为便利。</p> <p>2、进场交通</p> <p>进场道路引接自彩畴公路，道路路面宽度4m，满足光伏场区运输要求。</p> <p>3、场内检修道路</p> <p>光伏场内检修道路供光场运行期间检修维护使用。道路总长约为70.23km（其中新建道路13.2km，扩建道路18.53km，已有混凝土路面道路32km，已有柏油路面道路6.5km），道路路面宽度均为4.0m，路基随场内地形放坡，新建和扩建路面结构采用200mm厚泥结碎石路面，转弯半径为9m。光伏场内检修道路路面排水按照由路中间往路两边采用2%坡度进行排水。路肩采用3%坡度进行排</p> |
|----------|--|

|                            |   |
|----------------------------|---|
|                            | <p>水。</p> <p><b>四、施工布置</b></p> <p>(1) 施工营地</p> <p>根据主体设计资料，项目设置1个施工营地，主要布置施工场地、综合加工厂、综合仓库，材料堆场（如：钢结构加工及堆放、太阳能电池组件堆放）、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。施工营地选址在与升压站相邻的地势较平坦的西侧区域，属于征地范围内的未利用区空地。施工期间人员住宿租用周边村落村民用房，不建设施工生活房屋。</p> <p>(2) 取料场、取土场</p> <p>本项目不涉及到砂、石料等取料场选址问题，减少了由于料场开挖而造成水土流失。在选择合法的砂石料场时，买卖双方需签订购销合同，明确料场相关的水土流失防治责任应由料场经营方承担。</p> <p>施工期表土挖填平衡，其他土方挖方量大于填方量，场内调运回填，不需取土。</p> <p>(3) 弃渣场</p> <p>设置3个渣场，均为沟谷形，1#渣场位于干海资光伏片区东北侧，地理坐标为E:101° 51' 30.21"，N:24° 45' 58.18"，占地面积约1400m<sup>2</sup>，堆存高度为19m，容量为1.2万m<sup>3</sup>；2#渣场位于白玉村光伏片区西北侧，地理坐标为E:101° 48' 22.64"，N:24° 45' 54.93"，占地面积约1800m<sup>2</sup>，堆存高度为18.5m，容量为1.6万m<sup>3</sup>；3#渣场位于玉尺郎光伏片区北侧，地理坐标为N:101° 48' 23.10"，E:24° 45' 3.79"，占地面积约1300m<sup>2</sup>，堆存高度为17.5m，容量为1.1万m<sup>3</sup>；堆存工程弃方2.85万m<sup>3</sup>。</p> |
| <p>施<br/>工<br/>方<br/>案</p> | <p><b>一、施工交通</b></p> <p>1、对外交通</p> <p>本项目位于云南省楚雄市双柏县大庄镇南面的平缓的山坡上，距离双柏县城直线距离约20km。场址附近有乡村道路通过，交通运输条件较为便利。</p> <p>2、进场交通</p> <p>进场道路引接自彩畴公路，道路路面宽度4m，满足光伏场区运输要求。</p>  |

### 3、场内检修道路

光伏场内检修道路供光伏场运行期间检修维护使用。道路总长约为70.23km（其中新建道路13.2km，扩建道路18.53km，已有混凝土路面道路32km，已有柏油路面道路6.5km），道路路面宽度均为4.0m，路基随场内地形放坡，新建和扩建路面结构采用200mm厚泥结碎石路面，转弯半径为9m。光伏场内检修道路路面排水按照由路中间往路两边采用2%坡度进行排水。路肩采用3%坡度进行排水。

## 二、主要材料及来源

### ①施工供水

本工程施工用水由建筑施工用水、施工机械用水、生活用水等组成，运行期生产用水、生活用水均取自站址周边的村庄，直饮水采用桶装矿泉水；施工场地内设容积为50m<sup>3</sup>临时水池3座，供施工用水。

### ②施工供电

根据主体设计可研资料估算本工程施工用电高峰负荷约600kW，配置两台315kVA变压器，布置于施工场区负荷中心，场址附近有农网10kV线路，施工用电可由该10kV线路引接作为电源，长度约2km，距离较远处施工及紧急备用电源采用15kW柴油发电机供电。

### 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

#### A、砌石料、砂石骨料

本工程所需的砌石料、砂石骨料初步考虑从场址附近砂石料场采购。

#### B、水泥

本工程所需的水泥从双柏县采购。

#### C、混凝土

本工程混凝土主要为升压站土建、箱式变压器、电缆分接箱基础、升压站进站道路路面及施工临时设施等混凝土。混凝土总量少、部位分散，在现场采用小型搅拌机就近拌制供应。



D、钢材、木材、油料

施工期使用到的从钢材、木材、油料等从双柏县进行采购。

三、施工工艺流程简述及产污节点

项目的施工包括升压站施工、支架基础及支架安装施工、集电线路直埋电缆沟施工、运输道路施工、光伏板下回填土以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、施工作业对评价区生态环境破坏可能导致的水土流失和植被破坏、施工人员生活污水、生活垃圾等。

施工流程及各阶段产污环节见下图。

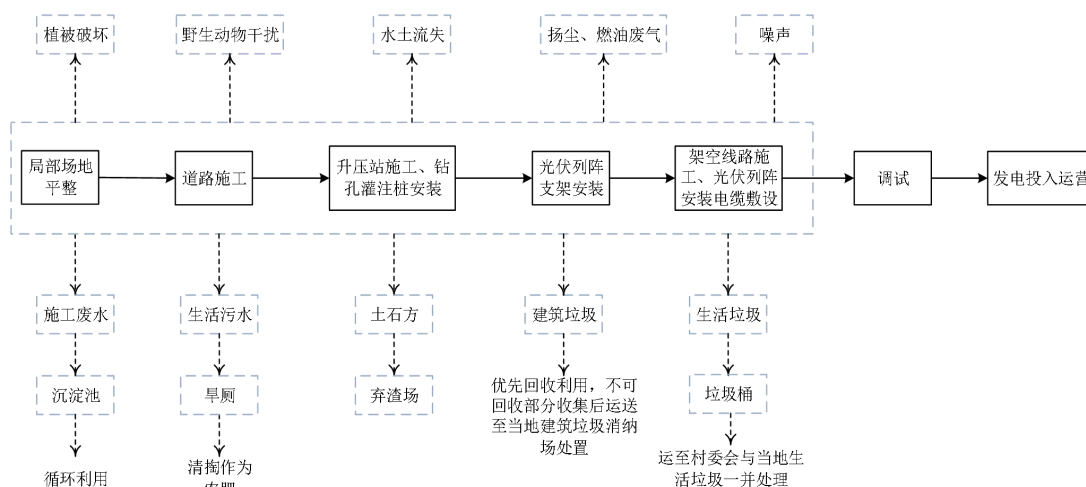


图 2-1 施工流程及各阶段产污环节图

1) 运输道路施工

①路面施工

首先采用推土机清除原地表土层及杂草木根系等，后进行推、填平整，用振动碾压实后即形成路基，再铺设石渣压实路面。

②道路边坡施工

各场内道路纵坡坡度不大于 16%，横向坡度为 2%，转弯半径一般为 9m。主体设计道路路基填方边坡坡率采用 1:1.5；路基挖方边坡 1:1.25；填方地段路基基底应挖台阶，台阶应设置内倾斜坡度，以保证路基稳定，根据现场实际，考虑新建道路及进站道路开挖边坡在 0.8m~1.8m 之间，回填边坡在 0.5m~1.2m 之间；改建道路开挖边坡在 0.8m~2m 之间，回填边坡在 1m~1.2m 之间，因边坡高度较小，实际施工时放坡坡比可适当调整。

③路基排水施工

改造、新建道路沿道路一侧设置土质排水沟，排水沟断面为梯形断面，尺寸为底宽 0.4m，顶宽 1.1m，深 0.6m。

升压站进站道路两侧设置浆砌石排水沟，排水沟断面为矩形，砌筑厚度为 0.3m，尺寸为宽 0.4m，深 0.4m。

## 2) 升压站施工

升压站场地清理，用推土机配合人工清理。然后用 10t 振动碾，将场地碾平，达到设计要求。升压站内所有建筑物的基础开挖，均采用小型挖掘机配人工开挖清理。人工清槽后、经验槽合格方可进行后续施工。基础混凝土浇筑和地下电缆沟墙的砌筑、封盖及土方回填施工。当升压站内所有建筑物封顶后，进行围墙施工。围墙为 2.2m 高的砖体砌筑墙，采用人工砌筑。

场内建筑物多为框架结构，施工顺序大致为：施工准备→场地平整、碾压→基础开挖→基础施工→砖墙砌筑、框架柱梁浇筑→梁、板、屋盖混凝土浇筑→电气管线敷设及室内外装修。

## 3) 支架基础及支架安装施工

本项目支架基础选用钢筋混凝土钻孔灌注桩单桩支架形式。单柱光伏支撑结构主要由主梁、次梁、前支撑、后支撑、钢柱、抱箍和单桩基础等关键构件组成；钢筋混凝土钻孔灌注桩桩孔直径为 300mm，长度 3.5m，地上高度为 1m，地下埋深为 2.5m，采用 C30 混凝土灌注，支架杆件间的连接可采用焊接、螺栓连接、C 型钢套接。

支架施工顺序为放线定位→打桩→浇筑→支架安装→组件安装→验收。支架采用钢结构，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加工，支架均采用螺栓连接。

## 4) 架空集电线路的施工

### ①杆塔选择原则

因地制宜选择杆塔类别和型式，光伏电站内运输条件好，在有水泥杆立杆要求的场地，尽量采用水泥杆；其余采用自立式铁塔。林区一般树种考虑高塔跨越。

### ②基础施工

基坑开挖时，若发现地质与设计不符，及时通知设计人员和建设单位共同协商解决。

施工单位在施工前将铁塔基础根开、间距的数据与基础施工图上数据核对，以保证基础施工的准确性。若有不符，应及时通知设计代表解决。

现场浇制立柱式基础的钢筋骨架需逐点绑扎，底板上下两层钢筋的距离以及主筋的保护厚度必须保证，地脚螺栓间的间距、基础根开需按基础施工图施工，并保证其尺寸的准确性。

现场搅拌混凝土必须均匀，浇制时应捣实，浇制后应浇水保养，并保证其养护时间，拆模后不得出现空洞、蜂窝及漏浆等不良现象。

浇制基础的底脚螺栓及预埋件时，安装应牢固，安装前应除去浮锈，并在螺纹部分涂黄油或采取其它保护措施。

#### 5) 集电线路直埋电缆沟施工

直埋电缆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，直埋电缆开挖尺寸为顶宽 1.4m，底宽 0.8m，深 0.8m，开挖下部铺 10cm 细砂，电缆敷设完毕后，上部再铺 10cm 厚细砂，用水泥标砖（保护板）进行保护，最后回填碎石土，并沿电缆路径埋设电缆标示桩。土方开挖时分层开挖，分层堆放，占地统计时已考虑两侧 1m 宽堆土及施工作业带面积。

#### 6) 回填土工艺

方案设计对光伏阵列下侧预留建设区内部分沟管、洼地、凹坑等区域进行土方回填，回填厚度 0.8~1.2m，填土前应将沟管、洼地、凹坑内的自然植被等杂物清理干净，检验回填土的质量有无杂物，粒径、土壤等是否符合回填改良土要求，以及回填土的含水量是否在控制的范围内；如含水量偏高，可采用翻松、晾晒或均匀掺入干土等措施；如遇回填土的含水量偏低，可采用预先洒水润湿等措施。回填土方区域尽量采用人力施工完成，减少机械施工新增扰动区域，回填后应避免填压土暴露时间过长，产生水土流失。

#### 7) 设备安装和调试

设备安装和调试包括：变压器建筑安装工程、电缆敷设、电气设备的安装调试、系统的并网运行调试等内容。

### 四、施工总进度及施工人数

施工工期：6 个月，计划在 2022 年 12 月开工。

施工人数：100 人。

《双柏白玉村光伏项目选址踏勘论证报告》中针对升压站初步拟定三个比选方案，分别为升压站一、升压站二、升压站三。站址分布情况如图 2-2 所示。

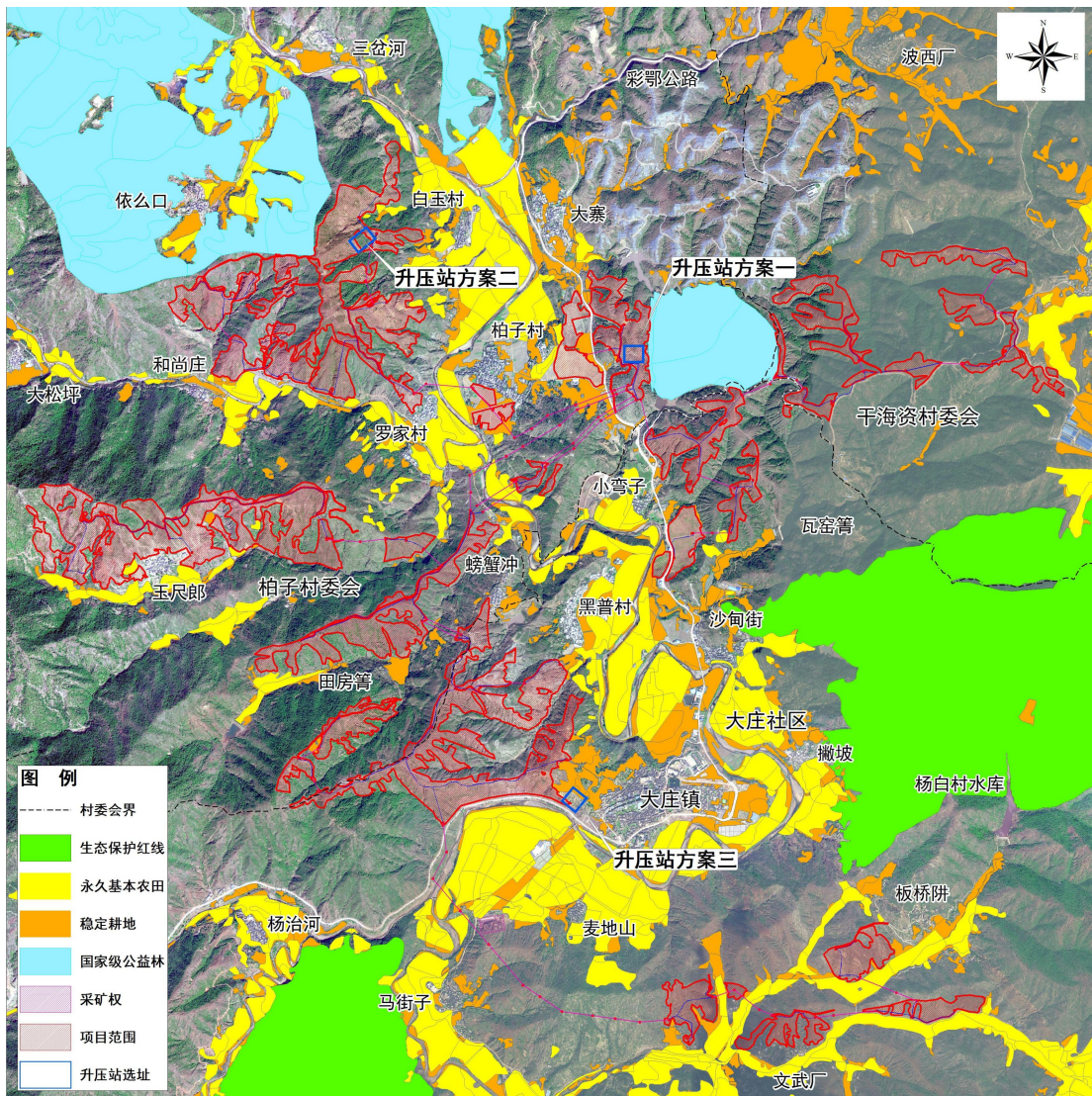


图 2-2 升压站比选方案分布图

三个升压站比选方案从项目地形地貌、地质条件、交通条件、用地规模、占耕地情况、占永久基本农田情况、线路汇总和接入条件、边坡处理量、后期运营条件以及工程建设任务、技术要求等对比分析，并结合实地勘察结果，具体对比情况如表 2-4 所示：

表 2-4 比选方案建设情况分析表

| 序号 | 比选因子 | 升压站一                                       | 升压站二                               | 升压站三                                | 比选结论   |
|----|------|--|------------------------------------|-------------------------------------|--------|
| 1  | 建设规模 | 220kV                                      | 220kV                              | 220kV                               | 相当     |
| 2  | 项目环境 | 位于柏子村东北侧、马桑箐水库南侧、大黑箐水库西北侧，距离柏子村直线距离约 820m， | 位于白玉村西侧，距离白玉村直线距离约 530m，无建升压站不利因素。 | 位于大庄镇集镇西侧，距离集镇直线距离约 100m，会对居民点产生一定影 | 方案一、二优 |

其他

|   |           |   |                           |  |            |
|---|-----------|---|---------------------------|--|------------|
|   |           | 无建升压站不利因素。  |                           | 响。   |            |
| 3   | 地形地貌      | 场址内地势相对平坦，地质条件稳定，位于光伏方阵内。   | 场址内地势相对平坦，地质条件稳定，位于光伏方阵内。 | 场址内地势相对平坦，地质条件稳定，位于光伏方阵外。                        | 相当         |
| 4   | 地质条件      | 地质构造相对稳定、无活动断裂通过，属相对较稳定的地段；属构造褶皱低山丘陵；场区内诸如滑坡、泥石流、采空区、大面积地面沉降等不良地质作用和地质灾害不发育。  |                           |  | 相当         |
| 5   | 水文条件      | 水文地质条件相对较简单，地下水属基岩裂隙水，主要受大气降水补给，受地形控制向两侧沟谷及山脚方向排泄，地下水排泄基准面较低，埋藏较深，对工程无影响。   |                           |  | 相当         |
| 6   | 交通条件      | 场址西侧紧临彩鄂公路，进场道路可引接自彩鄂公路，场址附件有乡村道路通过，交通运输条件较为便利。   | 场址附近有乡村道路通过。              | 场址西南侧紧临彩鄂公路，进场道路可引接自彩鄂公路，场址附件有乡村道路通过，交通运输条件较为便利。 | 方案一、三优     |
| 7   | 线路汇总和接入条件 | 光伏发电装置各发电单元均通过集电线路接至升压站。集电线路 35kV 进线 8 回引入升压站，经升压变升压至 220kV，220kV 出线 1 回从升压站出线接入 220kV 汇集站，汇集周边光伏项目后接入苍岭 220kV 变电站。 |                           |  | 相当         |
| 8   | 边坡处理量     | 需对站址周边进行边坡处理，处理量较多  | 需对站址周边进行边坡处理，处理量多         | 由于地势平缓，边坡处理量较少                                   | 方案三优       |
| 9   | 用地规模（公顷）  | 1.43  | 1.4819                    | 1.4007   | 方案一、三优     |
| 10  | 占用耕地（公顷）  | 0   | 0                         | 0.2143   | 方案一、二优     |
| 11  | 占用永久基本农田  | 0   | 0                         | 0  | 相当         |
| 12  | 占用生态保护红线  | 0   | 0                         | 0  | 相当         |
| 13  | 占用天然乔木林   | 0   | 0                         | 0  | 相当         |
| 14  | 占用自然保护区   | 0   | 0                         | 0  | 相当         |
| <b>推荐方案</b>   |           |   |                           |  | <b>方案一</b> |
| <p>由上表可知：三个升压站站址方案技术上均无制约性因素，在地形地貌、地质条件、水文条件、线路汇总和接入条件、占用永久基本农田、占用生态保护红线、占用天然乔木林等方面相当；在项目环境方面，升压站三距离居民点较近，升压站一、升压站二相对较优；在交通条件方面，升压站一、升压站三临近彩鄂公路，进场道路可引接自彩鄂公路，升压站一、升压站三相对较优；在边坡处理量方面，升压站三开挖少，边坡处理量少，相对较优；在用地规模上，升压站三</p> |           |   |                           |  |            |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>用地规模最少，相对较优，但三个升压站选址方案中仅升压站三占用耕地 0.2143 公顷（旱地 0.1986 公顷、水浇地 0.0157 公顷）。综合比较后，升压站一较优，为本项目 220kV 升压站的推荐方案。</p> |
|--|---|

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状

#### 一、生态环境现状

##### 1.1 植被和植物资源现状

###### 1.1.1 调查方法、范围和内容

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）的有关要求，我单位项目组人员于 2022 年 4 月上旬对双柏白玉村光伏项目生态环境影响评价区范围内的生态环境现状进行了野外调查工作。

###### （1）调查方法

调查采用了现场查勘、资料收集和访问当地居民等几种方式。野外调查中，主要采用专家线路调查和样地样方记录法；对评价区域内的植被和植物种类进行拍照和现场记录，并采集部分疑难植物标本带回室内鉴定；对评价区域内的植被类型和野生重点珍稀保护植物的空间分布进行 GPS 定位；考察并记录了评价区内的植被和植物资源及区系状况，同时收集了相关植物和植被调查资料，利用 3S 系统制图分析获得了陆生植被类型的现状分布及相关数据。采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间信息技术（spatial information technology），以 google earth 上的 spot 影像为基础数据，卫星影像的融合与精校正在 ArcGIS10.2 下完成。依据训练区进行地面类型的遥感解译，编制评价区植被图和土地利用类型图。

###### （2）调查与评价范围

调查范围与评价范围一致，调查工作重点为光伏电站工程占地区域，其次是工程占地区（包括光伏阵列区及进场道路区等）周边 300m 范围内的区域，升压站周边 500m 范围内的区域。

###### （3）调查内容

本项目评价区陆生植被和植物调查的主要内容是评价区植被类型及分布特征，评价区植物资源，调查是否分布有国家和云南省重点保护野生植物物种现状等。

##### 1.1.2 植被现状

###### （一）分类原则与依据

依据《云南植被》专著中采用的分类系统，遵循群落学—生态学的分类原则，采用 3 个主级分类单位，即植被型（高级分类单位）、群系（中级分类单位）和群丛（低级分类单位），各级再设亚级或辅助单位。

## (二) 植被类型

项目区位于楚雄州双柏县大庄镇境内，依据云南植被区划，评价区隶属于亚热带常绿阔叶林区域（II），西部（半湿润）常绿阔叶林亚区域（IIA），高原亚热带北部常绿阔叶林地带（IIAii），滇中、滇东高原半湿润常绿阔叶林、云南松林区（IIAii-1），滇中高原盆谷滇青冈林、元江栲林、云南松林亚区（IIAii-1a）。

项目评价区自然植被以次生植被为主。由于区域内气候偏干热，土层瘠薄，加之受人为干扰破坏严重，植被长势较差，其中以干热性稀树灌木草丛和干热性灌丛居多，另有少量的暖温性针叶林（云南松林）分布。评价区内人工植被分布广泛，主要为旱地、人工林以及园地。植被分布具体情况见项目生态影响评价区植被分布示意图。

根据野外实地考察，评价区的植被可以分为自然植被和人工植被两大类。自然植被大致可划分为以下3个植被型、3个植被亚型、5个群系、5个群落，人工植被有旱地、水田、园地、人工林。各植被类型具体分布情况见评价区植被图。

表 3-1 评价区植被类型统计表

|                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| A. 自然植被         | I.暖性针叶林         |
|                 | (I) 暖温性针叶林      |
|                 | (一) 云南松林        |
|                 | (1) 云南松群落       |
|                 | II.稀树灌木草丛       |
|                 | (II) 干热性稀树灌木草丛  |
|                 | (二) 含坡柳的中草草丛    |
|                 | (2) 坡柳、黄茅群落     |
|                 | III .灌丛         |
|                 | (III) 干热性灌丛     |
|                 | (三) 坡柳灌丛        |
|                 | (3) 坡柳群落        |
|                 | (四) 白刺花灌丛       |
|                 | (4) 白刺花群落       |
|                 | (五) 清香木、华西小石积灌丛 |
| (5) 清香木、华西小石积群落 |                 |
| B. 人工植被         | 旱地、水田、园地、人工林    |

注：I、II、III...植被型；（I）、（II）、（III）...植被亚型；（一）、（二）、（三）...群系；（1）、（2）、（3）...群丛。

## (三) 植被面积

评价区总面积为 2330.68hm<sup>2</sup>，以自然植被为主，占评价区总面积的 68.01%，其次为人工植被，占评价区总面积的 20.61%，非植被类型占评价区总面积的 11.39%，



各植被类型在评价区所占比例见表 3-2。由表 3-2 可知，评价区以干热性稀树灌木草丛分布最广，面积为 955.44hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 40.99%；其次为暖温性针叶林，面积为 324.81hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 13.94%；第三为干热性灌丛，面积为 304.87hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 13.08%；旱地面积为 287.75hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 12.35%；建设用地面积为 101.12hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 4.34%；裸地面积为 100.93hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 4.33%；人工林面积为 97.9hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 4.20%；园地面积为 62.47hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 2.68%；其它类型较少，所占比例均在 2%以下。各植被类型分布情况见评价区植被现状图。

表 3-2 评价区植被面积统计表

| 植被类型  |           | 面积（公顷）  | 百分比（%） |
|-------|-----------|---------|--------|
| 自然植被  | 暖温性针叶林    | 324.81  | 13.94  |
|       | 干热性稀树灌木草丛 | 955.44  | 40.99  |
|       | 干热性灌丛     | 304.87  | 13.08  |
|       | 小计        | 1585.12 | 68.01  |
| 人工植被  | 旱地        | 287.75  | 12.35  |
|       | 水田        | 32.07   | 1.38   |
|       | 人工林       | 97.9    | 4.20   |
|       | 园地        | 62.47   | 2.68   |
|       | 小计        | 480.19  | 20.61  |
| 非植被类型 | 建设用地      | 101.12  | 4.34   |
|       | 道路        | 25.28   | 1.08   |
|       | 河流水域      | 20.65   | 0.89   |
|       | 墓地        | 2.09    | 0.09   |
|       | 滩涂        | 15.3    | 0.66   |
|       | 裸地        | 100.93  | 4.33   |
|       | 小计        | 265.37  | 11.39  |
| 总计    |           | 2330.68 | 100    |

#### （四）自然植被特征

##### （1）暖温性针叶林

暖性针叶林是一类以暖性针叶树种为优势种的森林植被类型，在云南广泛分布。在评价区内，本植被类型广泛分布，其优势树种主要是云南松这样的暖温性树种，故而在本区本植被型下仅有一个植被亚型，即暖温性针叶林。暖温性针叶林在云南主要分布于亚热带北部区域，以滇中高原为主体。

在评价区内，暖温性针叶林广泛分布，主要见于项目占地区周边，共记录 1 个群系（云南松林）、1 个群落（云南松群落）。

### 云南松群落

该群落在评价区主要见于西部、西北部以及东部区域，多呈打斑块状连片分布。群落高约 4-8m，总盖度约 60%-85%。群落可以分为乔木层、灌木层和草本层。乔木层高约 4-8m，层盖度约 30%-70%，以云南松 *Pinus yunnanensis* 为单优势种，另伴生有少量云南油杉 *Keteleeria evelyniana*、黄毛青冈 *Cyclobalanopsis delavayi*、栓皮栎 *Quercus variabilis* 等。

灌木层高约 1.5-3m，层盖度约 5%-30%，主要有坡柳 *Dodonaea viscosa*、乌鸦果 *Vaccinium fragile*、华西小石积 *Osteomeles schwerinae*、绒毛野丁香 *Leptodermis potanini* var. *tomentosa*、清香木 *Pistacia weinmannifolia*、铁仔 *Myrsine africana*、野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、米饭花 *Lyonia ovalifolia*、沙针 *Osyris wightiana*、余甘子 *Phyllanthus emblica* 等。

草本层高约 0.3-1m，层盖度约 10%-50%，主要有黄茅 *Heteropogon contortus*、茅叶荩草 *Arthraxon prionodes*、黄背草 *Themeda triandra*、四脉金茅 *Eulalia quadrinervis*、千里光 *Senecio scandens*、羊耳菊 *Inula cappa*、白茅 *Imperata cylindrica* var. *major*、疏叶蹄盖蕨 *Athyrium dissitifolium*、密毛蕨 *Pteridium revolutum*、细柄草 *Capillipedium parviflorum*、栗柄金粉蕨 *Onychium lucidum*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、小叶三点金 *Desmodium microphyllum*、旱茅 *Schizachyrium delavayi*、毛莲菜 *Picris hieracioides*、刺芒野古草 *Arundinella setosa*、白羊草 *Bothriochloa ischaemum* 等。

#### (2) 干热性稀树灌木草丛

在云南省所有的稀树灌木草丛中，干热性稀树灌木草丛是一类近于稳定的植被。就其生态环境和群落外貌来看，都比较接近于热带“稀树草原”（Savanna）。从植被的生态环境看，本植被亚型的群落都分布在干热河谷底部，与其两侧中山上部相对高差一般都在 1500m 以上。由于西南季风受山脉屏障，在背风面形成雨影区，地形的焚风效应，加以峡谷地貌的封闭性，促使干热河谷风盛行，造成了谷底的特殊“干热”气候。在这种气候条件下的自然植被都是喜热耐旱的类型，通常称之为“干热河谷植被”，以干热性的稀树灌木草丛为主要类型，其他还有如肉质多刺灌丛，落叶季雨林，河谷石灰岩灌丛等。

评价区气候偏干热，区域土层瘠薄，生境干旱，区域植被受人类干扰破坏严重，干热性稀树灌木草丛在评价区内广泛分布。该植被亚型在评价区内共记录 1 个群系

(含坡柳的中草草丛)、1个群落(坡柳、黄茅群落)。

### 坡柳、黄茅群落

该群落在评价区各地广泛分布,多见于荒山陡坡、旱地边缘等区域。该群落高约1-3m,总盖度约30%-85%,可以分为灌木层和草本层。灌木层高约1.4-2.5m,层盖度多30%以下,主要有坡柳 *Dodonaea viscosa*、余甘子 *Phyllanthus emblica*、华西小石积 *Osteomeles schwerinae*、白刺花 *Sophora davidii*、清香木 *Pistacia weinmannifolia*、毛叶柿 *Diospyros mollifolia* 等。

草本层高约0.3-1m,层盖度约20%-85%,以黄茅 *Heteropogon contortus* 占优势,另外常见黄背草 *Themeda triandra*、白羊草 *Bothriochloa ischaemum*、旱茅 *Schizachyrium delavayi*、鼠尾粟 *Sporobolus fertilis*、虎尾草 *Chloris virgata*、画眉草 *Eragrostis pilosa*、六棱菊 *Laggera alata*、西南风铃草 *Campanula pallida*、鬼针草 *Bidens pilosa*、芸香草 *Cymbopogon distans* 等。

### (3) 干热性灌丛

干热性灌丛主要分布于评价区北部区域。该类植被并不是原生植被,而是原生植被遭破坏后演替形成的次生灌丛,属于次生植被。由于该区域干热少雨,加之区域土层瘠薄,生境干旱,原生植被遭破坏后难以恢复,逐渐形成了以灌木和草本为主的灌草丛植被,其中少部分区域坡柳、白刺花、清香木、华西小石积等灌木较多,群落外观呈灌丛状。本植被类型在评价区共记录3个群系(坡柳灌丛,白刺花灌丛,清香木、华西小石积灌丛)、3个群落(坡柳群落,白刺花群落,清香木、华西小石积群落)。

#### 1) 坡柳群落

该群落在评价区各地广泛分布。群落高约1.4-2.2m,总盖度约50%-80%,可以分为灌木层和草本层。灌木层高约1.4-2.2m,层盖度约40%-70%,以坡柳 *Dodonaea viscosa* 占优势,另外常见毛叶柿 *Diospyros mollifolia*、余甘子 *Phyllanthus emblica*、华西小石积 *Osteomeles schwerinae*、铁仔 *Myrsine africana*、鞍叶羊蹄甲 *Bauhinia brachycarpa*、马桑 *Coriaria nepalensis*、毛枝绣线菊 *Spiraea martini*、小雀花 *Campylotropis polyantha*、沙针 *Osyris wightiana* 等。

草本层高约0.4-0.7m,层盖度约10%-40%,主要有黄茅 *Heteropogon contortus*、黄背草 *Themeda triandra*、旱茅 *Schizachyrium delavayi*、茅叶荩草 *Arthraxon prionodes*、孔颖草 *Bothriochloa pertusa*、白茅 *Imperata cylindrica var. major*、小叶三点金

*Desmodium microphyllum*、刺芒野古草 *Arundinella setosa*、虎尾草 *Chloris virgata*、羊耳菊 *Inula cappa*、芸香草 *Cymbopogon distans* 等。

## 2) 白刺花群落

该群落分布面积较小，多呈小斑块状零星分布。群落高约 1.6m，总盖度约 70%。可以分为灌木层和草本层。灌木层盖度约 55%，以白刺花 *Sophora davidii* 占优势，另外常见假烟叶树 *Solanum verbascifolium*、华西小石积 *Osteomeles schwerinae*、小雀花 *Campylotropis polyantha*、毛叶柿 *Diospyros mollifolia*、马桑 *Coriaria nepalensis*、刺蒴麻 *Triumfetta rhomboidea*、沙针 *Osyris wightiana* 等。

草本层盖度约 25%，常见黄茅 *Heteropogon contortus*、芸香草 *Cymbopogon distans*、黄背草 *Themeda triandra*、飞扬草 *Euphorbia hirta*、孔颖草 *Bothriochloa pertusa*、虎尾草 *Chloris virgata*、细柄草 *Capillipedium parviflorum*、野艾蒿 *Artemisia lavandulaefolia*、茅叶荩草 *Arthraxon prionodes*、钟萼草 *Lindenbergia philippensis* 等。

## 3) 清香木、华西小石积群落

该群落分布面积不大，在评价区各地呈小斑块状零星分布。群落高约 1.5-3.5m，总盖度约 50%-80%，可以分为灌木层和草本层。灌木层高约 1.5-3.5m，层盖度约 40%-75%，以清香木 *Pistacia weinmannifolia*、华西小石积 *Osteomeles schwerinae*、为优势种，另外常见铁仔 *Myrsine africana*、铁马鞭 *Rhamnus aurea*、小雀花 *Campylotropis polyantha*、叶底珠 *Flueggea suffruticosa*、假虎刺 *Carissa spinarum*、白刺花 *Sophora davidii*、竹叶椒 *Zanthoxylum armatum*、毛枝绣线菊 *Spiraea martini*、鞍叶羊蹄甲 *Bauhinia brachycarpa*、绒毛鸡血藤 *Millettia velutina* 等。

草本层高约 0.4-1m，层盖度约 5%-25%，主要有黄茅 *Heteropogon contortus*、芸香草 *Cymbopogon distans*、茅叶荩草 *Arthraxon prionodes*、钟萼草 *Lindenbergia philippensis*、黄背草 *Themeda triandra*、白茅 *Imperata cylindrica var. major*、飞扬草 *Euphorbia hirta*、孔颖草 *Bothriochloa pertusa*、两头毛 *Incarvillea arguta*、钩毛茜草 *Rubia oncotricha*、细柄草 *Capillipedium parviflorum* 等。

## (五) 人工植被

人工植被在评价区内分布广泛，主要为旱地、园地、人工林和水田。旱地在评价区各地广泛分布，主要种植玉米 *Zea mays*、小麦 *Triticum aestivum*、以及各种蔬菜等；园地主要见于评价区中部区域，主要种植有花椒 *Zanthoxylum bungeanum* 等；人工林

在评价区各地零星分布，主要有银荆树 *Acacia dealbata* 林、竹林以及杂木林；水田只有少量分布，主要种植水稻 *Oryza sativa* 等。

### 1.1.3 植物资源现状

#### (一) 种类组成

通过野外考察、室内标本整理鉴定以及相关文献资料查阅，评价区共有维管植物 314 种（包括种下等级），隶属于 90 科 256 属（见表 3-3）。其中，蕨类植物 8 科 11 属 13 种；裸子植物 1 科 2 属 2 种；被子植物 81 科 243 属 299 种，其中双子叶植物 68 科 191 属 239 种，单子叶植物 13 科 52 属 60 种（植物名录见附录 1）。

表 3-3 评价区植物种类统计表

| 类别 | 蕨类植物门 | 种子植物门  |        |       | 总计  |
|----|-------|--------|--------|-------|-----|
|    |       | 裸子植物亚门 | 被子植物亚门 |       |     |
|    |       |        | 双子叶植物  | 单子叶植物 |     |
| 科  | 8     | 1      | 68     | 13    | 90  |
| 属  | 11    | 2      | 191    | 52    | 256 |
| 种  | 13    | 2      | 239    | 60    | 314 |

评价区人工植被分布广泛，但区域内大面积栽培的植物种类不多，只有少数几种，如：玉米 *Zea mays*、小麦 *Triticum aestivum*、水稻 *Oryza sativa*、花椒 *Zanthoxylum bungeanum*、银荆树 *Acacia dealbata*、枇杷 *Eriobotrya japonica* 以及各种蔬菜等。

在野生植物中，不同物种在种群数量上差别较大，部分物种种群数量很大，常构成单优群落，如云南松 *Pinus yunnanensis*、坡柳 *Dodonaea viscosa*、华西小石积 *Osteomeles schwerinae*、清香木 *Pistacia weinmannifolia*、白刺花 *Sophora davidii*、黄茅 *Heteropogon contortus*、鬼针草 *Bidens pilosa*、藿香菊 *Ageratum conyzoides* 等，其它常见的种类有毛叶柿 *Diospyros mollifolia*、乌鸦果 *Vaccinium fragile*、铁仔 *Myrsine africana*、刺芒野古草 *Arundinella setosa*、六棱菊 *Laggera alata*、疏叶蹄盖蕨 *Athyrium dissitifolium*、蜈蚣草 *Pteris vittata*、细柄草 *Capillipedium parviflorum*、两头毛 *Incarvillea arguta*、茅叶荩草 *Arthraxon prionodes*、野艾蒿 *Artemisia lavandulaefolia*、羊耳菊 *Inula cappa*、芸香草 *Cymbopogon distans*、地果 *Ficus tikoua*、栗柄金粉蕨 *Onychium lucidum*、辣子草 *Galinsoga parviflora*、浆果薹草 *Carex baccans*、纤细雀梅藤 *Sageretia gracilis*、毛枝绣线菊 *Spiraea martini*、假虎刺 *Carissa spinarum*、野艾蒿 *Artemisia lavandulaefolia* 等。

#### (二) 保护植物与特有物种

根据野外考察结果，本工程生态环境影响评价区内无《国家重点保护野生植物名

录》（2021）记载的野生保护植物，无《云南省第一批省级重点保护野生植物名录》（1989）记载的野生保护植物。现场调查未发现区域局域分布的物种。

### （三）名木古树

根据云南省林业厅文件云林保护字（1996）第 65 号《关于印发云南省古树名木名录的通知》和实地走访，在评价区范围内未发现有名木古树分布。

## 1.2 土地利用现状

本项目生态环境影响评价区的土地利用类型见表 3-4，土地利用现状分布情况详见附件。其中荒草地是最大的土地利用类型，为 955.44hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 40.99%；其次是有林地，为 422.71hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 18.14%；第三为灌木林地，共 304.87hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 13.08%；旱地为 287.75hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 12.35%；建设用地为 101.12hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 4.34%；裸地为 100.93hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 4.33%；园地为 62.47hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 2.68%；其它地类较少，所占比例均在 2%以下。

表 3-4 评价区土地利用类型面积统计表

| 土地利用现状 | 面积 (hm <sup>2</sup> ) | 百分比 (%) |
|--------|-----------------------|---------|
| 有林地    | 422.71                | 18.14   |
| 灌木林地   | 304.87                | 13.08   |
| 荒草地    | 955.44                | 40.99   |
| 旱地     | 287.75                | 12.35   |
| 水田     | 32.07                 | 1.38    |
| 园地     | 62.47                 | 2.68    |
| 建设用地   | 101.12                | 4.34    |
| 公路用地   | 25.28                 | 1.08    |
| 水域     | 20.65                 | 0.89    |
| 滩涂     | 15.3                  | 0.66    |
| 殡葬用地   | 2.09                  | 0.09    |
| 裸地     | 100.93                | 4.33    |
| 合计     | 2330.68               | 100     |

## 1.3 陆栖脊椎动物

课题组于 2022 年 4 月上旬对双柏白玉村光伏项目生态环境影响评价区的陆栖脊椎动物种类及资源现状进行了专业调查。野外调查工作重点为工程占地区，其次是工程占地区邻近区域。

### 1.3.1 调查方法

#### （1）哺乳类调查方法

路线调查法：利用穿越项目评价区域及附近地区的小路、便道作为调查路线。重点调查了光伏电站施工区周边的便道、林地和灌草丛，主要观察小型哺乳类活动迹象，根据观察到的哺乳类生境情况以及活动迹象推断区域内哺乳类的分布情况。

访问调查法：由于哺乳类调查很难在野外直接观察实体，因此对在项目评价区及附近的村民进行了访问调查，询问他们在项目评价区及其附近看到过哪些哺乳类，大概数量。

查阅文献资料：为对评价区哺乳类物种有更全面认识了解，查阅了《中国哺乳类野外手册》、《中国哺乳动物彩色图鉴》、《中国哺乳动物分布》等文献。

### **(2) 鸟类调查方法**

样线调查法：利用穿越项目评价区域的小路、便道作为调查样线，采用不定宽样带调查法观察调查样线两侧的鸟类种类及数量，主要在项目区域内森林区域及周边大片灌草丛区域进行观察。使用双筒望远镜直接观察调查样线两侧和前方看到鸟类的种类、数量以及鸟类栖息生境。

样点调查法：由于项目评价区内一些区域植被茂密、路途陡峭等，不便于行走，为了使调查结果更客观，除利用样线调查法外还采用了样点调查法。在分布有不同植被的区域各选择 1 个利于观察的点，使用双筒望远镜观察并记录周边鸟类的种类、数量。

访问调查法：对部分在野外较难直接观察的候鸟、大型鸟类，采用访问调查法。对在项目评价区及附近的村民进行了访问调查，询问他们在项目评价区及其附近看到过那些鸟类、大概数量（主要是大型的雉类、鹰隼类）。

查阅文献资料：为对评价区鸟类物种有更全面认识了解，查阅了《中国鸟类野外手册》、《云南鸟类志》等文献。

### **(3) 两栖爬行类调查方法**

路线调查法：利用穿越项目评价区域的小路、便道作为调查路线，观察路线两侧出现的两栖类和爬行类动物的种类及数量。重点查看评价区域内河流、池塘等满足两栖爬行类活动的生境以及可能出现的两栖类爬行类。

访问调查法：采用访问调查法对附近村民进行访问调查，询问他们在项目评价区及其附近看到过那些蟾蜍、蛙类、蛇类、蜥蜴类。

查阅文献资料：为对评价区两栖爬行类物种有更全面认识了解，查阅了《中国两

栖动物图鉴》、《中国爬行动物图鉴》、《中国动物志 两栖纲》、《中国动物志 爬行纲》、《云南两栖爬行动物》等文献。

### 1.3.2 陆栖脊椎动物的种类和数量

根据上述各种资料进行了综合分析，本项目生态环境影响评价区内分布有陆栖脊椎动物 92 种，见表 3-5（各类群动物具体物种见附录 2）。

表 3-5 陆栖脊椎动物各纲下分类阶元数量

| 类别  | 目  | 科  | 属  | 种  |
|-----|----|----|----|----|
| 两栖类 | 1  | 5  | 6  | 6  |
| 爬行类 | 1  | 4  | 7  | 7  |
| 鸟类  | 8  | 29 | 56 | 69 |
| 哺乳类 | 5  | 7  | 8  | 10 |
| 小计  | 15 | 45 | 77 | 92 |

#### (1) 两栖类

评价区范围不大，生境主要是灌草丛、松林、耕地、园地、河流等，生境类型单一，受人类干扰影响严重，且区域气候干热，两栖动物种类数量不多。根据现场调查及相关资料，本项目生态环境影响评价区内分布有两栖动物 6 种，分别隶属于 1 目、5 科、6 属（见表 3-6），其中常见的主要有黑眶蟾蜍 *Duttaphrynus melanostictus*、滇蛙 *Dianrana pleuraden*、泽蛙 *Fejervarya multistriata* 等。

表 3-6 评价区两栖动物组成

| 目         | 科                   | 种数  |
|-----------|---------------------|-----|
| 无尾目 ANURA | 蟾蜍科 Bufonidae       | 1   |
|           | 雨蛙科 Hylidae         | 1   |
|           | 蛙科 Ranidae          | 2   |
|           | 叉舌蛙科 Dicroglossidae | 1   |
|           | 姬蛙科 Microhylidae    | 1   |
| 1 目       | 5 科                 | 6 种 |

#### (2) 爬行类

评价区范围不大，生境主要是灌草丛、松林、耕地、园地、居民区等，生境类型单一，受人类干扰影响严重，且区域气候干热，爬行动物种类数量不多。根据现场调查及相关资料，本项目生态环境影响评价区内分布有爬行动物 7 种，分别隶属于 1 目、4 科、7 属（见表 3-7），其中常见的主要有原尾蜥虎 *Hemidactylus bowringii*、云南攀蜥 *Japalura yunnanensis*、黑眉晨蛇 *Orthriophis taeniurus*、红脖颈槽蛇 *Rhabdophis subminiatus* 等。

表 3-7 评价区爬行动物组成

| 目 | 科 | 种数 |
|---|---|----|
|---|---|----|



|              |                |     |
|--------------|----------------|-----|
| 有鳞目 SQUAMATA | 壁虎科 Gekkonidae | 1   |
|              | 鬣蜥科 Agamidae   | 1   |
|              | 石龙子科 Scincidae | 1   |
|              | 游蛇科 Colubridae | 4   |
| 1 目          | 4 科            | 7 种 |

### (3) 鸟类

评价区生境主要是灌草丛、松林、耕地、园地、居民区、水域等，生境类型单一，受人类干扰影响严重，且区域气候干热。根据对本项目评价区现场调查及相关资料记载，评价区分布有鸟类 69 种，分别隶属于 8 目、29 科、56 属（见表 3-8）。由于鸟类活动能力较强，分布范围较广，比其它动物类群种类相对较多。现场调查中发现山斑鸠 *Streptopelia orientalis*、小白腰雨燕 *Apus nipalensis*、戴胜 *Upupa epops*、家燕 *Hirundo rustica*、白鹡鸰 *Motacilla alba*、树鹨 *Anthus hodgsoni*、黄臀鹌 *Pycnonotus xanthorrhous*、白喉红臀鹌 *Pycnonotus aurigaster*、棕背伯劳 *Lanius schach*、鹡鸰 *Copsychus saularis*、黑喉石鹀 *Saxicola torquata*、白颊噪鹛 *Garrulax sannio*、黄眉柳莺 *Phylloscopus inornatus*、绿背山雀 *Parus monticolus*、灰腹绣眼鸟 *Zosterops palpebrosa*、树麻雀 *Passer montanus*、白腰文鸟 *Lonchura striata*、小鹀 *Emberiza pusilla*、凤头鹀 *Melophus lathamii* 等鸟类相对较多。

表 3-8 评价区鸟类组成

| 目                  | 科                  | 种数 |
|--------------------|--------------------|----|
| 隼形目 FALCONIFORMES  | 鹰科 Accipitridae    | 2  |
|                    | 隼科 Falconidae      | 1  |
| 鸡形目 GALLIFORMES    | 雉科 Pheasianidae    | 1  |
| 鸽形目 COLUMBIFORMES  | 鸠鸽科 Columbidae     | 2  |
| 鹑形目 CUCULIFORMES   | 杜鹃科 Cuculidae      | 1  |
| 雨燕目 APODIFORMES    | 雨燕科 Apodidae       | 1  |
| 佛法僧目 CORACIIFORMES | 翠鸟科 Alcedinidae    | 1  |
|                    | 戴胜科 Upupidae       | 1  |
| 鸢形目 PICIFORMES     | 啄木鸟科 Picidae       | 1  |
| 雀形目 PASSERIFORMES  | 百灵鸟科 Alaudidae     | 1  |
|                    | 燕科 Hirundinidae    | 2  |
|                    | 鹡鸰科 Motacillidae   | 4  |
|                    | 山椒鸟科 Campephagidae | 1  |
|                    | 鹌科 Pycnonotidae    | 3  |
|                    | 伯劳科 Laniidae       | 1  |
|                    | 卷尾科 Dicruridae     | 2  |
|                    | 椋鸟科 Sturnidae      | 1  |
|                    | 鸦科 Corvidae        | 3  |

|     |                       |      |
|-----|-----------------------|------|
|     | 鸫科 Turdidae           | 9    |
|     | 画眉科 Timaliidae        | 8    |
|     | 鸦雀科 Paradoxornithidae | 1    |
|     | 莺科 Sylviidae          | 5    |
|     | 鹟科 Muscicapidae       | 4    |
|     | 山雀科 Paridae           | 2    |
|     | 鹛科 Sittidae           | 1    |
|     | 太阳鸟科 Nectariniidae    | 1    |
|     | 绣眼鸟科 Zosteropidae     | 2    |
|     | 文鸟科 Ploceidae         | 3    |
|     | 雀科 Fringillidae       | 4    |
| 8 目 | 29 科                  | 69 种 |

#### (4) 哺乳类

项目评价区生境主要是灌草丛、松林、耕地、园地、居民区等，生境类型单一，受人类干扰影响严重，且区域气候干热，爬行动物种类数量不多。根据调查及相关资料，本项目生态环境影响评价区内分布有哺乳动物 10 种，分别隶属于 5 目、7 科、8 属（见表 3-9）。由于评价区人类生产活动频繁，常见哺乳动物主要是赤腹松鼠 *Callosciurus erythraeus*、黄胸鼠 *Rattus flavipectus*、褐家鼠 *Rattus norvegicus*、大足鼠 *Rattus nitidus* 等啮齿类小型动物。

表 3-9 评价区哺乳动物组成

| 目              | 科                | 种数   |
|----------------|------------------|------|
| 攀鼯目 SCANDENTIA | 树鼯科 Tupaiidae    | 1    |
| 翼手目 CHIROPTERA | 狐蝠科 Pteropodidae | 1    |
| 食肉目 CARNIVORA  | 鼬科 Mustelidae    | 1    |
| 兔形目 Lagomorpha | 兔科 Leporidae     | 1    |
| 啮齿目 RODENTIA   | 松鼠科 Sciuridae    | 2    |
|                | 鼠科 Muridae       | 4    |
| 5 目            | 6 科              | 10 种 |

#### 1.3.3 野生保护动物及特有物种

##### (1) 两栖类

在评价区分布的 6 种两栖动物中，无国家级和云南省级保护野生动物。调查未发现该地区特有种类分布。

##### (2) 爬行类

在评价区分布的 7 种爬行动物中，无国家级和云南省级保护野生动物。调查未发现该地区特有种类分布。

##### (3) 鸟类

在评价区所记录的 69 种鸟类中，有国家二级保护物种 3 种：松雀鹰、普通鵟、红隼。调查未发现局限分布于该地区的特有种类。

**松雀鹰 *Accipiter virgatus***，形态特征：中等体型，与雀鹰相似，成年雄鸟：上体深灰色，尾具粗横斑，下体白，两胁棕色且具褐色横斑，喉白而具黑色喉中线，有黑色髭纹。雌鸟及亚成鸟：两胁棕色少，下体多具红褐色横斑，背褐，尾褐而具深色横纹。亚成鸟胸部具纵纹。虹膜—黄色；嘴—黑色，蜡膜灰色；腿及脚—黄色。栖息于山地林区，多见单个盘旋于空中或停歇在突出的枝头或枯树枝上。以小型动物为食物。属国家二级重点保护鸟类。

野外调查未发现，但根据访问调查及生境调查综合判断，评价区有该物种分布。

**普通鵟 *Buteo buteo***，羽色变化较大，有黑色型、棕色型及中间型。上体暗褐色；头顶、颈及颈侧具红棕色羽缘；下体暗褐色或淡褐色，具深棕色横斑；尾羽通常灰褐色，具 4-5 条不显著的黑褐色横斑，脚为黄色。全身体色大致为暗褐或灰褐色。飞行时腹面淡色，初级飞羽末端黑色、翼角黑色，喉暗褐色、胸及腹部淡褐色，腹部有黑褐色纵斑，尾羽褐色呈扇形，并有数条黑褐色横纹。栖息于海拔 3700m 以下的各类生境中，多停息在高大的乔木等突出部位，也常见单独在稀疏林中和农田等多种生境的上空翱翔，食物以鼠类为主，也捕食野兔、小型鸟类、蜥蜴、蛙类和昆虫等。属国家二级重点保护鸟类。

野外调查未发现，但根据访问调查及生境调查综合判断，评价区有该物种分布。

**红隼 *Falco tinnunculus***，小型猛禽。体长 350mm 左右，雄鸟头顶至后颈灰，并具黑色条纹，背羽砖红色，布有黑色粗斑；尾羽青灰色，具宽阔的黑色次端斑及棕白色端缘，外侧尾羽较中央尾羽短甚，呈凸尾型。雌鸟上体砖红色，头顶满布黑色纵纹，背具黑色横斑，爪黑色。雌雄鸟胸和腹均淡棕黄色，具黑色纵纹和点斑。栖息地海拔 500-3600m。属国家二级重点保护鸟类。

野外调查未发现，但根据访问调查及生境调查综合判断，评价区有该物种分布。

#### (4) 哺乳类

在评价区分布的 10 种哺乳动物中，有国家二级重点保护种类 1 种，即豹猫。调查未发现局限分布于该地区的特有种类。

**豹猫 *Felis bengalenis***，栖息于山地森林、居民区等多种生境的小型猛兽，主要营地面生活。体长 36-90cm，尾长 15-37cm，体重 3-8kg。背部黄褐色至棕灰色。全身布

满棕褐色至淡褐色斑点。头部至肩部有 4 条向后纵行黑纹。捕食鼠类、鸟类、野兔等各种小型脊椎动物。属国家二级重点保护动物。

野外调查未发现，但根据访问调查及生境调查综合判断，评价区有该物种分布，但很少见。

### 二、水环境质量现状

项目区位于沙甸河汇水范围，沙甸河为绿汁江支流，属于红河流域。根据《云南省水功能区划》（2014 年修订），评价区域所在沙甸河段属于水功能区划一级区：沙甸河双柏-禄丰保留区，起于源头、止于入绿汁江口，开发利用程度低，2030 年水质目标为II类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准。

为进一步了解项目所在区域地表水环境质量现状，建设单位于 2022 年 4 月委托中博源检测（云南）有限公司对沙甸河（三岔河村断面）进行了水质监测。

监测结果见表 3-10。

表 3-10 地表水环境监测结果一览表 单位：mg/L（pH 除外）

| 项目<br>监测点 |            | pH  | DO  | SS | BOD <sub>5</sub> | COD | 氨氮    | 总磷   | 石油类   | 阴离子表面活性剂 | 粪大肠菌群(个/L)          |
|-----------|------------|-----|-----|----|------------------|-----|-------|------|-------|----------|---------------------|
| 沙甸河       | 2022.04.12 | 7.5 | 7.5 | 14 | 0.5L             | 4L  | 0.179 | 0.05 | 0.02  | 0.05L    | 1.7×10 <sup>2</sup> |
|           | 2022.04.13 | 7.5 | 7.3 | 17 | 0.5L             | 4L  | 0.168 | 0.07 | 0.02  | 0.05L    | 1.7×10 <sup>2</sup> |
|           | 2022.04.14 | 7.5 | 7.2 | 12 | 0.5L             | 4L  | 0.187 | 0.06 | 0.02  | 0.05L    | 1.7×10 <sup>2</sup> |
|           | II类标准值     | 6~9 | ≥6  | /  | ≤3               | ≤15 | ≤0.5  | ≤0.1 | ≤0.05 | ≤0.2     | ≤2000               |
|           | 达标情况       | 达标  | 达标  | /  | 达标               | 达标  | 达标    | 达标   | 达标    | 达标       | 达标                  |

根据上表可知，沙甸河水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水标准，水环境质量良好。

### 三、环境空气质量现状

采用云南省生态环境厅驻楚雄州生态环境监测站办公室 2021 年 1 月 20 日发布的《2020 年楚雄州环境质量状况》的数据和结论，2020 年，双柏县监测有效天数为 354 天，其中优为 282 天，良为 72 天，优良率为 100%，监测项目为一氧化碳、臭氧、二氧化硫、PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、氮氧化物。环境空气质量达标情况见表 3-11。

表 3-11 双柏县城环境空气质量 单位：μg/m<sup>3</sup>

| 污染物项目  | SO <sub>2</sub> | NO <sub>2</sub> | PM <sub>10</sub> | PM <sub>2.5</sub> | CO  | O <sub>3</sub> |
|--------|-----------------|-----------------|------------------|-------------------|-----|----------------|
| 年均值    | 14              | 12              | 29               | 14                | 0.8 | 77             |
| 占标率(%) | 23.33           | 30              | 41.43            | 40                | 20  | 48.13          |

根据上表监测数据可知，双柏县 2020 年大气环境各项基本污染物均可满足《环

境空气质量标准》（GB 3095-2012）及修改单二级标准，为达标区，项目所在区域为农村区域，周边主要为居民区，无较大工业废气污染源，区域环境空气质量较好。

#### 四、声环境质量现状

项目所在区域为农村，项目周边交通较便利，人为活动频繁，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准。为了解升压站及附近区域的声环境质量现状，建设单位于2022年4月委托中博源检测（云南）有限公司对项目周边村寨进行了噪声监测。监测结果见表3-12。

表3-12 声环境监测结果一览表 单位：dB（A）

| 检测点位         | 检测日期       | 采样时段 |             | 噪声监测值 | 标准值 | 达标分析 |
|--------------|------------|------|-------------|-------|-----|------|
|              |            | 昼间   | 夜间          |       |     |      |
| 文武厂村<br>(1#) | 2022.04.12 | 昼间   | 09:36-09:46 | 45    | 60  | 达标   |
|              | 2022.04.12 | 夜间   | 22:08-22:18 | 38    | 50  | 达标   |
| 大庄村(2#)      | 2022.04.12 | 昼间   | 10:40-10:50 | 49    | 60  | 达标   |
|              | 2022.04.12 | 夜间   | 22:40-22:50 | 38    | 50  | 达标   |
| 大平掌村<br>(3#) | 2022.04.12 | 昼间   | 11:45-11:55 | 45    | 60  | 达标   |
|              | 2022.04.12 | 夜间   | 23:21-23:31 | 38    | 50  | 达标   |
| 玉尺郎村<br>(4#) | 2022.04.12 | 昼间   | 12:43-12:53 | 47    | 60  | 达标   |
|              | 2022.04.13 | 夜间   | 23:51-00:01 | 36    | 50  | 达标   |
| 罗家村(5#)      | 2022.04.12 | 昼间   | 14:15-14:25 | 45    | 60  | 达标   |
|              | 2022.04.13 | 夜间   | 00:29-00:39 | 36    | 50  | 达标   |
| 柏子村(6#)      | 2022.04.12 | 昼间   | 14:57-15:07 | 44    | 60  | 达标   |
|              | 2022.04.13 | 夜间   | 00:59-01:09 | 35    | 50  | 达标   |
| 小湾子村<br>(7#) | 2022.04.12 | 昼间   | 15:48-15:58 | 44    | 60  | 达标   |
|              | 2022.04.13 | 夜间   | 01:34-01:44 | 35    | 50  | 达标   |

根据上表监测结果显示，项目周边村寨声环境质量能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，评价区声环境质量良好。

#### 五、电磁环境质量现状

为了解项目拟建升压站区的电磁环境状况，本次评价于2022年4月委托中博源检测（云南）有限公司对升压站站址中心的电磁环境进行了现状监测。

监测结果见表3-13。

表3-13 拟建升压站站址中心电磁环境监测结果一览表

| 检测点位          | 检测日期       | 检测内容 | 检测结果                     |       |       |       |       |       |       | 标准值  | 达标分析 |  |
|---------------|------------|------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|--|
|               |            |      | 电场强度（V/m）/磁场强度（ $\mu$ T） |       |       |       |       |       |       |      |      |  |
|               |            |      | 1                        | 2     | 3     | 4     | 5     | 最大值   | 平均值   |      |      |  |
| 拟建升压站<br>站址中心 | 2022.04.12 | 工频电场 | 11.32                    | 11.18 | 11.37 | 11.47 | 11.13 | 11.47 | 11.29 | 4000 | 达标   |  |
|               |            | 工频磁场 | 0.05                     | 0.05  | 0.04  | 0.05  | 0.04  | 0.05  | 0.04  | 100  | 达标   |  |

|                     |  |
|---------------------|--|
|                     | <p>由监测结果可知，拟建升压站中心的工频电场强度为平均值 11.29V/m、最大值 11.47V/m，工频磁感应强度为平均值 0.04 μ T、最大值 0.05 μ T，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准（工频电场 4000V/m、工频磁感应强度 100 μ T）的要求。</p> <p><b>六、地下水环境现状</b></p> <p>根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 可知，本项目属于“E 电力”大类中“34 其他能源发电—并网光伏发电”小类，地下水环境影响评价项目类别为IV类。IV类建设项目不开展地下水环境影响评价。因此，本次未对地下水环境进行现状评价。</p> <p><b>七、土壤环境现状</b></p> <p>根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本项目属于土壤环境影响评价项目类别中的“电力热力燃气及水生产和供应业-其他”，为IV类建设项目，IV类建设项目可不开展土壤环境影响评价。因此，本次未对土壤环境进行现状评价。</p> |
| 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题 | <p>本项目为新建项目，不存在原有环境污染和生态破坏问题。</p>  |

### 1、项目评价范围

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)、《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)、《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)、《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)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 3-14 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 | 沙甸河临近项目区上游 500m、下游 1500m                           |
| 生态环境  | 光伏场区用地红线范围内及外延 300m 的区域;<br>升压站用地红线范围内及外延 500m 的区域 |
| 大气环境  | 项目用地红线内及外延 500m 的区域                                |
| 声环境   | 项目用地红线内及外延 50m 的区域                                 |
| 电磁环境  | 升压站围墙内及外延 40m 的区域                                  |

### 2、项目环境保护目标

表 3-15 项目环境保护目标一览表

| 环境要素 | 保护目标 | 保护内容      | 规模         | 坐标         |           | 方位  | 相对距离/m | 保护级别                            |
|------|------|-----------|------------|------------|-----------|-----|--------|---------------------------------|
|      |      |           |            | 经度(°)      | 纬度(°)     |     |        |                                 |
| 环境空气 | 柏子村  | 人群        | 100户 400人  | 101.825082 | 24.755844 | 东北  | 5      | 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单二级标准 |
|      | 文武厂  | 人群        | 80户 320人   | 101.844131 | 24.715199 | 南   | 10     |                                 |
|      | 罗家村  | 人群        | 40户 160人   | 101.821423 | 24.754679 | 东南  | 10     |                                 |
|      | 玉尺郎  | 人群        | 20户 80人    | 101.802798 | 24.74497  | 南   | 12     |                                 |
|      | 大平掌  | 人群        | 20户 80人    | 101.825967 | 24.741511 | 北   | 15     |                                 |
|      | 小湾子  | 人群        | 30户 120人   | 101.837109 | 24.749706 | 西   | 40     |                                 |
|      | 白玉村  | 人群        | 25户 60人    | 101.823507 | 24.765036 | 东   | 205    |                                 |
|      | 上村   | 人群        | 150户 600人  | 101.866506 | 24.763555 | 东   | 440    |                                 |
|      | 大庄村  | 人群        | 500户 2000人 | 101.83293  | 24.729214 | 东南  | 160    |                                 |
|      | 干海资村 | 人群        | 30户 120人   | 101.863995 | 24.762361 | 东南  | 180    |                                 |
|      | 沙甸街  | 人群        | 80户 320人   | 101.838804 | 24.742839 | 南   | 125    |                                 |
|      | 扣家村  | 人群        | 6户 24人     | 101.820463 | 24.751956 | 南   | 215    |                                 |
|      | 和尚庄  | 人群        | 12户 48人    | 101.806692 | 24.755476 | 西南  | 120    |                                 |
|      | 依么口  | 人群        | 20户 80人    | 101.807234 | 24.766551 | 北   | 445    |                                 |
|      | 大寨   | 人群        | 70户 280人   | 101.831009 | 24.764466 | 西北  | 200    |                                 |
|      | 杨白村  | 人群        | 20户 80人    | 101.853947 | 24.722134 | 东北  | 130    |                                 |
| 黑普村  | 人群   | 120户 480人 | 101.83176  | 24.739813  | 东北        | 165 |        |                                 |
| 螃蟹冲  | 人群   | 3户 12人    | 101.827796 | 24.746549  | 东北        | 130 |        |                                 |

生态环境  
保护目标

|      |   |              |      |            |           |    |     |                                    |
|------|---|--------------|------|------------|-----------|----|-----|------------------------------------|
|      | 老周家   | 人群           | 2户8人 | 101.852574 | 24.724838 | 东北 | 285 |                                    |
| 声环境  | 柏子村   | 人群           | —    | —          | —         | 东北 | 5   | 《声环境质量标准》<br>(GB3096-2008) 2类标准    |
|      | 文武厂   | 人群           | —    | —          | —         | 南  | 10  |                                    |
|      | 罗家村   | 人群           | —    | —          | —         | 东南 | 10  |                                    |
|      | 玉尺郎   | 人群           | —    | —          | —         | 南  | 12  |                                    |
|      | 大平掌   | 人群           | —    | —          | —         | 北  | 15  |                                    |
|      | 小湾子   | 人群           | —    | —          | —         | 西  | 40  |                                    |
| 地表水  | 沙甸河   | 由南向北穿越而过     |      |            |           |    |     | 《地表水环境质量标准》<br>(GB3838-2002) II类标准 |
|      | 小庙箐水库   | 田房箐片区东北侧 95m |      |            |           |    |     |                                    |
|      | 田房箐水库   | 田房箐片区西侧 345m |      |            |           |    |     |                                    |
|      | 马桑箐水库   | 干海资片区北侧 75m  |      |            |           |    |     |                                    |
|      | 瓦窑箐水库   | 干海资片区东侧 210m |      |            |           |    |     |                                    |
| 生态环境 | 本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区，主要生态环境保护目标为项目占地区和影响区的植被、植物及动物、土地利用、水土流失等 |              |      |            |           |    |     | 确保项目建设不会破坏当地生态环境现状                 |

一、环境质量标准

1、环境空气质量标准

项目位于双柏县大庄镇，所在地环境空气属于二类区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单二级标准限值。

表 3-16 环境空气质量标准 单位:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

| 取值时间   | TSP | SO <sub>2</sub> | NO <sub>2</sub> | PM <sub>10</sub> | PM <sub>2.5</sub> | CO    | O <sub>3</sub> |
|--------|-----|-----------------|-----------------|------------------|-------------------|-------|----------------|
| 年平均    | 200 | 60              | 40              | 70               | 35                | /     | /              |
| 24小时平均 | 300 | 150             | 80              | 150              | 75                | 4000  | 160(日最大8小时平均)  |
| 1小时平均  | /   | 500             | 200             | /                | /                 | 10000 | 200            |

2、地表水环境质量标准

项目区位于沙甸河汇水范围，沙甸河为绿汁江支流，属于红河流域。根据《云南省水功能区划》(2014年修订)，评价区域所在沙甸河段属于水功能区划一级区：沙甸河双柏-禄丰保留区，起于源头、止于入绿汁江口，开发利用程度低，2030年水质目标为II类，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)II类水质标准。

表 3-17 地表水环境质量标准 单位: mg/L

| 项目        | pH<br>(无量纲) | 溶解氧 | BOD <sub>5</sub> | COD | 氨氮  | 总磷  | 石油类  | 阴离子表面活性剂 | 粪大肠菌群<br>(个/L) |
|-----------|-------------|-----|------------------|-----|-----|-----|------|----------|----------------|
| II类水质标准限值 | 6~9         | 6   | 3                | 15  | 0.5 | 0.1 | 0.05 | 0.2      | 2000           |

3、声环境质量标准

该项目所在区域为农村，项目周边交通较便利，人为活动频繁，为声环境功能 2

评价标准



类区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准。

**表 3-18 声环境质量标准 单位：dB(A)**

| 类别 | 昼间 | 夜间 |
|----|----|----|
| 2类 | 60 | 50 |

#### 4、电磁环境质量标准

电磁辐射按照《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）的限值要求，电场、磁场公众曝露控制限值与电磁场频率（f，单位为 kHz）有关，我国交流输变电工程工作频率为 50Hz，本项目电磁环境控制限值计算表及导出控制限值见表 3-19。

**表 3-19 电磁环境公众曝露控制限值**

| 频率范围        | 电场强度    | 磁感应强度 |
|-------------|---------|-------|
| 25Hz~1200Hz | 200/f   | 5/f   |
| 交变电流工作频率 f  | 50Hz    | 50Hz  |
| 导出控制限值      | 4000V/m | 100μT |

因此本次环评工频电场强度限值：以 4000V/m 作为工频电场强度评价标准。工频磁感应强度限值：以 100μT 作为工频磁感应强度评价标准。

## 二、污染物排放标准

### 1、大气污染物排放标准

施工期：无组织粉尘排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中其他颗粒物“表 2 新污染源大气污染物排放限值”的无组织排放监控浓度限值。

**表 3-20 大气污染物综合排放标准**

| 污染物 | 无组织排放监控浓度限值 |                      |
|-----|-------------|----------------------|
|     | 监控点         | 浓度 mg/m <sup>3</sup> |
| 颗粒物 | 周界外浓度最高点    | 1.0                  |

运营期：升压站食堂油烟排放执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）表 2 中的小型标准。

**表 3-21 饮食业油烟排放标准**

| 规模                             | 小型  |
|--------------------------------|-----|
| 油烟最高允许排放浓度（mg/m <sup>3</sup> ） | 2.0 |
| 净化设施最低去除效率（%）                  | 60  |

### 2、水污染物排放标准

施工期：施工废水经沉淀处理后回用于施工现场洒水降尘，不外排。

运营期：升压站食堂废水经隔油池预处理后，连同其它生活污水经化粪池处理后，一同进入污水处理站处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化标准后，雨天暂存于再生水池中，晴天用于升压站绿化用水，不外排。

表 3-22 城市污水再生利用 城市杂用水水质 单位: mg/L (pH 无量纲)

| 项目   | pH  | 色度  | 嗅    | 溶解性总固体 | BOD <sub>5</sub> | 氨氮 | DO   | 阴离子表面活性剂 | 大肠埃希氏菌 (MPN/100mL) | 总氯                         |
|------|-----|-----|------|--------|------------------|----|------|----------|--------------------|----------------------------|
| 绿化用水 | 6-9 | ≤30 | 无不快感 | ≤1000  | ≤10              | ≤8 | ≥2.0 | ≤0.5     | 不应检出               | 0.2 <sup>b</sup><br>(管网末端) |

注: <sup>b</sup>用于城市绿化时, 不应超过 2.5mg/L。

### 3、噪声排放标准

施工期: 执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

表 3-23 建筑施工场界噪声排放标准 单位: dB(A)

| 时段  | 昼间 | 夜间 |
|-----|----|----|
| 标准值 | 70 | 55 |

运营期: 执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。

表 3-24 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位: dB(A)

| 时段  | 昼间 | 夜间 |
|-----|----|----|
| 标准值 | 60 | 50 |

### 4、固体废物

一般工业固体废物贮存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020); 危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001) 及修改单(原环境保护部公告 2013 年第 36 号)的相关规定。

### 5、电磁辐射

运营期电磁辐射按《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)标准限值执行, 即控制评价范围(升压站外 40m 范围)内电磁强度 E 小于 4kV/m, 磁感应强度 B 小于 100μT。

|    |   |
|----|---|
| 其他 | <p>根据环境保护部《关于印发&lt;建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法&gt;的通知》(环发[2014]197号),需对SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、COD、氨氮等污染物进行总量控制。</p> <p>本项目为光伏发电项目,结合拟建项目污染物排放特征,项目无废水外排,不设置废水总量控制指标。项目运营期无生产废气排放,不设废气总量控制指标。本项目固体废物处置率:100%。固体废物不纳入总量控制,故本次环评不需设总量指标。</p> |
|----|---|

## 四、生态环境影响分析

项目施工期的污染影响因素如下表所示。

表 4-1 施工期污染影响因素一览表

| 类别 | 污染源                           | 污染物   | 产生特征    |
|----|-------------------------------|---|---------|
| 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                          | NO <sub>x</sub> 、CO 及 CH <sub>x</sub>         | 间歇, 无组织 |
| 废水 | 施工废水                          | SS、石油类  | 间歇      |
|    | 生活污水                          | COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> -N 等 | 间歇      |
| 固废 | 场地平整及开挖                       | 土石方   | 间歇      |
|    | 土建                            | 建筑垃圾  | 间歇      |
|    | 设备安装                          | 废弃设备零件  | 间歇      |
|    | 施工人员                          | 生活垃圾及早厕粪便                                     | 间歇      |
| 噪声 | 施工机械及运输车辆                     | 噪声  | 间歇      |

项目施工期的生态影响因素如下表所示。

表 4-2 施工期生态影响因素一览表

| 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、水土流失 |
| 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  |                    |

### 4.1 施工期生态环境影响

#### 4.1.1 对土地利用的影响

根据项目总体布局, 项目总占地面积 435.8547hm<sup>2</sup>, 其中永久占地 1.9067hm<sup>2</sup>, 临时占地 433.948hm<sup>2</sup>。项目工程不占用基本农田及生态保护红线。根据云南玖创林业技术服务有限公司编制的《双柏白玉村光伏项目使用林地可行性报告》, 项目涉及省级公益林 6.2380hm<sup>2</sup>, 为部分光伏组件、集电线路塔基及检修道路占用。《双柏白玉村光伏项目使用林地可行性报告》, 目前正在逐级上报审批中, 建设单位承诺在取得准许使用林地手续后再进行涉及占用林地范围的工程内容的施工。

项目光伏区施工过程中, 需要开挖桩基和电缆沟, 将对占用范围内的荒草地、旱地、林地等将造成临时破坏影响, 施工结束后除桩基占地外, 其它土地可以恢复种植作物、树木和灌丛, 因此, 光伏占地对土地利用的改变影响较小。

项目升压站施工, 需要破坏全部占地范围的土地, 原占地类型为林地, 施工结束后将全部转变为建设用地, 土地利用将发生明显改变, 由于升压站占地范围小, 对区域土地利用格局影响范围有限。

施工期生态环境影响分析

#### 4.1.2 对植被和植物的影响

##### 1、对植被类型的影响

工程建设对植被的影响主要体现在施工过程中工程永久占地和临时占地会对地表带来扰动，从而损毁地表植被。施工区内的植被构成自然体系的主体，施工活动将破坏施工区植被，使相应区域失去原有的自然性和生物生产力，降低景观的质量与稳定性。

工程所涉及区域受人类活动长期影响，评价区内主要为干热性稀树灌木草丛、干热性灌丛等次生自然植被，区域内已无原生地带性植被分布。从总体上来说，经过长期的历史过程，工程评价区已基本形成了一个适应人类活动干扰的植被体系。从这一点来看，本项目的实施仅仅是人为干扰的一个方面，且干扰程度不大，不会造成评价区植被现状的显著改变及引起植被的退化。

本工程规划占地 435.8547hm<sup>2</sup>，其中占用植被较多的为干热性稀树灌木草丛、干热性灌丛以及园地（见表 4-3）。

表 4-3 工程占地影响植被类型统计表

| 评价区植被类型 |           | 评价区面积 (hm <sup>2</sup> ) | 工程占地面积 (hm <sup>2</sup> ) | 工程占地比例 (%) |
|---------|-----------|--------------------------|---------------------------|------------|
| 自然植被    | 暖温性针叶林    | 324.81                   | 0                         | 0.00       |
|         | 干热性稀树灌木草丛 | 955.44                   | 282.7309                  | 29.59      |
|         | 干热性灌丛     | 304.87                   | 60.7276                   | 19.92      |
| 人工植被    | 旱地        | 287.75                   | 8.3755                    | 2.91       |
|         | 水田        | 32.07                    | 0                         | 0.00       |
|         | 人工林       | 97.9                     | 0.2435                    | 0.25       |
|         | 园地        | 62.47                    | 22.729                    | 36.38      |
| 非植被类型   | 建设用地      | 101.12                   | 0                         | 0.00       |
|         | 道路        | 25.28                    | 3.5797                    | 14.16      |
|         | 河流水域      | 20.65                    | 0                         | 0.00       |
|         | 墓地        | 2.09                     | 0                         | 0.00       |
|         | 滩涂        | 15.3                     | 0                         | 0.00       |
|         | 裸地        | 100.93                   | 57.4685                   | 56.94      |
| 总计      |           | 2330.68                  | 435.8547                  | 18.70      |

由上表可知，本工程将占用干热性稀树灌木草丛 282.7309hm<sup>2</sup>，占评价区该类植被面积的 29.59%，区域内的干热性稀树灌木草丛是原生植被经人类反复干扰破坏后，或者是耕地撂荒后形成的一种次生植被类型，群落多以坡柳、余甘子、华西小石积、黄茅、黄背草、白羊草等草本和灌木植物为主，其群落组成简单，群落结构不稳定，受破坏后容易恢复，且工程占地比例有限，对该植被类型的影响可以接

受。工程将占用干热性灌丛  $60.7276\text{hm}^2$ ，占评价区该类植被面积的  $19.92\%$ ，区域内的干热性灌丛是原生植被经人类反复干扰破坏后形成的一种次性灌丛，群落多以坡柳、白刺花、清香木、华西小石积等为主，均为常见种和广布种，群落组成简单，生物多样性低，且工程占地比例有限，对该类植被的影响小。另外，根据主体设计、建设单位介绍以及现场踏勘，光伏阵列占地区内除了光伏支架基础占地外，其他将不进行扰动，保留原始地表，这将很大程度上降低工程建设对区域内自然植被的影响。

工程建设将占用旱地  $8.3755\text{hm}^2$ ，占评价区该类型植被面积的  $2.91\%$ 。工程建设将占用园地  $22.729\text{hm}^2$ ，占评价区该类型植被面积的  $36.38\%$ 。工程建设将占用人工林  $0.2435\text{hm}^2$ ，占评价区该类型植被面积的  $0.25\%$ 。旱地、园地、人工林均为人工植被，群落优势物种主要是人类种植的农作物、经济作物、林木，群落结构单一，生态功能低下，工程占用该类植被的影响小。

总的来看，受本工程建设影响的植被类型主要为次生灌草丛和人工植被，在项目区及周边区域广泛分布，工程建设不会对这些植被造成毁灭性的破坏，其不利影响仅限于局部，不会随时间推移而扩大。本工程占地将对评价区植被造成一定程度的不利影响，但由于占用植被面积有限，且以次生植被和人工植被为主，本项目的建设不会造成评价区植被分布格局的较大改变，不会导致评价区生态系统结构及功能的显著改变。因此，本工程建设对植被的总体影响小。

## 2、对植物资源的影响

### (1) 对一般植物资源的影响

受工程建设影响的自然植物主要是干热性稀树灌木草丛、干热性灌丛中常见的一些灌木和草本植物，主要有黄茅、坡柳、华西小石积、清香木、白刺花、毛叶柿、铁仔、刺芒野古草、六棱菊、细柄草、茅叶荩草、羊耳菊、芸香草、栗柄金粉蕨、毛枝绣线菊等，这些植物均为常见种和广布种，没有珍稀濒危保护物种分布。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区域物种数量的大幅减少，更不会造成任何物种的灭绝，所产生的影响较小。

项目建成后会架起大量的太阳能光伏组件，太阳能光伏组件遮挡形成的遮荫作

用会对区域内的植物造成一定的影响，主要表现在以下几个方面：①对植物光合作用的影响——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，会使植物的生长处在一个不良的环境条件之中；②对植物水分利用效率的影响——由于缺乏必要的光照，植物的生长异常缓慢甚至停滞，这样一来，大大减少了植物对水的利用效率；③由于受遮盖后小环境的影响，阳生植物的生境质量大大降低，但同时又为阴生植物提供了大量适宜的生境。总的说来，受太阳能光伏组件遮挡，喜阳植物（如禾本科植物等）生长将受一定影响，而对耐阴植物来说，影响较小；对喜阴植物（如一些蕨类植物）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，这将在一定程度上改变项目区内原有物种的种群数量及其分布格局。但受影响的植物都为常见种，无珍稀濒危保护物种，受影响植物在周边区域广泛分布，项目建设不会造成物种的濒危，更不会造成任何物种的消失，影响较小。

#### （2）对珍稀濒危保护植物的影响

根据现场踏查，评价区无珍稀濒危野生保护植物，工程建设对保护植物无影响。

#### （3）对名木古树的影响

评价区无名木古树分布，工程建设对名木古树无影响。

### 4.1.3 对野生动物的影响

#### （1）对一般野生动物的影响

本工程建设对野生动物的影响主要是工程施工期带来的影响，包括项目占地带来的影响和施工活动带来的影响。

在施工期，工程占地、临时道路和施工生产生活区等占用原有陆栖脊椎野生动物的栖息生境，使其栖息和活动场所缩小，如小型穴居哺乳类和爬行类的洞穴、鸟类巢区的生境将遭到破坏，少数动物的生活和繁殖活动将受到一定影响。结果迫使原栖息在该区域的动物迁往其他适宜的生境，动物种群数量在一段时间内将会有大的波动，但这一类型的影响不会导致当地物种的灭绝和消失。本项目占用和破坏的植被类型较为简单，在这些生境中生活的野生动物的种类和数量都比较贫乏，现场调查时未发现当地分布的特有种类和保护种类，物种多样性不丰富，而且区域内分布的这些动物的活动性较强，均为区域广泛分布物种，因此，本项目建设对区域野生动物的影响较小。

施工人员活动的干扰以及施工机械噪声干扰的影响将迫使陆栖脊椎动物迁出受干扰区域，以避让相应的干扰，随着施工期的结束影响消除，部分陆栖脊椎动物会逐渐回迁。根据该区域陆栖脊椎野生动物的调查结果可知，评价区的陆栖脊椎野生动物以鸟类和小型哺乳类占优势，迁移能力较强，两栖类、爬行类的物种均具有一定的迁移能力，且评价区的陆栖脊椎野生动物的分布区较为广泛。所以，在本项目施工期间，陆栖脊椎动物对于这一类型的干扰能够主动避让，项目施工不会对该区域的陆栖脊椎野生动物多样性产生较大的影响。除此之外，施工区的粉尘和施工机械尾气可能使一些陆栖脊椎动物暂时迁出施工区，但由于施工区地势相对开阔，气体扩散条件较好，对区域环境空气质量影响不会严重。施工人员生活垃圾和餐厨垃圾，可能会引来小型啮齿类和部分鸟类的取食，导致该区域有害哺乳类（啮齿类）种群数量在施工期间出现增长趋势，使区域生态系统平衡受到一定程度的干扰。但总体而言，施工期对野生动物的影响小。

#### （2）对保护动物的影响

本项目环境影响评价区内所记录的 92 种陆栖脊椎动物中，有国家二级保护动物 4 种，为松雀鹰、普通鵟、红隼、豹猫。这些保护动物的主要活动范围不在工程建设区，而是周边区域或项目区上空，也见于云南省的其他地区，甚至见于更广泛的范围。本工程的建设将在三个方面对这些保护动物造成影响：①施工机械噪声，爆破声以及其余施工扰动会对天性敏感的保护动物产生惊扰，使其远离原有活动、觅食区；②施工占地对生境的占用、破坏，会迫使其另外寻觅栖息、生存的适宜环境；③施工期施工人员在环保宣传教育不到位管理部严格的情况下可能对保护动物进行的捕杀行为亦会对其造成影响。在工程建设过程中要有针对性地对这三方面进行预防、控制，减小对野生保护动物的影响，不能因为本工程的建设而影响这类保护物种的生存和繁衍。所以，项目建设方应组织相关培训，提高项目工作人员的环保意识，并联合、配合林业部门等野生动物主管部门加强巡护，严格执行国家和云南省的有关野生动物保护法规。只要在本项目建设中采取以上提出的相关措施，则本项目建设对珍稀濒危保护动物的影响很小。

#### 4.1.4 对林地的影响

根据《双柏白玉村光伏项目使用林地可行性报告》，建设项目使用林地涉及楚雄彝族自治州双柏县大庄镇柏子村委会（柏子村、和尚庄、罗家村、螃蟹冲、玉尺



郎村民小组)、大庄社区(黑普村、文武厂、小湾子、杨白村村民小组)、干海资村委会干海资上村。

建设项目拟使用林地权属均为集体林地,面积 9.9668hm<sup>2</sup>,活立木蓄积 14m<sup>3</sup>。

按使用林地类型统计:防护林林地面积 6.2380 hm<sup>2</sup>,活立木蓄积 10m<sup>3</sup>;用材林林地面积 0.1316hm<sup>2</sup>,活立木蓄积 4m<sup>3</sup>;经济林林地面积 0.0112hm<sup>2</sup>,不计算活立木;能源林林地面积 3.5860hm<sup>2</sup>,无蓄积。

按使用林地性质统计:均为永久用地,永久用地面积 9.9668hm<sup>2</sup>。

按使用林地地类统计:乔木林地 0.3475hm<sup>2</sup>;特殊灌木林地 6.0333hm<sup>2</sup>;一般灌木林地 3.5860hm<sup>2</sup>。

按使用林地森林类别统计:省级公益林地面积 6.2380hm<sup>2</sup>;重点商品林地面积 0.2318hm<sup>2</sup>;一般商品林地面积 3.4970hm<sup>2</sup>。

按使用林地保护等级统计:II级保护林地面积 6.2380hm<sup>2</sup>;III级保护林地面积 0.3218hm<sup>2</sup>;IV级保护林地面积 3.4970hm<sup>2</sup>。

按使用林地建设内容统计:箱变 0.4335hm<sup>2</sup>;电缆槽盒 3.0671hm<sup>2</sup>;塔基 0.4121hm<sup>2</sup>;场内检修道路 1.3735hm<sup>2</sup>;进场道路 3.2477hm<sup>2</sup>;升压站 1.4329hm<sup>2</sup>。

截止本评价编制时,未发现未批先占违法使用林地情况。

#### ①使用林地对项目区林地资源及林木资源的影响分析

建设项目拟使用林地面积 9.9668hm<sup>2</sup>,活立木蓄积 14m<sup>3</sup>,需要采伐蓄积量为 14m<sup>3</sup>,采伐树种为桉树、圣诞树、石榴,灌木林地清理即可。

项目区林地质量良好。林地将改变用途,造成部分森林资源流失,会对当地的森林资源和林业生产产生一定影响。光伏阵列支架点高 2.5m,不会影响该项目区地表灌草植被正常生长。据《云南省双柏县林地保护利用规划报告》统计资料,建设项目拟使用林地面积 9.9668hm<sup>2</sup>,项目建设对周边区域林地资源和林木资源影响较小。

#### ②使用林地对生态环境的影响分析

项目拟使用林地面积 9.9668hm<sup>2</sup>。项目建设将导致项目区域森林资源的减少,但项目使用林地仅占项目区域林地面积的比例小,项目实施对项目区及周边区域森林资源的影响很小。为减少项目使用林地对森林资源的影响,按照“占一补一,占补平衡”的原则,县林业主管部门已初步制定方案,长期使用林地和无立木林地上

实施异地植树造林方式恢复森林植被。因此虽有部分林地被改变用途，其数量上会有所减少，但不会对项目区内的动物物种、种群数量及其生境产生影响。

由于项目区的植被类型和植物种类与周边区域相同，且植被较为稀少。因此，虽有部分林地被改变用途，其数量上会有所减少，但物种不会减少，且项目建设地不是动物迁徙的主要通道。因此，项目建设对周边区域的生物多样性影响不大。

### ③使用林地对生态效能的影响分析

根据项目建设的特点，项目的建设将改变林地的用途，会使项目区原森林生态防护效能丧失。拟建项目是双柏白玉村光伏项目，项目建成后，虽会造成原有林地面积减少，对项目建设区生态环境有影响，但对周围环境不会有大的影响，且使用林地面积 9.9668hm<sup>2</sup>，所占比例并不大，对其周边森林生态防护效能的影响小。

### ④对景观风貌的影响分析

项目区林地类型为乔木林地、特殊灌木林地、一般灌木林地和宜林地，使用林地后，对项目区域景观风貌影响较小。项目建设需要使用部分林地，施工过程中将破坏一定数量的地表植被，林地用途将发生改变，一定程度上破坏了区域内景观潜在的美学价值，对周边自然景观有一定影响。

根据双柏白玉村光伏项目的需要及选址的特殊性，不可避免地要使用部分林地才能建成。根据《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》（云林规〔2021〕5号）文件规定：光伏复合项目电池组件阵列用地涉及林地以外农用地的，建设标准应严格按照《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）要求执行。因此，项目电池组件阵列地块通过租赁、作价入股等流转方式使用，仅需在双柏县自然资源局进行备案。项目涉及使用林地报批面积 9.9668hm<sup>2</sup>。

说明：根据《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》（云林规〔2021〕5号），电池组件阵列使用林地由项目业主单位与林权权利人签订书面协议，通过租赁、作价入股等流转方式使用林地，在用地报批阶段明确用地红线范围，待光伏电站设施占用林地经审核同意后方可开展建设，不再办理使用林地手续。

项目电池组件阵列未使用有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹

地；使用灌木林地盖度低于 50%。建设项目支架基础的最低架设高度为 2.5m，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林草地有关事项的通知》（云林规〔2021〕5 号）相符。

#### 4.1.5 对水土流失影响分析

在大型光伏电站中，太阳能电池方阵占地面积最大，占地面积可达电站总占地面积的 60%以上，是电站用地最大的设施，故大型太阳能光伏电站水土保持的重点就在太阳能电池方阵的建设施工过程中。

太阳电池方阵占地面积大，场地平整和支架基础施工时的土地扰动面积大。由于整个施工面很大，虽然局部开挖量小，但整体开挖量还是很大，在开挖和回填等活动的过程中不可避免地对原地貌、植被与地表组成物造成破坏。场地边坡施工和支架基础施工时，若不加以防护、容易产生水土流失。回填土方时，因堆积相对松散，可能发生局部沉陷、滑坡，容易导致重力侵蚀。同时一些施工临时性工程，如场内道路、表土堆场、施工营地，若防治不当，会新增区域水土流失量，对区域造成水土流失影响。因此，在项目施工中应高度重视水土保持工作，严格按照水土保持有关要求设计施工，选择好临时弃渣堆放区，对渣场建设拦挡和覆盖等水土防护措施，施工场地周围建设截排水沟，下游设置沉沙池，最大限度地减少水土流失。经采取水保方案提出的工程、植物、临时措施后，项目建设产生的水土流失在可控范围内，对区域影响小。

#### 4.2 施工期大气环境影响分析

项目施工期大气污染物主要是施工扬尘、施工机械和运输车辆及装修时产生的废气。

##### 1) 施工扬尘

项目施工期对环境空气影响的主要为扬尘。在项目的建设施工中，由于场内道路的修建、基础开挖、回填土石方、配套设施建设和及建筑材料的运输、装卸、堆放等会产生不同影响程度的扬尘，污染因子为 TSP，扬尘的产生量与施工方式、土壤含水量、气象条件等有关。

项目在道路修建期间，会导致地表裸露，产生少量扬尘；项目升压站建设、光伏支架基础及架空集电线路塔基基础等开挖过程中也会产生扬尘。由于升压站区占地面积较小，光伏阵列基础面和空集电线路塔基基础面较小，且施工强度小，且分

布不集中，因此项目开挖土石小，扬尘产生量小；项目临时施工场地会堆放少量水泥和沙石，工程构筑物施工量小，就地堆放在施工临建场地处，也会产生少量扬尘。根据相关建筑施工现场扬尘污染研究监测情况，在平均风速 2.5m/s 时，施工场地扬尘的影响范围一般集中在周边 150m 范围内。项目区平均风速 2.1m/s，施工扬尘的影响范围相对较小。根据现场调查项目 150m 范围内的敏感目标有柏子村、文武厂、罗家村、玉尺郎、大平掌、小湾子、沙甸街、和尚庄、杨白村和螃蟹冲，为减轻项目施工对敏感点的影响，在施工过程中应避免在大风天气施工，施工期间应在临近敏感点一侧设置临时围挡，对施工区域进行洒水降尘，对散体物料堆放区采用防尘网进行临时遮盖、对土石方及时回填压实等措施后，施工扬尘对周围环境的影响可以得到有效减缓。

项目施工期运输砂石、水泥、电气设备等的运输车辆在土路或泥石路上行驶时会引起道路扬尘污染，其中大部分扬尘颗粒较大，形成降尘，主要影响近距离 50m 范围。在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。项目运输施工材料的车辆在运输过程中，会途径多个村庄，为减小对运输道路沿线村庄的影响，为减小对运输道路沿线敏感点的影响，项目运输车辆应采用篷布遮盖、严禁超载，防止砂石、水泥等散体材料洒落，产生二次扬尘，同时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、洒水降尘等，通过采取以上措施，项目运输车辆产生的扬尘对周围村庄影响小。

项目设置临时表土堆场，为防止风蚀起尘，表土堆场应设置临时拦挡，并采用彩条布进行临时苫盖，堆土场表土装卸作业过程中进行洒水降尘，采取以上措施后，项目临时表土堆场产生的扬尘对周边环境影响小。

施工期产生的扬尘污染是短期的，随着施工活动的结束，场地的覆盖、道路、建筑物的形成，项目内的绿化完成等，施工扬尘对环境空气的影响也就随之结束。

## 2) 施工机械和车辆废气

项目施工期废气主要来源于运输车辆及其它燃油机械施工时产生的废气，其中的污染物主要有烟尘、NO<sub>x</sub>、CO 及 CH<sub>x</sub> 等，会对环境空气造成一定影响。施工机械废气具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点。项目区处于半山坡地形，周边无特别高的山体，有利于大气扩散，一般情况下，施工机械和运输车辆所产生的废气污染在空气中经自然扩散和稀释后，对项目区域的空

气环境质量影响小。

### 3) 装修废气

施工期的室内装修主要为升压站区域综合楼、辅助用房等装修。在装修过程中焊接和粉刷过程中会产生少量装修废气，产生量少，装修时间较短，装修废气随着装修的结束而消失。

## 4.3 施工期水环境影响分析

项目施工期废水主要包括建筑施工废水、施工生活污水、雨季径流、基坑涌水。

### 1) 建筑施工废水

建筑施工废水主要为混凝土养护废水、工具清洗废水等，施工废水 pH 值较高，主要污染物为悬浮物。

参照《云南省地方标准 用水定额》(DB53/T168-2019)房屋建筑业用水定额，以每 1m<sup>2</sup> 建筑面积总用水量为 0.8m<sup>3</sup> 估算，根据施工单位提供经验系数可知，施工废水产生量约占施工用水量的 5%。项目升压站建筑面积为 1260m<sup>2</sup>，则施工期总用水量约 1008m<sup>3</sup>，废水产生量约为 50.4m<sup>3</sup>。以建筑施工期 60d (2 个月) 计，则建筑施工期每天产生的施工废水量约 0.84m<sup>3</sup>/d，其中主要污染因子为 SS，悬浮物浓度为 500mg/L~1500mg/L，pH 值 9~12。

项目拟在建筑施工场区设置 1 座 2m<sup>3</sup> 的沉淀池，用于处理建筑施工废水，产生的废水经沉淀池处理后全部回用于施工用水和场地洒水降尘，不外排，不会对周围地表水体产生影响。

项目光伏阵列区施工仅建设光伏板和电缆等少量工程，施工期不产生建筑施工废水。

### 2) 施工生活污水

项目施工人员约为 100 人/d，均为周边村民，施工人员均不在施工场地内食宿，不设置施工生活营地，仅在施工区内设置旱厕。施工期间生活用水按 10L/d·人，用水量为 1m<sup>3</sup>/d。生活污水量按用水量的 80% 计算，生活污水量为 0.8m<sup>3</sup>/d。项目施工工期为 5.5 个月 (165 天)，则整个施工期生活污水量为 132m<sup>3</sup>。

施工期生活污水均为清洁废水，产生量较小，主要污染物为 SS，与施工废水合用 1 个沉淀池 (2m<sup>3</sup>) 进行收集，经沉淀后回用于道路洒水降尘。施工期产生的粪便排入旱厕，经厌氧发酵后定期清掏，并交由附近农户做农肥使用。施工期生活

污水均不外排，不会对周围地表水体产生影响。

### 3) 雨季径流

项目场内道路修建、基础开挖会形成裸露面，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，会携带大量泥沙、水泥、油类及其它地表固体污染物。当其进入水体后会造成水体污染，致使水体水质下降。由于项目场地区域坡陡，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、升压站、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，对项目周边水环境影响小。

由于施工期废水影响为短期影响，施工结束后即可终止，因此本项目在采取相应的污染防治措施后，施工期废水不会对周围地表水体产生大的长期的不利影响。

### 4) 基坑废水

项目升压站无地下建筑物，且勘察期间在最大勘探深度范围内（5.00m）未见地下水，因此基础施工不会产生基坑涌水，基坑废水主要来源为大气降水，所含污染物主要为SS，浓度一般为650~800mg/L。基坑废水经沉淀处理后可回用于场地，不会对周围环境造成大的影响。

### 5) 周围敏感区影响分析

项目周边主要为分布有田房箐片区东北侧 95m 处的小庙箐水库，西侧 345m 处的田房箐水库；干海资村片区北侧 75m 处的马桑箐水库，东侧 210m 处的瓦窑箐水库，干海资村片区西南侧 130m 处的坝塘 1 座。其中小庙箐水库为小（二）型水库，设计最高洪水位 1535m，水功能为农灌，根据《云南省楚雄彝族自治州小型水利条例》，项目区田房箐光伏子方阵处于水库库区上游汇水范围内，该区域设计光伏板最低标高（1543m）高于水库设计最高洪水位 8m，该区域主体设计光伏板已按照 50m 距离退让，满足规定，经对照分析，项目区未处于小庙箐水库工程管理范围内。

马桑箐水库为小（二）型水库，设计最高洪水位 1476m，水功能为农灌，根据《云南省楚雄彝族自治州小型水利条例》，项目区干海资村光伏方阵处于水库库区上游汇水范围内，该区域设计光伏板最低标高（1486m）高于水库

设计最高洪水水位线10m，该区域主体设计光伏板已按照50m距离退让，满足规定，经对照分析，项目区未处于马桑箐水库工程管理范围内。

项目区域均不位于田房箐水库和瓦窑箐水库汇水范围内，项目建设不会对田房箐水库和瓦窑箐水库造成影响。

项目区涉及坝塘一座，该坝塘农灌用水，项目区小湾子村附近的光伏子方阵位于该坝塘汇水区域内，根据《云南省楚雄彝族自治州小型水利条例》，条例所述区域均不涉及。

根据楚雄州生态环境局双柏分局、双柏县自然资源局、双柏县林业和草原局、双柏县水务局、双柏县农业农村局、双柏县人民武装部、双柏县文化和旅游局关于本项目选址意见的复函可知项目选址范围内不涉及水利设施用地等国家禁止建设光伏项目的敏感性因素，原则上同意该项目实施。项目施工期间混凝土系统冲洗工序产生的冲洗废水经简易沉淀处理满足水质要求后，全部回用于混凝土系统的冲洗工序，不外排，废水可实现零排放。

#### 4.4 施工期声环境影响分析

##### 1) 噪声源强

项目施工期间噪声源主要为机械噪声，施工建设过程中将使用挖掘机、运输车辆等噪声较大的设备及车辆进行施工，根据《环境噪声与振动控制工程技术导则 HJ 2034-2013》中常见施工噪声设备源强，再结合本项目的建设特点，各施工阶段的主要噪声源及其声级见下表。

表 4-4 各施工阶段主要噪声源源强 单位：dB (A)

| 设备名称     | 数量 (台) | 单台设备噪声源强 (5m) |
|----------|--------|---------------|
| 汽车式起重机   | 2      | 80            |
| 搅拌机      | 2      | 87            |
| 混凝土搅拌运输车 | 2      | 86            |
| 混凝土输送泵   | 1      | 90            |
| 压路机      | 1      | 85            |
| 挖掘机      | 1      | 83            |
| 钎入式振捣器   | 5      | 84            |
| 电焊机      | 2      | 75            |
| 手风钻      | 2      | 88            |

##### 2) 环境影响

在考虑本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。噪声值计算模式为：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： $L_p(r)$ —距离声源  $r$  处的倍频带声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ —参考位置  $r_0$  处的倍频带声压级，dB(A)；

$r$ —预测点距离声源的距离，m；

$r_0$ —参考位置距离声源的距离，m；

由上公式计算出主要施工机械噪声随距离变化的预测值见表 4-5。

表 4-5 距声源不同距离处的噪声值 单位：dB(A)

| 设备名称         | 5m | 10m | 20m | 40m | 50m | 100m | 150m | 200m | 250m | 300m |
|--------------|----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|
| 汽车式起重<br>重机  | 80 | 74  | 68  | 62  | 60  | 54   | 50   | 48   | 46   | 44   |
| 搅拌机          | 87 | 81  | 75  | 69  | 67  | 61   | 57   | 55   | 53   | 51   |
| 混凝土搅<br>拌运输车 | 86 | 80  | 74  | 68  | 66  | 60   | 56   | 54   | 52   | 50   |
| 混凝土输<br>送泵   | 90 | 84  | 78  | 72  | 70  | 64   | 60   | 58   | 56   | 54   |
| 压路机          | 85 | 79  | 73  | 67  | 65  | 59   | 55   | 53   | 51   | 49   |
| 挖掘机          | 83 | 77  | 71  | 65  | 63  | 57   | 53   | 51   | 49   | 47   |
| 钎入式振<br>捣器   | 84 | 78  | 72  | 66  | 64  | 58   | 54   | 52   | 50   | 48   |
| 电焊机          | 75 | 69  | 63  | 57  | 55  | 49   | 45   | 43   | 41   | 39   |
| 手风钻          | 88 | 82  | 76  | 70  | 68  | 62   | 58   | 56   | 54   | 52   |

由上表可以看出，施工机械中噪声影响较大的设备是混凝土输送泵及手风钻等。单台设备运行时，距施工点 50m 外昼间可达《建筑施工场界环境噪声排放限值》（GB12523-2011）70dB(A) 的要求，距施工点 250m 外夜间可达《建筑施工场界环境噪声排放限值》（GB12523-2011）55dB(A) 的要求。项目周围敏感点声环境质量按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准进行保护，从预测结果看，项目施工噪声昼间影响范围在距施工点周围 250m 内，夜间项目不施工。而施工中运输车辆行驶过程所产生的噪声也将对行驶路线周边产生一定的影响。

光伏阵列区由于施工仅进行道路、钻孔和电缆沟开挖，施工用的设备为小型风钻设备，噪声影响呈点状，从项目周边环境关系来看，项目 50m 范围内分布有多个声环境敏感点项目光伏场区距离较近的敏感目标较多，升压站区附近无敏感目



标，项目施工场界与敏感点的最近距离为 5m，施工主要是光伏支架、箱变基础浇筑及光伏组件的安装，施工周期较短，噪声源强不大，噪声影响属于间断性发生，通过在临近村庄敏感点一侧设置临时移动声屏障进行隔声后，项目光伏场区施工对周边环境的影响可以得到减缓。项目架空集电线路塔基的施工时间较短，施工点较为分散，施工量较小，且距居民区有一定的距离，此外由于地形条件和交通条件的限制，在施工过程中不会使用大型的机械设备，所以项目施工区域的噪声源强不大，不会对附近居民产生大的影响。此外，运输车辆经过敏感点时，只要采取减速行驶、禁鸣等措施后，可以减小噪声对所经过敏感点的声环境影响。同时项目施工期应提前告知周围村庄居民，做好沟通工作，夜间禁止施工。

在采取上述措施的情况下，项目施工期噪声对周围声环境影响可接受，噪声影响将随施工活动的结束而消失。

#### 4.5 施工期固废对周围环境影响分析

项目施工期固体废物主要为施工人员产生的生活垃圾及早厕粪便，施工产生的土石方、建筑垃圾、废弃设备零件等。

##### 1) 生活垃圾及早厕粪便

项目施工人员为 100 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 进行估算，则项目施工期生活垃圾产生量为 50kg/d。项目施工工期为 5.5 个月（165 天），则整个施工期生活垃圾量为 8.25t。该部分垃圾通过施工现场设置的临时垃圾桶收集后，运至附近村寨垃圾收集点，与附近村寨垃圾一同处置。

项目施工期产生的粪便排入旱厕，经厌氧发酵后定期清掏，并交由附近农户做农肥使用。

##### 2) 土石方

根据工程主体设计及《双柏白玉村光伏项目水土保持方案报告书》，工程建设过程中共开挖土石方 67.5335 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离收集量 2.7035 万 m<sup>3</sup>）；回填土石方总量为 64.6787m<sup>3</sup>（含绿化覆土 2.6987 万 m<sup>3</sup>），弃方量为 2.85 万 m<sup>3</sup>。剥离的表土 2.6987 万 m<sup>3</sup> 临时堆放在规划的表土堆场中，用于后期绿化覆土。

土石方平衡及流向见表 4-6。

表 4-6 土石方平衡及流向一览表 单位：万 m<sup>3</sup>

| 项目分区   |           | 挖方    |        | 回填、利用  |       | 调入     |      | 调出     |    | 废弃   |    |
|--------|-----------|-------|--------|--------|-------|--------|------|--------|----|------|----|
|        |           | 土石方   | 表土     | 覆土     | 回填    | 数量     | 来源   | 数量     | 去向 | 数量   | 去向 |
| 光伏阵列   | 太阳能电池组件   | 0.78  | 0      |        | 0.69  |        |      |        |    | 0.09 | 渣场 |
|        | 35kV 升压箱变 | 0.48  | 0.0184 | 0.0229 | 0.48  |        |      |        |    |      |    |
|        | 集电线路      | 5.03  | 0.744  | 0.744  | 3.83  |        |      |        |    | 1.2  | 渣场 |
|        | 施工营地      | 0.42  | 0.3783 | 0.3783 | 0.42  |        |      |        |    |      |    |
|        | 全面整地工程    | 37.74 |        |        | 37.74 |        |      |        |    |      |    |
|        | 小计        | 44.45 | 1.15   | 1.1452 | 43.16 |        |      |        |    | 1.29 |    |
| 道路工程   |           | 14.87 | 1.1402 | 1.0547 | 14.36 |        |      | 0.0855 | 渣场 | 0.51 | 渣场 |
| 升压及储能站 |           | 2.9   | 0.2655 | 0.2655 | 1.85  |        |      |        |    | 1.05 | 渣场 |
| 架空集电线路 |           | 2.61  | 0.0983 | 0.0983 | 2.61  |        |      |        |    |      |    |
| 弃渣场    |           |       | 0.0495 | 0.135  |       | 0.0855 | 道路工程 |        |    |      | 渣场 |
| 合计     |           | 64.83 | 2.7035 | 2.6987 | 61.98 | 0.09   |      | 0.09   |    | 2.85 |    |

根据土石方流向，项目施工期表土单独剥离后堆存于表土堆场，施工结束后全部回用于场地覆土复垦；土石方尽量回填利用，回填不完的部分运至弃渣场堆存。项目选取的弃渣场为沟谷型弃渣场，弃渣场进场道路主要利用现有道路，新建便道较少，周边居民点在 440m 范围外，渣场主要占地类型为草地，渣场周围地质条件较好，未发现泥石流、崩塌、滑坡等不良地质现象，弃渣场的设置对下游农田、居民及设施无安全威胁，对周边环境影响较小。

### 3) 建筑垃圾

施工建筑垃圾主要指建筑修筑、材料运输、基础工程施工期间产生的废弃建筑材料，如砂石、石灰、混凝土等。参考《昆明市城市建筑垃圾管理实施办法实施细则（修订）》（2018 年）“附件 1”中对建筑垃圾产生量的计算标准，房屋主体施工产生建筑垃圾量=建筑面积×单位面积建筑废弃物量，其中，钢筋混凝土结构每平方米产生建筑垃圾量为 0.02m<sup>3</sup>。

项目光伏板区域基本不建设建筑物，基本无建筑垃圾产生。升压站总建筑面积约为 1260m<sup>2</sup>，建筑垃圾产生量按 0.02m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> 计，建筑垃圾比重按 2t/m<sup>3</sup> 进行计算，

则施工期建筑垃圾产生量约为 50.4t。

施工建筑垃圾大部分为可回收利用物，应尽量分拣出后回收利用或外售给废品回收站，少量不可回收部分如碎砖、渣等，集中收集后送当地建筑垃圾消纳场处置。

#### 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，项目施工过程中产生的固体废物不会造成污染。

### 1、运营期工艺流程

本项目属清洁能源，运营期主要污染物如下图所示。

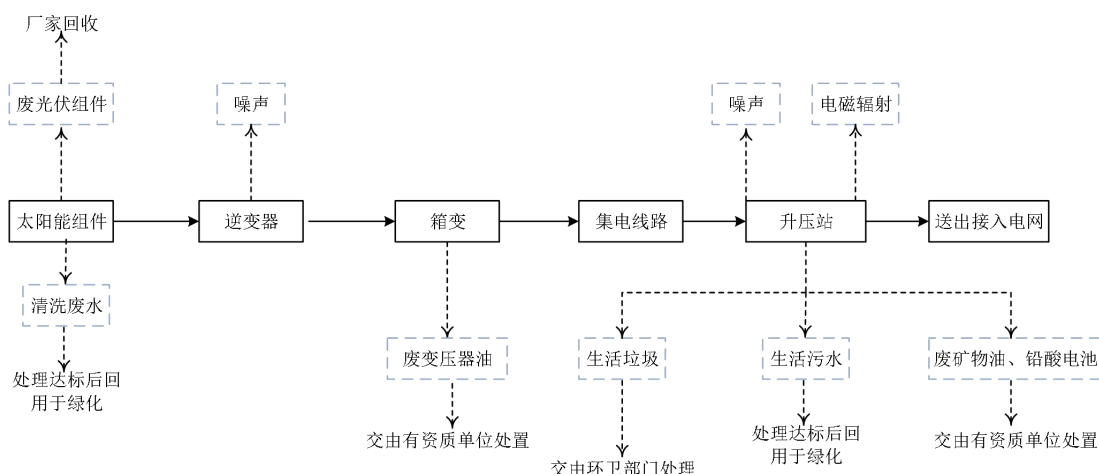


图 4-1 运营期光伏电站产污环节示意图

#### 工艺流程简述：

在集中式并网光伏电站中，使太阳能通过电池组成的光伏阵列转换成直流电，经过逆变器转换成电压较低的交流电，再通过升压变压器转换成符合公共电网电压要求的交流电，并直接接入公共电网，供公共电网用电设备使用和远程调配。逆变器、升压变压器均设有数据采集系统，数据通过监控显示系统输出数据，可实现值班人员抄录数据和远程监控系统同步运行。

### 2、运行管理

运营期建设单位设置电站生产管理组织机构对工程实施全面建设和运营管理。

电池组件维护采用日常巡护、定期维护、经常除尘。电池组件清洗时先除尘再用水洗，每次清洗完成后应保持组件干燥。运营期配置生产用车两辆；电站 25 年运行期满后，光伏组件由厂家或专业回收处理公司负责回收及再利用；其中组件支

运营期生态环境影响分析

架、基础钢筋等材料由物质再生公司进行回收。所有建（构）物及其基础由专业拆迁公司拆除、清理。

### 3、运营期环境影响分析

#### (1) 生态环境

##### 1) 对地表植被的影响分析

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园地对区域农作物耕种和放牧的影响。

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；对喜阴植物如一些蕨类植物来说，由于适宜生境的增加，在一定程度上，其个体数量将会增加。同时项目建成后将对项目光伏电池板间、板下区域种植喜阴草本植物，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对农作物耕种和放牧的影响：项目大量光伏电池板占用荒草地，会对当地农业种植和放牧产生一定影响。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方阵用地，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；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，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，为农业种植和放牧保留合理的空间，对项目区生态环境以及农作物耕种和放牧的影响在可接受范围。

##### 2) 对当地动物的影响

本项目建成后，项目区域设置围栏，以及光伏列阵的支架占用部分地面，将减

少地面动物的活动区域，但围栏遮挡以及支架使用的面积较小，影响范围小；本项目声源少，噪声值较低，噪声源产生的噪声经光伏组件隔声和距离衰减后，不会对地面上动物的日常迁徙及鸟类正常活动造成影响。因此，项目建设不会对区域内动物的生存环境造成明显影响。

### 3) 水土流失影响

项目投入运行后，其水土流失防护工程也完成并开始发挥作用，可有效控制项目建设引起的水土流失。光伏板区域种植林草植被，有保持水土的功效，但是项目部分区域采用植物措施，临时占地范围内的植被恢复一般在3年内才能逐步稳定，达到较好的水土保持效果。在水土保持工程和植物措施有效发挥作用后，项目区内的水土流失可得到完全控制，项目建设区的水土流失可达到轻度以下水平，工程建设造成的水土流失可得到基本治理，并使工程占地区域内水土流失状况得到明显改善。因此，项目运营期不会引起不良的水土流失。

### 4) 对区域景观的影响分析

项目实施后，将安装大量的太阳能电池组件，占地面积较大，且颜色、样式单一，改变了原有的生态景观，将造成区域视觉景观单一化。本电站在设计光伏组件的布局时，在满足设计要求的同时，将尽量依山势布置，加上太阳能光伏板朝向天空，安装倾角不会面向地面，在视觉上不面向人眼，光伏板不会反光，以减少对景观在形态上的影响。

由于本工程位于山区，远离城镇，处于山顶，低海拔处有较多林地，从山脚公路处不易看见光伏板，且项目区域无特殊景点，因此，光伏建设对区域景观影响较小。

### 5) 对土地利用的影响分析

项目用地以荒草地为主，局部少量占用园地和林地，经双柏县自然资源局查询，不占用基本农田，电站采取复合式开发，光伏列阵架设除桩基外不做地面硬化，阵列架设后，光伏板下及板间可恢复种植；箱变及分支箱基础、集电线路塔基、升压站等零星永久占地面积较小，对地区土地利用的影响小。

### (2) 废气

运营期项目升压站使用清洁能源电、液化气，产生的废气主要为食堂油烟、汽车尾气。

1) 食堂油烟

项目升压站综合楼内设置有食堂，食堂使用能源为电、液化气，设置 2 个灶头，食堂产生的少量油烟，经油烟净化器处理后，通过高于屋顶 1.5m 排气装置排放，少量油烟废气对周围环境影响小。

2) 汽车尾气

升压站内停车场车辆进出时排放少量的汽车尾气，主要成份是烯烃类、CO 和 NO<sub>x</sub>，属无组织排放，间隙性排放，其排放量少，可及时扩散，对环境的影响较小。

(3) 废水

项目运营期主要产生的废水为生活污水和太阳能电池清洗废水。

1) 生活污水

A.污染源强和影响分析

项目升压站内，工作人员为 10 人，根据《云南省地方标准 用水定额》(DB53/T168-2019)，生活用水量按 0.11m<sup>3</sup>/(人·d) 计算，生活用水量为 1.1m<sup>3</sup>/d。排水系数以 0.8 计，则升压站内的生活污水产生量为 0.88m<sup>3</sup>/d，类比生活污水监测资料可知，升压站内废水中主要污染物及浓度为 COD400mg/L，BOD<sub>5</sub>250mg/L，SS250mg/L，NH<sub>3</sub>-N30mg/L，磷酸盐 6mg/L。

运营期升压站水量平衡分析，如下图所示（食堂废水按 20%计）：

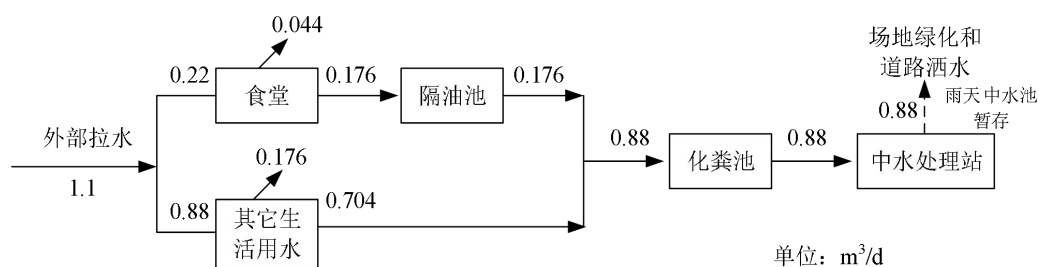


图 4-2 运营期升压站内水量平衡图

运营期升压站内食堂废水经隔油池处理后，连同其它生活污水经化粪池、一体化污水处理站处理后，晴天全部用于场地绿化和道路洒水，雨天用中水暂存池暂存中水，废水不外排。因此，运营期生活污水不会对周围地表河流水质造成影响。

B.一体化污水处理站采用的处理工艺和回用水质分析

由于项目在前期阶段中水处理设施还未进行详细设计，而中水回用水质要求较高。根据《建筑中水设计规标准》(GB50336-2018)，“6.1.3 当以含有洗浴排水的优质杂排水、杂排水或生活排水作为中水原水时，宜采用以生物处理为主的工艺

流程”，工艺流程应符合下列规定：



图 4-3 一体化污水处理站推荐的生物处理与物化处理相结合的工艺

同时，《建筑中水设计规标准》（GB50336-2018）还规定：“6.1.6 在确保中水水质的前提下，可采用耗能低、效率高或或实践检验的新工艺流程。”

因此，项目建设在下一步一体化污水处理站设计时，应符合《建筑中水设计规标准》（GB50336-2018）相关要求，以保证项目回用水水质达标。在项目选择技术成熟、水质稳定的污水处理工艺后，项目一体化污水处理站出水水质回用是可行的。

### 2) 太阳能电池清洁废水

电站在运营期间为了保证太阳能电池板的清洁，会对太阳能电池组件进行不定期擦洗，电池组件一般每三个月清洁 1 次，分片区依次清洁（每次清洗约 1 个月完成）。清洁过程中会产生清洗废水，产生的清洗废水无特殊的污染物，废水中主要污染物为 SS。太阳能电池组件清洁废水单次产生量较大，根据工程情况，每期约为 50m<sup>3</sup>。但对电池组件进行清洗时是分期、分批进行的，单次的清洗废水产生量较小，在对电池组件进行水清洗的同时，废水可直接作为植物的生长用水，不外排，对外界环境影响很小。

### 3) 对周围饮用水源的影响

经环评单位调查，项目区域及影响范围内无集中式饮用水源地、分散式饮用水源地，以及饮水管道工程。因此，项目建设不会对周围村民饮水造成影响。

### (4) 噪声

光伏发电主体设备基本没有机械传动或运动部件，设备噪声源强较小。噪声源主要来源于升压站。拟建 220kV 升压站内运行期噪声主要来源于变压器、电抗器和配电装置等电气设备所产生的电磁可听噪声，以及风机、水泵等设备的机械噪声；这些噪声主要是中低频噪声。本项目主要电气设备均采用成套装置，其内的电气设备电磁噪声经舱体隔声、基础减振后，可减少 10~15dB(A)；给水水泵、消防水泵

等布置于封闭式水泵房内，运行期噪声均较小。升压站运行期噪声主要来源于室外露天布置的主变。

项目设置 1 台油浸式三相双绕组有载调压变压器，属低噪声变压器。参考《变电站噪声控制技术导则》（DL/T1518-2016），220kV 油浸式风冷变压器的声压级为 67.9dB（A）。

表 4-7 主变压器声压级、声功率级及频谱 单位：dB（A）

| 设备   | 电压等级<br>kV | 冷却方式 | 声压级  | 声功率级 | 频谱       |           |           |           |          |          |          |          |
|------|------------|------|------|------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|----------|
|      |            |      |      |      | 63<br>Hz | 125<br>Hz | 250<br>Hz | 500<br>Hz | 1k<br>Hz | 2k<br>Hz | 4k<br>Hz | 8k<br>Hz |
| 主变压器 | 220        | 油浸风冷 | 67.9 | 91.2 | 49.1     | 62.4      | 65.6      | 69.7      | 57.8     | 55.2     | 47.4     | 42.2     |

根据项目建设内容及《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的要求，项目环评采用的模型为《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4.2021) 附录 A（规范性附录）户外声传播的衰减和附录 B（规范性附录）中“B.1 工业噪声预测计算模型”，根据噪声源距厂界距离，预测厂界噪声的贡献值，噪声预测结果见表 4-8。

表 4-8 升压站厂界噪声预测结果 单位：dB(A)

| 位置和方位 |    | 空间相对位置/m |        |     | 距主变距离/m | 贡献值  |
|-------|----|----------|--------|-----|---------|------|
|       |    | X        | Y      | Z   |         |      |
| 升压站厂界 | 东侧 | 131.75   | 108.79 | 1.2 | 33      | 37.5 |
|       | 南侧 | 131.75   | -1.97  | 1.2 | 67      | 31.4 |
|       | 西侧 | 2.33     | -1.97  | 1.2 | 94      | 28.4 |
|       | 北侧 | 1.92     | 108.79 | 1.2 | 41.5    | 35.5 |

由上表可知，升压站建成投运后，变电站围墙外 1m 处的厂界噪声贡献值最大为 37.5dB(A)，昼夜噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准（昼间：60dB(A)，夜间：50dB(A)）要求。距离升压站最近敏感目标为西侧约 525m 的柏子村，项目升压站内噪声经过长距离衰减后基本不会对敏感目标产生影响。

**(5) 固体废物**

项目营运期固废包括废电池板、生活垃圾、污水处理设施污泥、废矿物油、废铅蓄电池等。

**1) 固废产生及处置情况**

**①废电池板**

项目光伏系统使用寿命一般最低为 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。

按每年损失  $1\text{m}^2$  计，每平方米按  $15\text{kg}$  计，则每年产生的废旧光伏组件为  $15\text{kg}$ 。根据《国家危险废物名录》(2021 版)进行判别，项目所用的单晶硅太阳能电池组件主要由铝合金边框、钢化玻璃、EVA 膜、晶体硅电池片、背膜等封装而成，其中晶体硅电池片为高纯度的晶体硅制成，掺杂微量的硼、磷等，不具有腐蚀性、易燃性、毒性、反应性和感染性等危险特性。因此，本项目所使用的太阳能电池板报废后属一般工业固体废物，不属于危险废物，统一作返厂回收处理，不得随意堆放处置和外卖收购商。

#### ②生活垃圾

项目劳动定员为 10 人，均在项目内食宿，生活垃圾产生量以  $1\text{kg}/(\text{人}\cdot\text{d})$  计，则生活垃圾产生量约为  $10\text{kg}/\text{d}$ ，年产生量为  $3.65\text{t}/\text{a}$ 。项目产生的生活垃圾主要为平时工作人员用的生活废品，包括食堂菜叶、废纸、包装袋，项目内的生活垃圾分类收集后能利用的回收利用，不能利用的定期清运至当地生活垃圾收集点交由环卫部门进行统一处理，不得随意丢弃、焚烧。

#### ③污水处理设施污泥

生活污水处理过程中会产生少量的污泥，年产生量约  $2\text{t}/\text{a}$ ，污泥中主要含有有机物，清掏后用于电站周围植物施肥。

#### ④废矿物油

升压站运营期主变压器在维修中或事故情况下，将排放变压器废油，升压站内主变压器处将建设 1 个集油坑和 1 个事故油池，事故油池设置为地埋式，容积为  $55\text{m}^3$ 。在维修和事故情况下，主变压器产生的废油由集油坑收集后，经球墨铸铁管至事故油池存放。每年产生少量废矿物油，为危险废物 (HW08, 900-220-08)，产生量约为  $50\text{kg}/\text{a}$ ，收集于专用容器内，在危废暂存间内暂存，定期交有资质单位处置。

另外，项目运营期箱式变压器共有 76 台，分布于每个太阳能方阵旁。箱式变压器为了保证设备绝缘，变压器内储有绝缘油，每个变压器内约有  $20\text{kg}$ ，在维修时，每年会产生少量的废矿物油，为危险废物 (HW08, 900-220-08)，产生量约为  $40\text{kg}/\text{a}$ ，收集于专用容器内，再运至升压站的危废暂存间内存放，定期交有资质单位处置，不会对环境造成影响。

⑤废铅蓄电池

升压站内需要使用废铅蓄电池作业应急照明，每年需要更换废铅蓄电池量约为200kg/a，废铅蓄电池为危险废物，废物类别为HW31含铅废物，废物代码为900-052-31，经收集后，放置在危废暂存间暂存后，交有资质的单位处置。

表 4-9 项目固废产生及处置情况

| 序号 | 固废名称     | 属性   | 产生工序        | 形态 | 主要成分             | 估算产生量   | 处置方式  |
|----|----------|------|-------------|----|------------------|---------|---|
| 1  | 废电池板     | 一般固废 | 光伏组件        | 固态 | 铝合金边框、钢化玻璃、EVA膜等 | 15kg/a  | 统一作返厂回收处理                                     |
| 2  | 生活垃圾     | —    | 职工生活        | 固态 | 有机质等             | 3.65t/a | 分类收集后能利用的回收利用，不能利用的定期清运至当地生活垃圾收集点交由环卫部门进行统一处理 |
| 3  | 污水处理设施污泥 | 一般固废 | 污水处理        | 固态 | 有机物              | 2t/a    | 清掏后用于电站周围植物施肥                                 |
| 4  | 废矿物油     | 危险废物 | 变压器维修中或事故情况 | 固态 | 矿物油              | 90kg/a  | 危废暂存间暂存、委托有资质单位处置                             |
| 5  | 废铅酸电池    | 危险废物 | 电池组更换       | 固态 | 铅、酸              | 0.2t/a  | 危废暂存间暂存、委托有资质单位处置                             |

表4-10 危险废物汇总表

| 序号      | 1                | 2          |
|---------|------------------|------------|
| 危险废物名称  | 废矿物油             | 废铅酸电池      |
| 危险废物类别  | HW08 废矿物油与含矿物油废物 | HW31 含铅废物  |
| 危险废物代码  | 900-220-08       | 900-052-31 |
| 产生量合计   | 90kg/a           | 0.2t/a     |
| 产生工序及装置 | 变压器              | 蓄电池组       |
| 形态      | 液态               | 固态         |
| 有害成分    | 矿物油              | 铅、酸        |
| 产废周期    | 不定期              | 1年         |
| 危险特性    | T, I             | T          |
| 贮存方式    | 桶装、危废暂存间暂存       | 桶装、危废暂存间暂存 |
| 处置方式及去向 | 委托有资质单位处置        | 委托有资质单位处置  |

2) 固体废物环境管理要求

①生活垃圾、污泥存放应做到防雨、防流失、覆盖；

②升压站内设置1间面积为32.49m<sup>2</sup>的危险废物暂存间，危废暂存间采用全封闭式，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其2013年修改单的有关要求进行设计，基础必须进行防渗，能防风、防雨、防流失，并配设醒目的警示标识。危险废物定期委托具备相应危废处置资质的单位进行处置，其转移

严格按照《危险废物转移管理办法》要求执行。配置人员对危险废物进行收集、暂存和保管。建立危险废物产生记录台账，定期检查自行贮存和处置的危险废物记录及相关证明材料，妥善保存危废转移联单及危废处置协议等相关资料。

**(6) 环境风险分析**

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运营期间可能发生的突发性事件或事故，引起有毒有害和易燃易爆等物质的泄漏，所造成的人身安全与环境的影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受的水平。本次评价根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）要求进行评价。

**1) 风险调查**

项目涉及的风险物质储存量具体详见下表。

**表 4-11 项目涉及危险物质储存量一览表**

| 名称         | 形态 | 最大贮存量    | 贮存位置  | 备注               |
|------------|----|----------|-------|------------------|
| 变压器油       | 液态 | 51.52t   | 变压器内  | 变压器设备厂家提供的变压器油重量 |
| 废矿物油       | 液态 | 0.1t（桶装） | 危废暂存间 |                  |
| 硫酸（废铅蓄电池内） | 液态 | 0.01t    | 危废暂存间 |                  |

本项目所涉及的环境风险物质的危险特性及理化性质如下：

**表 4-12 变压器油理化性质**

| 名称   | 理化性质   |
|------|--|
| 变压器油 | 外观与性状：稍有粘稠半透明液体；<br>相对密度（水=1）：0.86~0.895；<br>相对蒸气密度（空气=1）：1.4；<br>闪点（℃）：≥135；<br>溶解性：不溶于水。<br>火灾类别：丙类，可燃液体。<br>急性毒性：大鼠吸入 LC50：300000mg/m <sup>3</sup> （5个月）；小鼠吸入 LC50：300000mg/m <sup>3</sup> （5个月）。 |

**表 4-13 危险物质主要成分基本性质一览表**

|       |      |  |
|-------|------|--|
| 废变压器油 | 危险废物 | 变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油                 |
|       | 废物类别 | HW08 废矿物油与含矿物油废物                       |
|       | 危险代码 | 900-220-08                             |
|       | 危险特征 | T（毒性），I（易燃性）                           |
|       | 危险特性 | 废变压器油中含有致癌，致突变，致变形物质及废酸，重金属等物质，对人体危害极大 |
| 废铅蓄电池 | 危险废物 | 废铅蓄电池及废铅蓄电池拆解过程中产生的废铅板、废铅膏和酸液          |
|       | 废物类别 | HW31 含铅废物                              |
|       | 危险代码 | 900-052-31                             |
|       | 危险特征 | T（毒性），C（腐蚀性）                           |

|  |      |  |
|--|------|--|
|  | 危险特性 | 废旧电池的危害主要集中在其中所含的少量的重金属上，如铅、汞、镉等。这些有毒物质通过各种途径进入人体内，长期积蓄难以排除，损害神经系统、造血功能和骨骼，甚至可以致癌。废铅蓄电池内含有硫酸，具有腐蚀性，一旦接触人体将对皮肤造成灼伤。 |
|--|------|--|

**2) 环境敏感目标概况**

项目存在的风险物质发生泄漏或泄漏事故发生后燃烧、爆炸产生的次生污染物，可能对区域大气环境、地表水环境及地下水环境产生影响，项目环境风险敏感目详见“项目环境保护目标一览表”，同时为防止地下水污染，增加项目区浅层地下水作为保护目标。

**3) 风险潜势初判及评价等级**

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018），环境风险评价工作等级见下表。

**表 4-14 评价工作等级划分**

|        |                    |     |    |                   |
|--------|--------------------|-----|----|-------------------|
| 环境风险潜势 | IV、IV <sup>+</sup> | III | II | I                 |
| 评价工作等级 | 一                  | 二   | 三  | 简单分析 <sup>a</sup> |

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明

项目所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与对应临界量的比值为Q，当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，当存在多种危险物质时，按下列公式计算Q值：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q<sub>1</sub>，q<sub>2</sub>，...q<sub>n</sub>—每种危险物质的最大存在总量，t；

Q<sub>1</sub>，Q<sub>2</sub>，...Q<sub>n</sub>—每种物质的临界量，t。可在HJ169-2018中附录B中查询。

当Q<1时，该项目环境风险潜势为I。

当Q≥1时，将Q值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。

项目涉及的主要危险物质最大贮存量及临界量见下表：

**表 4-15 项目危险物质储量及临界量一览表**

| 危险品名称      | 贮存设施                           | 贮存方式     | 最大贮存量 (t) | 临界量 (t) | q/Q      |
|------------|--------------------------------|----------|-----------|---------|----------|
| 变压器油       | 变压器内                           | /        | 51.52     | 2500    | 0.020608 |
| 废矿物油       | 危险废物贮存间                        | 专用容器（桶装） | 0.1       | 2500    | 0.00004  |
| 硫酸（废铅蓄电池内） | 危险废物贮存间                        | 专用容器     | 0.01      | 10      | 0.001    |
| 合计         | q <sub>n</sub> /Q <sub>n</sub> |          |           |         | 0.021648 |

由上表可知，本项目危险物质与临界量的比值Q为0.021648。Q<1，确定本

项目环境风险潜势为 I，环境风险评价工作等级为简单分析。

#### 4) 环境风险识别

根据项目涉及的主要危险物质的识别，可能产生的环境风险类型有废铅蓄电池储存不当造成泄露，变压器油在使用过程中若操作不当造成物质泄漏，泄漏后遇火源或在高温（高于闪点）等特殊情况下，将引发火灾爆炸风险。项目发生上述环境风险事故后危险物质可能向环境转移的途径、可能影响的环境敏感目标情况详见下表。

表 4-16 项目危险物质向环境转移途径识别表

| 序号 | 危险物质      | 环境风险类型 | 影响环境的途径   | 可能影响的环境敏感目标 |
|----|-----------|--------|---|-------------|
| 1  | 变压器油、废矿物油 | 泄露     | ①泄漏后可能通过雨水沟进入附近水体，造成水环境污染事故。<br>②泄漏后可能通过下渗进入地下水，造成地下水污染事故。<br>③泄漏后，发生火灾、爆炸所产生的液体挥发形成的蒸汽，以及次生污染物，将对周边大气产生环境污染。 | 大气、地表水、地下水  |
| 2  | 硫酸        | 泄露     | 废铅蓄电池内的硫酸泄漏到地面可能存在硫酸腐蚀地面以及 Pb 等重金属对土壤、地下水等的影响。  | 土壤、地下水      |

#### 5) 环境风险分析

##### ①大气环境风险分析

变压器油、废矿物油在使用、储运过程中若操作不当或设备损坏造成物质泄漏，泄漏后遇火源或在高温（高于闪点）等特殊情况下，将引发火灾爆炸风险，将对周边大气产生较为严重的环境污染。由于变压器油（废变压器油）泄漏后直接进入事故油池，暴露在空气中的量较小，通过加强巡检等措施后，可以及时发现泄漏，切断泄漏源，并用事故油池收容泄漏物，在采取以上应急措施后，引起火灾爆炸的可能性较小。建设单位需强化禁火区域安全管理，严禁烟火，将生产、储存装置区域列为禁火区，区内加强火源管理，严禁吸烟。宿舍、办公室、休息室内严禁存放易燃易爆物品。在变压器、危险废物暂存间附近，配置推车式泡沫灭火器及砂箱等灭火器材，设置室外消火栓。建设单位应认真落实风险防范措施，大气环境风险可控，对周边环境影响较小。

##### ②地表水环境风险分析

若因管理不当或设备损坏导致变压器油（废变压器油）发生泄漏，在雨天时可能随地表径流一起进入地表水，对地表水造成污染。由于项目主变压器附近设有事

故油池，若变压器发生泄漏后，事故变压油将全部进入事故油池，事故油池设计阶段按要求采取重点防渗措施，经事故油池收集的变压油最终交有资质的单位处理。危废暂存间设置有导流沟和收集池，若确实发生了泄漏事故，及时切断泄漏源，封闭现场，采用合适的材料收容泄漏物。通过及时采取应急措施处理后，变压器油（废变压器油）不会随地表径流一起进入地表水。废铅蓄电池年产生量约 0.2t，废铅蓄电池内硫酸含量较小，且废铅蓄电池储存在危险废物暂存间内，危废暂存间做防渗处理，泄漏可能性较小，对地表水影响小。地表水环境风险可控。

### ③地下水及土壤环境风险分析

若事故油池及危废暂存间设置的防渗层破裂或失效，变压器油（废变压器油）下渗后可能对地下水及土壤造成污染，导致泄漏主要原因为：衬垫材料不良或施工不当引起衬垫失效；基础不均匀沉降引起的衬垫破裂；人为破坏引起衬垫失效。项目在基建期根据环评要求及设计规范的要求严格做好分区防渗工程，重点防渗技术要求为：等效黏土防渗层  $M_b \geq 6m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数  $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ ，且提高工程质量。废铅蓄电池内的硫酸泄漏可能对地下水及土壤造成污染，废铅蓄电池内硫酸含量较小，且废铅蓄电池储存在危废暂存间内，危废暂存间做重点防渗处理，渗入地下水及土壤可能性较小，运营期加强监管的基础上，则地下水及土壤环境风险可控。

另外，由于项目每个箱式变压器内仅有 20kg 变压器油，油量非常少，即使全部泄漏，箱式变压器下方有一个 20L 集油池可以收集泄漏油。若流入地表土壤，第四系坡残积粉质黏土，其渗透性低，防污性能较强，向地下水及土壤渗透的影响范围很小，电站内工作人员在巡检时能够及时发现并作出处理，污染地下水及土壤的可能性极小。

## 6) 环境风险防范措施及应急要求

### ①防范措施

A. 升压站内主变压器处设置 1 个集油坑和 1 个事故油池，事故油池设置为地埋式，容积为 55m<sup>3</sup>。主变压器在维修和事故情况下，产生的废油由集油坑收集后，经球墨铸铁管至事故油池存放。严格做好分区防渗工程，施工期加强工程监理和环境监理，提高防渗工程质量，做好照片、录像以及相关文字说明等存档资料。项目区内主变压器油最大储存量为 50t，若按最坏情况计算，变压器油全部泄露，则泄

漏量为 50t，变压器油密度为  $917\text{kg/m}^3$ ，则最大泄漏量为  $54\text{m}^3$ ，本项目设置的事故油池容积为  $55\text{m}^3$ ，池容满足变压器油全部泄露的储存量。

箱式变压器存放在箱体内，下方地面进行水泥硬化处理，每个变压器内约有 20kg，在箱式变压器下方基础处设置 76 个集油池，每个 20L，收集事故情况下变压器的泄漏油；

事故油池、危废暂存间须进行防渗处理，按重点防渗区进行建设，防渗技术要求为：等效黏土防渗层  $M_b \geq 6\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ，或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数  $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ ；

污水处理设施进行防渗处理，按一般防渗区进行建设，防渗技术要求为：等效黏土防渗层  $M_b \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ；

升压站占地区域内综合楼、辅助用房进行简单防渗，采取一般地面水泥硬化。

B、运营期定期检查各储存设施，避免出现泄漏等不良情况。

C、废铅蓄电池内的硫酸泄露可及时用石灰覆盖、中和，并采用收集桶单独收集后装入耐酸、耐腐蚀的不锈钢内衬 PE 材质密闭周转箱内，暂存于危废暂存间内，委托有相应资质单位清运处置。

D、危险废物的贮存严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 修改单和《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）的相关要求执行。

E、加强对操作人员的岗位培训，建立健全的环保管理机制和各项环保规章制度，落实岗位环保责任制，加强环境风险防范工作，防止事故排放导致环境问题。

## ②突发环境风险事件应急预案

针对本项目可能发生的突发事故，为了将风险事故率降低到最小，建设单位应编制突发环境事件应急预案并报楚雄州生态环境局双柏分局备案。建设单位应严格按照《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）、《企业突发环境事件应急预案编制指南》和《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》开展应急预案的编制工作，包括环境风险评估报告、环境应急资源调查报告和突发环境事件应急预案三个报告。

## 7) 环境风险分析结论

项目环境风险主要为油品的泄漏、燃烧爆炸和废铅蓄电池的泄露产生的次生污

染物对环境的影响，只要建设单位按照本报告提出的环境管理措施实施，项目环境风险影响范围较小，环境风险可接受。

### **(7) 升压站电磁辐射环境影响分析**

根据本项目电磁辐射专章评价，电磁辐射影响评价影响分析及结论如下：

#### **①电磁辐射对环境保护目标的影响分析**

根据电磁现状监测，各监测点的电场强度监测值小于 4000V/m，磁感应强度监测值小于 100  $\mu$  T，工频电场和工频磁场均满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 规定要求。

#### **②电磁辐射影响评价结论**

根据类比路家村 220kV 汇集站分析本项目 220kV 升压站运行后，其产生的工频电场、磁感应强度能满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)，对周边电磁环境影响较小。

根据现场踏勘，本项目距离附近居民点较远，电场强度和磁感应强度随距离衰减后，对附近村民的影响较小。

### **(8) 服务期满后环境影响分析**

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。服务期满后，按国家相关要求，将对电池组件及支架、变压器等进行拆除或者更换。光伏组件由设备厂家回收，逆变器、蓄电池和变压器等设备交由有资质单位处理，组件支架等钢材可外售给物资回收公司，所有建（构）物及其基础由拆迁公司拆除、清理。光伏电站服务期满后环境影响为拆除的太阳能电池板、蓄电池及升压站变压器等固体废物影响及基础拆除产生的生态环境影响。

#### **1) 拆除的太阳能电池板、蓄电池及升压站变压器等固体废物**

在光伏电站服务期满后，拆除所有太阳能电池板、蓄电池及升压站变压器，对环境具有很强的破坏性。其中，光伏发电系统使用的蓄电池多含有毒物质，如若将电池大量丢弃于环境中，其中的酸、碱电解质溶液会影响土壤和水系的 pH，使土壤和水系酸性化或碱性化，而汞、镉等重金属被生物吸收后，通过各种途径进入人类的食物链，在人体内聚集，使人体致畸或致变，甚至导致死亡。因此，本项目服务期满后将对废弃物进行安全处置。

#### **①项目服务期满后废太阳能电池由太阳能电池生产厂家回收再利用。**



②项目使用开关站，服务期满后交由有资质的变压器回收处置单位进行回收处理。

2) 基础拆除产生的生态环境影响

本项目服务期满后将对电池组件及支架、变压器等进行拆除或是更换，这些活动会造成光伏组件基础土地部分破坏。因此，服务期满后应进行生态恢复：

①掘除硬化地面基础，对场地进行恢复；

②拆除过程中应尽量减小对土地的扰动，对于项目厂区原绿化土地应保留；

③掘除混凝土的基础部分场地应进行恢复，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。

④对场地进行平整，然后覆土植树，对场地内进行全面复垦，植树绿化。根据新项目对地形地貌及景观的破坏程度，项目服务期满后，设立专项资金，取植被重建的方式厂区进行生态恢复，种植乔木、灌木以及草类植被等。

综上所述，建设单位在严格落实上述环境保护措施后，光伏电站服务期满后对环境产生的影响较小。

**1、工程选址合理性分析**

**表 4-17 本项目选址情况说明**

| 序号 | 各行政主管部门关于本项目选址意见的复函 |  | 说明   |
|----|---------------------|--|--|
| 1  | 楚雄州生态环境局双柏分局        | 项目选址不涉及水源保护地等国家禁止建设光伏项目敏感性因素。  | 原则上同意选址  |
| 2  | 双柏县自然资源局            | 项目选址未占用永久基本农田、生态保护红线、三调稳定耕地，不在城镇规划范围内，不涉及禁止建设区、限制建设区，不涉及已探明的矿产资源，无已设立的矿业权。                         | 同意选址   |
| 3  | 双柏县林业和草原局           | 项目选址不涉及国家公园、自然保护区、森林公园、草原公园等各类自然保护地。项目选址涉及部分省级公益林和盖度50%以上灌木林地，按项目准许用地情况进行避让。<br>在国家和省准许用地范围内，同意选址。 | 根据云南玖创林业技术服务有限公司编制的《双柏白玉村光伏项目使用林地可行性报告》，项目选址已对盖度50%以上灌木林地进行了避让，项目目前涉及省级公益林6.2380hm <sup>2</sup> ，为部分光伏组件、集电线路塔基及检修道路占用。经调查，项目涉及的省级公益林不属于纳入生态保护红线范围的公益林，也不属于各类自然保护地、世界自然遗产地、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、天然林重点保 |

选址选线环境合理性分析

|   |           |   |  |
|---|-----------|---|--|
|   |           |   | 护区范围内的林地。光伏阵列涉及的公益林区域现状为荒草地，不属于有林地、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，符合“云林规2021]5号”光伏项目使用林草地用地类型规定。目前《双柏白玉村光伏项目使用林地可行性报告》正在逐级上报审批中。建设单位承诺在取得准许使用林地手续后再进行涉及占用林地范围的工程内容的施工，见附件6 |
| 4   | 双柏县水务局    | 项目选址暂不涉及国家禁止建设光伏项目敏感性因素；按照《中华人民共和国水法》第四十条第二款的规定：“禁止围垦河道，确需围垦的，应当经过科学论证，经省、自治区、直辖市人民政府水行政主管部门或者国务院水行政主管部门同意后，报本级人民政府批准”实施；不涉及50平方公里以上河流及小（二）型以下水库，结合实际情况考虑小型河流或小坝塘的泄洪、排涝，避免给当地群众生产、生活带来危害。 | 本项目不涉及围垦河道。建设单位承诺在临近小型河流或小坝塘施工时，严格落实环评提出的各项环保措施，禁止向河流、小坝塘等进行排水、排渣  |
| 5   | 双柏县人民武装部  | 项目选址不涉及军事设施。  | 同意选址   |
| 6   | 双柏县农业农村局  | 项目选址已避让基本草地（天然牧草地、人工牧草地），项目选址不在高标农田项目区、不在土地整治区、不在基本农田储备区、不在粮食生产功能区、不在农业保护设施等国家禁止建设光伏项目的敏感性因素区域内。  | 原则上同意选址  |
| 7   | 双柏县文化和旅游局 | 项目选址区域地面无文物遗迹，未涉及旅游区（风景名胜区、文化和旅游规划区、风景旅游区、文物保护单位），原则同意选址。在施工过程中若发现文物，暂停施工并及时按照《中华人民共和国文物保护法》和《云南省建设工程文物保护规定》报告文物行政管理部门前往处理后再进行复工。   | 建设单位承诺在施工过程中，若发现文物线索后立即停工，及时报告行政管理部门前往处理后复工，见附件7   |
| <p>根据楚雄州生态环境局双柏分局、双柏县自然资源局、双柏县林业和草原局、双柏县水务局、双柏县农业农村局、双柏县人民武装部、双柏县文化和旅游局关于本项目选址意见的复函，项目选址不涉及水源保护地等国家禁止建设光伏项目敏感性因素；未占用永久基本农田、生态保护红线、三调稳定耕地，不在城镇规划范围内，不涉及禁止建设区、限制建设区，不涉及已探明的矿产资源、无已设立的矿业权，不涉及军事设施；已避让基本草地（天然牧草地、人工牧草地），项目选址不</p> |           |   |  |

在高标农田项目区、不在土地整治区、不在基本农田储备区、不在粮食生产功能区、不在农业保护设施等国家禁止建设光伏项目的敏感性因素区域内；不涉及国家公园、自然保护区、森林公园、草原公园等各类自然保护地；项目涉及省级公益林 6.2380hm<sup>2</sup>，为部分光伏组件、集电线路塔基及检修道路占用。经调查，项目涉及的省级公益林不属于纳入生态保护红线范围的公益林，也不属于天然乔木林；光伏阵列涉及的公益林区域现状为荒草地，不属于有林地、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，符合“云林规 2021]5 号”光伏项目使用林草地用地类型规定。不涉及文物遗迹。

建设单位承诺在临近小型河流或小坝塘施工时，严格落实环评提出的各项环保措施，禁止向河流、小坝塘等进行排水、排渣；承诺在施工过程中，若发现文物线索后立即停工，及时报告文物部门前往处理后再复工；建设单位委托云南玖创林业技术服务有限公司编制的《双柏白玉村光伏项目使用林地可行性报告》，目前正在逐级上报审批中，建设单位承诺在取得准许使用林地手续后再进行涉及占用林地范围的工程内容的施工。

项目区域远离村镇居民集中区，周边大部分保护目标与项目场地距离较远。升压站选址周边最近的保护目标在 500m 以外，光伏场区施工场界与敏感点的最近距离为 5m，施工主要是光伏支架、箱变基础浇筑及光伏组件的安装，施工周期较短，噪声源强不大，噪声影响属于间断性发生，通过在临近村庄敏感点一侧设置临时移动声屏障进行隔声后，项目光伏场区施工对周边环境影响可以得到减缓。项目建设产生的污染物很少，均得到有效管控，对周围环境影响小。

项目建设符合国家能源产业发展战略，符合我省新能源发展政策，能促进当地经济发展，有利于节能减排，是落实国家实施碳达峰、碳中和目标的具体工程，同时也符合《云南省能源局关于加快推进“十四五”规划新能源项目配套接网工程有关工作的通知》的相关要求。因此项目建设选址合理。

## 2、施工“三场”选址的环境合理性

### (1) 料场规划合理性分析

工程施工过程中使用的混凝土砂石骨料及块石料从所在镇区合法料场购买，施工现场不设置取土场和砂石料加工系统，减少了施工新占地、施工扬尘和噪声对周

围环境的影响，设置合理。

### (2) 弃渣场选址合理性分析

项目设置 3 个渣场，1#渣场位于干海资光伏片区东北侧，2#渣场位于白玉村光伏片区西北侧，3#渣场位于玉尺郎光伏片区北侧。项目选取的 3 个弃渣场均为沟谷型弃渣场，均不在河道、湖泊和水库的管理范围内，弃渣场进场道路主要利用现有道路，新建便道较少，周边居民点在 440m 范围外，主要占地类型为草地，渣场周围地质条件较好，未发现泥石流、崩塌、滑坡等不良地质现象，弃渣场的设置对下游农田、居民及设施无安全威胁。渣场选址均不涉及饮用水源保护区、自然保护区、风景名胜区等生态敏感区，因此，选址合理。

### (3) 施工营地选址合理性分析

场址内共设置 1 个施工营地，主要布置施工场地、综合加工厂、综合仓库，材料堆场（如：钢结构加工及堆放、太阳能电池组件堆放），选址在与升压站相邻的地势较平坦的西侧区域，属于征地范围内的未利用区空地。

本项目在施工临时生产生活设施布置时充分考虑了项目的实际特点，最大限度地减小了临时设施的新占用土地，减少了地表扰动面积，降低了施工造成的水土流失；施工场地不占用农田，施工场地周围 210m 范围内没有居民点分布，施工场地周边范围内没有重要水体分布。因此，从环境的角度分析施工场地的选址是合理的。

## 五、主要生态环境保护措施

|                    |  |
|--------------------|--|
| <p>施工期生态环境保护措施</p> | <p>在工程建设阶段，会对当地植被产生一定破坏作用，并易造成水土流失，给生态环境造成一定的负面影响。因此工程建设单位应从以下方面，加强对当地生态环境的保护。</p> <p><b>一、生态影响控制措施</b></p> <p><b>(1) 施工设计阶段</b></p> <p>①在施工建设过程中，尽量减少施工占地及临时占地，最大限度的减少对地表原貌的生态破坏。施工结束后，应根据地域条件，遵循适时适地的原则，采取散撒草籽、种植小灌木等措施进行绿化。</p> <p>②工程开工前，建设前应当对工程最终设计方案与环评方案进行梳理对比，构成重大变动的应当对变动内容进行环境影响评价并重新报批，构成一般变动的应当向有审批权限的生态环境主管部门进行备案。</p> <p><b>(2) 避让措施</b></p> <p>施工设计阶段必须进行施工组织设计，合理规划临时施工场地，严格选择施工附属设施的布置位置，避开长势较好的自然植被，尤其是半湿润常绿阔叶林和落叶阔叶林，尽量选择荒草地或裸露地表处，主动避让林木及耕地，并远离线路附近的村庄，优化布置，减少占地。</p> <p><b>(3) 减缓措施</b></p> <p>①临时施工场地施工结束后及时拆除施工设施，并进行恢复原貌或恢复原使用功能。做到“工完、料尽、场地清”。</p> <p>②光伏场区、升压站、架空线路土石方开挖工程尽量避开雨季施工。</p> <p>③严格落实动植物、水土保持措施，施工结束后按相关部门要求对施工临时占地、施工迹地进行清理和恢复等措施，降低和缓解施工期生态环境影响。</p> <p><b>(4) 修复措施</b></p> <p>①施工过程中注意保护好表层土壤，用于施工结束后施工迹地的恢复。施工结束后督促施工单位及时拆除临时建筑，清理和平整场地，恢复土层。施工迹地恢复可采用人工种植和封育相结合的方法进行生态恢复，要坚持因地制宜、优先选用乡土种等原则，并注重生态系统的整体性。植被恢复应该结合原有植被进行恢复，涉及自然植被的施工迹地应该恢复成自然植被，涉及人工植被的</p> |
|--------------------|--|

施工迹地应该恢复成相应的人工植被或自然植被。

②自然植被恢复宜采用当地植物进行“恢复性”种植，然后采取“封育”手段，促进自然恢复。在植被恢复及绿化过程中，应选择乡土树种及适合当地环境的植物，并注意乔、灌、草搭配的原则，同时要与周围的自然景观相协调统一，可选用云南松、清香木、华西小石积、毛叶柿子、白刺花、坡柳、黄茅等种类。

### **(5) 补偿措施**

工程建设要永久性的和临时性占用一部分园地、草地、乔木林地、灌木林地等，使这些资源受到损失，因此必须按照国家相关土地补偿标准予以补偿。应根据国家关于林地补偿相关规定，向地方缴纳森林植被恢复费，补偿占地造成的损失，专款用于林地恢复和养护。

### **(6) 管理措施**

①做好施工期间的的环境管理，严格控制施工占地区域，做好施工期间的生态环境宣传警示教育，严禁随意砍伐林木，禁止捕杀野生动物。

②施工应加强施工期的环境监理工作，定期编制环境监理报送相关部门。

③工程施工单位应加强与当地林业管理部门的联系，做好护林防火的宣传工作，强化火源管理，降低火灾隐患。

④工程开工前，建设前应当对工程最终设计方案与环评方案进行梳理对比，构成重大变动的应当对变动内容进行环境影响评价并重新报批，构成一般变动的应当向有审批权限的生态环境主管部门进行备案。

⑤植被恢复区应注意加强管理巡查，做好浇水、施肥保障措施，若发现种植的植物死亡，应查明死亡原因，并进行补种和加强管理。

以上生态影响保护措施技术可行，经济合理，便于实施，在采取上述措施后，可有效控制水土流失，保护区域生态环境，使本工程的建设对生态环境的影响在环境可接受的范围内。

## **二、污染影响控制措施**

### **1、大气环境控制措施**

本工程施工期开挖、机械施工、物料运输等过程中将产生一定量的扬尘和燃油废气，对工程区大气环境产生一定影响，针对上述影响，本阶段拟定大气

环境保护措施如下：

(1) 施工期间根据具体情况适时对施工现场、交通道路洒水至少 2 次（降雨日除外），春季干旱多风日可适当增加洒水次数，车辆物资运输经过的路段应增加洒水次数。重点加强对施工现场及居民点附近交通道路的洒水降尘，减少粉尘对施工区及附近居民点的影响。

(2) 尽量不在大风天施工作业，尤其是引起地面扰动的作业。

(3) 限制运输车辆的行驶速度，场地内的行车速度不得超过 20km/h。

(4) 运输石灰、砂石料、水泥等粉状材料的车辆应覆盖篷布，以减少撒落和飞灰。

(5) 施工工地进出口处地面进行硬化处理，必须设置车辆清洗池、沉淀池、过滤池及车辆清洗设备（即“三池一设备”），对驶出车辆的槽帮和车轮冲洗干净后方可驶出施工工地。

(6) 对建筑垃圾及弃土应及时处理、清运，以减少占地，防止粉尘污染。

(7) 在施工场地上设置专人负责弃土、建筑垃圾、建筑材料的处置、清运和堆放，临时堆放场地应远离居民区。

(8) 对场内道路山顶部分，由于多为挖方或半挖半填路段，其挖填形成的边坡较小，采用土工布覆盖临时防护；挖填方量大、边坡较高的路段，需在道路的下边坡以及少量临时弃土布置编织土袋挡护措施。

(9) 不得在工地内熔融沥青，禁止在工地内焚烧油毡、油漆以及其他产生有害、有毒气体和烟尘的物品。

(10) 推行绿色文明施工管理模式，建设单位、施工单位在合同中依法明确扬尘污染治理实施方案和责任，并将防治费用列入工程成本，单独列支，专款专用。实施扬尘污染防治保证金制度。切实履行工地门前三包责任制，保持出入口及周边道路的清洁。

经采取以上措施后，施工期废气可以得到有效管控，对周围环境影响小，措施可行。

## 2、废水控制措施

(1) 生活污水：施工场地生活污水经沉淀池处理后，全部回用于施工过程或洒水降尘，不外排。

(2) 建筑施工废水：在施工场地内设置临时导流沟和沉淀池对施工废水进行沉淀处理，处理后的废水回用于洒水抑尘、工程养护和其它施工环节，严禁外排。

(3) 雨季径流：升压站场地边界外建设截洪沟，场地内外雨污分流，雨季径流应经收集沉淀后，尽量回用于场地内洒水降尘和工程养护等，回用不完部分再外排至周边沟渠。光伏区和道路区在地势低处设置排水沟，排水沟末端设置沉淀池，废水经沉淀后再外排，减轻对地表水体的影响。

(4) 基坑废水：用水泵抽至地面设置的沉淀池沉淀后回用于施工场地洒水，禁止外排。

(5) 加强管理，做好机械的日常维修保养，杜绝跑、冒、滴、漏现象。另外，雨天应对各类机械、粉状物料进行遮盖防雨。

经采取以上措施后，施工期废水可以得到妥善处理，对下游环境影响小，措施可行。

### 3、噪声控制措施

本工程施工期机械施工、交通运输等环节将产生噪声，对工程区声环境产生一定影响，本阶段拟定声环境保护措施如下：

(1) 对强噪声设备进行一定的隔声及减振处理，在不影响施工情况下将噪声设备尽量不集中安排，固定的机械设备尽量入棚操作。

(2) 使用低噪声机械设备，同时施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护。

(3) 在进行物料运输时，应合理安排运输时间，经过敏感点时应低速、禁鸣。

(4) 在施工的结构阶段和装修阶段，对建筑物的外部应采用围挡，对混凝土泵、混凝土罐车可搭简易棚围护降噪，以减轻设备噪声对周围环境的影响。

(5) 施工期间建设单位应与施工方签订环境管理责任书，具体落实施工期噪声防治措施，并且加强与周围可能受影响单位的沟通，减轻对声环境的不利影响。

经采取以上措施后，施工期噪声可以得到有效管控，对周围环境影响小，措施可行。



|                    |   |
|--------------------|---|
|                    | <p><b>4、固废控制措施</b></p> <p>(1) 废弃土石方：项目产生的土石方尽量在场地内回填，少量余土运至渣场，禁止乱弃渣。</p> <p>(2) 建筑垃圾：施工建筑垃圾大部分为可回收利用物，应尽量分拣出后回收利用或外售给废品回收站，少量不可回收部分如碎砖、渣等，集中收集后送当地建筑垃圾消纳场处置。</p> <p>(3) 生活垃圾：在施工场地设置生活垃圾桶，对施工人员的生活垃圾进行收集，垃圾实行“日产日清”，运至附近村寨垃圾收集点，与附近村寨垃圾一同处置。</p> <p>(4) 粪便：项目施工厕所产生的粪便定期清掏用于周围绿化施肥。厕所进行防渗处理。</p> <p>(5) 废弃设备零件：经收集后，可回收利用。</p> <p>(6) 临时堆土：项目临时堆场应选择在项目用地范围内，严禁新增占地，堆场应远离河道，并进行覆盖和拦档。堆存时间较长时，应在堆土期间新增临时撒草措施。临时堆土清理后应对临时堆场覆土绿化处理。</p> <p>经采取以上措施后，施工期固体废物可以得到有效处理处置，对周围环境影响小，措施可行。</p> <p><b>三、措施的合理性分析</b></p> <p>项目目前所采取的措施均是技术先进、经济合理，便于实施、能够稳定运行，且长期有效可行的措施，在已有项目的运行中，暂未出现不可预见的现象，运行较稳定。生态保护和修复效果，只要严格落实报告中提出的环境保护措施，其保护和修复效果是可以达到的。</p> |
| <p>运营期生态环境保护措施</p> | <p><b>一、生态环境保护措施</b></p> <p>(1) 严格执行《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，光伏板下及周围种植林业或农作物，光伏组件严格执行最低沿高于地面 2.5m、桩基间列间距大于 4m、行间距大于 6.5m 的架设要求，不破坏林业或农业生产条件，除桩基用地外，严禁硬化地面、破坏耕作层，严禁抛荒、撂荒。</p> <p>(2) 严格执行《云南省林业和草原局 云南省能源局关于进一步规范光伏</p>  |

复合项目使用林草地有关事项的通知》（云林规〔2021〕5号），运营期电池组件阵列下方原有植被盖度达到30%以上，且具备自然恢复条件的，以自然恢复植被为主，不采取开挖补种、更替树种、除草等人工干预措施；原有植被盖度达到20%以上30%以下，且具备自然恢复条件的，采取补植补种修复植被；原有植被盖度低于20%的，采取人工种草等措施改良植被及土壤条件，防止水土流失和土壤侵蚀。项目区内未设计建设的空地区域，不得破坏原有植被和损毁地表，建设单位可在不影响光伏复合项目运营安全的前提下，科学制定绿化方案，适度补植补种乡土树种、草种。项目业主在申报使用林地、草原行政许可时，应当同步提交编制《光伏复合项目使用林草地植被保护方案》的承诺书，并在项目取得使用林地许可批复后1个月内，向县林草局提交按规定编制的《光伏复合项目使用林草地植被保护方案》。

（3）本项目运营阶段，禁止违法开荒项目区外的土地，禁止破坏项目区范围外的植被。

（4）保护当地的野生动物，禁止人为捕杀；禁止引入外来有害生物。

（5）光伏周围建设好截排水沟，空闲地多种植本地树种，减少区域水土流失。

（6）建设单位要做好项目区的森林草原防火工作，重点加强项目运营、检修期间的野外火源管理，落实森林草原防火管护人员和措施。

（7）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。

（8）在满足光伏电站正常建设运营的同时，尽可能减少对散生木的采伐。

（9）加强管理，巡检车辆只在巡检道路内行驶，避免对植被造成损害；加强对各项生态保护措施的日常维护；现场维护和检修应选择在昼间进行，避免影响周边动物夜间的正常活动。

## **二、污染影响控制措施**

### **1、运营期大气环境保护措施**

（1）升压站内使用清洁能源，厨房油烟采用1套油烟净化设备处理后，达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001），本项目油烟废气经抽油烟机处理后通过排烟管道引至食堂楼顶排放。对周围环境影响较小。

(2) 保持项目区内环境卫生，减少运营期地面扬尘和飘散物对环境空气质量的影响；项目区生活垃圾及时清运并对垃圾收集点经常进行清扫。

## 2、运营期水环境保护措施

(1) 升压站内实行雨污分流，升压站内食堂废水经隔油池隔油后，连同其它生活污水经化粪池预处理后，进入 1 座规模为 2m<sup>3</sup>/d 的一体化污水处理站处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化标准后晴天全部回用于升压站内绿化，雨天暂存在 1 个 5m<sup>3</sup> 的中水暂存池内，不外排。

(2) 太阳能电池板尽量在旱季进行清洗，产生的清洗废水全部回用于光伏板下林草植被及作物浇洒，不外排。

(3) 应定期对化粪池、隔油池进行清掏；定期检修中水处理设施，建立污水处理设施管理制度，以保障污水处理设施的处理效果。

## 3、运营期声环境保护措施

(1) 选用低噪声设备，从声源处降低噪声强度。

(2) 合理规划升压站平面布置，在噪声传播途径上，采取措施加以控制，尽可能将高噪声设备设置在密闭房间内。

(3) 加强升压站运营管理。加强设备维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。

## 4、运营期固体废物保护措施

(1) 生活垃圾：能回用的尽量回收利用，不能回用的定期清运至当地生活垃圾收集点交由环卫部门进行统一处理，不得随意丢弃、焚烧。

(2) 废电池板：统一作返厂回收处理，不得随意堆放处置和外卖收购商。

(3) 废矿物油、废铅蓄电池：属于危险废物，收集于专用容器内，在危废暂存间暂存，定期交有资质单位处置。

(4) 污泥：清掏后用于电站周围植物施肥。

(5) 危险废物环境管理要求：设置 1 间面积为 32.49m<sup>2</sup> 的危险废物暂存间，危废暂存间采用全封闭式，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 年修改单有关要求设计，基础必须进行防渗，能防风、防雨、防流失，并配设醒目的警示标识。危险废物定期委托具备相应

危废处置资质的单位进行处置，其转移严格按照《危险废物转移管理办法》要求执行。配置人员对危险废物进行收集、暂存和保管。建立危险废物产生记录台账，定期检查自行贮存和处置的危险废物记录及相关证明材料，妥善保存危废转移联单及危废处置协议等相关资料。

### 5、运营期环境风险保护措施

(1) 升压站内主变压器处设置 1 个集油坑和 1 个事故油池，事故油池设置为地埋式，容积为 55m<sup>3</sup>。主变压器在维修和事故情况下，产生的废油由集油坑收集后，经球墨铸铁管至事故油池存放。在箱式变压器下方基础处设置 76 个事故油池，每个 20L，收集事故情况下变压器的泄漏油。

(2) 严格做好分区防渗工程，施工期加强工程监理和环境监理，提高防渗工程质量，做好照片、录像以及相关文字说明等存档资料。

(3) 运营期定期检查各储存设施，避免出现泄漏等不良情况。

(4) 应及时开展应急预案的编制工作。

(5) 危险废物的贮存严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其 2013 修改单和《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012) 的相关要求执行。

(6) 加强对操作人员的岗位培训，建立健全的环保管理机制和各项环保规章制度，落实岗位环保责任制，加强环境风险防范工作，防止事故排放导致环境问题。

### 6、运营期电磁环境保护措施

(1) 在设备的高压导电部件上设置不同形状的数量和均序环(或罩)，以控制导体、瓷件表面的电场分布和强弱，避免或减少电晕放电。

(2) 在满足经济技术的条件下选用低辐射设备，对于变电站设备的金属附件，如吊夹、保护环、保护角、垫片和接头等，确定合理的外形和尺寸，以避免出现高电位梯度点，所有的边、角都应挫圆，螺栓头也打圆或屏蔽，避免存在尖角和凸出物；使用设计合理的绝缘子，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。在安装高压设备时，保证所有的固定螺栓都可靠拧紧，导电元件尽可能接地或连接导线电位。

(3) 合理设计并保证设备及配件加工精良，做好绝缘工作，避免因接触不

良或表面锈蚀而产生的火花放电，升压站附近高压危险区域应设置相应的警告牌。

### 三、环境监测

项目施工期和运营期环境监测计划，详见下表。

表 5-1 环境监测计划表

| 时期  | 监测要素 | 监测地点   | 监测因子      | 监测频率   | 监测方法      |
|-----|------|--|-----------|--|-----------|
| 施工期 | 噪声   | 光伏片区东、南、西、北场界、柏子村、文武厂、罗家村、玉尺郎、大平掌、小湾子                                  | Leq       | 施工集中时 1 次，每次昼、夜间各一次                              | 按国家标准进行监测 |
|     | 废气   | 光伏片区上风向 1 个点，下风向 3 个点  | TSP       | 施工集中时 1 次  |           |
| 运营期 | 噪声   | 升压站东、南、西、北厂界外 1m 各设 1 个监测点位；柏子村、文武厂、罗家村、玉尺郎、大平掌、小湾子村 6 个敏感目标村庄各设 1 个点位 | Leq       | 环保竣工验收时监测一次，一次 2 天，昼间、夜间各一次；运行后每年监测一次，每次昼、夜间各测一次 |           |
|     | 电磁辐射 | 升压站东、南、西、北围墙外 5m 各设 1 个监测点位  | 工频电场、工频磁场 | 环保竣工验收时监测一次，后期针对工程变化或投诉情况进行监测                    |           |

其他

无

项目总投资为 104690 万元，其中环保投资为 246.18 万元，占总投资的 0.24%。

项目环保投资详见下表。

表 5-2 项目环保投资一览表

| 时段  | 项目 | 环保设施                                 | 环保投资 (万元) |
|-----|----|--------------------------------------|-----------|
| 施工期 | 废水 | 排水沟末端设置废水沉淀池，若干，单个容积 2m <sup>3</sup> | 5         |
|     |    | 截排水沟                                 | 11.91     |
|     | 废气 | 洒水设施 1 套                             | 3         |
|     |    | 临时堆土场、料场遮盖、拦挡                        | 6         |
|     | 固废 | 垃圾收集桶若干                              | 0.5       |
|     |    | 生活垃圾清运费                              | 0.8       |
|     |    | 建筑垃圾清运处置费                            | 2         |
|     |    | 施工营地防渗旱厕 4 座                         | 2         |
|     | 噪声 | 临时围挡                                 | 20        |
|     |    | 限速、禁鸣标志                              | 0.5       |
|     | 生态 | 光伏厂区、施工临时用地等植被保护恢复                   | 68.07     |
| 运营期 | 废水 | 雨、污分流管网                              | 4.5       |
|     |    | 化粪池 1 座 (容积 4m <sup>3</sup> )        | 1.5       |

环保投资

|  |     |                                       |        |
|--|-----|---------------------------------------|--------|
|  |     | 隔油池 1 座（容积 0.5m <sup>3</sup> ）        | 0.6    |
|  |     | 污水处理站 1 座（处理能力 2m <sup>3</sup> /d）    | 12.5   |
|  |     | 再生水暂存池（5m <sup>3</sup> ）及回用管网         | 3      |
|  | 噪声  | 设备隔声，水泵、变压器减振装置，风机消声器等                | 2      |
|  | 固废  | 生活垃圾收集桶                               | 0.1    |
|  |     | 危废暂存间 1 间                             | 10.4   |
|  | 风险  | 升压站事故油池 1 个                           | 5.5    |
|  |     | 升压站内主变压器集油坑 1 个                       | 0.5    |
|  |     | 光伏场区箱变集油池 76 个                        | 22.8   |
|  | 地下水 | 防渗工程                                  | 12     |
|  | 绿化  | 绿化面积 200m <sup>2</sup>                | 1      |
|  | 其他  | 施工期环境监理、竣工环保验收、环境监测、环境风险应急预案、标识、标牌制作等 | 50     |
|  | 合计  |                                       | 246.18 |

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

| 要素       | 内容  | 施工期  |   | 运营期  |      |
|----------|---|--|---|--|------|
|          |   | 环境保护措施   | 验收要求  | 环境保护措施   | 验收要求 |
| 陆生生态     | 严格控制施工范围，减少施工扰动；加强施工人员管理，杜绝杜绝乱砍乱伐、盗伐、偷猎；严格落实水保措施；施工结束及时完成临时设施拆除、场地清理及植被恢复   | 不占生态环境敏感区；不破坏施工用地范围之外植被；无滥砍乱伐、盗猎现象；施工迹地无临时建构筑物及垃圾等残留；及时开展植被恢复；达到水保控制目标 | 光伏场区植被恢复和科学养护；施工迹地植被封育；严防森林火灾   | 光伏场区植被恢复良好，场区围栏等设置保留一定的动物通行空间；施工迹地植被恢复良好；未引入外来入侵物种 |      |
| 水生生态     | /   | /  | /   | /  |      |
| 地表水环境    | 1、生活污水经沉淀池收集后回用于施工过程或洒水降尘，不外排。<br>2、建筑施工废水：在施工场地内设置临时导流沟和沉淀池对施工废水进行沉淀处理，处理后的废水回用于洒水抑尘、工程养护和其它施工环节，严禁外排。<br>3、雨季径流：升压站场地边界外建设截洪沟，场地内外雨污分流，雨季径流应经收集沉淀后，尽量回用于场地内洒水降尘和工程养护等，回用不完部分再外排至周边沟渠。 | 施工废水不外排  | 升压站内实行雨污分流，升压站内食堂废水经隔油池隔油后，连同其它生活污水经化粪池预处理后，进入1座规模为2m <sup>3</sup> /d的一体化污水处理站处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化标准后晴天全部回用于升压站内绿化，雨天暂存在1个5m <sup>3</sup> 的中水暂存池内，不外排。 | 废水不外排  |      |
| 地下水及土壤环境 | /   | /  | /   | /  |      |
| 声环境      | 施工期的噪声防治基础减振，施工围墙   | 噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》的要求  | 选用低噪声设备，采取隔声、减振等措施，并加强设备维护  | 厂界噪声达《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准            |      |
| 振动       | /   | /  | /   | /  |      |

|             |  |  |   |   |
|-------------|--|--|---|---|
| <p>大气环境</p> | <p>材料运输时篷布遮挡、施工场地定期洒水</p>  | <p>施工扬尘达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)要求</p> | <p>升压站内使用清洁能源,厨房油烟采用1套油烟净化设备处理后,通高于屋顶1.5m的排气装置排放。</p>   | <p>油烟排放达到《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)表2要求</p>  |
| <p>固体废物</p> | <p>1、废弃土石方:项目产生的土石方尽量在场地内回填,少量余土运至渣场,禁止乱弃渣。<br/>2、建筑垃圾:应分类收集,能利用部分外售收购商进行回收利用,少量不可回收部分如碎砖、渣等,集中收集后送当地建筑垃圾消纳场处置。<br/>3、生活垃圾:在施工场地设置生活垃圾桶,对施工人员的生活垃圾进行收集,垃圾实行“日产日清”,运至附近村寨垃圾收集点,与附近村寨垃圾一同处置。<br/>4、粪便:项目施工厕所产生的粪便定期清掏用于周围绿化施肥。<br/>5、废弃设备零件:经收集后,可回收利用。<br/>6、临时堆土:项目临时堆场应选择在项目用地范围内,严禁新增占地,堆场应远离河道,并进行覆盖和拦档。堆存时间较长时,应在堆土期间新增临时撒草措施。临时堆土清理后应对临时堆场覆土绿化处理。</p> | <p>固废处置率 100%</p>                          | <p>1、废电池板:统一作返厂回收处理,不得随意堆放处置和外卖收购商。<br/>2、生活垃圾:能回用的尽量回收利用,不能回用的定期清运至当地生活垃圾收集点交由环卫部门进行统一处理,不得随意丢弃、焚烧。<br/>3、废矿物油、废铅蓄电池:收集后暂存于危废暂存间,定期委托有资质单位进行处理、处置,建立危废台账管理制度及危废转移联单制度。<br/>4、污泥:用于电站周围植物施肥。</p>                  | <p>固废处置率 100%</p>   |
| <p>电磁环境</p> | <p>/</p>   | <p>/</p>                                   | <p>①在设备的高压导电部件上设置不同形状的数量和均序环(或罩),以控制导体、瓷件表面的电场分布和强弱,避免或减少电晕放电。<br/>②在满足经济技术的条件下选用低辐射设备,对于变电站设备的金属附件,如吊夹、保护环、保护角、垫片和接头等,确定合理的外形和尺寸,以避免出现高电位梯度点,所有的边、角都应挫圆,螺栓头也打圆或屏蔽,避免存在尖角和凸出物;使用设计合理的绝缘子,尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压</p> | <p>《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)的要求:工频电场强度<math>\leq 4000\text{V/m}</math>、工频磁感应强度<math>\leq 100\mu\text{T}</math></p> |



|      |  |                                      |  |   |
|------|--|--------------------------------------|--|---|
|      |  |                                      | 分布的保护装置。在安装高压设备时,保证所有的固定螺栓都可靠拧紧,导电元件尽可能接地或连接导线电位。<br>③合理设计并保证设备及配件加工精良,做好绝缘工作,避免因接触不良或表面锈蚀而产生的火花放电,升压站附近高压危险区域应设置相应的警告牌。   |   |
| 环境风险 | /  | /                                    | 升压站内主变压器处设置 1 个事故油池,容积为 55m <sup>3</sup> 。在箱式变压器下方基础处设置 76 个集油池,每个 20L。  | 主变压器和箱式变压器事故情况下,油料不外泄。                    |
| 环境监测 | <p>1、噪声</p> <p>(1) 监测地点: 光伏片区东、南、西、北场界、柏子村、文武厂、罗家村、玉尺郎、大平掌、小湾子村</p> <p>(2) 监测因子: Leq</p> <p>(3) 监测频率: 施工集中时 1 次, 每次昼、夜间各一次</p> | 场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) | <p>1、噪声:</p> <p>(1) 监测地点: 升压站东、南、西、北厂界外 1m 各设 1 个监测点位; 柏子村、文武厂、罗家村、玉尺郎、大平掌、小湾子村 6 个敏感目标村庄各设 1 个点位</p> <p>(2) 监测因子: Leq</p> <p>(3) 监测频率: 环保竣工验收时监测一次, 一次 2 天, 昼间、夜间各一次; 运行后每年监测一次, 每次昼、夜间各测一次</p> | 厂界噪声达《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类要求 |
|      | <p>2、废气</p> <p>(1)监测地点: 光伏片区上风向 1 个点, 下风向 3 个点</p> <p>(2)监测因子: 颗粒物</p> <p>(3)监测频率: 施工集中时 1 次</p>                               | 无组织排放达到《大气污染物综合排放标准》要求               | <p>2、电磁辐射:</p> <p>(1) 监测点位: 升压站东、南、西、北围墙外 5m 各设 1 个监测点位</p> <p>(2) 监测因子: 工频电场、工频磁场</p> <p>(3) 监测频次: 环保竣工验收时监测一次, 后期针对工程变化或投诉情况进行监测</p>   | 电磁环境达到《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 标准要求        |



|  |    |   |  |  |
|--|----|---|--|--|
|  | 固废 | ①项目产生的土石方尽量在场地内回填，少量余土运至渣场，禁止乱弃渣；<br>②建筑垃圾应分类收集，能利用部分外售收购商进行回收利用，少量不可回收部分如碎砖、渣等，集中收集后送当地建筑垃圾消纳场处置；<br>③生活垃圾在施工场地设置生活垃圾桶，对施工人员的生活垃圾进行收集，垃圾实行“日产日清”，运至附近村寨垃圾收集点，与附近村寨垃圾一同处置；<br>④项目施工厕所产生的粪便定期清掏用于周围绿化施肥；<br>⑤废弃设备零件经收集后，可回收利用；<br>⑥项目临时堆场应选择在项目用地范围内，严禁新增占地，堆场应远离河道，并进行覆盖和拦档。堆存时间较长时，应在堆土期间新增临时撒草措施。临时堆土清理后应对临时堆场覆土绿化处理。 |  |  |
|  | 生态 | 1) 禁止施工人员进入非施工占地区域，严禁施工人员破坏工程区域外植被，严禁随意砍伐森林；严禁计划范围外占地。<br>2) 严格落实动植物、水土保持措施，对施工中占用的林地严格按林业部门的要求进行补偿和恢复。<br>3) 施工结束后，对临时占地及裸露地表进行植被恢复。   |  |  |

## 二、建设项目竣工“环境保护验收”

项目建成后，建设单位应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）、《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日）等相关要求，及时组织开展本项目竣工环境保护自主验收工作。本项目竣工环保验收主要内容见表 6-2。

表 6-2 项目工程竣工环保验收主要内容

| 序号 | 验收对象         | 验收内容  |
|----|--------------|---|
| 1  | 相关批复文件       | 项目核准文件，相关批复文件（包括环评批复、初步设计批复等）是否齐备。                                |
| 2  | 核查工程内容       | 核查工程内容及设计方案变化情况，以及由此造成的环境影响的变化情况，是否属于重大变更。                        |
| 3  | 环保措施落实情况     | 核实环境保护设计文件、环境影响评价文件及其审批文件中提出的环境保护措施落实情况及其效果、环境风险防范与应急措施落实情况及其有效性。 |
| 4  | 敏感目标调查       | 核查本项目环境敏感目标及变化情况，调查是否有新增环境敏感目标。                                   |
| 5  | 污染物达标排放情况    | 环评文件及其审批文件提出的主要污染和生态环境影响、环境质量和主要污染因子达标情况。                         |
| 6  | 环境敏感目标环境影响验证 | 监测居民等环境敏感目标处的噪声是否满足标准要求。  |
| 7  | 环保制度落实情况     | 环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。  |

## 七、结论

### 1、评价结论

项目建设符合国家产业政策、相关规划、光伏用地意见、三线一单控制要求、环保政策要求。项目不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区等环境敏感区，用地为政府可供用地，无重大环境制约因素，选址合理。项目为光伏发电项目，采用的技术成熟、可靠，为清洁能源。项目在施工期和运营期严格落实本环评及水土保持方案提出的各项生态保护和污染防治措施后，项目施工期和运营期产生的环境影响满足相应的环境保护要求，对项目区域生态环境、大气环境、水环境、声环境、电磁环境等影响较小，不会改变项目所在区域环境功能现状。综上所述，从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

### 2、要求

(1) 严格落实环保“三同时”制度，即环保设施与主体工程要同时设计、同时施工、同时投产使用。

(2) 项目建设完成、设备调试正常后，及时开展环境保护竣工验收工作，并报至当地生态环境主管部门备案。

(3) 编制突发环境事件应急预案，并报至当地生态环境主管部门备案，并根据应急预案要求，定期开展突发环境事件演练工作，做好演练记录和总结。

(4) 完善项目环境管理体系，制定环保管理制度，定期开展环境保护知识宣传、培训，提高员工环保及环境风险防范意识。

(5) 加强项目区环境绿化，种植乡土植物，提高绿化存活率。