建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

项目名称：孔家庄52MW光伏项目

建设单位（盖章）：楚雄兴楚新能源开发有限公司

编制日期：二零二二年十月

中华人民共和国生态环境部制

打印编号：1664331169000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	t9s785
建设项目名称	孔家庄52ＭＷ光伏项目
建设项目类别	41--090陆上风力发电；太阳能发电；其他电力生产
环境影响评价文件类型	报告表
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	楚雄兴楚新能源开发有限公司
统一社会信用代码	91532301MA7GJAE35B
法定代表人（签章）	赵海涛
主要负责人（签字）	李长军
直接负责的主管人员（签字）	李长军
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	楚雄硕利环境技术咨询有限公司
统一社会信用代码	91532300MA6N1M0X4L
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
符强	201805035530000008	BH032953	符强

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
杜正辉	表一、表七 项目基本情况及结论	BH047205	杜正辉
杨媛亭	表五、表六 主要生态环境保护措施及监督检查清单	BH047137	杨媛亭
程朝敏	表二、表三、表四 项目建设内容、生态环境现状及环境影响分析	BH053078	程朝敏

建设项目环境影响报告书（表）
编制情况承诺书

本单位 楚雄硕利环境技术咨询有限公司 （统一社会信用代码 91532300MA6N1M0X4L ）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的 孔家庄52MW光伏项目 项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为 符强 （环境影响评价工程师职业资格证书管理号 201805035530000008 ，信用编号 BH032953 ），主要编制人员包括 杜正辉 （信用编号 BH047205 ）、杨媛亭 （信用编号 BH047137 ）、程朝敏 （信用编号 BH053078 ）（依次全部列出）等 3 人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位（公章）：

2022年09月28日

编制单位承诺书

本单位鲁旌顺利环境技术咨询有限公司统一社会信用代码91533300MA6N1M0X4L郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 单位名称、住所或者法定代表人（负责人）变更的
3. 出资人、举办单位、业务主管单位或者挂靠单位等变更的
4. 未发生第3项所列情形、与《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条规定的符合性变更的
5. 编制人员从业单位已变更或者已调离从业单位的
6. 编制人员未发生第5项所列情形，全职情况变更、不再属于本单位全职人员的
7. 补正基本情况信息

承诺单位(公章)：

2021年 7 月 1 日

统一社会信用代码
91532300MA6N1M0X4L

营业执照

扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名　　称　楚雄硕利环境技术咨询有限公司

类　　型　有限责任公司(自然人投资或控股)

法定代表人　李金

经营范围　环境技术咨询、环境影响评价；环境保护竣工验收调查、咨询、检测；环保工程设计、施工、管理；突发环境事件应急预案、水土保持方案编制；污染源达标评估；水保监测、验收；清洁生产审核咨询服务；生态和环境保护治理；场地土壤污染调查、治理；环境保护规划；节能评估；安全评价；环保设备开发、销售；环保技术推广服务；环保科技中介服务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

注册资本　壹佰万元整

成立日期　2018年03月09日

营业期限　2018年03月09日至　长期

住　　所　云南省楚雄开发区团结路延长线北侧清馨苑小区7幢

登记机关　楚雄开发区行政审批局

2020　年　5　月　20日

国家企业信用信息公示系统网址：http://yn.gsxt.gov.cn

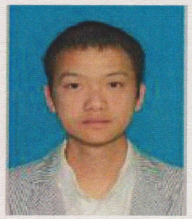
请于每年1月1日-6月30日在国家企业信用信息公示系统（云南）报送上一年度年报并公示。当年设立登记的，自下一年起报送并公示。逾期未年报的，将依法处理。

国家市场监督管理总局监制

环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、生态环境部批准颁发，表明持证人通过国家统一组织的考试，具有环境影响评价工程师的职业水平和能力。



姓　　名：符强

证件号码：530381198509212714

性　　别：男

出生年月：1985年09月

批准日期：2018年05月20日

管 理 号：201805035530000008

中华人民共和国人力资源和社会保障部

中华人民共和国生态环境部

云南省城镇职工基本养老保险个人参保证明

楚雄市社保中心 参保证明专用章

姓名	符强	性别	男	个人编号	53030213271889	身份证号	530381198509212714
当前参保缴费状态	正常参保	实际缴费月数	27	现参保单位	楚雄硕利环境技术咨询有限公司		

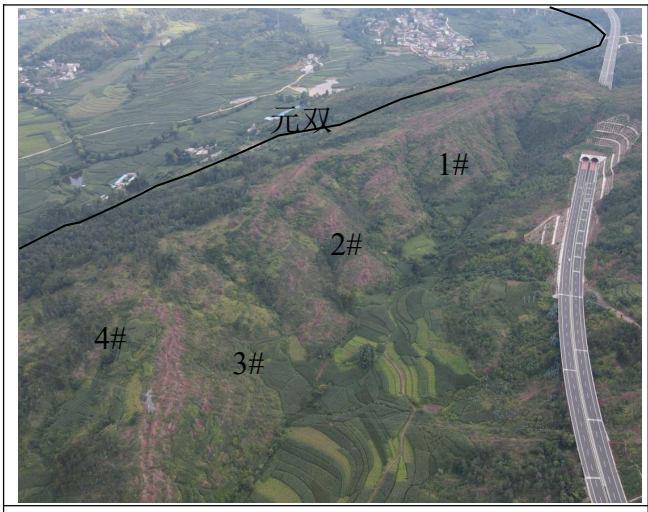
个人参保缴费情况	参保时间起止日期	参保单位	经办机构	险种
	2020年06月至--	楚雄硕利环境技术咨询有限公司	楚雄市社保中心	城镇职工基本养老保险

缴费年份	缴费月份	缴费基数	单位缴纳	个人缴纳	缴费状态	缴费年份	缴费月份	缴费基数	单位缴纳	个人缴纳	缴费状态
2021	09	3107	497.12	248.56	已到账	2022	04	3770	603.2	301.6	已到账
2021	09	663	106.08	53.04	已到账	2022	04	203	32.48	16.24	已到账
2021	10	3107	497.12	248.56	已到账	2022	05	3770	603.2	301.6	已到账
2021	10	663	106.08	53.04	已到账	2022	05	203	32.48	16.24	已到账
2021	11	3770	603.2	301.6	已到账	2022	06	3770	603.2	301.6	已到账
2021	12	3770	603.2	301.6	已到账	2022	06	203	32.48	16.24	已到账
2022	01	3770	603.2	301.6	已到账	2022	07	3770	603.2	301.6	已到账
2022	01	203	32.48	16.24	已到账	2022	07	203	32.48	16.24	已到账
2022	02	3770	603.2	301.6	已到账	2022	08	730	116.8	58.4	未到账
2022	02	203	32.48	16.24	已到账	2022	08	3770	603.2	301.6	已到账
2022	03	3770	603.2	301.6	已到账	2022	09	4500	720	360	未到账
2022	03	203	32.48	16.24	已到账	2022	10	4500	720	360	未到账

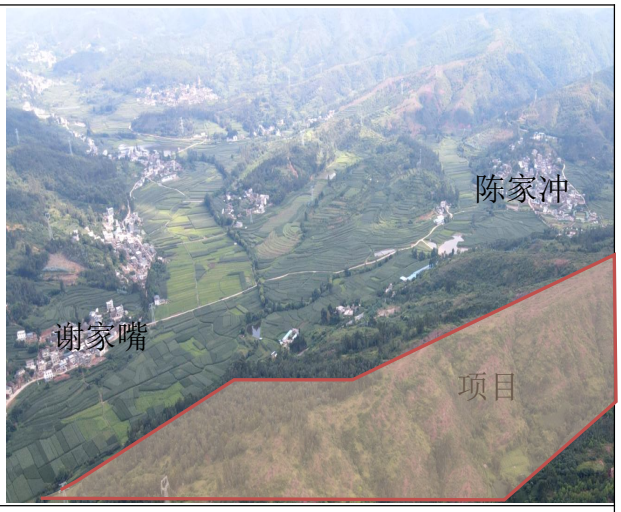
说明	1、本证明由参保人员持本人身份证原件开具； 2、本证明仅为参保人员基本养老保险的情况记录，不具有任何担保作用； 3、本证明不适用于养老保险关系转移。

制表人：云南人社服务网上大厅（单位服务）　　打印日期：　2022 年 10 月 17 日

现场照片



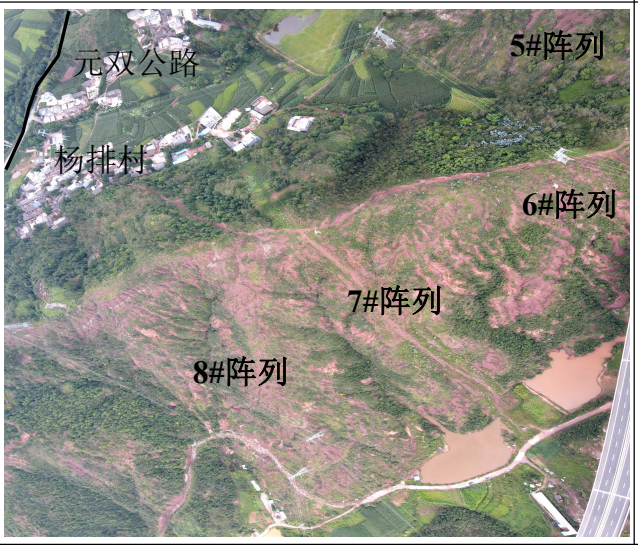
拟建项目东北部光伏区周边现状



拟建项目东北部周边村庄

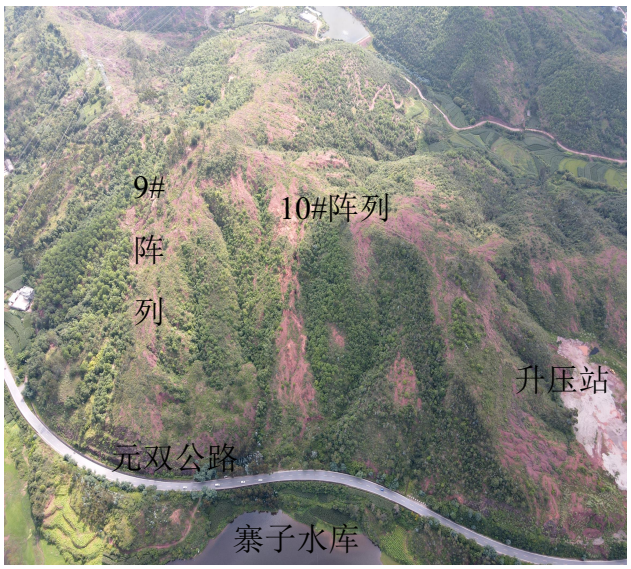
拟建项目东北部周边植被现状

拟建项目东北部片区进场道路

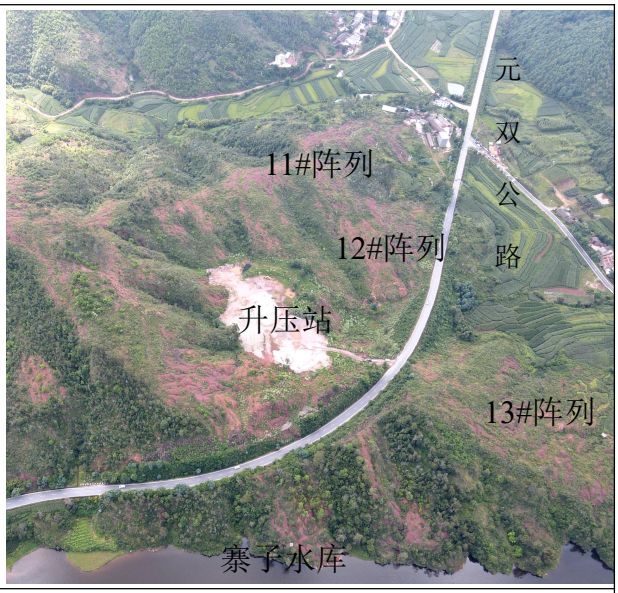


拟建项目东部光伏区周边现状

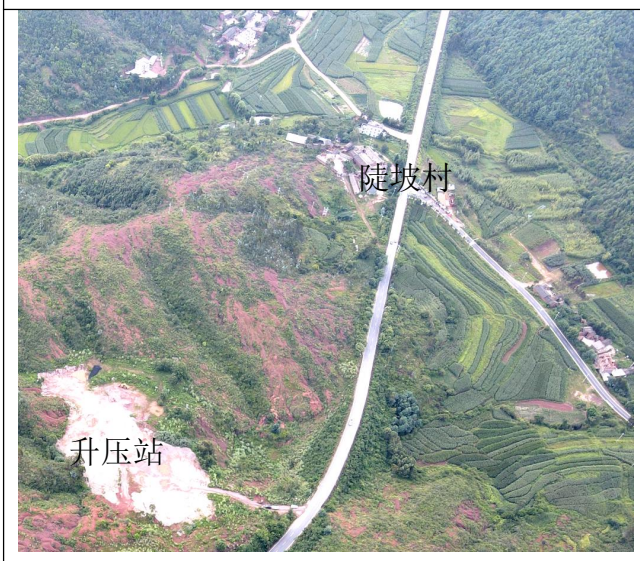
拟建项目东部光伏区植被现状



拟建项目中部光伏区周边现状



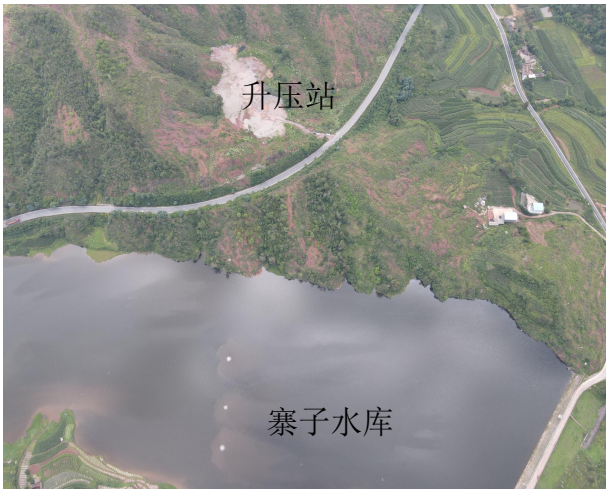
拟建项目中部升压站周边现状



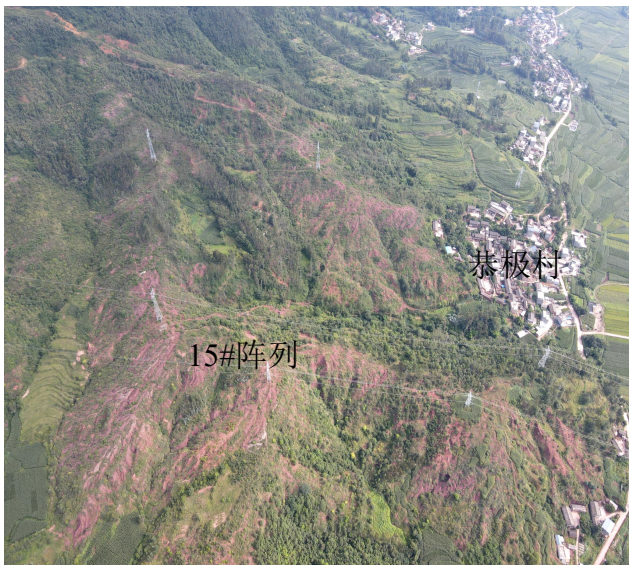
拟建项目中部升压站周边村庄

拟建升压站场地植被现状

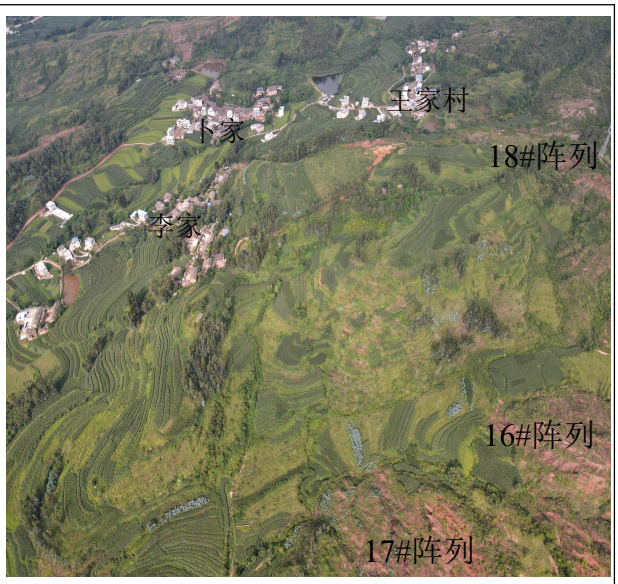
拟建升压站进场道路



拟建项目中部寨子水库现状



拟建项目北部光伏区周边现状



拟建项目西北部光伏区周边现状

拟建项目西部光伏区周边现状

拟建项目西部周边植被现状及周边道路

拟建项目西部光伏区周边现状

项目西部光伏周边马草冲村及村庄道路

目 录

一、建设项目基本情况 1
二、建设内容 19
三、生态环境现状、保护目标及评价标准 40
四、生态环境影响分析 53
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 104
七、结论 109
电磁环境环境影响专项评价 111

附图：

附图 1 项目区地理位置图
附图 2 光伏阵列总平面布置图
附图 3 项目升压站总平面布置图
附图 4 项目周边关系图
附图 5 云南省功能区划图
附图 6 云南省生态功能区划图
附图 7 项目周边水系图
附图 8 项目与楚雄州生态保护红线位置关系图

附件：

附件 1 委托书
附件 2 营业执照
附件 3 项目备案证
附件 4 规划名单
附件 5 项目用地预审与选址意见书
附件 6 项目区声环境、地表水环境、电磁环境环境环境质量现状监测报告

前言

我国新能源发展极为迅速，光伏发电项目发展势头强劲。在制造端，我国多晶硅产量超过 25 万吨，同比增长超过 3.3%；硅片产量达到 109GW，同比增长 19.1%；电池片产量 87.2GW，同比增长 21.1%，组件产量约 85.7GW，同比增长 14.3%，连续 12 年位居世界第一。在应用端，国内装机超过 44GW 连续六年保持中国光伏第一大装机市场的地位。中国累计装机量超过 147GW，到去年年底，连续四年保持世界第一。经过十多年的起伏，我国的光伏产业已经从制造环节逐步向应用环节转移，产业发展也将步入一个新的发展阶段。在很多地方可再生能源已开始成为电力建设的主力，光伏产业将成为推动能源转型和落实能源生产与消费革命最重要的力量。

《中华人民共和国可再生能源法》已明确提出“国家鼓励和支持风能、太阳能、水能、生物质能和海洋能等非化石能源并网发电”。太阳能是清洁的、可再生的能源，开发太阳能符合国家环保、节能政策，并网光伏电站工程的开发建设可有效减少常规能源尤其是煤炭资源的消耗，保护生态环境。发展可再生能源已成为国家应对气候变化的重要途径，也是推进能源生产和消费革命、绿色低碳转型的重要措施。

根据《云南省人民政府印发关于加快光伏发电发展若干政策措施的通知》云政发〔2022〕16 号，省能源局提出将负责省级规划编制和组织实施，指导各州、市规划与省级规划的衔接，会同各州、市制定年度开发建设方案，提出年度省级重大项目清单。实行项目“即时增补、动态退出”管理方式，确保每年开发规模 1500 万千瓦以上，保底不封顶，加快推进光伏发电项目建设、接网和消纳，实现未来 3 年新增新能源装机 5000 万千瓦的目标。2022 年 7 月 22 日，云南省能源局文件（云能源水电[2022]176 号）下发《云南省能源局关于印发云南省 2022 年新能源建设方案的通知》，明确了 2022 年云南全省将加快推动开工新能源项目 355 个，装机 3200.54 万千瓦，其中光伏项目 350 个，装机 3165.04 万千瓦；风电项目 5 个，装机 35.5 万千瓦；除迪庆州外，全省其他州、市均有布局。确保年度开发新能源规模 1500 万千瓦以上，力争达 2000 万千瓦。

楚雄市多年平均日照时数为 2177h，多年平均日照百分率为 49%，具有非常好的太阳能资源开发潜力，属于云南省太阳能资源最佳开发区之一。根据以上

规划，楚雄市人民政府与浙江运达风电股份有限公司签订《楚雄市农业光伏电站建设项目投资开发协议》，楚雄兴楚新能源开发有限公司是浙江运达风电股份有限公司在楚雄市成立的全资子公司，拟在云南省楚雄州楚雄市北部寨子水库附近的山坡投资建 52MW（交流容量）光伏发电项目（以下简称“项目”）。

楚雄州楚雄市孔家庄 52MW 光伏项目位于云南省楚雄州楚雄市北部寨子水库附近的山坡上，工程厂址占地面积 76hm^2，场址东西跨度约 6.1km、南北跨度约 7.4km，场址中心距离楚雄市中心直线距 15.9km。工程地理坐标：东北部杨排村片区：东经 101°49'96.0"、北纬 25°16'87.5"；北部恭极村片区：东经 101°48'56.1"、北纬 25°16'43.7"；西北部王家村片区：东经 101°47'27.4"、北纬 25°16'19.7"；西部片区：东经 101°47'47.4"、北纬 25°15'34.7"；西南部片区：东经 101°47'63.4"、北纬 25°14'91.8"；中部片区：东经 101°49'30.8"、北纬 25°15'74.2"；东部片区：东经 101°49'34.2"、北纬 25°15'94.8"；南部片区：东经 101°49'48.0"、北纬 25°12'80.7"；升压站：东经 101°49′08.5″、北纬 25°15′28.2″。高程在 1821m～2081m 之间。

本项目安装容量 62MWp，额定容量 52MWac，电站光伏阵列单元由太阳能电池板、阵列单元支架组成。电池组件选用 610Wp 单晶硅双面电池组件，电站安装 102336 块电池板，安装方式为全固定式支架安装，支架倾角 19°。逆变器选用 196kW 组串式逆变器，共计 4264 个组串，266 台 196kW 组串式逆变器。电站由 2 个 1MW 光伏子方阵、1 个 1.25MW 光伏子方阵、3 个 1.6MW 光伏子方阵、4 个 2.0MW 光伏子方阵、1 个 2.5MW 光伏子方阵、10 个 3.15MW 光伏子方阵共计 21 个方阵组成，每个发电子系统配置 1 台就地升压变，共计 21 台；6/7/8 台 35kV 就地升压变在高压侧并联为一个回路形成 1 回集电线路，共计 3 回进线接入光伏电站新建的 110kV 升压站，线路长度 22.8km。拟在工程场址附近配套建设 110kV 升压站 1 座，汇集所有电力后，以 1 回 110kV 线路接入 220kV 紫溪变电站，线路长度约为 12km。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》规定，项目光伏发电属于“四十一、电力、热力生产和供应业”第 90 小类“太阳能发电（不含居民家用光伏发电）”中的“地面集中光伏电站（总容量大于 6000 千瓦，且接入电压等级不小于 10 千伏）”的太阳能热发电项目，应编制环境影响报告表。项目 110kv 升压站及 110kv 送出线路工程属于输变电工程，根据“五十五、核与辐射”第 161 小类“输变

电工程”中“100kv 以下”不需要办理环评手续，因此，需对项目 110kv 升压站及送出线路输变电工程进行评价。由于项目 110kv 送出线路工程统一由云南电网公司进行设计建设及评价，因此本次评价不对 110kv 送出线路工程进行评价，仅对项目区 110kv 升压站环境影响进行评价，110kv 升压站电磁环境影响评价参照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2020）中报告表“电磁环境影响专题评价”进行，其评价等级、评价内容与格式按照标准中有关电磁环境影响评价要求进行。

本项目于 2022 年 4 月 21 日取得了楚雄市发展和改革局出具的投资备案证，备案号：2204-532301-04-01-137860 。目前已取得楚雄市水务局关于本项目规划选址的复函；楚雄市国土资源局开发区分局关于本项目压占生态红线、永久基本农田、城镇开发边界及耕地的情况说明；楚雄市自然资源局关于项目建设地矿业权压覆情况查询结果表；楚雄州生态环境局楚雄市分局关于孔家庄光伏项目环境情况的说明；楚雄市文化和旅游局关于项目初步选址的文物意见书；楚雄彝族自治州青山嘴水库工程建设管理局关于孔家庄光伏项目初步选址意见的复函；楚雄市孔家庄光伏项目并网申请受理通知书。同意项目建设。

一、建设项目基本情况

<table>
<tr><td>建设项目名称</td><td colspan="3">孔家庄 52MW 光伏项目</td></tr>
<tr><td>项目代码</td><td colspan="3">2204-532301-04-01-137860</td></tr>
<tr><td>建设单位联系人</td><td>李伟</td><td>联系方式</td><td>15867111976</td></tr>
<tr><td>建设地点</td><td colspan="3">云南省楚雄州楚雄市北部东瓜镇寨子水库附近的山坡上</td></tr>
<tr><td>地理坐标</td><td colspan="3">东北部杨排村片区：东经 101°49'96.0"、北纬 25°16'87.5"；
北部恭极村片区：东经 101°48'56.1"、北纬 25°16'43.7"；
西北部王家村片区：东经 101°47'27.4"、北纬 25°16'19.7"；
西部片区：东经 101°47'47.4"、北纬 25°15'34.7"；
西南部片区：东经 101°47'63.4"、北纬 25°14'91.8"；
中部片区：东经 101°49'30.8"、北纬 25°15'74.2"；
东部片区：东经 101°49'34.2"、北纬 25°15'94.8"；
南部片区：东经 101°49'48.0"、北纬 25°12'80.7"；
升压站：东经 101°49′08.5″、北纬 25°15′28.2″</td></tr>
<tr><td>建设项目
行业类别</td><td>太阳能发电 4416-地面集中光伏电站（总容量大于 6000 千瓦，且接入电压等级不小于 10 千伏）</td><td>用地面积（m^2）</td><td>760443m^2（76hm^2）</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td>☑新建
□改建
□扩建
□技术改造</td><td>建设项目
申报情形</td><td>☑首次申报项目
□不予批准后再次申报项目
□超五年重新审核项目
☐重大变动重新报批项目</td></tr>
<tr><td>项目审批（核准/备案）部门（选填）</td><td>楚雄市发展和改革局</td><td>项目审批（核准/备案）文号（选填）</td><td>2204-532301-04-01-137860</td></tr>
<tr><td>总投资（万元）</td><td>26000</td><td>环保投资（万元）</td><td>72.97</td></tr>
<tr><td>环保投资占比（%）</td><td>0.28%</td><td>施工工期</td><td>6 个月</td></tr>
<tr><td>是否开工建设</td><td colspan="3">☑否
☐是：_____</td></tr>
<tr><td>专项评价设置情况</td><td colspan="3">本项目据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020) “附录 B” 要求设置电磁环境影响专题评价，其余专项评价设置情况具体见下表 1-1。</td></tr>
</table>

表 1-1　专项评价设置情况表

专项评价的类别	涉及项目类别	项目情况	是否设置
地表水	1.水力发电：引水式发电、涉及调峰发电的项目； 2.人工湖、人工湿地：全部； 3.水库：全部； 4.引水工程：全部（配套管线工程等除外）； 5.防洪除涝工程：包含水库的项目； 6.河湖整治：涉及清淤且底泥存在重金属污染的项目。	本项目属于太阳能发电，不涉及水力发电、人工湖、人工湿地、水库、引水工程、防洪除涝工程和河湖整治。	否
地下水	1.陆地石油和天然气开采：全部； 2.地下水（含矿泉水）开采：全部； 3.水利、水电、交通等：含穿越可溶岩地层隧道的项目。	项目属于太阳能发电，不涉及陆地石油和天然气开采、地下水（含矿泉水）开采，也不涉及水利、水电、交通等隧道项目。	否
生态	涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目。	本项目范围内及周边不涉及《建设项目环境影响评价分类管理名录》第三条规定的环境敏感区。项目范围内属于青山嘴水库准保护区，不在水库一级、二级保护区范围。	否
大气	1.油气、液体化工码头：全部； 2.干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头：涉及粉尘、挥发性有机物排放的项目。	项目不涉及油气、液体化工码头，也不涉及干散货（含煤炭、矿石）、件杂、多用途、通用码头。	否
噪声	1.公路、铁路、机场等交通运输业涉及环境敏感区（以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域）的项目；2.城市道路（不含维护，不含支路、人行天桥、人行地道）：全部。	项目属于太阳能发电，不属于公路、铁路、机场等交通运输业项目，不属于城市道路项目	否
环境风险	1.石油和天然气开采：全部； 2.油气、液体化工码头：全部； 3.原油、成品油、天然气管线（不含城镇天然气管线、企业厂区内管线），危险化学品输送管线（不含企业厂区内管线）：全部。	项目不涉及石油和天然气开采，不涉及油气、液体化工码头，也不涉及原油、成品油、天然气管线、危险化学品输送管线。	否

综上，本项目无需设置其他专项评价。

规划情况	（1）规划名称：《云南省人民政府印发关于加快光伏发电发展若干政策措施的通知》；《云南省能源局关于印发云南省2022年新能源建设方案的通知》。 （2）审批机关：云南省能源局；
规划环境影响评价情况	无
规划及规划环境影响评价符合性分析	无
其他符合性分析	**1、与产业政策相符性分析** 本项目为太阳能发电项目。根据国家发展改革委第 29 号令《产业结构调整指导目录》（2019 年本），本项目属于“五、新能源 1、太阳能热发电集热系统、太阳能光伏发电系统集成技术开发应用、逆变控制系统开发制造”类，为鼓励类项目。 根据云南省经济委员会 2006 年第 2 号《云南省工业产业结构调整指导目录（2006 年本）》（2006 年 11 月），本项目属于 “第一类 鼓励类”中鼓励实施的：“太阳能、地热能、生物质能等可再生能源的开发利用”类，符合云南省工业产业结构。 综上，本项目建设符合国家及地方产业政策。 **2、规划符合性分析** （1）与光伏电站规划相符性分析 根据《云南省能源局关于印发云南省 2022 年新能源建设方案的通知》，本项目属于建设清单中 2022 年云南省光伏项目已规划的楚雄州楚雄市光伏电站之一，项目拟建规模根据云南省电网规划要求与清单中规划设计规模一致，因此本项目符合云南省光伏电站建设规划。 （2）与《云南省主体功能区规划》的符合性分析 本项目位于楚雄州楚雄市东瓜镇，2014 年 1 月 6 日，云南省人民政府印发《云南省主体功能区规划》（云政发【2014】1 号文），根据《云南省主体功能区规划》，楚雄市为国家重点开发区域，本项目为光伏电站建设项目，主要任务为发电。在不改变原有土地性质的情况下，既能使楚雄市较丰富的太阳能资源得到开发，又能使用无污染的清洁能源建设发展，提供电力供楚

雄市的经济开发做贡献。项目建设与该区域的发展方向及功能定位并不冲突，但在建设时应按照《云南省主体功能区规划》的开发和管制原则，尽可能减少对自然生态系统的干扰，合理利用土地，严格执行各项水保措施及本环评提出的各项环保措施，减少因本项目施工对周边环境造成的污染。

因此，本项目的建设与《云南省主体功能区规划》的要求不冲突。本项目与《云南省主体功能区划》总图关系见附图 5。

（3）与《云南省生态功能区划》的符合性分析

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

根据《云南省生态功能区划》，项目区属于滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区（III1），III1-4 金沙江分水岭红岩山原水源涵养生态功能区，包括楚雄州所有地区。云南省生态功能区划见表 1-2。

表 1-2　本项目所在地的生态功能区划

生态功能分区单元			主要生态环境问题	生态环境敏感性	主要生态系统服务功能	保护措施与发展方向
生态区	生态亚区	生态功能区				
III高原亚热带北部常绿阔叶林生态区	III1 滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区	III1-4 金沙江分水岭红岩山原水源涵养生态功能区	森林覆盖率低、林种单一、森林质量差	土壤侵蚀中度敏感、水源涵养能力弱	大流域分水岭地带的水源涵养	封山育林、发展经济林木，推行清洁生产和循环经济，提高森林质量，加强区域的水源涵养能力。

本项目占地全部为灌木林地和荒地，对农业结构影响较小。同时，为了有效地控制工程建设过程中的水土流失，恢复和改善项目区生态环境，本工程同时开展了水土保持方案专题报告，工程在采取水土保持方案专题报告提出的防治措施后，不会加剧区域的生态环境问题。项目为集中式光伏电站，主要任务为发电，在不改变原有土地性质的情况下，既能使楚雄市较丰富的太阳能资源得到开发，又能使生态脆弱地区的生态得到恢复，不会影响区域水源涵养。

综上所述，本项目的建设与《云南省生态功能区划》不冲突。本项目与

《云南省生态功能区划》总图关系见附图 6。

（4）与楚雄市城市总体规划符合性分析

根据《楚雄市城总体规划修改（2016-2030 年）》，本工程位于楚雄市东瓜镇农村山地，不在楚雄市的城市建设规划区，项目选址与楚雄市城市总体规划不冲突。本项目不涉及占用楚雄市永久基本农田，项目不占用生态保护红线，未占用自然保护区、生态环境敏感区域。根据建设项目用地选址意见书(见附件) ，本建设项目涉及的县(市、区)发展改革、自然资源、林草、生态环境、水务、青山嘴工程建设管理局等相关管委会以及相关主管部门均同意本项目选址。

因此，本项目建设与楚雄市城市总体规划的要求相协调。

3、与《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正）相符性分析

《中华人民共和国水污染防治法》是为了保护和改善环境，防治水污染，保护水生态，保障饮用水安全，维护公众健康，推进生态文明建设，促进经济社会可持续发展而制定的法律。《中华人民共和国水污染防治法》由中华人民共和国第十届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议于2008年2月28日修订通过，自2008年6月1日起施行。现行版本为2017年6月27日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修正，自2018年1月1日起施行。

表1-3 与《中华人民共和国水污染防治法》相符性分析一览表

《中华人民共和国水污染防治法》中相关要求	本项目情况	是否相符
第十九条 建设单位在江河、湖泊新建、改建、扩建排污口的，应当取得水行政主管部门或者流域管理机构同意；涉及通航、渔业水域的，环境保护主管部门在审批环境影响评价文件时，应当征求交通、渔业主管部门的意见。建设项目的水污染防治设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。	项目不设置排污口，运营期升压站产生的生活污水经设置油水分离池、化粪池及一体化污水处理设施处理达标后回用于升压站内绿化，不外排。 太阳能电池板清洗废水水量较小，清洗废水部分自然蒸发，另一部分于光伏阵列末端地势较低处设置废水收集沉淀池沉淀后回用于光伏片区下方植被绿化，不外排。 本次环评要求建设单位采取“三同时”制度，相关污水处理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用	是
第三十三条 禁止向水体排放油类、酸液、碱液或者剧毒废液。禁止在水体清洗装贮过油类或者有毒污染物的	本项目不向水体排放污水，升压站内设置事故油池、危废暂存间，产生的废油、废电池等经过收集后暂存在危废暂存间，定期委托有资质的单位清运处置，不随意外排。	是

	车辆和容器	项目不在区域水体中清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆和容器。项目不产生剧毒废液。	
	第三十七条 禁止向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和其他废弃物。	本项目施工期设置产生的弃渣在升压站及内部道路施工过程中全部用于绿化建设、高挖低填和道路填方，区域内能做到土石方回填，无废土石方外排。施工建筑垃圾集中收集后能回收部分回收，不能回收部分运至管理部门指定地点堆存。施工及营运期生活垃圾经收集后清运至东瓜镇垃圾收集点，由当地环卫部门处置。项目不向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和其他废弃物。	是
	第三十八条 禁止在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡堆放、存贮固体废弃物和其他污染物。	本项目施工期设置产生的弃渣在升压站及内部道路施工过程中全部用于绿化建设、高挖低填和道路填方，区域内能做到土石方回填，无废土石方外排。施工建筑垃圾集中收集后能回收部分回收，不能回收部分运至管理部门指定地点堆存。施工及营运期生活垃圾经收集后清运至东瓜镇垃圾收集点，由当地环卫部门处置。项目不向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和其他废弃物。	是
	第六十四条 在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口	本项目位于青山嘴水库准保护区内，但不属于饮用水水源一级、二级保护区，并且项目不设置排污口，不对外排放污水。	是
	第六十七条 禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。	本项目位于青山嘴水库准保护区内，但本项目施工期和运营期均不对外排放废水。 施工过程中产生的施工废水经设置临时沉淀池收集后回用于场地内洒水降尘，不外排；临时施工生活区产生的少量施工人员清洗废水利用胶桶收集后可回用于区域内大风天洒水降尘，不外排；施工期产生的地表径流经设置临时排水沟及临时沉淀池收集沉淀后一部分回用于施工及洒水降尘，剩余部分外排，不会对水体造成污染。 运营期升压站产生的生活污水经设置油水分离池、化粪池及一体化污水处理设施处理达标后回用于升压站内绿化，不外排。 太阳能电池板清洗废水水量较小，清洗废水部分自然蒸发，另一部分于光伏阵列末端地势较低处设置废水收集沉淀池沉淀后回用于光伏片区下方植被绿化，不外排。 综上，项目位于青山嘴水库饮用水水源准保护区内，属于新建项目，但项目施工期及运营期无废水外排，不属于对水体污染严重的建设项目。	是

经以上分析，项目建设符合《中华人民共和国水污染防治法》中相关要求。

4、项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行、2022 年版）》相符性分析

表 1-4 《长江经济带发展负面清单指南（试行、2022 年版）》符合性分析一览表

序号	长江经济带发展负面清单指南	本项目情况	符合性
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目主要为太阳能发电项目，位于云南省楚雄州楚雄市东瓜镇寨子水库附近的山坡上，不属于全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目及《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	符合
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	本项目主要为太阳能发电项目，位于云南省楚雄州楚雄市东瓜镇寨子水库附近的山坡上，经现场踏勘及资料核实，项目区不涉及自然保护区核心区、缓冲区，项目区不涉及风景名胜区核心景区的岸线及河段。	符合
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本项目主要为太阳能发电项目，位于云南省楚雄州楚雄市东瓜镇寨子水库附近的山坡上，项目位于青山嘴水库准保护区内，但不属于饮用水水源一级保护区、二级保护区。	符合
4	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目主要为太阳能发电项目，位于云南省楚雄州楚雄市东瓜镇寨子水库附近的山坡上，项目位于青山嘴水库准保护区内，但不属于饮用水水源一级保护区、二级保护区。经现场踏勘及资料核实，项目区不涉及水产种质资源保护区，不涉及国家湿地公园。	符合
5	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利	本项目主要为太阳能发电项目，位于云南省楚雄州楚雄市东瓜镇寨子水库附近的山坡上，本项目	符合

	用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	不涉及违法利用、占用长江流域河湖岸线。 项目所在地属于《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的长江干流岸线，但建设地不涉及规划划定的云南涉及的 2 个岸线保护区和 17 个保留区。 项目位于青山嘴水库准保护区内，但不属于饮用水水源一级保护区、二级保护区。项目区地表水断面属于划定的长江流域二级水功能区-青山嘴水库楚雄饮用、工业、农业用水区，不属于保护区、保留区内。	
	6	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目施工期和运营期均不对外排放废水，不会对水体造成严重污染，所有废水均回用，不外排。	符合
	7	禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目属于太阳能发电项目，不涉及“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区，并且不进行生产性捕捞。	符合
	8	禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目主要为太阳能发电项目，位于云南省楚雄州楚雄市东瓜镇寨子水库附近的山坡上，不属于化工项目且不属于新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库项目。	符合
	9	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色制浆造纸等高污染项目。	本项目主要为太阳能发电项目，位于云南省楚雄州楚雄市东瓜镇寨子水库附近的山坡上，不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色制浆造纸等高污染项目。	符合
	10	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目主要为太阳能发电项目，位于云南省楚雄州楚雄市东瓜镇寨子水库附近的山坡上，不属于	

		石化、现代煤化工项目。	
11	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目主要为太阳能发电项目，位于云南省楚雄州楚雄市东瓜镇寨子水库附近的山坡上。对照中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 49 号《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2019 年本）>的决定》项目属于其中的鼓励类建设项目，符合国家产业政策。建设单位于 2022 年 4 月 21 日取得楚雄市发展和改革局出具的《云南省固定资产投资项目备案证》，项目的建设符合现行产业政策要求。综上，项目建设符合国家和地方产业政策，不属于法律法规和相关政策命令禁止的落后产能项目；不属于过剩产能行业的项目；也不属于高耗能高排放项目。	符合
12	法律法规及相关政策文件有更加严格规定的从其规定。	本项目不涉及法律法规及相关政策文件更加严格的规定。	符合

综上，项目的建设与《长江经济带发展负面清单指南（试行、2022 年版）》中相关要求相符。

5、项目与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 年版）》相符性分析

表 1-5 《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 年版）》符合性分析一览表

序号	云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则	本项目情况	符合性
1	禁止新建、改建和扩建不符合《全国内河航道与港口布局规划》等全国港口规划和《昭通市港口码头岸线规划（金沙江段 2019 年—2035 年）》、《景洪港总体规划（2019—2035 年）》等州（市）级以上港口布局规划以及港口总体规划的码头项目。	本项目主要为太阳能发电项目，位于云南省楚雄州楚雄市东瓜镇寨子水库附近的山坡上，不属于码头项目。	符合
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设	本项目主要为太阳能发电项目，位于云南省楚雄州楚雄市东瓜	符合

			旅游和生产经营项目。禁止建设与自然保护区保护方向不一致的旅游项目。禁止在自然保护区内进行开矿、采石、挖沙等活动。禁止在自然保护区的核心区和缓冲区内建设任何生产设施，禁止在自然保护区的实验区内建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。	镇寨子水库附近的山坡上，经现场踏勘及资料核实，项目区不涉及自然保护区核心区、缓冲区，不属于旅游、开矿、采石、挖沙活动项目。项目区不涉及自然保护区实验区内。	
		3	禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。禁止在风景名胜区内进行开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地 形地貌的活动以及修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；禁止在风景名胜区内设立开发区和在核心景区内建设宾馆、会所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的投资建设项目。	本项目主要为太阳能发电项目，位于云南省楚雄州楚雄市东瓜镇寨子水库附近的山坡上，项目位于青山嘴水库准保护区内，但不属于饮用水水源一级保护区、二级保护区。根据实际踏勘，项目所在地不涉及风景名胜区，不在风景名胜区的核心景区内。	符合
		4	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围 内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的投资建设项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本项目主要为太阳能发电项目，位于云南省楚雄州楚雄市东瓜镇寨子水库附近的山坡上，项目位于青山嘴水库准保护区内，但不属于饮用水水源一级保护区、二级保护区。	符合
		5	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围湖造地或围填海等投资建设项目。禁止擅自征收、占用国家湿地公园的土地；禁止在国家湿地公园内挖沙、采矿，以及建设度假村、高尔夫球场等任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目主要为太阳能发电项目，位于云南省楚雄州楚雄市东瓜镇寨子水库附近的山坡上，本项目所在地不涉及水产种质资源保护区，不涉及国家湿地公园。	符合
		6	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在金沙江岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国 家重要基础设施以外的项目。禁止在金沙江干流、九大高原	本项目主要为太阳能发电项目，位于云南省楚雄州楚雄市东瓜镇寨子水库附近的山坡上，项目已取得云南省建设项目投资备案证，已取得楚雄市国土资源局开发区分局、楚雄市自然资源局、楚雄州生态环境局楚雄市分局、楚雄市文	符合

			湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	化和旅游局、楚雄彝族自治州青山嘴水库工程建设管理局同意项目选址的意见书及复函，不涉及违法利用、占用长江流域河湖岸线。 本项目位于云南省楚雄州楚雄市东瓜镇寨子水库附近的山坡上，项目位于青山嘴水库准保护区内，但不属于饮用水水源一级保护区、二级保护区。项目区地表水断面属于划定的长江流域二级水功能区-青山嘴水库楚雄饮用、工业、农业用水区，不属于保护区、保留区内。	
		7	禁止在金沙江干流、长江一级支流建设除党中央、 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；禁止未经许可在金沙江干流、长江一级支流、九大高原湖泊流域新设、改设或扩大排污口。	本项目属于太阳能发电项目，不涉及过江基础设施项目。本项目施工期和运营期均不对外排放废水，不会对水体造成严重污染，所有废水均回用，不外排，不设排污口。	符合
		8	禁止在金沙江干流、长江一级支流、水生生物保护区和长江流域禁捕水域开展天然渔业资源生产性捕捞。	本项目属于太阳能发电项目，不进行生产性捕捞。	符合
		9	禁止在金沙江干流，长江一级支流和九大高原湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在金沙江干流岸线三公里范围内和长江一级支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目主要为太阳能发电项目，位于云南省楚雄州楚雄市东瓜镇寨子水库附近的山坡上，不属于化工项目且不属于新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库项目。	符合
		10	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目主要为太阳能发电项目，位于云南省楚雄州楚雄市东瓜镇寨子水库附近的山坡上，不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色制浆造纸等高污染项目。	符合
		11	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。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	本项目主要为太阳能发电项目，位于云南省楚雄州楚雄市东瓜镇寨子水库附近的山坡上，不属于石化、现代煤化工项目且项目不属	

	造名单》的搬迁改造企业在原址新建、扩建危险化学品生产项目。	于列入《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。	
12	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，依法依规关停退出能耗、环保、质量、安全不达标产能和技术落后产能。 禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的过剩产能行业的项目。 禁止新建、扩建不符合要求的高耗能、 高排放项目，推动退出重点高耗能行业“限制类”产能。 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，严控尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业新增产能。	本项目主要为太阳能发电项目，位于云南省楚雄州楚雄市东瓜镇寨子水库附近的山坡上。对照中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 49 号《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2019 年本）>的决定》项目属于其中的鼓励类建设项目，符合国家产业政策。建设单位于 2022 年 4 月 21 日取得楚雄市发展和改革局出具的《云南省固定资产投资项目备案证》，项目的建设符合现行产业政策要求。综上，项目建设符合国家和地方产业政策，不属于法律法规和相关政策命令禁止的落后产能项目；不属于过剩产能行业的项目；也不属于高耗能项目；也不属于农药原药生产项目。	符合

综上，项目的建设与《《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 年版）》中相关要求相符。

6、与楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知的符合性析

根据 2021 年 8 月 11 日楚雄州人民政府关于印发《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（楚政通〔2021〕22 号），项目与楚政通〔2021〕22 号的符合性分析详见表 1-6。

表 1-6　项目与楚政通〔2021〕22 号中相关要求的符合性分析对比表

楚政通〔2021〕22 号要求		本项目情况	是否符合
生态保护红线和一般生态空间	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。	项目位于楚雄市东瓜镇寨子水库附近的山坡上，为太阳能发电项目，项目已取得云南省建设项目投资备案证，已取得楚雄市国土资源局开发区分局、楚雄市自然资源局、楚雄州生态环境局楚雄市分局、楚雄市文化和旅游	符合

				局、楚雄彝族自治州青山嘴水库工程建设管理局同意项目选址的意见书及复函，本项目选址区不在生态保护红线和一般生态空间范围内。	
		环境质量底线	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。	本项目施工过程中产生的施工废水经设置临时沉淀池收集后回用于场地内洒水降尘，不外排；临时施工生活区产生的少量施工人员清洗废水利用胶桶收集后可回用于区域内大风天洒水降尘，不外排；施工期产生的地表径流经设置临时排水沟及临时沉淀池收集沉淀后一部分回用于施工及洒水降尘，剩余部分外排，不会对水体造成污染。 运营期升压站产生的生活污水经设置油水分离池、化粪池及一体化污水处理设施处理达标后回用于升压站内绿化，不外排。太阳能电池板清洗废水水量较小，清洗废水部分自然蒸发，另一部分于光伏阵列末端地势较低处设置废水收集沉淀池沉淀后回用于光伏片区下方植被绿化，不外排。 因此，项目建设与水环境质量底线要求不冲突，不会降低当地表水环境质量。	符合
			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善，10县市城市环境空气质量优于国家一级标准天数逐步提高。	项目位于楚雄市东瓜镇寨子水库附近的山坡上，为太阳能发电项目，项目运营过程中不产生大气污染物，项目建设与大气环境质量底线要求不冲突，不会降低当地的大气环境质量。	符合
			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，农用地和建设用地土壤环境安全得到有效保障，土壤环境风险得到全面管控。	项目位于楚雄市东瓜镇寨子水库附近的山坡上，为太阳能发电项目，项目施工期产生的弃渣在升压站及内部道路施工过程中全部用于绿化建设、高挖低填和道路填方，不外排。施工建筑垃圾集中收集后能回收部分回收，不能回收部分运至管理部门指定地点堆存，施工及营运期生活垃圾经收集后清运至东瓜镇垃圾收集点，由当地环卫部门处置。项	符合

					目升压站内按照设计要求建设危废暂存间、事故油池，合理有效的收纳项目运营过程产生的对土壤有危害的废变压器油、废电池、事故废油，统一委托有资质的单位定期处置，不随意外排。项目的建设严格按照水土保持方案同时设计、同时施工，同时投入使用，运营过程中注意水土流失。 项目建设与土壤环境质量安全底线不冲突，不会降低区域土壤环境质量。	
		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。		项目不设置排污口，营运期升压站生活污水经油水分离器、化粪池及一体化污水处理设施处理达标后回用于升压站绿化，不外排。 太阳能电池板清洗废水水量较小，清洗废水部分自然蒸发另一部分于光伏阵列末端地势较低处设置废水收集沉淀池，废水经沉淀后回用于光伏片区下方植被绿化，不外排。本项目水资源利用量相对于区域内的资源量较小，与水资源利用上线不冲突。	符合
			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。		项目位于楚雄市东瓜镇寨子水库附近的山坡上，为太阳能发电项目，项目的建设主要占地类型为灌木林地及荒地，项目按照“农林光互补”模式进行建设，建成后不改变土地利用性质，与土地资源利用上线不冲突。	符合
			3.能源利用上线。严格落实能耗“双控”制度。2025 年全州单位 GDP 能耗、能源消耗总量等满足能源利用上线的管控要求。		本项目主要消耗的能源类型为太阳能，为可再生能源，项目运行区域太阳能资源丰富，项目所需能源有保障，与能源利用上线不冲突。	符合
		楚雄	空间布局约束	1.严格管控龙川江流域污染企业（冶炼、化工等）发展布局，禁止大气污染严重的企业进入，着重发展新型产业。	项目位于楚雄市东瓜镇寨子水库附近的山坡上，为太阳能发电项目，项目合理利用太阳能资源发电，运营过程中不产生大气污染物，不属于大气污染严重企业。	符合
			污染物	2.严格控制	项目不设置排污口，营运期	

楚雄市	市工业集中区重点管控单元	排放管控	污水排放量大且主要排放污染物为化学需氧量、氨氮、总磷、总氮的企业入驻，以重金属为主要污染物的工业企业要做到生产废水封闭循环不外排。	升压站生活污水经油水分离器、化粪池及一体化污水处理设施处理达标后回用于升压站绿化浇灌，不外排。太阳能电池板清洗废水水量较小，清洗废水部分自然蒸发另一部分于光伏阵列末端地势较低处设置废水收集沉淀池，废水经沉淀后回用于光伏片区下方植被绿化，不外排。	符合
		资源开发效率要求	2.引进项目的生产工艺、设备、单位产品能耗、物耗、污染物排放和资源利用等，应达国内先进水平。	项目位于楚雄市东瓜镇寨子水库附近的山坡上，为太阳能发电项目，采用 610Wp 单晶硅双面光伏组件进行开发，属于光伏产业先进模式。	符合

根据上 1-6 表分析，项目符合《楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（楚政通〔2021〕22 号）中相关要求。

7、与《云南省楚雄彝族自治州青山嘴水库管理条例》符合性分析

根据《楚雄彝族自治州青山嘴水库工程建设管理局关于孔家庄光伏项目初步选址意见的复函》（楚青水函[2022]1 号），本项目选址位置属于青山嘴水库准保护区范围内，不在水库一级、二级保护区范围，因此本项目与《云南省楚雄彝族自治州青山嘴水库管理条例》的符合性分析详见表 1-7。

表 1-7　项目与《云南省楚雄彝族自治州青山嘴水库管理条例》相关要求的符合性分析对比表

《云南省楚雄彝族自治州青山嘴水库管理条例》要求		本项目情况	是否符合
第十六条　准保护区内禁止下列行为	（一）新建、改建、扩建污染环境或者水质的建设项目；	项目为太阳能发电，消耗的能源类型为太阳能。 本项目施工过程中产生的施工废水经设置临时沉淀池收集后回用于场地内洒水降尘，不外排；临时施工生活区产生的少量施工人员清洗废水利用胶桶收集后可回用于区域内大风天洒水降尘，不外排；施工期产生的地表径流经设置临时排水沟及临时沉淀池收集沉淀后一部分回用于施工及洒水降尘，剩余部分外排，不会对水体造成污染。 运营期升压站产生的生活污水经设	

				置油水分离池、化粪池及一体化污水处理设施处理达标后回用于升压站内绿化，不外排。太阳能电池板清洗废水水量较小，清洗废水部分自然蒸发，另一部分于光伏阵列末端地势较低处设置废水收集沉淀池沉淀后回用于光伏片区下方植被绿化，不外排。 因此，本项目为新建项目，但项目不属于污染环境或者水质的建设项目。	符合
			（二）向河道、沟渠倾倒固体废弃物、医疗废物，丢弃动物尸体，排放粪便、废液及其他超过污染物排放标准的污水；	运营期升压站产生的生活污水经设置油水分离池、化粪池及一体化污水处理设施处理达标后回用于升压站内绿化，不外排。太阳能电池板清洗废水水量较小，清洗废水部分自然蒸发，另一部分于光伏阵列末端地势较低处设置废水收集沉淀池沉淀后回用于光伏片区下方植被绿化，不外排。 项目营运期固废包括废电池板、废变压器油、生活垃圾、污水处理设施污泥及废铅蓄电池。损坏的电池板由厂家检修人员检修更换后交由厂家回收处理。升压站内设置 1 间危险废物暂存间，废变压器油及废电池暂存在危废暂存间内定期委托具备相应危废处置资质的单位进行回收处置。生活垃圾定期委托环卫部门清运处置。污水处理设施污泥定期清掏做光伏区农林木植被土壤肥料。 综上，项目运营期不向河道、沟渠倾倒固体废弃物、医疗废物，丢弃动物尸体，排放粪便、废液及其他超过污染物排放标准的污水。	符合
			（三）堆埋、贮存有毒有害的污染物和废弃物；	项目营运期固废包括废电池板、废变压器油、生活垃圾、污水处理设施污泥及废铅蓄电池。损坏的电池板由厂家检修人员检修更换后交由厂家回收处理。升压站内设置 1 间危险废物暂存间，废变压器油及废电池暂存在危废暂存间内定期委托具备相应危废处置资质的单位进行回收处置。生活垃圾定期委托环卫部门清运处置。污水处理设施污泥定期清掏做光伏区农林木植被土壤肥料。 综上，项目运营期不在建设区域内堆埋、贮存有毒有害的污染物和废弃物。	符合
			（四）直接排放或者利用溶洞、渗井、渗坑、裂隙、坑塘排放、	运营期升压站产生的生活污水经设置油水分离池、化粪池及一体化污水处理设施处理达标后回用于升压站内绿化，不外排。太阳能电池板清洗废水水量较小，清洗废水部分自然蒸发，另一部分于光伏	

			倾倒含有毒有害物质的废水、废渣；	阵列末端地势较低处设置废水收集沉淀池沉淀后回用于光伏片区下方植被绿化，不外排。并且项目不产生有毒有害物质的废水。 项目营运期固废包括废电池板、废变压器油、生活垃圾、污水处理设施污泥及废铅蓄电池。损坏的电池板由厂家检修人员检修更换后交由厂家回收处理。升压站内设置 1 间危险废物暂存间，废变压器油及废电池暂存在危废暂存间内定期委托具备相应危废处置资质的单位进行回收处置。生活垃圾定期委托环卫部门清运处置。污水处理设施污泥定期清掏做光伏区农林木植被土壤肥料。 综上，项目运营期不直接排放或者利用溶洞、渗井、渗坑、裂隙、坑塘排放、倾倒含有毒有害物质的废水、废渣。	符合
			（五）生产、销售和使用国家明令禁止的农药及农药混合物；	项目为太阳能发电，消耗的能源类型为太阳能。不使用农药，若后期农林光互补工程种植农作物时，会使用少量农药，但使用农药通过正规渠道购买，不购买国家明令禁止的农药及农药混合物。	符合
			（六）盗伐、滥伐林木，毁林开垦，毁坏植被，擅自改变林地用途；	本项目占地类型为灌木林地及荒地，不占用公益林等，项目建设采用“农林光互补”模式进行建设，不改变土地性质及用途。并且项目选址已取得楚雄市自然资源局同意。项目施工过程中严格按照设计施工，建设单位负责做好施工管理，禁止出现滥发林木的情况。	符合
			（七）擅自采种、采脂、采粉、剥树皮等破坏森林资源的行为；	项目施工过程中严格按照设计施工，建设单位负责做好施工管理，禁止出现破坏森林资源的行为。	符合
			（八）捕猎野生动物；	项目施工过程中严格按照设计施工，建设单位负责做好施工管理，禁止出现捕猎野生动物的情况。	符合
			（九）移动或者破坏水库保护界桩、界碑。	项目距离青山嘴水库最近距离为 260m，不涉及水库保护界桩、界碑，不会进行移动或者破坏。	符合
		第二十条　在水库准保护区内拟进行的重大建设项目，有关主管部门在立项审批	水库保护区内进行工程建设，施工方案中应当有水土保持和环境保护措施。	本项目已取得《楚雄彝族自治州青山嘴水库工程建设管理局关于孔家庄光伏项目初步选址意见的复函》（楚青水函[2022]1号）同意项目建设。在项目施工方案中已详细设计水土保持及环境保护措施。目前项目水土保持方案正在编制当中。	符合

前，应当征求水库管理机构意见后方可办理相关审批手续。			
第二十二条　直接从水库取水的单位和个人，应当经水库管理机构批准，当地农村居民自用少量取水的除外。		本工程施工用水由施工场地内设容积为 150m 3 临时水池一座，供施工用水，用水采用水车从邻近村庄运水的方式供应，运距约 5km，直饮水采用桶装矿泉水。运营期通过在升压站内设置蓄水池一座，容积为 20m3，生产用水及生活用水采用水车从邻近村庄运水的方式供应，运距约 5km，直饮水采用桶装矿泉水。 综上，本项目不在水库中取水。	符合

综上，本项目选址位置属于青山嘴水库准保护区范围内，项目的建设符合《云南省楚雄彝族自治州青山嘴水库管理条例》中准保护区内要求及其他要求。

8、《输变电建设项目环境保护技术要求》符合性分析

本工程项目选址符合生态保护红线管控要求，评价范围内不涉及各类自然保护区、风景名胜区等需要特别保护的生态敏感区域，不涉及饮用水源一级、二级保护区；变电站在选址时已按照终期规模综合考虑进出线走廊规划，且尽量远离密集居民区；升压站在设计、施工和运行阶段均进行了相应的环境保护设施和措施的建设与落实。因此，本工程的建设符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ1113-2020) 中相关要求，符合国家和地方的法律法规要求。

二、建设内容

地理位置

2.1 项目建设地点行政区划

楚雄州楚雄市孔家庄 52MW 光伏项目位于云南省楚雄州楚雄市北部寨子水库附近的山坡上，工程厂址占地面积 76hm²，场址东西跨度约 6.1km、南北跨度约 7.4km，场址中心距离楚雄市中心直线距 15.9km。项目高程在 1821m～2081m 之间。工程地理坐标如下：

东北部杨排村片区：东经 101° 49'96.0"、北纬 25° 16'87.5"；

北部恭极村片区：东经 101° 48'56.1"、北纬 25° 16'43.7"；

西北部王家村片区：东经 101° 47'27.4"、北纬 25° 16'19.7"；

西部片区：东经 101° 47'47.4"、北纬 25° 15'34.7"；

西南部片区：东经 101° 47'63.4"、北纬 25° 14'91.8"；

中部片区：东经 101° 49'30.8"、北纬 25° 15'74.2"；

东部片区：东经 101° 49'34.2"、北纬 25° 15'94.8"；

南部片区：东经 101° 49'48.0"、北纬 25° 12'80.7"；

升压站：东经 101° 49′ 08.5″ 、北纬 25° 15′ 28.2″ 。

项目各光伏方阵地理位置示意如图 2-1。

图 2-1 项目地理位置图

	2.2 项目流域位置 根据现场踏勘，本项目主要位于楚雄市东瓜镇寨子水库两边的山坡上，因此项目区周边最近的地表水主要为：东北侧光伏区距离 70m 处的寨子小河；东部光伏区距离 110m 处的寨子水库；西南部光伏区距离 260m 处的青山嘴水库。青山嘴水库位于龙川江上游，以上地表水体均流入龙川江，龙川江为金沙江的一级支流，因此本项目建设地属于金沙江流域。项目区域水系图详见附图 7。
项目组成及规模	**2.3 项目组成情况及规模** **2.3.1 项目组成及工程规模** 本项目总占地面积为 76hm^2，项目区多年平均太阳总辐射为 6074.1MJ/m^2，根据 Meteonorm 数据分析得到的场址区直射比为 0.56，场址水平面直接辐射约为 3423.5MJ/m^2，项目区直射比等级属于高等级，直接辐射主导。项目采用 610Wp 单晶硅双面光伏组件进行开发，在 25 年运行期内年均上网电量为 9351.9 万 kW·h，工程总施工期 6 个月。 本项目安装容量 62MWp，额定容量 52MWac，电站光伏阵列单元由太阳能电池板、阵列单元支架组成。电池组件选用 610Wp 单晶硅双面电池组件，电站安装 102336 块电池板，安装方式为全固定式支架安装，支架倾角 19°。逆变器选用 196kW 组串式逆变器，共计 4264 个组串，266 台 196kW 组串式逆变器。电站由 2 个 1MW 光伏子方阵、1 个 1.25MW 光伏子方阵、3 个 1.6MW 光伏子方阵、4 个 2.0MW 光伏子方阵、1 个 2.5MW 光伏子方阵、10 个 3.15MW 光伏子方阵共计 21 个方阵组成，每个发电子系统配置 1 台就地升压变，共计 21 台；6/7/8 台 35kV 就地升压变在高压侧并联为一个回路形成 1 回集电线路，共计 3 回进线接入光伏电站新建的 110kV 升压站，线路长度 22.8km。 **2.3.2 项目输电线路工程** 拟在工程场址附近配套建设 110kV 升压站 1 座，安装一台 55MVA 三相双绕组自然油循环风冷有载调压变压器，汇集所有电力后，以 1 回 110kV 线路接入 220kV 紫溪变电站，线路长度约为 12km。 项目建设内容及组成见表 2-1。

表 2-1　项目建设内容及组成汇总一览表

工程组成部分		名称	工程内容
主体工程	光伏发电系统	光伏子方阵	本工程电池组件选用 610Wp 单晶硅双面电池组件，电站安装 102336 块电池板，安装方式为全固定式支架安装，支架倾角 19°。由 2 个 1MW 光伏子方阵、1 个 1.25MW 光伏子方阵、3 个 1.6MW 光伏子方阵、4 个 2.0MW 光伏子方阵、1 个 2.5MW 光伏子方阵、10 个 3.15MW 光伏子方阵共计 21 个方阵组成，每个发电子系统配置 1 台就地升压变，共计 21 台，光伏方阵全部采用固定式支架，每个固定式支架布置 28 块光伏板。
		逆变器及 35kV 升压变压器	本项目安装容量 62MWp，额定容量 52MWac，逆变器选用 196kW 组串式逆变器，每 5 台组串式逆变器配置一台 1000kVA 就地升压变；每 6 台组串式逆变器配置一台 1250kVA 就地升压变；每 8 台组串式逆变器配置一台 1600kVA 就地升压变；每 10 台组串式逆变器配置一台 2000kVA 就地升压变；每 12 台组串式逆变器配置一台 2500kVA 就地升压变；每 16 台组串式逆变器配置一台 3150kVA 就地升压变。共计 4264 个组串，266 台 196kW 组串式逆变器，箱式变压器共 21 台，布置在各个子方阵的检修道路旁。
		集电线路	光伏电站的集电线路分直流汇流部分和交流汇流部分。直流集电线路部分采用光伏电缆汇集至组串式逆变器，逆变器逆变成交流，然后由 35kV 户外升压变压器就地升压后接入场址南侧区域新建 110kV 升压站。光伏电站总计 3 回集电线路，其中第一回由 6 台箱变（1 台 1250kVA、1 台 2000kVA 和 4 台 3150kVA）T 接汇集至 35kV 母线，容量为 19.9MW；第二回由 7 台箱变（1 台 1600kVA、2 台 2000kVA 和 4 台 3150kVA）T 接汇集至 35kV 母线，容量为 22.7MW；第三回由 8 台箱变（2 台 1000kVA、2 台 1600kVA、1 台 2000kVA、1 台 2500kVA 和 2 台 3150kVA）T 接汇集至 35kV 母线，容量为 19.8MW。本工程的集电线路采用 35kV 高压铝合金电缆集电线路，电缆集电线路采用直埋敷设方式，过路部分穿镀锌钢管。35kV 电力电缆共计 22.8km。
	110kV 升压站		新建一座 110kV 升压站，110kV 主要设备采用户外 GIS 设备，站址位于光伏场区中部偏东，占地面积 4430m^2（含边坡），站址规划红线内用地东西向长度 70m，南北向长度 70m；升压站四周采用高度为 2.3m 的砖砌围墙，大门采用 6m 宽的电动伸缩大门。进站大门布置在场址西侧，东侧布置有 SVG 无功补偿装置、出线构架等，场区中部布置有生产预制舱和二次设备舱，同时布置有生活区，各电气设备之间由电缆沟连接。生产预制舱总面积约 317.83m^2，舱内布置配电装置室、二次设备室、蓄电池室。升压站内设置建筑物包括：生活楼、生活泵房及库房，在站区东北侧建设一栋生活楼，生活楼西侧布置库房；生活楼东侧布置生活泵房；生活楼长 28m，宽 8.8m，建筑面积 246.4 平方米，为单层结构，内部布置厨房、餐厅、会议室、2 间办公室、1 个公共卫生间和宿舍，每个宿舍内设卫生间，方便员工生活。本站沿主变、配电装置室四周设置环形道路；进站道路由站区西侧引接。场区内可种植低矮乔木和灌木，做适当绿化以美化环境。
	送出线路		电站以 1 回 110kV 线路接入 220kV 紫溪变，导线截面按 185m^2 考

				虑，线路长度约 12km。110kV 出线采用架空向东出线。
	辅助工程	围栏		本项目光伏场区设置简易围栏，围栏高度不小于 1.8m，为了防止围栏遮挡太阳光及从安全、美观、经济、实用考虑，采用高速公路围栏网，喷塑，高度为 1.8m。光伏方阵与四周围栏距离不小于 2.0m。围栏在道路出入口处设置钢管栅栏门。围栏长度约 21500 米。
		道路	进场道路	场址周边有乡村道路通过，场址内有数条简易道路。拟对部分简易道路进行改扩建，场内道路由已有乡村道路、改扩建道路及新建道路接入。本工程进场道路改扩建长度约 8.9km，新建道路长度约 8.8km，进站道路长约 0.2km。在每条施工道路末端设置 16m×16m 的调车平台。场内道路路面宽 3.5m，路基宽 4.5m，采用泥结碎石路面，升压站进站道路路面宽 4.0m，路基宽 5.0m，采用混凝土路面。
			场内道路	
			升压站道路	
	公用工程	供电		估算本工程施工用电高峰负荷约 250kW。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 5.0km。距离较远处施工及紧急备用电源采用柴油发电机供电。升压站站用电采用双电源供电，单母线分段接线。主供电源引自 35kV 母线；备用电源引自附近 10kV 电网，设置 1 台 10kV 变压器接于外引电源做为站用变，型号为：S13-315/10GY。
		供水		本工程施工用水由施工场地内设容积为 150m^3 临时水池一座，供施工用水，用水采用水车从邻近村庄运水的方式供应，运距约 5km，直饮水采用桶装矿泉水。运营期通过在升压站内设置蓄水池一座，容积为 20m^3，生产用水及生活用水采用水车从邻近村庄运水的方式供应，运距约 5km，直饮水采用桶装矿泉水。
		排水		光伏区：施工期场内道路的修建、太阳能光伏阵列基础施工、升压站等建筑物施工以及临时弃渣场等会引发水土流失，因此有针对性的设置多个临时沉淀池（总容积为 250m^3）收集产生的地表径流，收集的地表径流经沉淀后回用于施工用水及施工场地洒水降尘，剩余部分外排。运营期废水主要为光伏板清洗废水，量较小，光伏板上残留的清洗废水一部分自然蒸发，另一部分清洗废水经光伏板下方设置的排水沟导流至阵列区地势低洼处设置的废水收集沉淀池，收集沉淀后用于光伏片区下方植被绿化，不外排。本项目共设置 21 个光伏方阵，因此共设置 21 个废水收集池，采用混凝土浇灌，容积为 2m^3/个。
				升压站：实行雨污分流制，雨水通过雨水管网直接外排至站外；食堂废水经油水分离器预处理后与其他生活污水一起排入化粪池处理后，再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/T 18920-2020）标准后回用于升压站内绿化，不外排。
	环保工程	废气		升压站生活楼厨房内设置 1 套油烟净化装置，处理厨房油烟。
		废水	油水分离器	1 个，容积为 0.5m^3，用于预处理食堂废水
			化粪池	1 个，容积为 2m^3，用于收集预处理生活废水
			一体化污水处理设施	1 套，处理能力为 2m^3/d
			废水收集	本项目共设置 21 个光伏方阵，共设置 21 个废水收集池，采用混凝土

		池	浇灌，容积为 $2m^3$/个。
	固体废物	生活垃圾	运营期仅升压站内产生生活垃圾，设置垃圾收集桶若干，及时清运至东瓜镇生活垃圾集中收集点，由当地环卫部门清运处置。
		废光伏组件	运营期产生的废光伏组件暂存在升压站内一般固废暂存间，由厂家回收处置。
		危险废物	项目营运过程产生的废变压器、废变压器油、检修废油、事故油和废电池属于危险废物，产生后暂存于危废暂存间，定期委托有资质的单位清运处置。升压站内设置 1 间危废暂存间，位于生活楼内。
	其他	绿化	升压站内绿化面积 $400m^2$，其余光伏阵列、场内道路以及升压站进场道路按照“农林光互补”方案进行人工绿化恢复。
		事故油池	根据规范要求，升压站内主变压器附近设事故油池 1 个，容积为主变压器油量的 20%，容积为 $30m^3$，满足单台主变压器事故后排油存储。

2.3.3 项目“农林光互补”方案

根据《云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》（云自然资[2019]196 号）、云南省林业局以《云南省林业厅关于规范光伏电站建设使用林地的通知》（云林林政〔2016〕17 号），本项目采用光伏复合型项目开发方式，项目用地范围内几乎全部分为灌木林地及荒地，不占用一般耕地。为符合国家及云南省土地及林业用地政策要求，本工程宜以“农林光互补”模式进行开发建设。

本工程按“光伏发电+农业+林业”的方案进行设计。光伏电站方阵区是农业及林业光伏集中实施的区域，光伏电站方阵的布置应为方阵区提供种植的基本条件。最根本的条件是，太阳电池方阵支架的布置必须为农林种植留有合理的空间，保证作物种植能够正常进行。利用光伏方阵之间的土地上种植作物，能满足部分植物的生长空间，合理嵌插种植作物，进行二次土地利用，不仅有效提高了土地利用率，还能保证一定的额外的价值收益。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。

下阶段，光伏电站业主应委托专业的农业及林牧业技术单位，结合光伏电站的特点、工程区土壤、气候条件，种植光照需求量不高，且容易成活、有经济价值的动植物，确认种植（养殖）方案设计，并编写专题研究报告、概算评价，以及对当地百姓带来的经济利益。本次评价仅作一般性环境影响分析及原则性提出环保对策措施。待农林业种植方案确定后，依据《建设项目环境影响评价分类管理名录》规定，需另行办理相关环保手续。

2.4 道路工程

2.4.1 场内道路

本工程进场道路改扩建长度约 8.9km，新建道路长度约 8.8km，进站道路长约 0.2km。在每条施工道路末端设置 16m×16m 的调车平台。场内道路路面宽 3.5m，路基宽 4.5m，采用泥结碎石路面，升压站进站道路路面宽 4.0m，路基宽 5.0m，采用混凝土路面。

2.4.2 对外交通运输

本项目场址位于云南省楚雄市寨子水库周边平缓山坡上，场址中心距离楚雄市距离约 20km，场址中部有乡村公路通过，场址区有数条简易公路通过，交通运输条件较为便利。本工程对外交通运输拟采用公路运输，具体线路如下：

楚雄市→威楚大道→张孟线（元双公路）→升压站→乡村公路→光伏场区。全程约 20km。

2.5 项目主要设备

项目光伏发电工程设备表见表 2-2。

表 2-2　项目光伏发电工程设备表

序 号	名 称	型号规格	单 位	数 量	备注
一、光伏阵列部分					
1	单晶硅电池板	610Wp 单晶硅双面	块	102336	/
2	电池板至逆变器电缆	H1Z2Z2-K -1×4mm^2，DC1500V	km	511	/
		H1Z2Z2-K -1×6mm^2，DC1500V	km	103	
3	PVC 管	Φ50	km	26	/
4	电缆桥架	--	--	--	/
（1）	槽盒及配套支架	宽200mm，高 100mm，厚 1.5mm，热镀锌	km	6.75	/
（2）	槽盒及配套支架	宽400mm，高 100mm，厚 2mm， 热镀锌	km	4.05	/
（3）	槽盒及配套支架	宽600mm，高 100mm，厚 2mm，热镀锌	km	2.7	/
二、逆变升压部分					
1	组串逆变器	196kW	台	266	/
2	35kV 箱式升压变电站	1000kVA-0.8/35kV，箱变综合保护测控装置（内置微型纵向加密、环网交换机集成光接口）	台	2	/
3	35kV 箱式升压变电站	1250kVA-0.8/35kV，箱变综合保护测控装置（内置微型纵向加密、环网交换机集成	台	1	/

		光接口）			
4	35kV 箱式升压变电站	1600kVA-0.8/35kV，箱变综合保护测控装置（内置微型纵向加密、环网交换机集成光接口）	台	3	/
5	35kV 箱式升压变电站	2000kVA-0.8/35kV，箱变综合保护测控装置（内置微型纵向加密、环网交换机集成光接口）	台	4	/
6	35kV 箱式升压变电站	2500kVA-0.8/35kV，箱变综合保护测控装置（内置微型纵向加密、环网交换机集成光接口）	台	1	
7	35kV 箱式升压变电站	3150kVA-0.8/35kV，箱变综合保护测控装置（内置微型纵向加密、环网交换机集成光接口）	台	10	
8	逆变器至箱变电缆	ZR-YJLHV22-1.8/3kV-3×120	km	54	/
9	3kV 电缆终端头	3×120	套	532	/
10	电缆分接箱	35kV	台	10	/
11	通信柜	含交换机、反 PID 控制装置、数据管理装置等	台	21	/
三、35kV 集电线路部分					
1	35kV 电力电缆	ZRC-YJLHV23-26/35kV 3x95mm²	km	18.3	/
		ZRC-YJLHV23-26/35kV 3x120mm²	km	0.91	
		ZRC-YJLHV23-26/35kV 3x150mm²	km	0.63	
		ZRC-YJLHV23-26/35kV 3x185mm²	km	2.8	
		ZRC-YJLHV23-26/35kV 3x240mm²	km	0.16	
2	35kV 电缆头及附件	--	套/三相	50	/
3	交流电缆电缆	ZC-YJLHV23-1.8/3kV-3×95mm²	km	29	/
		ZC-YJLHV23-1.8/3kV-3×120mm²	km	25	/
四、35kV 升压站					
（一）站用变部分					
1	110kV 站用变	SZ20-55000/110GY 110±8×1.25%/36kV Ud%=10.5 连接组别：YN，d11 附下列套管电流互感器： 110kV 套管 CT：400/1A， 0.5S/5P30/5P30，30/30/15VA 35kV 套管 CT：	台	1	/

		1200/1A， 5P30/5P30， 30/30VA		
2	中性点成套装置	中性点隔离开关， 126kV, 630A 氧化锌避雷器， YH1.5W-144/320GY，附放电记录仪 中性点间隙电流互感器， LZW-400/1A,5P30/5P30/5P30 30VA/30VA/30VA	套	1	/
3	共箱母线	GFM-Z-35kV/A，40.5kV	m	40	/
4	连接软导线	JL/G1A-400	m	200	/

2.6 经济技术指标

项目主要经济技术指标见表 2-3。

表 2-3 主要经济技术指标表

序号	项目	数量	备注
一	安装容量（MWp）	62	--
二	交流侧装机容量（MWac）	52	--
三	总占地面积（m^2）	760443	76hm^2
1	升压站占地面积（m^2）	4430	含边坡
2	箱变及电缆分接箱占地面积（m^2）	910	--
3	电缆井（m^2）	1156	--
4	光伏阵列（m^2）	683347	--
5	临时生活、生产设施及仓库（m^2）	10000	利用光伏阵列面积
6	场内施工道路（m^2）	70600	含回车平台

2.7 劳动定员

本升压站为日常为无人值守模式，定期检修工作人员工作时住宿在升压站内，项目劳动人员约为 4 人，年工作时间以 365 天计。

总平面及现场布置

2.8 工程总布置

（1）布置原则

①本工程太阳能电池方阵场地不做大规模平整，方阵布置尽可能利用坡度不大的东、西向坡布置。

②为了控制工程投资，尽量避免在坡度大于 5 度以上的北向坡和坡度大于 12 度的南向坡面上布置太阳能电池方阵。

③升压站布置在电站中心区域，减少耗损，保证电站系统发电效率。

④道路布置尽量考虑在不占用方阵布置的较佳区域，并有利于太阳电池方阵、升压站、分支箱、箱变的布置。

⑤根据周边环境特点，升压站、分支箱及箱变器等非太阳电池方阵的设施尽可能布置在场址比较平缓的地段，以减小土方量，且不影响太阳电池方阵的合理布置。

⑥阵列布置避让基本农田、公益林等禁止压占等。

（2）布置内容

①光伏阵列区

本工程采用 610Wp 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 19°，光伏组件最低端离地距离 2.5m，满足云南省复合型光伏项目用地要求。该支架形式主要通过架高立柱的方式来保证支架下部作业空间，可种植常规露天农业作物，适用地形广。本工程共有支架 4256 个。

光伏支架采用单桩支架结构，主要由斜梁、檩条、前斜撑、后斜撑、钢柱、抱箍、 拉条、顶面水平支撑、柱间支撑和单桩基础等关键构件组成。单桩光伏支撑结构采用 2 个斜支撑支起斜梁、檩条，从而托起光伏电池板，钢斜撑与钢柱之间连接通过抱箍实现，具有简洁、高效的特点。光伏组件与檩条用压块不锈钢螺栓连接，檩条与斜梁通过檩托和螺栓连接。桩基列间距为 4.4m，满足云南省农业光伏用地要求。檩条跨度为 4.4m，斜梁采用 C90×50×20×2.0mm 热镀锌冷弯薄壁卷边槽钢，檩条采用 C90×50×20×2.0mm 热镀锌冷弯薄壁卷边槽钢，斜撑采用 C60×40×15×2.0mm 热镀锌冷弯薄壁卷边槽钢，下立柱采用Φ159×4.0mm 热镀锌钢管，上立柱采用Φ146×2.5mm 热镀锌钢管。其中，光伏支架主构件均采用 Q355B 热镀锌钢材，其他部分连接件采用 Q235B 热镀锌钢材。根据《光伏发电站设计规范》（GB50797-2012），本项目为中型光伏发电系统。光伏支架设计使用年限为 25 年，建（构）筑物的主要设计安全标准为：二级建筑结构安全等级，丙类建筑抗震设防类别，丙级地基基础设计等级，50 年的结构设计使用年限，防洪标准为 30 年一遇。

②升压站

A、电气设备布置

升压站位于并网光伏电站场址西南部，场地相对较为平整，土建工程量较小。

升压站生产区东西向长度 70m，南北向长度 70m。35kV 进线经 35kV 电缆沟引入，110kV 线路向东北侧出线至 220kV 紫溪变。升压站配置生产预制舱，设置有 35kV 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生产预制舱与 110kV 高压配电装置之间。主变 110kV 侧用钢芯铝绞软导线引上至 110kV 高压配电装置；110kV 侧用钢芯铝绞软导线引上至 110kV 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。

升压站预留 10%储能系统位置。升压站设环行道路，作为设备运输、巡视、消防的通道。

B、平面布置

在场址西南部平缓山包上建设 110kV 升压站一座，建设场地长 70m，宽 70m，场内标高 1817.00m，占地面积（不含边坡）4020m^2。升压站四周采用高度为 2.3m 的砖砌围墙，大门采用 6m 宽的电动伸缩大门，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。进站大门布置在场址西侧，东侧布置有 SVG 无功补偿装置、出线构架等，场区中部布置有生产预制舱和二次设备舱，同时布置有生活区，各电气设备之间由电缆沟连接。场区内可种植低矮乔木和灌木，做适当绿化以美化环境。升压站站内道路路面宽 4.0m，路基宽 5.0m，均为混凝土路面，可车行到达各建筑物及设备，并设置回车平台，道路净空高度大于 4m，转弯半径为 9m，满足消防通道要求。

C、竖向布置

升压站建设场地为场址西南部较平缓山包上。场地开挖成一个平台。为便于排水， 场地自北向南侧找坡，坡度为 0.5%。场地平整中，场区的北侧为挖方区，南侧为填方区。南侧的局部为填方区，填方面积较小，建筑物基础应有一定埋深，基础应布置在有效持力层。回填土必须分层压实，压实系数不小于 0.94，填方区采用俯斜式重力挡土墙支护。沿升压站边坡坡口 5m 以外设置 2.5m×2m 浆砌石截水沟，升压站四周设置 50cm×50cm 浆砌石排水沟。

③道路区

场内道路设计标准为参考风电场工程道路设计规范。尽量利用现有道路，其它道路设置满足厂区交通运输需求，且坡度不宜过大。考虑到光伏设备组件整体尺寸不大，对运输道路要求不高，为节约投资，对道路范围内的场地稍作平整硬化处理，场区内道路纵坡坡度不大于 15%，横向坡度为 2%～3%，转弯半径一般为 15m，极限最小半径为 10m。场区设置 2 个以上出入口。

A、路基

根据沿线自然条件、工程地质条件和筑路材料的分布情况，依据交通部部颁《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）、《公路路基设计规范》（JTG D30-2015）以及外业勘察调查资料进行设计。具体如下：

路基横断面为 0.5m（路肩）+3.5m/4.0m（车行道）+0.5m（路肩）；

路基设计标高：为路基中心标高；

路拱坡度：2%；

路肩横向坡度：3%；

路基填方边坡坡率采用 1:1.5；

路基挖方边坡：1:0.5。

填方地段土质基底横坡大于 1:5 者，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。

B、路面

根据项目所在地建筑材料实际供应条件，改扩建道路及场内新建施工道路拟采用 20cm 泥结碎石路面，升压站进站道路拟采用 20cm 级配碎石基层+15cm 水泥混凝土面层。

C、道路排水

进场道路采用 50cm×50cm 土边沟形式，进站道路边沟采用 50cm×50cm 混凝土形式。

项目道路工程量表见表 2-4。

表 2-4 项目拟建道路工程量表

序号	项目	进站道路	改建道路	新建道路	合计
1	道路长度（km）	0.2	8.9	8.8	17.9
2	土方开挖（m^3）	2100	18270	37170	57540
3	石方开挖（m^3）	900	7830	15930	24660
4	土石方回填（m^3）	1800	15660	31860	49320
5	浆砌石-挡土墙（m^3）	24	696	708	1428
6	圆管涵(m)	4	116	118	238
7	20cm 泥结碎石面层(m^2)	--	23200	23600	46800
8	15cm 厚水泥混凝土面层(m^2)	900	--	--	900
9	20cm 级配碎石基层(m^2)	1000	---	--	1000
10	土边沟（m）	--	8700	8850	17550
11	混凝土边沟（m^3）	102	--	--	102

④其他防护功能设施布置

A、在电站周围设置隔离防护栅栏，避免非专业人员接触发电设备，以免引发安全事故。

B、光伏方阵配备防雷电保护装置。对于可能遭遇雷击的建筑物屋顶、设备等采取避雷带或避雷针保护；对防火、接地、应对强风方面加大防护力度，定期清理光伏组件上的垃圾；

C、防火、消防设施

由于光伏电站占地面积大，电缆分布广，无法针对电缆设置固定的灭火装置，在电缆沟道内应采用防火分隔和阻燃电缆作为应对电缆火灾的主要措施，集中敷设于沟道、槽盒中的电缆宜选用 C 类或 C 类以上的阻燃电缆。屋内单台总油量为 100kg 以上的电气设备，屋外单台油量为 1000kg 以上的电气设备，应设置贮油或挡油设施，贮油设施内应铺设卵石层。

运行和维护人员应具备相应的专业技能，维护前必须做好安全准备，断开所有应断开开关，确保电容、电感放电完全，必要时应穿绝缘鞋，带低压绝缘手套，使用绝缘工具，工作完毕后应排除系统可能存在的事故隐患；光伏发电站内设置火灾报警系统。

2.9 施工总布置

2.9.1 施工条件

2.9.1.1 自然条件

（1）地形地质条件

楚雄州楚雄市孔家庄 52MW 光伏项目位于云南省楚雄州楚雄市北部寨子水库附近的山坡上，场址东西跨度约 6.1km、南北跨度约 7.4km，场址中心距离楚雄市中心直线距离 15.9km。场址中部有张孟线国道（元双公路），场内有乡村道路穿过，交通运输条件较为便利。

场址区位于斜坡地带，地形坡度较缓。场地整体呈西北高东南低的趋势，整体平缓开阔，场地坡度在 0°～35°之间。场内主要由灌木林地构成，局部有少量耕地。区域构造较稳定，无具颠覆性滑坡、崩塌、泥石流等不良地质作用，自然山坡稳定，场地工程地质条件较好。

（2）气象条件

楚雄市多年平均日照时数为 2177h，多年平均日照百分率为 49%，具有非常好的太阳能资源开发潜力，属于云南省太阳能资源最佳开发区之一。根据气象站气象要素分析，项目区气象温度条件对光伏组件及逆变器的安全性没有影响。

（3）交通运输

本项目场址位于云南省楚雄市寨子水库周边平缓山坡上，场址中心距离楚雄市距离约 20km，场址中部有乡村公路通过，场址区有数条简易公路通过，主要为元双公路，交通运输条件较为便利。

2.9.1.2 施工建筑材料、施工期供水、供电条件

（1）施工用水

本工程施工用水由建筑施工用水、施工机械用水等组成，施工场地内设容积为 150m^3 临时水池一座，利用水车从附近村庄取水运送至临时水池内暂存，供施工用水；直饮水采用桶装矿泉水。

（2）施工电源

本工程施工用电高峰负荷约 250kW。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 5km。距离较远处施工及紧急备用电源采用柴油发电机供电。

（3）施工材料

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；水泥从楚雄市采购；钢材、木材、油料等从楚雄市采购。本工程混凝土主要为升压站土建、箱式变压器基础、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、部位相对集中，在现场采用小型搅拌机就近拌制供应。

2.9.2 场地布置

根据本项目工程工期紧、建设地点集中等特点，结合工程具体情况，按照充分利用、方便施工的原则进行场地布置。施工场地总布置按以下基本原则进行：

（1）尽可能做到永久、临时相结合。

（2）尽可能利用当地生产资源。

（3）尽快完成工程道路的建设。

（4）将本工程划分成若干区域，同时施工以加快进度。光伏组件的堆放和临建设施的设置应当符合工艺流程，方便施工，前后照应，左右兼顾，保证运输方便快捷，尽量做到运输距离短，减少二次搬运。

2.9.2.1“三场”设置

取土场：项目不设置取土场。

砂石料场、混凝土拌和区：项目不设专门砂石料场，砂石料从就近砂石料场购买，周边合法砂石料场购买；混凝土于现场采用小型搅拌机就近拌制供应。

弃渣场：项目光伏板布置区域及升压站建设区域均不设置弃渣场。

2.9.2.2 施工临建设施

本工程工期较短，且工程区距离楚雄市较近，交通方便，不考虑在现场设业主营地、承包商营地、机械修配间等。施工所需的这些设施，拟利用当地资源。

在施工现场主要设置的临建设施有：施工生活区、综合加工厂、综合仓库，从安全及环保角度出发，在与光伏电池组件相邻的地势较平坦区域设置，同时生活区靠近仓库。型钢、钢筋等可露天堆放，电池板组件、缆线、主要发电和电气设备等需仓库存放。电池板组件存放场地应采取防水、防倾倒等措施。通过提高对外运输效率以减少现场库存量，考虑现场零星的机械修配。

本工程混凝土拌和区、施工生活区、综合加工厂、综合仓库建筑面积约为4500m^2，占地面积约为7500m^2，具体情况见下表2-5。

表 2-5　施工临建设施工程量表

名称	建筑面积（m^2）	占地面积（m^2）	备注
混凝土拌和区	/	2500	混凝土拌和、堆料区，设置 2 处。
施工生活区	2500	3200	包含施工办公区，设置 1 处。
综合仓库、综合加工厂	2000	4300	电池组件、支架、机电设备等堆放；钢结构加工、机械停放，设置 3 处。
合计	4500	10000	

2.9.3 土石方平衡方案

（1）箱变、电缆分接箱、电缆井基础土石方开挖 15648m^3，土方回填 4668m^3，多余土石方回填于光伏阵列区进行坡改梯及地面改造综合利用。

（2）道路土石方开挖 82200m^3，土石方回填 49320m^3，多余土石方回填于光伏阵列区进行坡改梯及地面改造综合利用。

（3）升压站工程土石方量：挖方 9840m^3，填方 3940m^3，多余土石方回填于光伏阵列区进行坡改梯及地面改造综合利用。

（4）临建设施场平土石方工程量：挖方 8500m^3，填方 8500m^3，土石方挖填已平衡。

（5）光伏支架基础、集电线路直埋挖方量产生的多余土石方回填于光伏阵列区进行坡改梯及地面改造综合利用。

土石方平衡图见图 2-1。

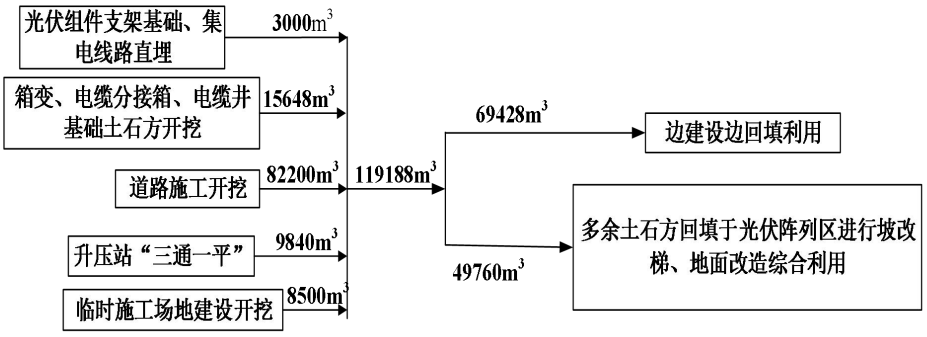


图 2-2 施工期土石方平衡图

2.9.4 工程占地及移民安置

（1）工程占地

根据《可研》，本工程用地范围选址仅限于一般耕地、宜林地、年降雨量 400 毫米以下区域覆盖度低于 30%的灌木林地，或年降雨量 400 毫米以上区域覆盖度低

于 50%的灌木林地。根据项目建设单位办理的用地审批手续文件，本项目占地类型为一般灌木林地、荒草地，不占用生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界、稳定耕地，无压覆矿关系。

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。本工程安装容量 62MWp，额定容量 52MWac，总用地总面积 76hm^2，工程用地汇总表见表 2-6。

表 2-6　项目工程占地一览表（单位：m^2）

序号	项目名称	占地类型			小计
		耕地	草地	灌木林地	
一	**永久占地**	0	6496（0.65hm^2）		**6496（0.65hm^2）**
1	升压站	0	4430（含边坡）		4430（含边坡）
2	箱变及电缆分接箱	0	910		910
3	电缆井	0	1156		1156
二	**临时占地**	0	753947（75.4hm^2）		**753947（75.4hm^2）**
1	光伏阵列	0	683347		683347
3	场内施工道路	0	70600		70600
4	临时生活、生产设施及仓库	0	10000		10000
合计					**760443（76hm^2）**

（2）移民安置

本工程未涉及移民搬迁。

施工方案

2.10 施工工艺

2.10.1 总体施工方案

本工程土建工程及光伏阵列支架安装施工范围包括：场地平整、场内道路施工、钢筋混凝土灌注桩施工、支架安装、电缆沟开挖和衬砌、房屋基础开挖处理、升压站设备基础开挖和砌筑、暖通及给排水、水保环保措施和防洪排涝设施施工等。

主要设备安装施工范围包括：光伏组件安装、升压变配电设备安装及调试、集电线路安装及调试、升压站电气设备安装及调试等。土建工程施工方案应考虑有利于先后作业之间、土建与设备安装之间的协调均衡。

在施工顺序上，前期以土建为主，安装配合预留、预埋，施工中后期应以安装为主，土建配合并为安装创造条件。

（1）建立整个施工现场的高程控制网及平面控制网，并定期复测。

（2）土建施工按照先地下、后地上的顺序，依次施工生产预制舱基础、光伏发

电组件基础、逆变升压单元基础及其它设施。

（3）接地网、地下管道主线与相应的地下工程设施（给排水、消防管道、电缆沟道）同步施工，电缆管预埋与基础施工应紧密配合，防止遗漏。

（4）主体工程施工按以下施工顺序进行：

道路施工→升压站施工、钻孔灌注桩安装→光伏阵列支架安装→光伏阵列设备安装及调试、电缆敷设。

2.10.2 施工时序

项目主体工程施工按以下施工顺序进行：

道路施工→升压站施工、钻孔灌注桩安装→光伏阵列支架安装→光伏阵列设备安装及调试、电缆敷设。

2.10.3 施工工艺具体内容

项目各工程施工工艺如下：

2.10.3.1 场地平整施工

场地平整施工主要包含场地挖、填、挡墙施工，具体方案如下：

（1）挖填施工

开挖的方法为：覆盖层开挖采用 2.0m³ 挖掘机挖装 15t 自卸汽车运输出渣；基础石方开挖采用潜孔钻辅以气腿式风钻造孔，人工装药爆破，永久边坡进行预裂爆破，梯段爆破；临近水平建基面应采用预留保护层的浅孔台阶爆破法，保护层厚 1m，实施时应根据具体情况适当调整。

土石方回填采用堆放在附近开挖料进行回填。采用人工装胶轮车运至使用点，人工平料，振动平板夯夯实。针对场区中存在的石方开挖爆破情况，爆破人员必须持证上岗。

（2）挡墙施工

浆砌石砌筑砂浆采用机械现场拌制，人工配合胶轮车运送至砌筑面；块石经自卸汽车运至工程区后，人工结合胶轮车转运至砌筑工作面。浆砌石砌筑采用坐浆法施工，砌筑程序为：先砌“角石”，再砌“面石”，最后砌“腹石”。同一层面应砌平，相邻石块高程应小于 20～30cm，砌筑石块必须安砌平稳，大面朝下，适当摇摆和敲击使其平稳。砌筑 8～12 小时后应进行砌体外露面养护。本工程浆砌石砌体养护期间必须保持外露面处于湿润状态；水泥砂浆抹面或勾缝与浆砌石砌筑交替作业。在抹

面或勾缝前，必须对抹面或勾缝部位打毛，用压力水冲洗。抹面或勾缝所用水泥砂浆单独拌制。抹面要求平整，压实光滑。

2.10.3.2 道路工程施工

场内道路的施工主要以土石方开挖为主，填筑其次，具体方案如下：

（1）路基土石方工程

首先，由人工配合机械设备砍树木、挖树根，清除表土，原地面横坡陡于 1:5 的填方地段，由机械挖台阶，并将原地面翻挖压密实，对于存在不良土质的原地面层，一律作为弃渣处理；然后，及时施工下挡墙、护脚墙，为路基填土做准备。挖方地段要按设计要求，提前施工作好坡顶截水沟，以防止雨水损坏边坡。

（2）路基填筑

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

2.10.3.3 光伏阵列基础施工

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

（1）钻孔

①根据施工现场坐标控制点首先建立该区测量控制网，对桩位准确定位放线。

②采用钻孔机械进行钻孔，钻孔应保证桩孔竖直。

③钻孔完成后，进行钻孔验收，验收合格后方可进行下道工序施工。

（2）钢筋笼制作与安装

钢筋笼所用为钢筋 HRB400 钢筋，通过计算拟定桩长和桩基础埋深，通过实验验证后确定；安装时应严格把控钢筋笼放入，使钢筋笼位于钻孔中心位置。

（3）混凝土浇筑

应严格把控混凝土浇筑质量，浇筑时速度不宜过快，防止集料离析、分离。

2.10.3.4 光伏阵列组件和支架安装

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

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

支架的焊接部位应做防腐处理。

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

2.10.3.5 逆变器、箱式变压器及相关配电装置

本工程采用组串式逆变器。箱式变压器、组串式逆变器及其配套电气设备通过汽车运抵安装位置附近，采用吊车、液压升降小车等设备进行安装就位。箱式变压器安装于光伏阵列路旁，其安装要求和方法参照相关安装规范以及生产厂家提供的相关安装技术要求和方法。

2.10.3.6 集电线路施工

本工程 35kV 集电线路采用直埋形式，线路长度 22.8km。所有控制电缆和电力电缆的施工，按设计要求和相关规范进行。电缆敷设要先开挖电缆沟，将沟底用沙土垫平整，电缆敷设后填埋一层沙土，再用红砖压上，上部用碎石土回填夯实。电缆沟采用 $0.2m^3$～$0.5m^3$ 反铲挖掘机配合人工开挖，开挖土石就近堆放，用于后期回填。砂土回填为人工回填，压实采用蛙式打夯机夯实。电缆沟土石方挖填可自身平衡。

2.10.3.7 建（构）筑物施工

光伏发电项目建（构）筑物包括光伏场区内建（构）筑物、升压站内建（构）筑物、大门、围栏等。光伏阵列内建（构）筑物主要是指光伏支架及设备基础，升压站内建（构）筑物包括生产预制舱、配电装置等建筑物及基础等。

项目升压站内布置有生产预制舱、生活预制舱、无功补偿设备、户外 GIS 设备、电缆沟、进出线构架等构筑物。电气设备安装主要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。

本工程建筑物部分采用预制舱方案，只需采用吊装安装即可。在土建专业施工时，电气专业技术人员应到现场配合土建施工，做好预埋件、预留孔洞、过路电缆预埋管、接地网的施工。

（1）施工的工序：基础工程—预制舱安装。在施工过程中，严格按照技术要求进行。

（2）施工准备：包括施工道路建设、场地平整；

（3）基础开挖、浇筑：升压站地基处理，包括土石方工程、桩基础工程、支护工程等。

2.11 施工资源供应

2.11.1 主要建筑材料

本工程主体工程主要为升压站土建、桩基础、箱变基础、进站道路面层，混凝土质量要求较高。本工程所需混凝土总量少、部位分散，在现场采用小型搅拌机就近拌制供应。具体使用量见表 2-7。

表 2-7　建筑材料需用量汇总表

序号	项　目	单位	数 量	备 注
1	钢筋及钢材	t	450	
2	水泥	t	2370	
3	柴油	t	230	
4	砂料	m^3	4100	
5	碎石	m^3	15000	
6	块石	m^3	1760	浆砌石挡墙

2.11.2 主要施工机械

主要施工机械汇总见表 2-8。

表 2-8 主要施工机械汇总表

序号	施工机械名称	参考型号	数 量
1	挖掘机	小松 PC110-7（斗容 0.48m³）	10 台
		小松 PC300－7（斗容 1.4～1.6m³）	4 台
2	推土机	国产 TY200	7 辆
3	自卸式运输车	国产 CQ30290(载重量 17T)	18 辆
4	压路机	国产 YZF14 震动型	7 辆
5	一体式潜孔钻	KT11S	8 台
6	履带式潜孔钻机	HC728	5 台
7	手风钻	Φ50	20 台
8	空压机	10m³/0.8MPa	8 台
9	振动打夯机	HZR400	8 台
10	运水车	东风 EQ145（容积 10m³）	8 辆
11	30T 汽车吊	LTM1030-2.1	3 辆
12	130T 汽车吊	LMT1130	1 辆
13	液压升降小车	9T	8 辆
14	手工电弧焊机	ZX7-315	20 台
15	混凝土插入式振动器	ZX-70	10 台
16	柴油发电机	15kW	15 台

	2.12 施工进度 本项目总工期为 6 个月，施工准备期从建设期的 7 月初开始安排，工期 30 天。施工准备期主要完成水、电、场地平整及临时房屋等设施的修建，准备工程完成后，进行有关各项分项工程施工。 **2.12.1 具体施工进度安排** 第一年 10 月 1 日开始施工准备； 第一年 11 月 1 日开始进站道路、场内改扩建、新建道路修建、升压站土建工程； 第一年 12 月 15 日开始临时设施修建、钻孔灌注桩施工、逆变升压单元土建； 第二年 1 月 1 日开始光伏阵列支架安装； 第二年 2 月 10 日开始集电线路基础、光伏阵列设备安装及调试； 第二年 2 月 20 日份开始升压站电气设备安装及调试、集电线路安装及调试； 第二年 3 月 1 日开始全工程联动调试及试运行； 第二年 3 月 10 开始收尾工作及竣工验收，3 月底全工程完工；
其他	无。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

生态环境现状	**3.1 生态环境现状** **3.1.1 植被及植物资源现状** （1）调查方法、范围和内容 1）调查方法 植物植被的调查主要采用线路调查法，沿现有道路及工程永久临时用地区域，调查评价区范围内的植被及植物分布情况，记录工程评价范围内的植被类型及分布，记录沿途目力范围内发现的植物种类，重点关注评价区内的国家级和云南省级重点保护野生植物、古树名木及狭域地方特有种类。 向当地相关部门收集相关植物和植被调查的资料并咨询当地林业部门等；同时参考《云南植被》《中国植被》《云南森林》《云南植物志》、《中国植物志》《Flora of China》等文献中记录于该区域的资料，以及区域重大工程环评生态现状调查资料。 2）调查范围 本次有关项目建设地陆生植被及植物评价根据工程推荐方案确定调查范围和调查线路，重点调查光伏场址工程占地范围线内及外延 300m，升压站占地范围线内及外延 500m 的区域。 3）调查内容 本项目评价区陆生植被和植物调查的主要内容是评价区植被分类系统及分布特征，评价区主要植被类型，评价区植物资源及保护物种现状等。 （2）植被区划 依据《云南植被》的植被分类系统，云南植被分为雨林、季雨林、常绿阔叶林、硬叶常绿阔叶林、落叶阔叶林、暖性针叶林、温性针叶林、竹林、稀树灌木草丛、灌丛、草甸和湖泊水生植被等 12 个植被型。 依据《中国植被区划在线地图》（见附图 9），本工程生态环境影响评价区在植被区划上属于 V 亚热带西部半湿润常绿阔叶林区域，VA 中亚热带常绿阔叶林地带，VA1 滇中高原、盆地滇青冈、栲类、云南松林区。 （3）植被类型 根据本次现场踏勘，项目光伏片区及升压站均接近村庄，受长时间人为活

动的影响，区域内植被类型主要为人工植被，有少量自然原生植被。

区域内人工植被类型主要以各种农作物为主（主要为玉米、烤烟、桑树），还包括少量种植的湿润硬叶乔木类型（桉树）、常绿乔木类型（黑荆树），其余自然原生植被类型主要有半湿润常绿阔叶林（滇石栎群落）、暖温性针叶林（云南松群落）、暖温性稀树灌木草丛（紫荆泽兰、青蒿和白茅）。项目区植被类型汇总表见 3-1。

表 3-1　评价区内主要植被类型

植被	植被型	群落类型（群系）	分布区域
自然植被	暖温性针叶林	云南松林	分布于评价区东部
	半湿润常绿阔叶林	滇石栎	
	暖温性稀树灌木草丛	紫荆泽兰、青蒿和白茅	整个评价区
人工植被	农作物	桑树	主要分布在项目区西部、北部、东北部
		玉米	
		烤烟	
	人工林	桉树	主要分布在项目区中部、东南部
		黑荆树	

（4）主要群落特征

①暖温性稀树灌木草丛

紫茎泽兰 *Eupatorium adenophora Spreng*、青蒿 *Artemisia carvifolia*、白茅 *Imperata cylindrica (L.) Beauv* 群落为项目区主要灌木草丛特征群落，广泛分布于评价区内。评价区灌木层高 0.5~2m，层盖度 10%，主要有栒子灌丛 *Cotoneaster microphyllus Lindl*、黄檀 *Dalbergia hupeana* 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、紫苏 *Perilla frutescens*、西南委陵菜 *Potentilla fulgens*、龙牙草 *Agrimonia pilosa Ledeb*、荩草 *Arthraxon hispidus (Trin.) Makino*、牛筋草 *Eleusine indica*、蒲公英 *Taraxacum mongolicum*、鬼针草 *Bidens pilosa L* 等。

②云南松、滇石栎群落（半湿润常绿阔叶林、暖温性针叶林）

云南松 *Pinus yunnanensis*、滇石栎 *Lithocarpus dealbatus* 群落主要分布在拟建电场东部楚雄市东瓜镇青山谷附近片区。一般情况下，滇石栎 *Lithocarpus dealbatus* 个别区域混生有针叶树种如云南松 *Pinus yunnanensis*、滇油杉 *Keteleeria evelyniana* 等，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*、清香木 *Pistacia weinmannifolia J. Poisson ex Franch*、小铁仔 *Myrsine africana* 等；草本层高约 0.6~1.2m，盖度 50~70%，常见西南委陵菜 *Potenilla fugens*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、鬼针草 *Bidens pilos*a、飞蓬 *Conyza canadensis*、川续断 *Dipsacus asper*、地桃花 *Urena lobata* 等。

③人工植被

评价区人工植被包括人工林和耕地植被两类。

（1）人工林

评价区的人工用材林主要为小面积桉树、黑荆树，其树干高，根系较为发达。

（2）农田植被

评价区旱地植被广泛分布，主要种植玉米、烤烟、桑树及各类蔬菜。

3.1.2 植物保护物种现状

根据现场调查，本项目占地区及评价区的植物均为常见的植物种类，乔木可见云南松 *Pinus yunnanensis*、滇石栎 *Lithocarpus dealbatus*、蓝桉 *Eucalyptus globulus* 等；灌木常见紫茎泽兰 *Eupatorium adenophora Spreng*、小叶栒子 *Cotoneaster microphyllus Lindl*、黄檀 *Dalbergia hupeana* 等；草本植物常见鬼针草 *Bidens bipinnata*、狗尾草 *Setaria faberii*、青蒿 *Artemisia apiacea*、旱茅 *Schizachyrium delavayi*、白茅 *Imperata cylindrica (L.) Beauv* 等。评价区受人为影响严重，区内缓坡或阶地被开垦为耕地，大多数地区均呈现干热河谷植被景观，森林覆盖率低。

通过对本项目评价区植物种类的专项调查，依据《国家重点保护野生植物名录（2021 年 9 月 7 日国家林业和草原局 农业农村部公告（2021 年第 15 号）；国务院 2021 年 8 月 7 日批准》评价区范围内没有发现国家级和省级重点保护野生植物，也没有本地特有的植物分布。

根据云南省林业厅文件云林保护字(1996)第 65 号《关于印发云南省古树名木名录的通知》和实地踏查结果，项目区没有名木古树分布。

3.1.3 陆栖野生动物现状

（1）调查方法、范围及内容

1）调查方法

陆栖脊椎动物调查以野外现场调查、访问调查和查阅文献资料相结合的方式进行。

现场调查中，主要观察记录了陆栖脊椎动物的生境状况；鸟类调查主要使用双筒望远镜观察记录；询问有关野生脊椎动物的情况；并查阅和收集了已发表的相关文献资料。

2）调查范围

本次陆生植被及植物评价根据工程推荐方案确定调查范围和调查线路，重点调查光伏场址工程占地范围线内及外延 300m，升压站占地范围线内及外延 500m 的区域。

3）调查内容

主要调查评价区内的两栖类、爬行类、鸟类、兽类的种类，国家重点保护野生动物分布，云南省级重点保护野生动物分布情况。

①两栖类

评价区的两栖类主要以蛙科及蟾蜍科为主，雨蛙科和姬蛙科较少。在河流生境臭蛙 *Odorrana grahami* 为常见物种；在农田生境，则以蟾蜍 *Duttaphrynus melanostictus* 为常见物种；其他的种类较少见。

②爬行类

爬行类主要以游蛇科、壁虎科等为主，其他的种类较少见。评价区主要是云南半叶趾虎 *Hemiphyllodactylus yunnanensis*、铜蜓蜥 *Sphenomorphus indicum*、黑眉锦蛇 *Elaphe taeniura*、颈槽蛇 *Rhabdophis nuchalis* 等较常见物种。其他物种均少见。

③兽类

评价区农耕地和村落周边活动的鼩鼱科、鼠科，以及在云南松等次生林地活动的兔科和松鼠科的种类较常见，常见包括西南兔 *Lepus comus*、赤腹松鼠 *Callosciurus erythraeus*。其余在评价区均属少见物种。

④鸟类

根据评价区的自然条件和植被情况，在农耕地、村落栖息的鸠鸽科、燕科、鸦科、文鸟科和雀科鸟类最常见，常见包括山斑鸠 *Streptopelia orientalis*、喜鹊 *Pica pica*、山麻雀 *Passer cinnamomeus*、燕雀 *Fringilla montifringilla* 等；在灌丛、林地栖息的鹟科鸟类少见。

⑤珍稀保护动物

评价区的两栖类、爬行类、鸟类和及兽类动物中，没有记录和访问到国家重点保护野生动物，也没有记录到云南省重点保护的野生动物。

3.2 地表水环境质量现状

本项目位于楚雄市东瓜镇寨子水库附近的山坡上，经现场踏勘，项目周边最近的地表水主要为：东北侧光伏区距离 70m 处的寨子小河；东部光伏区距离 110m 处的寨子水库；西南部光伏区距离 260m 处的青山嘴水库。青山嘴水库位于龙川江上游，以上地表水体均流入龙川江，龙川江为金沙江的一级支流。寨子水库属于小（一）型水库，总库容为 172 万立方，寨子水库及上下游寨子小河均流入青山嘴水库，位于青山嘴水库上游，距离 470m，青山嘴水库属于楚雄市供水水源地，因此寨子水库主要用水功能为饮用水、农业灌溉用水。根据《楚雄州水功能区划（第二版）》（2017 年 3 月 16 终稿），项目区地表水功能区按照二级区划执行，属于长江流域二级水功能区-青山嘴水库楚雄饮用、工业、农业用水区，该区段范围为青山嘴水库库区起始-水库坝址，面积为 4.17km^2，水质代表断面为青山嘴水库，水质现状为 III 类，规划水质目标为 III 类，按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准进行保护。根据支流不低于干流的原则，项目区地表水体寨子小河、寨子水库、青山嘴水库水质参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准进行保护。

为调查项目区地表水环境质量现状，2022 年 8 月楚雄兴楚新能源开发有限公司委托云南晟蔚环保科技有限公司对位于项目区中部的寨子水库进行了水质采样现状监测，监测数据见表 3-2，监测报告见附件 6。

表 3-2　寨子水库水环境质量现状检测结果一览表 单位 mg/L　pH 除外

样品类型	分析项目	样品编号	检测点位	结果	标准（III 类）
地表水	pH 值(无量纲）	SWHB-20220826216-1-1-1	寨子水库	8.0	6~9
		SWHB-20220826216-1-2-1		8.0	
	五日生化需氧量	SWHB-20220826216-1-1-1		3.8	4
		SWHB-20220826216-1-2-1		3.7	
	化学需氧量	SWHB-20220826216-1-1-1		18	20
		SWHB-20220826216-1-2-1		18	
	氨氮	SWHB-20220826216-1-1-1		0.148	1.0
		SWHB-20220826216-1-2-1		0.153	
	总磷	SWHB-20220826216-1-1-1		1.07	0.2
		SWHB-20220826216-1-2-1		1.05	
	总氮	SWHB-20220826216-1-1-1		2.18	1.0
		SWHB-20220826216-1-2-1		2.04	
	石油类	SWHB-20220826216-1-1-1		0.01L	0.05
		SWHB-20220826216-1-2-1		0.01L	
备注	“检出限+L”表示检测结果低于分析方法检出限				

根据上述检测结果，监测期间，项目区中部寨子水库水质质量监测类别不满足 III 类，项目区及寨子水库周边所在区域存在大量村庄及农田，并伴随有大量零散牲畜放牧，为农村面源污染导致总磷、总氮出现浓度值较高，项目区地表水环境质量一般。

3.3 大气环境质量现状

本项目选址于云南省楚雄州楚雄市东瓜镇寨子水库附近的山坡上，周围主要为居民点、农田和灌木林地，大气环境质量执行《环境空气质量标准》(GB 3095—2012)及其修改单中的二级标准。

根据《2021 年楚雄州环境质量状况》（楚雄环境监测信息 2022 年 1 月 24 日），2021 年楚雄市出现 1 天轻度污染，空气优良率为 99.7%，楚雄市环境空气质量各指标监测情况为：PM_{10} 年均值为 31μg/m^3， $PM_{2.5}$ 为 20μg/m^3，SO_2 为 10μg/m^3，NO_2 为 16μg/m^3，CO 为 1.0mg/m^3，$O_{3\text{-}8h}$ 为 128μg/m^3。楚雄市城区 $PM_{2.5}$、SO_2、NO_2 等环境空气质量现状监测浓度均满足《环境空气质量标准》

（GB3095-2012）中二级标准要求，环境空气质量较好，满足功能区划要求。另外，评价区属农村地区，区域内植被丰富，区内并无工业企业，区域内环境空气质量良好，环境自净能力较高，评价范围内区域可满足 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准要求。

3.4 声环境质量现状

本项目选址于云南省楚雄州楚雄市东瓜镇寨子水库附近的山坡上，属于农村地区，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。通过现场勘查，项目光伏区周边 50m 范围内有村庄、居民区等声环境保护目标。为调查项目区声环境质量现状，楚雄兴楚新能源开发有限公司委托云南晟蔚环保科技有限公司于 2022 年 8 月 31 日-9 月 2 日对项目区周边 50m 范围内声环境保护目标以及拟建升压站周边声环境质量进行了现状测量。监测结果见表 3-3。

表 3-3 孔家庄光伏片区周围村庄声环境现状监测结果 单位：dB (A)

序号	测量点位描述	检测日期	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
1	4#方阵杨排村居民区	2022 年 08 月 31 日	42	40
		2022 年 09 月 01 日	43	42
2	升压站厂界北	2022 年 08 月 31 日	44	42
		2022 年 09 月 01 日	45	41
3	升压站厂界西	2022 年 08 月 31 日	38	38
		2022 年 09 月 01 日	41	39
4	升压站厂界东	2022 年 08 月 31 日	45	43
		2022 年 09 月 01 日	44	43
5	升压站厂界南	2022 年 08 月 31 日	41	40
		2022 年 09 月 01 日	44	40
6	13#方阵张宗坝居民区	2022 年 08 月 31 日	50	47
		2022 年 09 月 01 日	51	45
7	11#方阵张宗坝居民区	2022 年 08 月 31 日	50	48
		2022 年 09 月 01 日	51	49
8	21#方阵马草冲居民区	2022 年 08 月 31 日	44	42
		2022 年 09 月 01 日	45	41
9	18#方阵王家村居民区	2022 年 08 月 31 日	49	48

		2022 年 09 月 01 日	51	47
10	15#方阵恭极村居民区	2022 年 08 月 31 日	51	48
		2022 年 09 月 01 日	50	48
11	14#方阵大屯王家村居民区	2022 年 08 月 31 日	48	45
		2022 年 09 月 01 日	49	44

由上述监测结果可见，本项目拟建升压站区四周昼夜间噪声水平以及光伏场区四周最近居民村室外昼夜间噪声水平现状均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求，属于声环境质量达标区。

3.5 电磁环境现状

为了解本项目 110kv 升压站所在区域电磁环境质量现状，楚雄兴楚新能源开发有限公司委托云南晟蔚环保科技有限公司于 2022 年 8 月 31-9 月 1 日对本项目升压站拟建区域进行了电磁环境质量现状监测。拟建升压站区域内工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果如表 3-4 所示：

表 3-4　本项目升压站拟建区域工频电磁场环境监测结果

序号	监测点位描述	电场强度(V/m)	磁感应强度(μT)
1	拟建 110kV 升压站站址中心	1.189±0.024	0.0418±0.0019

由监测结果可以看出，拟建升压站区域工频电场强度现状监测值为 1.165V/m~1.213V/m，工频磁感应强度现状监测值为 0.0399~0.0437μT，均满足《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)中表 1 公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT，区域电磁环境质量现状良好。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	项目为新建项目，项目占地多为灌木林地、荒地，根据现场踏勘，项目区周边主要为村庄，农田，无其他工况企业，区域内生态环境质量较好，项目不涉及原有污染源问题。
生态环境保护目标	本项目已落实工程区周边国家级公益林、省级公益林、基本农田、生态红线、有林地等限制开发区域，本次选址场址范围已避开上述区域，工程选址与当地的土地利用规划不冲突。因此本项目建设区域不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等需特殊保护的地区，不在饮用水水源保护区范围内，无重点

保护野生动植物分布。

3.6 声环境质量保护目标

根据现场踏勘，本项目周围 50m 范围内声环境保护目标分别为：东北部 4#方阵杨排村；东南部 11#方阵张宗坝村、13#方阵张宗坝村；南部 14#方阵大屯王家村；北部 15#方阵恭极村；西北部 18#方阵王家村；西南部 21#方阵马草冲村。升压站 40m 评价范围内无敏感点。

3.7 地表水环境保护目标

本项目周边最近的地表水主要为：东北侧光伏区距离 70m 处的寨子小河；东部光伏区距离 110m 处的寨子水库；西南部光伏区距离 260m 处的青山嘴水库。项目区寨子水库及上下游寨子小河均流入青山嘴水库，位于青山嘴水库上游，距离 470m，青山嘴水库属于楚雄市供水水源地。

根据《云南省水利工程管理条例》“第二十六条 水利工程管理范围按下列标准划定：第二十七条 水利工程保护范围按照下列标准划定：小型水库大坝管理范围外延 100 米”，因此项目东部光伏场区与寨子水库最近距离已满足水库管理范围和保护范围。根据《云南省楚雄彝族自治州青山嘴水库管理条例》，本项目所在地属于青山嘴水库准保护区。

3.8 大气环境保护目标

本项目为光伏发电项目，运营期基本无大气污染物排放，因此本次评价将工程评价范围内（工程区周边 500m）的村庄居民区作为项目大气环境保护目标，具体包括：北部 280m 处谢家嘴、40m 处恭极村；东北部 40m 处杨排村；东南部 30m 处张宗坝、110m 处陡坡村；南部 47m 处大屯王家村；西南部 30m 处马草冲、100m 处龙箐村；西部 70m 处卜家村、120m 处李家村、380m 处后河小村；西北部 30m 处王家村。

3.9 生态环境保护目标

评价区（工程区周边 500m）自然植被、动植物及土地利用功能。

项目环境保护目标如下表所示：

表 3-5　项目建设地环境保护目标

保护目标	目标名称	与项目相对方位	坐标		与项目相对距离（m）	人口（人）	功能区标准
			X	Y			
大气环境	谢家嘴	北部	101.491551	25.168946	280m	150 人	《环境空气质量标准》(GB 3095—2012)及其修改单中的二级标准
	恭极村		101.488998	25.164097	40m	80 人	
	杨排村	东北部	101.494834	25.162015	40m	100 人	
	张宗坝	东南部	101.492340	25.149629	30m	20 人	
	陡坡村		101.495821	25.148819	110	100 人	
	大屯王家村	南部	101.500049	25.126428	47	200 人	
	马草冲	西南部	101.476402	25.146373	30	20 人	
	龙箐村		101.473688	25.148357	100	80 人	
	卜家村	西部	101.477497	25.156372	70	80 人	
	李家村		101.480501	25.156543	120	80 人	
	后河小村		101.482421	25.153775	380	50 人	
	王家村	西北部	101.476038	25.160170	30	80 人	
地表水	寨子小河	东北侧	101.494341	25.167149	70m	--	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准
	寨子水库	东部	101.488075	25.155927	110m	--	
	青山嘴水库	西南部	101.479321	25.126358	260m	--	
声环境	恭极村	北部	101.488998	25.164097	40m	80 人	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类
	杨排村	东北部	101.494834	25.162015	40m	100 人	
	张宗坝	东南部	101.492340	25.149629	30m	20 人	
	大屯王家村	南部	101.500049	25.126428	47m	200 人	
	张宗坝	南部	101.487603	25.150680	20m	5 人	
	马草冲	西南部	101.476402	25.146373	30m	20 人	
	王家村	西北部	101.476038	25.160170	30m	80 人	
生态环境	评价区自然植被		工程评价范围内（工程区周边 500m）				减少工程占地对自然植被的影响
	评价区动植物		工程评价范围内（工程区周边 500m）				保护野生动植物种群数量
	评价区土地利用功能		工程评价范围内（工程区周边 500m）				防止土地散失原有功能

评价标准

3.10 环境质量标准

（1）环境空气

本项目选址于云南省楚雄州楚雄市东瓜镇寨子水库附近的山坡上，属于农村地区，区域环境空气质量功能区划为二类区，环境空气执行《环境空气质量

标准》（GB3095-2012）中的二级标准及其修改单，标准限值见表 3-6。

表 3-6　环境空气质量标准（GB3095-2012）　摘录

污染物名称	取值时间	二级标准浓度限值	单位
颗粒物（PM_{10}）	年平均	70	ug/m^3
	24 小时平均	150	
颗粒物（$PM_{2.5}$）	年平均	35	
	24 小时平均	75	
二氧化硫（SO_2）	年平均	60	
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
二氧化氮（NO_2）	年平均	40	
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
一氧化碳（CO）	24 小时平均	4	mg/m^3
	1 小时平均	10	
臭氧（O_3）	日最大 8 小时平均	160	ug/m^3
	1 小时平均	200	

（2）地表水环境

本项目位于楚雄市东瓜镇寨子水库附近的山坡上，经现场踏勘，项目周边最近的地表水主要为：东北侧光伏区距离 70m 处的寨子小河；东部光伏区距离 110m 处的寨子水库；西南部光伏区距离 260m 处的青山嘴水库。根据《楚雄州水功能区划（第二版）》（2017 年 3 月 16 终稿），项目区地表水功能区按照二级区划执行，属于长江流域二级水功能区-青山嘴水库楚雄饮用、工业、农业用水区，该区段范围为青山嘴水库库区起始-水库坝址，面积为 4.17km^2，水质代表断面为青山嘴水库，水质现状为 III 类，规划水质目标为 III 类，按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准进行保护。根据支流不低于干流的原则，项目区地表水体寨子小河、寨子水库水质参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准进行保护。标准值见表 3-7。

表 3-7 地表水环境质量标准（GB3838-2002）单位：mg/L 摘录

项目	pH（无量纲）	CODcr	BOD_5	NH_3-N	石油类	总磷	总氮
III 类标准值	6~9	≤20	≤4	≤1.0	≤0.05	≤0.2	≤1.0

（3）声环境

本项目位于楚雄市东瓜镇寨子水库附近的山坡上，属于农村所在地。根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014），项目区域属于 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。标准限值详见

表 3-8。

表 3-8　声环境质量标准（GB3096-2008）　单位：dB(A)　摘录

类别	昼间	夜间
2 类	60	50

3.11 污染物排放标准

（1）废气

施工期及运营期粉尘排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放标准，标准限值详见表 3-9。

表 3-9 大气污染物综合排放标准（GB16297-1996）单位：mg/m^3　摘录

项目	颗粒物
无组织排放监控浓度限值	1.0

（2）废水

施工期：本项目施工期产生的施工废水经设置临时沉淀池收集后用于场地洒水降尘及施工用水，不外排；临时施工营地施工人员不在项目区食宿，如厕依托简易旱厕，产生的少量施工人员洗手废水经胶桶收集后回用于施工场地洒水降尘，不外排。因此施工期不设废水排放标准。

运营期：项目运营期废水主要为升压站内生活污水及光伏板清洗废水。升压站内设置食堂，食堂废水产生后经过油水分离器处理后与其他生活污水一起进入化粪池预处理，最终全部进入一体化污水处理系统处理，处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工标准后回用于升压站内绿化，不外排。项目生产废水为不含清洗剂的光伏板清洗废水，产生量较少，主要污染物为 SS。光伏板清洗采取抹布擦拭方式，光伏板上残留的清洗废水自然蒸发，其余的清洗废水自然下降至光伏板下方排水沟经末端沉淀池收集后回用于光伏区林木及农作物浇灌，不外排。升压站内生活污水回用标准限值见表 3-10。

表 3-10 城市污水再生利用 城市杂用水水质（GB/T18920-2020）　单位：mg/L

项目	pH	色度	嗅	溶解性总固体	BOD_5	氨氮	溶解氧	阴离子表面活性剂	总氯	大肠埃希氏菌
绿化用水	6-9	≤30	无不快感	≤1000	≤10	≤8	≥2.0	≤0.5	不应超过 2.5	无

（3）噪声

施工期：施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），标准值见表 3-11。

表 3-11　建筑施工场界环境噪声排放标准（GB12523-2011）　摘录

时段	昼间 dB（A）	夜间 dB（A）
限值	70	55

运营期：项目运营期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类，其标准值见下表 3-12。

表 3-12　工业企业厂界环境噪声排放标准（GB12348-2008）　摘录

类别	昼间 dB（A）	夜间 dB（A）
2 类	60	50

（4）固体废物

项目运营期一般工业固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。废变压器油、废电池等属于危险废物，危废代码 900-249-08、900-052-31。危险废物贮存执行《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）。

（5）电磁辐射

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），公众曝露工频电场强度限值为 4kV/m，公众曝露工频磁感应强度限值为 0.1mT。

其他	根据本项目的具体情况，结合国家污染物排放总量控制原则，本项目运营期无生产废气产生，仅有少量升压站食堂油烟；产生的生活污水经油水分离器、化粪池、一体化污水处理设施处理达到回用标准后回用绿化，不外排，光伏板清洗废水自然下降至光伏板下方排水沟收集至末端沉淀池内沉淀后回用于光伏区林木及农作物灌溉，不外排。固废处置率为 100%。故本项目不设总量控制指标。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

4.1 施工期产污节点

本项目施工期施工内容包括两方面一方面为项目道路的施工、光伏阵列基础的开挖、升压站开挖平整及构筑物的建设、设备的安装和调试；另一方面为项目施工结束后“农林光互补”范围（光伏阵列下方、场内道路以及升压站及进场道路）的绿化、植被恢复施工。施工期主要污染源有：施工机械噪声、扬尘、运输车辆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、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图 4-1。

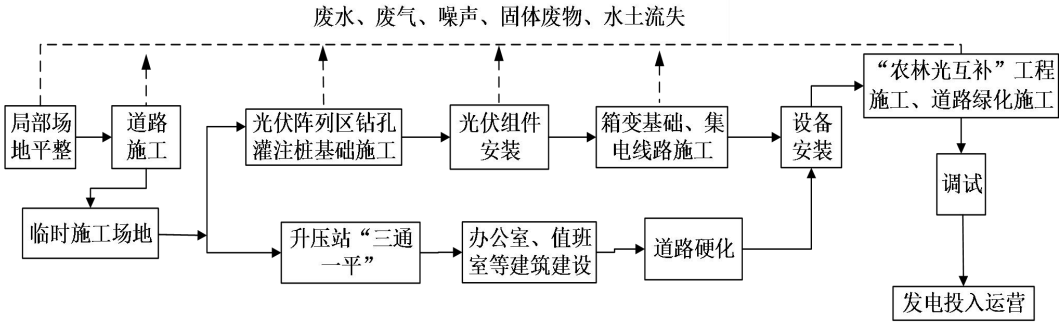


图 4-1　施工期工艺流程及产物节点图

4.2 施工期环境影响分析

本项目施工期主要的建设内容为场内道路施工、临时施工场地建设、太阳能电池阵列区场地平整、基础施工、排水沟及沉淀池建设、升压站的建设、太阳能电池板及箱变的安装、电缆敷设、集电线路搭建以及施工结束后“农林光互补”工程、绿化、植被恢复建设。项目建设施工过程中将产生粉尘、土石方、施工过程中施工机械噪声、生活垃圾、生活废水、施工废水、地表径流以及建筑垃圾等固体废弃物，同时施工中将产生水土流失等。施工期具体影响分析如下：

4.2.1 施工期生态环境影响

4.2.1.1 对植被和植物的影响分析

项目光伏支架施工采取独立桩基础，光伏区主要开挖地表部分为桩基，其他部分基本保留不变；项目地下电缆敷设路线、箱式变压器及电缆分接箱占地面积较广，开挖时对地表破坏程度较大；项目升压站占地面积不大，破坏植被面积有限，且本项目升压站建设地现状即为一处开挖平整过的荒地，周边植被较稀疏，主要为小灌木丛及杂草；场内新建升

压站进站道路 0.2km，依托已有土路进行建设，其余道路主要为已有土方路面进行回填扩建，建设成泥结碎石路面，开挖面积较小；场外施工道路为依托项目区周边已有元双公路，主要为水泥硬化道路，外部道路基本不破坏植被。

项目光伏支架桩基建设过程中，每个桩基直径为 300mm，为圆柱形桩基，占地面积为 0.5m^2，每个光伏支架采用 4 根桩，共计 2m^2/光伏支架，因此项目光伏支架安装基础占地面积较小，需要开挖的地面较少，待支架安装结束后会对周边地面进行回填平整，对地表植被的影响不大。项目建设过程中架起的光伏板可能会对光伏板下方区域的植被遮挡，遮挡面积较大，受太阳能光伏组件遮挡，影响喜阳的禾本科植物采光，因此喜阳的植物将受到较大的不利影响，而对耐阴植物来说，由于适宜生境的增加，在一定程度上，其个体数量将会增加。

其次，项目集电线路敷设采用直埋电缆形式，共计 31216m，共设置 10 台电缆分接箱，21 台箱式变压器。根据设计集电线路开挖尺寸为顶宽 1.6m，底宽 1m，深 1m；箱式变压器基础长 5.6m，宽 2.45m，高 2.0m，埋深 1.7m；电缆分接箱基础长 4.76m，宽 2.44m，高 1.75m，埋深 1.45m。项目山地光伏所在地的地形复杂，集电线路敷设过程中可采用架空敷设的进行架空敷设，经过路面等采用地埋敷设，尽量减少对土地的开挖面积。对于电缆分接箱及箱式变压器的建设，由于占地面积较大，数量较多，施工过程中将会对项目区植被现状造成不同程度的破坏。

根据生态调查，本项目光伏区占地范围内多为灌木林坡地和荒地，植物资源较少，区域内现状植被主要是稀树灌木草丛和人工植被，无自然高大乔木类，影响的物种主要为桉树、黑荆树、紫荆泽兰、青蒿、白茅等，植物覆盖率较低，无国家和地方重点保护野生植物分布。根据项目施工设计方案，项目施工过程中需要采取的植物保护措施有：

①项目光伏板高度按要求布设高度不低于 2.5m，桩基列间距不小于 4m，行间距不小于 6.5m；桩基建设按照设计规范施工；施工过程中尽可能避开植被覆盖率高的区域。

②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。施工结束后必须对临时占地进行恢复。

③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， 不改变土地利用类型。

④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。

⑤绿化和恢复植被应以当地物种为主，避免外来物种入侵；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。

⑥严格按批复的“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。

⑦严格施工期及运行期光伏电站场区烟火管理，防止森林火灾的发生。

在采取上述工程措施后，对项目区植被生长影响很小且落实相关的植被恢复措施后，项目区植被破坏得以恢复，对项目区植被现状影响较小。项目区植物均为周围环境常见种类，不会造成植物种类灭绝。综上项目的建设对当地植物资源的数量及利用方式产生影响很小。

4.2.1.2 对动物的影响分析

项目实施对陆生野生脊椎动物的影响在以下三方面：①施工对动物生境的干扰和破坏，如施工砍伐树木对动物栖息地的破坏等；②施工人员的人为干扰；③施工噪声对动物生境的破坏以及对动物的惊吓、驱赶等。由于爬行动物活动范围狭小，施工占地和开挖将可能破坏蛇目种类的洞穴和栖息地，迫使它们向外迁移寻找新的栖息场所；兽类因活动能力较强，受到施工干扰后将会迁移到较远的安全地带，场区无大型兽类的活动踪迹，主要为啮齿类小型种类，该类动物受到影响后会远离项目区至其他山体进行觅食。鸟类具有较强的趋避能力，会飞离项目区，重新寻找周边新的适宜生境和栖息地，因此，电站施工不会造成当地鸟类物种灭绝或数量锐减，也不会造成鸟类多样性的明显降低。从长远看，陆生脊椎动物的物种多样性不会有可预见的较大变化，动物在施工活动等各种干扰增大的条件下均可以逃离而不致造成个体死亡。动物原来的栖息地丧失迫使动物外迁，但由于当地大多数动物密度不高，且被破坏的栖息地相似生境在当地所占比例较大，野生动物的迁徙范围较小，待施工期结束恢复生境后可重新回到原来的栖息地，所以项目建设对区域内野生动物的间接影响不大。针对以上可能产生的影响，施工过程中采取的动物保护措施有：

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石方开挖爆破，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，在施工中遇到的幼或受伤的

动物，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；

⑥严格按“农林光互补”方案落实各项植被恢复措施，使用以当地植被种类相似的树种及树苗，建立与周边环境相似的生境。

4.2.1.3 水土流失影响分析

（1）新增水土流失量

本工程建设期间，场内道路的修建、太阳能光伏阵列基础施工、集电线路敷设、区域内建构筑物建设、升压站建筑物施工等将使用地范围内的地表受到不同程度的破坏，如不采取水土保持措施，开挖形成裸露地面伴随降雨将会产生水土流失，很容易对区域土地生产力、区域生态环境、工程本身等造成不同程度的危害。

据《云南省 2004 年土壤侵蚀现状遥感调查报告》，工程所在地楚雄市微度侵蚀面积占总面积比为 52.48%，土壤侵蚀面积占总面积比为 47.52%，所占比重相对较小，土壤侵蚀强度分级面积中，以轻度和中度侵蚀为主，强度和极强度侵蚀所占比重很少，无剧烈侵蚀情况。工程区地处金沙江河谷地带，根据水利部办公厅文件〔2013〕188 号公告《全国水土保持规划国家级水士流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》，本项目所在地楚雄市不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区，同时根据《云南省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》(云政发〔2007〕165 号)，项目区属云南省水土保持重点治理区。以上调查分析表明，本工程建设区属微度侵蚀区，区内水土流失主要形式是水力侵蚀。项目现场踏勘调查中未发现存在滑坡、泥石流等地质灾害现象，也未发现明显的风力侵蚀。经过调查了解，到目前为止，本项目占地区域内未开展过水土流失专项治理工程，无水土保持专项设施，主要的水土保持设施为人工种植林地、草地，区域内具有较好的水土保持功能。

本环评参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），并结合楚雄市地表情况、降雨条件、地形地貌情况和当地水土流失现状确定建设区原地貌的侵蚀模数。本工程建设区天然状态下平均侵蚀模数为 1880.51t/km^2.a ，经扰动的土壤侵蚀模数比未扰动的约可加大十倍。

水土流失量按下式计算：

$$W=\sum_{i=1}^{n}\sum_{k=1}^{3}F_i\times M_{ik}\times T_{ik}$$

新增土壤流失量按下列公式计算：

$$\Delta W=\sum_{i=1}^{n}\sum_{k=1}^{3}F_i\times \Delta M_{ik}\times T_{ik}$$

$$\Delta M_{ik}=\frac{(M_{ik}-M_{i0})+\left|M_{ik}-M_{i0}\right|}{2}$$

式中：W——扰动地表土壤流失量，t；

ΔW——扰动地表新增土壤流失量，t；

n——预测单元，1，2，3，……n；

k——预测时段，1，2，3，指施工建设期、生产运行期和植被恢复期；

Fi——第 i 个预测单元的面积，km^2；

Mik——扰动后不同预测单元不同时段土壤侵蚀模数，t/km^2•a ；

ΔMik——不同预测单元各时段新增土壤侵蚀模数，t/km^2•a ；

Mio——扰动前不同预测单元土壤侵蚀模数，t/km^2•a ；

Ti——预测时段，a。

项目区占地面积 760443m^2，原生水土流失量为 1430t/a，施工期扰动地表预测单元面积为 760443m^2，土壤侵蚀模数为 18805.1t/km^2.a，经计算可能产生的水土流失量为 14300.2t/a，因此新增水土流失量为 12870.2t/a，项目施工期约为 6 个月，因此新增水土流失量为 6435.1t，新增水土流失量占可能产生水土流失量的 90%。

（2）项目施工过程中水土流失产生的影响

根据预测，项目区施工过程中新增水土流失量占可能产生水土流失量的占比较大，表明项目区原有水土流失的情况较少，项目原有土地上灌木林地、草地等植被覆盖较好，具有较好的水土保持功能。本次项目施工将会造成建设区域内较严重的水土流失。具体影响如下：

①对植被的影响

本项目占用土地类型以林草覆盖率较低的灌木林地、草地为主，存在一定的原生水土流失，占用林草覆盖率高、水土保持功能强的有林地面积小，较大程度减小了对当地已有水土保持措施和生态环境造成的影响，对植被的影响不大。

②对地貌的影响

项目建设区电池方阵、升压站、施工道路等永久建筑的施工建设中较大规模的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。

③对土壤性质的影响

项目施工会使原地表土层受到破坏，再加上林草覆盖度降低，会使地表土壤理化性质下降、抗蚀能力减弱，水土流失剧增。

④对工程项目本身可能造成的危害

项目的土石方工程、基础开挖、路基的开挖填筑等施工严重影响了各施工单元区土层的稳定性，为水土流失的加剧创造了条件。特别是光伏发电方阵区，由于占地面积大，施工范围广，如果防护不当可能会导致上述地质灾害活跃，如果不及时做好相应地段的治理，一旦灾害发生，将直接对工程施工的正常进行和施工安全造成严重影响。

⑤对工程区周边的影响

本项目施工区周边大部分植被覆盖较好，若项目建筑施工等开挖过程中产生的土石方得不到有效的防护，将对周边植被造成影响，对施工区以外的区域生态环境及土地生产力造成一定影响。

⑥对工程区下游的影响

项目临时堆放的表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，给下游区域造成不利影响。

（3）治理措施体系

本项目的水土流失防治分区划分为光伏板方阵区、交通道路区、配套设施区、施工生产区等四个分区。

①光伏板阵列区

电池方阵区水土流失主要为基础开挖及电池板下简单场地平整，电池板依地形布置，考虑项目建成后地表由电池板覆盖，电池板对自然降雨进行汇集，在电池板周边形成滴蚀，本阶段新增电池板四周的盲沟及末端沉沙池，基建过程中的临时挡护措施和施工期末的植物措施。

②交通道路区

根据施工组织设计，道路两侧视地形进行了削坡、浆砌块石等护坡工程及截水沟、浆砌石边沟等排水措施设计，浆砌石挡墙护脚等，确保了道路路基及边坡稳定。本阶段将完

善施工道路截排水体系的消能措施，修建过程中的临时防护措施，对道路边坡根据立地条件种草恢复植被，进一步巩固路基及边坡，减轻水土流失，美化施工区环境，进场道路根据周边地形种植行道树。

③配套设施区

配套设施区主要为供水供电区，配套设施区地表扰动较轻，水土保持措施考虑施工过程中临时堆存土方覆盖及施工结束后植被恢复，考虑采取条播种草进行植被恢复。

④施工生产生活区

施工生产区地形较平缓，水土保持主要新增施工初期根据现状地类进行表土剥离保存，施工过程中需补充临时排水系统及拦挡措施。施工结束后，及时拆除施工场地不再使用的施工设施、临时房屋建筑后，进行土地整治，水保方案主要考虑对占用林地及草地区域进行恢复植被。

（4）分区防治措施

主体工程设计的水土保持措施主要包括升压站区平台挡墙、外围截排水沟、景观绿化及碎石铺垫，电池方阵区的挡护、底层绿化，交通道路区的截排水及拦挡措施等，水土保持在主体已有措施的基础下补充完善水土保持措施。

①光伏板阵列区

本项目为光农结合、光林结合项目，光伏建设后，光伏板下空地将全部进行林地种植，建成后地面被建构筑物、植被所覆盖，本项目主要考虑施工过程中的临时防护措施。

A、表土剥离收集

对部分地形较陡的区域利用升压站开挖土石方进行回填及修整地形，对地形修整区进行表土剥离收集，对表土资源进行保护利用，考虑用作后期种植，本工程按“光伏发电+农业+林业”的方案进行设计，建成后利用光伏支架下部空间以及光伏支架之间间隙种植灌草植物、恢复植被，确保不改变占用土地的土地性质，对当地的水土保持和生态环境造成的影响能够得到恢复补偿。

B、临时措施

a、临时拦挡及覆盖

光伏阵列区场地平整区为了防止施工过程开挖土石方对周边地表及植被造成破坏，在施工区边缘及开挖边坡坡脚布设土袋挡墙进行临时拦挡，挡墙断面为上底 0.5m，高 1.0m，下底 1.5m。对于来不及运往弃渣场的开挖料、不能及时回填的开挖土石方应集中堆放，

并用无纺布覆盖，并考虑无纺布重复利用。

b、临时排水沟

主体工程永久排水沟建成前考虑在施工区布设临时排水沟，在扰动区边缘修建临时排水沟，以疏排施工范围内的雨水，采用土质排水沟，梯形断面，底宽 0.3m，边坡比 1:0.5，沟深 0.3m；底坡不小于 1%，土质排水沟内壁采用土工膜进行临时防渗。

c、临时沉沙

在临时排水沟末端修建沉砂池，沉砂池规格为 2m×1.5m×1.5m（4.5m^3），沉砂池挡墙厚度为 0.24m，采用空心砖砌筑，并用水泥沙浆抹面，施工期间用于拦截临时排水沟携带的泥沙，还可作为施工期间集水设施利用，施工结束后将沉砂池回填。

②交通道路区

A、工程措施

a、表土剥离收集

交通道路区占地面积较大，扰动地表前为了保护表土资源对道路占用旱地进行开挖剥离，表土进行集中堆存后用于后期绿化覆土。

b、挡墙

新建道路除考虑道路回填边坡外，还对部分高开挖边坡进行挡墙防护，道路高开挖边坡最高约 4m，大部分为 2-3m，为保护开挖边坡稳定，在坡脚设置贴坡挡墙，挡墙高 1.5m，顶宽 0.8m。对坡脚进行稳定以后，对上段边坡采用撒草恢复植被。

B、临时措施

a、临时拦挡

部分施工道路由于坡度较陡，开挖土会向下边坡滚落，应先修建临时拦挡，临时拦挡措施考虑采用编织土袋挡墙，编织土袋顶宽 0.5m、底宽 1.5m、高 1.5m。

b、临时排水沟

结合道路走向布置及周边自然条件，在雨季布设临时土质排水沟，排水沟汇入周边沟渠。临时排水沟断面为梯形，底宽 0.3m，边坡比 1:0.5，沟深 0.3m，土质断面。

c、临时沉沙

在临时排水沟末端修建沉砂池，沉砂池规格为 2m×1.5m×1.5m（4.5m^3），砂池挡墙厚度为 0.24m，采用空心砖砌筑，并用水泥沙浆抹面，施工期间用于拦截临时排水沟携带的泥沙，还可作为施工期间集水设施利用，施工结束后将沉砂池回填。

③配套设施区

配套设施主要为供水线路及供电线路，配套设施区工期短、地表扰动较轻，水土保持主要考虑施工结束后植被恢复，植被恢复主要采用灌草植被恢复。

④施工生产生活区

A、工程措施

a、表土剥离收集

针对施工生产生活区中的混凝土拌和站等地面硬化或扰动较大区域进行表土剥离收集，表土进行集中堆存后用于后期绿化覆土。

B、植物措施

施工生产生活区为临时用地，施工结束后根据原占地类型进行复耕或植被恢复。

C、临时措施

a、临时拦挡及覆盖措施

施工生产生活区内需堆存表土及各种建筑材料，为减少雨水冲刷造成的水土流失，在表土堆存区及砂石料堆存区进行临时拦挡，临时拦挡措施考虑采用编织土袋挡墙，编织土袋顶宽 0.5m、底宽 1.5m、高 1.5m。同时，在表土及建筑材料表层进行临时覆盖，防止在雨季堆存的建筑材料随地表径流流出场外，造成水土流失，考虑采用无纺布进行临时覆盖。

b、临时排水沟

施工场地多为临时设施，主体工程未考虑其截排水措施，施工期间，施工强度大，如遇降雨天气，施工面多存在周边汇水和场内地表径流的冲刷侵蚀，水土流失隐患较大，因此对施工场地周边和场内酌情布设临时土质排水沟，排导雨水和地表径流，土质排水沟采用梯形断面，底宽 0.3m，边坡比 1:0.5，沟深 0.3m。在排水沟末端修建沉砂池。

建设单位已委托相关单位编制《孔家庄 52MW 光伏项目水土保持方案报告书》，本工程的开发，符合国家的相关政策，根据水土保持制约性因素分析，本工程不存在水土保持制约因素，因此，只要认真落实水土保持措施，从水土保持角度来看，本工程的建设是可行的。为解决工程建设过程中造成的水土流失问题，本次评价提出了工程措施、植物措施、临时防护等措施对工程占地范围内的水土流失进行综合治理，形成完整的水土流失防治体系，把工程水土流失影响降低到最小。并且后期项目按照确定的“光伏发电+农业+林业”的设计方案进行植被恢复，确保不改变占用土地的土地性质，对当地的水土保持和生态环境

造成的影响能够得到恢复补偿。因此，从水土保持角度分析，本工程选址无水土保持制约性因素，施工过程中在采取本环评提出的措施后施工期水土流失量较小，可有效的控制产生水土流失的问题。

4.2.1.4 对土地利用的影响分析

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、逆变升压单元用地等，占地面积为 0.65hm^2。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，占地面积为 75.4hm^2。本工程总用地总面积 76hm^2，根据自然资源局出具的选址意见书，项目占地类型均为灌木林地及荒地，不占用基本农田、耕地、公益林。因此本项目占用土地的影响分析如下：

（1）本项目规划征地面积较大，但由于场地微地形复杂，坡度及坡向多变，光伏组件阵列布设避开了冲沟、陡坡和有林地区域，施工建设时不对未利用区的占地进行扰动，减小了扰动地表面积。

（2）本项目永久占地面积很小，其余临时占地在使用后均须恢复原有类型，不改变原有土地利用类型。

（3）本项目没有占用生产力较高的农耕地，不会对当地的农业生产造成影响。

（4）本工程按“光伏发电+农业+林业”的方案进行设计，建成后利用光伏支架下部空间以及光伏支架之间间隙种植灌草植物、恢复植被，确保不改变占用土地的土地性质，对当地的水土保持和生态环境造成的影响能够得到恢复补偿。

综上所述，本项目占地考虑了占地最小、扰动地表最少的原则，绝大部分占地不改变原有土地利用类型，使项目建设对原地表、植被影响降到了最低，对原有的土地利用格局不会造成影响。

4.2.2 施工期废气

项目施工期大气污染物为扬尘、施工机械废气及车辆尾气、装修废气。

4.2.2.1 施工扬尘

扬尘的主要原因是场内道路修建、地基开挖及场地平整、建材装卸、混凝土拌和、植被恢复等施工作业产生扬尘；施工形成的裸露地面在大风天气时将产生扬尘；施工车辆运送水泥、沙石等材料也可能引起石料散落及道路扬尘。主要污染物为 TSP，不含有毒有害等特殊污染物质，对施工环境有一定的污染。扬尘呈无组织排放，其产生强度与施工方式、气象条件有关，一般风大时产生扬尘较多，影响较大。

由道路修建、地基开挖及场地平整、建材装卸、混凝土拌和、植被恢复等施工作业中产生的扬尘对环境空气造成的影响大小取决于产生量和气候条件，影响面主要集中在施工作业场地 200m 范围内。而对于裸露的地面产生扬尘与气候及土壤含水量等有关，据有关资料，当风速大于 3.0m/s 时，地面将产生扬尘。另外，进出施工场地的运输车辆也会造成道路路面扬尘浓度升高，运输车辆引起的道路扬尘对路边 30 米范围内影响较大，而且形成线形污染，路边的 TSP 浓度可达 10mg/m^3 以上，一般浓度范围在 1.5～30mg/m^3。

为最大限度地减轻和避免施工粉尘对环境空气的影响，项目施工期间必须严格采取以下扬尘污染防治措施：

①施工车辆运输采用封闭运输，避免沿途洒落尘土。

②施工过程堆放的渣土必须有防尘措施并及时清运；建筑材料应存放在临时库内，或加盖篷布，防止风致扬尘。

③施工场地及车辆运输道路要及时设置洒水车洒水降尘。

④施工现场仅设置简易的小型混凝土砂浆拌和，禁止设置大型拌合站，并对拌合过程设置洒水车定时多次洒水降尘处置。

⑤施工后要及时清理平整场地、及时实施地面绿化措施。

在严格落实上述施工期扬尘污染防治措施后，施工扬尘对周围大气环境的影响可大为减小，达到可接受的程度。

4.2.2.2 施工机械废气及车辆尾气

本项目施工期使用燃油类施工机械时将产生施工机械废气，车辆运输过程中将产生车辆尾气，机械废气及车辆尾气中的污染物主要有烟尘、NOx、CO 及 CHx 等，会对环境空气造成一定影响。施工期的车辆废气为无组织间歇性排放，产生量较小，产生点相对分散、易被稀释扩散等特点。项目区均为空旷户外，周边无遮挡，有利于大气扩散。周边无特别高的山体，有利于大气扩散，一般情况下，施工机械和运输车辆所产生的废气污染在空气中经自然扩散和稀释后，对项目区域的空气环境质量影响不大。

4.2.2.3 装修废气

施工期的室内装修主要为升压站区域综合楼装修。在装修过程中焊接粉刷过程中会产生少量装修废气，主要污染因子为苯、甲苯、非甲烷总烃等，产生量少，装修时间较短，装修废气随着装修的结束而消失。

4.2.3 施工期废水

项目建设周期为 6 个月，施工高峰期人数为 50 人/d，项目设置临时施工营地，施工人员不在项目区内食宿，区域内设置旱厕。施工人员生活主要依托周边村镇现有设施，因此施工期项目区内生活污水仅为施工人员洗手废水。施工期产生的废水主要为施工人员生活污水、施工废水和雨季地表径流。

4.2.3.1 施工废水

本项目施工期光伏板区域施工、升压站施工会产生少量施工废水。光伏板区域用地范围大，但施工相对简单且分散，升压站区域用地范围小，但施工强度大，涉及用水和排水的阶段主要是光伏板区域小型混凝土拌和过程、升压站结构建设阶段和装修阶段。施工废水主要来自于混凝土拌和少量机械冲洗废水、升压站基础建设混凝土养护、机械冲洗、场地冲洗等。项目施工废水产生量很少，主要污染因子为 SS、水泥。施工时，场地建设多个施工废水临时收集池，将废水引入池中沉淀处理，降低废水中 SS 的含量，沉淀处理后的施工废水用于建筑材料的冲洗和施工场地洒水降尘等，不外排。项目施工期设置临时沉砂池，施工结束后，临时沉淀池全部回填。

4.2.3.2 施工人员产生的生活污水

本项目施工工期 6 个月(按 180 天计算)，预计施工人数平均约 50 人/d，施工人员均为周边的村民，施工人员均不在内食宿，施工期设置一个临时旱厕。生活用水主要为洗手用水，按 10L/d•人，用水量为 0.5m^3/d。生活污水量按用水量的 80%计算，生活污水量为 0.4m^3/d，施工期共 6 个月，生活污水量为 72m^3 ，生活污水用水桶（容积为 100L/个）收集后用于厂区内及临时施工生活区洒水降尘，不外排。

4.2.3.3 雨季地表径流

雨季地表径流与施工期间天气状况有较大的关系，难以定量分析。项目区在基础开挖时遇到下大雨，雨水形成地表径流冲刷浮土、建筑砂石等形成的泥浆水，会携带大量泥沙、水泥及其它地表固体污染物。当其进入水体后会造成水体污染，致使水体水质下降。

场内道路新建及扩建施工工艺为在原来的乡村土路扩宽并铺垫碎石，土石方开挖较小，施工期间采取永临结合的方式在场内道路区旁建设排水沟，场内道路区形成的地表径流经排水沟收集后进入场区入口处的临时沉砂池沉淀处理后回用于施工，不外排。

施工期间对光伏发电阵列区土地的扰动较小，施工期应对坡度较大、容易产生水土流失的区域布设了彩钢板挡护，减小水土流失，一定程度上减少了地表径流中泥沙的含量，不仅能减小项目区水土流失，还能减小光伏发电阵列区地表径流中固体污染物的含量。光

伏发电阵列区雨天形成的地表水径流中泥沙、水泥等固体污染物较少，光伏发电阵列区形成的地表径流自然流至光伏区低洼处的废水收集沉淀池内，沉淀后部分回用于场地洒水降尘及施工用水，不外排。

综上，根据项目主体工程设计，项目施工期设置若干雨水截水沟及约 20 座临时沉砂池，总容积约为 100m^3，用于收集施工废水、雨季地表径流，施工废水、雨季地表径流经临时沉砂池处理后，回用于施工现场洒水降尘及施工用水，不外排。因此，项目施工期对地表水的水质影响不大且通过设置收集沉淀池对项目施工期产生的水土流失影响起到了缓解的作用，减少了施工期水土流失量。

4.2.4 施工期噪声

施工期的噪声主要分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。机械噪声主要由施工机械所造成，如挖土机械、打桩机械、压路机、升降机等，多为点声源；施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸车辆的撞击声、吆喝声、拆卸模板的撞击声等，多为瞬时噪声；施工车辆的噪声属于交通噪声。在这些施工噪声中，对声环境影响最大的是机械噪声。

4.2.4.1噪声源强

施工噪声具有阶段性、临时性和不固定性，不同的施工设备产生的噪声不同。在多台机械设备同时作业时，各台设备产生的噪声会产生叠加，根据类比调查，叠加后的噪声增值约为 3～5dB（A）。

项目施工阶段的主要噪声源强值见表 4-1。

表 4-1 主要噪声源强

序号	设备名称	测量声级 dB (5m 处)
1	推土机	75
2	装载机	75
3	挖掘机	85
4	电焊机	85
5	钻孔机	85
6	压路机	75
7	空压机	80
8	振动打夯机	85
9	混凝土振动器	80

4.2.4.2 设备噪声预测

在考虑本工程噪声源对环境影响的同时，仅考虑点声源到不同距离处经距离衰减后的噪声，计算出声源对附近敏感点的贡献值，并对声源的贡献值进行分析。噪声值计算模式为：

$$L_p（r）=L_p（r_0）- 20\lg（r/r_0）$$

式中：L_p（r）—距离声源 r 处的倍频带声压级，dB；

L_p（r_0）—参考位置 r_0 处的倍频带声压级，dB；

r—预测点距离声源的距离，m；

r_0—参考位置距离声源的距离，m；

由上公式计算出主要施工机械噪声随距离变化的预测值见表 4-2。

表 4-2 施工机械噪声随距离变化的预测结果一览表　单位：dB（A）

施工机械名称	噪声预测值									
	5	10	20	40	60	80	100	150	200	250
推土机	75	69	63	57	54.5	51.9	49.3	45.9	42.5	39.1
装载机	75	69	63	57	54.5	51.9	49.3	45.9	42.5	39.1
挖掘机	85	79	73	67	64.4	61.8	59.2	55.8	52.4	49
电焊机	85	79	73	67	64.4	61.8	59.2	55.8	52.4	49
钻孔机	85	79	73	67	64.4	61.8	59.2	55.8	52.4	49
压路机	75	69	63	57	54.5	51.9	49.3	45.9	42.5	39.1
空压机	80	74	68	62	58.5	56	54.1	50.6	48.1	46.2
振动打夯机	85	79	73	67	64.4	61.8	59.2	55.8	52.4	49
混凝土振动器	80	74	68	62	58.5	56	54.1	50.6	48.1	46.2

按照各种机械设备同时开启运转，噪声叠加计算按照下式计算。施工期多台机械设备同时运转噪声预测值见表 4-3。

$$L_n = 10\lg\left(\sum_{i=1}^{n} 10^{Li/10}\right)$$

表 4-3 多台机械设备同时运转的噪声预测值　　单位：dB（A）

距离（m）	5	10	20	40	60	80	100	150	200	250
预测值	90.9	84.9	78.9	72.8	70	67.5	66.2	61.6	58.4	55.3

从表中可看出，项目施工期机械噪声较高，昼间噪声超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的情况出现在距声源 40m 范围内，项目夜间不施工。噪声源主要

集中在道路修建时的机械噪声及交通噪声、升压站构筑物施工及设备安装时产生的噪声。本项目部分光伏阵列周边 40m 范围内存在居民区，升压站周边 40m 范围内无居民区，具体包括：北部光伏阵列厂界 40m 处恭极村、东北部光伏阵列厂界 40m 处杨排村、东南部光伏阵列厂界 30m 处张宗坝、西南部光伏阵列厂界 30m 处马草冲、西北部光伏阵列厂界 30m 处王家村，噪声预测值为 72.8-78.9dB（A），项目施工期噪声对周边 40m 范围内声环境敏感目标造成影响，为减少施工期噪声对周边声环境敏感目标的影响，环评建议采取以下措施：

①合理安排施工时间，禁止夜间施工；

②对于接近居民区的光伏阵列基础施工时应注意设置施工挡墙围挡，并避免在中午等休息时段进行高噪声设备施工；

③项目施工开始前应在相关的村庄出入口设置横幅提醒，避免施工纠纷；

④优化施工方式，应科学合理地安排施工步骤，合理布置施工现场，高噪设备尽量布置于场地中央，避免在局部安排大量的高噪声设备，造成局部声级过高；

⑤尽量采用低噪声施工机械，工程施工所用的施工机械设备应事先对其常规工作状态下的噪声进行测量，超过国家标准的机械应禁止入场施工；

⑥运输车辆在进入施工区附近区域后，要适当降低车速，经过居民点时严禁鸣笛，做到文明行车；

⑦加强对施工人员的管理，做到文明施工，避免人为噪声的产生。

综上所述，项目施工期间通过加强管理，合理安排施工时间，采取有效的防范措施后，能最大限度地减少施工噪声对区域环境以及敏感点的影响，且本项目施工期短，施工产生的噪声随着施工的结束而结束。施工噪声对周围环境的影响较小。

4.2.5 施工期固体废弃物

项目施工期固体废物主要为土石方、建筑垃圾、施工人员生活垃圾及损坏的电池板。

4.2.5.1 废弃土石方

本项目不设渣场，所产生的弃方就地平衡。项目施工期土石方主要来源于光伏列阵支架及电缆沟和逆变电器室、场内道路、辅助设施和升压站等四部分的表土的剥离、场地平整及基础开挖建设产生，共产生的开挖土石方量为 119188m^3，产生的土石方一部分在建设过程中边回填平整消耗，边建设边回填放量约 69428m^3，剩余的土石方量约为 49760m^3，剩余部分可全部回填于光伏阵列区进行坡改梯及地面改造综合利用，对周边生态环境影响

不大。

4.2.5.2 建筑垃圾

建筑垃圾主要由废弃混凝土、废碎砖瓦砾、废电缆以及装修过程中产生的废弃瓷砖、石块、玻璃、包装材料等组成。项目建筑主要为升压站内的生活楼、附属用房等，工程量较小，产生的建筑垃圾较少，建筑垃圾能回收利用的回收利用，不能回收利用的在场内平衡，用于道路铺垫，不外排。施工期光伏组件安装产生的少量废弃零部件主要为电缆余料、型钢支架边角料等，具有一定的再利用价值，不宜随意丢弃，可收集后外卖给相关单位进行回收利用。

4.2.5.3 生活垃圾

该项目建筑施工人员每天平均以 50 人，大多数施工人员为周边村民，其中管理人员及技术人员以 20 人计。施工人员生活垃圾产生量按 0.5kg/(人 ·d)计算，施工人员产生的生活垃圾 25kg/d，施工期共 6 个月，生活垃圾量为 4.5t。施工人员生活垃圾主要成分为塑料袋、废纸等。产生的生活垃圾通过生活垃圾储运设施收集后清运至东瓜镇垃圾集中处置点处理委托环卫部门定期清运。产生的旱厕粪便定期清掏用作绿化恢复的土壤肥料。

4.2.5.4 损坏的电池板

太阳能电池方阵区施工时，有少量的太阳能电池板损坏，根据《国家危险废物名录》，太阳能电池板中不含名录中所列的危险废物。太阳能电池采用的材料是晶体硅，硅电池片所含主要化学成分有 Si、P 和 B，硅电池中晶体 Si 纯度为 6 个 9(6N)以上的高纯硅材料，即纯度为 99.9999％以上的硅材料。Si、P 和 B 均以晶体形式存在，不具有腐蚀性、易燃性、毒性、反应性和感染性的危险特性。因此，本项目所使用的太阳能电池板损坏后，交由厂家回收处理。

4.2.6 道路施工影响分析

本工程进场道路改扩建长度约 8.9km，新建道路长度约 8.8km，进站道路长约 0.2km。在每条施工道路末端设置 16m×16m 的调车平台。场内道路路面宽 3.5m，路基宽 4.5m，采用泥结碎石路面，升压站进站道路路面宽 4.0m，路基宽 5.0m，采用混凝土路面。项目道路施工过程中主要影响如下：

（1）扬尘：主要污染物为 TSP，不含有毒有害的特殊污染物质，对施工环境有一定的污染。粉尘呈无组织排放，其产生强度与施工方式、气象条件有关。道路施工作业中产生的扬尘对环境空气造成的影响大小取决于产生量和气候条件，影响面主要集中在施工场

地 200m 范围内。因此，项目道路施工过程中晴天可利用水车运水进行洒水降尘，道路施工时间较短，施工结束后扬尘影响随之结束，对周边大气环境及敏感点影响较小。

（2）道路施工车辆废气：主要来源于运输车辆及其它燃油机械施工时产生的废气，其中的污染物主要有烟尘、NOx、CO 及 CHx 等，会对环境空气造成一定影响。施工机械废气具有间断性产生、产生量较小、产生点相对分散、易被稀释扩散等特点。项目区周边环境较开阔，无其他工况企业，有利于大气扩散，一般情况下，施工机械和运输车辆所产生的废气污染在空气中经自然扩散和稀释后，对项目区域的空气环境质量影响不大。

（3）噪声：道路施工阶段的噪声影响主要在基础施工阶段和路面施工阶段，主要噪声源来自于施工机械的施工噪声和运输车辆的噪声，这部分噪声具有阶段性、临时性和无规律的特点，对外环境的影响是暂时的，随施工结束而消失。并且本项目施工道路多与周边公路相连接，日常存在一定的交通噪声影响，为降低本项目道路施工对周边敏感点的影响，主要采取以下措施：

施工单位选用符合国家有关标准的施工机械和运输车辆，选用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备加装减振机座，固定强噪声源考虑加装隔声罩，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的运转，从根本上降低噪声源强；进行高噪声作业时避开了居民的午间和夜间的休息时段。

在采取上述措施后对施工期道路建设对周边大气环境及敏感点声环境影响不大，在可接受的范围。

4.2.7 电磁环境影响分析

本项目电磁环境影响主要来源于项目建成投产后的升压站产生，因此，在项目升压站设计施工过程中，应注意从源头杜绝，避免建成后产生较大的电磁辐射影响，具体防范措施如下：

（1）对平行跨导线的相序排列避免同相布置，减少同相母线交叉与相同转角布置；

（2）牢固各连接处。在设备的高压导电部件上设置不同形状和数量的均压环（或罩），以改善电场分布，并将导体和瓷件表面的电场控制在一定数值内，使它们在额定电压下，不发生电晕放电；

（3）采用管型母线，有效降低站内电磁影响；升压站内电气设备接地，站区地下设接地网，以减小电磁场场强；

（4）站内金属构件如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等均应做

	到表面光滑，尽量避免毛刺的出现； （5）工程设计时，建议优化升压站电气设备布局，使主变及进出线路尽量远离居民点，减少对环境的影响。 **4.2.8 其他环境影响分析** （1）项目施工时由于进出物料运输车辆的增加，将对项目所在地的交通造成一定的影响，影响附近居民的出行。为减缓交通压力，要求该项目进出施工场地车辆应按规定路线、时间进出，并设置专人负责指挥，以防止交通堵塞。 （2）施工期建筑材料运输量较大，运输路线经过郊区和城市道路时，运输过程中物料洒落、流 失、飞扬等均可能对沿线环境产生影响。因此在建筑材料运输出入与施工固废运出时车辆必须加盖篷布。建筑材料运输量较大会对沿线运输道路路面造成影响，要求建设单位限制载重，产生影响通过采取这些措施可减小物料运输对环境的影响。
运营期生态环境影响分析	**4.3 运营期工艺流程** 光伏发电项目通过安装光伏发电系统，利用太阳能进行发电输出。光伏并网发电是利用太阳光照射太阳能电池表面，一部分光子被硅材料吸收，光子的能量传递给了硅原子，使电子发生了跃迁，成为自由电子在 P-N 结两侧集聚形成了电位差， 当外部接通电路时，在该电压的作用下，将会有电流流过外部电路产生一定的输出功率。实质是光子能量转换为电能。项目采用分区逆变、两级升压、统一并网原则设计。孔家庄 52MW 光伏电站项目额定容量为 52MWac (5.2 万千瓦)，工程电池组件选用 610Wp 单晶硅双面电池组件，安装方式为全固定式支架安装，支架倾角 19°，共设计 21 个光伏子方阵，电站安装 102336 块电池板，每个光伏支架安装 28 块光伏板。光伏电站每个光伏子方阵设计 1 台就地箱式变压器，共计 21 台，经箱式变压器爱逆变升压后输出电压为 35kV，在适当位置设置 35kV 电缆分接箱，共 10 个。每个光伏方阵电力经箱变升压至 35kV 后，通过 35kV 电缆分接箱并联至 35kV 集电线路，汇集电力后以 3 回集电线路，共计 22.8km，输送至项目区拟建的 110kV 升压站。

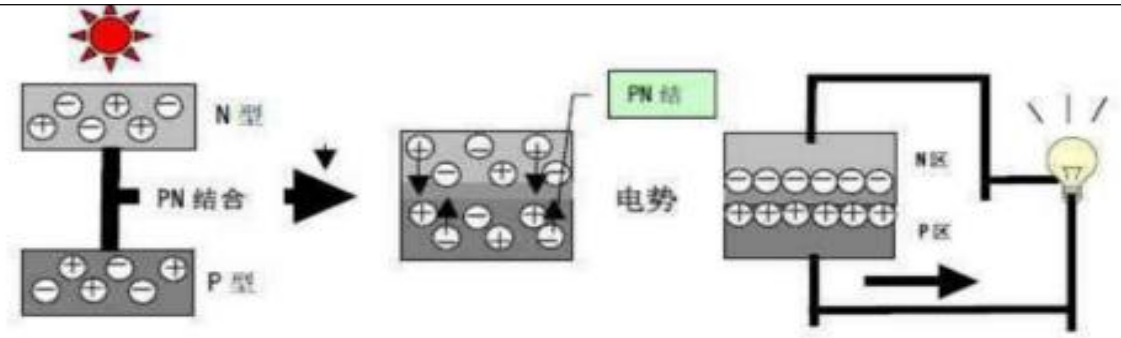


图 4-2　　太阳能光伏发电原理

上述过程中光伏板区电池主要为单晶硅电池组件，无铅蓄电池等其他电池，因此项目运营期光伏板区无铅蓄电池等危险废物产生。本项目属清洁能源，运营期主要运营流程及污染物产生情况如下图 4-3 所示。

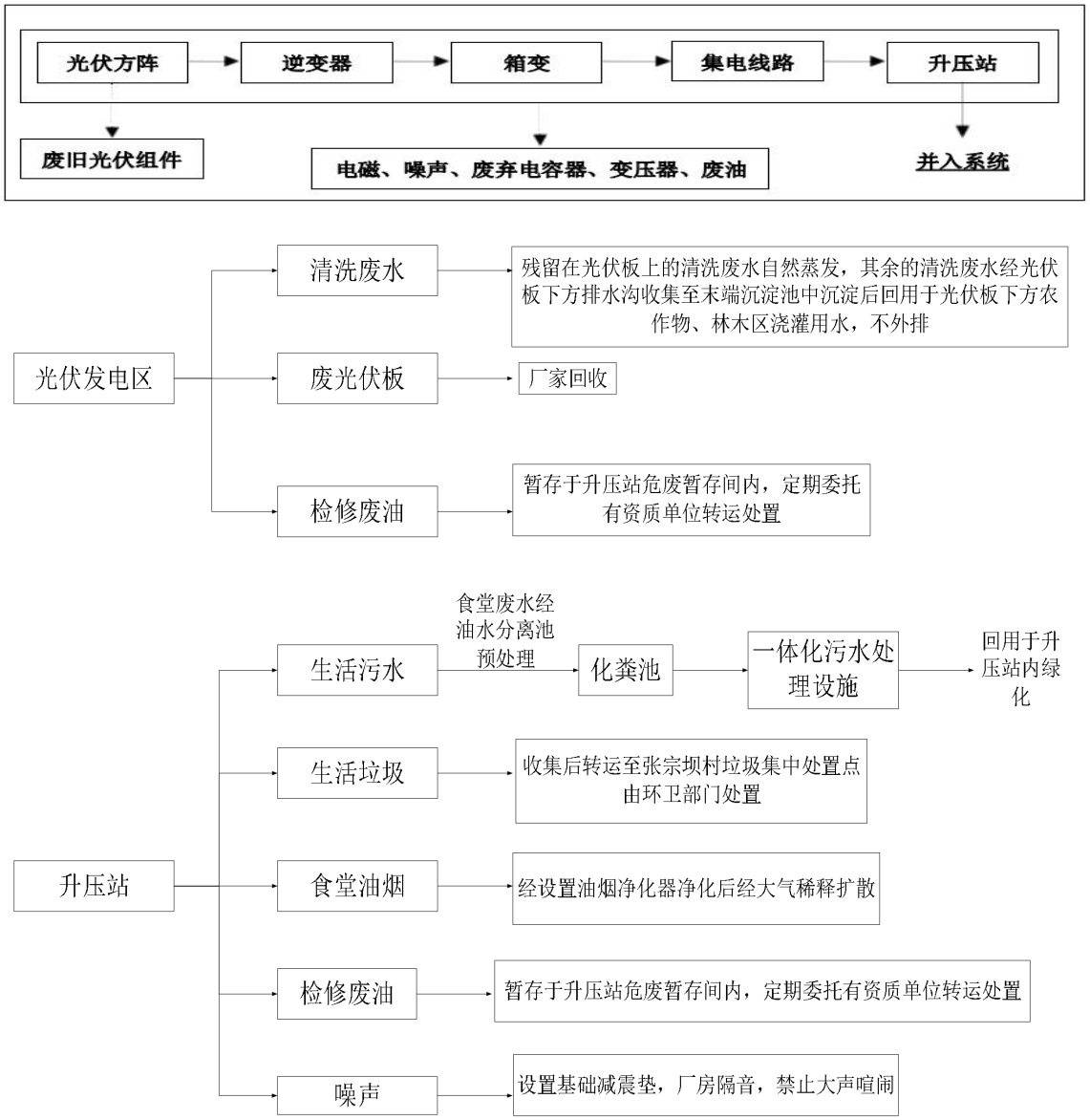


图 4-3　项目营运期工艺流程及产污环节示意图

4.4 运营期工程分析

4.4.1 生态环境

4.4.1.1 对植物的影响

项目运行期对植被的影响主要体现在光伏面板架设后，根据项目设计，光伏板高度按要求布设，高度不低于 2.5m，桩基列间距不小于 4m，行间距不小于 6.5m，在地面产生的阴影对地面植被生长影响较小。该项目受阴影影响区域内植被受到的日照减少，该区域内的植被将受到一定程度的影响。施工结束后，根据项目所在区域的环境特征，对施工破坏和扰动区域内的植被进行恢复，对受电池面板阴影影响范围内的区域，采用喜阴植物进行植被恢复，本项目采用“农林光互补”方案进行植被恢复，优先采用乡土树种、草种，恢复期为临时占用结束后 12 个月，恢复期满后由县级林草主管部门对恢复情况进行检查验收。采取以上措施后，能最大限度的减少工程建设运营后对区域植被的影响，不会对区域生态系统的完整性和生物多样性产生影响。

4.4.1.2 对动物的影响

本项目建成后，沿光伏发电场阵列外侧设置钢丝网围栏，围栏高度 1.8m，其上布置安全监控设备，在入口处（场内施工道路接入点）设置对开钢大门，以上建设内容将减少地面动物的活动区域，但围栏遮挡以及支架使用的面积较小，影响范围小。光伏场区大部分时间无人为扰动，逆变器及箱变等的噪声也较小，因此大部分爬行类、小型哺乳类动物仍可回到场区内栖息活动，项目建设运行不会改变当地的动物分布，对区域动物的影响是可接受的。因此，项目运营不会对项目所在区域内野生动物的日常迁徙和活动造成明显影响。

4.4.1.3 水土流失影响

项目投入运行后，其水土保持和环评提出的水土流失防护工程也完成并开始发挥作用，可有效控制项目建设引起的水土流失。在水土保持工程和植物措施有效发挥作用后，项目区内的水土流失可得到完全控制，项目建设区的水土流失可达到轻度以下水平，工程建设造成的水土流失可得到基本治理，并使工程占地区域内水土流失状况得到明显改善。因此，项目运行期不会引起不良的水土流失。

4.4.1.4 区域景观生态影响分析

景观是一个空间异质性的区域，由相互作用的拼块和生态系统组成，其基本构成包括拼块、廊道和基质，成片的光伏发电组件呈现及线路的建设，对沿线生态系统进行切割，会使拼块数增加，破坏自然生态景观的完整性与连续性，将使景观破碎化。建设项目所在

地所处的地区原有的景观为丘陵、平原区景观，虽然这是一种自然景观，如果在其中出现光伏阵列点缀期间，这不但会减轻人们的视觉疲劳，也会使人们的视觉感到一种享受。光伏发电场建成后，就光伏阵列本身而言，已经为这一区域增添了色彩，可以构成一个非常独特的人文景观，这种人文景观具有群体性，可观赏性，虽与自然景观有明显差异，但可以反映人与自然结合的完美性，如果光伏发电场区能够按规划有计划地实施植被恢复，种植灌草，形成规模，使场区形成一个结构合理、系统稳定的生态环境，总体而言，本项目建设对周围景观影响小。

4.4.1.5 光污染影响分析

太阳能光伏板安装有一定的倾角，向南倾斜，电池板大部分都朝向天空，其对太阳光的反射不会向四周发散，对过往人眼视觉上基本没有影响。另外，光伏板电池组件产品的表面设计要求最大程度地减少对太阳光的反射，采用黑色吸光材料，以利于提高其发电效率，太阳电池板的反光性较低，晶硅体太阳能电池板主要吸收太阳能光中的可见光、近红外光中的部分能量，而硅片对可见光和近红外光的反射率仅达 4%～10%，对周围环境基本没有光污染。且项目上方无航空路线经过，不会对飞机运行产生影响。项目周围有元双公路及永金高速公路，但道路两旁均建设有大量植被，通过植被阻隔后不对会周围司乘人员行车安全造成影响。

4.4.1.6 农林业种植影响分析

本项目采取“农林光互补”的方式，农作物及林木种植只是在光伏板下和周围进行种植，没有再开荒。在项目光伏区下方土地上开挖种植过程中，会扰动土壤，破坏项目占用林草地内的杂草及林木，但项目“农林光互补”工程施工结束后被破坏的区域内植被现状将得到回复及提升，影响叫短暂并且该过程不会破坏项目范围外的植被；项目施肥也仅施少量化肥、复合肥，不会严重破坏土壤结构和肥力，对土壤影响较小；病虫害防治也仅使用少量有机农药；项目区属于青山嘴水库饮用水源地准保护区范围内，但项目建成后不在区域内寨子水库及青山嘴水库新增灌溉取水点和沟渠，只在征地范围内实施排水沟建设，以天然集水为主加以利用，利用天然集流面形成雨水径流，将其贮存在储水设施，以供必要时进行有限补灌，同时与节水作物种植相结合，需水较大的作物不再种植，采取上述措施即可以满足灌溉要求，对本项目周边地表水沿线生态环境影响较小。因此，项目“农林光互补”工程建设及运营对区域生态环境影响不大，还能有效防止地表裸露造成水土流失，减少风雨对土壤侵蚀造成肥力减退，恢复荒漠化土地植被，改善生态环境质量。

4.4.2 废气

本项目利用太阳能发电过程不产生工业废气，产生的废气主要是升压站内厨房油烟、生活污水处理设施的异味、车辆进入厂区产生的尾气和路边扬尘。

4.4.2.1 食堂油烟

项目升压站为无人值守模式，定期检修维护时劳动定员为 4，均在项目升压站站内食宿，年工作时间为 200d。项目运营期食堂采用电能作为厨房燃料，均为清洁能源，产生废气污染物较少。炊事时产生的油烟经油烟净化器处理后，通过管道外排，为间歇性排放，其油烟排放量很小，项目区较空旷，食堂油烟经大气扩散后对环境影响较小。

4.4.2.2 生活污水处理设施的异味

本项目运营期劳动定员为 4 人，生活污水产生量较小，化粪池为地埋式，产生的异味较少；一体化污水处理站设置在升压站远离办公区一侧，并且四周建设绿化带进行间隔和吸附，顶部设置排风扇，通过采取上述措施后生活污水处理设施的异味对周边环境基本无影响。

4.4.2.3 车辆尾气和路边扬尘

车辆进入厂区产生的尾气车辆进入场区内产生的尾气和路边扬尘为无组织间歇性排放，并且运营期间项目区道路进行硬化并铺垫碎石，进入项目区的车辆较少，为间歇性排放，项目区环境空间容量大，产生的车辆尾气及扬尘经大气扩散后瞬时消散对环境影响较小。

综上，项目运营期产生的废气种类较单一，污染物排放量较小，经过采取对应的治理措施后对环境的影响可接受。

4.4.3 废水

项目运营期废水主要是少量的光伏电池板清洗废水和检修人员在升压站内食宿产生的生活污水。光伏电池板安装均为螺栓固定式，各逆变器电器设备在维修时，不会产生维修废水。

4.4.3.1 产排污

（1）光伏电池板清洗废水

项目太阳能光伏组件表面为玻璃结构、倾斜安装且采用自洁涂层、光滑度高，因此表面不易沉积杂物和积尘，日常灰尘粘结可通过降雨清洁，为保证稳定的发电效果，需定期对光伏电池表面进行清洗，由于当地气候湿润、降水较多，一般半年集中清洗、擦拭 1 次，

每次清洗 3 个月。类比同类项目，清洗用水量按 2L/块• 次计算，项目共 102336 块太阳能组件，则冲洗水量为204.7m³/次，409m³/a，排放系数按0.85计，排水量为174m³/次，348m³/a ，约为 1.93m³/d。由于电池板清洗为清水清洗，不需添加清洗剂，性质与雨水基本相同，因此，项目清洗废水通过太阳能电池板落入场地光伏板下方排水沟，通过排水沟收集至末端沉淀池内，收集沉淀后回用于光伏场区下方农作物、林木植被灌溉，不外排。

（2）生活污水

项目升压站为无人值守模式，只有定期检修的工作人员，定员 4 人，工作时间为 200d 计，根据《云南省用水定额》 (DB53T168-2019)，员工用水按 100L/人计算，用水量为 0.4m³/d，80m³/a。其中食堂用水量为总用水量的 30%，食堂用水量为 0.12m³/d，24m³/a，其他用水量为总用水量的 70%，其他每天用水量为 0.28m³/d ，56m³/a。污水产生系数按 0.8 计，则生活污水产生量约为 0.32m³/d ，64m³/a，其中食堂废水量为 0.096m³/d ，19.2m³/a，其他生活污水量为 0.224m³/d ，44.8m³/a。生活污水主要污染物为 COD 、BOD_5 和氨氮等，食堂污水经油水分离器隔油处理后进入化粪池，其他生活污水直接进入化粪池，化粪池澄清过滤后排入地埋式一体化污水处理设备，经处理后用于项目区升压站绿化浇洒，不外排。

（3）绿化用水

项目升压站内绿化面积为 400m²，根据《云南省地方标准用水定额》(DB53/T168-2019)，非雨天绿化用水量为 3L/m²·次，则项目非雨天绿化用水量为 1.2m³/次。经查阅云南省近 20 年气象数据，楚雄市每年雨天为 120 天，非雨天为 245 天，按非雨天每 3 天 1 次绿化浇水计算，则全年绿化用水量为 98m³，项目区升压站内所需绿化水量（98m³/a）大于污水产生量（64m³/a），因此项目营运期升压站内污水可做到全部回用于升压站绿化，无外排。

项目运营期用水量汇总表见表 4-4 ，水平衡图见图 4-4。

表 4-4 项目用水量汇总表 （）：雨天

序号	用水类型	用水指标	用水单位	用水量（m³/d）	废水量（m³/d）	排放量（m³/d）
1	生活用水	100L/人·d	4 人	0.4	0.224	0
2	食堂用水				0.096	0
3	光伏电池板清洗	2L/块• 次	102336 块	2.27	1.93	0
新鲜水总计				2.67	1.62	0
5	绿化用水（升压站）	3L/m²•次	400m²	1.2	0	0

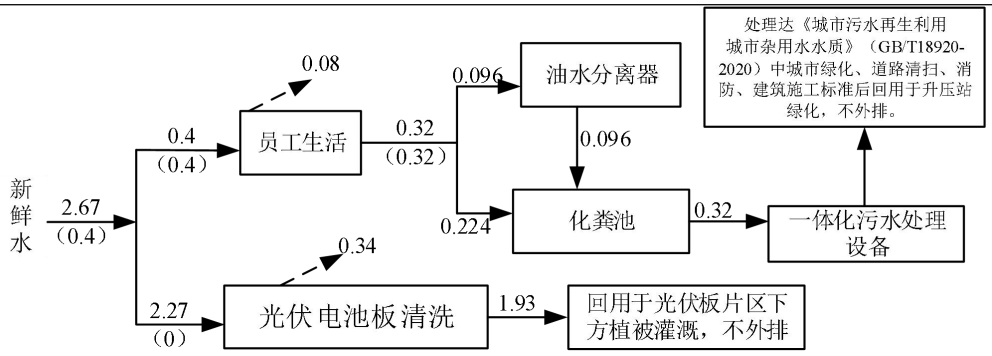


图 4-4 项目水平衡图（单位：m^3/d）（）：雨天

4.4.3.2 生活废水处置措施可行性分析

项目运营期升压站产生的生活污水通过油水分离器、化粪池及一体化污水处理站处理后达城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工标准后回用于升压站绿化，不外排。项目运营期升压站产生的食堂废水为 $0.096m^3/d$，通过在食堂内设置 $0.5m^3$ 的油水分离器预处理，油水分离器能够满足项目食堂废水停留 24h，满足停留时间，起到隔油的作用，因此油水分离器设置合理；经过油水分离器处理的食堂废水与其他生活污水一起进入化粪池，进入化粪池的水量为 $0.32m^3/d$，化粪池容积为 $2m^3$，化粪池的容积远远大于废水产生量，能够完全容纳产生的废水，并能够收集满 6 天的废水量，满足废水停留反应时间要求，因此项目区化粪池设置合理；最终项目区设置一台一体化污水处理站，处理规模为 $2m^3/d$，将升压站内产生的生活污水 $0.32m^3/d$ 全部排入项目区一体化污水处理站处理，污水处理站处理规模能够完全容纳项目区产生的废水，使废水全部经处理达标后回用，因此项目运营期生活废水处置措施设置合理可行。项目升压站内所需的绿化用水量为 $1.2m^3$/次，生活污水量为 $0.32m^3/d$，因此项目区生活废水能够被升压站内绿化浇灌消纳，能够做到废水不外排。

4.4.3.3 废水环境影响分析

项目运营期废水主要是升压站人员生活污水和光伏电池板清洗废水。生活污水经油水分离器、化粪池和项目自建的一体化污水处理系统处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工标准后回用于升压站绿化，不外排。光伏电池板清洗废水不添加清洗剂，性质与雨水基本相同，清洗废水通过太阳能电池板下方排水沟收集至末端沉淀池，沉淀后回用于光伏场区下方植被灌溉，不外排。项目运营期废水均能得到合理处理不外排，其对外环境产生的影响是较小的，对

周边地表水环境的影响是可以接受的。

4.4.4 噪声

光伏发电主体设备基本没有机械传动或运动部件，设备噪声源强较小。噪声源主要来源于 220kv 升压站，来源于主变压器噪声、35kV 配电装置预制舱、一体化污水处理站泵类噪声。根据同类型设备噪声调查，项目区噪声级在 65dB（A）以下，对人员活动产生的影响小，上述设备噪声源强见表 4-5。

表 4-5 项目噪声源强一览表

主要产噪设备	数量	噪声值 dB(A)	备注
35kV 配电装置预制舱	1 间	60~65	布置在室内
主变压器	1 个	60~65	升压站围墙隔声
水泵	1 个	60~65	--

预测模式采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）工业噪声中室外点声源预测模式。

点声源随传播衰减按下式计算：

$$L_A=L_0-20\lg(r_A/r_0)-L_E$$

式中：L_A—计算点处的声压级，dB（A）；

L_0—噪声源强，取 65dB（A）；

r_0—参考距离，取为 1m；

r_A—声源距计算点的距离，m；

L_E—为隔声量，取 5dB（A）（本项目考虑变电站围墙隔声）。

本次环评按照项目内各声源同时发生的不利情况进行评价，噪声叠加计算按照下式计算

$$L_{A总} = 10\ \lg\left(\sum_{i=1}^{n} 10^{0.1LAi}\right)$$

式中：Li——第 i 个声源声值；

LA——某点噪声总叠加值；

n——声源个数。

本项目主变压器噪声对升压站各边界的噪声贡献值计算结果见下表。

表 4-6　营期单台设备噪声值随距离的衰减值　(dB(A))

距离 噪声源	1m	5m	10m	20m	30m	40m
35kV 配电装置预制舱	60	41	30	19	10	2.5
主变压器	60	41	30	19	10	2.5
水泵	65	46	35	24	15	7.5

根据以上计算公式及项目运营期单台设备经设备自带减振措施、厂区围墙阻隔及空气衰减后的单台设备噪声值随距离衰减值见下表 4-7。

表 4-7 多台设备同时运转的噪声预测值　　单位：dB（A）

噪声源	1m	5m	10m	20m	30m	40m
预测值	67.1	48.1	37.1	26.1	17.1	9.6

根据噪声源距升压站厂界距离，预测厂界噪声的贡献值，噪声预测结果见下表。主变压器、35kV 配电装置预制舱与升压站各边界的距离见图 4-5。

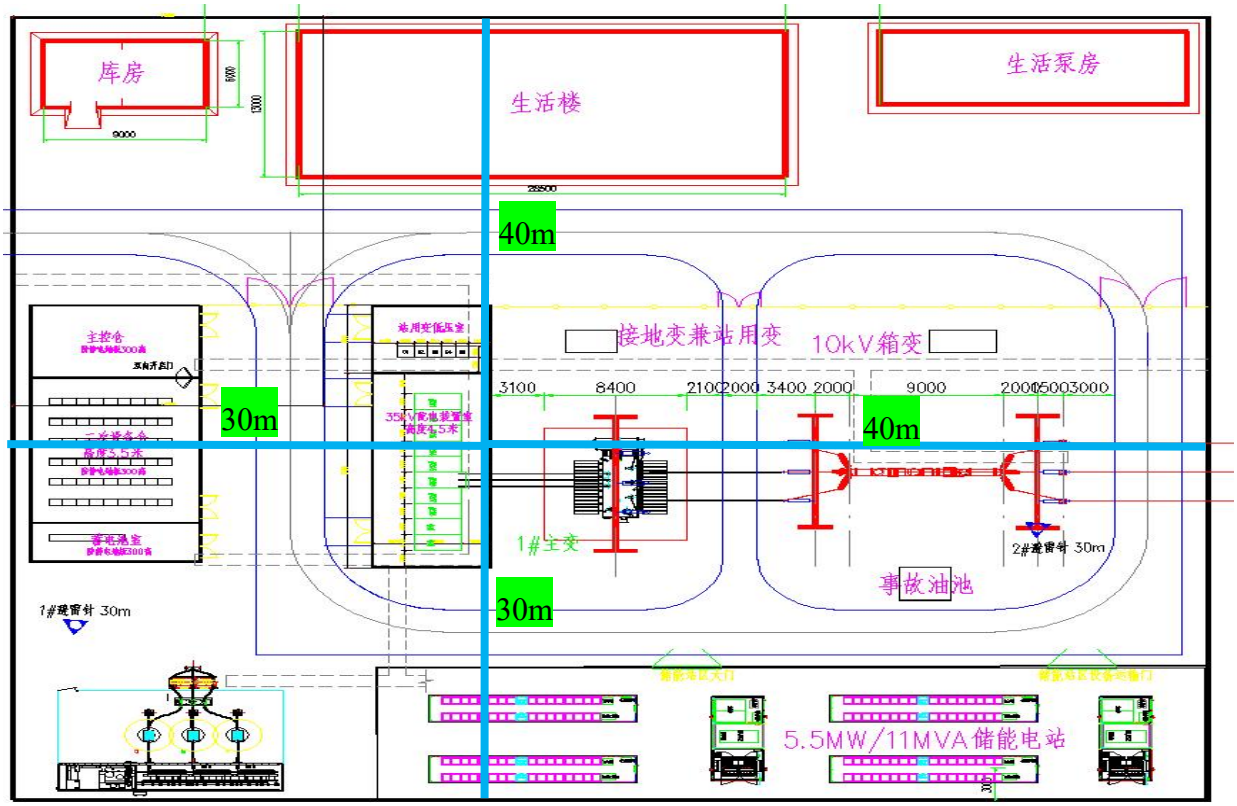


图 4-5　升压站主变压器、35kv 配电室距各边界的最近距离示意图

表 4-8 升压站边界噪声预测贡献值

位置和方位		距主变及 35kv 配电室距离（m）	贡献值 dB（A）
升压站厂界	西侧围墙外 1m 处	30	17.1
	南侧围墙外 1m 处	30	17.1
	北侧围墙外 1m 处	40	9.6
	东侧围墙外 1m 处	40	9.6

由表 4-8 可知，项目升压站建成投运后，升压站围墙外 1m 处的厂界噪声贡献值最大为 17.1dB(A)，昼夜噪声均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准（昼间：60dB(A)，夜间：50dB(A)）要求。项目运营期升压站噪声在 5m 处可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类昼间及夜间声环境功能区的要求。运营期升压站周边最近的村庄为东南部 300m 的张宗坝，噪声预测值较小，因此项目升压站内主变压器、35kv 配电室噪声经过长距离衰减后基本不会对周边村庄产生影响。

为了进一步减轻项目营运噪声对周边生态环境造成的不良影响，建设单位应加强噪声防治措施，应从声源上降低噪声和从噪声传播途径上降低噪声两个环节着手，具体防治措施如下：

（1）合理布局站区，站区设计时考虑把低噪声或无噪声的建筑布置在外围，增加对高噪声源的声屏障效果。种植一定数量的阔叶乔木，以起到吸收电站内部噪音的传播，减少对环境的影响。

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

在采取以上声环境防治措施后，项目运营期噪声对周边环境影响较小。

4.4.5 固体废物

项目运营期固体废物主要为项目工作人员产生的生活垃圾、污水处理设施底泥，废旧光伏组件、废弃蓄电池、废弃电容器、废变压器，升压站变压器维修、维护、事故等可能产生废变压器油、事故废油等。

4.4.5.1 生活垃圾

本项目运营期工作人员暂定为 4 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计，每年工作日 200 天，产生量约 0.4t/a 。升压站内设置垃圾收集箱，统一收集后运至东瓜镇垃圾集中收集点委托环卫部门清理。

4.4.5.2 污水处理设施底泥

项目员工生活产生的生活废水经化粪池、一体化污水处理站处理后会产生少量的底

泥，项目生活污水产生量为64t/a，污泥产生量约为废水处置量的0.01%，产生量为0.0064t/a，项目污泥产生量较小且污泥中无特殊的污染物，化粪池及一体化污水处理站污泥定期清掏后清运至光伏区农林业种植区做肥料，对环境的影响不大。

4.4.5.3 废旧光伏组件

光伏发电本身不产生固体废物。光伏并网发电系统设计使用寿命为 25 年，除人为破坏外基本无损坏，为保障太阳能发电站的稳定性，在系统设计期内，需要更换太阳能电池板。本光伏电站共用太阳能电池板 102336，每块重量约 19.5kg，共 1995.5t，则在设计寿命 25 年内产生的废旧光伏组件约 1995.5t，折算为平均每年废旧光伏组件产生量为 79.8t。根据《国家危险废物名录》 (2021 年版)，更换下来的废旧光伏组件不属于危险废物，上述废物具有回收利用价值，收集至升压站内固废贮存室内暂存，统一由生产厂家回收。

4.4.5.4 废铅蓄电池、废弃电容器、废变压器、废变压器油、事故废油等

（1）项目运行过程中，可能因损坏或使用寿命到期更换产生废弃电容器、废变压器，根据《国家危险废物名录》(2021 年版)，废弃电容器、变压器属于编号为 HW10 的多氯(溴)联苯类废物，代码为 900-008- 10。类比同类型行业，废弃电容器、废变压器约为 0.5t/a。废弃电容器、废变压器暂存于危险废物暂存间，定期交有资质单位处置。

（2）项目运行过程中，变电站内蓄电池待使用寿命结束后，会产生废铅蓄电池，根据《国家危险废物名录》(2021 年版)，废铅蓄电池属于编号为 HW31 的含铅废物，代码为 900-052-31，废铅蓄电池、废弃电容器、废变压器暂存于危险废物暂存间， 定期交有资质单位处置。类比同类型行业，本项废铅蓄电池产生量约为 0.1t/a，暂存于危险废物暂存间，定期交有资质单位处置。

（3）升压站主变压器初步选型为油浸式变压器， 在运行、检修和事故过程中， 会产生一定量的废变压器油和事故油。根据建设单位提供的资料，在项目运行的前期由于设备运行维护状况良好，不会产生废油，在运行超过 3 年后，变压器维护或更换过程中可能产生少量废变压器油，以及事故情况下产生事故废油。根据《国家危险废物名录(2021 年版)》属于编号为 HW08 的废矿物油与含矿物油废物，代码为 900-220-08。废变压器油收集后暂存于危险废物暂存间，定期交有资质单位处置。事故情况下事故废油由事故油池进行收集，收集后暂存在危废暂存间并交有资质单位处置。

本项目升压站主变压器容量为 55MVA，变压器内油重约 26t，至少需要容积 30m^3 的事故油池，本项目升压站拟建有一座有效容积为 30m^3 的事故油池一座。升压站主变压器

下方设置集油井，并通过排油管与事故油池相连。当主变压器发生事故或检修时，可能有变压器油排入事故油池。根据国内已建成运行的 110kV 变电站的运行情况，主变事故漏油发生概率极小，进入事故油池的变压器油极少；对于进入事故油池的变压器油，经收集后能回收利用的回收备用，不能回收利用的事故废油(根据《国家危险废物名录(2021 年版)》属于编号为 HW08 的废矿物油与含矿物油废物，代码为 900-220-08。)应交有资质单位处置。类比同类型行业，检修和事故过程中产生的废变压器油约为 0.2t/a，事故废油 0.6t/a。

本评价对项目各类副产品和固体废物产生情况进行判断及汇总。建设项目固体废物产生情况汇总见表 4-9。

表 4-9 固体废物产生分析结果表 单位：t/a

序号	固废名称	产生工序	形态	主要成分	预计产生量	处置方式
一般固废						
1	生活垃圾	员工生活	固态	果皮、塑料、纸张等	0.4	建设单位定期清运至东瓜镇垃圾集中处置点由环卫部门统一清运
2	污水处理设施底泥	员工生活	固态	底泥	0.0064	定期清掏后清运至光伏区农林业种植区做肥料
3	废旧光伏组件	维护	固态	太阳能电池板	79.8	返还生产厂家回收
危险废物						
4	废弃电容器、废变压器	维护	固态	多氯(溴)联苯类废物	0.5	暂存于危险废物暂存间，定期交有资质单位处置
5	废弃蓄电池	维护	固态	电池	0.1	
6	废变压器油	维护	液态	废矿物油	0.2	
7	事故废油	事故	液态	废矿物油	0.6	

综上，项目固废处置率 100%，产生的固废对环境影响较小。

4.4.5.4.1 危废暂存间环境管理要求

建设单位拟在升压站附属用房设置危废暂存间，占地面积约 15m^2 。危废暂存间外应粘贴相关标志牌和警示牌，危废分类贮存、规范包装并应防止风吹、日晒、雨淋，不能乱堆乱放，定期转移委托有资质的单位安全处置 ，严格执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其标准修改单(环境保护部公告 2013 年第 36 号)、《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ 2025-2012)等文件。日常管理中要履行申报的登记制度、建立台帐制度(包括落实电子台账)，危险废物处置应执行报批和转移联单等制度。

（1）固废贮存场所(设施)基本情况表

表 4-10　固废贮存场所(设施) 基本情况表

序号	类别	固废名称	废物代码	环境危险特性	贮存方式	贮存周期	贮存面积(m^2)		仓库位置
1	危险废物	废弃电容器、废变压器	900-008- 10	T	袋装	半年	15	0.7t	附属用房危暂存间
		废弃蓄电池	900-052-31	T，C	袋装	半年			
		废变压器油	900-220-08	T，I	桶装加盖	半年			
		事故废油	900-220-08	T，I	桶装加盖	半年			
2	一般固废	生活垃圾	/	/	桶装加盖	1 个月	/	/	/
		废旧光伏组件	/	/	袋装	半年	20	39.9t	附属用房贮存室
		化粪池及一体化污水处理站污泥	/	/	桶装加盖	/	/	/	/

根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)及其修改单，危险废物具有长期性、隐蔽性和潜在性，必须从以下几方面加强对危险废物的管理力度。

1)首先对危险废物的产生源及固废产生量进行申报登记。

2) 对危险废物的转移运输要实行《危险废物转移联单管理办法》，实行五联单制度。运输 单位、接受单位及当地环保部门进行跟踪联单。

3) 考虑危险废物难以保证及时外运处置， 危险废物暂存场必须有按规定设防渗漏等措施。

4)根据国家固废相关规定，应将危险废物处置办法报请生态环境主管部门批准后，方可 实施，禁止私自处置危险废物。

4.4.6 光伏板对农作物及林木的影响

本项目用地范围内全部为灌木林地、荒草地，已避开基本农田及耕地。为符合国家及云南省土地及林业用地政策要求，本工程宜以“农林光互补”模式进行开发建设。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，有利于一般农作物、灌木林生长。根据项目可研报告，项目“农林光互补”方案拟在光伏区下方优先采用乡土树种、草种且比较耐旱耐瘠薄的树种。项目将光伏电站与农林业进行大型并网建设，间接实现部分土地的治理，不但使丰富的太阳能资源得到充分运用，

又能缓解土地治理，治理荒山荒地等。另外，光伏方阵可以减少阳光对土地的暴晒，能够降低土壤温度，从而减少土地水分的蒸发损失。其次，光伏方阵还可以减少风对土地的侵蚀，避免了土地的直接吹拂，减少了地面风速，能够有效减少土地水分挥发损失。因此项目农林业光伏复合型项目对环境起到积极的作用，项目施工期应严格按照规范设置光伏区，为后期农林业种植奠定好的基础，通过采取以上措施后，项目建成后对项目区农林木起到积极的影响。

4.4.7 升压站电磁辐射

项目升压站电压等级为 110kV，布置条件为户外式，本次项目不包含 220kV 输出线路工程。升压站内的电气设备附近因高电压、大电流产生较强的工频电场、工频磁场。本次评价根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ24-2020)对升压站运营期站址边界电磁环境影响进行专项分析评价，分析过程及结论参照电磁环境专项评价报告。

4.4.8 环境风险

4.4.8.1 评价目的和重点

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，建设项目运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，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，使建设项目事故率、损失和环境能够影响达到可接受水平。

4.4.8.2 环境风险识别

本次评价根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）要求进行评价。

（1）生产、储运过程潜在危险性识别

项目生产、储运过程涉及的危险物质如下表 4-11、4-12、4-13。

表 4-11　项目涉及的危险物质情况一览表

危险物质	形态	最大储存量	备注
变压器油	液态	光伏区共 21 台箱式变压器，升压站 1 台站用主变压器，变压器油储存量约为 24t	变压器内，由设备厂家提供变压器油的重量，2500kvA 箱变油重 1230kg/台，3150kvA 油重为 1440kg/台计，其他以此类推
废变压器油	液态	0.8t	危险废物贮存间暂存

表 4-12　变压器油理化性质

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

表 4-13　危险废物主要成分基本性质一览表

废变压器油	废物类别	HW08 废矿物油与含矿物油废物
	危险代码	900-214-08
	危险特征	可燃物质，爆炸性物质、有毒物质
	危险特性	废变压油中含有致癌，致突变，致变形物质及废酸，重金属等物质，对人体危害极大

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录，项目储存和使用的变压器油及废变压器油属于风险评价导则附录 B.1 中“381、油类物质（矿物油类）”，本项目最大存在总量为 24.8t。

（2）风险潜势初判

①风险评价等级及范围

根据《建设项目环境风险环境评价技术导则》《HJ169-2018》附录 C，计算所涉及的每种危险物质在厂内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总数量与其临界量比值，即为 Q；

当企业存在多种危险物质时，则按式（C.1）计算物质总量与其临界量比值（Q）：

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

式中：q1，q2，...，qn——每种危险物质的最大存在总量，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 Q1≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥100。

根据上述公式及危险物质临界量可知，该项目危险物质数量与临界量比值 Q 如下表所示。

表 4-14 危险物质数量与临界量比值 Q 计算一览表　单位：t/a

风险物质	CAS 号	最大储存量（吨）	临界量（吨）	q/Q
变压器油	/	24	2500	0.00992
废变压器油	/	0.8		
合计	q_n/Q_n			0.00992

根据表 4-14，项目 Q=0.00992，Q 值范围 Q＜1，该项目风险潜势为I。

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照下表确定评价工作等级。

表 4-15　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

因此该项目环境风险评价工作等级为简单分析。

（3）环境风险分析

①大气环境风险分析

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

②地表水环境风险分析

若因管理不当或设备损坏巡检不及时导致变压器油、废变压器油发生泄漏，在雨天时可能随地表径流一起进入地表水，对地表水造成污染。由于项目升压站内变压器附近均设有事故油池，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。

项目光伏厂区安装的油浸式箱式变压器设置有密封箱式柜，若发生变压器油泄漏，首先泄漏在密封箱式柜内，通过日常检查可尽快排除外泄污染环境的可能；其次箱式变压器均设置有油位仪，日常应注意巡查，若油位仪下降过快则应进行柜内泄漏排查，防治大量泄漏污染外环境；最后项目光伏区箱式变压器建设地周边均进行混凝土地面硬化，四周

设收集沟，若发生泄漏事故，汇集在混凝土收集沟内，不会四处扩散污染环境，定期巡查发现后及时收集，能回收利用的回收利用，不能回收利用的收集至升压站内危废暂存间，定期交有资质的单位清运处置，不会对周边地表水造成污染。

危废暂存间严格按照相关要求建设并设置防渗措施，房间内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，项目变压器油、废变压器油不会随地表径流一起进入地表水，对地表水影响不大。

综上，项目地表水环境风险可控。

③地下水及土壤环境风险分析

若箱式变压器密封规泄漏、事故油池及危废暂存间设置的防渗层破裂或失效，导致变压器油、废变压器油下渗后可能对地下水及土壤造成污染，导致泄漏主要原因为：箱式柜设计存在缺陷、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。项目在基建期根据环评要求及设计规范的要求严格做好分区防渗工程，且提高工程质量及设备质量，运营期加强监管的基础上，则地下水及土壤环境风险可控。

（4）环境风险防范措施及应急要求

①防范措施

A、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，购进质量合格的设备，做好照片、录像以及相关文字说明等存档资料。

事故油池、危废暂存间须进行防渗处理，按重点防渗区进行建设，防渗技术要求为：防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s；购买的电气设备应在合格的正规厂家购买，并查看合格证书。

B、运营期定期检查各储存设施，避免出现泄漏等不良情况；

C、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；

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

②突发环境风险事件应急预案

针对本项目可能发生的突发事故，为了将风险事故率降低到最小，建设单位应编制突

发环境事件应急预案并报楚雄州生态环境局楚雄市分局备案。建设单位应严格按照《企业突发环境事件风险分级方法》(HJ941-2018)、《企业突发环境事件应急预案编制指南》和《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》开展应急预案的编制工作，包括环境风险评估报告、环境应急资源调查报告和突发环境事件应急预案三个报告。

（5）环境风险分析结论

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，进行环境风险简单分析的项目按照其附录 A 的要求填写建设项目环境风险简单分析内容表。具体如下。

4-16　建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	孔家庄 52MW 光伏项目
建设地点	云南省楚雄州楚雄市东瓜镇寨子水库附近的山坡上
地理坐标	介于东经 101°26'43.88"～101°32'29.33"、北纬 25° 11'58.77"～25°7'15.18"之间 升压站中心地理坐标为东经 101°49′08.5″、北纬 25°15′28.2″
主要危险物质及分布	该项目涉及到的危险物质主要有变压器油、废变压器油，暂存于危险废物贮存间，最大暂存为 24.8t。
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	该项目危险废物储存过程中存在火灾、爆炸、泄露和劳动职业安全卫生的风险。 **（一）影响途经** 该项目变压器油、废变压油在存储及运输过程中火灾、爆炸、泄露的环境风险。主要影响途经为废变压油泄露、遇火时，有可能发生爆炸事故。其次还有废变压油发生泄露可能会对区域地表水、地下水及土壤造成影响。 发生事故的原因有以下几点： **（1）电气火灾** 电气火灾是较为常见的事故。引起电气火灾的原因包括： ①短路：发生短路时电流可能超过正常时的数十倍，致使电线、电器温度急剧上升，远远超过允许值，而且常伴有短路电弧发生，易造成火灾。 ②过载：线路超载运行导致绝缘材料过热起火。 ③接触不良：导线接头连接松动或焊接缺陷使接触电阻过高，导致接头过热起火；接触不良的电线接头、开关接点、滑触线等还会迸发火花引燃周围易燃、易爆物质。 ④由于电线老化引发的火灾。 **（2）违规操作** 违规操作是引起环境风险的主要原因，违规操作包括：若在设备内检维修作业时，未采取可靠隔离、切断电源、通风置换、设备外监护、用电安全、个人防护、急救措施、入设备审批等措施，则可能发生触电事故、机械伤害、中毒窒息、火灾爆炸等危险。 **（二）危害及后果** **①火灾及爆炸危害及后果** 发生火灾及爆炸，环评考虑的其对环境的影响主要为伴生/次生因素对环境的影响，主要为大气污染物对环境的影响。危险物质发生火灾、爆炸事故时，伴生的大气污染物有 NOx、CO、烟尘等，将会对环境造成一定影响，但产生时间较短，产生量不大，对环境影响较小。 **②泄露危害及后果** 变压器油、废变压器油发生泄露可能会对区域地表水、地下水及土壤造成影响，根据项目的实际情况，项目泄露主要局限于项目区范围内，因设置密封式箱式柜、事故油池及危废暂存间，用于收集事故状态下的变压器油及废油，项目变压器油及废油泄露对外环境的影响较小。
风险防范措施要求	根据该项目环境影响途经，提出以下风险防范措施： ①升压站内、箱式变压器柜内、危废暂存间外应配备相应品种的消防器材，储区应备

	有合适的材料收容泄漏物，搬运时应轻卸，防止包装或容器损坏。 ②严格按照安全、消防部门以及安全预评价的要求在存储区出入口处设置消防设备。 ③强化禁火区域安全管理，严禁烟火，将光伏区、升压站及危废储存区域列为禁火区，区内加强火源管理，严禁吸烟。 ④宿舍、办公室、休息室内严禁存放易燃易爆物品。
填报说明（列出项目相关信息及评价说明）： 该项目 Q=0.00992<1，该项目环境风险潜势为 I，不设评价等级，仅进行简单分析。	

综上所述，建设项目存在一定潜在事故风险，要加强风险管理，在项目生产、管理过程中认真落实各种风险防范措施，通过相应的技术手段降低风险发生概率，并在风险事故发生后，及时采取风险防范措施，可以使风险事故对环境的危害得到有效控制，将事故风险控制在可以接受的范围内，故该项目事故风险水平是可以接受的。

4.5 对寨子水库、青山嘴水库的影响分析

4.5.1 水库基本情况

（1）水库基本信息

本项目位于楚雄市东瓜镇寨子水库附近的山坡上，经现场踏勘，项目周边最近的地表水主要为：东北侧光伏区距离 70m 处的寨子小河；东部光伏区距离 110m 处的寨子水库；西南部光伏区距离 260m 处的青山嘴水库。

青山嘴水库：位于楚雄州楚雄市鹿城镇上游金沙江一级支流龙川江干流上，距楚雄城区 14.5 公里，水面面积 4.17km^2，总库容 10870 万 m^3，为大(二)型水库，属于楚雄市供水水源地，主要用于城镇生活供水、工业用水、农业灌溉和城市景观用水，现状水质为III类。

寨子水库：位于楚雄市东瓜镇，水库坝长 1070m，径流面积 342400m^2。总库容为 172 万 m^3，属于小（一）型水库，水库功能为农田灌溉、防洪保障，最终进入龙川江，位于龙川江的上游。寨子水库及上下游寨子小河均流入青山嘴水库，位于青山嘴水库上游，距离青山嘴水库 470m，

（2）水库周边现状

根据现场调查及楚雄彝族自治州青山嘴水库工程建设管理局关于孔家庄光伏项目初步选址意见的复函，本项目区属于青山嘴水库准保护区内，根据《云南省楚雄彝族自治州青山嘴水库管理条例》，项目所在区域寨子水库及青山嘴水库周边及上游汇水区域范围内无工业企业、无码头、无旅游餐饮业、无规模化畜禽养殖、网箱养殖等，范围内均为村庄、农田、公路、高速路及自然山林并且周边农田均属粗放型农业生产，以传统农业为主，村庄以小型散户型分布，无大型集中式村庄。因此项目区寨子水库及青山嘴水库上游汇水区

域仅存在少量的农村及农业种植业面源污染。

整个项目径流区范围图见图 4-6。

图 4-6 寨子水库及青山嘴水库范围图

表 4-17 项目区水库径流区污染源种类调查汇总表

污染源类型		水库流域范围内分布情况	备注
点源	工业企业或生活排污口	无	不存在工业污染源
	规模化畜禽养殖	无	
非点源	种植业面源	农田及耕地约 6 亩	农业种植污染主要是通过降雨形成的径流将地表污染物质带入水体造成的污染，如化肥、农药等随地表径流进入水体，从而引起污染
	农村生活源	有	存在农村生活面源污染，主要为生活污水
	分散式畜禽养殖污染源	农户散养有牛羊等大型牲畜约 50 头，家禽约 500 只	畜禽粪便随地表径流进入水体
	涉及重金属的矿产资源、放射性矿产资源和油田等	无	不存在重金属污染
固体废物堆放场		无固体废物堆放场，设有垃圾收集池和垃圾桶，垃圾清运及时	少量生活垃圾固废污染
流动源		有元双公路、乡道和村道	有危险化学品运输车辆通行带来的存危险品风险

综上，项目区寨子水库及青山嘴水库周边及上游径流区范围内主要污染源为种植业面源污染、农村生活源和分散式畜禽养殖面源污染，对地表水体中化学需氧量、总氮和总磷

指标产生影响较大。

4.5.2 施工期对项目区水库的影响分析

水库水量影响分析：根据项目主体设计，项目区距离寨子水库最近为 110m；距离青山嘴水库最近为 260m。根据《云南省水利工程管理条例》，建设单位光伏片区场址范围与水库最近距离应不小于 100m ，项目厂址已避让寨子水库管理范围和保护范围；根据楚雄彝族自治州青山嘴水库工程建设管理局关于孔家庄光伏项目初步选址意见的复函，在建设过程中严格按照水土保持措施及环境保护措施进行设计施工，同意项目选址。因此，本项目光伏区规划建设落实避让政策及落实相关措施后，项目涉及距离水库最近的范围内的用地仅布设少量的光伏方阵，不涉及升压站的建设，工程量较小，施工期短。项目光伏板布设过程中无施工废水排放，且部分施工在旱季进行，施工前做好施工人员教育工作，人员和设备禁止在水库及附近入库河流清洗设备，项目施工期不产生对水库的污染行为；其次项目施工期使用少量的水，主要为施工机械用水，项目区建设临时水池一座，容积 150m^3，日常可收集雨水进行使用，旱季用水车从项目区周边村庄使用水车运水储存在蓄水池中备用，使用水量较少，水库不设取水点，因此施工过程对项目区水库水量产生影响较轻微。

水源涵养影响分析：根据项目设计和土地利用现状，项目临近水库周边均为光伏板布设，光伏板布设区为临时占地，光伏板架设高度为 2.5m，光伏板下部的植被保持原状，光伏板布设有间隙，降雨顺着光伏板进入下部土地被土地截留和植被吸附，对区域水源涵养基本无影响。项目施工结束后，仅永久占地会破坏少量植被，将对永久占地周边进行植被恢复，届时通过对永久占地周边进行植被恢复，同时恢复区域水源涵养，影响轻微。

土壤侵蚀影响分析：本项目土壤侵蚀类型为水利侵蚀，土壤侵蚀强度为微度侵蚀。环评要求在水库周边的施工在旱季进行，雨季不得施工，以减轻雨水对地表的侵蚀强度，从而缓解土壤侵蚀产生的含泥废水对水库的影响。

综上，本项目位于青山嘴水库准保护区内，项目的建设符合《云南省楚雄彝族自治州青山嘴水库管理条例》中关于准保护区的管理要求，本次环评对于项目施工期及运营期对水库产生的影响已提出环境保护防范治理措施，项目建设单位已委托相关单位编制水土保持方案报告并提出相应的水土保持措施，因此项目施工期、运营期在采取了本次环评提出的环境保护措施及水土保持措施后对项目区内水库不会产生较大影响。

4.5.3 运营期对水库的影响

根据项目主体设计，项目涉及距离水库最近的范围内的用地仅布设光伏方阵，不涉及

升压站的建设，建成后项目水库周边主要为光伏板区，区域内仅有少量太阳能电池板清洗废水。由于清洗方式为机械清洗，清洗效率较高，用水量较小，清洗废水主要污染物为 SS，残留在光伏板上的少量清洗废水自然蒸发，剩余的废水自然下降至光伏板下方排水沟，经末端沉淀池收集后回用于农作物及林地浇灌，不外排。运营期光伏板清洗水来自升压站内蓄水池收集雨水和从周边村庄使用水车清运水源，清洗过程使用泵抽取后用水车运送，不在项目区水库取水，清洗废水不排入水库，因此运营期不会对水库水量产生影响。运营期不会在光伏板布置区进行土建，因此不会再改变土地利用现状。运营期光伏板发生故障及时更换并带走，交由厂家处理。施工期末会在各地块种植绿化以恢复保护区内生态环境。

综上运营期对项目区涉及水库影响较小。

4.6 土地利用性质影响分析

项目布设光伏板区域多为临时占地，到运行年限 25 年后将拆除光伏板，临时占地不会改变土地利用现状。项目永久占地主要为升压站、箱变基础、电缆井和光伏板支架占地，占地面积为 6496m^2，区内永久占地占项目总用地面积的 0.85%，占比量很小，永久占地会改变土地利用现状，此部分永久占地原状主要为一般灌木林地及荒草地，本评价提出施工期应在永久占地周边进行植被恢复，选用与周边生态植被相似的树种及草种，因占比很小，进行植被恢复后，生境恢复较快，虽改变土地利用性质但对整个生态系统影响轻微。

4.7 服务期满后的环境影响

项目光伏系统设计使用寿命 25 年。在服务期满后，若停止运行，应对电池组件及支架、变压器等设施进行拆除并对场地进行恢复。

（1）拆除的固体废物影响

在光伏电站服务期满后，拆除的蓄电池、变压器等对环境具有较强的破坏性。其中，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，本项目服务期满后需对拆除的废弃物进行安全处置，太阳电池组件由生产商回收资源化利用；储能磷酸铁锂电池由生产商或专业电池回收机构回收资源化利用或无害化处置。变压器、铅蓄电池等交由有危废处置资质的单位进行回收处理；支架等钢材可外售给物资回收公司。

	（2）基础拆除产生的生态环境影响 光伏组件支架基础、箱变等基础在服务期满后拆除、清理过程中会造成局部地表扰动和植被破坏，应进行生态恢复，具体措施为： ①掘除硬化地面基础，对场地进行恢复；恢复后的场地进行洒水和压实，以固结地表，防止产生扬尘和对土壤的风蚀。 ②拆除过程中尽量减小对土地的扰动，对于场区原有植被应予以保留； ③对场地进行平整后覆土，并全面复垦。根据项目对地形地貌及景观的破坏程度，项目服务期满后，应设立专项资金，通过对场地进行封禁保育、适当选取乡土物种进行补种补植等措施，恢复场区生态环境。 综上所述，建设单位在严格落实上述环境保护措施后，光伏电站服务期满后对环境产生的影响较小。
选址选线环境合理性分析	**4.8 选址合理性分析** 本项目为新建光伏发电项目，项目位于楚雄市东瓜镇寨子水库附近的山坡上，本工程项目已落实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、压覆矿等限制开发区域，本次 选址场址范围已避开上述区域，工程选址与当地的土地利用规划不冲突。根据建设项目用地预审与选址意见书申请表和建设项目用地预审与选址意见书(见附件)，本建设项目已取得县(市、区)自然资源、生态环境、水务、文旅、青山嘴水库工程建设管理局等相关管委会以及相关主管部门同意项目选址的意见书。 根据本项目可行性研究报告，本工程场址太阳能资源丰富程度为很丰富，项目区直射比等级属于高等级，直接辐射主导，有利于太阳能能源的稳定输出，因此适合于拟建项目光伏组件的布设。项目场址区主要由缓坡组成，整体上属于中山缓坡侵蚀、剥蚀地貌，整体上无制约工程建设的滑坡、崩塌、泥石流等不良物理地质现象，自然山坡稳定，场地工程地质条件较好。拟建升压站厂址基本稳定。经现场踏勘，项目升压站距离元双公路较近，建设约 0.2km 的混凝土路与之相连，升压站所在区域距离楚雄市城区直线距离约 14.5km，交通便利。 **4.8.1 环境制约因素分析** 本项目评价范围内没有国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、

	海洋特别保护区、饮用水水源保护区、文物保护单位、具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地、学校、医院、工厂等。 根据环境质量现状分析，项目拟建区环境空气质量现状满足相应的环境功能区标准要求；经监测，项目光伏场区、升压站区及周边环境噪声、电磁环境现状监测值均满足相应标准的要求；项目所在区域地表水环境质量受周边农村面源污染，地表水环境质量一般。但本项目建成后无废水外排，不会拉低项目区地表水环境质量现状。 因此，本项目的建设不存在环境制约因素。 **4.8.2 环境影响程度分析** 项目施工期加强对施工现场的管理，严格执行当地的环境保护及环评报告提出的要求，严格执行“三同时”制度，在采取有效的防护措施后，可最大限度地降低施工期间对周围环境的影响。项目本身加大了环境保护的治理力度，从设计上考虑了对项目“三废”及噪声的治理，使污染物达标排放，项目建成投产对周围环境造成的影响不大，不会改变原有环境空气、地表水、声环境的功能，从环保角度来看，项目选址是合理的。 综上，本项目选址合理。

五、主要生态环境保护措施

<table>
<tr><td rowspan="1">施工期生态环境保护措施</td><td>
根据我国环保法律法规的规定，凡对环境有影响的建设项目，其配套的污染防治设施必须实行“三同时”则，即与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。本项目建设方必须严格执行“三同时”的有关规定。项目应采取的措施如下表所示。

表 5-1　项目施工期生态环境保护对策措施一览表

<table>
<tr><th>时段</th><th>要素</th><th>对策措施</th></tr>
<tr><td rowspan="15">施工期</td><td rowspan="7">植物保护措施</td><td>（1）光伏板高度按要求布设高度不低于 2.5m，桩基列间距不小于 4m，行间距不小于 6.5m，桩基建设按照设计规范施工；施工过程中尽可能避开植被覆盖率高的区域。</td></tr>
<tr><td>（2）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。施工结束后必须对临时占地进行恢复。</td></tr>
<tr><td>（3）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，不改变土地利用类型。</td></tr>
<tr><td>（4）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。</td></tr>
<tr><td>（5）绿化和恢复植被应以当地物种为主，避免外来物种入侵；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。</td></tr>
<tr><td>（6）严格按批复的“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。</td></tr>
<tr><td>（7）加强施工期的用火管理，防止火灾的发生；与当地林业部门加强配合，加强巡护，防止破坏大型植被的行为发生。</td></tr>
<tr><td rowspan="6">动物保护措施</td><td>（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；</td></tr>
<tr><td>（2）施工中尽可能地减少石方开挖爆破，以减少对动物的惊吓；</td></tr>
<tr><td>（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；</td></tr>
<tr><td>（4）加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识教育，在施工中遇到的幼或受伤的动物，应交给林业局的专业人员，不得擅自处理；</td></tr>
<tr><td>（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。</td></tr>
<tr><td>（6）严格按“农林光互补”方案落实各项植被恢复措施，使用以当地植被种类相似的树种及树苗，建立与周边环境相似的生境。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">大气环</td><td>（1）在施工场地安排施工人员定期使用洒水车洒水降尘，洒水次数根据天气状况而定，施工土方开挖、搬运等施工作业应尽量避免在大风天气时进行；</td></tr>
<tr><td>（2）最大程度利用项目原有的土路进行修建使用，减少道路路基开挖，将开</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

			境保护措施	挖的土石方及时压紧作为道路边坡，后期进行绿化；
				（3）在施工中合理组织施工，缩短施工时间，尽量减少施工污染；
				（4）粉细散装材料，应尽量采取库内存放，如露天存放应采用严密遮盖，卸运时要采取有效措施；
				（5）加强建材和沙土的运输管理，工地出入口 5m 内进行混凝土硬化。运输车辆采取封闭措施，以避免运输途中沙石料撒漏；运输车辆不得超量运载，经过村庄时应减速慢行，运输车辆出发前，应将车辆槽帮和车轮冲洗干净，防止带泥土的运输车辆驶出现场和遗留渣土在运输路途中；
				（6）施工现场仅设置简易的小型混凝土砂浆拌和，禁止设置大型拌合站，并对拌合过程设置洒水车定时多次洒水降尘处置。
			水环境保护措施	（1）节约用水，减少施工废水的产生，且尽量避免雨季土石方施工，暴雨期间停止地基开挖等扰动地表类的施工及靠近水库边的施工作业；
				（2）为避免挖方弃土长期堆置，增加水土流失，应统一规划，合理安排挖填方的工作量和工作进度，尽可能减少雨季期间的堆置量，并在施工场地周边设置截排水沟，末端设置 4.5m^3 临时沉淀池收集沉淀施工期地表径流；
				（3）施工期间应优先完成区内外雨水截水沟的建设，使施工区内外的雨水分流；将场内施工废水、雨水引入临时沉砂池（若干，总容积为 250m^3）处理后回用于施工或晴天场地洒水，不直接排入地表水；施工人员生活污水主要为洗手废水，用胶桶收集后用于临时办公、生活区洒水降尘，不外排；
				（4）禁止任何施工废水排入周边地表水；
				（5）严格执行工程水土保持方案中提出的水保措施；
			水库保护措施	（1）雨季禁止在水库周边施工，将水库周边施工时间控制在旱季。
				（2）加强施工管理，禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动；
				（3）禁止向水库倾倒施工期生活垃圾、施工固废等固体废物；
				（4）禁止一切可能污染水源的活动；
				（5）在建设过程中严格按照水土保持措施及环境保护措施进行设计施工；
				（6）施工前做好施工人员教育工作，人员和设备禁止在水库及附近入库河流清洗设备；
				（7）施工用水从周边村庄利用水车运水，水库不设取水点；
			声环境	（1）合理安排施工时间，禁止夜间施工；
				（2）对于接近居民区的光伏阵列基础施工时应注意设置施工挡墙围挡，并避免在中午等休息时段进行高噪声设备施工；
				（3）项目施工开始前应在相关的村庄出入口设置横幅提醒，避免施工纠纷；
				（4）优化施工方式，应科学合理地安排施工步骤，合理布置施工现场，高噪设备尽量布置于场地中央，避免在局部安排大量的高噪声设备，造成局部声级过高；
				（5）尽量采用低噪声施工机械，工程施工所用的施工机械设备应事先对其常规工作状态下的噪声进行测量，超过国家标准的机械应禁止入场施工；
				（6）运输车辆在进入施工区附近区域后，要适当降低车速，经过居民点时严禁鸣笛，做到文明行车；

				（7）加强对施工人员的管理，做到文明施工，避免人为噪声的产生。
			固废保护措施	（1）施工场地设置垃圾收集桶，产生的生活垃圾通过生活垃圾储运设施收集后清运至东瓜镇垃圾集中处置点处理委托环卫部门定期清运。产生的旱厕粪便定期清掏用作绿化恢复的土壤肥料。
				（2）项目不设渣场，所产生的弃方就地平衡，产生的土石方一部分在建设过程中边回填平整消耗，剩余部分可全部回填于光伏阵列区进行坡改梯及地面改造综合利用。
				（3）建筑垃圾集中收集并进行回收利用后，将无法回收利用的部分交由有资质单位定期清运至指定地点处理。
				（4）损坏的太阳能电池板交由厂家回收处理；
			水土流失	（1）光伏板阵列区 A、表土剥离收集：对表土资源进行保护利用，考虑用作后期种植； B、临时措施：在施工区边缘及开挖边坡坡脚布设土袋挡墙进行临时拦挡，对于来不及运往弃渣场的开挖料、不能及时回填的开挖土石方应集中堆放，并用无纺布覆盖，并考虑无纺布重复利用。 C、临时排水沟； D、临时沉砂池：在临时排水沟末端修建沉砂池，沉砂池规格为 2m×1.5m×1.5m（4.5m^3），施工结束后将沉砂池回填。
				（2）交通道路区 A、表土剥离收集；B、挡墙；C、临时拦挡；D、临时排水沟；E、临时沉砂池。
				（3）配套设施区 配套设施主要为供水线路及供电线路，配套设施区工期短、地表扰动较轻，水土保持主要考虑施工结束后植被恢复，植被恢复主要采用灌草植被恢复。
				（4）施工生产生活区 A、表土剥离收集；B、植物措施；C、临时拦挡及覆盖措施；D、临时排水沟；E、在排水沟末端修建沉砂池。
			道路施工	施工单位选用符合国家有关标准的施工机械和运输车辆，选用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备加装减振机座，固定强噪声源考虑加装隔声罩，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的运转，从根本上降低噪声源强；进行高噪声作业时避开了居民的午间和夜间的休息时段。
			土地占用	（1）施工建设时不对未利用区的占地进行扰动，减小扰动地表面积。
				（2）临时占地在使用后均须恢复原有类型，不改变原有土地利用类型。
				（3）本工程按“光伏发电+农业+林业”的方案进行设计，建成后利用光伏支架下部空间以及光伏支架之间间隙种植灌草植物、恢复植被，确保不改变占用土地的土地性质，对当地的水土保持和生态环境造成的影响能够得到恢复补偿。
			电磁环境	（1）对平行跨导线的相序排列避免同相布置，减少同相母线交叉与相同转角布置；
				（2）牢固各连接处。在设备的高压导电部件上设置不同形状和数量的均压环（或罩），以改善电场分布，并将导体和瓷件表面的电场控制在一定数值内，使它们在额定电压下，不发生电晕放电；
				（3）采用管型母线，有效降低站内电磁影响。

			（4）升压站内电气设备接地，站区地下设接地网，以减小电磁场场强；
			（5）站内金属构件如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等均应做到表面光滑，尽量避免毛刺的出现；
			（6）工程设计时，建议优化升压站电气设备布局，使主变及进出线路尽量远离居民点，减少对环境的影响。
		其他	（1）项目进出施工场地车辆应按规定路线、时间进出，并设置专人负责指挥，以防止交通堵塞。
			（2）在建筑材料运输出入与施工固废运出时车辆必须加盖篷布。建筑材料运输量较大会对沿线运输道路路面造成影响，要求建设单位限制载重

表 5-2　项目运营期生态环境保护对策措施一览表

	时段	要素	对策措施
运营期生态环境保护措施	运营期	大气环境	（1）厨房设置抽油烟机，将食堂油烟应处理后排放，加强日常运行管理，定期清洗抽油烟机；
			（2）化粪池为地埋式，减少异味的产生；一体化污水处理站远离办公区，顶部设置排风扇并于周边设置绿化带吸附；
			（3）生活垃圾及时清运，减少因生活垃圾腐烂而产生的异味影响周围环境；
			（4）场内道路两旁栽种行道树，阻挡道路扬尘，设置标志提醒车辆减速慢行，减小道路扬尘、车辆尾气对周围大气环境的影响。
		水环境	（1）光伏板清洗废水一部分自然蒸发，剩余部分自然下降至光伏区下方排水沟汇集于末端沉淀池内，经沉淀后回用于光伏区下方林木及农作物灌溉，不外排；
			（2）升压站内实行雨污分流制，设置容积为 0.5m^3 的油水分离器 1 个，2m^3 的化粪池 1 个；一体化污水处理设施处理规模 2m^3/d；生活污水（其中食堂废水经油水分离池预处理）排入化粪池处理后排入一体化污水处理设施，处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工标准后回用于绿化，不外排。
			（3）禁止向地表水排放任何废水，定期巡逻检查，加强监管及宣传教育。
		声环境	（1）选用低噪声设备，从声源处降低噪声强度。
			（2）合理规划升压站平面布置，在噪声传播途径上，采取措施加以控制，尽可能将高噪声设备设置在密闭房间内。
			（3）合理布局站区，站区设计时考虑把低噪声或无噪声的建筑布置在外围，增加对高噪声源的声屏障效果。种植一定数量的阔叶乔木，以起到吸收车间内部噪音的传播，减少对环境的影响。
			（4）加强升压站运营管理。加强设备维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。
		固废	（1）生活垃圾由垃圾桶分类收集存放，及时清运至东瓜镇垃圾收集点，由环卫部门处置。
			（2）化粪池及一体化污水处理站污泥定期清掏后清运至光伏区农业及林业种植区做农作物及林木肥料。
			（3）废光伏组件由厂家检修人员检修更换后交由厂家回收处理。
			（4）含油抹布、废棉纱、手套与生活垃圾一同由当地环卫部门清运处置。

				（5）光伏区产生的废变压器油、升压站内产生的废变压器油以及事故废油采用专用容器收集暂存于危废暂存间内，委托有资质的单位进行处置。建立健全危废转移台账及三联单制度。
				（6）升压站内产生的废铅蓄电池、废弃电容器、废变压器收集暂存于危废暂存间内，委托有资质的单位进行处置。建立健全危废转移台账及三联单制度。
			水库	（1）运营期光伏板清洗废水用于光伏区下方植被绿化，不得外排；
				（2）光伏板清洗人员产生的生活垃圾不得随意乱丢乱弃，收集后定期清运至东瓜镇垃圾收集点，由环卫部门处置；
				（3）运营期用水采用水车从周边村庄拉运，不在水库内取水；
				（3）加强光伏板清洗人员的环境保护意识，禁止一切破坏水源的行为。
			农作物及林木	（1）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“农林光互补”光伏复合项目建设要求，
				（2）项目“农林光互补”方案优先采用乡土树种、草种以及比较耐旱耐瘠薄的树种。
			光污染	合理设计和安装太阳能光伏阵列，项目根据地形设计，调整合理的角度，将放射角度错开周围的村庄。
			环境风险	A、严格做好分区防渗工程，事故油池、危废暂存间须进行防渗处理，按重点防渗区进行建设，防渗技术要求为：防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s； B、购买的电气设备应在合格的正规厂家购买，并查看合格证书。 C、运营期定期检查各储存设施，避免出现泄漏等不良情况； D、危险废物的贮存严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 修改单和《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）的相关要求执行； E、加强对操作人员的岗位培训，建立健全的环保管理机制和各项环保规章制度，落实岗位环保责任制，加强环境风险防范工作，防止事故排放导致环境问题。
			电磁环境	建设单位应向周边居民宣传、贯彻电力设施保护法律、法规、规章。醒目位置设置安全警示图文标志，标明严禁攀登、线下高位操作应有防护措施等安全注意事项。加强变电站内设备日常管理和维护，使设备和线路保持良好运行状态。对进入或工作在电磁污染区域的人员，应加强个人防护，如穿有防护功能的工作服、戴具屏蔽功能的工作帽和眼镜等。工程建成后需进行竣工环保验收，若出现工频电场强度因畸变等因素超标，应分析原因后采取屏蔽等措施。
		服务期满		（1）掘除硬化地面基础，对场地进行恢复；恢复后的场地进行洒水和压实，以固结地表，防止产生扬尘和对土壤的风蚀。
				（2）拆除过程中尽量减小对土地的扰动，对于场区原有植被应予以保留；
				（3）对场地进行平整后覆土，并全面复垦。根据项目对地形地貌及景观的破坏程度，项目服务期满后，应设立专项资金，通过对场地进行封禁保育、适当选取乡土物种进行补种补植等措施，恢复场区生态环境。

其他

环境管理和环境监测

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。

1、环境管理计划

为加强项目施工期及运营期对项目的环境监管，建设单位应设 1 名环保工作人员，负责做好环境管理工作，加强环保法规和技术培训，组织落实各项环境保护措施，规范各项环境管理制度。项目环境管理计划见下表。

表 5-3　环境管理计划表

环境要素	环境保护措施与对策	执行单位	监管部门
大气环境	施工期：施工场地及车辆运输道路要及时设置洒水车洒水降尘。散体材料临时库内存放、露天存放应采用防尘网遮盖，运输车辆封闭式运输。 运行期：厨房油烟设抽排及净化系统（净化效率不低于 60%）处理后引至屋顶排放；　一体化污水处理站四周应加强绿化并于顶部设置排风扇。	建设单位及施工单位	楚雄州生态环境局楚雄市分局
水环境	施工期：施工废水设沉淀池收集沉淀后，全部回用于施工用水及场地洒水降尘。施工期地表径流经设置临时沉淀池沉淀后用于施工场地洒水降尘，剩余部分外排；施工人员生活废水经水桶收集后用于施工场地洒水降尘；施工期员工如厕设置旱厕。 运营期：光伏电池板清洗废水经光伏区下方排水沟收集后汇集至末端沉淀池沉淀处理后回用于光伏组件下方浇灌农作物及林木，不外排；办公生活区生活污水经油水分离池、化粪池及一体化污水处理系统处理达绿化回用标准后，非雨天全部回用于项目区绿化。		
生态环境	严格控制施工活动区域，用地范围内采取“农林光互补”方案恢复植被和提升景观；严禁盗猎、盗伐及乱砍滥伐行为，严格执行水土保持措施，施工结束后临建设施及时进行拆除、清理以及植被恢复。		
噪声	施工期：合理安排施工时间，严禁夜间施工，加强施工机械设备的管理和维护。对于接近村庄及居民区的施工现场应适当设置施工围挡；施工期于村庄主要出入口设置横幅提示；严格管控施工现场纪律。		

	运营期：加强升压站运营管理。加强设备维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。		
固体废弃物	施工期：土石方尽量回填利用，做到区域平衡；生活垃圾集中收集后送东瓜镇垃圾集中收集点由环卫部门统一处理。 运营期：生活垃圾统一集中收集后送东瓜镇垃圾集中收集点委托环卫部门清运处置；化粪池及一体化污水处理站污泥定期清掏后清运至光伏区林业种植区做林木肥料；站内标准化设置一间危废暂存间，废矿物油、废铅蓄电池、废电器、废变压器收集暂存在危废暂存间，委托有资质的单位清运处置，执行危废转移联单制度。		

2、环境监测计划

根据工程特点，对项目施工期及运行期主要环境影响要素及因子制定环境监测计划如下，为项目的环境管理提供依据。

表 5-4　环境监测计划表

时期	监测要素	监测地点	监测因子	监测频率	监测方法
施工期	噪声	各片区东、南、西、北施工场界	Leq	施工集中时开展 1 次，昼、夜间各测一次	按国家标准进行监测
	扬尘	各片区施工区下风向场界处	TSP	施工集中时开展 1 次	
营运期	废水	升压站污水处理系统进水口及出水口	BOD_5、氨氮、阴离子表面活性剂、总大肠菌群、总氯	每年监测一次	
	噪声	光伏区厂界外 1m 处、升压站东、南、西、北厂界外 1m 处	Leq	每年 1 次，每次昼、夜间各测一次	
	电磁辐射	在升压站内无进出线或远离进出线的围墙外且距离围墙 5m 处	工频电场强度（V/m）、工频磁感应强度（μT）	每四年监测一次	

3、环保设施竣工验收内容及要求

本次建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院生态环境主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行自主验收，编制验收报告。严格按环境影响报告表的要求认真落实“三同时 ”制度，明确职责，专人管理，切实做好环境管理和监测工作，保证环保设施的正常运行 ，项目竣工环境保护验

收通过后，建设单位方可正式投产运行。项目竣工环保验收内容及要求见下表。

表 5-5　　项目竣工环境保护验收内容及要求一览表

类别	污染源	污染物	环保治理措施内容	验收标准及要求
废气	食堂废气	油烟废气	经油烟净化处理设施处理后由屋顶高空排放	《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)
废水	升压站生活污水	COD 、BOD_5、氨氮	站内油水分离器、化粪池和地埋式一体化污水处理设施	处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工标准回用于绿化， 不外排
	光伏板清洗废水	SS	光伏电池板清洗废水经光伏区下方排水沟收集后汇集至末端沉淀池沉淀处理后回用于光伏组件下方浇灌农作物及林木，不外排。沉淀池 $2m^3$/个	不外排
噪声	光伏区箱变、升压站主变、人员活动	等效连续 A 声 级	选用低噪声设备，基础垫衬减振材料，墙体、房间和围墙隔声	场界噪声满足《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求
固体废物	升压站	生活垃圾	垃圾箱收集，统一收集后运至东瓜镇垃圾集中处置点委托环卫部门清运处置	不得随意丢弃
		化粪池及一体化污水处理站污泥	定期清掏做光伏区林木及农作物肥料	不得随意丢弃
		废变压器油	收集暂存于升压站内的危废暂存间内，集中后委托有危险废物处理资质单位处理	不得随意丢弃
		废铅蓄电池、废电器、废变压器	收集暂存于升压站内的危废暂存间内，集中后委托有危险废物处理资质单位处理	不得随意丢弃
	光伏场区	废旧光伏组件	收集暂存于升压站内的贮存间，由生产厂家统一回收	不得随意丢弃

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td></td><td></td><td>废弃电容器、废弃变压器</td><td>收集暂存于升压站内的危废暂存间内，集中后委托有危险废物处理资质单位处理</td><td>不得随意处置</td></tr>
<tr><td>电磁环境</td><td>升压站</td><td>工频电场强度、工频磁感应强度</td><td>电气设备集中布置，在设计中应按有关规 程采取一系列的控制 过电压、防治电磁感应场强水平的措施等</td><td>工频电场、工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT 的公众曝露控制限值的要求。</td></tr>
<tr><td>生态环境</td><td>光伏场区、升压站区</td><td>水土流失</td><td>不在用地范围外设置施工场地，减小影响区域；施工完成后及时进行场地平整，清除多余的土方和石料，严禁就地倾倒和覆压植被；裸露地面及时硬化或进行绿化恢复；服务期满后生态恢复。</td><td>不在用地范围以外施工，及时采取生态保护措施</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>环保投资</td><td>本项目计划总投资 26000 万元，环保投资估算为 72.97 万元，约占项目总投资的 0.28%，各分项投资详见表 5-6。</td></tr>
</table>

表 5-6 环境保护投资概算表

阶段	项目	单位	数量	建设内容	投资（万元）
水环境					
施工期	临时沉砂池	个	若干，总容积 250m³	光伏区、道路区、升压站，收集施工废水及地表径流	3
	截排水沟	米	若干		3
	胶桶	个	若干	容积 50L/个	0.1
运营期	化粪池	个	1	地埋，容积 2m³	2
	油水分离器	个	1	容积 0.5m³	0.1
	一体化污水处理设施	座	1	处理规模 2m³/d	5.0
固体废物					
施工期	垃圾桶	个	若干	临时办公生活区	0.05
运营期	垃圾桶	个	若干	升压站内	0.02
	危废暂存间	间	1	面积 15m²	3
	一般固废暂存间	间	1	面积 15m²	1
	事故油池	个	1	升压站内变压器附近设 1 个事故油池，容积为 30m³。	3
大气环境					
施工期	洒水车洒水降尘	辆	2	租用洒水车，用于防治施工期扬尘	4
	篷布遮盖运输物料、建筑材料	/	/	材料运输、材料临时堆存、土石方	2
运营期	抽油烟机	套	1	位于升压站内	0.5
	一体化污水处理站排风扇	个	1	一体化污水处理站顶部	0.2
噪声					
施工期	施工噪声	/	/	夜间禁止施工、选择低噪设备、施工围挡	20
运营期	升压站噪声	/	/	设备基础减震、围墙隔声、距离衰减	2
其他					
施工期	绿化	m²	400	升压站内	2
	农林光互补	m²	若干	范围为光伏阵列、场内道路、升压站进场道路、升压站等永久用地	20
运营期	消防水池	m³	20	升压站内	2
合计				/	72.97

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	光伏板高度按要求布设高度不低于2.5m，桩基列间距不小于4m，行间距不小于6.5m。禁止超计划占用土地和破坏植被。施工结束后必须对临时占地进行恢复，对升压站及检修道路进行绿化景观提升。	/	项目区的植被严禁破坏和砍伐；升压站种植绿化；光伏阵列、场内道路以及升压站进场道路、升压站等永久用地进行“农林光互补”植被恢复和景观提升	项目区的植被严禁破坏和砍伐；升压站种植绿化；光伏阵列、场内道路以及升压站进场道路、升压站等永久用地进行“农林光互补”植被恢复和景观提升
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	施工期设多个临时沉淀池用于施工废水及地表径流沉淀处理；施工期临时施工生活产生的洗手废水等用胶桶收集后回用于厂区洒水降尘	废水不外排	升压站内生活污水经油水分离器、化粪池、一体化污水处理设施处理后回用绿化；光伏组件清洗废水经沉淀池沉淀后用于光伏区下方农作物及林木绿化灌溉，不外排。	升压站内生活废水经一体化污水处理站处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工标准后回用于绿化，不外排。
地下水及土壤环境	/	/	严格做好分区防渗工程，事故油池、危废暂存间须进行防渗处理，按重点防渗区进行建设，防渗技术要求为：防渗层为至少1m厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或2mm厚高密度聚乙烯，或至少2mm厚的其它人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s。采购合格的电气设备，并参看合格证书。	严格做好分区防渗工程，事故油池、危废暂存间须进行防渗处理，按重点防渗区进行建设，防渗技术要求为：防渗层为至少1m厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或2mm厚高密度聚乙烯，或至少2mm厚的其它人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s。采购合格的电气设备，并参看合格证书。
声	①合理安排施工时	/	加强升压站运营管	厂界噪声达到

环境	间，禁止夜间施工；②对于接近居民区的光伏阵列基础施工时应注意设置施工挡墙围挡，并避免在中午等休息时段进行高噪声设备施工；③项目施工开始前应在相关的村庄出入口设置横幅提醒，避免施工纠纷；④优化施工方式，应科学合理地安排施工步骤，合理布置施工现场，高噪设备尽量布置于场地中央，避免在局部安排大量的高噪声设备，造成局部声级过高；⑤尽量采用低噪声施工机械，工程施工所用的施工机械设备应事先对其常规工作状态下的噪声进行测量，超过国家标准的机械应禁止入场施工；⑥运输车辆在进入施工区附近区域后，要适当降低车速，经过居民点时严禁鸣笛，做到文明行车；⑦加强对施工人员的管理，做到文明施工，避免人为噪声的产生。		理。加强设备维护，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。	GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》2类要求
振动	/	/	/	/
大气环境	施工过程租用洒水车洒水降尘；施工车辆运输加盖篷布；临时堆放的渣土有防尘措施并及时清运；建筑材料存放加盖苫布；	降低对项目区环境空气的影响，降低对运输道路周边村	安装油烟净化装置；一体化污水处理站顶部安装排风扇。	/

	施工结束后及时清理平整场地、及时实施地面绿化；施工运输车辆经过村庄应减速慢行，减少道路扬尘产生。	庄的环境影响。		
固体废物	施工人员生活垃圾经垃圾桶收集后清运至东瓜镇垃圾集中处置点委托环卫部门清运处置；建筑垃圾集中收并进行回收利用后，将无法回收利用的部分交由有资质的单位定期清运至指定地点处理；施工期土石方做到场内平衡。	/	生活垃圾由垃圾桶分类收集存放，及时清运至东瓜镇垃圾收集点，由环卫部门处置；化粪池及一体化污水处理站污泥定期清掏后清运至光伏区林业种植区做林木肥料。废光伏组件暂存在升压站一般固废储存室交由厂家回收处理。含油抹布、废棉纱、手套与生活垃圾一同由当地环卫部门清运处置。光伏区产生的废变压器油、升压站内产生的废变压器油、事故废油采用专用容器收集暂存于危废暂存间内，废铅蓄电池、废变压器等全部暂存于危废暂存间内委托有资质的单位进行处置。建立健全危废转移台账及三联单制度。	固废处置率 100%
电磁环境	①对平行跨导线的相序排列避免同相布置，减少同相母线交叉与相同转角布置； ②牢固各连接处。在设备的高压导电部件上设置不同形状和数量的均压环（或罩），以改善电场分布，并将导体和瓷件表面的电场控制在一定数值内，使它们在额定电压下，不发生电晕放电； ③采用管型母线，有	/	建设单位应向周边居民宣传、贯彻电力设施保护法律、法规、规章。醒目位置设置安全警示图文标志，标明严禁攀登、线下高位操作应有防护措施等安全注意事项。加强变电站内设备日常管理和维护，使设备和线路保持良好运行状态。对进入或工作在电磁污染区域的人员，应加强个人防护，如穿有防护功能	/

	效降低站内电磁影响； ④升压站内电气设备接地，站区地下设接地网，以减小电磁场场强； ⑤站内金属构件如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等均应做到表面光滑，尽量避免毛刺的出现； ⑥工程设计时，建议优化升压站电气设备布局，使主变及进出线路尽量远离居民点，减少对环境的影响。		的工作服、戴具屏蔽功能的工作帽和眼镜等。工程建成后需进行竣工环保验收，若出现工频电场强度因畸变等因素超标，应分析原因后采取屏蔽等措施。	
环境风险	/	/	A、严格做好分区防渗工程，事故油池、危废暂存间须进行防渗处理，按重点防渗区进行建设，防渗技术要求为：防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s； B、购买的电气设备应在合格的正规厂家购买，并查看合格证书。 C、运营期定期检查各储存设施，避免出现泄漏等不良情况； D、危险废物的贮存严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 修改单和《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）的相	/

			关要求执行； E、加强对操作人员的岗位培训，建立健全的环保管理机制和各项环保规章制度，落实岗位环保责任制，加强环境风险防范工作，防止事故排放导致环境问题。	
环境监测	施工高峰期对施工厂界进行监测	施工噪声满足GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》	对升压站厂界噪声、光伏区 50m 范围内声环境敏感目标定期进行监测；对升压站一体化污水处理设施进水口及出水口生活废水进行监测。	厂界噪声达GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》2类标准；生活废水处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工标准
其他	（1）执行国家环保“三同时制度”（污染防治设施与主体工程同时施工、同时设计、同时投入使用），认真做好施工期和运营期污染物防治工作； （2）建设完成后，办理排污许可、编制突发环境事件应急预案； （3）投入运行后，及时按照国环规环评[2017]4 号《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》中的相关规定要求开展自主竣工环境保护验收。 （4）加强各项环保设施的运行维护，确保废水不外排，废气、噪声达标排放及固体废物妥善处置，建立危废暂存间及台账管理。			

七、结论

1、评价结论

项目为光伏发电项目，采用的技术成熟、可靠。拟建项目不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区。本项目的建设符合当地社会经济发展规划，符合国家产业政策。所在区域环境质量现状满足环评要求，无环境制约因素。场址选择合理；项目在设计和施工过程中按可研、环评及水土保持方案提出的污染防治措施落实后，产生的环境影响满足相应环评标准要求，对当地声环境、大气环境、水环境及生态环境的影响很小，不会改变项目所在区域环境现有功能。从环保角度分析，项目建设是可行的。

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）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。

电磁环境环境影响专项评价

1 前言

本项目光伏发电工程直流侧安装容量 62MWp ，交流侧容量 52MWac (5.2 万千瓦)，属于集中式复合型中型并网光伏电站工程，项目位于楚雄市东瓜镇寨子水库附近的山坡上，本次项目在东南部光伏厂区周边选址建设 110kV 升压站 1 座，占地面积 4430m^2（含边坡），装设一台 55MVA 三相双绕组自然油循环风冷有载调压变压器，主变户外布置，110kV 配电装置采用户外 GIS 设备，以 1 回 110kV 向东南方向架空出线，采用线变组接线方式。

光伏区集电线路汇集电力后经过就地箱式变压器升压至 35kv，35kV 集电线路通过电缆分接箱以 3 回集电线路，共计 22.8km，输送至项目 110kv 光伏电站，经 110kV 升压站升压后，以 1 回 110kV 线路接入 220kV 紫溪变电站，线路长度约为 12km。该 110kV 出线 1 回线路由云南电网进行选址建设，本环评不进行评价，本次电磁环境影响评价仅针对项目 110kv 升压站进行评价。

本项目 110kv 升压站工程属于输变电工程，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》“五十五、核与辐射”第 161 小类“输变电工程”中“100kv 以下”不需要办理环评手续，因此，本次评价需要针对项目 110kv 升压站产生的电磁辐射影响进行评价，参照《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2020）中报告表“电磁环境影响专题评价”进行，其评价等级、评价内容与格式按照标准中有关电磁环境影响评价要求进行。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律法规及规范性文件

（1）《中华人民共和国环境保护法》（自 2015 年 1 月 1 日起施行）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）；

（3）《中华人民共和国电力法》（2018 年 12 月 29 日修正）；

（4）《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日施行）；

（5）《电力设施保护条例》（2011 年 1 月 8 日修订）；

（6）《建设项目环境影响报告表编制技术指南(生态影响类) (试行)》(环办环评 〔2020〕33 号，生态环境部办公厅 2020 年 12 月 24 日印发。

2.1.2 地方法规及规范性文件

（1）《中共云南省委、云南省人民政府关于加强环境保护的决定》（云发〔2006〕21 号，2006 年 12 月）；

（2）《云南省环境保护条例》（2004 年 6 月起实施）；

（3）《云南省建设项目环境保护管理规定》（云南省人民政府令第 105 号，2001 年 10 月 16 日发布，2002 年 1 月 1 日施行）；

2.1.3 技术导则及规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

（2）《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；

（3）《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)；

（4）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；

（5）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）；

（6）《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ 705-2020）。

2.1.4 建设单位提供的相关材料

（1）《楚雄市孔家庄 52MW 光伏发电项目可行性研究报告》 (2022 年 5 月，中国电建集团昆明勘测设计院有限公司)；

（2）《楚雄孔家庄 52MW 光伏发电项目光伏区、升压站初步设计说明书》；

（3）项目施工总布置图。

2.2 环境影响因素识别内容

运行期：电磁环境影响

110kV 升压站因高电压和高电流作用会产生工频电场、工频磁场影响。

2.3 评价因子及评价标准

2.3.1 评价因子

升压站内的高压线及电气设备附近因高电压、大电流而产生较强的工频电场和工频磁场，其来源主要是站内各种变电设备、导线、金具、绝缘子串等带电运行设备。同时，运行中的输电线路由于交变电流的连续变化，导线周围会形成一定强度的工频电场，产生一定的磁感应强度。顺着导线方向以及通过空间垂直导线方向朝着升压站外传播高频干扰波。

工频即指工业频率，我国输变电工业的工作频率为 50Hz，工频电场、工频磁场即指以 50Hz 交变的电场和磁场。升压站的工频电场和工频磁场强度一般随电压等级的增高、主变容量的增大、进出线回数的增加影响增大，同时；变电站类型的不同其电磁影响对周围环境的影响程度也不尽相同，户外式影响一般大于户内式及地下式。

本项目升压站电磁环境污染因子为工频电场、工频磁场。

表 2-1　项目环境影响评价内容和评价因子

时段	环境要素	评价因子	
		现状评价因子	预测评价因子
运营期	电磁环境影响	工频电场强度（V/m） 工频磁感应强度（μT）	工频电场强度（V/m） 工频磁感应强度（μT）

2.3.2 评价标准

根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)，本工程工频电、磁场频率 f 取值为 0.05kHz，因此电场强度执行 200/f 标准(f 为频率，下同)，磁感应强度执行 5/f 标准。因此，本项目以 4000V/m 作为电场强度控制限值，以 100uT 作为磁感应强度控制限值。项目环评具体标准及限值详见下表 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)
0.025kHz~1.2kHz	200/f	5/f
	4000 V/m（4kV/m）	100μT（0.1mT）
注：频率 f 的取值为 0.05kHz；		

2.4 评价工作等级及范围

2.4.1 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导 则输变电》(HJ24-2020），项目电磁环境评价等级依据见表 2-3。

表 2-3　项目电磁环境评价等级判定表

分类	电压等级	工程	条件	评价等级
交流	110kV	变电站	户内式、地下式	三级
			户外式	二级

本项目拟建的 110kv 升压站为户外式，故电磁环境影响评价等级为二级。

2.4.2 评价工作范围

项目升压站电压等级为 110kv，参照《环境影响评价技术导则　输变电》（HJ24-2020）表 3，项目电磁环境评价工作范围依据见表 2-4。

表 2-4　项目电磁环境评价工作范围判定表

分类	电压等级	评价范围
		变电站
交流	110kV	站界外 30m

2.5 评价内容

本次评价重点是根据国家颁布的有关标准，对工程运行期间升压站可能对环

境产生的电磁影响进行预测、分析和评价，针对升压站电磁辐射可能产生的污染，提出相应的污染防治与减缓措施。

2.6 保护目标

根据现场调查，项目拟建 110kv 升压站周边最近的居住、学习、办公、医疗等场所为东南方向 300m 以外的张宗坝。升压站站界外 30m 范围内，现状均为灌木林地及荒草地，无住宅、学校、医院、办公楼等有公众居住、工作或学习的建筑物。因此，项目评价范围内无电磁环境保护目标分布。

3 电磁环境现状

为了解本项目升压站所在区域电磁环境质量现状，建设单位委托云南晟蔚环保科技有限公司于 2022 年 8 月 31-9 月 1 日对本项目升压站拟建区域进行了现状监测。

3.1 监测项目

工频电场、工频磁场：距离地面 1.5m 高处工频电场强度、工频磁感应强度。

3.2 监测频次

每个监测点连续测 5 次，每次监测时间不少于 15 秒，并读取稳定状态的最大值。

3.3 监测方法

工频电场及工频磁场监测方法执行《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)。

3.4 监测时间及监测条件

监测时间：2022 年 8 月 31-9 月 1 日。天气：晴，温度 23.9℃，湿度 71.6%，风速 0~2m/s。

3.5 监测仪器

电磁环境现状监测仪器情况见表 3- 1。

表 3-1 电磁环境现状监测仪器

仪器名称及型号	设备编号	检出限	检定/校准 证书编号	检定/校准有效日期
NBM-550 电磁辐射分析仪/EHP-50F 探头	G-0368/000WX51107	EHP-50F 探头测量频率范围 1Hz-400kHz；电场强度测量范围： 5mV/m-1kv/m；磁感应强度测量范围：0.3nT-100nT（低场强）	JL220885324	2022 年 5 月 24 日~2023 年 5 月 23 日

3.6 监测点位及布点方法

(1)监 测 点 位

在升压站拟建场址中心布设 1 个监测点，具体监测点位见图 3- 1。

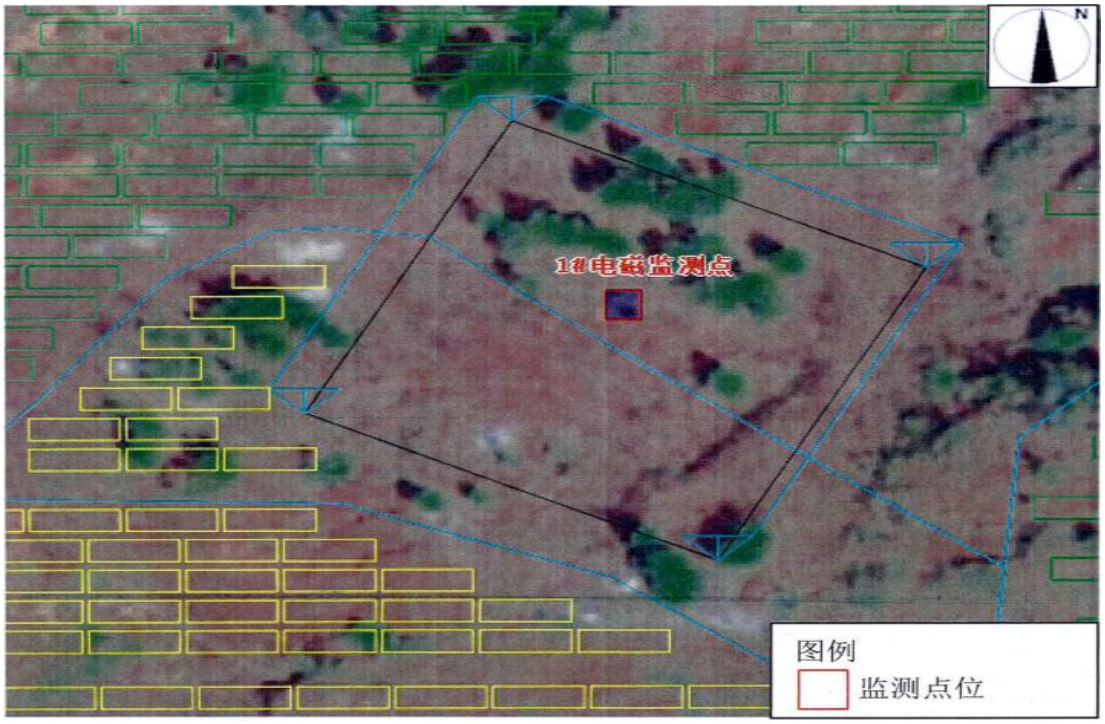


图 3-1　拟建升压站四周电磁辐射检测点位示意图

(2)布 点 方 法

本项目为新建工程，现状监测在拟建升压站中心点进行布点。

3.7 监测结果

拟建升压站区域内工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果如表 3-2 所示：

表 3-2　本项目升压站拟建区域工频电磁场环境监测结果

序号	监测点位描述	电场强度(V/m)	磁感应强度(μT)
1	拟建 110kV 升压站站址中心	1.189±0.024	0.0418±0.0019

由监测结果可以看出，拟建升压站区域工频电场强度现状监测值为 1.165V/m~1.213V/m，工频磁感应强度现状监测值为 0.0399~0.0437μT，均满足《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)中表 1 公众曝露控制限值要求，即电场强度 4000V/m、磁感应强度 100μT，区域电磁环境质量现状良好。

4 电磁环境影响预测与评价

4.1 预测方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》 (HJ24-2020)，本项目电磁环境影响评价等级为二级，可采用类比分析的方式预测运行中产生的电磁环境影响。

4.2 类比对象的选择

选取与本工程 110kV 升压站的规模、电压等级、容量、总平面布置及环境条件等因素相似的已通过竣工环境保护验收的《江西大唐国际新能源有限公司安福枫田、平都光伏发电项目 110kV 升压站工程建设项目》作为类比分析对象，本工程变电站与类比江西大唐国际新能源有限公司安福枫田、平都光伏 110kv 变电站的类比情况见表 4-1。

表 4-1　　变电站类比可比性分析表

类比项目	本项目 110kV 升压站	江西大唐国际新能源有限公司安福枫田、平都光伏 110kV 升压站	可比性
电压等级	110kV	110kV	相同
占地面积	4430m^2	6808m^2	本工程占地面积较类比站占地面积小，影响范围更小。
出线	1 回 110kV 线路	1 回 110kV 线路	相同
主变压器容量	1×55MVA	1×80MVA	本工程升压站主变容量较小，类比对象主变容量较本工程主变容量大，能够保守的反映本工程的电磁环境影响。
主变布置	户外布置	户外布置	相同
配电装置	户外 GIS 式	户外 GIS 式	相同
平面布置	主变位于站区中部	主变位于站区北侧	本工程主变压器位置较居中，类比对象偏向一侧，能够从北侧电磁辐射监测结果直观反映电磁强度
站址区域地形	平地	平地	相同
环境条件	周围无其他同类电磁污染源	周围无其他同类电磁污染源	相同

拟建升压站与类比升压站平面布置对比情况见图 4- 1 和图 4-2。

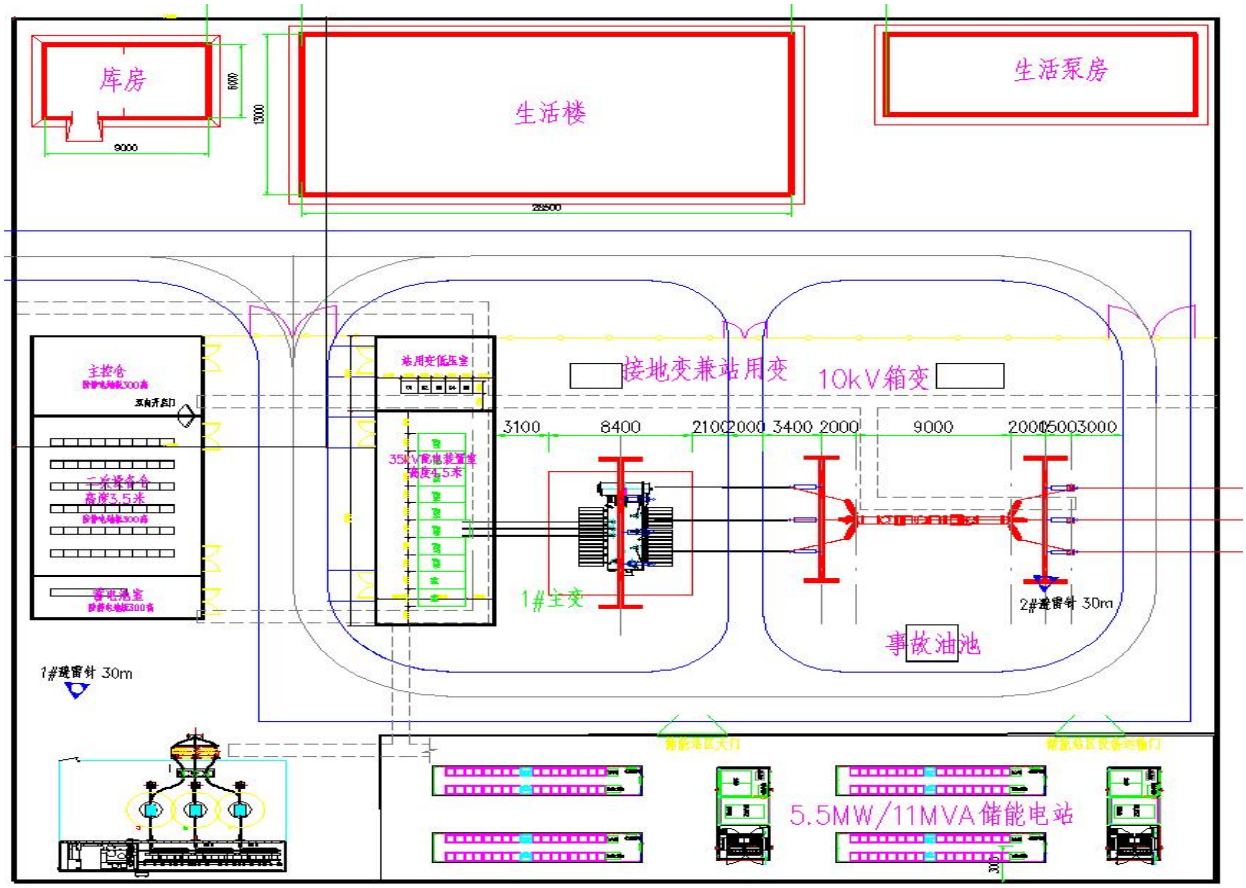


图 4-1　　本项目拟建升压站平面布置示意图

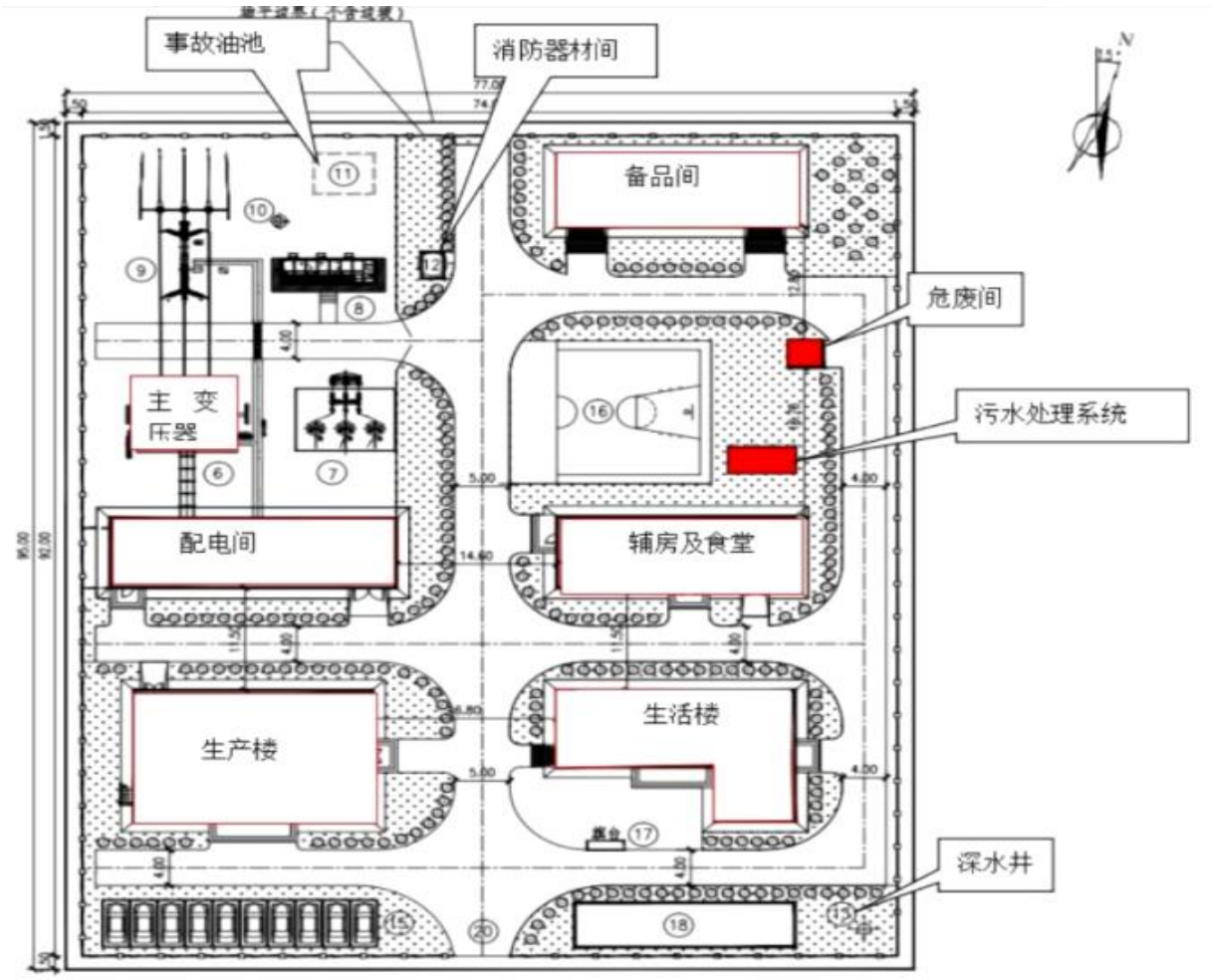


图 4-2　　类比升压站平面布置示意图

（1）类比源强的合理性

由于变电站对周围环境的工频电场影响主要取决于变电站主变台数及容量、出线电压及平面布置等。由表 4-1 可知， 类比对象 1 台 80MVA 主变压器电压高于本项目拟建升压站 1 台 55MVA 主变压器容量；类比对象出线电压与本项目拟建升压站相同，出线回数与本项目拟建升压站相似，故从源强角度分析，江西大唐国际新能源有限公司安福枫田、平都光伏 110kv 变电站可以作为本项目的类比对象。

（2）类比监测点位的合理性

由图 4-1 和图 4-2 对比可知，类比站逆时针方向旋转约 90°后与拟建站平面布置近似一致。故类比站东围墙的现状监测值可以类比拟建站北围墙的电磁环境影响值；类比站南围墙的现状监测值可以类比拟建站东围墙的电磁环境影响值；类比站西围墙的现状监测值可以类比拟建站南围墙的电磁环境影响； 类比站北围墙的现状监测值可以类比拟建站西围墙的电磁环境影响值。

4.3 类比对象的可比性分析

由表 4- 1 得知，本项目 110kV 升压站建成后与类比对象 110kV 升压站电压等级、主变布置、110kV 配电装置布置、平面布置基本相似，主变容量较类比站稍小，站址区域地形差别不大。因此，本环评选择江西大唐国际新能源有限公司安福枫田、平都光伏 110kv 升压站作为本工程的类比分析变电站是可行的。

4.4 类比监测

（1）类比监测因子

工频电场、工频磁场。

（2）监测方法及仪器

监测方法：采用《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013) 中规定的方法进行。

监测仪器：

①名称：场强仪；

②型号/规格：SEM-600/LF-04

③器具编号：I-1200&S-0203（F127）校准单位：华南国家计量测试中心；

④校准证书号：XDdj2022-01496；

⑤有效期至： 2022-04-19 至 2023-04-18；

⑥校准单位：中国计量科学研究院。

（3）监测布点

布点原则见表 4-2，监测布点图详见图 4-3。

表 4-2 布点原则一览表

项目	布点原则
升压站厂界	根据现场测试条件，原则上每侧厂界至少布设 1 个测点。测点位置选择在无进出线或远离进出线（距离边导线地面投影不少于 20m）的围墙外且距离围墙 5m 处布置，测点高度为距地面 1.5m 高度处。
建（构）筑物	①在建（构）筑物外监测，应选择在建筑物靠近输变电工程的一侧，且距离建筑物不小于 1m 处布点。②在建（构）筑物内监测，应在距离墙壁或其他固定物体 1.5m 外的区域处布点。如不能满足上述距离要求，则取房屋立足平面中心位置作为监测点，但监测点与周围固定物体（如墙壁）间的距离不小于 1m。③在建（构）筑物的阳台或平台监测，应在距离墙壁或其他固定物体（如护栏）1.5m 外的区域布点。如不能满足上述距离要求，则取阳台或平台立足平面中心位置作为监测点。

综上，本项目类比站监测断面布点：布设在 110kV 升压站厂界四周。

类比站厂界监测布点图见图 4-3。

图 4-3　　类比站厂界监测布点图

(4)监测时间及测量环境

测量时间：2022 年 7 月 24 日-7 月 25 日。

监测环境：晴天，环境湿度为 50%~55%，温度 28~38℃，风速 1.0-1.2m/s。

(5)监测期间运行工况

类比变电站监测时主变均正常运行，运行工况见表 4-3。

表 4-3　　类比变电站主变运行工况

名称	电压(kV)		电流（A）		有功功率(MW)		无功功率(Mvar)
	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	
1#主变	114.1	114	44.40	44.38	8.8	8.6	0

(6)类比测量结果

类比升压站实测结果见表 4-4，数据来自于《江西大唐国际新能源有限公司安福枫田、平都光伏发电项目 110kv 升压站工程建设项目竣工环境保护验收调查表》。

表 4-4　　类比升压站工频电场、磁感应强度类比监测结果

点位编号	测点位置	测量值	
		工频电场强度**(kV/m)**	工频磁感应强度**(μT)**
1	安平升压站南侧围墙外 5m 处	6.10	0.019
2	安平升压站西侧围墙外 5m 处	15.96	0.046
3	安平升压站北侧围墙外 5m 处	200.4（主变出线侧）	0.087
4	安平升压站东侧围墙外 5m 处	1.33	0.142
公众曝露控制限值		4000	100

(7)类比结果分析

①类比结果规律性分析

由表 4-4 可知，类比站厂界电场强度为 1.33kV/m~200.4kV/m；工频磁场强度为 0.019μT~0.142μT。各点测值均满足 4kV/m 和 100μT 的公众曝露控制限值。由于主变压器及出线侧位于北侧，最大值出现在距北侧围墙外 5m 处。

根据类比站平面布置图，北侧监测点距离主变最近，其次为西侧、南侧，东侧较远，对照电场强度监测结果分别为 200.4、15.96、6.10、1.33，由此得出随距离衰减，电场强度会随之减弱。

②类比预测分析结果

根据上述类比结果分析，本项目 110kV 升压站建成投运后产生的工频电场强度和工频磁感应强度均能满足《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014) 4000V/m 和 100μT 公众曝露控制限值。由于主变压器及出线侧位于东侧，最大值出现在距东侧围墙外 5m 处。工频电场强度和工频磁感应强度随远离主变压器及出线侧而减弱。

5 电磁环境保护对策措施

（1）升压站内电气设备接地，站区地下设接地网，以减小电磁场场强。

（2）站内金属构件如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等均应做到表面光滑，尽量避免毛刺的出现。

（3）应保证升压站内所有高压设备、建筑物钢铁件均接地良好，所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密，以减小因接触不良而产生的火花放电。

（4）工程设计时，建议优化升压站电气设备布局，使主变及进出线路尽量远离居民点，减少对环境的影响。

（5）工程建成后需进行竣工环保验收，若出现工频电场强度因畸变等因素超标，应分析原因后采取屏蔽等措施。

6 电磁环境影响分析结论

在满足本报告提出的环保措施的前提下，本工程 110kV 升压站产生的电磁环境影响能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m 和 100μT 公众曝露控制限值。工频电场强度和工频磁感应强度最大值出现在距东侧围墙外 5m 处，本工程周边最近居民区位于东南侧 300m 处，产生的工频电场强度和工频磁感应强度随距离衰减后对其影响较小，能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 公众曝露控制限值要求，从电磁环境影响角度分析，本工程的建设是可行的。

委 托 书

楚雄硕利环境技术咨询有限公司：

兹委托你单位对我公司孔家庄 52MW 光伏项目进行环境影响评价，编制建设项目环境影响评价报告表，以便我方上报审批，评价内容按《环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》及《环境影响评价技术导则》要求执行，相关内容以合同为准。

特此委托！

委托单位：楚雄兴楚新能源开发有限公司

2022 年 8 月 5 日

环评技术服务协议书

编　号

项目名称	孔家庄 52MW 光伏项目
项目内容及技术要求	根据环境影响评价技术导则及环评审批原则的相关要求，编制《孔家庄 52MW 光伏项目环境影响报告表》，为项目的审批及环境管理提供技术支持。
委托方的职责	1.根据服务方开具的资料清单，及时提供准确、真实的项目相关资料；委托方审核服务方编制的环评报告中引用委托方的资料与数据是否有误，并出具审核确认书（详见附件）。 2.为服务方的现场探勘工作提供便利条件。 3.提供环评工作经费。
服务方的职责	1.在双方约定的期限内向委托方提交该项目环境影响报告表 5 份。 2.完成双方约定的其它服务内容。 3.对委托方提供的技术生产资料、经营、工艺方案等保密工作承担保密责任。
项目完成期限及咨询费用	1. 在本协议生效且委托方提供完整的项目资料的情况下，服务方将于 30 个工作日内提交该项目环境影响报告表；(注：报告表原则上为 30 个工作日，表加专题原则上为 45 个工作日；如需进行现状监测等特殊情况可视情况适当延长)。 2.经双方友好协商，本次环评工作经费为￥ 6000.00 元人民币（大写）陆仟元整，费用由委托方在取环评报告时一次性付清。 本协议一式二份，委托方、服务方各一份。

委托方：楚雄兴楚新能源开发有限公司 法定代表人签字(盖章)：赵海清 2022 年 8 月 5 日	服务方：楚雄硕利环境技术咨询有限公司 法定代表人签字(盖章)：李金 2022 年 8 月 5 日

楚雄硕利环境技术咨询有限公司项目进度跟踪单

项目名称	孔家庄 52MW 光伏项目
建设内容	本项目总占地面积为 760443m²（1140.7 亩），项目安装容量 62MWp，额定容量 52MWac，电站光伏阵列单元由太阳能电池板、阵列单元支架组成。电池组件选用 610Wp 单晶硅双面电池组件，电站安装 102336 块电池板，安装方式为全固定式支架安装，支架倾角 19°。逆变器选用 196kW 组串式逆变器，共计 4264 个组串，266 台 196kW 组串式逆变器。电站由 2 个 1MW 光伏子方阵、1 个 1.25MW 光伏子方阵、3 个 1.6MW 光伏子方阵、4 个 2.0MW 光伏子方阵、1 个 2.5MW 光伏子方阵、10 个 3.15MW 光伏子方阵共计 21 个方阵组成，每个发电子系统配置 1 台就地升压变，共计 21 台；6/7/8 台 35kV 就地升压变在高压侧并联为一个回路形成 1 回集电线路，共计 3 回进线接入光伏电站新建的 110kV 升压站。
建设单位	楚雄兴楚新能源开发有限公司
合同签订时间	2022 年 8 月 5 日
建设单位提供可研报告等材料的时间	
现场踏勘时间	2022 年 8 月 6 日
现状监测时间	
项目组初审完成时间	2022.9.26
部门内审完成时间	2022.9.27
总工办审核完成	2022 年 9 月 28 日
初审稿完成提交建设单位时间	2022 年 10 月 20 日
环评文件技术评审会议时间	年 月 日
技术评审会后提交修改稿时间	年 月 日
环评文件技术复审会时间	/
技术复审会后提交报批稿时间	/

楚雄硕利环境技术咨询有限公司内部审核单

项目名称	孔家庄 52MW 光伏项目	文件类型	报告表
负责工程师	郑强	参与编制人员	程[illegible]敏、[illegible]、[illegible]

初审意见

1、完善项目符合性分析；
2、核实完善项目区地表水环境；
3、完善项目生态环境保护措施。

审核意见	修改完成后报工程师审核		
审核人	邵媛	日期	2022.9.26

工程师审核意见

审核意见	已按要求修改，同意上报审批。		
审核人	郑强	日期	2022.9.27

审定意见

审定人	梁健	日期	2022.9.28

统一社会信用代码
91532301MA7CJAE35B

营业执照

扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名　　称　楚雄兴楚新能源开发有限公司

类　　型　有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）

法定代表人　赵海涛

经营范围　许可项目：发电业务、输电业务、供（配）电业务（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：发电机及发电机组制造；风力发电机组及零部件销售；风力发电技术服务；太阳能发电技术服务；风电场相关系统研发；电机及其控制系统研发；发电机及发电机组销售；机械电气设备销售；风电场相关装备销售；光伏设备及元器件销售；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

注册资本　伍佰万元整

成立日期　2021年11月04日

营业期限　2021年11月04日至 长期

住　　所　云南省楚雄彝族自治州楚雄市楚雄彝族自治州 楚雄市 鹿城镇阳光大道楚风苑东侧中小企业服务中心二楼2-102

登记机关　楚雄市行政审批局

2021 年 11 月 4 日

国家企业信用信息公示系统网址：http://yn.gsxt.gov.cn

请于每年1月1日-6月30日在国家企业信用信息公示系统（云南）报送上一年度年报并公示。当年设立登记的，自下一年起报送并公示。逾期未年报的，将依法处理。

国家市场监督管理总局监制

云南省固定资产投资项目备案证

填报单位：楚雄兴楚新能源开发有限公司　　备案申报时间：2022年03月29日

项目单位基本情况	*单位名称	楚雄兴楚新能源开发有限公司		
	单位类型	有限责任公司		
	证照类型	统一社会信用代码	证照号码	91532301MA7CJAE35B
	*法定代表人（责任人）	赵海涛	固定电话	13792291855
	项目联系人	李长军	移动电话	13792291855
项目基本情况	*项目名称	孔家庄52MW光伏项目		
	建设性质	新建		
	所属行业	电力		
	*建设地点详情	楚雄市苍岭镇、东瓜镇等区域		
	*项目总投资及资金来源	项目估算总投资【26000】万元，其中：自有资金【0】万元，申请政府投资【0】万元，银行贷款【0】万元，其他【26000】万元；		
	拟开工时间（年月）	2022年06月	拟建成时间（年月）	2022年12月
	*主要建设内容及规模	2022年3月10日楚雄市人民政府与浙江运达风电股份有限公司签订《楚雄市农业光伏电站建设项目 投资开发协议》。楚雄兴楚新能源开发有限公司是浙江运达风电股份有限公司在楚雄市成立的全资子公司，拟新建孔家庄52兆瓦光伏发电项目，包括光伏组件、光伏逆变器、支架的安装及升压站、外送线路的建设。		
声明和承诺	填报信息真实	√保证提供的项目相关资料及信息是真实、准确、完整和合法的，无隐瞒、虚假和重大遗漏之处，对项目信息的真实性负责，如有不实，我单位愿意承担相应的责任，并承担由此产生的一切后果。		
备注	项目单位告知信息完整 （无需补正，出具备案证明）			

填写说明：1. 请用“√”勾选“□”相应内容。
2. 表中“*”标注事项为构成备案项目信息变更的重要事项。
3. 表格中栏目不够填写时可在备注中说明。

备案机关确认信息	楚雄兴楚新能源开发有限公司（单位）填报的 孔家庄52MW光伏项目 （项目）备案信息已收到。根据《企业投资项目核准和备案管理条例》、《云南省企业投资项目核准和备案管理办法》及相关规定，已完成备案。 备案号【项目代码】：2204-532301-04-01-137860 若上述备案事项发生重大变化，或者放弃项目建设，请你单位及时通过投资项目在线审批监管平台告知备案机关，并办理备案信息变更。 备案机关：楚雄市发展和改革局 2022年04月21日

项目登记信息变更记录

序号	变更项	变更前信息	变更后信息	变更时间
1	项目总投资及资金来源	项目总投资额【33800】万元，其中：银行贷款【0】万元,政府投资【0】万元，自筹资金【0】万元，其他资金【33800】万元；	项目总投资额【26000】万元，其中：银行贷款【0】万元,政府投资【0】万元，自筹资金【0】万元，其他资金【26000】万元；	2022-07-06

注：

1. 备案表根据备案者基于真实性承诺提供的项目备案信息自动生成，仅表明项目已依法履行项目信息告知的备案程序，不构成备案机关对备案事项内容的实质性判断或保证。

2. 备案号“【】”内代码为投资项目在线审批监管平台赋码生成的项目唯一代码，可通过平台（http://39.130.181.35/）使用项目代码查询验证项目备案情况，有关部门统一使用项目代码办理相关手续。

固定资产投资项目

2204-532301-04-01-137860

（扫描二维码，查看项目状态）

填写说明：1. 请用“√”勾选“□”相应内容。
2. 表中“*”标注事项为构成备案项目信息变更的重要事项。
3. 表格中栏目不够填写时可在备注中说明。

云南省能源局文件

云能源水电〔2022〕176号

云南省能源局关于印发云南省2022年新能源建设方案的通知

各州、市能源主管部门：

按照省委、省政府关于打造绿色能源强省决策部署和加快新能源项目开发的工作要求，为进一步提高全省能源安全保障能力，现将《云南省2022年新能源建设方案》予以印发，请认真贯彻执行。

云南省能源局

2022年7月22日

云南省2022年新能源建设方案

按照省委、省政府关于打造绿色能源强省决策部署和《云南省人民政府印发关于加快光伏发电发展若干政策措施的通知》（云政发〔2022〕16号）工作要求，为保障全省能源安全稳定供应，力争2022年新开工新能源项目2000万千瓦，推动绿色能源与绿色先进制造深度融合，经与省级有关部门充分研判要素保障和接网消纳条件，制定本方案。

一、建设规模和布局

2022年全省加快推动开工新能源项目355个，装机3200.54万千瓦，其中：光伏项目350个，装机3165.04万千瓦；风电项目5个，装机35.5万千瓦；除迪庆州外，全省其他州、市均有布局。确保年度开发新能源规模1500万千瓦以上，力争达2000万千瓦。

二、项目开发原则

（一）**能开全开，能快尽快**。为保障全省能源安全和稳定经济大盘，有力支撑经济社会发展，对纳入规划并进入全省统一管理的项目库的项目，可推动项目前期研究；列入年度建设方案的项目，加快推进项目开发建设。

（二）**依法依规，科学有序**。充分发挥可再生能源发展“十四五”规划和新能源资源“一图一库”的统筹引领作用，根据资源、

用地、用林、接网消纳能力等，合理确定年度开发规模和布局。

（三）**加强统筹，集中开发**。按照集中开发、规模化开发原则，科学合理布局、规范开发行为、实现高效开发，提高云南省新能源项目开发建设的综合效益和效率；省级统筹光伏项目优先纳入年度建设方案。

（四）**多能互补，协同发展**。结合国家按流域开发新能源项目的有关要求，深度挖掘水风光出力互补的组合优势，充分发挥大型水电、火电基地的调节能力，积极推动多能互补基地项目建设。

（五）**生态优先，绿色发展**。在项目开发中，坚持绿色发展，项目严格避让永久基本农田、生态保护红线，符合国土空间规划要求，严格进行要素审批，认真落实生态保护各项措施。

三、时间计划

光伏项目按照云政发〔2022〕16号文件关于限期完成项目建设的有关要求执行，2022年8月前完成项目备案，2022年10月前全面开工建设。装机规模10万千瓦及以下项目，2023年4月前应具备投产条件；10万千瓦以上项目，2023年6月前应具备投产条件。全容量并网时间不得超过2023年12月底。

风电项目2022年11月底前具备核准条件，2023年7月前全面开工建设。

四、项目管理与实施

（一）**项目动态管理**。按照“自下而上申报，逐级论证评估”的原则，省级对各州、市上报的新能源项目进行综合评估，对具备开工条件且可实现同步接网消纳的项目，优先纳入年度建设方案。对未纳入年度建设项目清单的，在同时具备要素保障和接网消纳条件下，适时增补。

（二）**市场化资源配置**。充分发挥资源优势，坚持市场化配置资源，组织市场主体依法依规参与资源配置，通过公开、公平竞争方式确定项目业主。

（三）**核准与备案**。光伏发电项目实行属地备案制度，县（区）备案机关应加强对光伏项目备案的监管，不符合法律法规、发展规划、产业政策及有关环保等要求的项目不得备案。风电项目核准按照省人民政府发布的《政府核准的投资项目目录》执行。

（四）**接网与消纳**。电网企业要加快项目配套接网工程建设，与项目建设做好充分衔接，实现同步并网、就近接入、就地消纳。优先由电网企业承建配套接网工程，对电网企业建设有困难或规划建设时序不匹配的新能源配套送出工程，允许发电企业投资建设，缓解新能源快速发展并网消纳压力。

五、监督与调度

省发展改革委、省能源局加强工作统筹，联合省级相关部门，指导州、市人民政府共同做好项目实施的督促和监管工作。对项目前期工作、投资进度、项目和配套接网工程建设、存在困难和

问题等实行定期调度。

六、工作要求

（一）**切实加快项目建设**。省能源局配合省发展改革委负责全省新能源资源开发的统一管理、合理布局，项目所在地有关州、市人民政府负责组织实施。各州、市能源主管部门要将加快推进2022年新能源项目作为稳住经济大盘、保障能源安全的重要举措，指导督促项目业主尽快完项目设计、招投标、工程施工等工作。

（二）**确保工程建设安全**。各州、市要全面落实属地安全监管责任，强化落实项目法人在工程建设和运营管理过程中的主体责任，严格施工和安全管理，确保项目高质量、安全建设。

（三）**加强廉政风险防控**。强化廉政风险防控，严禁市场主体采取不正当手段获取项目建设、投资资格，严禁倒卖指标行为。项目所在州、市与市场主体，市场主体与项目建设各方应签订廉政合同并严格履约。

（四）**营造一流营商环境**。各州、市要进一步为新能源项目开发建设优化营商环境，不得附加不合理费用和捆绑额外条件，增加投资企业非工程建设成本。

附件：云南省2022年新能源项目建设清单

抄送：省发展改革委、省自然资源厅、省生态环境厅、省水利厅、省林草局，云南电网公司。

云南省能源局办公室　　2022 年 7 月 22 日印发

云南省2022年新能源项目建设清单

序号	州市	县/市/区	项目名称	容量（万千瓦）	类型	场址中心点坐标	
						E	N
7	保山市	隆阳区	蒲缥光伏发电建设项目	13.80	光伏	98.9933	25.0554
8	保山市	隆阳区	秀岭光伏发电建设项目	5.00	光伏	99.3245	25.0235
9	保山市	隆阳区	杨柳光伏发电建设项目	18.00	光伏	98.9194	25.2801
10	保山市	隆阳区	鱼和光伏发电建设项目	22.00	光伏	98.9588	25.1175
11	保山市	施甸县	大汪塘光伏电站	3.50	光伏	99.1153	24.2894
12	保山市	施甸县	郭家寨光伏电站	3.00	光伏	99.0586	24.3940
13	保山市	施甸县	邱家寨光伏电站	4.50	光伏	99.1040	24.3505
14	保山市	施甸县	王家寨光伏电站	5.50	光伏	99.0705	24.3610
15	保山市	施甸县	风吹山风电场	7.70	风电	99.2745	24.7365
（六）	**楚雄州小计**			**556.46**			
1	楚雄州	楚雄市	回龙光伏电站	5.00	光伏	101.3971	25.1818
2	楚雄州	楚雄市	九迤光伏电站	3.00	光伏	100.9230	25.0469
3	楚雄州	楚雄市	孔家庄光伏电站	5.20	光伏	101.6736	25.0229
4	楚雄州	楚雄市	柳树冲光伏电站	12.00	光伏	101.5280	25.1273
5	楚雄州	楚雄市	罗杞打光伏电站	6.00	光伏	101.5213	24.8434
6	楚雄州	楚雄市	太苏石头光伏电站	10.50	光伏	101.6644	25.1092

云南省2022年新能源项目建设清单

序号	州市	县/市/区	项目名称	容量（万千瓦）	类型	场址中心点坐标	
						E	N
7	楚雄州	楚雄市	王三冲光伏电站	2.40	光伏	101.6124	25.1098
8	楚雄州	大姚县	大平地光伏电站二期	10.00	光伏	101.6105	25.6230
9	楚雄州	大姚县	老西山风电场	10.00	风电	101.2361	25.7083
10	楚雄州	大姚县	李家庄光伏电站	10.00	光伏	101.1299	25.8098
11	楚雄州	大姚县	石板箐光伏电站二期	20.00	光伏	101.6431	25.7874
12	楚雄州	大姚县	坛罐窑光伏电站	6.00	光伏	101.5714	25.7549
13	楚雄州	大姚县	向阳村光伏电站	4.00	光伏	101.5386	25.6561
14	楚雄州	大姚县	小黑箐光伏发电项目	5.00	光伏	101.2176	25.6621
15	楚雄州	禄丰县	朝阳村光伏电站	4.00	光伏	101.9058	25.0254
16	楚雄州	禄丰县	高峰能源光伏电站	12.00	光伏	101.8090	25.2953
17	楚雄州	禄丰县	老半山光伏电站	4.00	光伏	101.7083	25.3507
18	楚雄州	禄丰县	老延家光伏电站	3.50	光伏	101.7683	25.4141
19	楚雄州	禄丰县	鲁家菁光伏电站	4.00	光伏	102.0901	24.9436
20	楚雄州	禄丰县	麦子地光伏电站	2.56	光伏	102.3153	25.3000
21	楚雄州	禄丰县	桃园光伏电站	22.00	光伏	102.1701	25.1519
22	楚雄州	禄丰县	喜鹊窝光伏电站	3.00	光伏	102.7308	25.3105

云南省2022年新能源项目建设清单

序号	州市	县/市/区	项目名称	容量（万千瓦）	类型	场址中心点坐标	
						E	N
23	楚雄州	禄丰县	小松棵光伏电站	7.00	光伏	102.3658	25.3735
24	楚雄州	禄丰县	矣得乐光伏电站	8.50	光伏	101.7545	25.4098
25	楚雄州	牟定县	安乐乡光伏电站	4.00	光伏	101.7942	25.5567
26	楚雄州	牟定县	白草地光伏电站	3.00	光伏	101.7508	25.6365
27	楚雄州	牟定县	白沙河光伏电站	2.00	光伏	101.5685	25.2351
28	楚雄州	牟定县	凤屯光伏电站	2.00	光伏	101.4909	25.2590
29	楚雄州	牟定县	海田村光伏电站	2.00	光伏	101.6921	25.6207
30	楚雄州	牟定县	黄草坝光伏电站	2.20	光伏	101.7330	25.5834
31	楚雄州	牟定县	上观音塘光伏电站	2.70	光伏	101.7660	25.5696
32	楚雄州	牟定县	新村光伏电站	7.00	光伏	101.6497	25.5325
33	楚雄州	南华县	罗文光伏电站	5.00	光伏	101.2671	25.0973
34	楚雄州	南华县	吕合煤矿排土场光伏电站	5.00	光伏	101.3506	25.1597
35	楚雄州	南华县	罗武庄光伏电站	24.00	光伏	100.8048	25.0860
36	楚雄州	双柏县	葛根地光伏电站	4.00	光伏	101.5493	24.6096
37	楚雄州	双柏县	各三郎光伏电站	10.00	光伏	101.8676	24.6713
38	楚雄州	双柏县	黑蛇光伏电站	3.50	光伏	101.4955	24.5666

云南省2022年新能源项目建设清单

序号	州市	县/市/区	项目名称	容量（万千瓦）	类型	场址中心点坐标	
						E	N
39	楚雄州	双柏县	青香树光伏电站	23.00	光伏	101.9409	24.2763
40	楚雄州	双柏县	石头光伏电站	10.60	光伏	101.8737	24.5985
41	楚雄州	双柏县	信佰箐光伏电站	4.50	光伏	101.9506	24.4052
42	楚雄州	双柏县	英雄村光伏电站	6.00	光伏	101.7331	24.6242
43	楚雄州	双柏县	雨龙光伏电站	9.00	光伏	101.7485	24.5543
44	楚雄州	双柏县	大庄龙葵光伏电站	18.00	光伏	101.7827	24.6840
45	楚雄州	武定县	大新庄光伏电站	4.00	光伏	102.4094	25.4299
46	楚雄州	武定县	磨盘山光伏电站	4.00	光伏	102.3943	25.4214
47	楚雄州	武定县	上碗厂光伏电站	4.00	光伏	102.4563	25.4747
48	楚雄州	武定县	小石板沟光伏电站	2.50	光伏	102.4244	25.4684
49	楚雄州	姚安县	官屯光伏电站	8.00	光伏	101.1784	25.5262
50	楚雄州	姚安县	马游—大村—小苴—大新庄光伏电站	18.00	光伏	101.1363	25.4917
51	楚雄州	姚安县	弥兴光伏电站	13.00	光伏	101.1766	25.3915
52	楚雄州	姚安县	适中光伏电站	2.50	光伏	101.5115	25.5703
53	楚雄州	姚安县	吴海光伏电站	2.00	光伏	101.2572	25.5965
54	楚雄州	永仁县	阿子乍光伏电站	2.00	光伏	101.4921	26.1125

云南省2022年新能源项目建设清单

序号	州市	县/市/区	项目名称	容量（万千瓦）	类型	场址中心点坐标	
						E	N
55	楚雄州	永仁县	格红光伏电站	12.00	光伏	101.6444	26.1001
56	楚雄州	永仁县	麦冲河光伏电站	12.50	光伏	101.7092	26.1758
57	楚雄州	永仁县	勐莲光伏电站	5.00	光伏	101.6336	25.8836
58	楚雄州	永仁县	杨家湾子光伏电站	18.80	光伏	101.5333	26.4003
59	楚雄州	元谋县	多竹箐光伏电站	23.00	光伏	101.7576	25.8621
60	楚雄州	元谋县	虎溪村光伏电站	7.00	光伏	101.7406	25.9175
61	楚雄州	元谋县	花福山光伏电站	12.50	光伏	101.7338	25.8920
62	楚雄州	元谋县	元谋金河光伏电站	16.00	光伏	101.8798	26.0276
63	楚雄州	元谋县	桔子树光伏电站	10.00	光伏	101.7243	25.8636
64	楚雄州	元谋县	罗兴村光伏电站	6.00	光伏	101.7408	25.9442
65	楚雄州	元谋县	马头地光伏电站	17.00	光伏	101.8621	25.5805
66	楚雄州	元谋县	乌东德移民安置点光伏电站	15.00	光伏	101.8905	25.6832
67	楚雄州	元谋县	元谋帕地光伏项目	8.50	光伏	101.8015	25.7305
68	楚雄州	元谋县	金沙江提水供电工程光伏项目	6.00	光伏	101.8759	26.0267
（七）	**红河州小计**			**206.60**			
1	红河州	红河县	大白能新能源光伏发电建设项目	12.00	光伏	102.3303	23.3832

楚雄市水务局

楚雄市水务局关于孔家庄光伏项目选址的复函

楚雄兴楚新能源开发有限公司:

你公司《关于出具孔家庄光伏项目初步选址意见函的申请》已收悉。经核查，现回复如下:

根据楚雄兴楚新能源开发有限公司提供的光伏项目选址矢量文件，经河湖岸线保护范围矢量数据图叠加比对核实，孔家庄光伏项目不在寨子水库岸线管理范围和保护范围，原则同意该项目选址意见，但在项目实施过程中不得超范围建设，严格遵守河湖岸线保护相关规定。

此复

楚雄市水务局

2022年5月30日

楚雄市国土资源局开发区分局关于孔家庄光伏项目查询压占生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界及耕地情况的说明

楚雄兴楚新能源开发有限公司：

根据你公司报送的《关于孔家庄光伏项目查询生态保护红线、 基本农田、城镇开发边界及耕地情况的申请》和孔家庄光伏项目选址范围，经查询楚雄市生态保护红线（公开版、评估调整版）、永久基本农田、城镇开发边界、稳定耕地相关资料后,查询结果如下：

孔家庄光伏项目用地拟选址于楚雄市东瓜镇龙河村民委员会恭吉村、兴发村、白斗地山附近，占地面积1980亩，用地范围内未压占生态保护红线（公开版、评估调整版）、永久基本农田图斑、城镇开发边界、稳定耕地。

楚雄市国土资源局开发区分局

2022年4月26日

拟建项目用地调查区国家探明矿产地、矿业权压覆情况查询结果表（调查区情况）

建设项目名称	孔家庄光伏项目	
项目建设单位	楚雄兴楚新能源开发有限公司	
建设项目批准单位及文号	楚雄市发展和改革局 备案号：2204-532301-04-01-137860	
调查评估承担单位		
征地区面积、坐标（2000坐标系）		
调查区面积、坐标（2000坐标系）	调查区面积：1980亩	
查询结果	是否压覆国家探明矿产地	经查询该项目用地未压覆楚雄市级国家探明矿产地。
	是否压覆矿业权	经查询该项目用地未压覆楚雄市级审批矿业权
查询部门	楚雄市自然资源局 查询日期：2022年5月7日	
查询人：石惠蓉	负责人：[illegible]	

注：是否压覆国家探明矿产地依据《云南省矿产资源储量空间数据库》查询；是否压覆矿业权依据《云南省矿业权管理信息系统》查询，本次查询结果有效期3个月。

楚雄彝族自治州生态环境局楚雄市分局

关于孔家庄65MW光伏项目环境情况的说　明

楚市环复〔2022〕1号

楚雄兴楚新能源开发有限公司：

你公司向我局对孔家庄 65MW 光伏项目环保情况进行初审的申请已收悉，经我局研究，回复如下：

该项目位于楚雄市东瓜镇龙河村委会恭吉村、兴发村、白斗地山附近，项目占地面积 1980 亩，总投资 33800 万元。新建孔家庄光伏项目包括：光伏组件、光伏逆变器、光伏支架的安装及升压站、外送线路的建设。

该项目建设符合国家产业政策，不在环境影响特别敏感区域，具有很好的社会效益。依据《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版)，项目建设前及时办理环境影响评价审批手续，待审批后方可开工建设。

特此说明

楚雄州生态环境局楚雄市分局

2022 年 5 月 10 日

楚雄市文化和旅游局
关于孔家庄光伏项目初步选址的文物意见书

楚雄兴楚新能源开发有限公司：

你公司《关于出具孔家庄光伏项目初步选址意见函的申请》已收悉，获知拟建项目位于楚雄市东瓜镇龙河村委会恭吉村、白斗地山、兴发村。现对该区域的文物意见如下：

一、该项目区域内没有进行过专项的文物调查，地下文物状况尚不明确。目前，地上尚无登记在册的不可移动文物。

二、该工程如果按照此方案实施，根据《中华人民共和国文物保护法》的有关规定，在施工的过程中如果发现文物，必须立即停工，并及时与我局取得联系，同时上报市级有关部门。

楚雄市文化和旅游局

2022年5月9日

楚雄彝族自治州青山嘴水库工程建设管理局

楚青水函〔2022〕1号

楚雄州青山嘴水库工程建设管理局关于孔家庄光伏项目初步选址意见的复函

楚雄市发展和改革局：

你单位《关于出具孔家庄光伏项目初步选址意见函的说明》已收悉，经我局研究，回复如下：

一、根据你局提供的楚雄兴楚新能源开发有限公司孔家庄光伏项目选址位置图，经我局现场勘查，并与青山嘴水库保护区范围矢量叠加，该项目初步选址位置属于青山嘴水库准保护区，不在水库一级、二级保护区范围。

二、根据《楚雄彝族自治州青山嘴水库管理条例》第十六条、第二十条及相关法律法规的规定，水库准保护区内禁止新建、改建、扩建污染环境或者水质的建设项目。下步工作中，该项目应按相关要求开展环境影响评价工作，施工方案中应当有相应的水土保持和环境保护措施，并将相关方案和批复材料报送我局。

此复

附件：青山嘴水库一级、二级保护区范围与光伏项目选址范围对比卫星图。

楚雄市孔家庄光伏项目并网申请
受理通知书

楚雄兴楚新能源开发有限公司：

贵公司于2022年6月23日正式向云南电网有限责任公司规划部（乡村振兴办）提交了楚雄市孔家庄光伏项目的并网申请，办理并网申请审查手续。经研究，意见如下：

同意受理并网申请。楚雄市孔家庄光伏项目位于云南省楚雄州（市）楚雄县（市、区）苍岭乡（镇），规划装机容量65MW。该项目是《云南省能源局关于加快推进“十四五”规划新能源项目配套接网工程有关工作的通知》（云能源办水电〔2022〕70号）明确项目。该项目于2022年4月21日取得楚雄市发展和改革局投资项目备案证（备案号：2204-532301-04-01-137860）。同意楚雄市孔家庄光伏项目65MW装机并网运行，机组接入云南电网消纳。按照《云南省能源局关于加快推进“十四五”规划新能源项目配套接网工程有关工作的通知》（云能源办水电〔2022〕70号），云南电网公司组织开展该项目接入系统方案编制工作，请贵公司尽快与云南电网公司规划建设研究中心（改革发展研究中心）对接项目接入系统方案成果事宜。请贵公司结合新能源本体和接网工程的合法建设合理工期，提前考虑接网工程建设意向，我公司将于接入系统方案明确前和贵司进行商谈。

联系人及电话：

规划部（乡村振兴办）：胡凯，0871-63012830；

规划建设研究中心（改革发展研究中心）：赵爽，0871-63018468。

经办人（签字）：胡凯

审核人（签字）：赵孟恒

签发人（签字）：王[illegible]

云南电网有限责任公司

2022年06月23日

（本通知书一式二份：电网企业、客户各执一份）

172512050177

正本

监 测 报 告

[云晟监] 辐字 2022 第 149 号

委托单位：楚雄兴楚新能源开发有限公司

项目名称：孔家庄 52MW 光伏项目环境质量现状监测

监测类别：委托监测

编制日期：2022 年 09 月 10 日

云南晟蔚环保科技有限公司

（盖章）

编 制 说 明

1. 本报告只适用于报告所写监测范围及目的。
2. 本报告未加盖本公司“CMA 资质认定章”、“检验检测专用章”及“检验检测专用章加盖的骑缝章”无效。
3. 复制本报告未重新加盖本公司“CMA 资质认定章”、“检验检测专用章”及“检验检测专用章加盖的骑缝章”无效。
4. 本报告无编制人、审核人、签发人签字无效。
5. 本报告内容涂改无效。
6. 本报告监测结果仅对当时所代表的监测内容负责。
7. 本报告未经允许不得用于广告、报刊、商品宣传等商业活动。
8. 若对本报告有异议，请于报告发出之日起十五日内提出，逾期视为认可，本公司不予受理。

编制单位：云南晟蔚环保科技有限公司

地　　址：中国（云南）自由贸易试验区昆明片区经开区阿拉街道办顺通社区第三城金呈东泰花园二区 21 栋

电　　话：0871-63383800

一、监测基本情况

项目名称	孔家庄 52MW 光伏项目 环境质量现状监测		联系人	李伟
委托单位	楚雄兴楚新能源开发有限公司		联系电话	15867111976
监测地点	云南省楚雄州楚雄市北部东瓜镇寨子水库附近（拟建升压站站址中心）		监测日期	2022 年 08 月 31 日～2022 年 09 月 01 日
监测内容	工频电磁场、地表水环境		监测人员	汪学明、王刚
方法依据	《交流输电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）			
监测设备名称与型号	设备编号	检定/校准证书编号	检定/校准有效日期	监测设备检出限
NBM-550 电磁辐射分析仪 /EHP-50F 探头	G-0368/ 000WX51107	JL220885324	2022 年 05 月 24 日~2023 年 05 月 23 日	EHP-50F 探头测量频率范围：1Hz~400kHz，电场强度测量范围：5mV/m~1kV/m。磁感应强度测量范围：0.3nT~100uT（低场强）
检定校准单位	深圳市计量质量检测研究院			
监测时天气条件	温度：23.9℃ 湿度：71.6%			

受楚雄兴楚新能源开发有限公司委托，我公司对孔家庄 52MW 光伏项目拟建升压站站址中心进行了工频电磁场辐射环境现状监测，对项目中部寨子水库取样进行地表水环境监测。项目拟建升压站站址中心地理坐标：E101.490752°、N25.152950°。监测点位见图 1、图 2，监测结果见表 1、表 2。

二、监测点位示意图

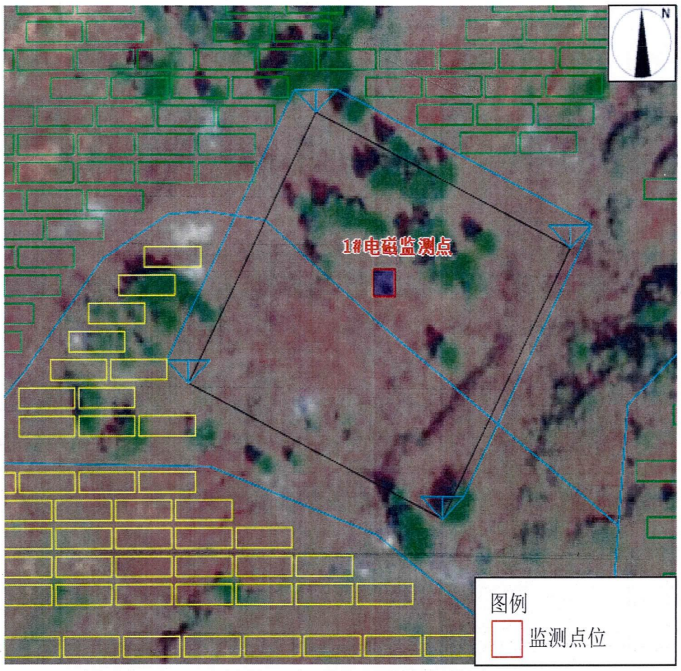


图 1 项目拟建升压站站址中心工频电磁场电磁辐射监测点位示意图

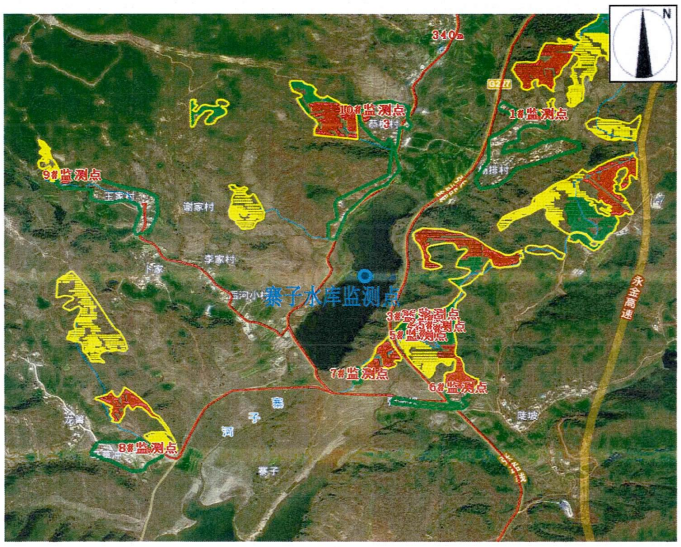


图 2 地表水监测点位

三、监测结果

表 1 项目拟建升压站站址中心工频电磁场电磁辐射监测结果

序号	监测点位描述	监测结果	
		电场强度（V/m）	磁感应强度（μT）
1	项目拟建升压站站址中心	1.189±0.024	0.0418±0.0019

表 2 地表水环境质量检测结果

分析项目及样品编号	SWHB-20220826216-1-1-1	SWHB-20220826216-1-2-1	3838-2002 II类限值	单位
取样地点	寨子水库		/	/
采样日期	2022.8.31	2022.9.1	/	/
PH	8.0	8.0	6~9	/
化学需氧量	18	18	15	mg/L
生化需氧量	3.8	3.7	3	mg/L
TP	1.07	1.05	0.1	mg/L
氨氮	0.148	0.153	0.5	mg/L
总氮	2.18	2.04	0.5	mg/L
石油类	0.01L	0.01L	0.05	mg/L
备注	1.以上监测结果由云南亚明环境监测科技有限公司（证书编号：162512050197）提供；			
	2.“探测下限+L”表示检测结果低于分析方法探测下限；			
	3.检测时实验室条件：19.8～23.9℃，79.8～80.3kPa；			

编制：吕倩 审核：汪学明 签发：杨锐锋

日期：2022.9.10 日期：2022.9.10 日期：2022.9.10

检验检测机构
资质认定证书

证书编号:172512050177

名称：云南晟蔚环保科技有限公司

地址：中国（云南）自由贸易试验区昆明片区经开区阿拉街道办顺通社区第三城金呈东泰花园二区21栋1-2层102室

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律责任由云南晟蔚环保科技有限公司承担。

许可使用标志

CMA

172512050177

发证日期：2022年06月22日

有效期至：2023年07月09日

发证机关：

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。

检验检测机构
资质认定证书附表

172512050177

检验检测机构名称：云南晟蔚环保科技有限公司

批准日期：2022年06月22日

有效期至：2023年07月09日

批准部门：昆明市市场监督管理局

国家认证认可监督管理委员会制

二、批准云南晟蔚环保科技有限公司检验检测能的能力范围

证书编号：172512050177

地址：中国（云南）自由贸易试验区昆明片区经开区阿拉街道办顺通社区第三城金呈东泰花园二区21栋1-2层102室

序号	类别(产品/项目/参数)		产品/项目/参数		依据的标准（方法）名称及编号（含年号）	限制范围	说明
	序号	名称	序号	名称			
1	1	电磁辐射	1.1	射频电、磁场	辐射环境保护管理导则电磁辐射监测仪器和方法（HJ/T 10.2-1996）移动通信基站电磁辐射环境监测方法（HJ 927-2018）		
2	1	电磁辐射	1.2	工频电、磁场	交流输变电工程电磁环境监测方法（HJ681-2013）		
3	2	电离辐射	2.1	环境x-γ剂量率	环境γ辐射剂量率测量技术规范（HJ1157-2021）辐射环境监测技术规范（HJ61-2021）		
4	2	电离辐射	2.2	α、β表面污染	辐射环境监测技术规范（HJ61-2021）表面污染测定第1部分：β发射体（Eβmax＞0.15MeV）和α发射体（GB/T14056.1-2008）		
5	2	电离辐射	2.3	环境氡及子体浓度	环境空气中氡的标准测量方法（GB/T14582-93）辐射环境监测技术规范（HJ61-2021）		
6	2	电离辐射	2.4	氡析出率	民用建筑工程室内环境污染控制标准（附录A材料表面氡析出率测定）（GB50325-2020）		
7	2	电离辐射	2.5	中子剂量率	辐射环境监测技术规范（HJ61-2021）环境γ辐射剂量率测量技术规范（HJ1157-2021）		

172512050177

正本

监 测 报 告

[云晟监] 声字 2022 第 019 号

委托单位：楚雄兴楚新能源开发有限公司

项目名称：孔家庄 52MW 光伏项目环境质量现状监测

监测类别：委托监测

编制日期：2022 年 09 月 10 日

云南晟蔚环保科技有限公司

（盖章）

编 制 说 明

1. 本报告只适用于报告所写监测范围及目的。
2. 本报告未加盖本公司“CMA 资质认定章”、“检验检测专用章”及“检验检测专用章加盖的骑缝章”无效。
3. 复制本报告未重新加盖本公司“CMA 资质认定章”、“检验检测专用章”及“检验检测专用章加盖的骑缝章”无效。
4. 本报告无编制人、审核人、签发人签字无效。
5. 本报告内容涂改无效。
6. 本报告监测结果仅对当时所代表的监测内容负责。
7. 本报告未经允许不得用于广告、报刊、商品宣传等商业活动。
8. 若对本报告有异议，请于报告发出之日起十五日内提出，逾期视为认可，本公司不予受理。

编制单位：云南晟蔚环保科技有限公司

地　　址：中国（云南）自由贸易试验区昆明片区经开区阿拉街道办顺通社区第三城金呈东泰花园二区 21 栋

电　　话：0871-63383800

一、监测基本情况

项目名称	孔家庄 52MW 光伏项目 环境质量现状监测			联系人	李伟
委托单位	楚雄兴楚新能源开发有限公司			联系电话	15867111976
监测地点	详见监测点位表 1			监测日期	2022 年 08 月 31 日~ 2022 年 09 月 02 日
监测内容	声环境监测			监测人员	汪学明、王刚
方法依据	《声环境质量标准》（GB3096-2008）				
监测设备名称与型号	设备编号	检定/校准证书编号		检定/校准有效期	监测设备检出限
多功能声级计-AWA5688	00305587	922049362		2022 年 05 月 08 日 ~2023 年 05 月 07 日	28dB（A）
检定单位	云南省计量测试技术研究院				
监测时天气条件	日期	天气	温度	湿度	风速
	2022 年 08 月 31 日	昼：晴 夜：晴	昼：22.6~27.7℃ 夜：17.4~22.1℃	昼：62.0~74.0% 夜：65.0~76.0%	昼：1.2~2.8m/s 夜：1.0~2.6m/s
	2022 年 09 月 01 日	昼：晴 夜：晴	昼：22.1~26.8℃ 夜：18.1~23.2℃	昼：66.0~75.0% 夜：68.0~77.0%	昼：1.1~2.6m/s 夜：1.2~3.0m/s

受楚雄兴楚新能源开发有限公司委托，我公司对孔家庄 52MW 光伏项目拟建升压站站址及光伏场区周围村庄进行了声环境现状监测。监测点位地理坐标见表 1，监测点位布置图见图 1~图 7，监测结果见表 2。

二、监测点位地理坐标

表 1　拟建升压站站址及光伏场区周围村庄声环境监测点位地理坐标

序号	片区	监测点位描述	监测点位地理坐标
1	东北部片区	4#方阵杨排村居民区	E101.496331°、N25.164554°
2	南部片区及升压站	升压站厂界北	E101.490881°、N25.153280°
3		升压站厂界西	E101.490425°、N25.153139°
4		升压站厂界东	E101.491082°、N25.152804°
5		升压站厂界南	E101.490573°、N25.152651°
6		13#方阵张宗坝居民区	E101.492375°、N25.149907°
7		11#方阵张宗坝居民区	E101.487712°、N25.150524°
8	西南部片区	21#方阵马草冲居民区	E101.477591°、N25.146785°
9	西北部片区	18#方阵王家村居民区	E101.473436°、N25.161039°
10	北部片区	15#方阵恭极村居民区	E101.487842°、N25.164304°
11	南部片区	14#方阵大屯王家村居民区	E101.496900°、N25.127624°

三、监测点位布置图

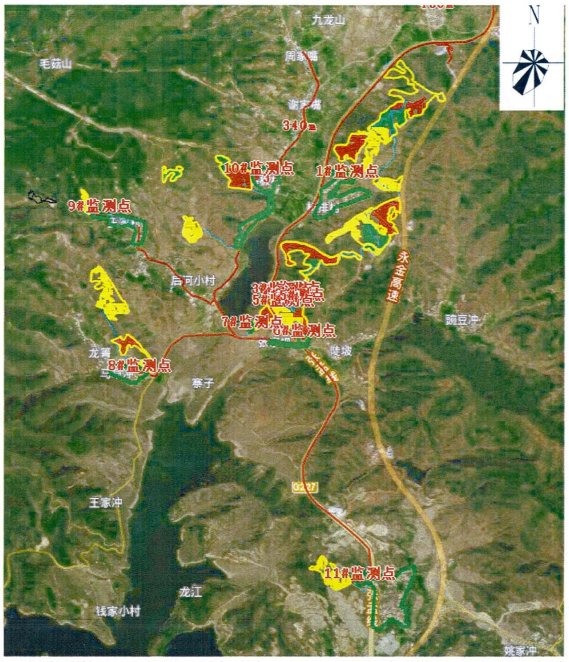


图 1 拟建升压站站址及光伏场区周围村庄声环境监测点位总图

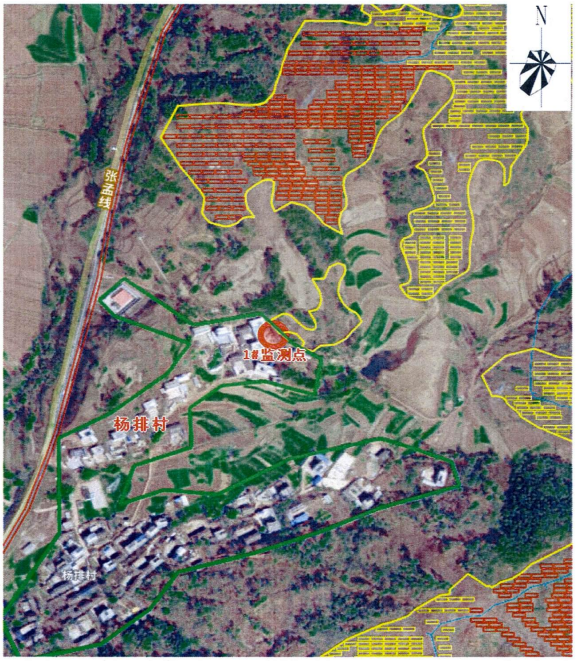


图 2 东北部杨排村光伏阵列声环境监测点位图

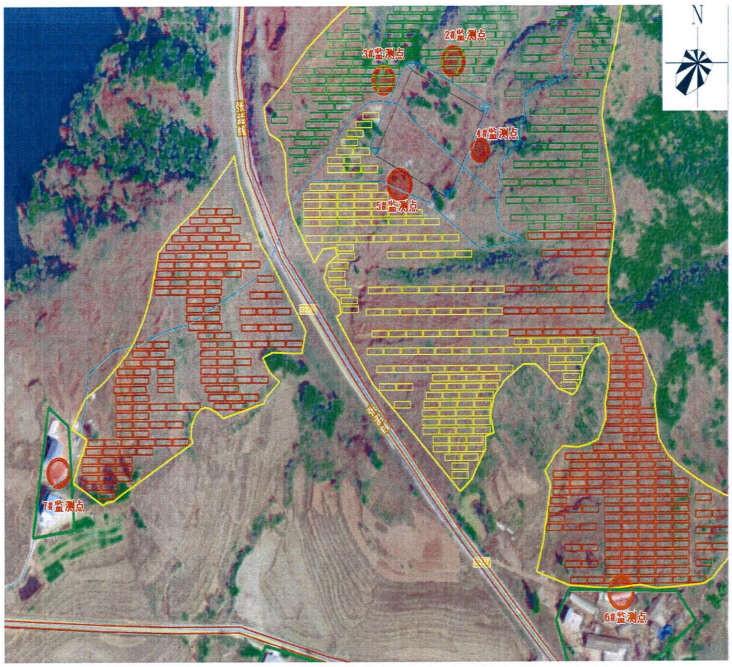


图 3 南部张宗坝光伏阵列及升压站声环境监测点位图

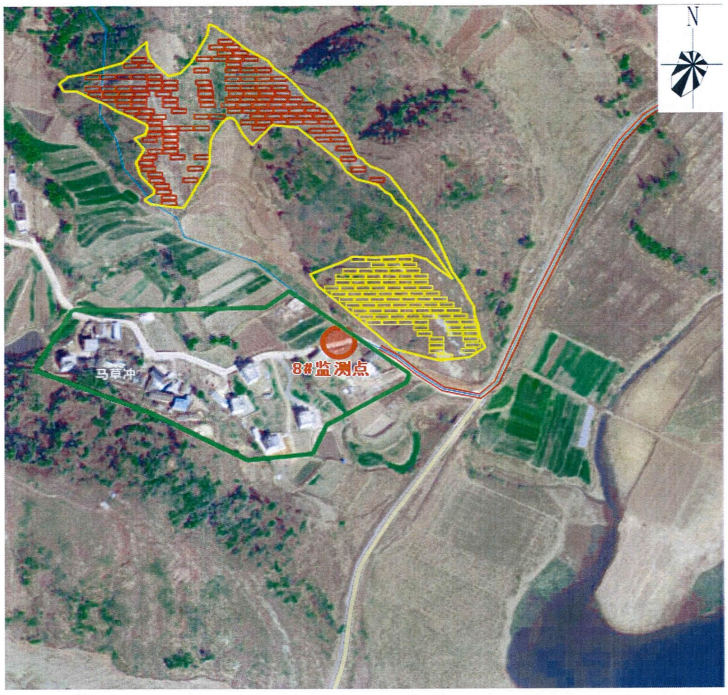


图 4 西南角马草冲光伏阵列声环境监测点位图

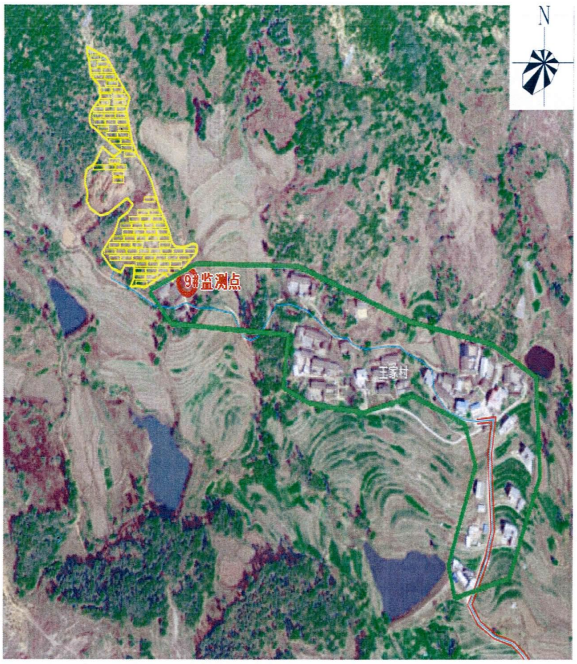


图 5 西北部王家村光伏阵列声环境监测点位图

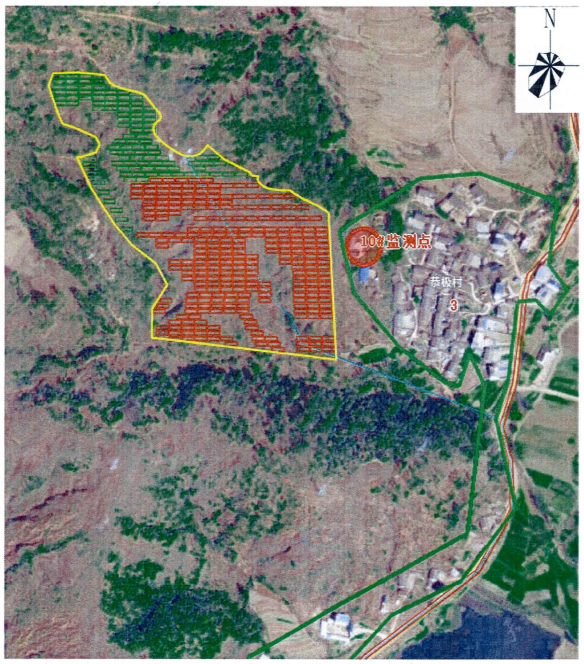


图 6 西北部王家村光伏阵列声环境监测点位图

图 7 南部大屯王家村光伏阵列声环境监测点位图

四、监测结果

表 2　拟建升压站站址及光伏场区周围村庄声环境现状监测结果

序号	监测点位	监测日期	昼间（dB（A））	夜间（dB（A））
1	4#方阵杨排村居民区	2022 年 08 月 31 日	42	40
		2022 年 09 月 01 日	43	42
2	升压站厂界北	2022 年 08 月 31 日	44	42
		2022 年 09 月 01 日	45	41
3	升压站厂界西	2022 年 08 月 31 日	38	38
		2022 年 09 月 01 日	41	39
4	升压站厂界东	2022 年 08 月 31 日	45	43
		2022 年 09 月 01 日	44	43
5	升压站厂界南	2022 年 08 月 31 日	41	40
		2022 年 09 月 01 日	44	40
6	13#方阵张宗坝居民区	2022 年 08 月 31 日	50	47
		2022 年 09 月 01 日	51	45
7	11#方阵张宗坝居民区	2022 年 08 月 31 日	50	48
		2022 年 09 月 01 日	51	49

序号	监测点位	监测日期	昼间（dB（A））	夜间（dB（A））
8	21#方阵马草冲居民区	2022 年 08 月 31 日	44	42
		2022 年 09 月 01 日	45	41
9	18#方阵王家村居民区	2022 年 08 月 31 日	49	48
		2022 年 09 月 01 日	51	47
10	15#方阵恭极村居民区	2022 年 08 月 31 日	51	48
		2022 年 09 月 01 日	50	48
11	14#方阵大屯王家村居民区	2022 年 08 月 31 日	48	45
		2022 年 09 月 01 日	49	44

----------以下空白----------

编制：吕倩 审核：汪学明 签发：杨翠锋

日期：2022.9.10 日期：2022.9.10 日期：2022.9.10

检验检测机构
资质认定证书

证书编号:172512050177

名称：云南晟蔚环保科技有限公司

地址：中国（云南）自由贸易试验区昆明片区经开区阿拉街道办顺通社区第三城金呈东泰花园二区2T栋1-2层102室

经审查，你机构已具备国家有关法律、行政法规规定的基本条件和能力，现予批准，可以向社会出具具有证明作用的数据和结果，特发此证。资质认定包括检验检测机构计量认证。

检验检测能力及授权签字人见证书附表。

你机构对外出具检验检测报告或证书的法律责任由云南晟蔚环保科技有限公司承担。

许可使用标志

CMA

172512050177

发证日期:2022年06月22日

有效期至:2023年07月09日

发证机关:

本证书由国家认证认可监督管理委员会监制，在中华人民共和国境内有效。

检验检测机构
资质认定证书附表

172512050177

检验检测机构名称：云南晟蔚环保科技有限公司

批准日期：2022年06月22日

有效期至：2023年07月09日

批准部门：昆明市市场监督管理局

国家认证认可监督管理委员会制

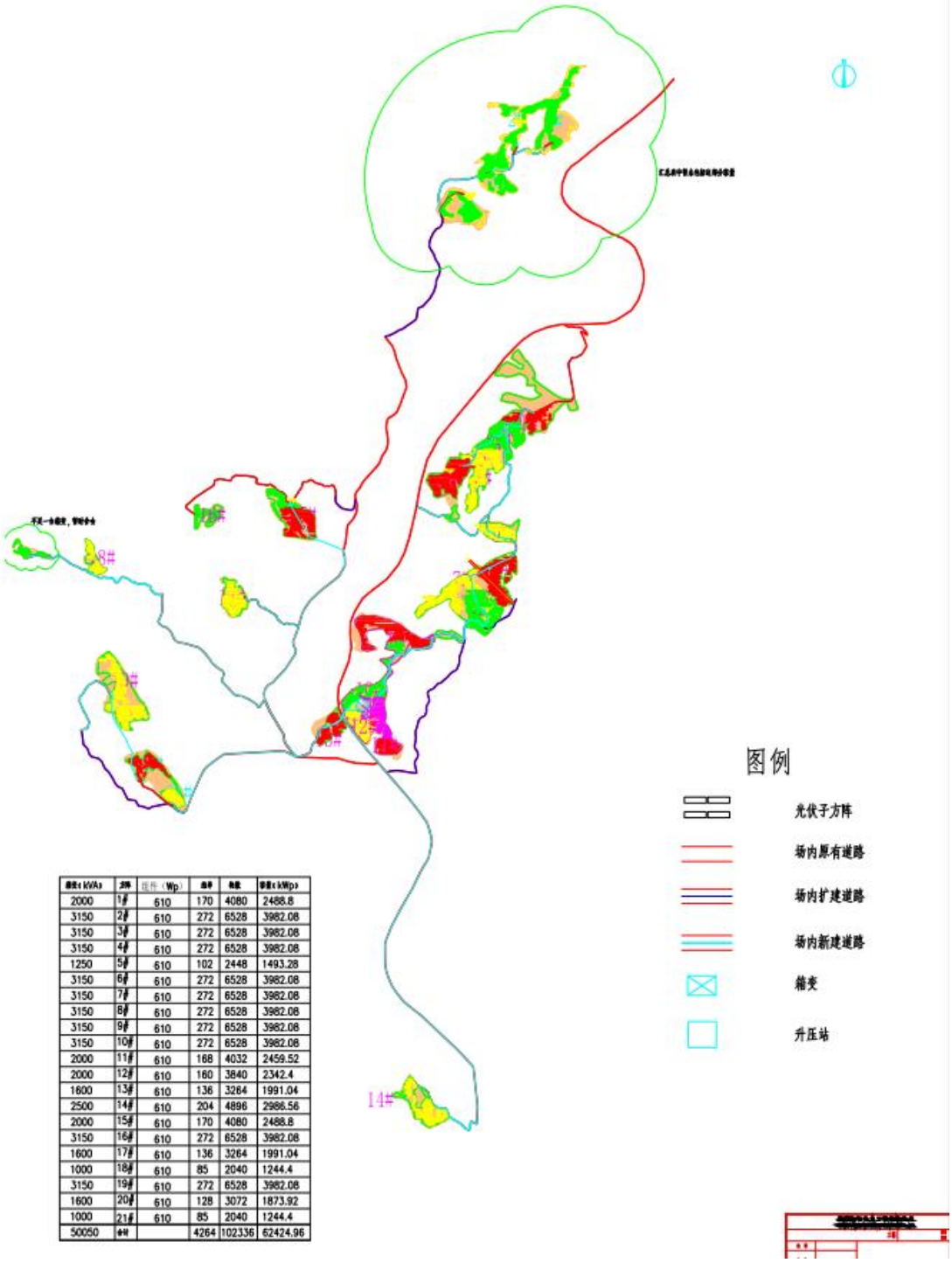
二、批准云南晟蔚环保科技有限公司检验检测能的能力范围

证书编号：172512050177

地址：中国（云南）自由贸易试验区昆明片区经开区阿拉街道办顺通社区第三城金呈东泰花园二区21栋1-2层102室

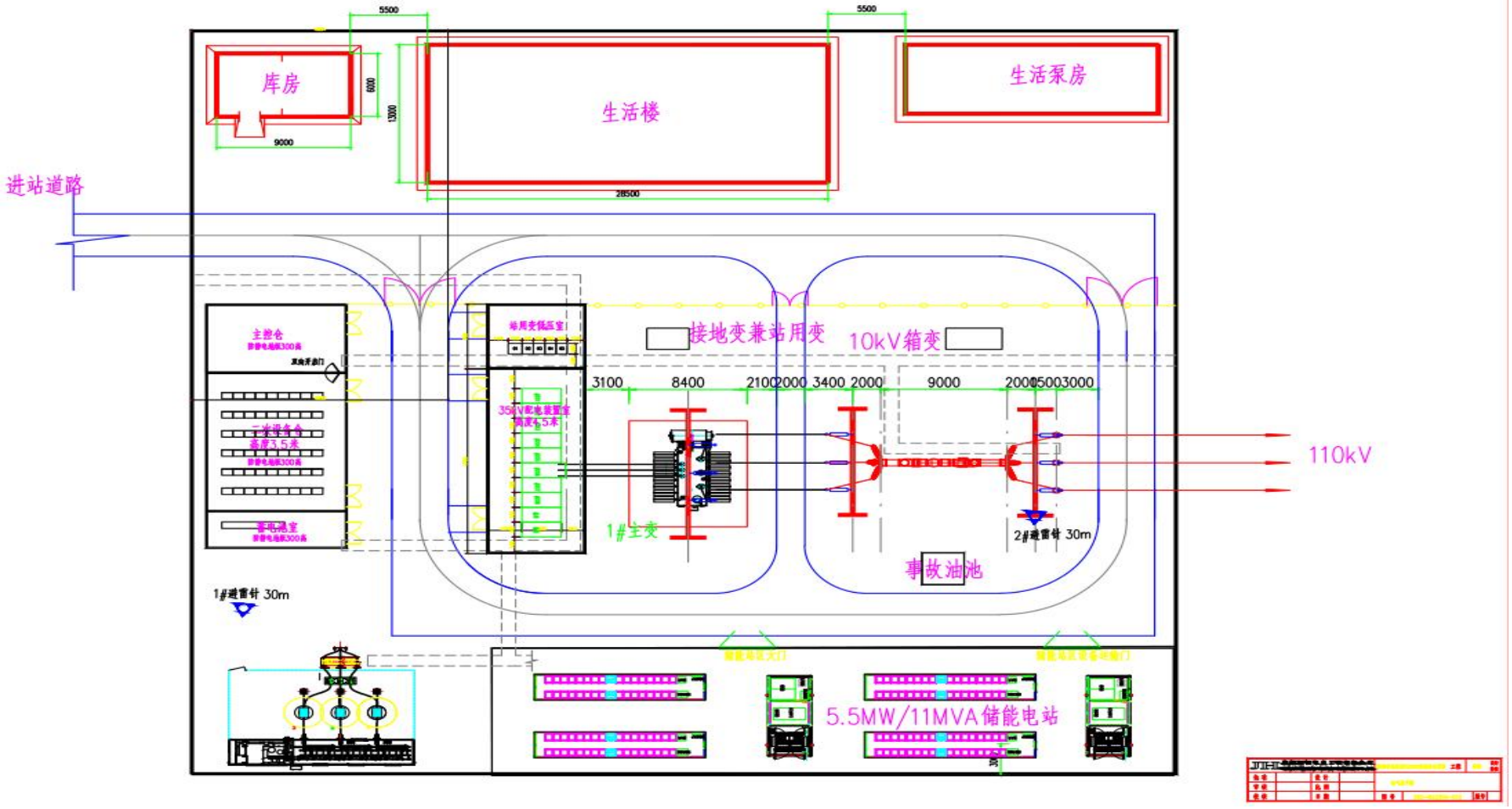
序号	类别(产品/项目/参数)		产品/项目/参数		依据的标准（方法）名称及编号（含年号）	限制范围	说明
	序号	名称	序号	名称			
1	3	噪声	3.1	区域环境噪声	声环境质量标准（GB 3096-2008）环境噪声监测技术规范城市声环境常规监测（HJ 640-2012）		
2	3	噪声	3.2	工业企业厂界噪声	工业企业厂界环境噪声排放标准（GB 12348-2008）		
3	3	噪声	3.3	建筑施工场界噪声	建筑施工场界环境噪声排放标准（GB 12523-2011）		
4	3	噪声	3.4	交通噪声	声环境质量标准（GB3096-2008）环境噪声检测技术规范城市声环境常规监测（HJ640-2012）		
5	4	环境空气和废气	4.1	总烃	固定污染源废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 气相色谱法（HJ 38-2017）环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法（HJ 604-2017）		
6	4	环境空气和废气	4.2	甲烷	固定污染源废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定、气相色谱法（HJ 38-2017）环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法（HJ 604-2017）		
7	4	环境空气和废气	4.3	非甲烷总烃	固定污染源废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定、气相色谱法 （HJ 38-2017）环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法 （HJ 604-2017）		

附图 1　项目片区地理位置图

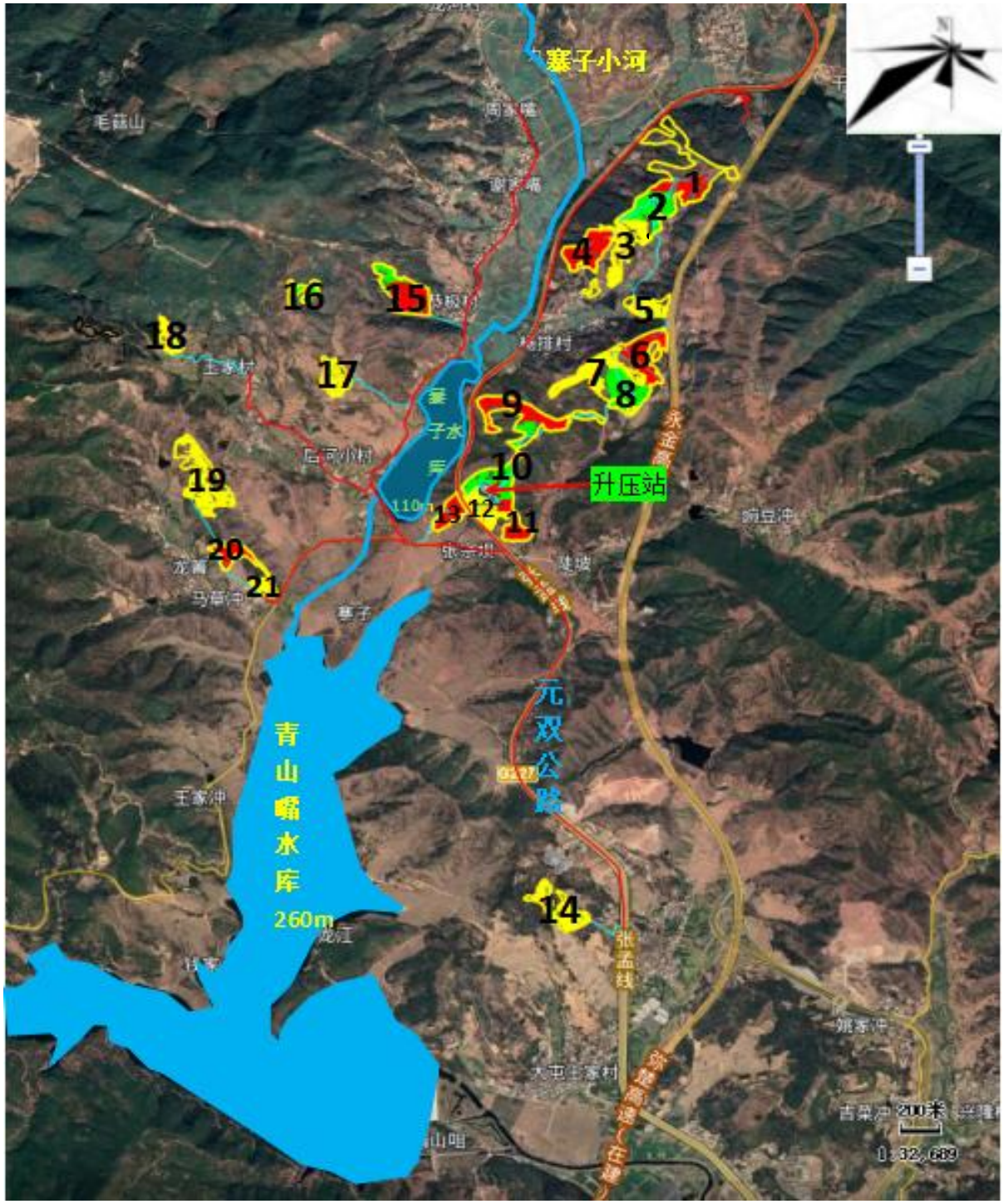


2000	1#	610	170	4080	2488.8
3150	2#	610	272	6528	3982.08
3150	3#	610	272	6528	3982.08
3150	4#	610	272	6528	3982.08
1250	5#	610	102	2448	1493.28
3150	6#	610	272	6528	3982.08
3150	7#	610	272	6528	3982.08
3150	8#	610	272	6528	3982.08
3150	9#	610	272	6528	3982.08
3150	10#	610	272	6528	3982.08
2000	11#	610	168	4032	2459.52
2000	12#	610	160	3840	2342.4
1600	13#	610	136	3264	1991.04
2500	14#	610	204	4896	2986.56
2000	15#	610	170	4080	2488.8
3150	16#	610	272	6528	3982.08
1600	17#	610	136	3264	1991.04
1000	18#	610	85	2040	1244.4
3150	19#	610	272	6528	3982.08
1600	20#	610	128	3072	1873.92
1000	21#	610	85	2040	1244.4
50050	合计		4264	102336	62424.96

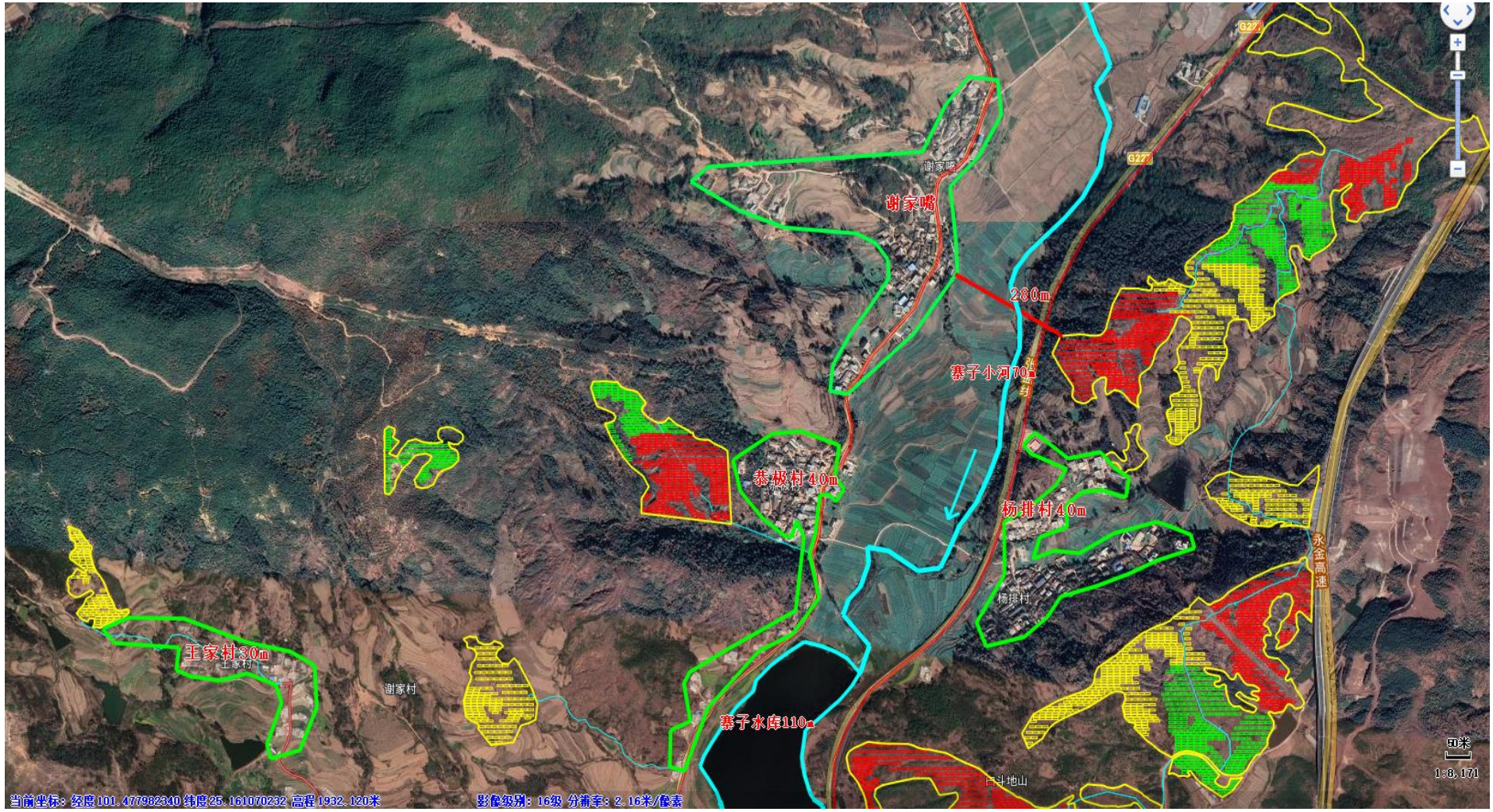
附图 2 项目光伏组件总平面布置图



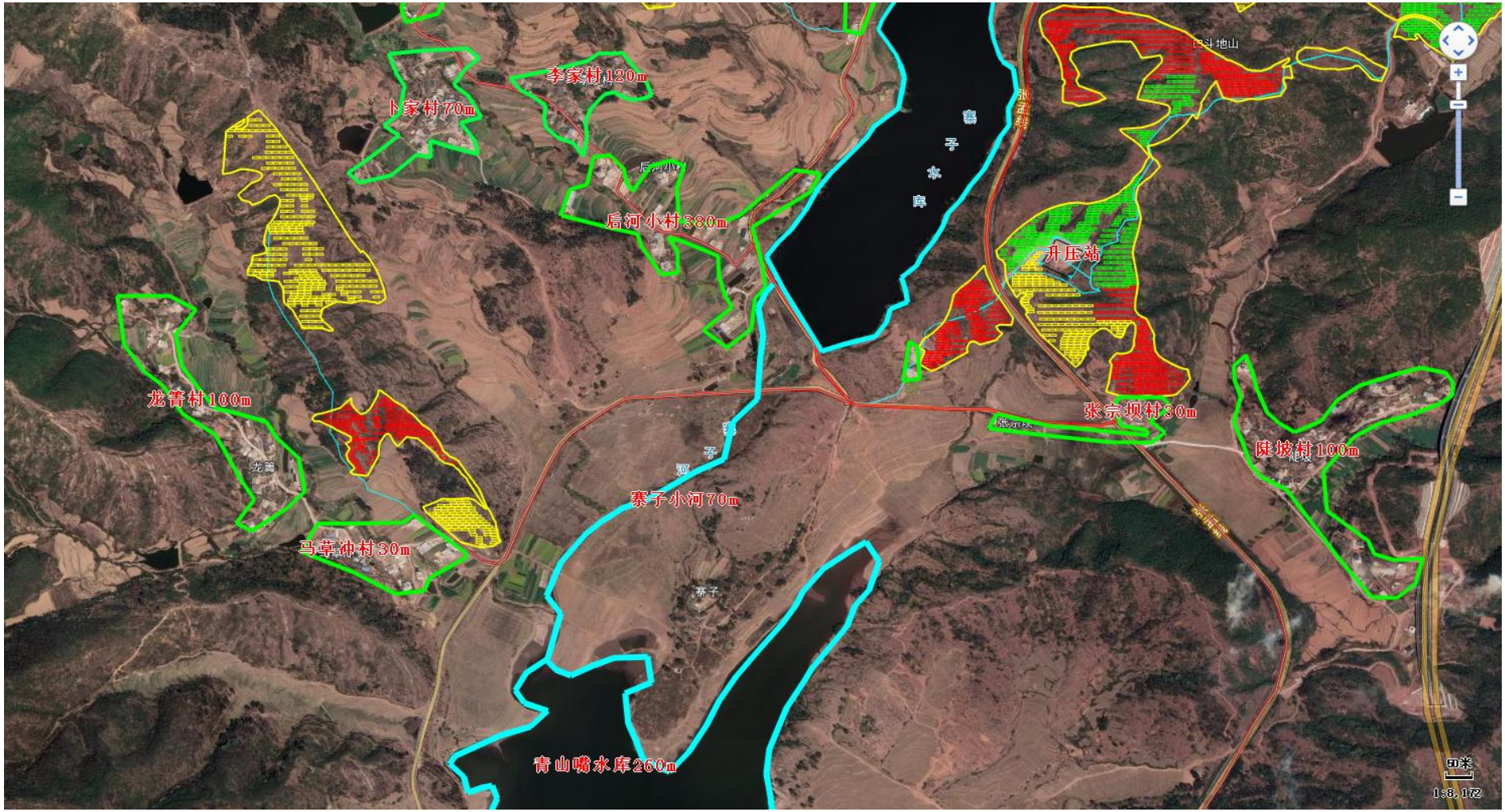
附图 3 项目升压站平面布置图


寨子小河
毛蕊山
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
寨子水库
110m
升压站
元双公路
青山嘴水库
260m
200米
1:32,689

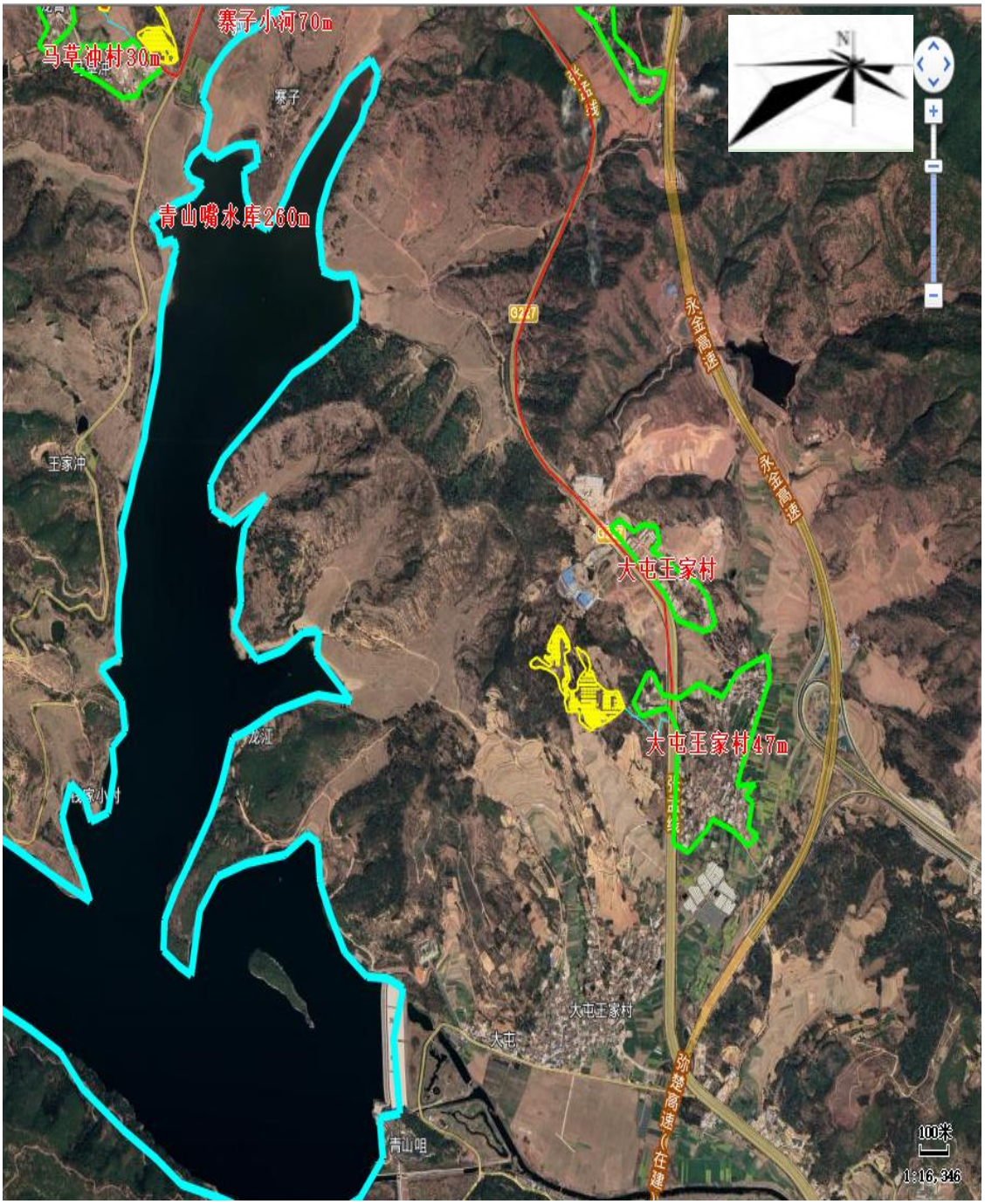
附图 4 项目周边关系图



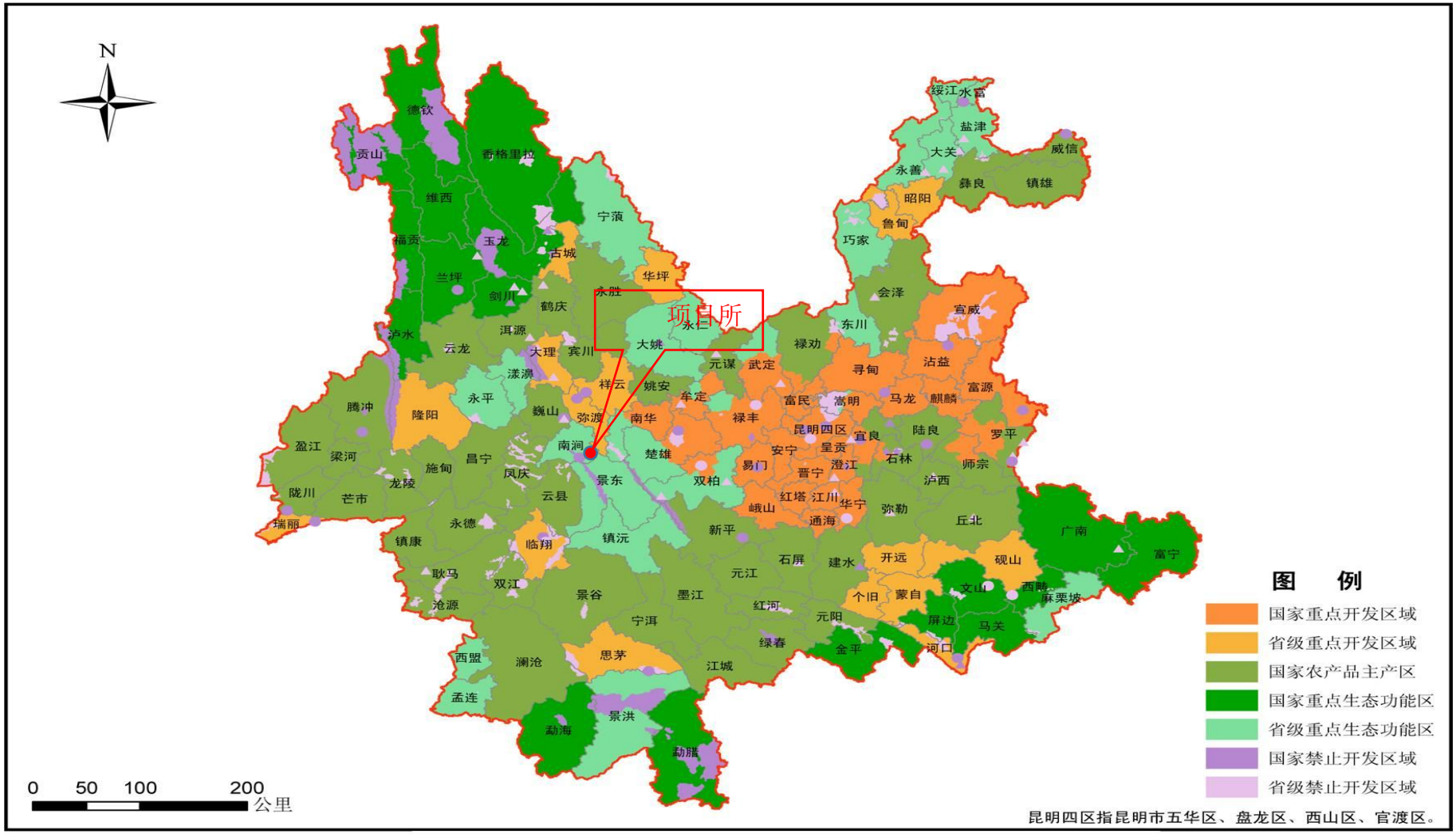
附图 4-1 项目周边关系图



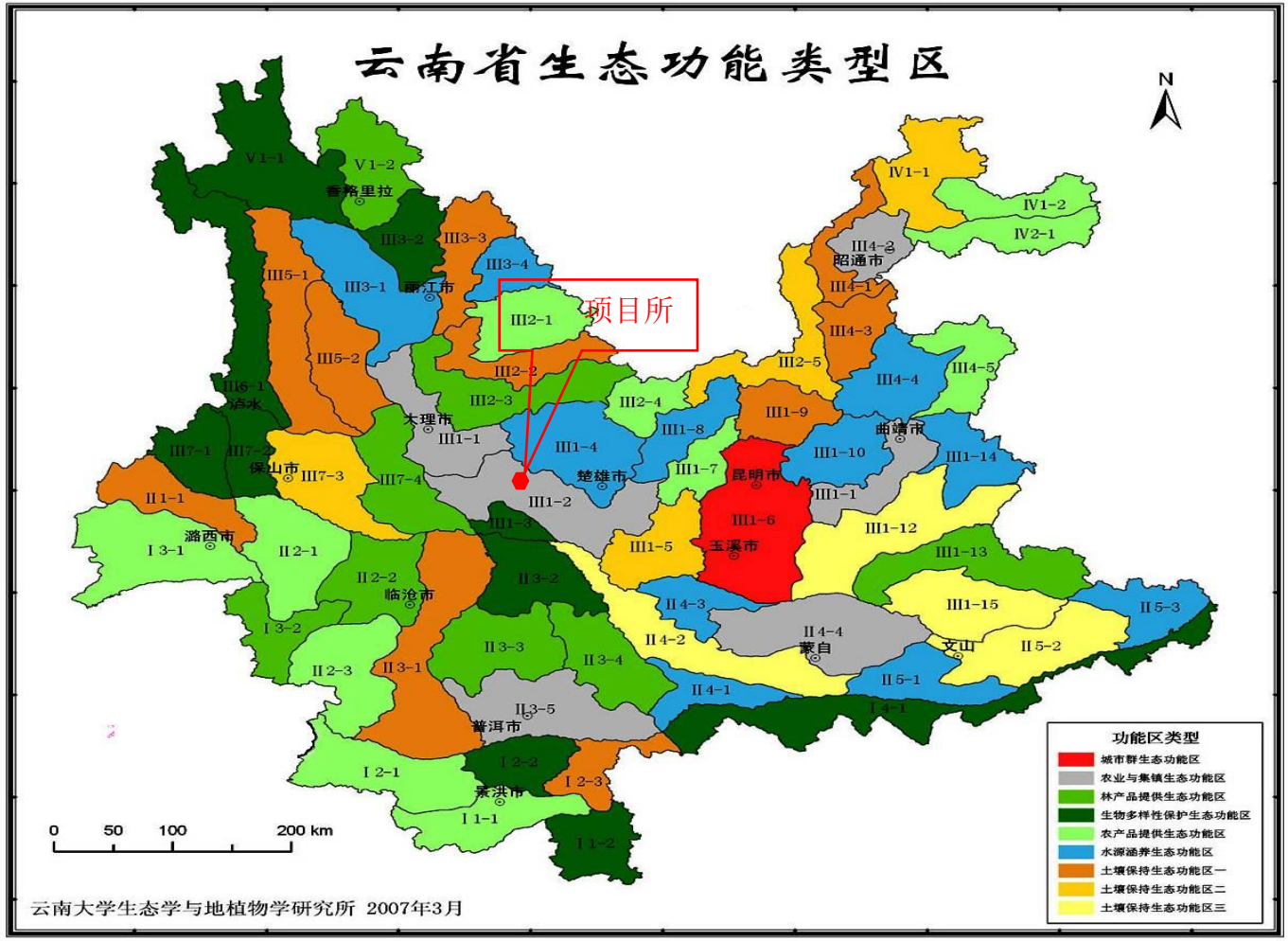
附图 4-2 项目周边关系图



附图 4-3 项目周边关系图



附图5 本项目与云南省功能区划位置关系图



农产品提供生态功能区

Ⅰ1-1 澜沧江下游低山宽谷农业生态功能区
Ⅰ2-1 南拉河、南朗河低山河谷农业生态功能区
Ⅰ3-1 德宏大盈江、南畹河下游中山丘陵农业生态功能区
Ⅱ2-1 怒江下游中山山原农业生态功能区
Ⅱ2-3 小黑江低山谷盆农业生态功能区
Ⅲ1-7 禄劝武定河谷盆地农业生态功能区
Ⅲ2-1 仁里河、程海湖盆中高山山原农业生态功能区
Ⅲ4-5 宜威岩溶峰丘农业生态功能区
Ⅳ2-1 镇雄岩溶高原农业生态功能区
Ⅳ1-2 白水江、赤水河石灰岩峰丘农业生态功能区
Ⅲ2-4 元谋龙川江干热河谷农业生态功能区

林产品提供生态功能区

Ⅱ3-3 景谷威远江中山河谷林业生态功能区
Ⅱ3-4 阿墨江林业与水土保持生态功能区
Ⅲ2-3 白草岭中山山原林业与水源涵养生态功能区
Ⅲ1-13 南盘江、清水江下游中山河谷林业生态功能区
Ⅴ1-2 大雪山、翁水河高山峡谷林业与水土保持生态功能区
Ⅲ7-4 漾濞江中山河谷林业与水土保持生态功能区
Ⅰ3-2 耿马南汀河岩溶低山河谷林业与水土保持生态功能区
Ⅱ2-2 南汀河中山峡谷林业与水土保持生态功能区

生物多样性保护生态功能区

Ⅰ1-2 南腊河低山河谷生物多样性保护生态功能区
Ⅰ2-2 澜沧江下游低山宽谷生物多样性保护生态功能区
Ⅰ4-1 红河下游、盘龙河低山河谷生物多样性保护生态功能区
Ⅱ3-2 哀牢山、无量山下段生物多样性保护生态功能区
Ⅲ1-3 哀牢山、无量山生物多样性保护生态功能区
Ⅲ3-2 玉龙、香格里拉金沙江峡谷生物多样性保护生态功能区
Ⅲ6-1 怒江高山峡谷生物多样性保护生态功能区
Ⅲ7-1 腾冲熔岩火山自然景观保护区
Ⅲ7-2 高黎贡山、怒江河谷生物多样性保护生态功能区
Ⅴ1-1 金沙江、澜沧江、怒江三江并流生物多样性保护生态功能区

水源涵养生态功能区

Ⅱ4-1 锡欧河中山峡谷水源涵养生态功能区
Ⅱ4-3 新平戛科河中山山原水源涵养生态功能区
Ⅱ5-1 南溪河、那么河水源涵养生态功能区
Ⅱ5-3 富宁那马河、广南西洋河低山河谷水源涵养生态功能区
Ⅲ1-10 嵩明、马龙牛栏江上游丘原盆地水源涵养生态功能区
Ⅲ1-4 金沙江分水岭红岩山原水源涵养生态功能区
Ⅲ1-8 掌鸠河中山山原水源涵养生态功能区
Ⅲ1-14 富源、罗平岩溶中山水源涵养生态功能区
Ⅲ3-1 玉龙、香格里拉金沙江河谷水源涵养生态功能区
Ⅲ3-4 宁蒗河、五郎河高中山山原水源涵养生态功能区
Ⅲ4-4 牛栏江、南盘江上游岩溶山原水源涵养生态功能区

土壤保持生态功能区

Ⅰ2-3 勐腊江城低山丘陵水土保持生态功能区
Ⅱ1-1 大盈江、龙川江上游水土保持生态功能区
Ⅱ3-1 澜沧江干流中山峡谷水电资源开发与水土保持生态功能区
Ⅲ1-9 普渡河干流、小江上游水土保持生态功能区
Ⅲ2-2 金沙江中山峡谷水土保持生态功能区
Ⅲ4-1 牛栏江、金沙江高山峡谷水土保持生态功能区
Ⅲ4-3 会泽以礼河、硝厂河高山深谷水土保持生态功能区
Ⅲ5-1 澜沧江高山峡谷水土保持生态功能区
Ⅲ5-2 金沙江中山河谷水土保持生态功能区
Ⅲ3-3 宁蒗金沙江干流高山峡谷水土保持生态功能区
Ⅲ1-5 绿汁江河谷水土保持与综合整治生态功能区
Ⅲ2-5 金沙江、小江高山峡谷水土保持与生态修复区
Ⅲ7-3 澜沧江中游水土保持与生态修复生态功能区
Ⅳ1-1 横江中山峡谷水土保持与生态修复生态功能区
Ⅱ4-2 元江干热河谷水土保持与林业生态功能区
Ⅱ5-2 西畴、广南岩溶盆地水土保持生态功能区
Ⅲ1-12 南盘江、甸溪河岩溶低山丘陵水土保持生态功能区
Ⅲ1-15 邱北、砚山岩溶盆地水土保持生态功能区

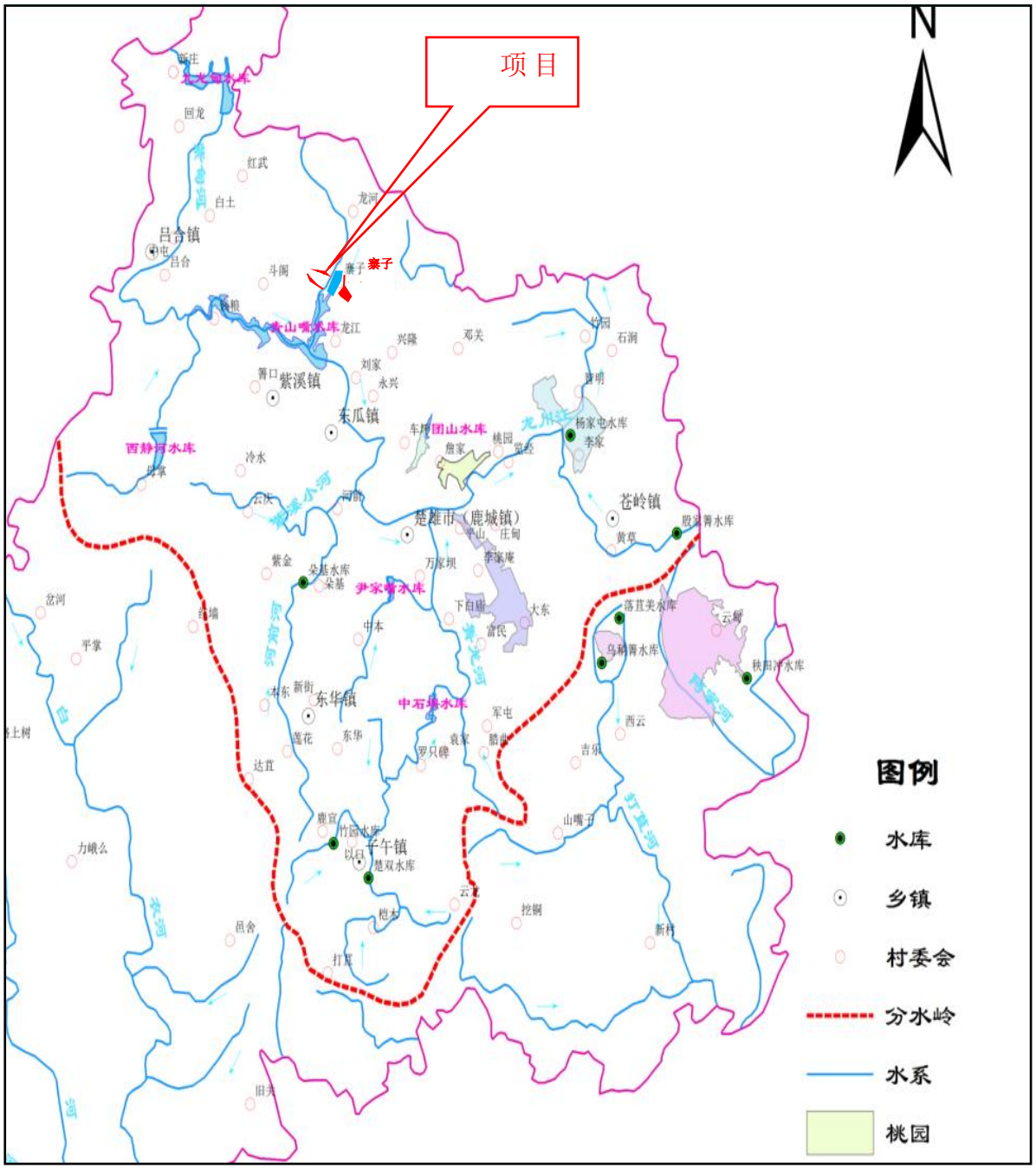
农业与集镇生态功能区

Ⅱ3-5 思茅、普洱低山丘陵农业与城镇生态功能区
Ⅱ4-4 异龙湖、长桥海山原湖盆农业与城镇生态功能区
Ⅲ1-1 洱海、洱源盆地农业与城镇生态功能区
Ⅲ1-11 陆良宜良、路南盆地农业与城镇生态功能区
Ⅲ4-2 昭通鲁甸山原盆地农业与城镇生态功能区
Ⅲ1-2 楚雄礼社江山原谷盆农业与城镇生态功能区

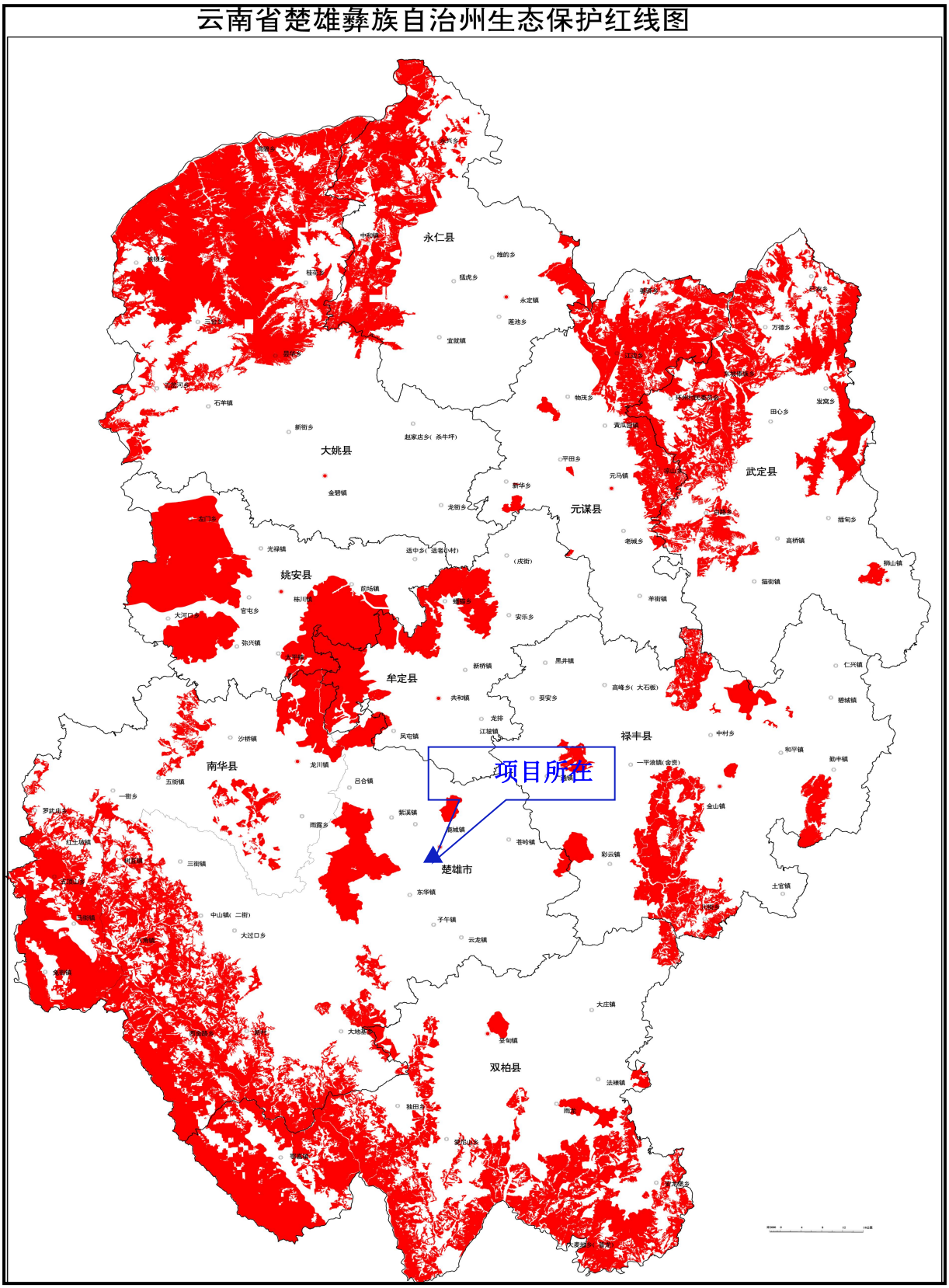
城市群生态功能区

Ⅲ1-6 昆明、玉溪高原湖盆生态功能区

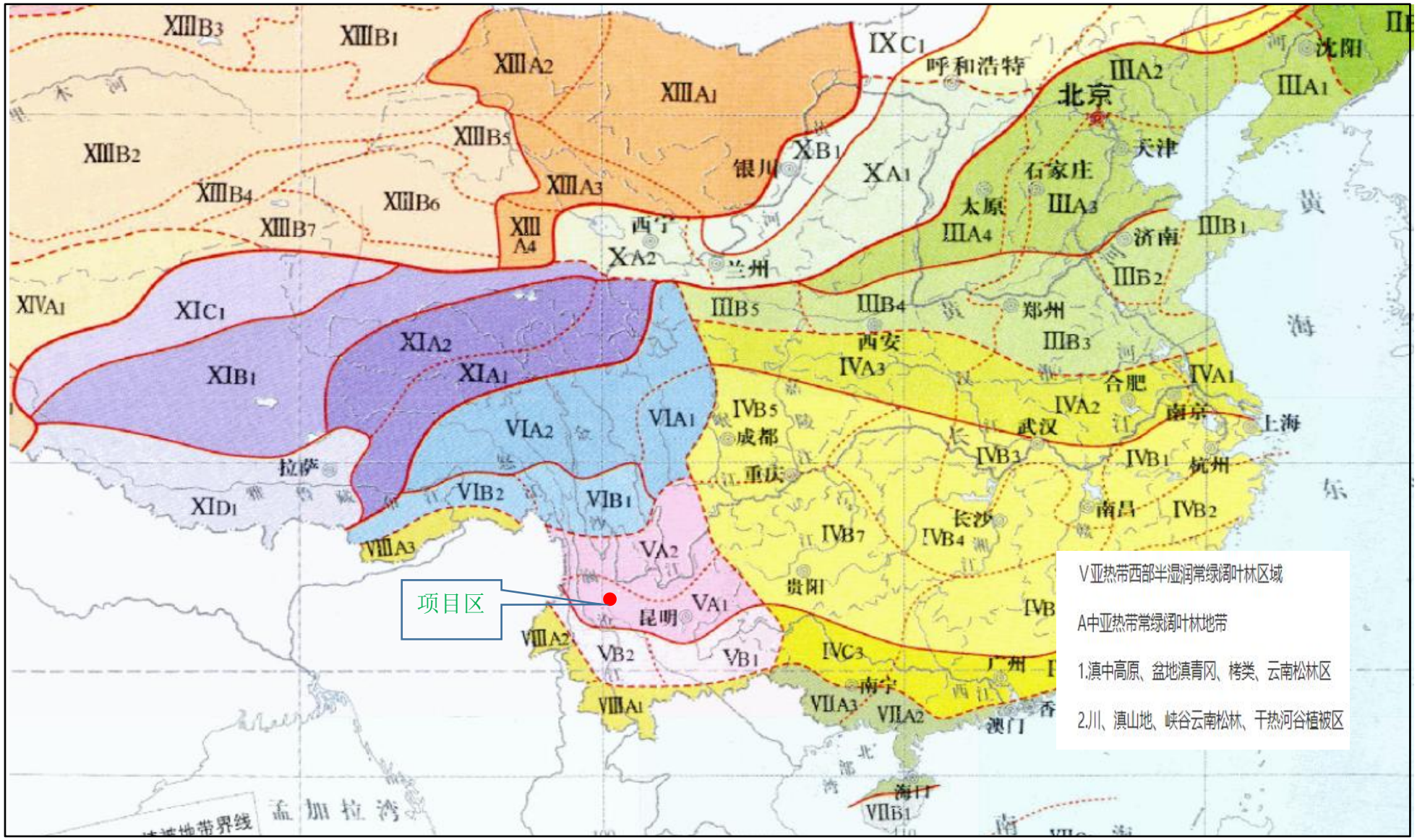
附图6 项目与云南省生态功能区划位置关系图


项 目
N
寨子
吕合镇
紫溪镇
东瓜镇
团山水库
西静河水库
楚雄市（鹿城镇）
苍岭镇
尹家箐水库
中石塘水库
东华镇
平午镇
图例
水库
乡镇
村委会
分水岭
水系
桃园

附图 7 项目区水系图



附图 8 项目在楚雄州生态保护红线分布图中的位置关系图



附图 9 项目区植被区划图