

# 建设项目环境影响报告表

(送审稿)

项目名称：云南华电楚雄双柏干海资一期 200MW 复  
合光伏项目

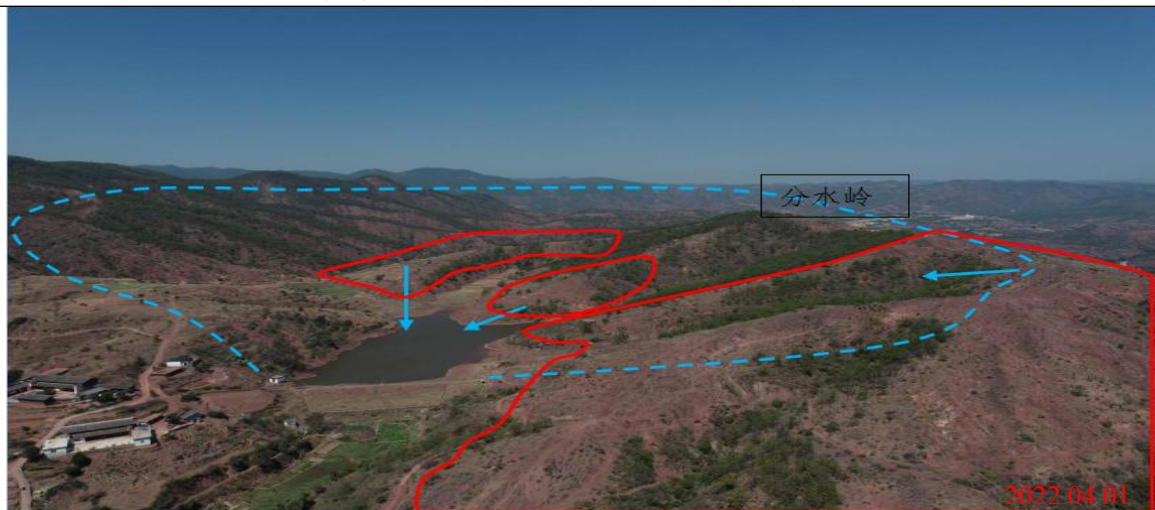
建设单位（盖章）：双柏华电新能源开发有限公司

编制日期：2022 年 6 月

中华人民共和国生态环境部制



光伏发电方阵区现状（项目部中部）



光伏发电方阵区现状（西侧锅底塘村附近，3.15MW（39、40）#光伏方阵于锅底塘水库汇水范围内）



光伏发电方阵区现状（项目区中部波西厂村附近，位于村民自建坝塘汇水范围内）



|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |
| <p>升压站现状</p>                                                                        | <p>依托“彩鄂公路”进场道路现状</p>                                                                |
|   |   |
| <p>现有现场道路及改造道路现状</p>                                                                | <p>新建道路现状</p>                                                                        |
|  |  |
| <p>项目区植被现状</p>                                                                      | <p>项目区植被现状</p>                                                                       |

## 目 录

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 一、建设项目基本情况 .....         | 1   |
| 二、建设内容 .....             | 26  |
| 三、生态环境现状、保护目标及评价标准 ..... | 49  |
| 四、生态环境影响分析 .....         | 63  |
| 五、主要生态环境保护措施 .....       | 94  |
| 六、生态环境保护措施监督检查清单 .....   | 108 |
| 七、结论 .....               | 113 |

## 附图

- 附图 1: 项目地理位置图;
- 附图 2: 项目区水系图;
- 附图 3: 项目平面布置图;
- 附图 4: 升压站总平面布置图;
- 附图 5: 项目弃渣场位置图;
- 附图 6: 项目区周边关系图;
- 附图 7: 评价区植被现状分布图;
- 附图 8: 评价区土地利用现状图;
- 附图 9: 云南省生态功能区划图;
- 附图 10: 土石方平衡流向框图;
- 附图 11: 集电线路布设示意图;
- 附图 12: 支架基础图;
- 附图 13: 箱变基础体型图;

## 附件:

- 附件 1: 委托书;
- 附件 2: 项目投资备案证;
- 附件 3: 营业执照;
- 附件 4: 项目选址意见;
- 附件 5: 生态红线查询意见;
- 附件 6: 弃渣场选址意见表;
- 附件 7: 农光互补说明;
- 附件 8: 建设项目现状监测报告;
- 附件 9: 工程土石方平衡及流向表;

## 一、建设项目基本情况

|                   |                                                                                                                                           |                                  |                                                                                                                                                                 |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 建设项目名称            | 云南华电楚雄双柏干海资一期 200MW 复合光伏项目                                                                                                                |                                  |                                                                                                                                                                 |
| 项目代码              | 2201-532322-04-01-505277                                                                                                                  |                                  |                                                                                                                                                                 |
| 建设单位联系人           | 陈围                                                                                                                                        | 联系方式                             | 18287380073                                                                                                                                                     |
| 建设地点              | 云南省（自治区） <u>楚雄州市</u> <u>双柏县（区）</u> <u>大庄镇乡（街道）</u> <u>东北侧干海资村北部山脊地带</u> （具体地址）                                                            |                                  |                                                                                                                                                                 |
| 地理坐标              | （101° 48'501"~101° 55'261", 24° 45'311"~24° 51'241"）                                                                                      |                                  |                                                                                                                                                                 |
| 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（不包含家用光伏发电）；                                                                                                      | 用地（用海）面积（m <sup>2</sup> ）/长度（km） | 永久用地：2.79hm <sup>2</sup><br>临时用地：382.60hm <sup>2</sup>                                                                                                          |
| 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）                | 2201-532322-04-01-505277                                                                                                                                        |
| 总投资（万元）           | 105397.7                                                                                                                                  | 环保投资（万元）                         | 93.4                                                                                                                                                            |
| 环保投资占比（%）         | 0.01                                                                                                                                      | 施工工期                             | 12 个月                                                                                                                                                           |
| 是否开工建设            | <input checked="" type="checkbox"/> 否<br><input type="checkbox"/> 是：_____                                                                 |                                  |                                                                                                                                                                 |

|                              |                                                                                                                              |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 专项评价<br>设置情况                 | 根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），需对220kV升压站电磁产生的直接或间接影响进行分析和预测，论证其实施的环境可行性，故开展电磁环境影响专项评价。                                       |
| 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2022年光伏项目清单中。 |
| 规划环境<br>影响<br>评价情况           | 无                                                                                                                            |
| 规划及规<br>划环境影<br>响评价符<br>合性分析 | 无                                                                                                                            |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 其他符合性分析 | <p><b>1. 与“三线一单”符合性分析</b></p> <p><b>(1) 与云南省“三线一单”相符性分析</b></p> <p><b>1) 本项目与生态保护红线符合性分析</b></p> <p>根据《云南省生态红线》的划定对象，将自然保护区、国家公园、森林公园的生态保育区和核心景观区、风景名胜区的一级保护区（核心景区）、地质公园的地质遗迹保护区、世界自然遗产地的核心区和缓冲区、湿地公园的湿地保育区和恢复重建区、重点城市集中式饮用水水源保护区的一二级保护区、水产种质资源保护区的核心区、九大高原湖泊的一级保护区、牛栏江流域水源保护核心区和相关区域、重要湿地、极小种群物种分布栖息地、原始林、国家一级公益林、部分国家二级公益林及省级公益林、部分天然林、相对集中连片的草地、河湖自然岸线和海拔3800m竖线以上区域，以及科学评估结果为生态功能极重要区和生态环境敏感极重要区划入生态保护红线。</p> <p>本项目位于云南省楚雄州市双柏县大庄镇东北侧干海资村北部山脊地带，行政区划隶属于双柏县大庄镇。项目区范围内不涉及占用生态保护红线，即不在《生态保护红线》确定的生态红线范围之内，根据《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》（云政发[2018]32号），项目区不在《云南省生态保护红线》功能区范围内。因此项目建设符合生态红线要求，项目选址意见函见附件4、生态查询红线见附件5。</p> <p><b>2) 本项目与环境质量底线符合性分析</b></p> <p>项目所在区域的环境空气、地表水、声环境等环境现状均能满足相应的标准要求。企业在严格采取设计及本环评所提措施后，项目施工及运营期对外环境的影响较小，不会改变区域环境功能，符合环境质量底线要求，因此项目所在区域环境质量良好，未超出环境质量底线。</p> <p><b>3) 本项目与资源利用上线符合性</b></p> |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>项目为太阳能光伏板发电项目，项目把太阳能转化为电能，太阳能是取自于大自然的清洁能源，也是取之不尽、用之不竭的可再生能源。运营过程中消耗一定量的水资源，土地资源。不涉及矿山、采石、采砂等生产活动，不占用矿产资源，项目资源的消耗量相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上线的要求。</p> <p><b>4) 环境准入负面清单</b></p> <p>本项目为太阳能发电项目，属于电力、热力生产和供应业，项目占地类型包括灌木林地、少量一般耕地、其他用地（裸地），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。</p> <p>综上所述，项目总体上符合“三线一单”的管理要求。</p> <p><b>（2）项目与《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》符合性分析</b></p> <p><b>（一）生态环境管控单元划分</b></p> <p>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。</p> <p>1. 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。</p> <p>2. 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。</p> <p><b>(二)制定生态环境准入清单</b></p> <p>严格落实云政发[2020]29号文件管控要求。强化污染防治和自然生态系统保护修复，改善区域生态环境质量，提出全州总体管控要求。</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

根据划分的环境管控单元特征，对每个管控单元分别提出了生态环境管控要求，形成全州生态环境准入清单，构建全州生态环境分区管控体系。

表 1-1 项目与楚政通（2021）22 号符合性分析

| 项目     | 管控要求                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 项目情况                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 符合性 |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 生态保护红线 | 执行省人民政府发布的《云南省生态保护红线》，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。                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 本项目用地不涉及自然保护地、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，符合省人民政府发布的《云南省生态保护红线》，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。                                                                                                                                                                                                  | 符合  |
| 环境质量底线 | <p>1.水环境质量底线。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，各监测断面水质达到水环境功能要求，全面消除 V 类及以下水体，集中式饮用水水源水质稳定达标。</p> <p>2.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，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。</p> <p>3.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，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</p> | <p>本项目位于楚雄州双柏县大庄镇东北侧干海资村附近，行政区划隶属于双柏县大庄镇。项目属于太阳能发电项目，项目区水资源较为紧缺，即项目产生的生活废水不外排，经污水处理设备处理后用水升压站绿化用水，可有效的节约水资源，不会对周边地表水造成影响。项目运营期食堂油烟经抽油烟机收集处理后达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001），对周边环境空气影响很小。</p> <p>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）二级标准，评价区地表水环境满足 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III 类水质标准；项目营运过程不外排放废水，厂界噪声和废气能达标排</p> | 符合  |

|  |        |         |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                            |    |
|--|--------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|  |        |         | 土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。                                                                                                                                                                                            | 放，项目运营期污染物排放量均不突破环境容量，不突破区域环境质量底线。                                                                                                                                                         |    |
|  | 资源利用上线 |         | 1.水资源利用上线。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。<br>2.土地资源利用上线。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。 | 项目区占地类型包括灌木林地、少量一般耕地、其他用地（裸地），项目光伏板建设过程中基本上不破坏原来的土地现状，对原有的土地利用功能影响也较小；营运期将太阳能转变为电能，为区域供电；项目新鲜用水量较少，产生的生活废水不外排，经污水处理设备处理后用于升压站绿化用水，可有效的节约水资源，不会对当地水资源供应状况产生明显影响。本项目对资源利用影响较小，本项目不会突破资源利用上线。 | 符合 |
|  | 重点管控单元 | 空间布局约束  | 1.根据污染气象特征分析，区域盛行西南(SW)风和东南偏南风(SSE)，绿色食品区尽量布置于工业集中区的南面上风向，减少布置于工业集中区东北方向。<br>2.双柏县生活垃圾填埋场位于妥甸片区内，垃圾填埋场运行期内在距其500m范围内入驻企业须考虑行业要求和职业卫生,500m范围内不得引入食品企业。                                                                 | 本项目位于楚雄州双柏县大庄镇东北侧干海资村附近，行政区划隶属于双柏县大庄镇。项目属于太阳能发电项目，属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》鼓励类项目，项目建设符合国家产业政策，项目不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目，未涉及自然保护区、森林公园、文物保护单位、饮用水水源保护区等环境敏感区，项目建设符合空间布局约束。                  | 符合 |
|  |        | 污染物排放管控 | 1.妥甸片区各企业生活污水根据实际情况分别纳入市政污水处理系统，经污水管网收集至污水处理厂或自行处理达标排放；工业废水经自建污水处理系统处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准后方可排入地表水。<br>2.大庄片区对现有产业项目应进行严格控制和管理，提高水的重复利用率；各企业根据废                                                              | 本项目位于楚雄州双柏县大庄镇东北侧干海资村附近，行政区划隶属于双柏县大庄镇。位于大庄片区，项目属于太阳能发电项目，属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》鼓励类项目，项目建设符合国家产业政策，项目区水资源较为紧缺，项目产生的废水为生活废水，均不外排，废水经污水处理设备处理达到《城市污                                           | 符合 |

|  |  |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |
|--|--|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|  |  |          | 水水质情况自行处理工业废水达到《污水排入城镇下水道水质标准(GB/T31962-2015)A 等级标准后排入污水处理厂，经污水处理厂处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级 A 标准后排入沙甸河。                                                                                                                                                                                                         | 水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中绿化标准后用于升压站绿化用水。                                                                                                                                                                                                                     |    |
|  |  | 环境风险防控   | <p>1.设置合理的环境防护距离，作为工业企业与周围居民区的控制间距。</p> <p>2.所有危险废物必须委托有资质单位处置，对于涉及危险废物产生的入驻企业，要求建设规范的危险废物暂存场所，并集中规划布局可能产生危险废物的企业。产生含危险废物的企业，在贮存、转移危险废物过程中，应配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施。</p> <p>3.涉及有毒有害和易燃易爆物质的使用、贮运等的工业项目，其环评报告书必须进行环境风险评价,并按照环评报告书提出的环境风险防范措施要求及审批要求落实在项目中。</p> <p>4.为防止环境纠纷和环境危害，应编制切实可行的移民安置方案，妥善解决工业集中区涉及到的移民安置问题。</p> | <p>项目属于太阳能发电项目，项目运行期主要产生的固废为一般固废、生活垃圾及危险废物。项目产生的一般固废为污水处理设施污泥，该部分污泥定期清掏与生活垃圾一并清运至当地生活垃圾收集点进行统一处理，不得随意丢弃；项目产生的生活垃圾分类收集后回收利用，不能利用的部分袋装后放入项目办公生活区的垃圾桶内，定期清运至当地生活垃圾收集点进行统一处理，不得随意丢弃、焚烧；项目产生的危险废物主要有废矿物油、废弃铅酸电池及废旧光伏组件，经收集后暂存于16m<sup>2</sup>的危废暂存间，定期委托有资质单位清运处置。</p> | 符合 |
|  |  | 资源开发效率要求 | <p>1.严格控制高耗水、高排放产业项目的建设，并加强水环境保护，努力提高企业的工业用水重复率、中水回用率等环保指标。</p> <p>2.现有及新改扩建工业企业应能够满足资源节约的原则，单位产品或单位产值的水耗不高于行业标准，其用水效率、再生水利用率满足行业规范条件。</p>                                                                                                                                                                                 | <p>项目属于太阳能发电项目，不属于高耗水、高排放产业项目的建设，项目区水资源较为紧缺，项目产生的废水为生活废水，均不外排，废水经污水处理设备处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中绿化标准后用于升压站绿化。</p>                                                                                                                                    | 符合 |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>(三) 楚雄州生态环境管控总体要求制定生态环境准入清单</p> <p>1) 空间布局约束</p> <p>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。本项目属于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。</p> <p>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。本项目位于楚雄州双柏县大庄镇东北侧干海资村附近,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,建设位置不在合规园区外,项目类型不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。</p> <p>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公里范围内新建、改建、扩建尾矿库。本项目建设地点位于楚雄州双柏县大庄镇东北侧干海资村附近,行政区划隶属于双柏县大庄镇。项目为太阳能发电项目,属于电力、热力生产和供应业。</p> <p>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</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>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。项目经选址意见核查工程区周边国家级公益林、省级公益林、基本农田、生态红线、有林地、稳定耕地等限制开发区域，光伏阵列区已避让上述敏感因素，道路、升压站等不涉及基本农田和公益林。</p> <p>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。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。</p> <p>2) 污染物排放管控</p> <p>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。项目区水资源较为紧缺，项目产生的废水为生活废水，均不外排，废水经污水处理设备处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化标准后用于升压站绿化用水。</p> <p>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。本项目属于本项目为太阳能发电项目，属于电力、热力生产和供应业，项目产生的废水为生活废水，均不外排，废水经污水处理设备处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化标准后用</p> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>于升压站绿化用水。经选址意见项目区不属于城乡饮用水水源地。</p> <p>③加大VOC<sub>s</sub>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，运营期食堂油烟经抽油烟机收集处理后达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001），对周边环境空气影响很小，不涉及VOC<sub>s</sub>、PM<sub>2.5</sub>和臭氧污染物的排放。</p> <p>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(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。</p> <p>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，运营期食堂油烟经抽油烟机收集处理后达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001），对周边环境空气影响很小，不涉及其它污染物排放。</p> <p>⑥全州主要污染物总量控制目标达到省级考核要求。项目运营期项目产生的废水为生活废水，均不外排，生活废水经污水处理设备处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化标准后用于升压站绿化用水。食堂油烟经抽油烟机收集处理后达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001），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</p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>围环境造成影响。</p> <p>3) 环境风险防控</p> <p>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。</p> <p>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。本项目为太阳能发电项目，属于电力、热力生产和供应业，运营期食堂油烟经抽油烟机收集处理后达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001），对周边环境空气影响很小，不涉及其它污染物排放。</p> <p>③禁止在环境风险防控重点区域如城乡规划建设区、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。本项目位于楚雄州双柏县大庄镇东北侧干海资村附近，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，不属于冶金、化工、造纸、危险品生产和储运。</p> <p>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。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。</p> <p>4) 资源利用效率</p> <p>①降低水、土地、矿产资源消耗强度，强化约束性指标管理。</p> <p>②实行最严格的水资源管理制度，严格用水总量、强度指标管理，</p> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>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。项目产生的废水为生活废水，均不外排，废水经污水处理设备处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化标准后用于升压站绿化用水。</p> <p>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）。</p> <p>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。</p> <p>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。项目产生的废水为生活废水，均不外排，废水经污水处理设备处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化标准后用于升压站绿化用水。</p> <p>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。</p> <p><b>（3）与《基本农田保护条例》符合性分析</b></p> <p>基本农田的占用，无疑会对项目区的农业生产产生一定的影响，建设单位在项目开工前应办理土地使用手续，特别是基本农田占用的批准手续，协助沿线土地管理部门做好土地占用的补偿工作和基本农田保护工作，并应做好施工结束后临时用地的复垦工作。根据《基本农田保护条例》第十五条规定“基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征用土地的，必须经国务院批准。第十六条，经国务院批准占用基本农田的，当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>田。占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。</p> <p>占用基本农田的单位应当按照县级以上地方人民政府的要求，将所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。需提供对本项目永久性工程征地的有关补偿方案。根据叠图分析，本项目不涉及与基本农田重叠区域，本项目已取得双柏县自然资源局出具的“未占用生态保护红线、永久基本农田情况说明”，因此经查询证明本项目未占用双柏县基本农田。</p> <p><b>2.产业政策符合性分析</b></p> <p>本项目为太阳能发电项目，属于电力、热力生产和供应业，项目占地类型包括灌木林地、少量耕地、其他用地（裸地），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。</p> <p><b>3.项目选址符合性分析</b></p> <p>（1）政府主管部门意见</p> <p>项目已经取得双柏县自然资源局、林业和草原局、生态环境局、农业农村局、水务局等选址意见同意选址。各个政府主管部门意见详情见附件4。</p> <p>（2）环境敏感性分析</p> <p>项目选址充分考虑了国家相关用地政策、光伏规划、环保要求，场址内尚未发现具有工业开采价值的矿产资源，不涉及自然保护区、风景名胜区、文物古迹及鸟类迁徙通道等环境敏感区域。址附近居住人口较少，居民区与主要施工区域距离较远，工程施工期机械噪声对</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

附近居民的正常生产生活造成的影响很小，工程运营期基本不产生噪声，建设征地区没有制约工程建设的重要经济对象和敏感对象。项目建设符合《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划》的相关要求。项目占地区域无珍稀濒危动植物，用地区植被覆盖率较低，大多为草地，生态环境不敏感，因此项目选址合理。

#### 4.楚雄州生态环境管控总体要求制定生态环境准入清单

表 1-2 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 项目情况                                                                                           | 符合性 |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 选址选线 | <p>5.1 工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。</p> <p>5.2 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>5.3 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>5.4 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>5.5 同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。</p> <p>5.6 原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。</p> <p>5.7 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</p> | <p>项目经选址意见核查工程区周边国家级公益林、省级公益林、基本农田、生态红线、有林地、稳定耕地等限制开发区域，光伏阵列区已避让上述敏感因素，道路、升压站等不涉及基本农田和公益林。</p> | 符合  |

|  |     |                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |     | 等，以减少对生态环境的不利影响。<br>5.8 输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。<br>5.9 进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ 19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|  | 施工期 | 声环境保护                                                                                                       | 7.2.1 变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB12523 中的要求。<br>7.2.2 在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。夜间作业必须公告附近居民。                                                                                                                                                                                                             | ①经噪声类比预测变电工程施工过程中场界环境噪声排放可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的限值及要求。<br>②变电工程夜间不进行施工。                                                                                                                                                                                |
|  |     | 生态环境保护                                                                                                      | 7.3.1 输变电建设项目施工期临时用地应永临结合，优先利用荒地、劣地。<br>7.3.2 输变电建设项目施工占用耕地、园地、林地和草地，应做好表土剥离、分类存放和回填利用。<br>7.3.3 进入自然保护区的输电线路，应落实环境影响评价文件和设计阶段制定的生态环境保护方案。施工时宜采用飞艇、动力伞、无人机等展放线，索道运输、人畜运输材料等对生态环境破坏较小的施工工艺。<br>7.3.4 进入自然保护区的输电线路，应对工程影响区域内的保护植物进行就地保护，设置围栏和植物保护警示牌。不能避让需异地保护时，应选择适宜的生境进行植株移栽，并确保移栽成活率。<br>7.3.5 进入自然保护区的输电线路，应选择合理施工时间，避开保护动物的重要生理活动期。施工区发现有保护动物时应暂停 | ①本工程建设用地分为永久用地和临时用地。永久性用地包括：升压站用地、逆变升压单元用地、电缆井用地等；临时用地包括：光伏阵列临时用地、临时生活生产设施及仓库用地、施工道路临时用地等。<br>②项目拟建建(构)筑物产生的建筑垃圾主要来自施工现场，主要类型为废砖、废石等施工过程中产生的建筑垃圾，项目建筑垃圾拟分类收集，可回收利用的外售相应收购商，部分不可回收堆存于升压站东南侧 500m 处的弃渣场，弃渣场临时用地结束后，需妥善存放和处置设备和剩余材料，进行场内临时设施的清理。恢复至原有的地形地貌或比原有地形地貌更完善的 |

|  |  |       |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|--|--|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |       | <p>施工，并实施保护方案。</p> <p>7.3.6 施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响。</p> <p>7.3.7 施工现场使用带油料的机械器具，应采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染。</p> <p>7.3.8 施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。</p> | <p>状况，必要时根据当地政府部门要求编制复垦方案，开展复垦工作。采取上述措施后，不会对环境造成污染影响。</p> <p>③项目区经选址意见核查占地不涉及自然保护区。</p> <p>④项目区对外交通便利，现有道路满足进场要求，仅需新建及改建部分机耕道路即可满足项目区内部交通需求。</p> <p>⑤施工现场使用带油料的机械器具，采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，不会对土壤和水体造成污染。</p> <p>⑥施工结束后，及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复及植被恢复</p> |  |
|  |  | 水环境保护 | <p>7.4.1 在饮用水水源保护区和其他水体保护区内或附近施工时，应加强管理，做好污水防治措施，确保水环境不受影响。</p> <p>7.4.2 施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。</p> <p>7.4.3 变电工程施工现场临时厕所的化粪池应进行防渗处理。</p>                                     | <p>①项目区经选址意见核查不涉及饮用水水源保护区和其他水体保护区，本工程施工期生产废水主要是混凝土拌和冲洗废水，少量施工人员生活污水，运行期将产生电池板冲洗废水及升压站生活污水等，废水产生量小。在混凝土拌和站处设一沉淀池，经中和沉淀处理后，回用于混凝土拌和水系统。采取以上措施后施工期产生的废水不会对周围水环境造成影响。</p> <p>②项目施工期建筑垃圾分类收集，可回收利用的外售相应收购商，不</p>                                    |  |

|  |  |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|--|--|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>可回收部分堆存于升压站东南侧 500m 处弃渣场之内，弃渣场临时用地结束后，需妥善存放和处置设备和剩余材料，进行场内临时设施的清理。恢复至原有的地形地貌或比原有地形地貌更完善的状况，必要时根据当地政府部门要求编制复垦方案，开展复垦工作。固废处置率为 100%，不会对周围环境造成影响。</p> <p>③施工期施工人员多分散居住于周围乡村，场区污水产生量很小，设置旱厕收集粪便，请当地居民定期清掏且用作农肥。</p>                    |  |
|  |  | 大气环境保护 | <p>7.5.1 施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工现场设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染。</p> <p>7.5.2 施工过程中，对易起尘的临时堆土、运输过程中的土石方等应采用密闭式防尘布（网）进行苫盖，施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施，减少易造成大气污染的施工作业。</p> <p>7.5.3 施工过程中，建设单位应当对裸露地面进行覆盖；暂时不能开工的建设用地超过三个月的，应当进行绿化、铺装或者遮盖。</p> <p>7.5.4 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。</p> <p>7.5.5 位于城市规划区内的输变电建设项目，施工扬尘污染的防治还应符合 HJ/T 393 的规定。</p> | <p>①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：</p> <p>A、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。</p> <p>B、尽量不在大风天施工</p> |  |



|  |  |        |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|--|--|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |        |                                                                                                                       | <p>作业，尤其是引起地面扰动的作业。</p> <p>C、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。</p> <p>D、尽量减少临时占地，严禁破坏永久占地和临时占地外的植被。</p> <p>E、施工期应将地基座开挖的土方用于回填，剩余的土应及时运走，尽快恢复植被，减少风蚀强度。</p> <p>F、对临时堆土点的弃土弃渣应尽快回填利用或运至弃渣场，暂时不能利用的采用编织袋进行临时挡护，顶面用土工布进行覆盖。</p> <p>G、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。</p> <p>H、运输石灰、砂石料、水泥等粉状材料的车辆应覆盖蓬布，以减少撒落和飞灰。</p> <p>②项目区经选址意见核查不在城市规划区内。</p> |  |
|  |  | 固体废物处置 | <p>7.6.1 施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作。</p> <p>7.6.2 在农田和经济作物区施工时，施工临时占地宜采取隔离保</p> | <p>①A、建筑垃圾分类收集，可回收利用的外售相应收购商，不可回收部分堆存于弃渣场之内。</p> <p>B、施工人员生活垃圾通过施工现场设置的临时</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |

|  |     |                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|--|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |     | <p>护措施，施工结束后应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。</p>                                                                                                                                                                                                                               | <p>垃圾桶收集后，施工期生活垃圾产生量较小，统一收集后运至村委会与当地生活垃圾一并处理。</p> <p>C、设置临时旱厕收集的粪便，施工完成之后委托周围农户进行统一清掏处理，作为周边农田的施肥使用，同时对旱厕坑洞进行回填处理。</p> <p>D、场地平整、土建工程、基础工程、道路建设等过程中产生的废弃土石方，大部分在施工完成之后进行覆土及回填使用，其余部分堆存于项目设置的弃渣场中堆存，禁止胡乱弃渣。</p> <p>E、规范设置弃渣场，做好弃渣场的水保措施，做好档护及绿化恢复工作。</p> <p>②项目区经选址意见核查，不涉及农田和经济作物区。</p> |  |
|  | 运行期 | <p>8.1 运行期做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声、废水排放符合GB8702、GB12348、GB8978等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。</p> <p>8.2 鼓励位于城市中心区域的变电站开展电磁和声环境在线监测，监测结果以方便公众知晓的方式予以公开。</p> <p>8.3 主要声源设备大修前后，应对变电工程厂界排放噪声和周围声环境敏感目标环境噪声进行监测，监测结果向社会公开。</p> <p>8.4 运行期应对事故油池的完好情况</p> | <p>①项目运营期电磁环境防治措施如下：</p> <p>A、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。</p> <p>B、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，避免出现高电位</p>                                                                                                             |  |

|  |  |                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | <p>进行检查，确保无渗漏、无溢流。</p> <p>8.5 变电工程运行过程中产生的变压器油、高抗油等矿物油应进行回收处理。废矿物油和废铅酸蓄电池作为危险废物应交由有资质的单位回收处理，严禁随意丢弃。不能立即回收处理的应暂存在危险废物暂存间或暂存区。</p> <p>8.6 针对变电工程站内可能发生的突发环境事件，应按照 HJ169 等国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。</p> | <p>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。</p> <p>C、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。</p> <p>②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，一同进入一体化污水处理设备处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化标准后回用于升压站内绿化用水，不外排。</p> <p>③项目运营期间固体废物防范措施如下：</p> <p>A、生活污水处理过程中会产生少量的污泥，污泥中主要含有有机物，该部分污泥定期清掏与生活垃圾一并清运至当地生活垃圾收集点进行统一处理，不得随意丢弃。</p> <p>B、项目产生的生活垃圾主要为平时工作人员用</p> |  |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  | <p>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回收利用，不能回收利用的经收集后定期清运至当地生活垃圾收集点进行统一处理，不得随意丢弃、焚烧。</p> <p>C、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废旧光伏组件暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位清运处置。</p> <p>D、箱式变压器在维修过程中产生的废变压油，在检修过程中经油桶收集之后，暂存于 16m<sup>2</sup> 危废暂存间之内，定期委托有资质单位清运处置。</p> <p>E、传动轴维护过程中使用的润滑油以及沾染矿物油的废弃包装物，维护过程中进行收集，暂存 16m<sup>2</sup> 危废暂存间之内，定期委托有资质单位清运处置。</p> <p>F、项目设置 16m<sup>2</sup> 的危废暂存间，用于存放废旧光伏组件、废矿物油。主变压器底部设有贮油坑，能将事故油排至 50m<sup>3</sup> 的事故油池中。</p> <p>④本次环评提出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</p> |  |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                  |                                                                                                                         |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                  | 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。 |  |
| <b>5.与云南省长江流域相关环境保护符合性分析</b>                                                                                                                                                                                                                                       |                                  |                                                                                                                         |  |
| <b>（1）与《云南省长江经济带生态环境保护规划》符合性分析</b>                                                                                                                                                                                                                                 |                                  |                                                                                                                         |  |
| <p>根据《云南省长江经济带生态环境保护规划》严禁在干流及主要支流岸线1km范围内布局新建重化工园区，严控在中上游沿岸地区新建石油化工和煤化工项目。项目位于楚雄州双柏县大庄镇东北侧干海资村附近，行政区划隶属于双柏县大庄镇。距离绿之江（元江右岸支流）岸线最近直线距离为5.6km，项目不属于石油化工和煤化工项目，项目无废水外排，生活废水经污水处理设备处理后回用于升压站绿化用水，不外排，对外界环境影响很小。一般固体废物及危险废物处置率为100%，不会对周围环境造成影响。因此符合《长江经济带生态环境保护规划》。</p> |                                  |                                                                                                                         |  |
| <b>（2）《云南省长江经济带发展负面清单指南（试行）》符合性</b>                                                                                                                                                                                                                                |                                  |                                                                                                                         |  |
| <p>经查对《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则(试行)》(简称“实施细则”)，本项目没有位于禁止开发的各功能区及保护区内。对比“实施细则”工业布局的要求：</p>                                                                                                                                                                              |                                  |                                                                                                                         |  |
| <b>表 1-3 本项目与“实施细则”工业布局要求符合性分析</b>                                                                                                                                                                                                                                 |                                  |                                                                                                                         |  |
| 实施细则工业布局要求                                                                                                                                                                                                                                                         | 本项目情况                            | 查对结果                                                                                                                    |  |
| (十一)禁止在金沙江、长江一级支流岸线边界 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。新建化工园区充                                                                                                                                                                                                                | 项目位于楚雄州双柏县大庄镇东北侧干海资村附近，行政区划隶属于双柏 | 不属于禁止项目                                                                                                                 |  |

|  |                                                                                                                                        |                                                                         |         |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------|
|  | 分留足与周边城镇未来扩张发展的安全距离，立足于生态工业园区建设方向，推广绿色化学和绿色化工发展模式。化工园区设立及园区产业发展规划由省级业务主管部门牵头组织专家论证后审定。                                                 | 县大庄镇。距离绿之江（元江右岸支流）岸线最近直线距离为 5.6km。                                      |         |
|  | (十二)禁止新建不符合非煤矿山转型升级有关准入标准的非煤矿山。禁止在金沙江岸线 3 公里、长江一级支流岸线 1 公里范围内新建、改建、扩建尾矿库                                                               | 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禁止行业。                                       | 不属于禁止项目 |
|  | (十三)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。禁止新增钢铁、水泥、平板玻璃等行业建设产能，确有必要建设的，应按规定实施产能等量或减量置换。                                                | 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禁止行业。                                       | 不属于禁止项目 |
|  | (十四)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。                                                                                                    | 项目位于楚雄州双柏县大庄镇东北侧干海资村附近，行政区划隶属于双柏县大庄镇。本项目为太阳能发电项目，属于电力、热力生产和供应业，不属于禁止行业。 | 不属于禁止项目 |
|  | (十五)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，依法依规淘汰不符合要求的电石炉及开放式电石炉、无化产回收的单一炼焦生产设施，依法依规淘汰不符合要求的硫铁矿制酸、硫磺制酸、黄磷生产、有钙焙烧铬化合物生产装置和有机一无机复混肥料、过磷酸钙和钙镁磷肥生产线。 | 本项目为太阳能发电项目，属于电力、热力生产和供应业，不属于禁止的落后产能项目。                                 | 不属于禁止项目 |
|  | (十六)禁止建设高毒高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置，严格控制尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业新增产能。                                                                   | 本项目为太阳能发电项目，属于电力、热力生产和供应业，不属于禁止的落后产能项目。                                 | 不属于禁止项目 |
|  | (十七)禁止列入《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的搬迁改造企业在原址新建、                                                                                       | 本项目不是《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的                                       | 不属于禁止项目 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                       |                |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------|--|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>扩建危险化学品生产项目，加强搬迁入园、关闭退出企业腾退土地污染风险管控和治理修复，确保腾退土地符合规划用地土壤环境质量标准。</p> | <p>搬迁改造名单。</p> |  |
| <p><b>6.与《国土资源部、国务院扶贫办、国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》符合性分析</b></p> <p>2017 年 10 月，国土资源部、国务院扶贫办、国家能源局发布了《关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》（国土资规〔2017〕8 号）文。意见指出各地应当依据国家光伏产业发展规划和本地区实际，加快编制本地区光伏发电规划，合理布局光伏发电建设项目。光伏发电规划应符合土地利用总体规划等相关规划，可以利用未利用地的，不得占用农用地；可以利用劣地的，不得占用好地。禁止以任何方式占用永久基本农田，严禁在国家相关法律法规和规划明确禁止的区域发展光伏发电项目。</p> <p>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。</p> <p>本项目为农光互补的光伏发电项目，经向双柏县自然资源局查询，本工程用地范围不涉及占用永久基本农田（详见附件 5），且工程集电线路采用直埋方式敷设，综上，工程建设符合《国土资源部、国务院扶贫办、国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》的相关要求。</p> <p><b>7.与云南省生物多样性保护战略与行动计划的协调性分析</b></p> <p>本项目位于楚雄州双柏县，不属于生物多样保护战略行动计划优先保护区域。本项目实施对云南省生物多样性保护优先区域的影响不大，与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030 年）》统筹生物多样性保护与经济社会发展，保护优先、科学利用的指导思想和基本原则是一致的。本项目与《云南省生物多样性保护战略与行动计划（2012-2030 年）》基本协</p> |                                                                       |                |  |

|  |    |
|--|----|
|  | 調。 |
|--|----|



## 二、建设内容

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>地理位置</p>    | <p>云南华电楚雄双柏干海资一期 200MW 复合光伏项目规划场址位于楚雄州双柏县干海资村、代么古村附近，行政区划隶属于双柏县大庄镇。规划场址南北长约 6.02km，东西宽约 5.48km，利用场地多为南坡向缓坡，地理坐标介于：东经 101° 48'5"~101° 55'26"、北纬 24° 45'3"~24° 51'2" 之间，海拔在 1435m~1750m 之间，本工程地理位置详见附图 1。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>项目组成及规模</p> | <p><b>1. 工程必要性及主要任务</b></p> <p><b>(1) 工程必要性</b></p> <p>①促进当地经济发展</p> <p>本项目的建设既可有效的提升双柏县境内荒地的利用价值，农业种植、电站运行维护优先使用当地贫困户，为项目所在地双柏县干海资农民尤其是贫困人口致富增收；也可长期生产无污染的清洁电力，为双柏县的经济发展和环境保护助力。</p> <p>项目的建成优化了楚雄州能源结构，转变了经济增长方式，促进了地区相关产业的发展，项目的开发建设是落实云南省委省政府打造世界一流“绿色能源牌”决策部署的重要举措之一，将为双柏县经济高质量跨越发展打下坚实基础。</p> <p>②调整能源结构，优化能源配置的需要</p> <p>2021 年 3 月 15 日中央财经委员会第九次会议提出“构建以新能源为主体的新型电力系统”任务，正式吹响了我国电力系统实现清洁转型和自我革命的“冲锋号”。要构建清洁低碳安全高效的能源体系，控制化石能源总量，着力提高利用效能，实施可再生能源替代行动，深化电力体制改革。</p> <p>光伏发电作为可再生能源的一种，对改善能源供应和电源结构，均衡电源布局，减轻主网的潮流输送并相应减少线损，优化资源的合理配置，助力构建以新能源为主体的新型电力系统建设具有重大意义。</p> <p>③改善生态、保护环境的需要</p> |

太阳能资源是清洁、可再生能源，开发太阳能符合国家环保、节能政策，太阳能光伏发电建设可有效减少常规能源尤其是煤炭资源的消耗，减少污染物排放，保护生态环境。

#### ④碳达峰目标和碳中和愿景的需要

实现碳达峰、碳中和，是以习近平同志为核心的党中央统筹国内国际两个大局做出的重大战略决策，对我国实现高质量发展、全面建设社会主义现代化强国具有重要意义。

大力发展可再生能源是推动绿色低碳发展、加快生态文明建设的重要支撑，是应对气候变化、履行我国国际承诺的重要举措，我国实现 2030 年前碳排放达峰和努力争取 2060 年前碳中和的目标任务艰巨，需要进一步加快发展风电、光伏发电、生物质发电等可再生能源。

### (2) 主要任务

本工程主要任务是发电，项目建成后，供电南方电网。同时，通过农光互补模式发展当地农业，在开发太阳能资源的同时，使生态脆弱地区的生态得到恢复。

## 2. 项目概况

**项目名称：**云南华电楚雄双柏干海资一期 200MW 复合光伏项目；

**建设单位：**双柏华电新能源开发有限公司；

**建设地点：**云南省楚雄州双柏县大庄镇东北侧干海资村北部山脊地带；

**建设性质：**新建；

**建设内容：**本项目光伏电站的总装机容量为 200MW，共由 47 个 3.15MWac 光伏子方阵、7 个 2.475MWac 光伏子方阵、14 个 1.575MWac 光伏子方阵以及 12 个 1.125MWac 光伏子方阵组成，采用 450072 块峰值功率为 540Wp 的单晶硅双面光伏组件、80 座箱式变压器房、893 台 225kW 的组串式逆变器。干海资光伏电站一期与干海资光伏电站二期共同规划建设 220kV 升压站 1 座。根据初拟方案，本光伏电站一期建设 1 台 200MVA 主变压器，9 回 35kV 集电线路进线间隔，2 个主变进线间隔，2

个母线 PT 间隔，2 个动态无功补偿间隔，1 个站用变间隔，2 个接地变间隔，以 1 回 220kV 线路接入苍岭变，线路长度约 45km，导线截面按耐 热  $2 \times 400\text{mm}^2$  选择。最终接入系统方案将在下阶段设计中进一步研究，并 服从于电网整体规划。项目工程内容组成见下表：

**表 2-1 项目工程内容组成表**

| 工程组成部分 |           | 主要内容                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 主体工程   | 光伏组件      | 项目共布置 80 个太阳能电池方阵：47 个 3.15MWac 光伏子方阵、7 个 2.475MWac 光伏子方阵、14 个 1.575MWac 光伏子方阵以及 12 个 1.125MWac 光伏子方阵组成。共设 14 个 225kW 逆变发电单元、7 个 225kW 逆变发电单元、5 个 225kW 逆变发电单元，采用 25°固定倾角运行方式。采用 540Wp 单晶光伏组件，共安装 450072 块。                                                                                  |
|        | 逆变器       | 采用 225kW 型组串式逆变器 893 台。组串式逆变器不单独做基础，逆变器托架采用连接件及抱箍固定于光伏支架立柱上，最大输入电压 1500V。                                                                                                                                                                                                                    |
|        | 电气连接方式    | 本工程总装机容量为 200MW，工程采用 540Wp 的光伏板，光伏方阵全部采用 25°固定式支架，每个固定式支架布置 28 块光伏板。每 28 块光伏组件组成 1 个光伏组串，每个 3.15MWac 光伏方阵采用 252 个光伏组串，每个 2.475MWac 个方阵采用 198 个光伏组串、每个 1.575MWac 个方阵采用 126 个光伏组串、每个 1.125MWac 个方阵采用 90 个光伏组串。                                                                                 |
|        | 阵列间距      | 固定式支架前后组件间距 $D=4.4\text{m}$ 。                                                                                                                                                                                                                                                                |
|        | 箱式变压器     | 安装 80 台箱式变压器，光伏方阵产生的电能经箱式变压器升压至 35kV 依次并联接入光伏电站场内集电线路，光伏电站共建设 9 回 35kV 集电线路，采用 35kV 电缆线路形式。箱式变压器为一体化集装箱型式，就地布置在光伏方阵附近 35kV 侧采用负荷开关+隔离接地开关保护，两侧采用电缆出线，箱变低压侧设置一台变压器，作为箱变内部照明、检修、加热电源。                                                                                                          |
|        | 集电线路      | 集电线路均采用电缆直埋敷设形式，直埋电缆总长 87km，35kV 集电线路电缆采用：ZR-YJV22-26/35kV-3 $\times$ 95mm <sup>2</sup> 电力电缆 32km；<br>ZR-YJV22-26/35kV-3 $\times$ 240mm <sup>2</sup> 电力电缆 10.5km；<br>ZR-YJV22-26/35KV-3 $\times$ 400mm <sup>2</sup> 电力电缆 40.5km；<br>ZR-YJV22-26/35KV-3 $\times$ 400mm <sup>2</sup> 电力电缆 4km； |
|        | 220kV 升压站 | 干海资光伏电站一期与干海资光伏电站二期共同规划建设 220kV 升压站 1 座。根据初拟方案，本光伏电站                                                                                                                                                                                                                                         |

|  |  |      |      |  |                                                                                                                                                                                                       |  |
|--|--|------|------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | 辅助工程 |      |  | 一期建设 1 台 200MVA 主变压器, 9 回 35kV 集电线路进线间隔, 2 个主变进线间隔, 2 个母线 PT 间隔, 2 个动态无功补偿间隔, 1 个站用变间隔, 2 个接地变间隔, 以 1 回 220kV 线路接入苍岭变, 线路长度约 45km, 导线截面按耐热 2x400mm <sup>2</sup> 选择。最终接入系统方案将在下阶段设计中进一步研究, 并服从于电网整体规划。 |  |
|  |  |      | 综合楼  |  | 综合楼布置在升压站站场东北侧, 综合楼长 35.5m, 宽 15.1m, 建筑面积为 536.05 m <sup>2</sup> , 为二层建筑, 层高 3.3m, 布置办公室、值班办公室、资料室、会议室、厨房、餐厅、卫生间、工库房。建筑物中部设门厅, 两侧设疏散出口。                                                               |  |
|  |  |      | 生产楼  |  | 生产楼布置于升压站场西侧, 生产楼长 40.5m, 宽 13.5m, 建筑面积约 546.75 m <sup>2</sup> , 为单层建筑, 层高 5.4m 楼内布置配电装置室、主控室、蓄电池室、保护屏室。                                                                                              |  |
|  |  |      | 辅助用房 |  | 辅助用房布置在升压站场东北侧, 辅助用房地下布置消防水池和设备间, 长 12.4m, 宽 10.2m, 深 3.9m。地上为一层框架结构建筑物, 长 12.4m, 宽 10.2m, 建筑面积为 262.8 m <sup>2</sup> , 层高 3.9m, 设置备品备件间。                                                             |  |
|  |  |      | 配电室  |  | 生产楼内设有 35kV 配电室、400V 配电室。                                                                                                                                                                             |  |
|  |  |      | 道路   |  | 项目区内现有部分机耕道路, 长度为 11km (均为土质路面, 路面宽为 2.0~3.5m), 项目建设过程中对这部分道路进行改造, 对现状道路路基改造加宽至 4.5m, 除以上改造道路外, 还需新建 18.3km 场内道路通往各个光伏方阵, 并配套升压站建设进站道路 0.8km。                                                         |  |
|  |  | 公用工程 |      |  | 项目区北部有杭瑞高速, 中部有彩鄂公路 (三级路, 混凝土路面, 路宽 8.5m) 穿过, 地块周边均有乡村道路 (混凝土路面, 路宽 6m) 等经过, 项目区至双柏县城直线距离约 18.3km, 项目区对外交通便利, 现有道路满足进场要求。                                                                             |  |
|  |  |      | 供水   |  | 生产用水、生活用水均取自站址附近村庄或小型水库, 采用水车运水的方式供应, 直饮水采用桶装矿泉水。                                                                                                                                                     |  |
|  |  |      | 供电   |  | 本项目升压站投入运行后用电能够自给自足, 无需外部接入。                                                                                                                                                                          |  |
|  |  |      | 排水   |  | 项目施工期间升压站区和临时施工用地区的雨水通过修建临时排水沟和沉砂池进行沉淀, 再排至项目区自然沟箐, 道路雨水通过道路排水沟汇集至沉砂池沉淀后排入自然沟箐。                                                                                                                       |  |
|  |  |      |      |  | 项目运营期无废水外排, 生活废水经污水处理设备处理后回用于升压站绿化用水。                                                                                                                                                                 |  |
|  |  |      | 消防   |  | 生产建筑物消防措施室内手提磷酸铵盐干粉式灭火器。                                                                                                                                                                              |  |
|  |  |      |      |  | 每台主变旁配置 MFT50 推车式干粉灭火器两台, 1m <sup>3</sup>                                                                                                                                                             |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

|  |   |   |                                                           |  |
|--|---|---|-----------------------------------------------------------|--|
|  | 施 | 复 | 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。 |  |
|--|---|---|-----------------------------------------------------------|--|

3. 主要技术经济指标

本项目涉及工程特性表见下表。

表 2-2 项目工程特性表

| 编号                       | 项目          | 单位    | 数量           | 备注     |
|--------------------------|-------------|-------|--------------|--------|
| 一、主要规模特性                 |             |       |              |        |
| 1                        | 总装机容量       | MWac  | 200          |        |
| 3                        | 工程占地        | hm²   | 385.39       |        |
| 4                        | 工程代表年太阳总辐射量 | MJ/m² | 5944         |        |
| 5                        | 工程年等效利用小时数  | r     | 1391         |        |
| 6                        | 发电系统效率      | %     | 82.67        |        |
| 二、主要气象要素                 |             |       |              |        |
| 1                        | 多年平均气温      | ℃     | 15.1         | 气象站观测值 |
| 2                        | 多年极端最高气温    | ℃     | 31           | 气象站观测值 |
| 3                        | 多年极端最低气温    | ℃     | -4.4         | 气象站观测值 |
| 4                        | 多年最大一日降水量   | mm    | 110.6        | 气象站观测值 |
| 5                        | 多年平均风速      | m/s   | 3.1          | 气象站观测值 |
| 6                        | 多年平均冰雹日数    | 日     | 2            | 气象站观测值 |
| 7                        | 多年平均雷暴日数    | 日     | 57.1         | 气象站观测值 |
| 三、主要设备                   |             |       |              |        |
| 1 光伏组件（型号：540Wp 单晶硅双面组件） |             |       |              |        |
| 1.1                      | 峰值功率        | Wp    | 540          |        |
| 1.2                      | 开路电压 Voc    | V     | 49.5         |        |
| 1.3                      | 短路电流 Isc    | A     | 13.85        |        |
| 1.4                      | 工作电压 Vmp    | V     | 41.65        |        |
| 1.5                      | 工作电流 Imp    | A     | 12.97        |        |
| 1.6                      | 峰值功率温度系数    | %/K   | -0.35        |        |
| 1.7                      | 开路电压温度系数    | %/K   | -0.284       |        |
| 1.8                      | 短路电流温度系数    | %/K   | 0.05         |        |
| 1.9                      | 首年功率衰减      | %     | <2           |        |
| 1.1                      | 之后逐年功率衰减    | %     | <0.45        |        |
| 1.11                     | 外形尺寸（长×宽×厚） | mm    | 2256×1133×35 |        |
| 1.12                     | 重量          | g     | 32.3         |        |
| 1.13                     | 双面因子        |       | 70±5%        |        |
| 1.14                     | 数量          | 块     | 450072       |        |

|          |                |     |                      |               |
|----------|----------------|-----|----------------------|---------------|
| 1.15     | 向日跟踪方式         | /   | 固定倾角                 |               |
| 1.16     | 固定倾角角度         | °   | 25                   |               |
| 2 组串式逆变器 |                |     |                      |               |
| 2.1      | 最大输入电压         | Vdc | 1500                 |               |
| 2.2      | 直流输入支路数        |     | 18                   |               |
| 2.3      | MPPT 路数        |     | 9                    |               |
| 2.4      | 最佳 MPPT 电压范围   | ac  | 500V~1500V           |               |
| 2.5      | 每路 MPPT 最大输入电流 | Adc | 30                   |               |
| 2.6      | 额定交流输出功率       | W   | 196                  |               |
| 2.7      | 最大输出功率         | VA  | 216                  |               |
| 2.8      | 最大输出电流         | ac  | 155.9                |               |
| 2.9      | 最大逆变器效率        | %   | ≥99                  |               |
| 2.1      | 中国效率           | %   | ≥98.4                |               |
| 2.11     | 外壳防护等级         |     | IP66                 |               |
| 2.12     | 环境温度           | ℃   | -25~60               |               |
| 2.13     | 允许最高安装海拔高度     | m   | 5000m (>4000m<br>降额) |               |
| 2.14     | 重量 (含挂架)       | g   | 86                   |               |
| 2.15     | 尺寸             | mm  | 1035×700×365         |               |
| 2.16     | 数量             | 台   | 1028                 |               |
| 2.17     | 逆变器容配比         |     | 1.234                |               |
| 3 升压变电站  |                |     |                      |               |
| 3.1      | 出线回路数及电压等级     |     |                      |               |
|          | 回路数            | 回   | 1                    |               |
|          | 送电方向           |     | 220kV 苍岭变            |               |
|          | 电压等级           | V   | 220                  |               |
| 四、土建施工   |                |     |                      |               |
| 9        | 施工总工期          | 月   | 12                   | 2022.6~2023.5 |
| 五、概算指标   |                |     |                      |               |
| 1        | 静态总投资          | 万元  | 105397.7             |               |
| 2        | 土建总投资          | 万元  | 32378.61             |               |

### 3.光伏发电系统

项目总共安装 540Wp 单晶硅双面光伏组件 450072 块，采用 225kW 组串式逆变器 893 台，工程总装机容量为 200MW。光伏方阵共由 47 个 3.15MWac 光伏子方阵、7 个 2.475MWac 光伏子方阵、14 个 1.575MWac 光伏子方阵以及 12 个 1.125MWac 光伏子方阵组成。光伏子方阵经逆变

升压后输出电压为 35kV，在光伏场区，箱变经 35kV 电缆分接箱汇集电能后经集电线路集中输送至 220kV 升压站。

#### 4. 上网电量

根据主体设计可研资料，电站的系统总效率按 82.68%考虑，本工程初拟采用的单晶硅双面光伏组件功率衰减首年取 2.0%、第 2 年起每年组件功率衰减为 0.45%。利用 PVsyst 软件计算双面组件背面发电增益为 3%。经计算，本项目 25 年运行期内多年平均上网电量为 33396.9 万 kW·h，年平均满负荷利用小时数为 1391hr。

#### 5. 电气连接方式

本项目送出电力系统方案，主要通过升压站新建 1 回 220kV 线路接入已建成的苍岭变，送出线路长度约 45km，送出线路后期将单独立项（现阶段正在协调办理中），不包含在本项目建设范围内。根据主体可研资料，本站区内集电线路采用电缆直埋敷设形式。项目区与苍岭变依托关系见图 2-1。

电缆直埋：35kV 直埋电缆沟总长度 87km（包含 ZR-YJLHV22-26/35-3×95 电力电缆 32km，ZR-YJLHV22-26/35-3×240 电力电缆 10.5km，ZR-YJLHV22-26/35-3×400 电力电缆 40.5km，ZR-YJV22-26/35-3×400 电力电缆 4km），施工时在原地面开挖后埋设电缆，开挖尺寸为顶宽 1.4m，底宽 0.8m，深 0.8m，考虑两侧 1m 宽堆土及施工作业带面积，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。电缆直埋占地面积 29.58hm<sup>2</sup>。



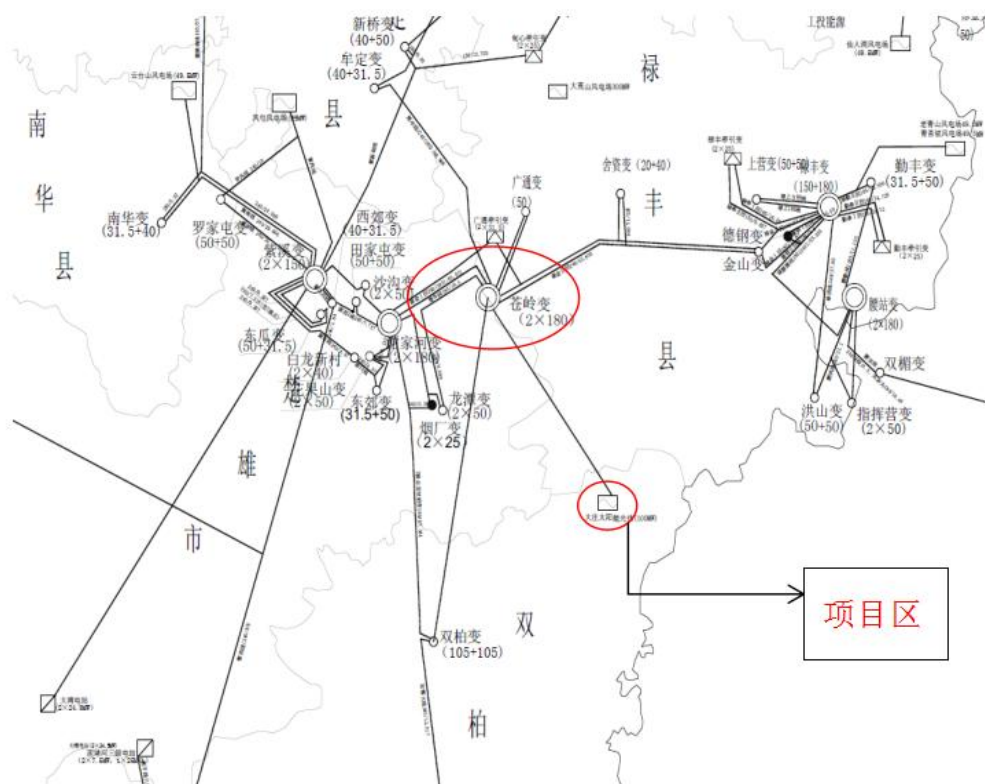


图 2-1 项目区与苍岭变依托关系图

## 6、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。

## 7、拆迁工程

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。

## 8、公用工程

### (1) 给水工程

本项目用水包括：站区职工生活用水、消防用水、绿化用水。

#### 1) 生活用水

该项目劳动定员为 10 人，职工在站内食宿，参照《云南省用水定额标准》，本项目生活用水取 100L/(d·人) 计，年工作 365 天，则生活用水总量为 1m<sup>3</sup>/d, 365m<sup>3</sup>/a。

## 2) 消防用水

根据《云南华电楚雄双柏干海资一期 200MW 复合光伏项目可行性研究报告》拟建工程最大建筑物综合楼的耐火等级二级，火灾危险性类别为丁类。根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2006）的相关规定，室外消防栓用水量约为 15L/S，一次火灾延续时间按 2h 计，消火栓系统一次灭火用水量为 108m<sup>3</sup>。

根据《云南华电楚雄双柏干海资一期 200MW 复合光伏项目可行性研究报告》主变单台容量为 200MVA，大于 125MVA，根据《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）规定，主变均配备水喷雾灭火系统，当主变发生火情时，通过火灾控制系统自动控制，喷头自动喷出水对着火主变进行灭火。水喷雾灭火系统，根据主变外形尺寸，油浸式电力变压器本体采用设计喷雾强度 20L/min-m<sup>2</sup>，保护面积为约为 400m<sup>2</sup>，持续喷雾时间 0.4h；油浸式电力变压器集油坑采用设计喷雾强度 6L/min-m<sup>2</sup>，保护面积为约为 150 m<sup>2</sup>，持续喷雾时间 0.4h；总消防用水量约 150L/S，消防水池容积约 213.6m<sup>3</sup>。升压站内设置 250m<sup>3</sup> 消防水池即可满足消防用水量。

室外消火栓系统采用环状管网供水，场区内设置了室外消火栓，消火栓间距小于 120m。消防水池的补水时间为 48h（满足《水利水电工程设计防火规范》SDJ278-90 消防水池的补水时间不超过 48h 的规定），可保证消防水池有充足的水量。

## 3) 绿化用水

主体设计对站区生活区建筑物周边、边坡及其他空地进行绿化，绿化以种植低矮植物草坪为主，绿化面积为 600m<sup>2</sup>。根据《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2019）绿化用水定额为 3.0L/（m<sup>2</sup>·d），旱季每天对绿化浇一次，则项目非雨天（浇洒日）绿化用水量约为 1.8m<sup>3</sup>/d，非雨天按约 200 天，则绿化用水量为 360m<sup>3</sup>/a。绿化用水经土地吸收渗滤、植物吸收和蒸发后，无废水外排。绿化用水采用经污水处理设备处理达标的水及新鲜水。

## （2）排水工程

### 1) 生活废水

项目劳动定员为 10 人，生活用水总量为  $1\text{m}^3/\text{d}$ ， $365\text{m}^3/\text{a}$ 。生活废水的产生系数按照  $0.8\text{m}^3$  计，则生活污水产生量为  $0.8\text{m}^3/\text{d}$ ， $292\text{m}^3/\text{a}$ 。食堂废水由隔油池处理后同生活污水进入化粪池预处理后排入污水处理设备，处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化标准后非雨季用于升压站绿化用水，雨季储存于废水收集池中。

### 2) 绿化用水

绿化用水经土地吸收渗滤、植物吸收和蒸发后，无废水外排。绿化用水采用经污水处理设备处理达标的水及新鲜水。

项目区旱季水平衡情况见表 2-3 及图 2-2。

表 2-3 项目旱季给排水一览表

| 项目   | 新鲜水量                     |                          | 损耗量                      |                          | 产生量                      |                          |
|------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|      | $\text{m}^3/\text{d}$    | $\text{m}^3/\text{a}$    | $\text{m}^3/\text{d}$    | $\text{m}^3/\text{a}$    | $\text{m}^3/\text{d}$    | $\text{m}^3/\text{a}$    |
| 生活用水 | $1\text{m}^3/\text{d}$   | $365\text{m}^3/\text{a}$ | $0.2\text{m}^3/\text{d}$ | $73\text{m}^3/\text{a}$  | $0.8\text{m}^3/\text{d}$ | $292\text{m}^3/\text{a}$ |
| 绿化用水 | $1.8\text{m}^3/\text{d}$ | $360\text{m}^3/\text{a}$ | $1.8\text{m}^3/\text{d}$ | $360\text{m}^3/\text{a}$ | 全部损耗                     |                          |

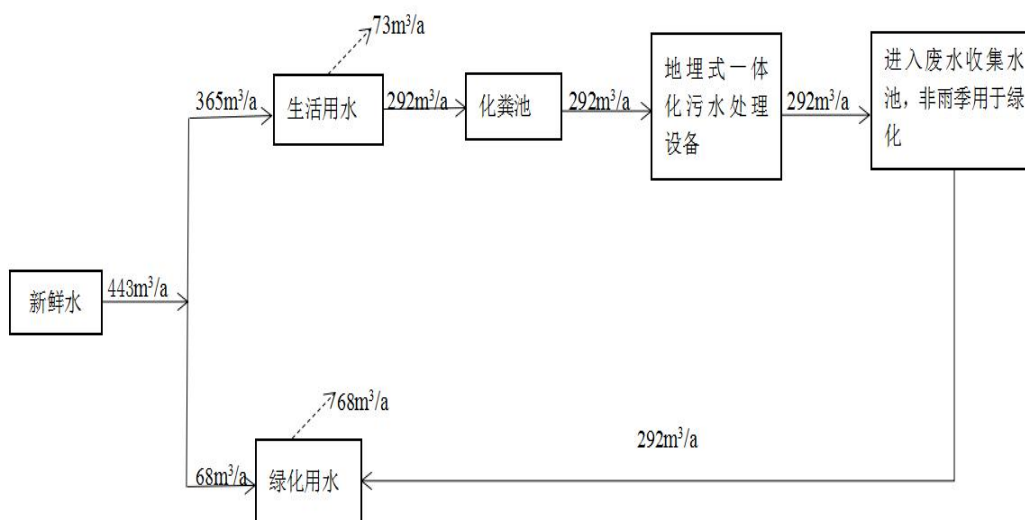


图 2-2 项目区旱季水平衡图

项目区雨季水平衡情况见表 2-4 及图 2-3。

表 2-4 项目雨季给排水一览表

| 项目   | 新鲜水量                   |                          | 损耗量                      |                         | 产生量                      |                          |
|------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|
|      | $\text{m}^3/\text{d}$  | $\text{m}^3/\text{a}$    | $\text{m}^3/\text{d}$    | $\text{m}^3/\text{a}$   | $\text{m}^3/\text{d}$    | $\text{m}^3/\text{a}$    |
| 生活用水 | $1\text{m}^3/\text{d}$ | $365\text{m}^3/\text{a}$ | $0.2\text{m}^3/\text{d}$ | $73\text{m}^3/\text{a}$ | $0.8\text{m}^3/\text{d}$ | $292\text{m}^3/\text{a}$ |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 | <div data-bbox="363 280 1348 470" data-label="Diagram"> <pre> graph LR     A[新鲜水] -- 1 --&gt; B[生活用水]     B -.-&gt; 0.2  C[ ]     B -- 0.8 --&gt; D[地埋式一体化污水处理设备]     D -- 0.8 --&gt; E[废水收集池] </pre> </div> <div data-bbox="676 566 1015 600" data-label="Caption"> <p>图 2-3 项目区雨季水平衡图</p> </div> <div data-bbox="316 627 1289 734" data-label="Text"> <p>(3) 供电</p> <p>本项目升压站投入运行后用电能够自给自足，无需外部接入。</p> </div>                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>总平面及现场布置</p> | <div data-bbox="316 757 1391 2007" data-label="Text"> <p>(1) 列阵区布置</p> <p>本项目太阳能电池方阵组件共 450072 块，采用 540Wp 单晶硅光伏组件。光伏支架由 28 块 2256mm×1133mm 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 25°，光伏组件最低端离地距离 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>(2) 交通布置</p> <p>①对外交通</p> <p>项目区北部有杭瑞高速，中部有彩鄂公路（三级路，混凝土路面，路宽 8.5m）穿过，地块周边均有乡村道路（混凝土路面，路宽 6m）等经过，项目区至双柏县城直线距离约 18.3km，项目区对外交通便利，现有道路满足进场要求，仅需新建及改建部分机耕道路即可满足项目区内部交通需求。</p> <p>②场内交通</p> <p>项目区内现有部分机耕道路，长度为 11km（均为土质路面，路面宽为 2.0~3.5m），项目建设过程中对这部分道路进行改造。改造过程中原路面不扰动（不计入防治责任范围），对现状道路路基改造加宽至 4.5m，优先沿现有乡村道路靠山体一侧进行加宽改造为主，以砌筑路肩、挡墙改造为辅。除以上改造道路外，还需新建 18.3km 场内道路通往各个光伏</p> </div> |

方阵，并配套升压站建设进站道路 0.8km。

各场内道路纵坡坡度不大于 16%，横向坡度为 2%~3%，转弯半径一般为 15m，极限最小半径为 10m。新建及改建道路路宽 4.5m，采用 15cm 厚满铺泥结碎石面层作为场区路面结构，为节约投资以及占地等因素排水方式以开挖土边沟、分散式排水为主，边沟采用底宽 0.4m，顶宽 1.1m，深 0.6m 的土边沟形式；新建进站道路路宽 5m，采用混凝土硬化，边沟采用 40cm×40cm 浆砌石形式。

### （3）升压站位置

升压站位于并网光伏电站场址中部，场地相对较为平整，土建工程量较小。升压站生产区东西长 130m，南北宽 105m。35kV 进线经 35kV 电缆沟引入，220kV 线路向东北侧出线至苍岭变。升压站配置生产楼一座，生产楼内设置有 35kV 配电室、400V 配电室、蓄电池室、通信蓄电池室、监控室、继电保护屏室、中控室。主变压器露天布置于综合配电楼与 220kV 高压配电装置之间。主变 220kV 侧用钢芯铝绞软导线引上至 220kV 高压配电装置；35kV 侧用全绝缘管母线引至 35kV 配电室主变进线柜，主变中性点设备安装于变压器旁边。升压站设环行道路，作为设备运输、巡视、消防的通道。

### （4）弃渣场

本项目规划弃渣场位于升压站东南侧 500m 处（波西厂东北侧 1.3km），为沟道型渣场，占地类型为灌木林地，占地面积 0.44hm<sup>2</sup>，设计堆渣高度 19m，按 1:1.8 放坡，共分为 2 台，设计容量 4.19 万 m<sup>3</sup>（自然方，按松方系数 1.33，合松方 5.57 万 m<sup>3</sup>），设计最终堆存弃渣 4 万 m<sup>3</sup>（自然方，按松方系数 1.33，合松方 5.32 万 m<sup>3</sup>）；该渣场上游汇水面积 0.02km<sup>2</sup>，渣场上游西北侧 500m 处为升压站，下游 700m 处有村民自建水塘一处，该水塘为农灌蓄水，不涉及人饮，渣场下游 1km 范围内无公共基础设施、工业企业、居民点等敏感因素，为 5 级弃渣场，并已取得弃渣场选址意见表。（详见附件 6，选址意见为前期办理时预估堆渣容量，位置与现阶段设计一致，实际渣量、堆高等以现阶段弃渣场设计情

况为准)。

规划弃渣场紧邻主体工程设计新建场内道路一侧，为减少新增运渣便道临时用地，实际施工时可合理调整该段场内道路布设，兼用于运渣，方案不再新增运渣便道。

#### (4) 临时表土堆场

本项目依据就近堆置的原则，根据《水土保持方案》共规划 8 个临时表土堆场，表土堆场总占地 1.02hm<sup>2</sup>，最大堆放表土高度 4~6.5m，可堆存表土容量 2.96 万 m<sup>3</sup>（松方），实际堆存表土量 2.69 万 m<sup>3</sup>（松方），规划表土堆场占地利用项目征地范围内未建设区空地，无需新增临时用地，堆场使用不会影响主体工程施工，且堆场均紧邻场内道路一侧，根据施工时序，表土可就近全部用于植被恢复，不会产生二次搬运，造成水土流失，待表土全部回填后，根据原有表土堆场占地类型主要为其它土地（裸地），方案设计对表土堆场扰动区域清理后进行撒草植被恢复。

临时表土堆场总容量大于实际堆放量，能够满足剥离表土的堆放，表土堆场布设位置运输方便，本方案针对表土堆场四周均设计了拦挡措施及周边的截排水措施，堆放期间对堆放表土设置临时覆盖措施，表土堆放结束后方案设计根据其原有地貌进行恢复。

表土的堆放不会对场内道路和光伏发电方阵的建设造成影响，表土堆场的选址无限制性因素，只要严格落实设计的防护措施，可减免水土流失，所以表土堆场的设置是合理的。

|                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div data-bbox="213 996 253 1169" data-label="Page-Header"> <p>施<br/>工<br/>方<br/>案</p> </div> | <div data-bbox="295 212 478 248" data-label="Section-Header"> <h2>1. 施工条件</h2> </div> <div data-bbox="379 275 593 311" data-label="Section-Header"> <h3>(1) 地理位置</h3> </div> <div data-bbox="295 338 1396 631" data-label="Text"> <p>云南华电楚雄双柏干海资一期 200MW 复合光伏项目规划场址位于楚雄州双柏县干海资村、代么古村附近，行政区划隶属于双柏县大庄镇。规划场址南北长约 6.02km，东西宽约 5.48km，利用场地多为南坡向缓坡，地理坐标介于：东经 101° 48'5"~101° 55'26"、北纬 24° 45'3"~24° 51'2" 之间，场地海拔在 1435m~1750m 之间。</p> </div> <div data-bbox="379 656 732 694" data-label="Section-Header"> <h3>(2) 交通及可利用条件</h3> </div> <div data-bbox="362 719 542 757" data-label="Section-Header"> <h4>①对外交通</h4> </div> <div data-bbox="295 784 1396 1077" data-label="Text"> <p>项目区北部有杭瑞高速，中部有彩鄂公路（三级路，混凝土路面，路宽 8.5m）穿过，地块周边均有乡村道路（混凝土路面，路宽 6m）等经过，项目区至双柏县城直线距离约 18.3km，项目区对外交通便利，现有道路满足进场要求，仅需新建及改建部分机耕道路即可满足项目区内部交通需求。</p> </div> <div data-bbox="362 1102 542 1140" data-label="Section-Header"> <h4>②场内交通</h4> </div> <div data-bbox="295 1167 1396 1525" data-label="Text"> <p>项目区内现有部分机耕道路，长度为 11km（均为土质路面，路面宽为 2.0~3.5m），项目建设过程中对这部分道路进行改造。改造过程中原路面不扰动（不计入防治责任范围），对现状道路路基改造加宽至 4.5m，优先沿现有乡村道路靠山体一侧进行加宽改造为主，以砌筑路肩、挡墙改造为辅。除以上改造道路外，还需新建 18.3km 场内道路通往各个光伏方阵，并配套升压站建设进站道路 0.8km。</p> </div> <div data-bbox="295 1550 1396 1908" data-label="Text"> <p>各场内道路纵坡坡度不大于 16%，横向坡度为 2%~3%，转弯半径一般为 15m，极限最小半径为 10m。新建及改建道路路宽 4.5m，采用 15cm 厚满铺泥结碎石面层作为场区路面结构，为节约投资以及占地等因素排水方式以开挖土边沟、分散式排水为主，边沟采用底宽 0.4m，顶宽 1.1m，深 0.6m 的土边沟形式；新建进站道路路宽 5m，采用混凝土硬化，边沟采用 40cm×40cm 浆砌石形式。</p> </div> <div data-bbox="379 1933 593 1971" data-label="Section-Header"> <h3>(3) 施工条件</h3> </div> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 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、生活用水和消防用水等组成，运行期生产用水、生活用水均取自站址南部的村庄，直饮水采用桶装矿泉水；施工场地内设容积为 50m<sup>3</sup> 临时水池三座，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

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。

## 2. 施工工期及人数

### (1) 施工工期

本工程施工建设大致可分为以下几个部分：施工准备、施工设施、交通工程（进站道路修建、场内施工道路修建）、土建工程（升压站土



建工程、箱变土建工程）、光伏阵列支架工程（支架灌注桩工程、支架安装、集电线路基础工程）、设备安装工程（光伏阵列设备安装及调试、逆变升压单元安装及调试、集电线路安装及调试、升压站电气设备安装及调试）、联动调试及试运行、收尾工作及竣工验收。

本工程施工进度的关键线路为：场内交通工程→土建工程→光伏组件基础(钻孔灌注桩)和支架施工→光伏阵列设备安装及调试→光伏阵列发电。其中控制性因素为光伏组件基础桩和支架施工以及光伏组件安装。

根据主体设计可研资料，且结合本工程实际，初拟从施工准备到工程竣工，总工期 8 个月，其中施工期 6 个月，具体安排如下表 2-4：

表 2-4 建设项目实施进度表

| 施工项目   | 2022 年 |       |        |         | 2023 年 |       |
|--------|--------|-------|--------|---------|--------|-------|
|        | 5~6 月  | 7~8 月 | 9~10 月 | 11~12 月 | 1~2 月  | 3~4 月 |
| 施工准备   |        |       |        |         |        |       |
| 场内道路建设 |        |       |        |         |        |       |
| 支架基础浇筑 |        |       |        |         |        |       |
| 升压站建设  |        |       |        |         |        |       |
| 集电线路施工 |        |       |        |         |        |       |
| 箱变浇筑   |        |       |        |         |        |       |
| 光伏板安装  |        |       |        |         |        |       |
| 绿化工程   |        |       |        |         |        |       |

## （2）施工人数

工程施工过程中，平均施工人数在 100 人左右，高峰期总人数达到 200 人。

## 3. 施工管理设计

在工程建设期间，根据项目目标，以及针对项目的管理内容和管理深度，光伏电站工程成立项目公司。项目公司建设期设置 5 个部门：计划部、综合管理部、设备管理部、工程管理部、财务审计部，共 10 人，组织机构采用直线职能制，互相协调分工，明确职责，开展项目管理各项工作。

## 4. 施工工艺流程简述及产污节点

本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、弃渣场施工、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、施工人员生活废水、生活垃圾等。

施工流程及各阶段产污环节见下图。

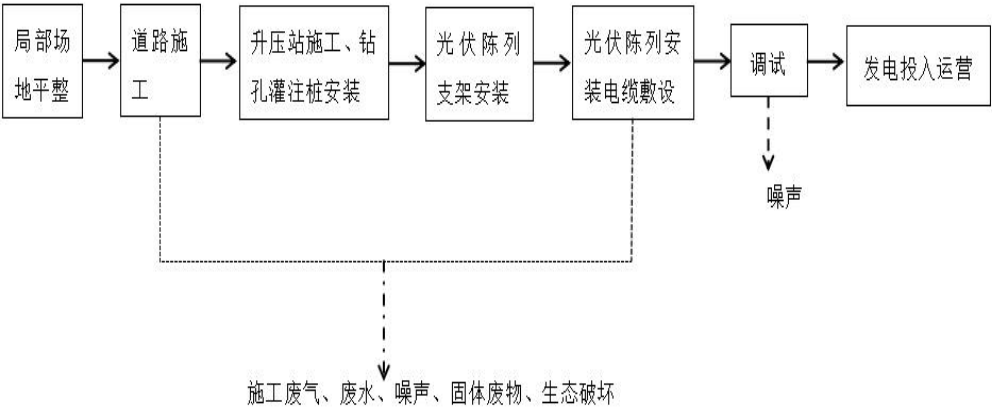


图 2-4 施工流程及各阶段产污环节图

1) 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。

2) 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 2.1m，地上高度为 0.3m，地下埋深为 1.8m，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。

### 3) 集电线路直埋电缆沟施工

直埋电缆采用直接在地面进行开挖，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。

### 4) 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%~3%，转弯半径一般为 15m，极限最小半径为 10m。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。

#### 5) 弃渣场施工工艺

弃土堆存前，弃渣场应先清除表土和树木，以保证渣体基础稳定。遵循先拦后弃的原则，在堆渣前应布设好相应的拦挡和截排水措施。入场渣料自下而上分层碾压堆放，每隔 10m 分一台，根据各弃渣场实际情况确定平台数量。堆渣每层设置马道，马道宽 2m，马道设置排水沟。此外，对堆渣边坡应进行修整，确保渣场堆渣安全并满足后期复耕及植被恢复条件。

#### 6) 光伏板下回填土工艺

方案设计对光伏阵列下侧预留建设区内部分沟箐、洼地、凹坑等区域进行土方回填，回填厚度 0.8~1.2m，填土前应将沟箐、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。

### 5.施工布置

#### (1) 弃渣场

规划弃渣场位于升压站东南侧 500m 处（波西厂东北侧 1.3km），为沟道型渣场，占地类型为灌木林地，占地面积 0.44hm，设计堆渣高度 19m，按 1:1.8 放坡，共分为 2 台，设计容量 4.19 万 m<sup>3</sup>（自然方，按松方系数 1.33，合松方 5.57 万 m<sup>3</sup>），设计最终堆存弃渣 4 万 m<sup>3</sup>（自然方，按松方系数 1.33，合松方 5.32 万 m<sup>3</sup>）；该渣场上游汇水面积 0.03km<sup>2</sup>，渣场

上游西北侧 500m 处为升压站，下游 700m 处有村民自建水塘一处，该水塘为农灌蓄水，不涉及人饮，渣场下游 1km 范围内无公共基础设施、工业企业、居民点等敏感因素，为 5 级弃渣场，并已取得弃渣场选址意见表（详见附件 6，选址意见为前期办理时预估堆渣容量，位置与现阶段设计一致，实际渣量、堆高等以现阶段弃渣场设计情况为准）。

规划弃渣场紧邻主体工程设计新建场内道路一侧，为减少新增运渣便道临时用地，实际施工时可合理调整该段场内道路布局，兼用于运渣，方案不再新增运渣便道。

## （2）施工营地

根据主体设计资料，本项目临时施工用地主要为施工场地、拌和站、综合加工厂、综合仓库，规划在项目征地范围内的未利用区空地（分别位于 3.15（5、8、16、23、32）#、1.25（9）#、1.6（1、10）#方阵场内道路一侧），总占地面积 1hm<sup>2</sup>。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。

本工程临时施工场地临时占用未利用区内的空地，使用结束后，施工末期整地、覆土并实施撒草植被恢复。主要布置材料堆场（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。

## （3）取料场

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的水土流失。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。

## （4）施工道路

### ①对外交通

项目区北部有杭瑞高速，中部有彩鄂公路（三级路，混凝土路面，路宽 8.5m）穿过，地块周边均有乡村道路（混凝土路面，路宽 6m）等经过，项目区至双柏县城直线距离约 18.3km，项目区对外交通便利，现有道路满足进场要求，仅需新建及改建部分机耕道路即可满足项目区内部

交通需求。

## ②场内交通

项目区内现有部分机耕道路，长度为 11km（均为土质路面，路面宽为 2.0~3.5m），项目建设过程中对这部分道路进行改造。改造过程中原路面不扰动（不计入防治责任范围），对现状道路路基改造加宽至 4.5m，优先沿现有乡村道路靠山体一侧进行加宽改造为主，以砌筑路肩、挡墙改造为辅。除以上改造道路外，还需新建 18.3km 场内道路通往各个光伏方阵，并配套升压站建设进站道路 0.8km。

各场内道路纵坡坡度不大于 16%，横向坡度为 2%~3%，转弯半径一般为 15m，极限最小半径为 10m。新建及改建道路路宽 4.5m，采用 15cm 厚满铺泥结碎石面层作为场区路面结构，为节约投资以及占地等因素排水方式以开挖土边沟、分散式排水为主，边沟采用底宽 0.4m，顶宽 1.1m，深 0.6m 的土边沟形式；新建进站道路路宽 5m，采用混凝土硬化，边沟采用 40cm×40cm 浆砌石形式。项目区场内道路区占地面积情况表见 2-5。

表 2-5 场内道路区占地面积统计表

| 项目组成  | 宽度<br>(m) | 长度<br>(km) | 路基占<br>地面<br>(hm <sup>2</sup> ) | 边坡占<br>地(hm <sup>2</sup> ) | 占地共<br>计(hm <sup>2</sup> ) | 路面结构  | 备注              |
|-------|-----------|------------|---------------------------------|----------------------------|----------------------------|-------|-----------------|
| 新建道路  | 4.5       | 18.3       | 9.06                            | 3.93                       | 12.99                      | 泥结石路面 | 临时占地<br>(含调车平台) |
| 改扩建道路 | 4.5       | 11         | 5.04                            | 2.23                       | 7.27                       | 泥结石路面 | 临时占地<br>(含调车平台) |
| 进站道路  | 5         | 0.8        | 0.4                             | 0.07                       | 0.47                       | 混凝土路面 | 永久占地            |
| 合计    |           | 30.1       | 14.50                           | 6.23                       | 20.73                      |       |                 |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 其他 | <div data-bbox="300 210 813 253"> <p><b>1.运营期工艺流程简述及产污节点</b></p> </div> <div data-bbox="331 280 1364 694"> <pre> graph LR     A[太阳能电池阵列] --&gt; B[组串式逆变器]     B --&gt; C[升压变压器]     C --&gt; D[国家电网]     B -.-&gt; E[噪声、电磁辐射、废矿物油、废弃铅酸电池、生活垃圾、生活废水]     C -.-&gt; E     B --&gt; F[数据采集]     F --&gt; G[监控显示]     H[传感器] --&gt; F     A -.-&gt; I[清洗废水、废旧光伏组件] </pre> </div> <div data-bbox="592 728 1155 766"> <p>图 2-6 光伏升压站工艺流程及产物环节示意图</p> </div> <div data-bbox="300 786 534 828"> <p><b>2.工艺流程简述</b></p> </div> <div data-bbox="300 851 1391 1211"> <p>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。</p> </div> <div data-bbox="300 1234 464 1276"> <p><b>3.运行管理</b></p> </div> <div data-bbox="300 1299 1391 1402"> <p>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。</p> </div> <div data-bbox="300 1424 1391 1724"> <p>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。</p> </div> |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 三、生态环境现状、保护目标及评价标准

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 生态环境现状 | <p><b>1、大气环境质量现状</b></p> <p>本项目位于双柏县大庄镇东北侧干海资村北部山脊地带，属于农村地区。根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中功能区划分原则及项目周围环境情况，项目区环境空气质量属二类区，按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改清单的要求进行保护。</p> <p>根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）6.2.1.1，项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或者环境质量报告中的结论或数据。</p> <p>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%，PM<sub>10</sub> 年均值为 29 μg/m<sup>3</sup>（一级）、PM<sub>2.5</sub> 为 14 μg/m<sup>3</sup>（二级）、SO<sub>2</sub> 为 14 μg/m<sup>3</sup>（一级）、NO<sub>2</sub> 为 12 μg/m<sup>3</sup>（一级）、CO 为 0.8mg/m<sup>3</sup>，臭氧为 77 μg/m<sup>3</sup>。双柏县城区环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改清单的要求。因此项目所在区域属于达标区。</p> <p><b>2、地表水环境质量现状</b></p> <p>双柏水系主要有2江、32河，即石羊江、绿汁江，主要河流为窝碑河、沙甸河、马龙河等，均属西南诸河流域红河水系。项目区西南侧2km处为沙甸河周，最终汇入绿汁江。根据《2020年楚雄州环境质量状况》显示。绿汁江口监测断面年均水质质量为Ⅱ类，水质状况均为优。可以满足《地表水环境质量标准》（GB3838- 2002）Ⅲ类水体标准。具体情况见图3-1。</p> |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



| 断面（点位）<br>名称 | 所在河流名<br>称 | 所在<br>流域 | 水环境功<br>能区划类<br>别 | 2016 年情况 |      | 2017 年情况 |      | 2018 年情况 |      | 2019 年情况 |      | 2020 年情况 |      |
|--------------|------------|----------|-------------------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|------|
|              |            |          |                   | 水质<br>类别 | 水质状况 | 水质类<br>别 | 水质状况 | 水质<br>类别 | 水质状况 | 水质类<br>别 | 水质状况 | 水质<br>类别 | 水质状况 |
| 礼社江口         | 礼社江        |          | III类              | II类      | 优    | II类      | 优    | II类      | 优    | II类      | 优    | II类      | 优    |
| 绿汁江口         | 绿汁江        |          | III类              | II类      | 优    | II类      | 优    | II类      | 优    | II类      | 优    | II类      | 优    |
| 元江口          | 元江         |          | III类              | II类      | 优    | II类      | 优    | II类      | 优    | II类      | 优    | II类      | 优    |

图3-1 楚雄州2020年度环境质量状况截图

### 3、地下水环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）附录A判定，本项目属于“电力热力燃气及水生产和供应业——其他”属于IV类建设项目。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中“4.1”，本项目不开展地下水环境影响评价。

### 4、土壤环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）附录A判定，本项目属于“电力热力燃气及水生产和供应业——其他”属于IV类建设项目。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）中“4.2”，本项目不开展土壤环境影响评价。

### 5、声环境质量现状

本项目位于双柏县大庄镇东北侧干海资村北部山脊地带，属于农村地区，场内道路为乡道，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，本次环评委托云南环普检测技术服务有限公司于2022年5月5日~6日对项目区域声环境质量状况进行了监测，监测结果详见下表：

本项目共设置7个监测点，锅底塘（1#）、波西厂（2#）、小干海资（3#），升压站东面（7#）、南面（5#）、西面（6#）、北面（4#），声环境监测结果一览表见3-1。

表3-1 声环境监测结果一览表

| 监测点位 | 升压站    |        |        |        | 村庄          |             |                  |
|------|--------|--------|--------|--------|-------------|-------------|------------------|
|      | 东<br>侧 | 南<br>侧 | 西<br>侧 | 北<br>侧 | 锅<br>底<br>塘 | 波<br>西<br>厂 | 小<br>干<br>海<br>资 |

|               |          |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------------|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 噪声<br>(dB(A)) | 2022.5.5 | 昼间 | 41 | 40 | 40 | 41 | 46 | 43 | 44 |
|               |          | 夜间 | 37 | 38 | 30 | 40 | 39 | 40 | 41 |
|               | 2022.5.6 | 昼间 | 41 | 39 | 39 | 42 | 45 | 43 | 44 |
|               |          | 夜间 | 38 | 38 | 37 | 39 | 40 | 38 | 37 |

由上表的监测结果，可知项目区域昼、夜间声环境质量均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求（即昼间：60dB（A），夜间：50dB（A））；评价区的声环境质量现状良好。

## 6、电磁环境

本次环评委托云南环普检测技术服务有限公司于 2022 年 5 月 5 日，对项目区域电场强度、磁感应强度进行了监测，监测结果详见下表：

表 3-2 工频电场、工频磁场强度环境监测结果一览表

| 监测点位        | 升压站           |
|-------------|---------------|
|             | 拟建升压站厂址中心     |
| 工频电场强度（V/m） | 0.232±0.009   |
| 工频磁场强度（uT）  | 0.0144±0.0007 |

由上表可知，监测点处工频电场强度在（0.232±0.009）v/m 之间，工频磁场强度范围在（0.0144±0.0007）uT 之间，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）表 1 “公众暴露控制限值”中工频电场强度控制限值为 4000v/m，工频磁感应强度控制限值为 100uT 的要求。

## 7、生态环境质量现状

### （1）土地利用现状

项目总占地面积为 385.39hm<sup>2</sup>（其中永久占地为 2.79hm<sup>2</sup>，临时占地为 382.60hm<sup>2</sup>），设计建设过程中用地选择均为灌木林地、少量一般耕地、其他用地（裸地），项目经选址意见核查工程区周边国家级公益林、省级公益林、基本农田、生态红线、有林地、稳定耕地等限制开发区域，光伏阵列区已避让上述敏感因素，道路、升压站等不涉及基本农田和公益林。项目占地面积统计情况详见下表：

表 3-3 项目占地面积统计表

单位: hm<sup>2</sup>

| 序号 | 分区       |         | 小计     | 工程占地面积及类型 (hm <sup>2</sup> ) |        |           | 占地性质 |
|----|----------|---------|--------|------------------------------|--------|-----------|------|
|    |          |         |        | 灌木林地                         | 一般耕地   | 其它土地 (裸地) |      |
| 一  | 光伏发电方阵区  | 支架基础    | 0.13   | 0.13                         | /      | /         | 永久   |
|    |          | 集电线路    | 29.96  | 27.71                        | 2.25   | /         | 临时   |
|    |          | 箱变及周边硬化 | 0.27   | 0.27                         | /      | /         | 永久   |
|    |          | 预留建设区   | 126.43 | 26.28                        | 9.48   | 90.67     | 临时   |
|    |          | 小计      | 156.79 | 54.39                        | 11.73  | 90.67     |      |
| 二  | 升压站区     | 建构筑物区   | 0.13   | 0.13                         | /      | /         | 永久   |
|    |          | 道路及硬化区  | 1.18   | 1.18                         | /      | /         |      |
|    |          | 绿化区     | 0.06   | 0.06                         | /      | /         |      |
|    |          | 边坡区     | 0.17   | 0.17                         | /      | /         |      |
|    |          | 小计      | 1.54   | 1.54                         | /      | /         |      |
| 三  | 场内道路区    | 新建道路    | 12.99  | 11.04                        | 0.65   | 1.30      | 临时   |
|    |          | 改扩建道路   | 7.27   | 6.54                         | /      | 0.73      | 临时   |
|    |          | 进站道路    | 0.47   | 0.47                         | /      |           | 永久   |
|    |          | 小计      | 20.73  | 18.05                        | 0.65   | 2.03      |      |
| 四  | 弃渣场区     |         | 0.44   | 0.44                         | /      | /         | 临时   |
| 五  | 未利用地区    |         | 205.89 | 197.49                       | 3.15   | 5.25      |      |
| 六  | (回填扰动区域) |         | (3.48) | (3.48)                       | /      | /         |      |
| 七  | (临时施工场地) |         | (1.00) | (0.05)                       | /      | (0.95)    |      |
| 八  | (临时表土堆场) |         | (1.02) | (0.05)                       | (0.05) | (0.92)    |      |
| 九  | 合计       |         | 385.39 | 271.91                       | 15.53  | 97.95     |      |

注: 本项目永久占地为支架基础、集电线路区内电缆井、箱变及周边硬化、升压站、升压站进站道路, 其余均为临时占地; 回填扰动区为预留建设内沟、洼地、凹坑区域, 临时施工场地、临时表土堆场占地均利用征地范围内未利用地区空地, 面积不重复计算; 新增弃渣场临时占地, 部分与未利用地区重叠, 占地统一计入弃渣场区内。

## (2) 动植物生态环境现状

### 1) 植被现状

#### ①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。

②植被分类特征

依据《云南植被》，项目所在区域植被类型主要为暖温性针叶林、稀疏灌木草丛。通过收集资料和现场勘查对项目区生态环境现状进行了调查，项目区植被覆盖极少。

③评价区内植被类型特征

根据实地调查及遥感影像判图，项目区植被可分为自然植被和人工植被两类，自然植被可划分为3个植被型，3个植被亚型，3个群系；项目区人类活动历史悠久，人为活动频繁，人工植被较多，人工植被包括旱地、人工林等。植被类型详情见表3-4。

表 3-4 项目区植被类型统计表

| 植被系列 | 植被型组  | 植被型及植被亚型   | 群系及组合型             | 主要分布区域 |
|------|-------|------------|--------------------|--------|
| 自然植被 | 针叶林   | I 暖性针叶林    | 1、云南松群落            | 零星分布   |
|      | 灌丛植被  | II 干热灌丛    | 2、龙舌兰、仙人掌群落        | 零星分布   |
|      | 灌草丛植被 | III 稀树灌木草丛 | 3、扭黄茅、黄背草、野古草群落    | 广泛分布   |
| 人工植被 | 人工林   |            | 1、桉树群落             | 广泛分布   |
|      | 农田植被  | 旱地植被       | 2、玉米、小麦、橘子果树为主旱地植被 | 广泛分布   |



云南松群落



龙舌兰群落



|  |  |                                                                                     |                                                                                      |  |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |    |    |  |
|  |  | 仙人掌群落                                                                               | 云南松群落                                                                                |  |
|  |  |   |   |  |
|  |  | 扭黄茅、黄背草、野古草群落                                                                       | 扭黄茅、黄背草、野古草群落                                                                        |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  | 华西小石积                                                                               | 桉树林                                                                                  |  |

2) 植被分布面积

评价区总面积为 2218.96hm<sup>2</sup>，评价区植被类型分布图见附图 7。

表 3-5 项目区植被类型统计表

| 植被类型   | 工程占地<br>(hm <sup>2</sup> ) | 占比 (%)  | 评价区范围<br>内 (hm <sup>2</sup> ) | 占比 (%) |
|--------|----------------------------|---------|-------------------------------|--------|
| 暖性针叶林  | 10.25                      | 2.66%   | 70.58                         | 3.18%  |
| 干热灌丛   | 197.9                      | 51.35%  | 942.11                        | 42.46% |
| 稀树灌木草丛 | 50.31                      | 13.05%  | 100.58                        | 4.53%  |
| 裸露荒地   | 90.67                      | 23.53%  | 200.34                        | 9.03%  |
| 耕地     | 15.53                      | 4.03%   | 848.97                        | 38.26% |
| 道路     | 20.73                      | 5.38%   | 40.36                         | 1.82%  |
| 居民区    | 0                          | 0.00%   | 10.56                         | 0.48%  |
| 水域     | 0                          | 0.00%   | 5.46                          | 0.25%  |
| 合计     | 385.39                     | 100.00% | 2218.96                       | 100%   |

3) 主要植被分布特征

①自然植被

A、暖性针叶林

I 云南松群落 (*Form.Pinus yunnanensis*)

群落高 10-12m，总盖度 70-85%以上，可分为乔木层、灌木成和草本层。乔木层高 10-12m，层盖度 30-50%，以云南松 *Pinus yunnanensis* 为优势种，其他偶见旱冬瓜 *Alnus nepalensis*、栓皮栎 *Quercus variabilis* 等；灌木层高 0.5~2m，层盖度 30~60%，常见有野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、云南山蚂蝗 *Desmodium yunnanense*、川梨 *Pyrus pashia*、杜鹃、多花杭子梢 *Campylotropis henryi*、灌木香薷 *Elsholtzia*、清香木、余甘子 *Phyllanthus emblica*、小铁仔 *Myrsine africana* 等；草本层高约 0.6~1.2m，盖度 50~70%，常见野古草 *Arundinella hirta*、西南委陵菜 *Potenilla fugens*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、鬼针草 *Bidens pilosa*、地石榴 *Ficus tokoua*、扭黄茅 *Heteropogon* 等。

B、灌丛

II 龙舌兰、仙人掌群落 (*From Agave americana、Opuntia stricta*)

该群落多分布于评价区林缘、路边，群落高 1.5~1.8m，总盖度 60-80%

以上，可分为灌木层和草本层。灌木层高 1.5~1.8m，层盖度 30~50%，以龙舌兰 *Agave americana*、仙人掌 *Opuntia stricta* 为优势种，其他常见白刺花、华西小石积、多花杭子稍、沙针 *Osyris quadripartita*、毛叶柿 *Diospyros mollifolia* 等；草本层高约 0.8~1m，盖度 30~50%，常见扭黄茅、荩草、戟叶酸模、地石榴 *Ficus tikoua*、千里光 *Senecio scandens*、毛马唐 *Digitaria ciliaris* 等。

### C、稀树灌木草丛

#### III 黄背草、扭黄茅群落 (*From Themeda japonica*、*Heteropogon contortus*)

评价区内广泛分布的暖温性稀树灌木草丛为黄背草、扭黄茅群落，广泛分布于评价区内的荒坡、旱地边缘，为原生植被遭人为破坏后形成的次生植被类型。群落显著的主要禾本科的种类形成优势，灌木较为稀少。灌木层高 0.5~2m，层盖度 10%，主要有白刺花、马桑、鰕冠花、黄檀 *Dalbergia hupeana*、多花杭子稍等；草本层高 0.3~1.5m，层盖度 70~90%，构成群落的主要种类为黄背草、扭黄茅、地石榴、野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、白草 *Pennisetum flaccidum*、紫苏、西南委陵菜、龙牙草、蔗茅 *Saccharum rufipilum*、荩草、牛筋草 *Eleusine indica*、蒿、蒲公英 *Taraxacum mongolicum*、鬼针草、牛尾蒿 *Artemisia dubia*、马鞭草 *Verbena officinalis*、滇苦苣菜 *Sonchus oleraceus*、酢浆草 *Oxalis corniculata*、紫茎泽兰 *Callipteris esculente* 等。

#### ②人工植被

评价区的人工植被包括农田植被和人工林，农田植被主要是水田和旱地，人工林主要是桉树林。

#### ①桉树林

评价区桉树林呈斑块状分布和以行道树两种形式分布在评价区内，均为人工种植。该群落高约 10~15m，总盖度 50~80%，可分为乔木层、灌木层和草本层。乔木层高 8-15m，层盖度 40~60%，以蓝桉 *Eucalyptus globulus* 为优势种，偶见、银荆 *Acacia dealbata*、云南松 *Pinus yunnanensis*、

栓皮栎幼树 *Quercus variabilis*、槲栎幼树 *Quercus aliena* 等；灌木层不发达，灌木层高约 0.5~1.5m，层盖度 30~50%，常见川梨、云南山蚂蝗、华西小石积、小铁仔 *Myrsine africana*、芒种花等；草本层高约 0.6~1m，盖度 30-40%，常见紫茎泽兰、牛尾蒿、加蓬、地石榴、白牛胆 *Duhaldea cappa*、黄龙尾 *Agrimonia pilosa*、川续断 *Dipsacus asper*、马鞭草、辣子草（牛膝菊）、荩草、千里光、酢浆草、砖子苗 *Mariscus sumatrensis*、鬼针草等。

#### ②农田植被

评价区旱地植被广泛分布，主要种植玉米、土豆、荞麦和各类蔬菜。

#### 4) 评价区植被资源现状

根据现场勘查及相关资料查询可知评价区内共录有蕨类植物 7 科 8 属 10 种；种子植物 63 科 212 属 294 种，其中灌木树种有云南松、厚皮香、栓皮栎、锥连栎、小铁仔、小叶栒子、车桑子、华西小石积等。评价区未发现国家和云南省级保护物种分布，也没有当地特有种分布。

#### ②名木古树

通过踏勘及实地走访，评价范围内无云南省林业厅文件“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》登记记录的名木古树。

#### ③珍稀保护植物

根据野外实地踏查结果，本工程占地范围内无根据《国家重点保护野生植物名录》(2021 年 9 月)记载的保护植物分布，亦无云南省林业厅文件中记载的云南省保护植物。也未发现有当地特有植物种。

#### ③陆栖脊椎动物现状

根据现场勘查及相关资料查询可知评价区共记录有两栖类动物 5 种，隶属于 1 目 3 科；记录有爬行类动物 6 种，隶属于 2 目 3 科；记录有哺乳类动物 12 种，隶属于 4 目 6 科；记录鸟类 91 种，隶属于 9 目 27 科。根据查询相关资料，双柏县内有国家 II 级重点保护物种 7 种，分别是黑翅鸢、[黑]鸢、松雀鹰、普通鵟、红隼、白腹锦鸡、斑头鸨鹑，



|                     | <p>绝大部分为生境范围广泛的猛禽类，但在现场踏勘及周边居民走访以及相关部门咨询项目区内未发现重点保护物种。项目区鸟类生境类型主要为在云南常见的松林和灌草丛生境，常见鸟类也多为在这些次生或人为生境中活动的鸟类。</p> <p>评价区内已有的两栖类、爬行类及哺乳类陆生脊椎动物不涉及珍稀野生保护物种。</p> <p><b>（3）生态敏感区现状</b></p> <p>项目用地经楚雄州双柏县自然资源局查询确认，本项目未占用基本农田、自然保护区、风景名胜区等生态保护红线。</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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |    |      |  |      |                             |         |       |      |         |         |                                                |  |  |  |  |  |                             |     |                     |  |  |  |  |  |                         |
| 生态环境保护目标            | <p>根据项目特点和所在区域特点，确定本项目的环境，保护目标详见下表，项目周边关系图详见附图 6，环境保护目标一览表见下表：</p> <p style="text-align: center;"><b>表3-4 环境保护目标一览表</b></p> <table><tr><th rowspan="2">保护内容</th><th rowspan="2">名称</th><th colspan="2">坐标/m</th><th rowspan="2">保护目标</th><th rowspan="2">相对升压站方位</th><th rowspan="2">相对升压站距离</th><th rowspan="2">环境功能区</th></tr><tr><th>经度</th><th>纬度</th></tr><tr><td>大气环境</td><td colspan="6">项目区厂界外500m范围内无自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中较集中的区域。</td><td>《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准</td></tr><tr><td>声环境</td><td colspan="6">项目区50米范围内没有声环境保护目标。</td><td>《声环境质量标准》（GB3096-2008）2</td></tr></table> | 保护内容 | 名称 | 坐标/m |  | 保护目标 | 相对升压站方位                     | 相对升压站距离 | 环境功能区 | 经度   | 纬度      | 大气环境    | 项目区厂界外500m范围内无自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中较集中的区域。 |  |  |  |  |  | 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准 | 声环境 | 项目区50米范围内没有声环境保护目标。 |  |  |  |  |  | 《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 |
| 保护内容                | 名称                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |    | 坐标/m |  |      |                             |         |       | 保护目标 | 相对升压站方位 | 相对升压站距离 | 环境功能区                                          |  |  |  |  |  |                             |     |                     |  |  |  |  |  |                         |
|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 经度   | 纬度 |      |  |      |                             |         |       |      |         |         |                                                |  |  |  |  |  |                             |     |                     |  |  |  |  |  |                         |
| 大气环境                | 项目区厂界外500m范围内无自然保护区、风景名胜区、居住区、文化区和农村地区中较集中的区域。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |    |      |  |      | 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准 |         |       |      |         |         |                                                |  |  |  |  |  |                             |     |                     |  |  |  |  |  |                         |
| 声环境                 | 项目区50米范围内没有声环境保护目标。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |    |      |  |      | 《声环境质量标准》（GB3096-2008）2     |         |       |      |         |         |                                                |  |  |  |  |  |                             |     |                     |  |  |  |  |  |                         |

|  |       |                                           |                                                 |                                   |
|--|-------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------|
|  |       |                                           |                                                 | 类区标准                              |
|  | 地表水环境 | 锅底塘水库                                     | 水库位于项目区西侧、锅底塘村北侧500m处，该水库为小（二）型水库，水功能为农灌，不涉及人饮。 | 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准    |
|  |       | 自建坝塘                                      | 自建坝塘位于项目区中部、波西厂村北侧1km处，该坝塘为农灌用水，不涉及人饮。          |                                   |
|  | 地下水环境 | 项目区500米范围内没有地下水集中饮用水水源和热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。 |                                                 | 《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准 |

## 1、环境质量标准

### （1）环境空气

项目位于双柏县大庄镇东北侧干海资村北部山脊地带，行政区划隶属于双柏县大庄镇。所在地环境空气属于二类区，执行 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准限值，标准值见下。

表 3-5 环境空气质量标准

| 污染物类别 | 污染物项目                         | 平均时段     | 浓度限值 | 单位                       |
|-------|-------------------------------|----------|------|--------------------------|
| 基本因子  | 二氧化硫                          | 年平均      | 60   | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
|       |                               | 24 小时平均  | 150  |                          |
|       |                               | 1 小时平均   | 500  |                          |
|       | 二氧化氮                          | 年平均      | 40   |                          |
|       |                               | 24 小时平均  | 80   |                          |
|       |                               | 1 小时平均   | 200  |                          |
|       | 一氧化氮                          | 24 小时平均  | 4    | $\text{mg}/\text{m}^3$   |
|       |                               | 1 小时平均   | 10   |                          |
|       | 臭氧                            | 日最大8小时平均 | 160  | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
|       |                               | 1 小时平均   | 200  |                          |
|       | 颗粒物（粒径小于等于 $10\mu\text{m}$ ）  | 年平均      | 70   |                          |
|       |                               | 24 小时平均  | 150  |                          |
|       | 颗粒物（粒径小于等于 $2.5\mu\text{m}$ ） | 年平均      | 35   |                          |
|       |                               | 24 小时平均  | 75   |                          |
| 特征因子  | 总悬浮颗粒物(TSP)                   | 年平均      | 200  | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ |
|       |                               | 24 小时平均  | 300  |                          |

### （2）地表水

参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水标准，

标准值如下：

表 3-6 地表水环境质量标准单位：mg/L

| 序号 | 污染物名称                       | 标准值    |
|----|-----------------------------|--------|
| 1  | 水温（℃）                       | /      |
| 2  | pH 值（无量纲）                   | 6~9    |
| 3  | 溶解氧≥                        | 5      |
| 4  | 高锰酸盐指数≤                     | 6      |
| 5  | 化学需氧量（COD）≤                 | 20     |
| 6  | 五日生化需氧量（BOD <sub>5</sub> ）≤ | 4      |
| 7  | 氨氮（NH <sub>3</sub> -N）≤     | 1.0    |
| 8  | 总氮（湖、库、以 N 计）≤              | 0.2    |
| 9  | 总磷（以 P 计）≤                  | 1.0    |
| 10 | 铜≤                          | 1.0    |
| 11 | 锌≤                          | 1.0    |
| 12 | 氟化物（以 F 计）≤                 | 1.0    |
| 13 | 硒≤                          | 0.01   |
| 14 | 砷≤                          | 0.05   |
| 15 | 汞≤                          | 0.0001 |
| 16 | 镉≤                          | 0.005  |
| 17 | 铬（六价）≤                      | 0.05   |
| 18 | 铅≤                          | 0.05   |
| 19 | 氰化物≤                        | 0.2    |
| 20 | 挥发酚≤                        | 0.005  |
| 21 | 石油类≤                        | 0.05   |
| 22 | 阴离子表面活性剂≤                   | 0.2    |
| 23 | 硫化物≤                        | 0.2    |
| 24 | 粪大肠菌群（个/L）≤                 | 10000  |

### （3）声环境

项目区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准。

表 3-7 声环境质量标准单位：dB(A)

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

## 2、污染物排放标准

### （1）大气污染物排放标准

施工期无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），即颗粒物：周界外浓度最高点≤1.0mg/m<sup>3</sup>。

运营期：升压站饮食油烟排放执行《饮食油烟排放标准》（GB18483-2001）表2中的小型标准。

**表 3-8 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  |
| 净化设施最低去除效率（%）                  | 60 |

## （2）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 3-9 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 3-10 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 |

## （3）废水排放标准

施工期：项目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，一同进入一体化污水处理设备处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化标准后回用于升压站内绿化用水，不外排。执行标准值如下：

**表 3-11 城市污水再生利用城市杂用水水质 单位：mg/L**

| 绿化用水 | pH  | 色度  | 嗅    | 溶解性总固体 | BOD <sub>5</sub> | 氨氮 | 溶解氧  | 阴离子表面活性剂 | 总氯  |
|------|-----|-----|------|--------|------------------|----|------|----------|-----|
|      | 6-9 | ≤30 | 无不快感 | ≤1000  | ≤10              | ≤8 | ≤2.0 | ≤0.5     | 2.5 |

## （4）工频电场、工频磁场

本项目属于交流输变电项目，工作频率为50Hz，根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），工频电场采用公众暴露电场强度控制限值4000V/m；工频磁场采用公众暴露磁感应强度控制限值100μT为评价标

|    |                                                                                                                                                                                                        |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>准。</p> <p>(5) 固废标准</p> <p>施工期以及运营期产生的固体废弃物，贮存过程执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》GB18599-2020 要求。</p> <p>危险废物临时贮存时执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单(环境保护部公告 2013 年第 36 号) 相关标准要求。</p>                       |
| 其他 | <p>根据环境保护部《关于印发〈建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法〉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>项目运营期升压站仅有少量的油烟排放，无生产废气排放；废水经处理后用水升压站内绿化用水，不外排；固体废物处置率为 100%；故本次环评建议不设总量指标。</p> |

## 四、生态环境影响分析

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 施工期生态环境影响分析 | <p>一、施工期废气对周围环境影响分析</p> <p>1、施工机械和运输车辆尾气</p> <p>施工机械和运输车辆产生的尾气主要污染物有:CO、HC、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>，主要对作业点周围和运输路线两侧局部范围产生一定影响，排放量小，影响也相对较小。</p> <p>2、扬尘</p> <p>扬尘的来源包括:A、车辆来往造成的现场道路扬尘;B、土方挖掘及现场堆放扬尘。</p> <p>1) 车辆运输扬尘</p> <p>根据有关资料，运输车辆在施工场地行驶产生的扬尘约占施工扬尘总量的 60%，这与场地状况有很大关系。一般情况下，在不采取任何抑尘措施的情况下，产生点周围 5m 范围内的 TSP 小时浓度值可达 10mg/m<sup>3</sup>，场地在自然风作用下产生的扬尘一般影响范围在 100m 以内，在产生点下风向 100m 处的 TSP 小时浓度值可降至 1mg/m<sup>3</sup> 以下。</p> <p>此外，运输车辆在离开施工场地后产生的道路扬尘主要是因颠簸或风的作用洒落尘土引起，对沿途周围环境产生一次和二次扬尘污染。</p> <p>2) 施工场内扬尘</p> <p>①开挖扬尘:通过类比调查，未采取防护措施和土壤较为干燥时，开挖最大扬尘约为开挖土量的 1%;在采取一定防护措施和土壤较为湿润时，开挖扬尘量约为 0.1%。</p> <p>②物料堆扬尘:施工现场物料、弃土堆积也会产生扬尘。据资料统计扬尘排放量为 0.12kg/m<sup>3</sup> 物料，若用帆布覆盖或可减少约 90%的产尘量。</p> <p>3、装修废气</p> <p>本项目建成后为框架房，室内装修过程中，废气主要来源于装修所使用的漆、胶、石材、地砖、木材等材料。废气中的有害物质主要有甲醛、苯等物质，对环境的危害较大。在采购装修材料时应购买合格品及</p> |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>优质品，装修过程及装修后的一个月内尽量保持室内通风，可以有效的减少室内不良物质的含量，减少对环境的危害。</p> <p><b>二、施工期废水及污染物排放环境影响分析</b></p> <p>①施工期废水</p> <p>本工程施工期生产废水主要是混凝土拌和冲洗废水，少量施工人员生活污水，运行期将产生电池板冲洗废水及升压站生活污水等，废水产生量小。具体如下：</p> <p>（1）混凝土拌和加工过程中产生的废水主要来自于冲洗，排放强度预计为 <math>10\text{m}^3/\text{d}</math>，废水排放量较小。根据国内外同类工程施工废水监测资料，废水主要污染物浓度 SS：<math>2100\text{mg/L}\sim 2500\text{mg/L}</math>，pH 值：<math>10\sim 12</math>，排放具有间断性和分散性特点。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。</p> <p>（2）施工期施工人员多分散居住于周围乡村，场区污水产生量很小，设置旱厕收集粪便，请当地居民定期清掏且用作农肥；其它少量生活污水可设置简易沉淀池收集处理达标后用于场地洒水降尘。</p> <p>②周围敏感区影响分析</p> <p>项目区西侧、锅底塘村北侧 500m 处为锅底塘水库，该水库为小（二）型水库，坝高 11.50m，总库容 14.91 万 <math>\text{m}^3</math>，正常蓄水位 1533.14m，死水位 1524.35m，水功能为农灌，不涉及人饮，项目区 3.15MW（39、41）#光伏方阵处于水库汇水范围内，设计光伏板最近距离水库蓄水位起沿地表外延不少于 20m，最低标高（1542m）高于水库正常蓄水位 8.86m；项目区中部、波西厂村北侧 1km 处有村民自建坝塘一处，该坝塘农灌用水，不涉及人饮，项目区 1.25WM（4）#、1.6WM（7、8）#、2.5WM（4、5）#、及 3.15MW（32~35）#光伏方阵位于该坝塘汇水区域内，根据相关部门选址意见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</p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

感性因素，原则上同意该项目实施（详见附件4）。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。雨水通过设计排水沟、沉砂池等措施汇集沉淀后排至水库、坝塘内，确保不因项目建设造成其水质污染和淤积等问题。

### 三、施工期噪声对周围环境影响分析

变电站施工期需动用大量的车辆及施工机具，噪声强度较大，在一定范围内会对周围声环境产生影响。主要施工机具噪声水平见表4-1。

表 4-1 施工噪声源强

| 声源名称 | 噪声级 dB(A) | 声源名称 | 噪声级 dB(A) |
|------|-----------|------|-----------|
| 搅拌机  | 98        | 推土机  | 94        |
| 铲料机  | 96        | 平路机  | 94        |
| 挖掘机  | 95        | 压路机  | 92        |
| 起重机  | 90        | 空压机  | 90        |
| 打桩机  | 105       | 切割机  | 100       |

施工期声环境影响预测计算公式：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \frac{r_2}{r_1}$$

式中： $L_1$ 、 $L_2$ —与声源相距  $r_1$ 、 $r_2$  处的施工噪声级，dB(A)。

由此公式计算各类建筑施工机械在不同距离处的噪声预测值见表4-2。

表 4-2 各类建筑施工机械在不同距离处的噪声预测值表

| 机械类型 | 噪声预测值 (dB(A)) |     |     |     |      |      |      |
|------|---------------|-----|-----|-----|------|------|------|
|      | 10m           | 20m | 40m | 50m | 100m | 150m | 200m |
| 搅拌机  | 78            | 72  | 66  | 64  | 58   | 54   | 52   |
| 铲料机  | 76            | 70  | 64  | 62  | 56   | 52   | 50   |
| 挖掘机  | 75            | 69  | 63  | 61  | 55   | 51   | 49   |
| 起重机  | 78            | 72  | 66  | 64  | 58   | 54   | 52   |
| 打桩机  | 85            | 79  | 73  | 71  | 65   | 61   | 59   |
| 推土机  | 74            | 68  | 62  | 60  | 54   | 50   | 48   |
| 平路机  | 74            | 68  | 62  | 60  | 54   | 50   | 48   |
| 压路机  | 72            | 66  | 60  | 58  | 52   | 48   | 46   |
| 空压机  | 70            | 64  | 58  | 56  | 50   | 46   | 44   |



|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |    |    |    |    |    |    |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
|  | 切割机                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 80 | 74 | 68 | 66 | 30 | 56 | 54 |
|  | <p>由上表可知，施工机械中噪声影响较大的设备打桩机、搅拌机等设备运行根据不同的施工阶段分批次运行，夜间不进行施工，大部分施工过程都远离居民点进行，产生的噪声在经距离衰减之后对周边声环境的影响较小，同时为了减轻噪声的影响，运输车辆经过村庄时，需要采取减速行驶、禁鸣等措施后，减小噪声对所经过敏感点的声环境影响。</p> <p><b>四、施工期固废对周围环境影响分析</b></p> <p>施工期的固体废物主要有施工建设过程中产生的建筑垃圾、建(构)筑物基础及道路建设产生的废土石方以及施工人员的生活垃圾。</p> <p><b>(1) 建筑垃圾</b></p> <p>拟建建(构)筑物产生的建筑垃圾主要来自施工现场，主要类型为废砖、废石等施工过程产生的建筑垃圾，项目建筑垃圾拟分类收集，可回收利用的外售相应收购商，不可回收部分堆存于弃渣场之内，弃渣场临时用地结束后，需妥善存放和处置设备和剩余材料，进行场内临时设施的清理。恢复至原有的地形地貌或比原有地形地貌更完善的状况，必要时根据当地政府部门要求编制复垦方案，开展复垦工作。采取上述措施后，不会对环境造成污染影响。</p> <p><b>(2) 生活垃圾</b></p> <p>施工期生活垃圾产生量较小，通过统一收集后运至村委会与当地生活垃圾一并处理。</p> <p><b>(3) 土石方</b></p> <p>施工过程中开挖的土石方，在施工完成之后基本回填使用，无法回填部分运至弃渣场内进行堆存，由于项目施工区域比较集中，场地平整土石方开挖和回填量可基本平衡，建设项目土石方量平衡详见下表，项目工程土石方平衡及流向表见附件 8，土石方平衡流</p> |    |    |    |    |    |    |    |

向框图见图 10。

## 五、施工期水土流失防治措施

本项目位于双柏县大庄镇东北侧干海资村北部山脊地带，行政区划隶属于双柏县大庄镇。水土流失主要发生在施工期。项目区侵蚀类型为水力侵蚀。应具体结合项目的布局、施工工艺，提出针对性的防治措施，减少施工过程中产生的水土流失量。本项目场内道路区（新建道路为主）和临时表土堆场区水土流失量较大，因此，应加强以上区域的防护措施。

水土流失工作应当遵循统一规划、因地制宜，突出重点、预防为主，防治结合、综合治理的原则，遵循生态规律，依靠建设单位、施工单位参与相结合，生态、经济、社会效益相统一的原则。施工期间及运营期若不注重水土保持，生态保护，可能造成水土流失加剧。

项目开工时应及时开展水土保持监测工作，主要监测内容包括土石方开挖情况、各施工区域的水土流失状况及防护措施效果等。

## 六、施工期生态环境影响分析

### （1）对植物植被的影响分析

#### ①对植被的影响

工程建设对植被的直接影响主要是施工期的影响。施工期对植被影响和破坏的途径主要是主体工程占用和分割土地，改变土地利用性质，使场内植被覆盖率降低；新修道路，弃土占地，破坏土壤结构；工程活动扰动了自然的生态平衡，对沿线植被的生存将产生一定的不利影响。

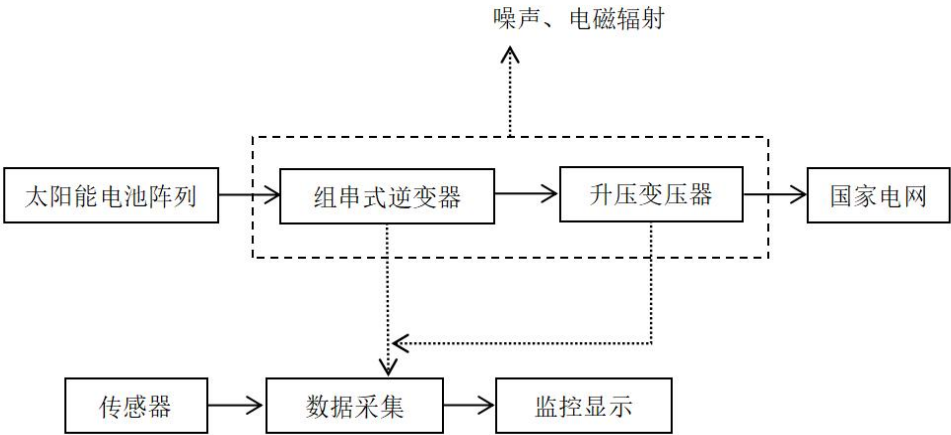
本工程建设内容主要包括太阳能光伏阵列单元基础工程、道路工程、直埋电缆、箱式变电站以及施工临时设施等，项目总占地面积为  $385.39\text{hm}^2$ （其中永久占地为  $2.79\text{hm}^2$ ，临时占地为  $382.60\text{hm}^2$ ），其中占用林地（均为覆盖度较低灌木林地） $362.58\text{hm}^2$ 、耕地（梯坪地及坡耕地） $15.53\text{hm}^2$ 、其它土地（裸地） $7.28\text{hm}^2$ 。

工程建设影响植被面积就整个评价范围来说所占比例较小，且所影

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>响类型在评价区及周边地区均广泛分布，无特殊保护类型。综上，工程施工过程、施工活动中扰动地表，将对地表植被造成破坏，仅导致部分植被面积和常见植物种类数量的损失，不会导致种类消失，工程建设对当地植被的影响小。</p> <p>②对植物的影响</p> <p>根据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年）、《云南省第一批省级重点保护野生植物名录》（1989 年）等资料，评价区内未发现国家级和省级保护植物。拟建项目区内无狭域特有动物和植物，项目建设施工对保护动植物无影响。项目建设期间将对光伏阵列下方及露天空隙进行土地翻整，原有植被将会被部分铲除，建设期间区域植被覆盖率会下降。但随着林业工程实施后，植被覆盖率会得到恢复。</p> <p><b>（2）对陆生动物的影响分析</b></p> <p>本工程建设对陆生脊椎动物的影响主要表现在施工期施工占地和开挖对生境的破坏；施工机械噪声、运输噪声的干扰等。</p> <p>①两栖动物</p> <p>施工期部分施工人员可能对较大型的蛙类进行捕食，捕食范围以施工生活区为中心向上下河段和周围地区扩展，其结果可能造成可蛙类动物种群数量的下降。施工中建设各种永久性建筑或临时性建筑，将使原有的两栖动物活动范围缩小，但影响十分有限。受影响的两栖动物在区域内广泛分布，故工程建设不会对其生物多样性造成影响。</p> <p>②爬行动物</p> <p>施工过程将对原有爬行动物赖以生存、繁衍的环境造成破坏，影响程度由工程规模、性质和特点来决定。爬行动物运动能力较两栖类为强，开挖声将迫使它们逃离施工区。堆渣形成碎石裸地，在新植被形成前，爬行类中喜阳、喜干燥的蜥蜴种群数量可能会增加，但喜阴的蛇类可能消失。施工期中，由于人口增多，人类活动范围及频率增大，综合加工厂、办公区、仓库等的建设，将使工地上下沿岸的灌草丛覆盖度降低，地面的光照度更加充足，干燥度也会增大，蜥蜴类动物种群数量将可能</p> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>增加。</p> <p>根据以往工程施工情况，施工车辆和机械压死一定数量的穿越道路和施工作业区的爬行动物，施工期间应注意对这些爬行动物的保护。整个施工期间施工人员捕食蛇类的不良行为可能会兴起和蔓延，导致施工区附近大中型蛇类种群数量有所减少。</p> <p>③鸟类</p> <p>施工永久性占地和临时性占地减少灌草丛面积；建房、修路、筑坝等影响评价范围内灌丛，使得原来生活在该区域的鸟类等进行迁移。施工开挖、机器震动、汽车运行等将使鸟类迁离施工区；施工排放的废水、废气、废渣使施工区灌草丛环境受到一定的影响，由于该类生境减少，使原来栖息在该类生境的鸟类的生存空间和食物来源受到一定的影响。鸟类飞行能力较强，施工活动可能会影响其活动范围，但由于其飞行能力强，工程建设对其影响不大。</p> <p>④哺乳类</p> <p>评价范围内现阶段未发现大型哺乳类的栖息生境，施工过程对中小型兽类造成的影响相对较大。由于修路、建房、光伏板安装等工程施工，对部分兽类的栖息地造成破坏，迫使它们迁移，种群数量减少。根据野外调查可知，在此区域中活动的都是食虫目鼯科、啮齿目鼠科和食肉目鼬科的中小型兽类，工程的建设将会对其原有栖息地的植被造成破坏。</p> <p>总体而言施工噪声在一定程度上会影响陆生动物生境质量，但由于施工期较短、场址相对整个地区来说范围又很小，且动物的活动能力较强，本身有躲避危险的本能，可以迁移到附近生活环境一致的地方。因此，施工期对当地野生动物的影响程度较小，更不会造成野生动物种类和数量的下降。只要加强对施工人员和管理人员的教育，严禁工人捕杀野生动物，随着施工结束，施工期对当地生态环境的影响将逐渐消失。</p> <p><b>七、施工期水土流失影响分析</b></p> <p>根据水土保持方案的预测成果，根据水土流失面积，工程施工期及自然恢复期可能造成水土流失总量为 11006.15t，原生水土流失量为</p> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>5344.96t，新增水土流失量为8340.76t。新增水土流失量中，施工期的流失量为8340.76t，自然恢复期无新增水土流失，水土流失主要发生在施工期间。</p> <p>工程建设过程中，工程区征地范围内的地表将遭受不同程度的破坏，局部地貌将发生较大的改变，建设期内水土流失量较大，如不采取水土保持措施，松散的弃土弃渣遭遇暴雨、洪水的冲蚀，很容易对区域土地生产力，区域生态环境、河道水质等造成不同程度的危害。</p> <p>（1）对区域生态环境的影响</p> <p>①对土壤性质的影响</p> <p>项目施工会使原地表土层受到破坏，导致林草覆盖度降低，会使地表土壤理化性质下降、抗蚀能力减弱，水土流失增加。</p> <p>②对植被的影响</p> <p>项目建设占地主要为灌木林地及灌木草丛，使植被覆盖度降低，影响工程区域生态环境。</p> <p>③对地貌的影响</p> <p>项目建设中土石方开挖都会对原地形产生严重扰动，改变原有地貌，可能增加滑坡、崩塌等重力侵蚀的发生。</p> <p>（2）对社会环境和经济发展的影响</p> <p>该项目的建设为进一步促进地区经济发展具有重要意义。若项目建设可能产生的新增水土流失得不到有效防治，必将使建设区现有水土流失加剧，给建设区周边居民生产生活带来不利影响。</p> <p>（3）对下游及周边地区可能形成的危害</p> <p>项目弃渣、回填土如果不及时防护和治理，雨季暴雨径流将会携带大量泥沙下泄，进入下游地区的河道、沟渠、坝塘等影响行洪及灌溉。且项目部分地块位于锅底塘水库、村民自建坝塘汇水范围内，虽然该区域为光伏方阵区域，施工扰动及产生土石方较小，产生土石方均可就地回填，但施工期间若不采取临时拦挡、排水、沉砂、覆盖等临时防护措施，汇水冲刷裸露场地极易产生水土流失，对下游生态环境、水库和周</p> |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | <p>边居民生活将造成一定影响。</p> <p><b>八、施工期人员健康影响分析</b></p> <p>本项目施工高峰人数为 200 人，场址区人口密集，若不加强环境卫生、饮用水卫生、食品卫生管理，可能导致传染病流行。若不加强对外来施工人员的检疫工作，疟疾、肝炎等随施工人员带入，有可能在施工人群中造成疟疾发病率上升。施工人员高度密集，也增大了接触鼠类的机会。应提高警惕，应及早预防，防止各类传染性疾病在施工期尤其在施工前期医疗卫生条件较差的条件下蔓延，以保证人群健康。此外，由于目前新冠疫情的风险仍然存在，施工期会有大量外来人员进出工程区，存在新冠疫情传染风险。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 运营期生态环境影响分析 | <p><b>运营期工艺流程及产污节点</b></p> <p>项目运营期工艺流程及产污情况如下图所示：</p>  <pre> graph LR     A[太阳能电池阵列] --&gt; B[组串式逆变器]     B --&gt; C[升压变压器]     C --&gt; D[国家电网]     subgraph Box [ ]         B         C     end     Box -.-&gt; E[噪声、电磁辐射]     B -.-&gt; F[数据采集]     G[传感器] --&gt; F     F --&gt; H[监控显示]   </pre> <p><b>图 4-1 光伏升压站工艺流程及产物环节示意图</b></p> <p><b>1、运营期生态影响分析</b></p> <p>项目运营期的生态影响，主要为大量光伏电池板遮挡阳光对植物生长的影响及光伏电池板占用草地和灌木林地对区域生态的影响。</p> <p>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；</p> <p>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；</p> |

3) 对受遮盖后的小环境造成影响：阳光受遮挡后阳生植物的生境质量会大大降低，但同时又为阴生植物创造了大量适宜的生境。受太阳能光伏组件遮挡，喜阳植物（如禾本科植物等）个体生长不良，无法繁殖甚至死亡；而对耐阴植物来说，影响不是很大，不会导致其个体的死亡；对喜阴植物来说，由于适宜生境的增加，在一定程度上，其个体数量将会增加。由于光伏电站建设不扰动林地，且占地区植被主要为次生性的石灰岩灌丛，草地，植物种类较少，生物量小，同时项目建成后将对项目光伏电池板间、板下区域植被恢复，选择喜阴草本植物，因此工程建成运行后对项目地原有植被的影响在可接受的范围内。

4) 根据《云南省自然资源厅云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》（云自然资[2019]196号）：“光伏复合项目架设在一般耕地或其他农用地上的光伏方阵用地，满足光伏组件最低沿高于地面 2.5 米、高于最高水位 0.6 米，桩基间列间距大于 4 米，行间距大于 6.5 米的架设要求；除桩基用地外，严禁硬化地面（场内施工检修道路按渣石路设计）。

根据项目实际设计，本工程太阳电池方阵支架采用单支柱斜顶支架方案，光伏组件最低沿高于地面 2.5m，桩基间列间距大于 4m、行间距大于 6.5m 的架设，满足云南省光伏复合项目建设要求，有利于一般耕地农作物种植和灌木林生长。

## 2、运营期环境空气影响分析

本项目为升压站建设项目，生产营运过程中无废气产生。本项目废气主要为职工食堂产生的油烟。

本项目食堂就餐人数约 10 人/餐，消耗动植物油以 25g/人.d 计，则食堂年消耗食用油 91.25kg/a。食物烹饪、加工过程中产生油烟废气，油烟的产生量按食用油的 3% 计算，则食堂油烟产生量约 2.74kg/a。食堂灶头上部要求安装排风罩，并配套安装 1 台抽油烟机，净化效率 75%。排风罩总风量 1000m<sup>3</sup>/h，每天按 3h/餐计算，则油烟排放浓度 0.625mg/m<sup>3</sup>，排放量为 0.685kg/a。

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>根据以上核算，项目产生的油烟废气可以满足《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)中小型油烟最高允许排放浓度<math>2\text{mg}/\text{m}^3</math>限值的要求。同时，根据《饮食业环境保护技术规范》(HJ554-2010)要求，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达标排放，排放量较小，污染物浓度较低，且对周围环境影响较小。</p> <p><b>3、运营期水环境影响分析</b></p> <p>本项目建成投运后，废水主要为职工生活废水。</p> <p>①生活废水</p> <p>本项目建成投运后，该项目劳动定员为10人，均在站内食宿，生活用水总量为<math>1\text{m}^3/\text{d}</math>，<math>365\text{m}^3/\text{a}</math>。生活废水的产生系数按照<math>0.8\text{m}^3</math>计，则生活污水产生量为<math>0.8\text{m}^3/\text{d}</math>，<math>292\text{m}^3/\text{a}</math>。食堂废水由<math>0.5\text{m}^3</math>的隔油池处理后同生活污水进入化粪池预处理后排入污水处理设备，本项目为地埋式污水处理，并设置一个容积为<math>3\text{m}^3</math>的废水收集池。废水经污水处理设备处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中绿化标准要求后雨天暂存于容积为<math>3\text{m}^3</math>的废水收集池中，晴天用于升压站绿化用水，不外排。</p> <p><b>A、化粪池、废水收集池及隔油池可行性分析</b></p> <p>项目生活废水产生量为<math>0.8\text{m}^3/\text{d}</math>，<math>292\text{m}^3/\text{a}</math>，化粪池设计能力按24h停留时间确定，化粪池容积不应小于<math>1\text{m}^3</math>，同时考虑连续3天降水，废水收集池容积不应小于<math>3\text{m}^3</math>。食用油污水停留时间取10min，项目设置<math>0.5\text{m}^3</math>的隔油池可以满足食用油污水停留时间的要求；综上所述本项目设置一个容积为<math>1\text{m}^3</math>的化粪池、一个容积为<math>3\text{m}^3</math>的废水收集池、一个容积为<math>0.5\text{m}^3</math>的隔油池将可满足项目废水处理需求；</p> <p><b>B、污水处理设备可行性分析</b></p> <p>根据查阅相关污水处理资料显示，一般情况下：生活污水中主要污染物产生浓度分别约为<math>\text{COD}_{\text{cr}}</math>：<math>300\text{mg}/\text{L}</math>、<math>\text{BOD}_5</math>：<math>200\text{mg}/\text{L}</math>、</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



SS：250mg/L 和氨氮：25mg/L。

建设单位拟建设的污水处理措施为地埋式，为了保证污水处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020），本环评推荐采用 MBR 膜工艺进行污水处理。其处理工艺流程如下：

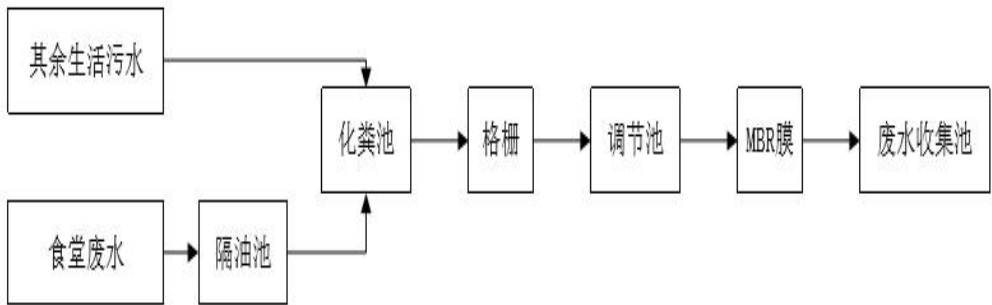


图 4-2 项目污水处理工艺流程图

MBR 膜工艺是可以有效的处理净化生活污水，属于市面上比较常见的的生活污水处理措施，属于有效的低浓度的生活污水处理工艺，MBR 工艺通过将分离工程中的膜分离技术与传统废水生物处理技术有机结合，不仅省去了二沉池的建设，而且大大提高了固液分离效率，并且由于污泥中特效菌（特别是优势菌群）的出现，提高了生化反应速率。可使得污水处理满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）绿化用水标准。项目生活污水产生及排放情况统计如下：

表 4-3 项目生活污水处理情况统计表

| 污水量     | 污染物项目            | 进水         |          | 出水         |          | 去除效率（%） | 标准限值（mg/L）                              |
|---------|------------------|------------|----------|------------|----------|---------|-----------------------------------------|
|         |                  | 产生浓度（mg/L） | 产生量（t/a） | 排放浓度（mg/L） | 排放量（t/a） |         | 《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）绿化用水标准 |
| 292m³/a | COD              | 300        | 0.088    | 60         | 0.018    | 80      | /                                       |
|         | BOD <sub>5</sub> | 200        | 0.058    | 10         | 0.003    | 95      | 10                                      |
|         | SS               | 250        | 0.073    | 50         | 0.015    | 80      | /                                       |

|  |  |    |    |       |   |       |    |   |  |
|--|--|----|----|-------|---|-------|----|---|--|
|  |  | 氨氮 | 25 | 0.007 | 8 | 0.002 | 68 | 8 |  |
|--|--|----|----|-------|---|-------|----|---|--|

根据上表可知，项目区生活废水经污水处理设备处理后，可满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）绿化用水标准，处理达标后的水可作为升压站绿化用水。

**4、运营期声环境影响分析项目运营期**

噪声主要来源于逆变器产生的电磁噪声，噪声值在 60dB(A)左右。项目运营期逆变器选用低噪声类型设备，均设置外壳隔声；设备底部基础安装减振垫；加强对逆变器的定期检查维护使其处于正常稳定的运行状态；本项目选用的设备噪声源强低，同时太阳能发电工程具有极强的周期性，仅白天运行，根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009），运营期逆变器产生的电磁噪声预测值计算模式如下：

$$LA(r) = LA(ro) - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc)$$

式中：

LA(r) ——距声源 r 处的 A 声级，dB；

LA(ro) ——参考位置 ro 处的 A 声级，dB；

Adiv——声波几何发散引起的 A 声级衰减量 dB；

Adiv=20lg(r/ro)；

Aatm——大气吸收引起的 A 声级衰减量 dB；

Agr ——地面效应引起的 A 声级衰减量 dB；

Abar——声屏障引起的 A 声级衰减量 dB；

Amisc——其它多方面效应引起的 A 声级衰减量 dB。

由上公式计算出运营期变压器、逆变器产生的电磁噪声噪声预测结果见下表。

**表 4-4 距声源不同距离出的噪声值**

| 设备名称    | 声源   | 6m   | 10m  | 20m  |
|---------|------|------|------|------|
| 变压器/逆变器 | 60.0 | 44.0 | 40.0 | 34.0 |

由上表可知，项目建成投运后，变压器噪声在 6m 之外能满足《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)），升压站周围 50m 无声环境保护目标，噪声对周边声环

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>境的影响可以接受。</p> <p><b>5、运营期固体废物影响分析</b></p> <p>一、影响分析</p> <p>运营期项目产生的固废，包括一般固废、生活垃圾及危险废物。</p> <p>1) 一般固体废物</p> <p>①污水处理设施污泥</p> <p>生活污水处理过程中会产生少量的污泥，类比同类项目，污泥年产生量约 0.5t/a，污泥中主要含有有机物，该部分污泥定期清掏与生活垃圾一并清运至当地生活垃圾收集点进行统一处理，不得随意丢弃。</p> <p>②生活垃圾</p> <p>项目劳动定员为 10 人，均在项目内食宿，生活垃圾产生量以 0.5kg/（人·d）计，则生活垃圾产生量约为 5kg/d，年产生量为 1.825t/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回收利用，不能利用的部分袋装后放入项目办公生活区的垃圾桶内，定期清运至当地生活垃圾收集点进行统一处理，不得随意丢弃、焚烧。</p> <p>2) 危险废物</p> <p>①废矿物油</p> <p>项目涉及的废矿物油分为 3 部分：主变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油；箱式变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油；传动轴等装置维修过程中产生的废润滑油；项目运营期废矿物油约产生 0.1t/a。根据对照《国家危险废物名录》（2021 年版），废变压器油（废物代码为“900-220-08 变压器维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油”），废润滑油（废物代码为“900-249-08 使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物”）。二者均为矿物油，均为“HW08 废矿物油与含矿物油废物的危险废物”。</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>项目主变压器中存有变压器油，正常情况下变压器油不外排，仅在检修及发生事故时会产生一定量的废变压器油，检修过程中产生的废变压器油，由油桶收集之后，16m<sup>2</sup>危废暂存间之内，定期委托有资质单位清运处置。</p> <p>发生环境事故时，主变压器底部设有贮油坑，容积为主变压器油量的 20%，贮油坑的四周设挡油坎，高出地面 100mm。坑内铺设厚度为 250mm 的卵石，卵石粒径 50~80mm，坑底设有排油管，能将事故油及消防废水排至 50m<sup>3</sup>的事故油池中，事故排油贮油池的放空和清淤用潜水泵抽吸，用规定容器统一收集后暂存于危废暂存间，定期委托有危废处理资质单位进行处置。</p> <p>B、箱式变压器在维修过程中产生的废变压油，在检修过程中经油桶收集之后，16m<sup>2</sup>危废暂存间之内，定期委托有资质单位清运处置。</p> <p>C、传动轴维护过程中使用的润滑油以及沾染矿物油的废弃包装物，维护过程中进行收集，暂存 16m<sup>2</sup>危废暂存间之内，定期委托有资质单位清运处置。根据主体设计可研资料废变压器油产生量约 1t/a，废润滑油产生量约 50kg/a，收集后交由持有相应危废资质的单位处理。</p> <p>②废弃铅酸电池</p> <p>项目选用 2 组 100Ah 的铅酸蓄电池，长时间使用之后会损坏，对照《国家危险废物名录》（2021 年版），废弃铅酸蓄电池属于 HW31 含铅废物，废物代码为 900-052-31。废弃铅酸电池损坏更换基本都是全部进行更换，由提供厂家进行更换之后带走，不在厂区内进行储存。2 组 100Ah 的铅酸蓄电池重量约为 200kg，内部电解液主要成分为硫酸，重量约占 10%，则硫酸量为 20kg。</p> <p>③废旧光伏组件</p> <p>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</p> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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 1m<sup>2</sup> 计，每平方米按 15kg 计，则每年产生的废旧光伏组件为 15kg。根据《国家危险废物名录》（2021 版），废电路板（包括废电路板上附带的元器件、芯片、插件、贴脚等）属于危险废物，废物类别为 HW49，废物代码为 900-045-49，产生废旧光伏组件时暂存于 16m<sup>2</sup> 危废暂存间，收集后交由持有相应危废资质的单位处理。

二、固体废物环境管理要求

1、危险废物环境管理要求

项目设置危废暂存间一间，面积 16m<sup>2</sup>，位于辅助用房一层，危废暂存间采用全封闭式，危险废物应严格按照《危险废物管理办法》和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单（2013 年第 36 号）要求执行，做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别，同时危险废物的记录和货单需保留 3 年。定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；建立危险废物贮存的台账制度，应有危险废物出入库交接记录，执行危险废物转移联单制度。危废暂存间根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单（2013 年第 36 号）中的相关要求进行管理和建设，具体见下表。

表 4-5 危险废物管理要求一览表

|        |                                                                                                                                                                                                    |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 一般管理要求 | 4.2 在常温常压下易爆、易燃及排出有毒气体的危险废物必须进行预处理，使之稳定后贮存，否则，按易爆、易燃危险品贮存。<br>4.3 在常温常压下不水解、不挥发的固体危险废物可在贮存设施内分别堆放。<br>4.4 除 4.3 规定外，必须将危险废物装入容器内。<br>4.5 禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装。<br>4.6 无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装。 |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|--|--|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |                      | <p>4.7 装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100 毫米以上的空间</p> <p>4.9 盛装危险废物的容器上必须粘贴符合本标准附录 A 所示的标签。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|  |  | 危险废物<br>贮存容器         | <p>5.1 应当使用符合标准的容器盛装危险废物。</p> <p>5.2 装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求。</p> <p>5.3 装载危险废物的容器必须完好无损。</p> <p>5.4 盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）。</p> <p>5.5 液体危险废物可注入开孔直径不超过 70 毫米并有放气孔的桶中。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|  |  | 危险废物<br>贮存设施<br>设计原则 | <p>6.2.1 地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。</p> <p>6.2.2 必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置。</p> <p>6.2.3 设施内要有安全照明设施和观察窗口。</p> <p>6.2.4 用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。</p> <p>6.2.5 应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。</p> <p>6.2.6 不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|  |  | 危险废物<br>堆放           | <p>6.3.1 基础必须防渗，防渗层为至少 1 米厚粘土层（渗透系数<math>\leq 10^{-7}</math> 厘米/秒），或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数<math>\leq 10^{-10}</math> 厘米/秒。</p> <p>6.3.2 堆放危险废物的高度应根据地面承载能力确定。</p> <p>6.3.3 衬里放在一个基础或底座上。</p> <p>6.3.4 衬里要能够覆盖危险废物或其溶出物可能涉及到的范围。</p> <p>6.3.5 衬里材料与堆放危险废物相容。</p> <p>6.3.6 在衬里上设计、建造浸出液收集清除系统。</p> <p>6.3.7 应设计建造径流疏导系统，保证能防止 25 年一遇的暴雨不会流到危险废物堆里。</p> <p>6.3.8 危险废物堆内设计雨水收集池，并能收集 25 年一遇的暴雨 24 小时降水量。</p> <p>6.3.9 危险废物堆要防风、防雨、防晒。</p> <p>6.3.10 产生量大的危险废物可以散装方式堆放贮存在按上述要求设计的废物堆里。</p> <p>6.3.11 不相容的危险废物不能堆放在一起。不相容危险废物要分别存放或存放在不渗透间隔分开的区域内，每个部分都应有防漏裙脚或储漏盘，防漏裙脚或储漏盘的材料要与危险废物相容。</p> |  |
|  |  | 危险废物<br>贮存设施<br>的运行与 | <p>7.2 危险废物贮存前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致，并登记注册。</p> <p>7.3 不得接收未粘贴符合 4.9 规定的标签或标签未按规定填写的</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |

|  |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|--|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | 管理               | <p>危险废物。</p> <p>7.4 盛装在容器内的同类危险废物可以堆叠存放。</p> <p>7.5 每个堆间应留有搬运通道。</p> <p>7.6 不得将不相容的废物混合或合并存放。</p> <p>7.7 危险废物产生者和危险废物贮存设施经营者均须做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年。</p> <p>7.8 必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。</p> |  |
|  | 危险废物贮存设施的安全防护与监测 | <p>8.1.1 危险废物贮存设施都必须按 GB15562.2 的规定设置警示标志。</p> <p>8.1.2 危险废物贮存设施周围应设置围墙或其它防护栅栏。</p> <p>8.1.3 危险废物贮存设施应配备通讯设备、照明设施、安全防护服装及工具，并设有应急防护设施。</p> <p>8.1.4 危险废物贮存设施内清理出来的泄漏物，一律按危险废物处理。</p>                                                                                                    |  |
|  | 危险废物贮存设施的关闭      | <p>9.1 危险废物贮存设施经营者在关闭贮存设施前应提交关闭计划书，经批准后方可执行。</p> <p>9.2 危险废物贮存设施经营者必须采取措施消除污染。</p> <p>9.3 无法消除污染的设备、土壤、墙体等按危险废物处理，并运至正在营运的危险废物处理处置场或其它贮存设施中。</p> <p>9.4 监测部门的监测结果表明已不存在污染时，方可摘下警示标志，撤离留守人员。</p>                                                                                         |  |

2、一般工业固废管理要求

①生活垃圾、污泥存放应做到防雨、防流失、覆盖；

②不得露天堆放，防止雨水进入产生二次污染；

综上所述分析，项目运营期间产生的一般固废、生活垃圾、危险废物均采取措施，可得到妥善的处置，处置率为 100%，采取以上措施后不会所周围环境造成影响。

6、运营期电磁辐射对环境的影响分析

(1) 等级确定

依据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中有关规定，本工程 220kV 变电站主变压器采用户外式布置，本期规模为 1×200MVA，参照《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020)，本工程变电站电磁

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>环境影响评价工作等级确定为二级，具体分析详见《电磁环境影响专题评价》。</p> <p>(2) 环保措施</p> <p>同时为了减轻电磁环境的污染，环评要求建设单位做到以下几点：</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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>项目运营期采取上述措施后，可以有效减轻电磁辐射对周围环境的影响。</p> <p><b>7、运营期光照影响分析</b></p> <p>本项目安装的光伏太阳能板应按照要求最大程度减少对太阳光的反射，支架为固定支架，倾角为 25°，组件最外层为绒面钢化玻璃，该种材质透光率极高，吸收率达到 98%左右，光伏电池的制作中具有减反射的设计，主要是使用带激光刻槽或者化学腐蚀方法，使硅片表面形成凹凸不平的绒面。目的是减少入射光的反射、增加光的吸收，提高光电转换效率。这些绒面在显微镜下呈现非周期性排列的金字塔型，对可见光和近红外光（波长 400nm~1050nm）反射率仅为 4%~11%，其它波长的光，包括紫外光和红外光（波长小于 400nm 和大于 1050nm）都将穿透玻璃和硅材料。被反射的 4%—11%可见光和近红外光属漫反射，不是指向某地</p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



固定方向的镜面反射，其反射率远远低于国家规定的 30%，不会对周围环境产生光污染。

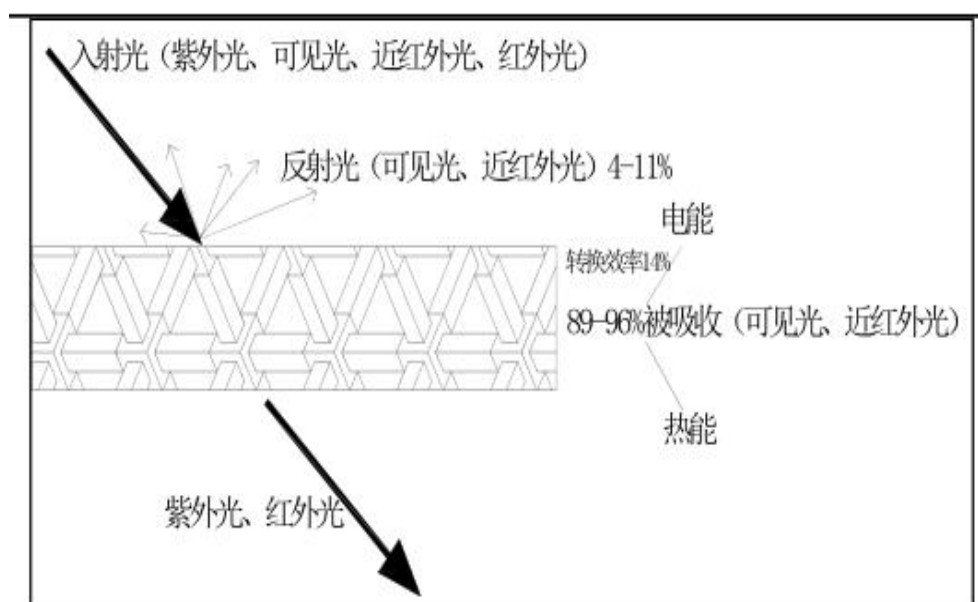
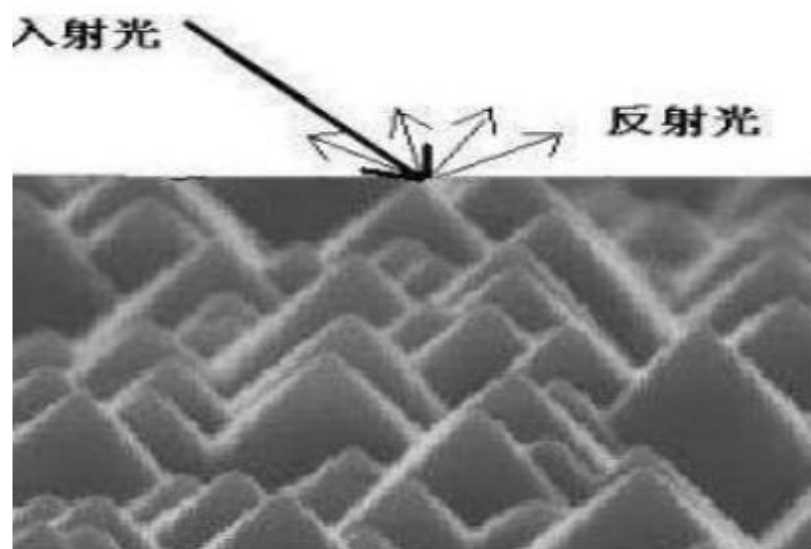


图 4-3 太阳能电池反射示意图

## 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

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>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。</p> <p>(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</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>(2) 基础拆除产生的生态环境影响</p> <p>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：</p> <p>①掘除硬化地面基础，对场地进行恢复；</p> <p>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；</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

务期满后对环境产生的影响较小。

## 9、运营期环境风险影响分析

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》（HJ169-2018）要求进行评价。

### （1）风险调查

本项目涉及的风险物质主要为变压器油和运营维护过程中产生的少量废润滑油。项目涉及的风险物质储存量具体详见表 4-6。

表 4-6 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                           |
|-------|-------|--------------|--------------------------------|
| 变压器油  | 液态    | 36t          | 主变压器内、事故油池                     |
|       |       | 0.95t×83 组   | 箱式变压器内、危废暂存间（桶装），总重量 20.45t    |
|       |       | 170kg×10（桶装） | 仓库                             |
| 废润滑油  | 液态    | 0.1t（桶装）     | 危废暂存间                          |
| 废光伏组件 | 固体    | 15kg         | 危废暂存间                          |
| 废铅酸电池 | 固体、液体 | 200kg        | 铅酸蓄电池室（仅使用过程中储存，使用废弃之后不在厂区内存储） |

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 4-7 项目涉及危险物质特性表

| 名称             | 风险特性  | 危险物质类别 | 理化性质                                                                                                                                       |
|----------------|-------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 变压器油/废矿物油/废润滑油 | 易燃、爆炸 | 可燃物质   | 外观与性状：稍有粘稠半透明液体；<br>相 对 密 度 （ 水 =1 ） ：<br>0.86~0.895；<br>相对蒸气密度（空气=1）：<br>1.4；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/ml                                                                                              |  |
|  | 废光伏组件 |  | 重金属      | 重金属渗入土壤环境，燃烧产生危险废气                                                                                       |  |
|  | 废铅酸电池 |  | 酸性介质、腐蚀性 | 内部酸性介质外溢造成腐蚀，主要成分为硫酸，外观：纯品为无色透明油状液体，无臭；相对密度（水=1）：1.83；相对蒸气密度（空气=1）：3.4；溶解性：于水混溶。急性毒性：大鼠吸入 LC50：2140mg/kg |  |

(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 4-8 评价工作等级划分**

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

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

式中：q1、q2...qn—每种危险物质的最大存在量，t。  
Q1、Q2...Qn—每种危险物质的临界量，t。

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）

$Q \geq 100$ ,  $Q$  的确定见下表。

表 4-9 项目危险物质储量及临界量一览表

| 物质名称            | CAS 号     | 储存量(最大存在总量) t | 临界量 t   | 比值(Q)   |
|-----------------|-----------|---------------|---------|---------|
| 变压器油            | /         | 65.45         | 2500    | 0.02618 |
| 润滑油             | /         | 0.1           | 2500    | 0.00004 |
| 铅酸电池内部硫酸        | 7664-93-9 | 0.02          | 10      | 0.002   |
| 项目 Q 值 $\Sigma$ |           |               | 0.02822 |         |

由上表可知, 本项目危险物质与临界量的比值  $Q$  为 0.02822。  $Q < 1$ , 确定本项目环境风险潜势为 I, 为一般环境风险项目, 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变压器油、废矿物油在使用、储运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 4-10 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  | 矿物油   | 泄漏     | ①泄漏后可能通过雨水管网进入附近水体, 造成严重的水环境污染事故。<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、爆炸所产生的大量液体挥发形成的蒸汽, 以及次生污染物, 将对周边大气产生较为严重的环境污染。 | 大气、地表水、土壤、地下水 |
| 2  | 废光伏组件 | 乱堆乱放   | 含有的重金属渗透入土壤内部, 火灾燃烧形成有毒有害气体。                                                                                                  | 大气、土壤         |
| 3  | 废铅酸电池 | 内部酸液泄露 | 泄露对周边的环境有一定的腐蚀性。                                                                                                              | 土壤            |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>(5) 环境风险分析</p> <p>①大气环境风险分析</p> <p>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。由于主变中变压器油泄漏后直接进入事故油池存放，暴露在空气中的量较小。废矿物油贮存在容器中，放置在室内，通过加强巡检等措施后可以及时发生泄漏，切断泄漏源，并采用合适的材料收容泄漏物，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。</p> <p>②地表水环境风险分析</p> <p>若因管理不当或设备损坏导致矿物油发生泄漏，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，事故油池已按要求采取了重点防渗措施，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、废矿物油不会随地表径流一起进入地表水，对地表水影响不大，地表水环境风险可控。</p> <p>③地下水环境风险分析</p> <p>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、废矿物油下渗后可能对地下水造成污染，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</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>做好分区防渗工程，且提高工程质量，运营期加强监管的基础上，则地下水环境风险可控。</p> <p>④土壤</p> <p>主要为事故油池、危废暂存间的泄露下渗对土壤环境造成污染，与地下水风险一致，项目在基建期需要根据环评要求及设计规范的要求严格做好事故油池及危废暂存间的防渗工作，同时提高工程质量，运营期加强监管的基础上，则土壤环境风险可控。</p> <p>若产生废弃光伏组件等固体危险废物，需进行统一收集至危废暂存间内部，避免乱扔乱埋，则土壤环境风险可控。</p> <p>铅酸蓄电池内部含有硫酸作为电解液，含量不高，同时由于储存在铅酸电池内部，基本上不会发生泄露现象，且硫酸分别存于电池块的内部，若由于产品质量不佳或操作不当等发生泄露现象，需采用砂土、碱性材料吸收，或采用大量水冲洗，稀释后水排入废水处理系统，则土壤环境风险可控。</p> <p>(6) 环境风险防范措施及应急要求</p> <p>①环境风险防范措施</p> <p>a、升压站内主变压器处设置 1 个集油坑和 1 个容积为 50m<sup>3</sup> 的事故油池，事故油池设置为地埋式，容积为 50m<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，经管道引至事故油池进行存放。事故排油贮油池的放空和清淤用潜水泵抽吸，用规定容器统一收集后暂存于危废暂存间，定期委托有危废处理资质单位进行处置。</p> <p>b、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，做好照片、录像以及相关文字说明等存档资料。</p> <p>c、定期检查各储存设施，避免出现泄漏等不良情况。</p> <p>②突发环境风险事件应急预案</p> <p>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》</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        | <p>(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。</p> <p>（7）环境风险分析结论</p> <p>项目环境风险主要为矿物油的泄漏和燃烧爆炸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。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>选址<br/>选线<br/>环境<br/>合理性<br/>分析</p> | <p><b>1、工程选址合理性分析</b></p> <p>本项目建设区域太阳能资源达到很丰富等级，适合进行太阳能资源的开发利用；项目区地质稳定，无活动性断裂通过，地基承载力满足设计要求，适合于拟建项目光伏组件的布设。</p> <p><b>2、环境合理性分析</b></p> <p>（1）政府主管部门意见</p> <p>项目已经取得双柏县自然资源局、林业和草原局、生态环境局、农业农村局、水务局等选址意见同意选址。各个政府主管部门意见详情见附件 4。</p> <p>①项目用地经楚雄州双柏县自然资源局查询确认，项目未占用永久基本农田、生态保护红线、三调稳定耕地，根据《双柏县城市规划》、《双柏县土地利用规划》，项目选址不在城镇规划范围内；</p> <p>②项目用地经楚雄州双柏县林业和草原局审查，项目选址未涉及国家级公益林、森林公园、湿地、草地；</p> <p>③项目用地经楚雄州生态环境局双柏分局审查确认，项目选址不涉及国家禁止建设光伏项目的敏感性因素，原则上同意该项目选址；</p> <p>④项目用地经双柏县农业农村局项目选址应避开基本草地（天然牧草林、人工牧草地），项目选址不得在高标准农田项目区、不得在土地</p> |



|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>整治区、不得在基本农田储备区、不得在粮食生产功能区、不得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；如项目选址涉及标准农田项目区、土地整治区、基本农田储备区、粮食生产功能区、农业保护设施保护区域内，应及时调整并予以避让并对项目选址作相应调整。原则同意该项目实施。</p> <p>⑤项目用地经双柏县水务局审查确认，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。</p> <p>（2）环境敏感性分析</p> <p>项目选址充分考虑了国家相关用地政策、光伏规划、环保要求，场址内尚未发现具有工业开采价值的矿产资源，不涉及自然保护区、风景名胜区、文物古迹及鸟类迁徙通道等环境敏感区域。址附近居住人口较少，居民区与主要施工区域距离较远，工程施工期机械噪声对附近居民的正常生产生活造成的影响很小，工程运营期基本不产生噪声，建设征地区没有制约工程建设的重要经济对象和敏感对象。项目建设符合《云南省在适宜地区适度开发利用新能源规划》的相关要求。项目占地区域无珍稀濒危动植物，用地区植被覆盖率较低，大多为草地，生态环境不敏感，因此项目选址合理。</p> <p>（3）弃渣场环境影响分析</p> <p>①弃渣场设置</p> <p>规划弃渣场位于升压站东南侧 500m 处（波西厂东北侧 1.3km），为沟道型渣场，占地类型为灌木林地，占地面积 0.44hm，设计堆渣高度 19m，按 1:1.8 放坡，共分为 2 台，设计容量 4.19 万 m<sup>3</sup>（自然方，按松方系数 1.33，合松方 5.57 万 m<sup>3</sup>），设计最终堆存弃渣 4 万 m<sup>3</sup>（自然方，按松方系数 1.33，合松方 5.32 万 m<sup>3</sup>）；该渣场上游汇水面积 0.03km<sup>2</sup>，渣场上游西北侧 500m 处为升压站，下游 700m 处有村民自建水塘一处，该水塘为农灌蓄水，不涉及人饮，渣场下游 1km 范围内无公共基础设施、工业企业、居民点等敏感因素，为 5 级弃渣场，并已取得弃渣场选址意见表（详见附件 6，选址意见为前期办理时预估堆渣容量，位置与现阶段设</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>计一致，实际渣量、堆高等以现阶段弃渣场设计情况为准）。</p> <p>规划弃渣场紧邻主体工程设计新建场内道路一侧，为减少新增运渣便道临时用地，实际施工时可合理调整该段场内道路布设，兼用于运渣，方案不再新增运渣便道。</p> <p>②弃渣场水土保持措施</p> <p>A、严格控制堆渣程序，确定合理的边坡坡角。堆渣的边坡坡角直接关系到堆渣边坡的稳定及水土流失的防治。因此，堆渣期应严格按照弃渣场规划要求堆渣，杜绝堆放弃渣期因堆渣不当造成的高陡边坡。确定合理的边坡坡角，充分利用弃渣自身的稳定，同时考虑施工机械在坡面上施工的需要。根据本工程弃渣特性及弃渣场实际情况，参照同类工程的实际经验，确定堆渣体永久边坡为 1:2。</p> <p>B、设置畅通的排水体系。通畅的排水体系对于弃渣场汇水范围内的水土流失防治十分重要，在弃渣场三面设置通畅的截水沟，保证弃渣场汇水范围内设计洪水安全排出。排水沟道设计应依据水文资料，结合地形地质条件，选择合理的布置形式、形状、尺寸、纵坡、建筑材料，保证在设计洪水情况下排水沟道不冲不淤。另外在弃渣下游的挡渣墙内也需考虑设置畅通的排水系统，从而降低弃渣浸润线，保证弃渣稳定。</p> <p>C、采取合理的护坡措施，合理的护坡措施可有效地保证弃渣的稳定和减少水土的流失，护坡工程主要采用工程措施和植物措施相结合的方法，除了在弃渣堆置完毕后对弃渣边坡坡面进行削坡，还应在弃渣坡面及顶部覆盖表土，植树造林。</p> <p>D、弃渣坡脚设置挡渣墙，充分考虑弃渣场地形和材料等因素，弃渣场选用浆砌石挡渣墙，其主要作用是维持坡脚稳定，杜绝弃渣流失到弃渣场外，提高弃渣起坡点高程，增加弃渣场容量。</p> <p>E、为了保证挡渣墙稳定，要求对浆砌石挡墙基础进行适当处理，使以满足挡墙对地基承载力的要求，并使接触面适当倾向渣体，提高挡墙稳定性。</p> <p>根据《水土保持方案》提出的弃渣场水保措施为：</p> <p>工程措施：对于堆渣边坡马道内侧和顶面平台布设排水系统，由于受项</p> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                      | <p>目区地形条件限制，在实际堆渣过程中，机械难以对堆渣体进行分层碾压，堆渣过程中堆渣体一般自然沉降，堆渣边坡马道和平台不宜布置浆砌石排水沟，本方案规划设置土质马道排水沟，排水沟总长 131m，断面采用梯形断面，尺寸为底宽 0.3m，顶宽 0.6m，沟深 0.3m；工程量为：土石方开挖 17.69m<sup>3</sup>。</p> <p>植物措施：方案针对弃渣场平台及边坡实施植被恢复措施，经统计，共需恢复植被面积 0.44hm<sup>2</sup>（边坡 0.2hm<sup>2</sup>，平台 0.24hm<sup>2</sup>）。</p> <p>根据项目区立地条件和周边植被情况，平台适宜采取灌草绿化，边坡采用撒草绿化。本方案灌木选择火棘和清香木，草种选择狗牙根和白三叶。</p> <p>3）弃渣场技术可行性</p> <p>根据弃渣情况及《水土保持方案》，确定弃渣场 1 处，该弃渣场已取得县级水务局、自然资源局、林业和草原局、生态环境局等相关部门的弃渣场选址意见表（详见附件 6），弃渣场各选址相符性分析见下表：</p> <p style="text-align: center;"><b>表 4-11 弃渣场选址合理性分析</b></p> <table border="1" data-bbox="360 1021 1350 2018"> <thead> <tr> <th data-bbox="360 1021 836 1070">弃渣场选址应符合的规定</th><th data-bbox="836 1021 1350 1070">本项目情况分析</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="360 1070 836 1240">1、严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响的区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。</td><td data-bbox="836 1070 1350 1240">本项目未在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响的区域设置弃渣场。</td></tr> <tr> <td data-bbox="360 1240 836 1370">2、涉及河道的，应符合河流防洪规划和治导线的规定，不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内。</td><td data-bbox="836 1240 1350 1370">本项目未在上述区域设置弃渣场。</td></tr> <tr> <td data-bbox="360 1370 836 1500">3、在山区宜选择荒沟、凹地、支毛沟，平原区宜选址凹地、荒地、风沙区宜避开风口。</td><td data-bbox="836 1370 1350 1500">本项目设置的弃渣场符合上述要求。</td></tr> <tr> <td data-bbox="360 1500 836 1630">4、充分利用取土（石、砂）场、废弃矿坑、沉陷区等场地。</td><td data-bbox="836 1500 1350 1630">通过现场勘察和余方综合利用调查，项目区周边暂无可利用的取土（石、砂）场、废弃矿坑、沉陷区等场地。</td></tr> <tr> <td data-bbox="360 1630 836 2018">5、综合考虑弃渣结束后的土地利用，合理确定弃渣方案。</td><td data-bbox="836 1630 1350 2018">本项目在弃渣结束后，针对渣场原始占地类型为灌木林地，后期采取植被恢复的方式，因此，在前期弃渣的时候就要结合渣场后期土地利用方向进行合理弃渣，将无法利用的渣堆放在渣场底部，石料放置在挡渣墙内侧可以增强透水，将土料或者土夹石料分层堆放，将有可能通过土质改良作为绿化覆土或者复耕用土的均质土层堆</td></tr> </tbody> </table> | 弃渣场选址应符合的规定 | 本项目情况分析 | 1、严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响的区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。 | 本项目未在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响的区域设置弃渣场。 | 2、涉及河道的，应符合河流防洪规划和治导线的规定，不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内。 | 本项目未在上述区域设置弃渣场。 | 3、在山区宜选择荒沟、凹地、支毛沟，平原区宜选址凹地、荒地、风沙区宜避开风口。 | 本项目设置的弃渣场符合上述要求。 | 4、充分利用取土（石、砂）场、废弃矿坑、沉陷区等场地。 | 通过现场勘察和余方综合利用调查，项目区周边暂无可利用的取土（石、砂）场、废弃矿坑、沉陷区等场地。 | 5、综合考虑弃渣结束后的土地利用，合理确定弃渣方案。 | 本项目在弃渣结束后，针对渣场原始占地类型为灌木林地，后期采取植被恢复的方式，因此，在前期弃渣的时候就要结合渣场后期土地利用方向进行合理弃渣，将无法利用的渣堆放在渣场底部，石料放置在挡渣墙内侧可以增强透水，将土料或者土夹石料分层堆放，将有可能通过土质改良作为绿化覆土或者复耕用土的均质土层堆 |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------|------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 弃渣场选址应符合的规定                                          | 本项目情况分析                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |             |         |                                                      |                                         |                                                |                 |                                         |                  |                             |                                                  |                            |                                                                                                                                                  |
| 1、严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响的区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。 | 本项目未在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响的区域设置弃渣场。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |             |         |                                                      |                                         |                                                |                 |                                         |                  |                             |                                                  |                            |                                                                                                                                                  |
| 2、涉及河道的，应符合河流防洪规划和治导线的规定，不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内。       | 本项目未在上述区域设置弃渣场。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |             |         |                                                      |                                         |                                                |                 |                                         |                  |                             |                                                  |                            |                                                                                                                                                  |
| 3、在山区宜选择荒沟、凹地、支毛沟，平原区宜选址凹地、荒地、风沙区宜避开风口。              | 本项目设置的弃渣场符合上述要求。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |             |         |                                                      |                                         |                                                |                 |                                         |                  |                             |                                                  |                            |                                                                                                                                                  |
| 4、充分利用取土（石、砂）场、废弃矿坑、沉陷区等场地。                          | 通过现场勘察和余方综合利用调查，项目区周边暂无可利用的取土（石、砂）场、废弃矿坑、沉陷区等场地。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |             |         |                                                      |                                         |                                                |                 |                                         |                  |                             |                                                  |                            |                                                                                                                                                  |
| 5、综合考虑弃渣结束后的土地利用，合理确定弃渣方案。                           | 本项目在弃渣结束后，针对渣场原始占地类型为灌木林地，后期采取植被恢复的方式，因此，在前期弃渣的时候就要结合渣场后期土地利用方向进行合理弃渣，将无法利用的渣堆放在渣场底部，石料放置在挡渣墙内侧可以增强透水，将土料或者土夹石料分层堆放，将有可能通过土质改良作为绿化覆土或者复耕用土的均质土层堆                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |             |         |                                                      |                                         |                                                |                 |                                         |                  |                             |                                                  |                            |                                                                                                                                                  |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                          |                                                       |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--|
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                          | 放在上层。                                                 |  |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6、弃渣场选址应根据弃渣场容量、占地类型与面积、弃渣运距及道路建设、弃渣组成及排放方式、防护整治工程量及弃渣场后期利用等情况，经综合分析后确定。 | 主体工程规划时结合了弃渣的各项相关因素，并根据水保、环评的要求，最终确定弃渣场的位置，总体上符合上述规定。 |  |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7、弃渣场应避开滑坡体等不良地质条件地段，不宜在泥石流易发区设置弃渣场；确需设置的，应确保弃渣场稳定安全。                    | 本项目未在上述区域设置弃渣场。                                       |  |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 8、弃渣场不宜设置在汇水面积和流量大、沟谷纵坡陡、出口不易拦截的沟道；对弃渣场选址进行论证后，确需在此类沟道弃渣的，应采取安全有效的防护措施。  | 本项目渣场上游汇水面积较小，仅0.03km <sup>2</sup> 。                  |  |
|  | <p>本项目弃渣场选址不在生态保护红线范围，占地仅占用灌木林地，未占用基本农田、稳定耕地等生产力较高的土地，所占用林地不涉及国家级、省级公益林，林地均为灌木林地，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》（云林规〔2021〕5号）中光伏复合项目施工期临时设置的弃渣场禁止使用乔木林等要求。</p> <p>经初步调查，本工程沟道型渣场所处冲沟底部地形较缓，对弃土稳定性有利，冲沟内无滑坡、泥石流等不良物理地质现象，岸坡稳定性较好，适宜堆渣。本项目弃渣场选址合理，占地、堆置方案等可行，上游汇水较小、下游无敏感因素，在措施完善、先拦后弃基础上能安全堆渣。</p> <p>4) 复垦保证措施</p> <p>弃渣场临时用地结束后，需妥善存放和处置设备和剩余材料，进行场内临时设施的清理。恢复至原有的地形地貌或比原有地形地貌更完善的状况，必要时根据当地政府部门要求编制复垦方案，开展复垦工作。满足复耕要求后，通知土地管理部门会同有关行业管理部门验收，并交付使用。</p> |                                                                          |                                                       |  |

## 五、主要生态环境保护措施

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 施工期生态环境保护措施 | <p><b>1、施工期生态环境防治措施</b></p> <p><b>（一）土壤保护措施</b></p> <p>①施工中应加强施工管理，划定施工区域界限，在保证施工顺利进行的前提下，尽量缩小施工范围，明确临时作业区，尽量减少扰动面积。合理安排施工时间及工序，施工避开大风天气及雨季，开挖后土石方应及时回填。</p> <p>②施工单位尽可能利用现有道路施工，施工车辆应严格按照规定行车路线通行，禁止随意碾压，践踏道路外土地，破坏原有地表植被。工程施工便道的设置应寻求与消森林防道路相结合的利用途径。</p> <p><b>（二）植物保护措施</b></p> <p>①加强施工管理和环境宣传，对施工人员进行环境教育及有关法律、法规的宣传教育及培训，提高施工人员的环保意识。将环境保护要求纳入工程招标中，严格按设计施工，禁止超计划占用土地和破坏植被。对于被占用的林地，应按照有关规定，办理手续并进行补偿；施工结束后必须对临时占地进行恢复。</p> <p>②进一步优化施工布局及合理施工道路布线，尽量缩短路线长度和高大边坡，减少临时用地面积。优化场区布置，尽可能避让植被较好的区域。</p> <p>③施工期制定生态环境管理，通过管理规定和制度化，禁止施工人员砍伐树木，禁止到非施工区活动，施工区严格烟火管理，以杜绝施工人员对施工区和其它地区植物的破坏，减轻工程施工对野生生物的影响。</p> <p>④绿化和恢复植被应以当地物种为主，避免外来物种入侵；征地范围内地被植物清理时，应请林业部门参与，发现珍稀植物，应采取相应措施妥善保护。绿化工程应与主体工程同时设计同时施工。</p> <p>⑤严格按“水土保持方案”落实各项水保措施，减轻工程造成的水土流失危害。</p> <p>⑥严格施工期及运行期光伏电站场区烟火管理，防止森林火灾的发</p> |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

生。

### （三）动物保护措施

①在施工中尽量减少对动物栖息地生境的破坏，特别是对树木的砍伐；

②施工中尽可能地减少放炮，以减少对动物的惊吓；

③加强对施工器材的管理，杜绝让炸药、雷管等爆破器材流失于施工人员或当地群众中，用于私自制造狩猎工具和捕杀野生动物；

④加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识教育，在施工中遇到的幼兽或受伤的兽类，应交给林业局的专业人员，不得擅自处理；

⑤施工中要有保护动物的专门规定，在施工区内设置保护动物尤其是评价区内的3种国家二级保护鸟类普通鵲、松雀鹰和红隼的警示牌，并安排专门人员负责项目区施工中的动物保护的监督和管理工作的。

### （四）水土流失保护措施

施工期间及运营期间若不注重水土保持，生态保护，可能造成水土流失加剧。因此环评根据相关要求，提出以下污染防治措施：

①建设单位与施工单位签订的协议中应包括开展水土保持的宣传教育，增强施工人员水土保持意识，提高防沙治沙能力；

②施工期间严格控制施工范围，减少施工车辆对土壤的扰动；

③施工期间加强地表覆盖，减少尘源；

④切实汲取长期存在的边治理、边破坏的教训，保护施工区植被；

⑤施工结束后立刻进行迹地恢复，平整土地，通过人工绿化等措施扩大绿地面积；

⑥项目建成后，结合项目实际情况，在厂区内及四周进行绿化，植物绿化不仅美化了厂区的环境，同时也可起到减轻污染、降噪、降低风速，减弱并阻挡风沙的效果；

### （五）生态减缓措施

①施工活动集中在一定范围内进行，防止肆意扩大施工范围，减少施工对动植物的影响范围，施工过程中尽量保护好原有的自然植被。

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>②施工时序应避开植物生长期和动物繁殖期，减少对动植物的影响。</p> <p>③施工期禁止施工人员猎取当地野生动物，如鸟类、蛇、蛙等。</p> <p>④施工期不得在征地范围以外区域进行取土、采石等破坏生态环境的施工活动。</p> <p>⑤合理布置施工场地，选用先进的施工工艺，尽量减少占地面积，减少植被破坏；减少建筑垃圾和生活垃圾的产生，及时清除多余的土石方，运走生活垃圾，以减轻对植被的占压、干扰和破坏。</p> <p>⑥施工单位在施工前，应当制定植被保护和恢复方案。施工完成后，对搭建的临时设施予以清除，恢复原有的地表状态。</p> <p>⑦施工结束后，应及时对临时占地进行植被恢复或复耕，若进行植被恢复尽量选用灌木、草相结合的方式绿化，绿化树种选择应在“适地适树”的原则下，尽量以当地的优良乡土树种为主，适当引进新的优良树种、草种，保证绿化栽植的成活率。复耕则因地制宜种植一些经济作物，严禁抛荒土地。</p> <p>（六）管理措施</p> <p>①在施工人员进入施工现场前，建设单位应组织进行生态环境保护相关法规方面的宣传、教育，使所有参与施工人员认识到保护项目区天然植被的重要性，并落实到自身的实际行动中。</p> <p>②施工单位在施工前应加强对施工人员进行野生动物保护法律法规的宣传和教育，提高环境保护意识。施工过程中，禁止施工人员随时使用明火，防止发生火灾。</p> <p>③尽量避免在雨天和大风天施工，减少水土流失量，防治尘土到处飞扬。</p> <p>④严禁施工废水、生活污水、生活垃圾、弃土弃渣排入附近地表水体，影响水体水质；施工结束后应及时全面清理废弃物，避免留下难以降解的物质，形成面源污染。</p> <p>⑤保证不在雪山区域内施工建设，设计进场道路规避保护区红线 50m 之外，合理使用森林的消防通道进行物料的运输。</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2、施工期大气污染防治措施

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）尽量减少临时占地，严禁破坏永久占地和临时占地外的植被。

（5）施工期应将地基座开挖的土方用于回填，剩余的土应及时运走，尽快恢复植被，减少风蚀强度。

（6）对临时堆土点的弃土弃渣应尽快回填利用或运至弃渣场，暂时不能利用的采用编织袋进行临时挡护，顶面用土工布进行覆盖。

（7）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。

（8）运输石灰、砂石料、水泥等粉状材料的车辆应覆盖蓬布，以减少散落和飞灰。

（9）运行期升压站区食堂油烟经抽油烟机收集处理后达到《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001），对周边环境空气影响很小。

## 3、施工期水污染防治措施

### （1）施工期废水及防治措施

本工程施工期生产废水主要是混凝土拌和冲洗废水，少量施工人员生活污水，运行期将产生电池板冲洗废水及升压站生活污水等，废水产生量小。具体如下：

①混凝土拌和加工过程中产生的废水主要来自于冲洗，排放强度预计



为 10m³/d，废水排放量较小。根据国内外同类工程施工废水监测资料，废水主要污染物浓度 SS：2100mg/L~2500mg/L，pH 值：10~12，排放具有间断性和分散性特点。废水经处理满足水质要求后，全部回用于混凝土系统的冲洗工序，废水可实现零排放。

为使废水达到回用标准，拟在混凝土拌和站处设一沉淀池，池口出水端设置为活动式，设计沉淀时间 6h，经中和沉淀处理后，回用于混凝土拌和水系统。处理流程见示意图 5-1。

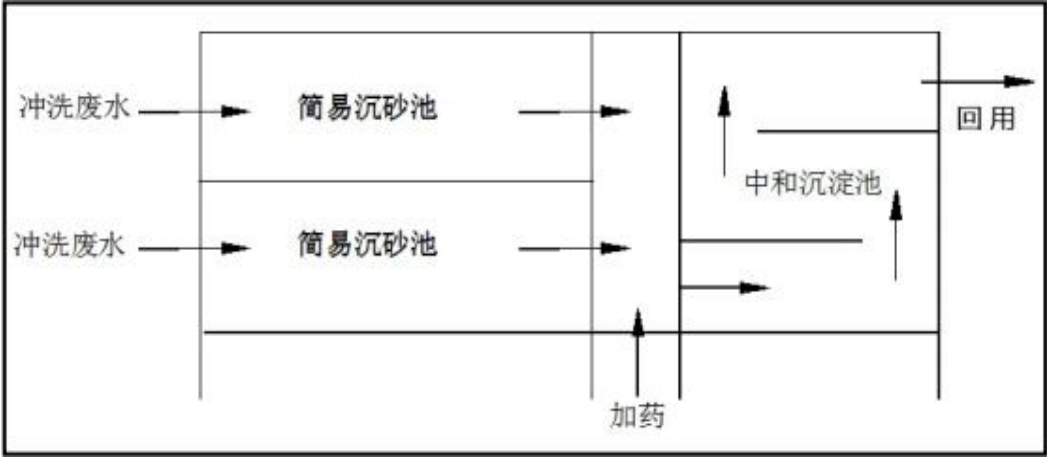


图 5-1 混凝土拌合站冲洗废水处理流程图

混凝土拌和系统冲洗废水处理主要构筑物为简易沉砂池和中和沉淀池，处理池布置于拌合系统出水口附近，同时加强建筑物的防渗处理。根据废水产生量及施工特点，拟定沉砂池和沉淀池的尺寸分别为 L×B×H：1.2m×2.0m×1.0m 和 L×B×H：1.5m×4.0m×1.0m。中和沉淀池主要作用是降低废水 pH 值，投加药物主要为绿矾和聚丙烯酰胺的混合物，以人工投加方式为主。污水处理过程中产生的沉砂和污泥定时进行清理，收集后运至渣场进行填埋，由于沉砂和污泥量不大，渣场容量能满足混凝土系统沉砂和污泥的填埋要求。

②施工期施工人员多分散居住于周围乡村，场区污水产生量很小，可设置旱厕收集粪便，请当地居民定期清掏且用作农肥；其它少量生活污水可设置沉淀池收集处理达标后用于场地洒水降尘。

根据主体设计可研资料在升压站内部考虑布设混凝土排水沟，在升压站西北侧开挖边坡上侧和进站道路两侧考虑布设浆砌石截水沟措施以排

导上游汇水。其中排水沟长 144m，排水沟断面为矩形断面，C25 混凝土浇筑结构，断面尺寸为：底宽×深=0.3m×0.3m，浇筑厚度为 0.2m。截水沟总长 410m，截水沟为断面为矩形断面，M7.5 浆砌石砌筑，断面尺寸为：底宽×深=0.4m×0.4m，砌筑厚度为 0.3m。截排水沟互通，最终汇入升压站东北侧下游自然沟管中。

## （2）项目建设对周边水系的分析及评价

项目区周边无较大河流水系通过，仅在项目区西侧、锅底塘村北侧 500m 处有一水库，该水库为小（二）型水库，水功能为农灌，不涉及人饮。及项目区中部、波西厂村北侧 1km 处，有一座自建坝塘，该坝塘为农灌用水，不涉及人饮。在项目施工期间，为防止 3.15MW（39、41）#、1.25WM（4）#、1.6WM（7、8）#、2.5WM（4、5）#、及 3.15MW（32~35）#建设产生土方在雨水冲刷下进入下游水库、坝塘及农田内，导致泥沙淤积或影响周边村民生产生活。根据《水土保持方案》提出以下措施：

### ①排水沟

方案考虑施工期间对光伏板较为集中且下游临近水库、坝塘、耕地、居民点的地块下侧，新增 M7.5 浆砌石排水沟及砖砌沉砂池。其中排水沟采用与主体设计场内道路一致，排水沟断面为土质梯形断面，尺寸为底宽 0.4m，顶宽 1.1m，深 0.6m，砌筑厚度 0.3m，因各地块上游汇水面积较小（最大汇水面积不足 0.01km<sup>2</sup>），不再进行过流能力校核，排水沟汇水最终经沉砂池沉淀后排入下侧沟管内。

### ②沉砂池

方案考虑配套排水沟沿线及出口处布设沉砂池。经统计，共布设 6 座沉砂池，沉砂池采用 M10 砖砌体砌筑，其断面为：长×宽×深=2.0m×1.5m×1.0m，沉砂池采用 24cm 砖砌筑，M10 砂浆抹面。

根据主体设计可知该地块只布设光伏方阵，不涉及升压站的建设，施工及建成后均无污水产生，施工期间通过设计的道路排水沟、沉砂池等措施将汇集雨水沉淀后排至沟道后最终进入水库及坝塘内，确保不因项目建设造成水质污染和行洪安全。

#### 4.施工期声污染防治措施

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）施工机械应尽量选用低噪机械，加强维护，尽量降低施工机械噪声，减小对周围环境造成的影响。

（2）工程运输车辆禁止使用音量高于 95dB（A）的喇叭。

（3）限制进场道路内运输车辆的行驶速度，行车速度不得超过 20km/h，并在场区对外交通进出入口附近有居民点的路段设置减速标识牌。

（4）合理安排物资运输时段，避开当地居民休息时段。严禁夜间运输施工物资。

#### 5. 施工期固体废物污染防治措施

（1）建筑垃圾分类收集，可回收利用的外售相应收购商，不可回收部分堆存于弃渣场之内。

（2）施工人员生活垃圾通过施工现场设置的临时垃圾桶收集后，施工期生活垃圾产生量较小，统一收集后运至村委会与当地生活垃圾一并处理。

（3）设置临时旱厕收集的粪便，施工完成之后委托周围农户进行统一清掏处理，作为周边农田的施肥使用，同时对旱厕坑洞进行回填处理。

（4）场地平整、土建工程、基础工程、道路建设等过程中产生的废弃土石方，大部分在施工完成之后进行覆土及回填使用，其余部分堆存于项目设置的弃渣场中堆存，禁止胡乱弃渣。

（5）规范设置弃渣场，做好弃渣场的水保措施，做好档护及绿化恢复工作。

#### 6. 弃渣场复垦保证措施

弃渣场临时用地结束后，需妥善存放和处置设备和剩余材料，进行场内临时设施的清理。恢复至原有的地形地貌或比原有地形地貌更完善的状况，必要时根据当地政府部门要求编制复垦方案，开展复垦工作。满足复

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | 耕要求后，通知土地管理部门会同有关行业管理部门验收，并交付使用。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 运营期生态环境保护措施 | <p><b>1、运营期生态环境防治措施</b></p> <p>①升压站设置 600m<sup>2</sup> 的绿化面积，考虑选取乡土树种为主，易于存活。</p> <p>②生态修复初期、中期要做好植物的养育工作，保障植被的存活率。</p> <p>③做好员工宣传工作，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。</p> <p>④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。</p> <p>⑤严格按照生态修复提出的相关要求，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。</p> <p><b>2、运营期大气环境防治措施</b></p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p><b>3、运营期水环境防治措施</b></p> <p>①生活废水</p> <p>项目劳动定员为 10 人，生活废水产生量为 0.8m<sup>3</sup>/d，292m<sup>3</sup>/a。食堂废水由隔油池处理后同生活污水进入化粪池预处理后排入污水处理设备，处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化标准后用于升压站绿化用水。</p> <p>②消防用水</p> <p>项目消防用水为 108m<sup>3</sup>/次，此部分水全部损耗，无废水产生。</p> <p><b>4、运营期声环境防治措施</b></p> |

选用低噪设备、合理布置、主变压器布置于升压站围墙之内，同时种植绿化，经围墙隔声、绿化降噪之后对声环境影响可以接受。

#### **5、运营期固体废物防治措施**

本项目设置危废暂存间一间，面积为 16m<sup>2</sup>，位于辅助用房一层，危废暂存间采用全封闭式，建设单位应根据危险废物特性设置符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求的危险废物暂存场所，具体包括：

①严格执行《危险废物转移联单管理办法》和《危险废物经营许可证管理办法等》，对进厂、使用、出厂的危险废物量进行统计，并定期向环境保护管理部门报送；

②危险废物临时贮存库地面与裙角要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；

③危险废物临时贮存库必须有而腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；

④危险废物堆放基础防渗，防渗层为至少 2 毫米厚高密度聚乙烯，渗透系数 $\leq 10^{-10}$  厘米/秒；

⑤危险废液贮存需设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大窗口的最大储量或总储量的五分之一；

⑥设施内要有安全照明和观察窗口；

⑦危险废物临时贮存场要防风、防风、防晒；同时，建设单位应按《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的规定向上级固体废物管理中心如实申报本项目固体废物产生量、拟采取的处置措施及去向，并按该中心的要求对本项目产生的固体废物特别是危险废物进行全过程严格管理和安全处置；

#### **6. 运营期电磁环境防治措施**

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。

## 7. 运营期光污染及保护措施

本工程采用的晶体硅太阳能电池片封装在两层建筑玻璃之间，电池本身不向外辐射任何形式的光及电磁波，未被吸收的太阳光中一部分被前面板玻璃反射回去，前面板玻璃为普通建筑用钢化玻璃；另一部分将穿透前面板、硅材料吸收层和背面板玻璃，就如同穿透普通玻璃一般，没有任何变化。

光伏电池的减反射设计主要是使用带激光刻槽或者化学腐蚀方法，使硅片表面形成凹凸不平的绒面。目的是减少入射光的反射、增加光的吸收，提高光电转换效率。这些绒面在显微镜下呈现非周期性排列的金字塔型，对可见光和近红外光（波长 400nm~1050nm）反射率仅为 4%~11%，其它波长的光，包括紫外光和红外光（波长小于 400nm 和大于 1050nm）都透过玻璃和硅材料。被反射的 4%~11%可见光和近红外光属漫反射，反射率远远低于国家规定的 30%，不会对周围环境产生明显的光污染。

因此本阶段不专门设计光污染防治措施，主要结合水土保持的植物措施及陆生生态保护措施在工程场界外围进行绿化美化，同时进一步减轻光反射对周边环境的影响。

## 8、运营期环境风险防治措施

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 50m<sup>3</sup>。在升压站主变压器底部设事故集油坑，油坑中敷设卵石层，卵石层下用钢筋网铺垫，一旦变压器漏油或事故排油时，可将油迅速排至集油坑内，再经排油管排至事故油池。事故油池为油水分

离式钢筋混凝土结构，主变油坑与事故贮油池之间用焊接钢管联接，事故排油贮油池的放空和清淤用潜水泵抽吸，用规定容器统一收集后暂存于危废暂存间，定期委托有危废处理资质单位进行处置。

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。

## 9、环境管理和环境监测

### （1）环境风险防范措施

工程建设单位应组建工程环境保护管理机构，建立环境管理制度，保障环保资金的投入，全面领导整个工程施工过程的环境保护工作，认真落实本工程的各项环境保护措施、环境监测计划，保障工程建设和运营符合环保要求。

建设单位应组织开展施工期的环境监理工作，将环境监理纳入工程监理一并实施，环境监理内容不限于环评报告和环评批复要求的内容，还包括可研和初设环保篇章等中的环保措施内容，以减少施工期对周围生态环境的影响。

项目施工期和运营期环境监测计划，详见下表。

**表 5-2 环境监测计划表**

| 类别 | 监测位置                        | 监测项目      | 监测频率                     | 监测方法       |
|----|-----------------------------|-----------|--------------------------|------------|
| 噪声 | 锅底塘、波西厂、小干海资、升压站东面、南面、西面、北面 | 等效连续 A 声级 | 连续监测两天，每天分昼、夜两个时段各监测 1 次 | 《环境监测技术规范》 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |         |              |             |                                   |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------|--------------|-------------|-----------------------------------|--|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 电磁环境 | 升压站厂址中心 | 工频电场<br>工频磁场 | 各监测点位监测 1 次 | 《交流输变电工程电磁环境监测方法》<br>(HJ681-2013) |  |
| <p>(2) 应急预案</p> <p>为了加强对项目环境风险事故的有效控制，提高突发事故的应变能力，一旦发生事故，能够及时有效地组织抢险救援工作，保证迅速、有序、有效地开展应急与救援行动，将事故损失减少到最低程度，本项目风险事故应急预案，主要包括以下内容。</p> <p>①环境风险评估</p> <p>根据光伏项目特点，本项目的环境风险源主要为箱式变压器，风险物质主要为变压器油，环境风险事件主要为箱变因故障而发生的变压器油泄漏，涉及环境风险事故的区域主要为箱式变电站所在区域。</p> <p>②组织机构和人员</p> <p>工作人员定时对光伏区、逆变电、升压站巡检，当巡检人员发现变压器故障时，应立即进行检查。</p> <p>③应急预案分级响应程序</p> <p>场区发生变压器油泄漏这一环境风险事故后，现场巡检人员应立即报告项目负责人，将泄漏出来的事故油回收至事故油池，避免发生油品燃烧和泄漏至外环境。如发生油品燃烧等二次事故，则应立即采取灭火措施，避免事态扩大。事件发生后，项目负责人应立即向楚雄州生态环境局双柏县分局进行汇报。</p> <p>④应急救援保障</p> <p>确保场区内配备干式灭火器、吸油棉等应急救援物资。</p> <p>⑤报警、通讯联络方式</p> <p>环境风险事故的第一发现者应该根据首先向负责人汇报事故情况，负责人再根据事故的紧急状况，向外部救援单位进行救援请求，并向楚雄州生态环境局双柏县分局汇报。</p> |      |         |              |             |                                   |  |



|             | <p>⑥环境风险影响程度及可接受性</p> <p>本项目环境风险主要为变压器油泄漏，由于本项目箱变下均设置了事故油池，其容量能够容纳变压器油的泄漏量，因此变压器油不会泄露至外环境，不会对环境产生污染，其环境风险影响程度较低。</p> <p>本项目的环境风险程度较低，从环境保护角度分析，是可以接受的。</p> <p>⑦环境风险事故应急救援关闭程序与恢复措施</p> <p>本项目环境风险事故得到有效控制后，进行应急状态终止程序，对事故现场进行善后处理，采取恢复措施。</p> <p>⑧应急培训及演习</p> <p>本项目应定时安排相关人员进行培训及演练，以便事故发生后，救援工作能够迅速、有效、有序的展开并发挥作用。</p> <p>⑨公众教育和信息</p> <p>本项目应定时对员工进行培训与教育，事故发生后应及时将事故情况向外界公布，消除公众疑虑。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |          |       |          |             |      |                    |    |      |       |     |      |                   |    |      |         |      |             |      |       |     |      |                |    |     |   |     |   |       |   |      |   |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------|-------|----------|-------------|------|--------------------|----|------|-------|-----|------|-------------------|----|------|---------|------|-------------|------|-------|-----|------|----------------|----|-----|---|-----|---|-------|---|------|---|
| 其他          | 无                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |          |       |          |             |      |                    |    |      |       |     |      |                   |    |      |         |      |             |      |       |     |      |                |    |     |   |     |   |       |   |      |   |
| 环保投资        | <p>建设项目总投资 105397.7 万元，其中环保投资 93.4 万元，占总投资的 0.01%，保投资统计详见如下：</p> <p style="text-align: center;"><b>表 5-3 项目环保投资一览表</b></p> <table><tr><th colspan="2">项目名称</th><th>数量及内容</th><th>投资金额（万元）</th></tr><tr><td rowspan="4">施<br/>工<br/>期</td><td>废气治理</td><td>材料运输时篷布遮挡、施工场地定期洒水</td><td>10</td></tr><tr><td>废水治理</td><td>临时沉淀池</td><td>4.5</td></tr><tr><td>噪声治理</td><td>施工区的噪声防治基础减振、施工围墙</td><td>15</td></tr><tr><td>固体垃圾</td><td>生活垃圾收集桶</td><td>0.05</td></tr><tr><td rowspan="6">运<br/>营<br/>期</td><td>废气治理</td><td>油烟净化器</td><td>0.6</td></tr><tr><td rowspan="5">废水治理</td><td>地埋式一体化生活污水处理设施</td><td>20</td></tr><tr><td>化粪池</td><td>1</td></tr><tr><td>隔油池</td><td>1</td></tr><tr><td>废水收集池</td><td>1</td></tr><tr><td>消防水池</td><td>5</td></tr></table> | 项目名称               |          | 数量及内容 | 投资金额（万元） | 施<br>工<br>期 | 废气治理 | 材料运输时篷布遮挡、施工场地定期洒水 | 10 | 废水治理 | 临时沉淀池 | 4.5 | 噪声治理 | 施工区的噪声防治基础减振、施工围墙 | 15 | 固体垃圾 | 生活垃圾收集桶 | 0.05 | 运<br>营<br>期 | 废气治理 | 油烟净化器 | 0.6 | 废水治理 | 地埋式一体化生活污水处理设施 | 20 | 化粪池 | 1 | 隔油池 | 1 | 废水收集池 | 1 | 消防水池 | 5 |
| 项目名称        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 数量及内容              | 投资金额（万元） |       |          |             |      |                    |    |      |       |     |      |                   |    |      |         |      |             |      |       |     |      |                |    |     |   |     |   |       |   |      |   |
| 施<br>工<br>期 | 废气治理                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 材料运输时篷布遮挡、施工场地定期洒水 | 10       |       |          |             |      |                    |    |      |       |     |      |                   |    |      |         |      |             |      |       |     |      |                |    |     |   |     |   |       |   |      |   |
|             | 废水治理                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 临时沉淀池              | 4.5      |       |          |             |      |                    |    |      |       |     |      |                   |    |      |         |      |             |      |       |     |      |                |    |     |   |     |   |       |   |      |   |
|             | 噪声治理                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 施工区的噪声防治基础减振、施工围墙  | 15       |       |          |             |      |                    |    |      |       |     |      |                   |    |      |         |      |             |      |       |     |      |                |    |     |   |     |   |       |   |      |   |
|             | 固体垃圾                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 生活垃圾收集桶            | 0.05     |       |          |             |      |                    |    |      |       |     |      |                   |    |      |         |      |             |      |       |     |      |                |    |     |   |     |   |       |   |      |   |
| 运<br>营<br>期 | 废气治理                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 油烟净化器              | 0.6      |       |          |             |      |                    |    |      |       |     |      |                   |    |      |         |      |             |      |       |     |      |                |    |     |   |     |   |       |   |      |   |
|             | 废水治理                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 地埋式一体化生活污水处理设施     | 20       |       |          |             |      |                    |    |      |       |     |      |                   |    |      |         |      |             |      |       |     |      |                |    |     |   |     |   |       |   |      |   |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 化粪池                | 1        |       |          |             |      |                    |    |      |       |     |      |                   |    |      |         |      |             |      |       |     |      |                |    |     |   |     |   |       |   |      |   |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 隔油池                | 1        |       |          |             |      |                    |    |      |       |     |      |                   |    |      |         |      |             |      |       |     |      |                |    |     |   |     |   |       |   |      |   |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 废水收集池              | 1        |       |          |             |      |                    |    |      |       |     |      |                   |    |      |         |      |             |      |       |     |      |                |    |     |   |     |   |       |   |      |   |
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 消防水池               | 5        |       |          |             |      |                    |    |      |       |     |      |                   |    |      |         |      |             |      |       |     |      |                |    |     |   |     |   |       |   |      |   |

|  |  |    |        |            |      |  |
|--|--|----|--------|------------|------|--|
|  |  |    | 噪声治理   | 使用低噪声设备    | 0.2  |  |
|  |  |    | 固体废物治理 | 垃圾桶        | 0.05 |  |
|  |  |    |        | 事故油池、危废暂存间 | 15   |  |
|  |  | 其他 | 验收     | 环保竣工验收     | 10   |  |
|  |  |    | 消防     | 消防栓、灭火器    | 10   |  |
|  |  | 合计 |        |            | 93.4 |  |

## 六、生态环境保护措施监督检查清单

| 内容<br>要素 | 施工期                                                                                                                      |                             | 运营期                                                   |                                         |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
|          | 环境保护措施                                                                                                                   | 验收要求                        | 环境保护措施                                                | 验收要求                                    |
| 陆生生态     | 陆生动植物保护, 优化场区布置, 不超计划占用植被; 严格执行水土保持措施, 进行植被恢复; 进行施工规划, 尽量减少占用, 保护好周边植被等                                                  | 施工期影像资料、环境监理报告; 达到恢复效果、保护要求 | 动植物保护措施、生态恢复措施                                        | 绿化措施、生态恢复                               |
| 水生生态     | 无                                                                                                                        |                             |                                                       |                                         |
| 地表水环境    | 施工现场机械清洗、建材清洗、混凝土养护等产生的生产废水经简易沉淀池处理后循环使用, 不外排; 项目无废水外排。施工期间通过设计的道路排水沟、沉砂池等措施将汇集雨水沉淀后排至沟道后最终进入水库及坝塘内, 确保不因项目建设造成水质污染和行洪安全 | /                           | 生活污水经处理规模 1m <sup>3</sup> /d 地理式一体化污水处理设备处理回用于升压站绿化用水 | 《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020) 中绿化标准 |
| 地下水及土壤环境 | 无                                                                                                                        |                             |                                                       |                                         |

|      |                                                                                                                                                                                                                                      |                    |                                                                                                                                                                                      |                                                      |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 声环境  | 施工期的噪声防治基础减振, 施工围墙                                                                                                                                                                                                                   | 措施落实, 不对敏感群体造成不良影响 | 选用低噪声设备, 采取基础减振、降噪措施                                                                                                                                                                 | 满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 2 类标准            |
| 振动   | 无                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                                                                                                                                                                                      |                                                      |
| 大气环境 | 材料运输时篷布遮挡、施工场地定期洒水                                                                                                                                                                                                                   | 不造成大量扬尘、水土流失       | 升压站食堂设置油烟净化器                                                                                                                                                                         | 《饮食业油烟排放标准(试行)》中小型油烟最高允许排放浓度 2mg/m <sup>3</sup> 限值要求 |
| 固体废物 | <p>(1) 建筑垃圾分类收集, 可回收利用的外售相应收购商, 不可回收部分堆存于弃渣场之内</p> <p>(2) 施工人员生活垃圾通过施工现场设置的临时垃圾桶收集后, 施工期生活垃圾产生量较小, 统一收集后运至村委会与当地生活垃圾一并处理</p> <p>(3) 设置临时旱厕收集的粪便, 施工完成之后委托周围农户进行统一清掏处理, 作为周边农田的施肥使用, 同时对旱厕坑洞进行回填处理</p> <p>(4) 场地平整、土建工程、基础工程、道路建设</p> | 固体废物处置率 100%       | 项目运行期主要产生的固废为一般固废、生活垃圾及危险废物。项目产生的一般固废为污水处理设施污泥, 该部分污泥定期清掏与生活垃圾一并清运至当地生活垃圾收集点进行统一处理, 不得随意丢弃; 项目产生的生活垃圾分类收集后回收利用, 不能利用的部分袋装后放入项目办公生活区的垃圾桶内, 定期清运至当地生活垃圾收集点进行统一处理, 不得随意丢弃、焚烧; 项目产生的危险废物 | 措施有效                                                 |

|      |                                                                                                             |   |                                                                                                                                                                                         |                                                                 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|      | <p>等过程中产生的废弃土石方，大部分在施工完成之后进行覆土及回填使用，其余部分堆存于项目设置的弃渣场中堆存，禁止胡乱弃渣</p> <p>(5) 规范设置弃渣场，做好弃渣场的水保措施，做好档护及绿化恢复工作</p> |   | <p>主要有废矿物油、废弃铅酸电池及废旧光伏组件，经收集后暂存于16m<sup>2</sup>的危废暂存间，定期委托有资质单位清运处置</p>                                                                                                                 |                                                                 |
| 电磁环境 | 无                                                                                                           | 无 | <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</p> <p>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</p> | <p>《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)的要求：工频电场强度≤4000V/m、工频磁感应强度≤100μT</p> |

|      |                        |        |                                                                                                                                                                       |          |
|------|------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
|      |                        |        | <p>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。</p> <p>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</p> <p>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</p> |          |
| 环境风险 | /                      | /      | <p>变压器油泄露设置一个50m<sup>3</sup>的事故油池，为钢筋混凝土结构，并做防渗处理，用以收集变压器事故时可能产生的事故油</p>                                                                                              | /        |
| 环境监测 | 进行大气和噪声监测              | 达标     | 开展声环境监测和电磁环境监测                                                                                                                                                        | 满足监测规范要求 |
| 其他   | 环境管理措施                 | 环境监理报告 | /                                                                                                                                                                     | /        |
|      | 人群健康保护措施、新冠疫情防控检测、当地医疗 | 不发生疫情  | 无                                                                                                                                                                     | 无        |

|  |                                                    |  |  |  |
|--|----------------------------------------------------|--|--|--|
|  | 机构合作建立快速救援通道                                       |  |  |  |
|  | 项目竣工后应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的要求进行自主验收，验收合格后方可投入正式运营。 |  |  |  |

## 七、结论

### 1、评价结论

双柏县干海资光伏电站项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》鼓励类项目，项目建设符合国家产业政策。

干海资光伏电站不涉及自然保护区、森林公园、文物保护单位、饮用水水源保护区等环境敏感区，工程建设会损毁地表植被、破坏陆生动物生境、导致地表裸露，产生水土流失等；施工期将产生施工设备噪声影响，施工扬尘和少量生产生活污水。这些影响均可采取相应的环境保护措施将其降低到较小程度。本工程环境效益明显，从环境保护的角度来看，干海资光伏电站工程建设是可行的。

### 2、建议

（1）环保设施与主体工程要求同时设计、同时施工、同时投产。

（2）项目建设、运营期间应加强与周边敏感点居民的沟通交流工作，消除周围居民担忧。

（3）建设单位在生产时认真贯彻国家和行业节能设计标准，建议加强场区环境绿化，利用绿色植物吸音降噪等作用，有效降低噪声。

（4）加强企业环保管理力度，增加环保知识培训，提高员工环境保护意识。



云南华电楚雄双柏干海资一期 200MW  
复合光伏项目  
电磁环境影响专题评价

建设单位：双柏华电新能源开发有限公司

编制单位：云南莱恩环保技术工程有限公司

编制日期：2022 年 6 月

# 目 录

|                     |    |
|---------------------|----|
| 1 前言 .....          | 1  |
| 2 总则 .....          | 2  |
| 3 工程分析 .....        | 7  |
| 4 电磁环境现状调查与评价 ..... | 10 |
| 5 电磁环境影响预测与评价 ..... | 12 |
| 6 电磁环境防范措施 .....    | 15 |
| 7 电磁环境影响评价结论 .....  | 17 |

# 1 前言

## 1.1 项目背景

受建设单位双柏华电新能源开发有限公司委托，云南莱恩环保技术工程有限公司（以下简称“我公司”）承担了该项目的环境影响评价工作，编制了云南华电楚雄双柏干海资一期 200MW 复合光伏项目环境影响报告表。

云南华电楚雄双柏干海资一期 200MW 复合光伏项目拟建一座 220kV 升压站和共建设 9 回 35kV 集电线，以 1 回 220kV 线路接入苍岭变，线路长度约 45km。根据《电磁环境控制限制》（GB8702-2014），35kV 场内输电线路属于电磁环境可豁免的范畴。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），需对本项目的 1 个 220kV 升压站电磁产生的直接或间接影响进行分析和预测，论证其实施的环境可行性。此外，最终接入系统方案将在下阶段设计中进一步研究，并服从于电网整体规划。因此，本项目电磁环境影响评价内容仅包括新建 220kV 升压站。

## 1.2 评价实施过程

2022 年 4 月接受委托后，我公司环评工作组先后多次开展云南华电楚雄双柏干海资一期 200MW 复合光伏项目的现场踏勘和收资工作。2022 年 5 月，我公司委托云南环普检测技术服务有限公司于对评价范围内的声环境开展了现状监测，并对升压站站址内工频电磁场背景值进行了实测，同时环评工作组工作人员还收集了已建同类输变电工程的类比监测资料。在以上工作基础上，于 2022 年 5 月完成了《云南华电楚雄双柏干海资一期 200MW 复合光伏项目环境影响报告表》及《云南华电楚雄双柏干海资一期 200MW 复合光伏项目电磁环境影响专项评价》。

## 2 总则

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月）
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月）
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月）
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月）
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月）
- (6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月）
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染防治法》（2020 年 4 月）
- (8) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018 年 10 月）
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月）
- (10) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2003 年 1 月）
- (11) 《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月）
- (12) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月）
- (13) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）

#### 2.1.2 导则规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）
- (9) 《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2020）
- (10) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）
- (11) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）

(12) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020)

### 2.1.3 地方行政法规

(1) 《云南省环境保护条例》(2004.6.29 修正)

(2) 《云南省大气污染防治条例》(2018.11.29)

(3) 《云南省建设项目环境保护管理规定》(云南省政府第 105 号令, 2001.10)

(4) 《云南省地表水水环境功能区划(2010~2020 年)》(云南省环保厅, 2014.3)

(5) 《云南省第一批省级重点保护野生植物名录》(1989 年);

(6) 《云南省珍稀保护动物名录》(1989 年);

(7) 《云南省生物多样性保护条例》(2018.9.21)

### 2.1.4 相关技术文件

(1) 《云南华电楚雄双柏干海资一期 200MW 复合光伏项目可行性研究报告(最终稿)》(中国电建集团勘测设计研究院有限公司, 2022.4)

(2) 《云南华电楚雄双柏干海资一期 200MW 复合光伏项目水土保持方案报告表(送审稿)》(云南今禹生态工程咨询有限公司, 2022.5)

## 2.2 评价因子和评价标准

### 2.2.1 评价因子

本项目评价因子见表 2-1。

表 2-1 项目评价因子表

| 评价时段 |      | 评价因子 |                           |
|------|------|------|---------------------------|
| 运营期  | 电磁环境 | 现状评价 | 工频电场(kV/m)、工频磁场( $\mu$ T) |
|      |      | 预测评价 | 工频电场(kV/m)、工频磁场( $\mu$ T) |

### 2.2.2 评价标准

本项目 1 个变电站的输出电压频率为 50Hz, 按照《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 的限值要求, 本项目 220kV 变电站的电磁环境公众暴露控制限值见表 2-2。

表 2-2 电磁环境公众暴露控制限值

| 频率范围         | 电场强度 E (V/m)    | 磁感应强度 B(μT)   |
|--------------|-----------------|---------------|
| 25Hz~12000Hz | 200/f           | 5/f           |
|              | 4000V/m (4kV/m) | 100μT (0.1mT) |

注：1、频率 f 的取值为 0.05kHz

## 2.3 评价等级和范围

### 2.3.1 评价等级

依据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)中有关规定，本项目电磁环境评价等级判定见表 2-3。

表 2-3 输变电建设项目电磁环境影响评价工作等级

| 分类 | 电压等级        | 工程   | 条件                                             | 评价工作等级 |
|----|-------------|------|------------------------------------------------|--------|
| 交流 | 110kv       | 变电站  | 户内式、地下式                                        | 三级     |
|    |             |      | 户外式                                            | 二级     |
|    |             | 输电线路 | 1.地下电缆；<br>2.边导线地面投影外两侧各 10m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线； | 三级     |
|    |             |      | 边导线地面投影外两侧各 10m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线；              | 二级     |
| 交流 | 220kv-330kv | 变电站  | 户内式、地下式                                        | 三级     |
|    |             |      | 户外式                                            | 二级     |
|    |             | 输电线路 | 1.地下电缆；<br>2.边导线地面投影外两侧各 15m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线； | 三级     |
|    |             |      | 边导线地面投影外两侧各 15m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线；              | 二级     |
|    | 500kv 及以上   | 变电站  | 户内式、地下式                                        | 二级     |
|    |             |      | 户外式                                            | 一级     |
|    |             | 输电线路 | 1.地下电缆；<br>2.边导线地面投影外两侧各 20m 范围内无电磁环境敏感目标的架空线； | 二级     |

|   |            |   |                                   |    |
|---|------------|---|-----------------------------------|----|
|   |            |   | 边导线地面投影外两侧各 20m 范围内有电磁环境敏感目标的架空线； | 一级 |
| 直 | ±400kv 及以上 | - | -                                 | 一级 |
| 流 | 其他         | - | -                                 | 二级 |

本工程 220kV 变电站主变压器采用户外式布置，本期规模为 1×200MVA，参照《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)，本工程变电站电磁环境影响评价工作等级确定为二级。

### 2.3.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），电磁环境影响评价范围见表 2-4。

表 2-4 输变电工程电磁环境影响评价范围

| 分类 | 电压等级       | 评价范围            |                 |                    |
|----|------------|-----------------|-----------------|--------------------|
|    |            | 变电站、换流站、开关站、串补站 | 线路              |                    |
|    |            |                 | 架空线路            | 地下电缆               |
| 交流 | 110kv      | 站界外 30m         | 边导线地面投影外两侧各 30m | 管廊两侧边缘各外延 5m（水平距离） |
|    | 220~330kv  | 站界外 40m         | 边导线地面投影外两侧各 40m |                    |
|    | 500kv      | 站界外 50m         | 边导线地面投影外两侧各 50m |                    |
| 直流 | ±100kv 及以上 | 站界外 50m         | 边导线地面投影外两侧各 50m |                    |

根据上表可知，本项目升压站电磁环境评价范围为站界外 40m 范围内。

## 2.4 环境敏感保护目标

根据现场调查，升压站 40m 范围内无住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物，因此项目评价范围内无电磁环境敏感保护目标。

## 2.5 评价重点

本项目电磁环境评价重点为工程运行期产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响，特别是对工程电磁环境敏感目标的影响。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），4.9 评价重点及 4.10 电磁环境影响评价的基本要求，本专项评价重点为电磁环境影响评价。对于升压站，其评价范围内临近各侧站界的电磁环境敏感目标的电磁环境现状应实测，站界电磁环境现状可实测，也可利用评价范围内已有的最近 3 年内的监测资料，并对电磁环境现状进行评价。电磁环境影响预测应采用类比监测的方式。本工程电磁环境影响预测采用类比监测的方式。



## 3 工程分析

### 3.1 升压站概况

#### 3.1.1 工程基本情况

- (1)项目名称：云南华电楚雄双柏干海资一期 200MW 复合光伏项目；
- (2)建设单位：双柏华电新能源开发有限公司；
- (3)建设性质：新建；
- (4)建设地点：云南省楚雄州双柏县大庄镇东北侧干海资村北部山脊地带，行政区划隶属于双柏县大庄镇。

#### 3.1.2 升压站工程组成

在场址中部平缓山包上建设 220kV 升压站一座，建设场地长 130m，宽 105m，占地面积（不含边坡）13650 m<sup>2</sup>。升压站西南侧空地回填起来预留储能位置。升压站四周采用高度为 2.3m 的砖砌围墙，大门采用 6m 宽的电动伸缩大门，在入口墙面醒目位置设置建设单位企业 LOGO。为利于生产、便于管理，在满足工艺要求、自然条件、安全、防火、卫生、运行检修、交通运输、环境保护、各建筑物之间的联系等因素的前提下，进行站区的总体布置，整个场区分为生产区、生活办公区两部分。进站大门布置在场址东南侧。生活区内布置综合楼和附属用房。生产区内布生产楼一幢，生产楼前布置主变压器、事故油池、无功补偿装置和 GIS 设备，各电气设备之间由电缆沟连接。生活区内可种植低矮乔木和灌木，做适当绿化以美化环境。生产区与生活办公区之间设有隔离栅栏。

升压站进口道路路宽为 6m，其余道路宽 5m。道路均为混凝土路面，可车行到达各建筑物及设备，并形成环形通道，道路净空高度大于 4m，转弯半径为 9m，满足消防通道要求。

升压站主要建设内容见表 3-1，项目主要技术参数见表 3-2。

表 3-1 升压站主要建设内容

| 名称     |      | 建设内容 |               |
|--------|------|------|---------------|
| 云南华电楚雄 | 主体工程 | 主变容量 | 1 台 200MVA 主变 |
|        |      | 主变布置 | 户外布置          |

|                                   |         |                                   |     |
|-----------------------------------|---------|-----------------------------------|-----|
| 双柏干海资一期<br>200MW<br>复合光伏项目<br>升压站 |         | 220kV 出线回路数                       | 9 回 |
|                                   | 辅助系统    | 给排水系统、消防、道路                       |     |
|                                   | 环保工程    | 主变事故池、集油坑、化粪池、隔油池、一体化污水处理设备、危废暂存间 |     |
|                                   | 办公及生活设施 | 办公楼及生活区，设置于 220kV 升压站内            |     |
|                                   | 仓储或其他   | 综合仓库、综合加工厂                        |     |

表 3-2 升压站主要经济技术一览表

| 项目组成   |        |        | 占地面积 | 建筑面积<br>(m²) | 特性                                | 备注                         |
|--------|--------|--------|------|--------------|-----------------------------------|----------------------------|
| 建构筑物区  | 综合楼    |        | 0.05 | 1072.1       | 2F                                | 框架结构                       |
|        | 生产楼    |        | 0.05 | 546.75       | 1F                                |                            |
|        | 辅助用房   |        | 0.03 | 262.8        | 1F                                |                            |
|        | 小计     |        | 0.13 | 1881.65      |                                   |                            |
| 道路及硬化区 | 站内道路   |        | 0.15 |              | 368m                              | 宽 4~6m                     |
|        | 硬化区    | 主变     | 0.05 |              |                                   | 混凝土+鹅卵石硬化                  |
|        |        | SVG 设备 | 0.12 |              |                                   | 混凝土硬化                      |
|        |        | GIS 设备 | 0.14 |              |                                   | 混凝土硬化                      |
|        |        | 预留储能设备 | 0.72 |              |                                   | 混凝土硬化                      |
|        | 小计     |        | 1.18 |              |                                   |                            |
| 绿化区    | 建筑周边绿化 |        | 0.06 |              | 3.90%                             | 灌草                         |
| 边坡区    |        |        | 0.17 |              |                                   | 开挖边坡 1.5~14m, 回填边坡 1~11.5m |
| 土石方工程量 |        |        | 单位   | 数量           | 备注                                |                            |
|        |        | 挖方     | m³   | 4.93 万       | 包括场地平整开挖 4.74 万 m³、基础开挖 0.19 万 m³ |                            |
|        |        | 填方     | m³   | 2.73 万       | 包括场地平整回填 2.65 万 m³、基础回填 0.08 万 m³ |                            |
|        |        | 弃方     | m³   | 2.2 万        | 运至弃渣场堆存                           |                            |

## 3.2 工程分析

### 3.2.1 升压站布置环境合理性分析

从选址来看，云南华电楚雄双柏干海资一期 200MW 复合光伏项目新建升压站选址区为无人区，不涉及居民集聚区等环境保护目标，不涉及自

然保护区、饮用水源保护区、森林公园、风景名胜区、水产种质资源保护区、世界自然遗产地、地质公园、湿地公园、生态公益林等环境敏感区，不涉及云南省生态保护红线，并符合三线一单管控要求。

从布置来看，升压站主变及出线侧均无居民点分布，升压站内布置有隔油池、化粪池和一体化污水处理设备，可以处理升压站工作人员的生活污水和食堂含油废水；主变压器设置有消防设施和事故油池，满足消防要求的同时，还能处理和处置主变检修以及事故状态下的废变压器油，防止事故废油及消防废水外排。

综上，本项目新建升压站选址区为无人区，不涉及居民集聚区等环境保护目标，不涉及自然保护区、饮用水源保护区、森林公园、风景名胜区、水产种质资源保护区、世界自然遗产地、地质公园、湿地公园、生态公益林等环境敏感区，不涉及云南省生态保护红线，项目建设过程中做好水环境保护措施及水土保持措施，对项目区的水土流失影响可控。从环境保护角度分析，升压站选址区基本无环境制约因素，布置满足环保及消防要求，升压站选址及布置较为合理。

### **3.2.2 电磁环境污染源分析**

本工程新建 1 座 220kV 的升压站，升压站施工期不会产生电磁环境影响，本项目的电磁环境影响主要产生在运行期。升压站运行期的电磁环境污染来源于主变压器、高压断路器、高压互感器、电抗器、耦合电容器及母线、绝缘子等，因为高压、大电流以及开关操作而产生的较强的工频电场和工频磁场。

## 4 电磁环境现状调查与评价

为了解升压站场址周围环境工频电磁场现状，我公司委托云南环普检测技术服务有限公司于 2022 年 5 月 5 日对升压站周边工频电磁场进行了现状监测。

### 4.1 监测布点

经现场调查，工程区内无其他电磁环境污染源，且无居民点分布。根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中的监测点位及布点方法，在升压站中心点布设一个监测点位，监测点位见表 4-1。

表 4-1 云南华电楚雄双柏干海资一期 200MW 复合光伏项目电磁环境监测点位

| 监测点              | 经纬度                                 | 与升压站位置关系 |
|------------------|-------------------------------------|----------|
| 拟建 220kV 升压站站址中心 | 东经 101° 52' 20.7" ，北纬 24° 47' 27.6" | 升压站站址中心  |

### 4.2 监测因子

工频电场、工频磁场。

### 4.3 监测频次

各监测点位监测 1 次；

### 4.4 监测分析方法和监测仪器

#### 4.4.1 监测分析方法

按照《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2018）的要求执行。

#### 4.4.2 监测仪器

本项目升压站电磁环境现状监测单位南环普检测技术服务有限公司已通过资质认证和计量认证，具备完整、有效的质量控制体系。本次监测使用的仪器为 MBM-550 电磁辐射分析仪（G-0368）和 EHP-50F 探头（000WX51107）。

## 4.5 现状监测结果及分析

根据监测布点要求，项目周围电磁环境监测结果见表 3-2 所示。

表 4-2 磁环境现状监测结果表

| 监测点位置                                   | 日期       | 工频电场强度(V/m)       | 工频磁场强度 ( $\mu$ T)   |
|-----------------------------------------|----------|-------------------|---------------------|
| 拟建 220kV<br>升压站站址<br>中心                 | 2022.5.5 | $0.232 \pm 0.009$ | $0.0144 \pm 0.0007$ |
| 《电磁环境控制限值》<br>(GB8702-2014) (对应频率 50Hz) |          | 4000              | 100                 |
| 达标情况                                    |          | 达标                | 达标                  |

由上表可知，本项目升压站站址中心位置的工频电场强度现状测值为  $0.232\text{V/m} \pm 0.009\text{V/m}$ ，工频磁感应强度现状测值为  $0.0144 \mu\text{T} \pm 0.0007 \mu\text{T}$ 。工频电场、工频磁场强度现状监测值均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中频率为 50Hz 的电场、磁场公众曝露控制限值即：工频电场强度  $4000\text{V/m}$ 、工频磁感应强度  $100 \mu\text{T}$ 。

## 5 电磁环境影响预测与评价

### 5.1 评价方法确定

本次电磁环境影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中二级评价的基本要求，升压站电磁环境影响预测应采用类比监测的方式，因此本项目类比同类项目电磁环境监测结果进行评价。

### 5.2 升压站类比对象概况

根据本工程变电站的建设规模、电压等级、容量、环境条件等因素，选择与本工程工况类似并已投入使用的“钢东 220kV 变电站串联宝钢新区变电站”作为类比分析对象，预测本工程建成投运后工频电场、工频磁场的影响。类比数据来源为 2013 年 8 月~9 月，“钢东 220kV 变电站串联宝钢新区变电站监测报告”，此项目监测期间 220kV 变电站已运行，因此引用此项目的监测数据可行。本次变电站与“钢东 220kV 变电站串联宝钢新区变电站”的电压等级、容量比较见表 5-1。

表 5-1 本工程与类比工程相关参数对照表

| 序号 | 建设规模和条件 | 本期评价内         | 类比工程                                                           |
|----|---------|---------------|----------------------------------------------------------------|
|    |         | 220kv 光伏升压汇集站 | 钢东 220kv 变电站串联宝钢兴新区变电站                                         |
| 1  | 电压等级    | 220kv         | 220kv                                                          |
| 2  | 建设主变容量  | 200MVA        | 770MVA<br>(2×<br>150MVA+120MVA+180MVA+10MVA+2<br>×40MVA+20MVA) |
| 3  | 布置类型    | 户外            | 户外                                                             |
| 4  | 外环境     | 气候干旱少雨        | 气候干旱少雨                                                         |
| 5  | 运行工况    | 新建            | 正常运行                                                           |

变电站的电磁环境影响取决于主变容量、电压等级和变电站电气设备布置形式，本工程选择已运行的钢东 220kV 变电站串联宝钢新区变电站(位于乌鲁木齐市八钢)作为类比测量变电站，此 220kV 变电站附近还有一座 110kV 新区变电站与其相邻，变电站的周围环境较本次评价新建的升压站

要复杂，影响也大于本光伏电站。因此，以钢东 220kV 变电站串联宝钢新区变电站作类比进行本项目电磁环境影响预测与评价是可行的。

5.3 升压站类比监测

钢东 220kV 变电站串联宝钢新区变电站监测布点在变电站东、南、西、北侧、西侧衰减断面及厂区办公室均设置监测点位，进行工频电场强、工频磁场监测，监测点位见图 5-1。

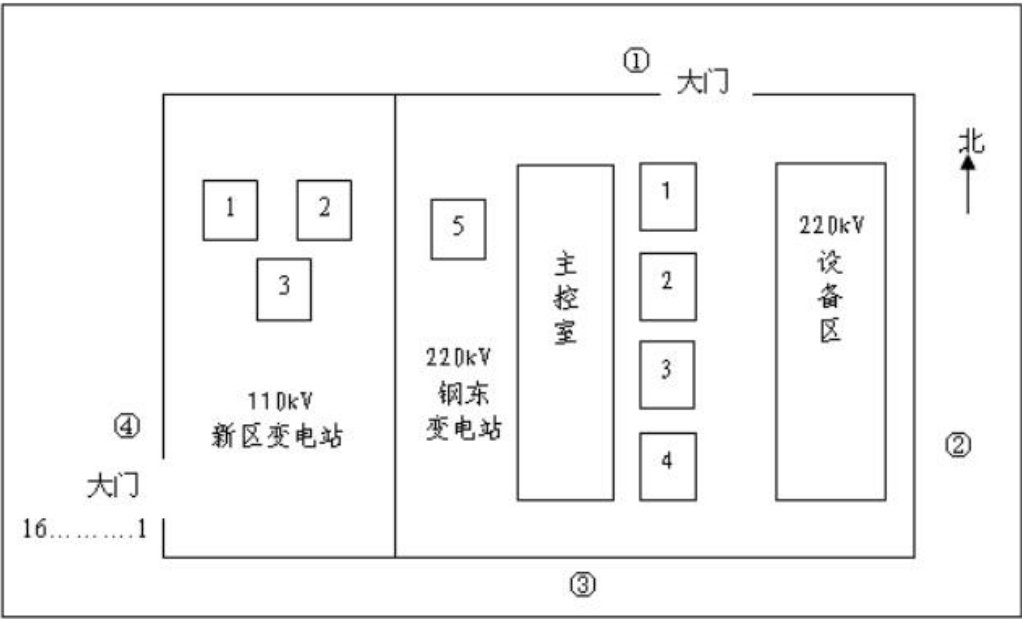


图 5-1 钢东 220kv 变电站串联宝钢新区变电站监测点位图

工频电场强、工频磁场监测结果见表 5-2、表 5-3。

表 5-2 工频电场、磁场强度厂界测试结果

| 序号 | 测点位置          | 工频电场强度<br>(V/m) | 工频磁场强度<br>(uT) |
|----|---------------|-----------------|----------------|
| 1  | 站大门（北侧）       | 169.4           | 0.370          |
| 2  | 站界东南角（东侧）     | 278.6           | 0.449          |
| 3  | 站界南侧中端（南侧）    | 339.2           | 1.305          |
| 4  | 新区变电站西侧大门（西侧） | 466.5           | 0.189          |

表 5-3 工频电场、磁场强度衰减测试结果

| 序号 | 测点位置                  | 工频电场强度<br>(V/m) | 工频磁场强度<br>(uT) |
|----|-----------------------|-----------------|----------------|
| 1  | 距新区变电站西侧大门 1m         | 445.2           | 0.187          |
| 2  | 距 110kv 新区变电站西侧大门 5m  | 410.9           | 0.174          |
| 3  | 距 110kv 新区变电站西侧大门 10m | 582.4           | 0.160          |

|    |                        |       |       |
|----|------------------------|-------|-------|
| 4  | 距 110kv 新区变电站西侧大门 15m  | 214.7 | 0.123 |
| 5  | 距 110kv 新区变电站西侧大门 20m  | 162.3 | 0.047 |
| 6  | 距 110kv 新区变电站西侧大门 25m  | 55.15 | 0.035 |
| 7  | 距 110kv 新区变电站西侧大门 30m  | 23.40 | 0.032 |
| 8  | 距 110kv 新区变电站西侧大门 35m  | 13.45 | 0.029 |
| 9  | 距 110kv 新区变电站西侧大门 40m  | 10.71 | 0.031 |
| 10 | 距 110kv 新区变电站西侧大门 45m  | 8.139 | 0.027 |
| 11 | 距 110kv 新区变电站西侧大门 50m  | 6.493 | 0.028 |
| 12 | 距 110kv 新区变电站西侧大门 55m  | 4.131 | 0.023 |
| 13 | 距 110kv 新区变电站西侧大门 60m  | 2.081 | 0.023 |
| 14 | 距 110kv 新区变电站西侧大门 130m | 0.268 | 0.030 |
| 15 | 距 110kv 新区变电站西侧大门 200m | 0.135 | 0.179 |
| 16 | 距 110kv 新区变电站西侧大门 500m | 0.112 | 0.020 |

由表 5-2、表 5-3 可知:以类比结果中可能造成的最大影响为基准,本工程升压站周围的电场强度不会高于 582.4V/m,磁场强度不会高于 1.305 $\mu$ T,均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的 4000V/m 工频电场强度验收标准和 100 $\mu$ T 的工频磁感应强度验收标准。

综上所述,本项目与类比对象规模、变电站布局等具备可比性,根据类比对象的监测资料,预测可知本项目变电站建成后,其厂界的工频电场强度和工频磁感应强度均低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)。



## 6 电磁环境防范措施

### 6.1 设计已采取措施

1、变电站内电气设备应采取集中布置方式，在设计中应按有关规程采取系列的控制过电压、电磁感应场强水平的措施，如保证导体和电气设备之间的电气安全距离，选用具有低辐射、抗干扰能力的设备，设置防雷接地保护装置，选用带屏蔽层的电缆、屏蔽层接地等，将可以有效的降低电磁环境影响。

2、合理选用各种电气设备及金属配件（如保护环、垫片、接头等），以减少高电位梯度点引起的放电；使用合理、优良的绝缘子来减少绝缘子的表面放电，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。

3、对大功率的电磁振荡设备采取必要的屏蔽，密封机箱的孔、口、门缝的连接处；控制箱、断路器端子箱、设备的放油阀门及分接开关尽量布置在较低场强区，以便于运行和检修人员接近。

4、电气设备应安装接地装置，升压站内平行跨越的相序排列比避免相同布置，减少同相母线交叉与相同转角布置，降低工频电场强度和工频磁感应强度。

5、采用 GIS 装置有效控制了母线产生的电磁场强度。

6、升压站采用三相设备，充分利用三相电的特性将各相产生的电磁场相互抵消。

7、金属构件做到表面光滑，避免毛刺出线。所有设备导电元件接触部位均已连接紧密，减少因接触不良而产生的火花放电。

### 6.2 本报告提出的环保措施

1、在运行期，应加强环境管理，定期进行环境监测工作，确保升压站周边敏感点处电磁环境达标。

2、对工程所在地区的居民进行有关输变电工程环境保护知识的宣传和教育，消除他们的畏惧心理。

3、建立健全环保管理机构，完成环保竣工验收工作。

4、在危险区域设立相应的警示标志，并做好警示宣传工作，醒目位置设置安全警示图文标志。

### **6.3 措施有效性**

按照设计方案建设及采取上述防范措施后，本项工程变电站运行期产生的工频电场、工频磁场将能满足相应评价标准的要求。在运行期，还应加强环境管理和电磁环境影响的环境监测工作，建立健全环保管理机构；对工程所在地区的居民进行有关输变电工程环境保护知识的宣传和教育，消除他们的担忧心理。因此，本工程采取的电磁环境影响防范措施可行。

## 7 电磁环境影响评价结论

### 7.1 选址及布置合理性

云南华电楚雄双柏干海资一期 200MW 复合光伏项目新建升压站选址区为无人区，不涉及居民集聚区等环境保护目标，不涉及自然保护区、饮用水源保护区、森林公园、风景名胜区、水产种质资源保护区、世界自然遗产地、地质公园、湿地公园、生态公益林等环境敏感区，不涉及云南省生态保护红线，项目建设过程中做好水环境保护措施及水土保持措施，对项目区的水土流失影响可控。从环境保护角度分析，升压站选址区基本无环境制约因素，布置满足环保及消防要求，升压站选址及布置较为合理。

### 7.2 升压站所在地电磁环境现状

根据现状监测结果，本项目 220kV 升压站站址区域工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度公众曝露控制限值 4kV/m 和工频磁感应强度公众曝露控制限值 100 $\mu$ T 的要求。

### 7.3 类比监测结果

根据类比预测结果，运营期项目升压站工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准限值要求，且本项目拟建升压站电磁环境评价范围内无敏感目标分布，故项目升压站的建设电磁环境影响较小。

### 7.4 提出的主要防护措施

- 1、在运行期，应加强环境管理，定期进行环境监测工作。
- 2、对工程所在地区的居民进行有关输变电工程环境保护知识的宣传和教育。
- 3、建立健全环保管理机构，完成环保竣工验收工作。

### 7.5 评价结论

云南华电楚雄双柏干海资一期 200MW 复合光伏项目新建的 1 座 220kV 升压站运行期将产生一定的电磁环境污染，但在厂界外均能满足相应标准要求，项目运行后，严格执行电磁环境影响专题及环境影响报告表

批复中提出的相应电磁环境保护措施及要求，将有效控制变电站的运行对电磁环境的影响，从控制电磁环境影响角度而言，云南华电楚雄双柏干海资一期 200MW 复合光伏项目新建 1 座 220kV 变电站的建设是可行的。