建设项目环境影响报告表

（生态影响类）

（送审稿）

项目名称：葛根地光伏项目（一期）

建设单位（盖章）：中电双柏新能源有限公司

编制日期：2022 年 8 月

中华人民共和国生态环境部制

统一社会信用代码

91530000216521470l

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。

仅用于我公司环境影响评价业务

名　　称	中国能源建设集团云南省电力设计院有限公司	注册资本	伍亿元整
类　　型	有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）	成立日期	1987年03月01日
法定代表人	何远成	营业期限	2002年02月25日 至 长期
经营范围	许可项目：建设工程勘察；建设工程设计；建设工程施工；发电业务、输电业务、供（配）电业务；测绘服务；特种设备设计；输电、供电、受电电力设施的安装、维修和试验；建设工程质量检测；地质灾害危险性评估；安全评价业务；地质灾害治理工程勘查；地质灾害治理工程设计；地质灾害治理工程施工；地质灾害治理工程监理；矿产资源勘查；国土空间规划编制（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：工程管理服务；工程技术服务（规划管理、勘察、设计、监理除外）；规划设计管理；招投标代理服务；工程造价咨询业务；对外承包工程；社会稳定风险评估；以自有资金从事投资活动；建筑材料销售；电力设施器材销售；软件开发；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；非居住房地产租赁；劳务服务（不含劳务派遣）；土石方工程施工；水土流失防治服务；水文服务；气候可行性论证咨询服务；不动产登记代理服务；土地整治服务；环保咨询服务；水环境污染防治服务；大气环境污染防治服务；固体废物治理；生态恢复及生态保护服务；土壤污染治理与修复服务（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）。	住　　所	云南省昆明市穿金路161号

登记机关

2022 年 6 月 10 日

国家市场监督管理总局监制

打印编号：1660115064000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	zu11w7
建设项目名称	葛根地光伏项目（一期）
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）	中电双柏新能源有限公司
统一社会信用代码	91532322MABN79AT1K
法定代表人（签章）	李舟
主要负责人（签字）	李舟
直接负责的主管人员（签字）	陈会珍
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	中国能源建设集团云南省电力设计院有限公司
统一社会信用代码	91530000216521470 1
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
崔红伟	201905035530000006	BH011102	

2.主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
苏彦	全文编写	BH056103	

建设项目环境影响报告书（表）
编制情况承诺书

本单位 中国能源建设集团云南省电力设计院有限公司（统一社会信用代码 915300002165214701 ）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，（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 葛根地光伏项目（一期） 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 崔红伟 （环境影响评价工程师职业资格证书管理号 201905035530000006 ，信用编号 BH011102 ），主要编制人员包括 崔红伟 （信用编号 BH011102 ）、 苏彦 （信用编号 BH056103 ）（依次全部列出）等 2 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8月10日

崔红伟社保证明材料

您可以使用手机扫描二维码或访问云南人社网站http://hrss.yn.gov.cn:8090/form/验证此单据真伪，验证号码c680745d8d9b42a7855b82d7d6249f9d

新参保花名册

批次号： 3215392204081501095733

用人单位名称： 中国能源建设集团云南省电力设计院有限公司　　**性质：** 有限责任(公司)　　**经办机构名称：** 盘龙区人力资源和社会保障局

序号	姓名	身份证号码	性别	年龄	民族	出生日期	参加工作日期	政治面貌	文化程度	国籍	是否农民工	职业工种	岗位名称	手机号码	户籍所在地行政区划	用工形式	合同起止时间	工资	备案日期
1	崔红伟	232331198308141427	女性	39	汉族	1983-08-14	2011-09-01	中国共产党党员	硕士	中国	否	工程技术	一级环保设计师	15925239944	530101	全日制	2022-04-01至2025-03-31	5380	2022-04-08

共计人数:1

打印时间： 2022-04-08　　**打印人员：** 李艾霖

昆明市社会保险个人参保证明

姓名	崔红伟	性别	女	出生日期	1983-08-14
身份证号	232331198308141427			是否享受公务员医疗补助	
参保起止日期		险种类型		实际缴费月数	现参保单位
201204至202206		失业保险		121个月	中国能源建设集团云南省电力设计院有限公司
说明	1.本证明仅为参保人员的社会保险情况记录，不具有任何担保作用。 2.本证明不适用于社会保险关系转移。 3.如有疑问请咨询参保经办机构，解释权归所属经办机构。				

验真码:9495824142

二维码验证

养老保险经办机构:西山区

失业保险经办机构:劳动就业服务局

打印时间:2022年06月24日

有效期至：2022年07月24日

验真说明 1.通过昆明人社通手机APP扫一扫功能进行验真。

2.访问sbzmcx.km12333.cn，输入验真码进行验真。

3.本证明复印件有效，有效期内可多次使用。

劳动保障政策咨询服务热线：12333

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：崔红伟

证件号码：232331198308141427

性　　别：女

出生年月：1983年08月

批准日期：2019 年 05 月 19 日

管 理 号：201905035530000006

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

现场照片	
	
项目北侧植被	项目南侧植被
	
项目东侧植被	项目东侧现状
	
项目西侧植被	项目西侧现状
	
项目区内草丛	项目区内草丛

	
项目区周边耕地	项目区周边耕地
	
项目区周边耕地	项目区周边耕地
	
项目区现有道路	项目区现有道路

目录

附件

附件1：委托书

附件2：投资备案证

附件3：双柏县林业和草原局关于中电双柏新能源有限公司 楚雄州双柏县葛根地光伏项目和楚雄州双柏县黑蛇光伏发电项目选址意见的复函

附件4：楚雄州生态环境局双柏分局关于中电双柏新能源有限公司 楚雄州双柏县葛根地光伏项目和楚雄州双柏县黑蛇光伏发电项目选址意见的复函

附件5：双柏县自然资源局关于楚雄州双柏县葛根地光伏项目和楚雄州双柏县黑蛇光伏发电项目选址意见的复函

附件6：双柏县文化和旅游局关于楚雄州双柏县葛根地光伏项目选址优化方案的复函

附件7：双柏县人民武装部关于楚雄州双柏县葛根地光伏项目和楚雄州双柏县黑蛇光伏发电项目选址意见的复函

附件8：双柏县水务局关于楚雄州双柏县葛根地光伏项目和楚雄州双柏县黑蛇光伏发电项目选址意见的复函

附件9：双柏县农业农村局关于楚雄州双柏县葛根地光伏项目和楚雄州双柏县黑蛇光伏发电项目场址不涉及粮食生产区和高标准农田的复函

附件10：葛根地光伏项目(一期)环境影响评价环境质量现状监测报告

附件11：类比“恩永110kV变电站”监测报告

附件12：三级审核表

附件13：项目进度管理表

附图

附图1：项目地理位置图

附图2：项目区水系图

附图3：总平面布置图

附图4：110kV升压站总平面布置图

附图5：光伏支架立面图

附图6：项目周边位置关系图

附图7：监测点位图

附图8：项目与云南省主体功能区划位置关系图

附图9：项目与云南省生态功能区划位置关系图

附图10：项目与生物多样性位置关系图

前言

国家能源局2016年2月29日文件“国家能源局关于建立可再生能源开发利用目标引导制度的指导意见（国能新能〔2016〕54号）”，根据《中华人民共和国可再生能源法》、《国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》以及推动能源生产和消费革命的总要求，为促进可再生能源开发利用，保障实现2030年非化石能源占一次能源消费比重达到20%的能源发展战略目标。为现实该目标，建立清洁低碳、安全高效的现代能源体系具有重大的战略意义。以此为支撑，云南省能源局发布的《云南省能源局关于推进太阳能光伏开发利用的指导意见》（云能源水电[2016]15号）中强调：为深入贯彻落实十八届五中全会提出的创新、协调、绿色、开放、共享发展理念，按照集中开发与分布式利用相结合的原则，推动太阳能光伏多元化利用，通过发展光伏农业，引导支持我省的光伏产业走出去，把我省打造成面向东南亚的硅基光伏产业加工制造辐射基地，推动我省高原特色农业的发展。

双柏县是云南省太阳能资源较佳开发区域之一，其境内大部分地区多年平均太阳总辐射量在5500MJ/m^{2}以上，多年平均日照时数在2355hr以上，多年平均日照百分率不低于50%。同时，境内全年太阳总辐射分布差别不大、变化基本平稳，有利于光伏发电系统的稳定输出。另外，双柏县境内山地较多，平地非常少，海拔较高，空气透明度高、太阳辐射在大气中的损耗较小。适合开发利用当地太阳能资源，建设绿色环保新能源。

在此背景下，中电双柏新能源有限公司拟在双柏县爱尼山乡葛根地村附近，投资建设总装机容量为40MW的光伏电站一座，并配套建设升压站、场内道路、光伏阵列、箱式变压器、电缆分接箱、电缆井、临时生产生活设施、绿化等设施。总投资24000万元。根据《云南省楚雄州双柏县葛根地光伏发电项目可行性研究报告》，本项目升压站送出线路工程另行环评，不在本次评价范围内。本次评价范围主要包括：光伏场区、110kV升压站及其配套公辅工程内容。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和中华人民共和国国务院令第682号《建设项目环境保护管理条例》的有关规定要求，本项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》(中华人民共和国生态环境部令第 16 号)中“四十一 电力、热力生产和供应业-90 太阳能发电（不含居民家用光伏发电）”类别，需编制报告表。为此，中电双柏新能源有限公司委托中国能源建设集团云南省电力设计院有限公司承担该项目环境影响评价工作。接受委托后，我单位立即组织有关技术人员进行现场踏勘、资料收集，在对本项目的现状及可能造成的环境影响进行分析后，按照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》、有关环境影响评价技术导则及技术审查的要求，完成本项目环境影响报告表的编制，供建设单位上报审查。

一、建设项目基本情况

建设项目名称	葛根地光伏项目（一期）		
项目代码	2202-532322-04-05-560784		
建设单位联系人	王渭元	联系方式	15087009125
建设地点	云南省双柏县爱尼山乡葛根地村		
地理坐标	（东经 101°31'33.92" ～ 101°36'5.33" 、北纬 24°35'4.71" ～24°37'55.91" 之间）		
建设项目行业类别	电力、热力生产和供应业--太阳能发电 4416（不含居民家用光伏发电）	用地（用海）面积（m^2）/长度（km）	646000m^2
建设性质	☑新建（迁建） ☐改建 ☐扩建 ☐技术改造	建设项目申报情形	☑首次申报项目 ☐不予批准后再次申报项目 ☐超五年重新审核项目 ☐重大变动重新报批项目
项目审批（核准/备案）部门（选填）	双柏县发展和改革局	项目审批（核准/备案）文号（选填）	/
总投资（万元）	24000	环保投资（万元）	52.96
环保投资占比（%）	0.22	施工工期	6 个月
是否开工建设	☑否 ☐是：_____		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）附录B要求，设置了电磁环境影响专题评价。		
规划情况	无		
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、产业政策符合性分析** 根据国务院发布的《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021 年修订）（国家发展和改革委员会 2021 年第 49 号令），本项目属于其中的鼓励类第五项“新能源”中的第一条“太阳能热发电集热系统、太阳能光伏发电系统集成技术开发应用、逆变控制系统开发制造”。根据《西部地区鼓励类产业目录》（2020年）中“（四）云南省47.风力、太阳能发电建设及运营”，本项目属太阳能发电场建设及运营。 项目于2022年6月2日已取得双柏县发展和改革局投资项目备案证，备案项目代码：2202-532322-04-05-560784。		

综上所述，项目的建设符合国家及云南省现行产业政策。

2、“三线一单”符合性分析

1）生态红线相符性

根据《楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（楚政通〔2021〕22号），楚雄州生态保护红线按照《云南省人民政府关于发布云南省生态保护红线的通知》(云政发〔2018 〕32号）执行。楚雄州涉及的“生态保护红线”类型主要为“哀牢山—无量山山地生物多样性维护与水土保持生态保护红线”。将未划入生态保护红线的自然保护地、饮用水水源保护区、重要湿地、基本草原、生态公益林、天然林等生态功能重要、生态环境敏感区域划为一般生态空间。全州共划分94个生态环境管控单元，分为优先保护、重点管控和一般管控3类。相关管控要求按“云政发〔2020〕29号”中的“总体管控要求”和“分类管控要求”严格执行。

根据《楚雄州生态环境局双柏分局关于楚雄州双柏县葛根地光伏项目和楚雄州双柏县黑蛇光伏发电项目选址意见的复函》，项目不涉及自然保护区、永久基本农田和生态保护红线。因此，项目符合生态红线保护的相关要求。

2）环境质量底线

（1）大气环境质量底线

根据《楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（楚政通〔2021〕22号）中大气环境质量底线要求：到2025年，环境空气质量稳中向好，10县市城市环境空气质量稳定达到国家二级标准。到2035年，环境空气质量全面改善，10县市城市环境空气质量优于国家一级标准天数逐步提高。

根据《2020 年楚雄州环境质量状况》，双柏县 2020 年大气环境各项基本污染物均可满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准，为达标区，项目所在区域为农村区域，周边主要为居民区，无较大工业废气污染源，区域环境空气质量较好。

项目为光伏发电项目，施工期对大气环境的影响主要为施工扬尘，运营期对大气环境的影响主要为厨房油烟废气等，在严格落实本报告提出的环保措施前提下，项目建设对大气环境影响较小。

（2）地表水环境底线

根据《楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（楚政通〔2021〕22 号）中地表水环境质量底线要求：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。

项目周边地表水体为马龙河，距离约 5.6km。根据《云南省水功能区划（2014年修订）》，马龙河（双柏小龙潭段）2030 年水质目标为II类，执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II类标准。根据云南升环检测技术有限公司 2022 年 8 月 3 日对马龙河的监测结果，监测期间马龙河地表水的各项监测指标均达到《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II类标准。

项目施工期混凝土运输车、搅拌机和施工机械的冲洗以及机械修配、汽车保养等产生的生产废水，经沉砂池沉淀后用于施工场地洒水及混凝土拌合，施工结束后，对该区域进行覆土、整地及撒播草籽、栽植灌木进行绿化；生活污水拟在施工场地设旱厕收集生活粪便，定期清掏，堆肥腐熟后作为周边农作物农肥。运营期厂区内设置雨污分流系统，光伏电池板清洗废水用于光伏组件下植物的绿化用水，不外排；升压站内生活污水通过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）绿化用水标准后用于场区绿化，不外排。因此，本项目在严格落实本报告提出的环保措施前提下，项目建设对水环境影响较小。

（3）土壤环境风险防控底线

根据《楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（楚政通〔2021〕22号）中土壤环境质量底线要求：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。

项目区位于双柏县爱尼山乡，土壤环境质量良好，本项目建设后，设置了危废暂存间、事故油池，危废暂存间采用全封闭式，防渗技术要求为等效黏土防渗层 Mb≧6.0m，K≦1×10^{-7}cm/s，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）有关要求进行设计，基础进行防渗、防雨、防流失，并配设醒目的警示标识。事故油池底部和四周设置防渗措施（等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1.0×10^{-7}cm/s），均不会对土壤环境造成污染。

综上所述，本工程符合严守环境质量底线的要求。

3）资源利用上线

（1）水资源利用上线

根据《楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（楚政通〔2021〕22号）中水资源利用上线要求：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。

本工程砂石骨料需从场址附近的砂石场采购，施工期生活用水较少，且本工程

施工生产、生活废污水处理后回用，不会给区域水资源利用造成明显影响，符合当前国家水资源利用上线的要求。

（2）土地资源利用上线

根据《楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（楚政通〔2021〕22号）中土地资源利用上线的要求：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。

本项目占地 64.60hm^2，双柏县整体属于限值开发区中的省级重点生态功能区，双柏县国土面积 4045km^2，本项目用地占双柏县国土面积的 0.0016%，没有突破当前国家土地资源利用上线的要求。

（3）能源利用上线

根据《楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（楚政通〔2021〕22号）中能源利用上线的要求：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。

本项目属于新能源项目，在施工过程中会有一定的电力消耗，但施工周期短，电力消耗少，待本工程投产后，产生的电量足以抵消本工程的实际消耗，且双柏县的用电负荷能够满足本工程施工使用，故本工程的实施没有突破当前国家能源利用上线的要求。

（4）环境准入负面清单

根据《楚雄州人民政府关于印发楚雄州“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（楚政通〔2021〕22 号）明确的楚雄州优先保护单元、一般管控单元生态环境准入清单和双柏县重点管控单元生态环境准入清单：双柏县的生态环境管控单元共计 9 个，其中优先保护单元 3 个、重点管控单元 5 个、一般管控单元 1 个。

对照《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）中“附件 4 楚雄州重点管控单元生态环境准入清单 （2）双柏县”表中内容可得，项目用地不属于限制用地及禁止用地，工程属于光伏+新能源项目，属于清洁能源、绿色环保项目，符合云南省主体功能区划，不属于环境准入清单的禁止类项目。

综上所述，本项目的建设与“三线一单”的要求不冲突。

3、与《云南省主体功能区划》的符合性分析

《云南省主体功能区规划》于2014年1月6日由云南省人民政府印发。根据《云南省主体功能区规划》（云政发[2014]1号），按不同区域的资源环境承载能力、现有开发密度和未来发展潜力，划分主体功能区，逐步形成人口、经济、资源环境相协调的空间开发格局，将云南省划分为重点开发区域、限值开发区域和禁止开发区域3类主体功能区。

拟建项目位于楚雄州双柏县，根据《云南省主体功能区规划》（云政发[2014]1号），双柏县整体属于限值开发区中的省级重点生态功能区。重点生态功能区功能定位：重点生态功能区在在涵养水源、保持水土、调蓄洪水、防风固沙、维系生物多样性方面具有重要作用，是关系全省、全国或更大区域生态安全的重要区域。重点生态功能区以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，因地制宜地发展不影响主体功能定位的示意产业，引导超载人口逐步有序转移。

开发和管制原则：对各类开发活动进行严格管制，尽可能减少对自然生态系统的干扰，不得损害生态系统的稳定和完整性；开发矿产资源、发展适宜产业和建设基础设施，都要控制在尽可能小的空间范围之内，并做到林地、草地、湿地、水面等绿色生态空间面积不减少；严格控制开发强度，集约节约农村民用点用地，腾出更多的空间用于维系生态系统的良性循环；实行更加严格的产业准入环境标准，严把项目准入关；在现有城镇布局基础上进一步集约开发、集中建设，重点规划和建设资源环境承载能力相对较强的县城和中心镇，提高综合承载能力；加强县城和中心镇的道路、供排水、垃圾污水处理等基础设施建设。

本项目占地不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等敏感区。本项目选址无环境限制因素，与当地有关土地利用、工业园区规划等相一致，且本次环评针对光伏开发提出了相应的环境保护措施，项目建设符合《云南省主体功能区规划》要求。

4、与云南省生态功能区划的相符性分析

根据《云南省生态功能区划》，评价区所在区域属于楚雄礼杜江山原谷盆农业与城镇生态功能区（III1-2）。主要生态特征以中山山原地貌为主，河谷地带降雨量800毫米以下，高原面上的降雨量为1000-1200毫米，地带性植被为半湿润常绿阔叶林，现存植被以云南松林为主，土壤类型以紫色土为主；主要生态环境问题为森林破坏造成的水土流失；生态环境敏感性为土壤侵蚀中高度敏感。主要生态系统服务功能礼社江流域的水土保持；保护措施与发展方向为改变森林结构，提高森林质量，严格控制矿产资源的开发，发展以生态公益林为主的生态林业，提高本区的水涵养功能，预防水土流失。

本项目占地不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等敏感区。本项目选址无环境限制因素，与当地有关土地利用、工业园区规划等相一致，且本次环评针对光伏开发提供了相应的环境保护措施，项目建设符合《云南省主体功能区规划》要求。

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）》符合性分析

项目位于双柏县，对照云南省推动长江经济带发展领导小组办公室关于印发《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》（云发改基础〔2019〕924号）的

通知，项目不属于《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》中各类功能区、各类保护区、工业布局及其他中禁止建设的项目且未占用生态保护红线，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）》不冲突。

6、与“国家林业局关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知”符合性分析

2015年11月，国家林业局印发了《关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知》（林资发〔2015〕153号），通知指出各类自然保护区、森林公园（含同类型国家公园）、濒危物种栖息地、天然林保护工程区以及东北内蒙古重点国有林区为禁止建设区域。其它生态地位重要、生态脆弱、地形破碎区域，为限制建设区域。

光伏电站的电池组件阵列禁止使用有林地、疏林地、未成林造林地、采伐迹地、火烧迹地，以及年降雨量400mm以下区域覆盖度高于30%的灌木林地和年降雨量400mm以上区域覆盖度高于50%的灌木林地。

根据《双柏县林业和草原局关于中电双柏新能源有限公司楚雄州双柏县葛根地光伏项目和楚雄州双柏县黑蛇光伏发电项目选址意见的复函》，项目选址部分涉及乔木林地，在项目实施过程中需要进行避让，未涉及国家级公益林、国家湿地公园、自然保护区、森林公园、湿地、未成林造林地、采伐迹地和火烧迹地等国家禁止建设光伏项目的敏感性因素。

根据设计单位提供资料，项目在可研阶段已对涉及的乔木林地进行避让，避让后选址不涉及乔木林地、国家级公益林、国家湿地公园、自然保护区、森林公园、湿地、未成林造林地、采伐迹地和火烧迹地等国家禁止建设光伏项目的敏感性因素。

综上，项目建设符合“国家林业局关于光伏电站建设使用林地有关问题的通知”（林资发〔2015〕153号）要求。

7、与《国土资源部、国务院扶贫办、国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》符合性分析

2017年10月，国土资源部、国务院扶贫办、国家能源局发布了《关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》（国土资规〔2017〕8号）文。意见指出各地应当依据国家光伏产业发展规划和本地区实际，加快编制本地区光伏发电规划，合理布局光伏发电建设项目。光伏发电规划应符合土地利用总体规划等相关规划，可以利用未利用地的，不得占用农用地；可以利用劣地的，不得占用好地。禁止以任何方式占用永久基本农田，严禁在国家相关法律法规和规划明确禁止的区域发展光伏发电项目。

对深度贫困地区脱贫攻坚中建设的光伏发电项目，以及国家能源局、国务院扶贫办确定下达的全国村级光伏扶贫电站建设规模范围内的光伏发电项目，变电站及运行管理中心、集电线路杆塔基础用地按建设用地管理，各地在编制土地利用总体规划和年度土地利用计划中应予以重点保障，并依法办理建设用地审批手续；场内道路用地可按农村道路用地管理；光伏方阵使用永久基本农田以外的农用地的，在

	不破坏农业生产条件的前提下，可不改变原用地性质；采用直埋电缆方式敷设的集电线路用地，实行与项目光伏方阵用地同样的管理方式。 本工程场内集电线路采用直埋电缆与架空相结合的方式敷设，局部电缆无法跨越区域或电缆需长距离绕行区域采用架空线穿越，部分涉及敏感无法用架空线跨越的区域，采用电缆直埋敷设。 根据《楚雄州生态环境局双柏分局关于楚雄州双柏县葛根地光伏项目和楚雄州双柏县黑蛇光伏发电项目选址意见的复函》，项目不涉及永久基本农田。 综上，工程建设符合《国土资源部、国务院扶贫办、国家能源局关于支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的意见》的相关要求。 **8、与《云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》符合性分析** 根据《云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》（云自然资〔2019〕196号）：“光伏复合项目支架设在一般耕地或其他农用地上的光伏方阵用地，满足光伏组件最低沿高于地面2.5m、高于最高水位0.6m，桩基间列间距大于4m、行间距大于6.5m的架设要求，不破坏农业生产条件的可不改变原用地性质，除桩基用地外，严禁硬化地面、破坏耕作层，严禁抛荒、撂荒。采用直埋电缆方式敷设的集电线路用地，实行与项目光伏方阵用地同样的管理方式，场内道路可按农村道路用地管理。变电站、运行管理中心、集电线路杆塔基础等其他设施用地按建设用地管理”。 本工程采用540Wp单晶硅双面双玻光伏组件，光伏支架由28块2285mm×1134mm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23°，光伏组件最低端离地距离2.5m，满足云南省农业光伏用地要求。该支架形式主要通过架高立柱的方式来保证支架下部作业空间，可种植常规露天农业作物，适用地形广。综上，工程光伏组件布置已按《云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》（云自然资〔2019〕196号）规定执行，与该通知要求相符。 **9、项目与《中国生物多样性保护优先区域范围》符合性分析** 为进一步加强云南省生物多样性保护工作，积极推进生态文明建设，云南省生物多样性保护联席会议组织编制了《云南省生物多样性保护战略行动计划（2010-2030）》，划定了生物多样性保护的6个优先区域，提出了9大保护优先—11—领域和34项行动。 根据《关于发布<中国生物多样性保护优先区域范围>的公告》（公告 2015年 第94号），项目所在区域楚雄州双柏县不在中国生物多样性保护优先区域范围内，因此项目的建设与《中国生物多样性保护优先区域范围》不冲突。

二、建设内容

<table>
<tr><td>地理位置</td><td>

建设项目位于云南省楚雄州双柏县爱尼山乡葛根地村附近，场址位于东经101°31'33.92"～101°36'5.33"、北纬24°35'4.71"～24°37'55.91"之间，场址中心距离双柏县直线距离约11km。利用场地以南向坡和部分西南、东南向坡为主，平均坡度约10°～25°，场区东西宽约7.5km，南北长约4.5km，海拔高程在1360m~2200m之间。

场址分为葛根地片区、闪片房片区和大麦地片区。升压站位于葛根地片区，闪片房片区和大麦地片区分别位于葛根地片区的东侧、东南侧。

项目地理位置见下图。

图 2-1　地理位置示意图

</td></tr>
<tr><td>项目组成及规模</td><td>

1、项目背景

国家能源局2016年2月29日文件“国家能源局关于建立可再生能源开发利用目标引导制度的指导意见（国能新能〔2016〕54号）”，根据《中华人民共和国可再生能源法》、《国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》、《国家能源发展战略行动计划》（2014-2020年）及推动能源生产和消费革命的总要求，为促进可再生能源开发利用，保障实现2020、2030年非化石能源占一次能源消费比重分别达到15%、20%的发展战略目标，就建立可再生能源开发利用目标引导制度提出7条重要意见。文件明确指出可再生能源代表未来能源发展的方向，2020年除专门的非化石能源生产企业外，各发电企业非水电可再生能源发电量应达到全部发电量的9%以上。作为技术最成熟、最具规模开发条件、最有商业化前景的非水电可再生能源之一，本工程的建设符合我国能源产业的发展战略和方向。

根据云南省发展和改革委员会、云南省能源局发布的“云能源水电【2020】153号”文，

</td></tr>
</table>

“十三五”以来云南省绿色能源产业发展取得了巨大成就，但云南省电力供需的结构性矛盾十分突出，2023 年云南省将出现阶段性电力缺口。在适宜地区适度开发利用风电及光伏发电项目可有效缓解汛枯矛盾，确保能源供给安全，进一步加快云南省能源产业结构优化升级，促进清洁能源绿色高质量发展。

综上，本工程的建设，符合我国能源产业发展战略、电力发展中长期规划，除了可以优化地区电网能源结构，适应当地电力需求增长趋势，还能促进项目所在地经济发展和扶贫工作开展。因此，积极开发本项目是十分必要和切实可行的。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》等的规定，建设项目应开展环境影响评价工作。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）“90 陆上风力发电 4415；太阳能发电 4416（不含居民家用光伏发电）；其他电力生产 4419（不含海上的潮汐能、波浪能、温差能等发电）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）”的需要编制环境影响报告表，本工程光伏阵列区额定装机容量为 40MW，且接入电压等级为 110kV，故应编制环境影响报告表。

受建设单位的委托，中国能源建设集团云南省电力设计院有限公司（以下简称“我单位”）承担了“葛根地光伏项目（一期）”的环境影响评价工作，委托书详见附件 1。接受委托后，我单位组织相关技术人员对建设地进行了详细现场踏勘和调查，并在收集相关资料等工作的基础上，按照国家相关技术导则和法律、法规规定，编制完成《葛根地光伏项目（一期）环境影响报告表》（以下简称“报告表”）供建设单位上报审查。

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）及《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），100kV 及以下输变电电磁辐射属于豁免范围，故本项目 35kV 集电线路属于豁免范围内。因此本次评价范围包括光伏场区 110kV 升压站的内容。

2、项目概况

2.1 项目基本情况

（1）项目名称：葛根地光伏项目（一期）

（2）建设地点：云南省双柏县爱尼山乡葛根地村

（3）建设单位：中电双柏新能源有限公司

（4）建设性质：新建

（5）工程规模：云南省楚雄州双柏县葛根地光伏项目额定装机容量为 40MW，全部采用 540Wp 单晶硅双面光伏组件，建成规划装机容量为 40MW，拟采用国产 540Wp 单晶硅太阳电池组件，方阵支架为固定支架，建设 2 个 1.6MW 光伏方阵、5 个 3.2MW 光伏方阵、3 个 4MW 光伏方阵、2 个 4.5MW 光伏方阵。拟在葛根地光伏电站新建 110kV 升压站一座，通过一回 110kV 线路接入系统双柏变，线路长度约 12km，采用 LJG-240 导线。每个方阵配置 135~375 个组串（每个组串由 28 块组件串联），5~14 台额定功率 320kW 组串式逆变器和 1 台容量为 1600kVA~4500kVA 双绕组箱变。本项目 40MW 装机容量共通过

2 回 35kV 架空+电缆混合集电线路输送至新建的 110kV 升压站。

（6）工程等级：本项目为大型光伏发电系统。光伏板支架结构安全等级为三级，结构重要性系数为 0.95，光伏板支架结构设计使用年限为 25 年；主要建筑物结构安全等级均为二级，结构设计使用年限为 50 年。光伏电站防洪等级为II级，防洪标准（重现期）为 50 年一遇。

（7）工程总工期：总工期 6 个月

（8）项目投资：项目总投资 24000 万元，其中环保投资 52.96 万元，占总投资的 0.22%。

（9）工程特性：本工程特性详见表 2-1。

表 2-1　项目工程特性表

一、光伏发电工程站址概况				
编号	项目	单位	数量	备注
1	装机容量	MW	40	/
2	总用地面积	hm²	64.6（永久+临时）	969 亩
3	升压站用地面积	hm²	0.71	本项目建设
4	海拔高度	m	1360~2200	/
5	经度	度分秒	24°3 6'45.42"	中心点坐标
6	纬度	度分秒	101°32'44.41"	
7	工程代表年太阳总辐射量	MJ/m²	5795.2	场址区域代表位置
8	工程代表年日照小时数	h	2359.7	/
9	系统综合效率	%	81.87（不含背板增益） 83.94（含背板增益）	考虑弃光率 0.2%
二、主要气象要素				
编号	**项目**	**单位**	**数量**	**备注**
1	多年平均气温	℃	15.1	/
2	多年极端最高气温	℃	31.0	/
3	多年极端最低气温	℃	-4.4	/
4	多年年平均降水量	mm	943.1	/
5	多年平均风速	m/s	3.1	/
6	多年平均相对湿度	%	72	/
7	多年平均雷暴日数	日	57.1	/
8	多年平均气压	KPa	80.3	/
三、主要设备				
编号	**名　　称**	**单位**	**数量**	**备注**
1、光伏组件（型号：单晶硅 540Wp 双面）				
1	峰值功率	Wp	540	/

2	开路电压（Voc）	V	49.5	/
3	短路电流（Isc）	A	13.85	/
4	工作电压（Vmppt）	V	41.65	/
5	工作电流（Imppt）	A	12.97	/
6	峰值功率温度系数	%/K	-0.35	/
7	开路电压温度系数	%/ K	-0.284	/
8	短路电流温度系数	%/ K	+0.050	/
9	第一年功率衰减	%	2.0	/
10	第十年功率衰减	%	0.45	/
11	第二十五年功率衰减	%	0.45	/
12	外形尺寸	mm	2285×1134×30	/
13	重量	kg	32.5	/
14	数量	块	94696	/
15	跟踪方式	/	固定	/
16	安装角度	（°）	23	/
编号	**名　　称**	**单位**	**数量**	**备注**
2、逆变器（型号：320kW）				
1	输出额定功率	kW	320	/
2	最大直流功率	kW	352	/
3	最大直流电压	V	1500	/
4	最高转换效率	%	99.02	/
5	中国效率	%	98.53	/
6	最大功率跟踪（MPPT）范围	V	500-1500	/
7	最大直流输入电流	A	40	/
8	交流输出电压	V	800	/
9	输出频率要求	Hz	50±4.5Hz	/
10	功率因数	/	>0.99	/
11	外形尺寸	mm	1136×870×361	/
12	重量	kg	110	/
13	防护等级		IP66	/
14	工作环境温度范围	℃	-25～+60	/
15	数量	台	125	/
3、就地升压变压器				
3.1	台数	台	2/5/3/2	/
3.2	容量	MVA	1.6/3.2/4/4.5	/
3.3	额定电压	kV	35±2*2.5%	/
4、主变压器				
4.1	台数	台	1	本期建

4.2	容量	MVA	75	设升压站
4.3	额定电压	kV	115±8×1.25%/35	
4、升压站出线回路数、电压等级和出线形式				
4.1	出线回路数	回	2	接入本期建设升压站
4.2	电压等级	kV	35	
四、土建施工				
编号	**名　　称**	**单位**	**数量**	**备注**
1	光伏组件支架钢材量	t	1837.03	/
2	支架基础混凝土	m³	3059.96	/
3	支架基础钢筋	t	457.52	/
4	110kV 升压站用地面积	hm²	0.71	本工程建设
5	施工总工期	月	6	/

2.2 工程组成

项目工程由主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程组成和临时工程。项目组成及工程内容详见表 2-2。

表 2-2　项目建设内容一览表

工程名称			建设内容
主体工程	光伏阵列区	光伏阵列	包括光伏阵列、箱变等。场址采用 94696 块 540Wp 的单晶硅双面双玻光伏组件建设 2 个 1.6MW 光伏方阵、5 个 3.2MW 光伏方阵、3 个 4MW 光伏方阵、2 个 4.5MW 光伏方阵，每个方阵共安装 270 或 135 榀支架。每个方阵配置 135~375 个组串（每个组串由 28 块组件串联），5~14 台额定功率 320kW 组串式逆变器和 1 台容量为 1600kVA~4500kVA 双绕组箱变。 光伏支架采用固定式倾角方案，最佳倾角 23°，光伏组件基础采用钢筋混凝土灌注桩基础。光伏组件支架采用全钢固定结构。每个支架单元组件采用竖向 2×14 排列，组件最低沿高于地面为 2.5m。
		逆变器	本工程选择 10 台额定功率 320kW 组串式逆变器，5 台额定功率 320kW 组串式逆变器，逆变器容配比为 1：1.27575。
	升压站		升压站位于场区西北部位置的一处山坡建设一座 110kV 升压站，占地面积为 0.71hm²。围墙内占地面积约 5440m²。升压站东北-西南向布置，大门朝向东北，升压站东北侧布置为生活区，西南侧布置为生产区；生产区域为：35kV 配电室、主变、SVG 及无功补偿设备、储能区。整个站内共布置 30 米高独立避雷针 1 根，构架避雷针 1 根。控制楼布置在生活区中部，辅助用房布置在控制楼的西侧，与控制楼等保持足够的安全距离。采用钢丝围栏把生产和生活分开，生产区采用环形道路闭合。 屋外配电装置场地在必要时设操作地坪和 1.5m 宽运行小道、0.6m 宽操作小道（采用 C20 混凝土地坪）。站内配电装置场地内空地铺约 100mm 厚公分石，其余空地和主要道路旁的绿化带可种植适合高海拔地区的低矮乔木和灌木。 本项目储能区与升压站分开建设。储能区位于升压站西南侧，

			与升压站直线距离 620m，由场内检修道路连通，储能区占地 2200m²。
		集电线路	本工程采用 2 回 35kV 架空+电缆混合集电线路输送至新建的 110kV 升压站，通过一回 110kV 线路接入系统双柏变，线路长度约 12km，采用 LJG-240 导线。
	辅助工程	交通工程	本项目场区需新建检修道路 1.95km，场内道路路基宽度 4.5m，路面宽 4.0m，石渣路面。
		控制楼	升压站规划建设控制楼、35kV 配电室、辅助房、配电设备基础、事故油池等建构筑物，总建筑面积 1212.00m²。 控制楼为 2 层框架结构，一层布置有：继电保护室、低压配电室、主控制室、通信室、厨房餐厅、宿舍等，二层布置有：办公室、主控制室、活动室、资料室、宿舍、卫生间等；层高为 4.2m/3.6m。
		35kV 配电装置室	35kV 配电装置室为 1 层框架结构，层高为 6.4m。
		辅助用房	辅助用房为 1 层框架结构，层高为 4.5m，包含水泵房与小仓库；辅助用房地下部分为地下水泵间与水池，层高为 4.8m。
	公用工程	给水工程	在升压站新建一座 220m³生活、消防共用水池和水泵房一座。水池补水取自附近村子自来水管，各地块合计运水距离约 3km。（在保证村民生产生活不受影响的前提下方可实施） 电池组件清洗用水采用运水车从升压站内水池取水。 绿化用水来源于运营于电站运行期经处理达到绿化标准的生活污水。
		排水工程	升压站排水系统采用雨污分流制。雨水直接排至站外；生活污水统一收集至化粪池，经一体化污水处理装置处理后达标后用于升压站绿化；电池组件清洗废水可用作光伏板区植被浇灌用水。
		供电工程	电站施工用电从场址附近的 10kV 农网引接，合计接引长度约 3km。场内设置容量为 250kVA 的低压站用变压器和单母线接线的 0.4kV 低压配电段，为站用负荷供电。施工时作为施工电源，光伏电站建成后此电源作为备用电源。
		消防工程	各主要建筑物均有通向外部的安全通道，所有房间的门宽均大于 0.9m，并向疏散方向开启，通道净宽≥1.2m，各相关设计满足《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）中的有关要求。 升压站内建筑物耐火等级不低于二级，建筑构件选材一般为非燃烧材料，防火安全措施、疏散楼梯等布置均执行现行国标规范《建筑设计防火规范》；室内装修按现行国标《建筑内部装修设计防火规范》执行。 升压站生活区构筑物门窗按照常规考虑，生厂区门窗根据电气布置和设备要求，重要防火分区需设置甲级防火门。 升压站站内道路采用环形通道，运输车道与消防道路相结合，道路设计宽 4m，转弯半径 9m，道路横坡度 1%，荷载按汽-20 级设计，满足消防通道设置要求。
		通信工程	光伏电站站内通信部分设计包括电话通信及网络通信。户外通信电缆及光纤采用沿电缆沟敷设或直埋，同层网线采用暗管敷设，层与层间的电缆及网线沿电缆桥架敷设。本工程中配置 2 台 48 口网络交换机、2 套 48 口网络配线单元、2 套 30 回音频配线单元，2 套壁挂式机柜，用于站内房间信息内网的综合布线。此外，配置电话机 30 台。 葛根地光伏电站 110kV 升压站不设置独立通信机房，通信机房与二次设备机房一体化设计。 在葛根地光伏电站 110kV 升压站配置 1 套 ODF 配线柜，包括

				2 套 48 芯 ODF 单元。并配置 1 面综合配线柜，包括 DDF 单元 16×8 系统、音配 100 回、48 口 IDF。
	环保工程	绿化工程		升压站区域设置绿化面积为 200m²。
		废气		综合楼厨房内设置 1 套油烟净化器，油烟净化器处理效率不小于 60%，厨房油烟经净化处理后引至屋顶排放。
		污水处理		升压站排水系统采用雨污分流制。雨水直接排至站外；生活污水统一收集至化粪池，经一体化污水处理装置处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化标准要求后回用于升压站场区绿化；电池组件清洗废水可用作光伏板区植被浇灌用水。
			隔油池	成品，1 个，不锈钢，容积 1m³，用于收集食堂的含油污水。
			化粪池	成品，1 个，玻璃钢，容积 4m³，用于收集预处理生活废水。
			一体化污水处理装置	1 套，处理能力为 5m³/d，污水采用接触氧化+MBR 膜工艺处理。
			沉砂池	施工期在光伏区就地修建规格 3.0mx2.0mx1.5m（H）的临时沉砂池，共 4 个，用于收集沉淀施工期间产生的废水，经沉砂池沉淀后用于施工场地洒水及混凝土拌合，施工结束后，对该区域进行覆土、整地及撒播草籽、栽植灌木进行绿化。
		噪声		选用低噪声设备，围墙和房间隔声。
		固废	垃圾桶	项目区内设置若干垃圾桶，产生的垃圾分类收集，能回收利用的回收利用，不能回收利用的集中收集后定期清运至当地居民生活垃圾处置点进行处置。
			危废暂存间	建议升压站内设置一间 20m² 的危废暂存间，危废暂存间采用全封闭式，防渗技术要求为等效黏土防渗层 Mb≧6.0m，K≦1×10⁻⁷cm/s。危险废物统一收集于暂存间后委托有资质的单位妥善处置。
			一般固体废物暂存间	建议综合楼内设置一间 30m² 的一般固体废物暂存间，用来暂存太阳能废弃电池板。
		标识牌		分散在项目周围设置环保宣传牌及环境保护警示牌
		事故油池		（1）主变旁设置总事故油池一座，事故油池的容积 35m³，用于收集事故排放的废矿物油，事故油池底部和四周设置防渗措施（等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1.0×10⁻⁷cm/s）。
	临时工程	施工用水		施工用水拟在附近水源地采用水管接水，施工现场采用水池蓄水（建议该蓄水池为 240m³），合计运水距离约 3km。光伏电站施工用水由建筑施工用水、施工机械用水、生活用水等组成。
		施工用电		电站施工用电从场址附近的 10kV 农网引接，合计接引长度约 3km。场内设置容量为 250kVA 的低压站用变压器和单母线接线的 0.4kV 低压配电段，为站用负荷供电。施工时作为施工电源，光伏电站建成后此电源作为备用电源。
		砂石料生产系统		本工程砂石骨料需从场址附近的砂石场采购。
		混凝土拌和		配备一套 HZQ25 型混凝土搅拌站，5 台 4001 型混凝土搅拌机，

	系统	12 台 JI-200 型灰浆搅拌机。
	施工生产生活区	施工用地规划材料堆放场仓库（占地面积约 1500m²，主要作为钢结构加工及堆放、太阳电池组件堆放）、材料加工区（占地面积约 1500m²，主要作为钢筋等材料的加工区域）和生活办公区（占地面积约 500m²，该区域包含施工单位办公区），总占地面积 3500m²。
	施工“三场”	本项目建设过程中布设表土堆场 5 个，其中葛根地片区 2 个、闪片房片区 1 个、大麦地片区 2 个，表土临时堆存于表土堆场内，用于后期覆土使用；在升压站西侧葛根地光伏片区规划了一个 5000m² 的渣场，弃方堆存在设置的弃渣场内；多余弃土可用于场内绿化覆土和场区场地平整处理。
其他	光伏+方案	现阶段初步方案为利用光伏方阵之间的土地上种植作物，由于具体种植、经营、销售等实施方式还不确定，本次仅作一般环境影响分析及原则性提出环保措施。

项目详细建设内容分述如下：

2.2.1 光伏阵列区

（1）光伏组件选择

本项目采用峰值功率 540W 双面双玻单晶硅电池组件，其典型参数见表 2-3。

表 2-3　540Wp 双面双玻单晶硅电池组件主要性能参数表

项目	单位	参数
最大功率 Wp	W	540
开路电压 Voc	V	49.5
工作电压 Vmp	V	42.06
短路电流 Isc	A	13.69
工作电流 Imp	A	12.84
开路电压温度系数	%/℃	-0.267
短路电流温度系数	%/℃	+0.049
最大功率温度系数	%/℃	-0.349
工作温度范围	℃	-40～85
NOCT	℃	45±2
组件效率	%	20.84
最大系统电压	V	1500DC
组件尺寸	mm	2285×1134×30
重量	kg	32.5

（2）逆变器选择

本光伏电站采用功率为320kW组串式逆变器，共设置125台，每个方阵配置135~375个组串（每个组串由 28 块组件串联），5~14 台额定功率 320kW 组串式逆变器，组串式逆变器不单独做基础，逆变器托架采用连接件及抱箍固定于光伏支架立柱上，采用 IP65 防护等级，满足室外安装要求。

逆变器主要参数见下表。

表 2-4　320kW 组串式逆变器主要技术参数表

项目	单位	参数
输出额定功率	kW	320
最大直流功率	kW	352
最大直流电压	V	1500
最高转换效率	%	99.02
中国效率	%	98.53
最大功率跟踪（MPPT）范围	V	500-1500
最大直流输入电流	A	40
交流输出电压	V	800
输出频率要求	Hz	50±4.5Hz
功率因数	/	>0.99
外形尺寸	mm	1136×870×361
重量	kg	110
防护等级		IP66
工作环境温度范围	℃	-25～+60
总电流波形畸变率	%	＜3
组串检测（IV 智能化诊断）		具备
孤岛保护		具备
漏电流保护		具备

（3）光伏方阵

1）光伏发电系统分层结构

①光伏发电单元系统

一定容量的太阳电池方阵与 1 台容量匹配的逆变器直接连接后所构成的发电系统称为光伏发电单元系统。

②光伏发电分系统

通过一台升压变压器并接一台或多台逆变器（即光伏发电单元系统）所构成的发电系统称为光伏发电分系统。

③光伏发电站

当多台升压变压器并联后至电网或再升压后至电网所构成的发电系统即为一座光伏发电站。

本电站发电系统的分层结构由：光伏发电单元系统、光伏发电分系统，最终构成一座光伏发电站。

2）光伏方阵方案

本项目额定容量为 40MW，采用分块发电、集中并网方案。

电池组采用单晶硅双面双玻电池 540Wp 组件，40MW 太阳能电池阵列包括 2 个 1.6MW 光伏方阵、5 个 3.2MW 光伏方阵、3 个 4MW 光伏方阵、2 个 4.5MW 光伏方阵，每个方阵共安装 270 或 135 榀支架。每个方阵配置 135~375 个组串（每个组串由 28 块组件串联），5~14 台额定功率 320kW 组串式逆变器和 1 台容量为 1600kVA~4500kVA 双绕组箱变。

每个方阵，组串直流输出电缆通道东西方向沿太阳能组件的安装支架进入组串式逆变器，南北方向电缆采用沿电缆穿保护管进入纵向设置的直埋壕沟敷设至组串式逆变器。组串式逆变器出线交流电缆沿着纵向设置的电缆壕沟敷设至方阵对应的箱变。

每个太阳能电池子方阵由太阳能电池组串、逆变设备及升压设备构成。

本阶段根据项目地形地貌条件、项目地理纬度，本工程采用固定倾角式运行方式，支架采用全钢结构固定支架，最佳倾角为 23°。

图 2-2　固定式安装运行方式

3）光伏组串单元的排列方式

本工程的光伏组串单元的排列方式为横排布置：将 1 组光伏组串（每串 28 块组件）的每块组件竖向放置，排成 2×14，为减少风压，组件与组件之间留有 20mm 空隙。如图 2-3 所示。

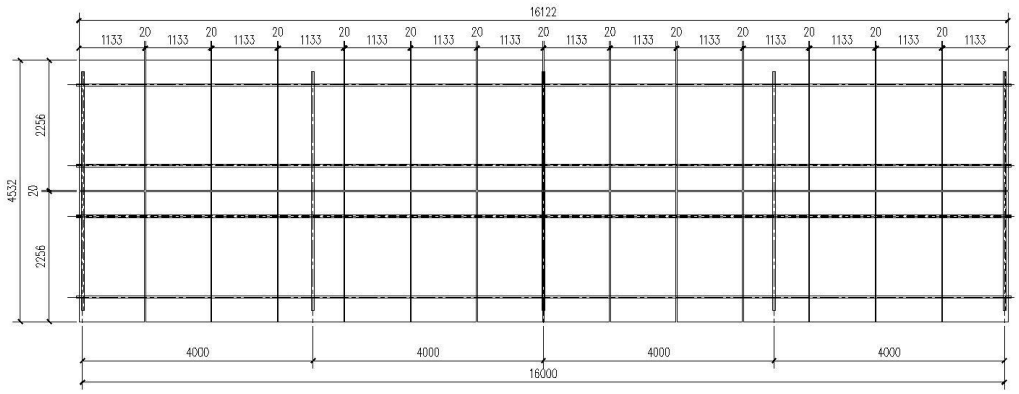


图 2-3　晶体硅单支架方阵面组件纵向排列示意图

4）方阵接线方案

①直流接线方案

电站直流系统指太阳电池方阵到逆变器直流侧的电气系统，包括太阳电池组件、组件连接电缆、组串式逆变器。本项目每个光伏组串采用 28 块 540Wp 单晶硅光伏组件串联成串。即每 28 块电池组件之间采用组件自带电缆串联成 1 个组串，每串根据与逆变器距离，选用 2 根型号为 PV-F-1×4mm²或 PV-F-1×6mm²的光伏电缆接入逆变器。

②组串式交流接线方案设计及支架跟踪系统电源

每台逆变器出线采用 1 根型号为 ZC-YJLV22-1.8/3kV-3×240mm²的电力电缆接入对应方阵的 3200kVA 箱变低压侧。

每台 3200kVA 箱式变电站高压侧出线采用 1 根型号为 ZC-YJLV22-26/35kV 的电力电缆接入集电线路，电缆根据输送容量不同采用 95～120~185~300~400mm²变截面设计。

③组串逆变方阵发电系统主要设备布置

组串式逆变器可以直接安装在光伏后排支架上，采用 IP65 防护等级，满足室外安装要求。

④箱变选型及参数

本项目 12 个光伏方阵选用容量为 1600kVA~4500kVA 的华式箱变。

2.2.2 升压站

在场区西北部位置的一处山坡建设一座 110kV 升压站。围墙内占地面积约 5440m²。升压站东北-西南向布置，大门朝向东北，升压站东北侧布置为生活区，西南侧布置为生产区；生产区域包括 35kV 配电室、主变、SVG 及无功补偿设备、储能区。整个站内共布置 30 米高独立避雷针 1 根，构架避雷针 1 根。控制楼布置在生活区中部，辅助用房布置在控制楼的西侧，与控制楼等保持足够的安全距离。

2.2.3 集电线路

本工程光伏厂区分布于升压站 5.4km 范围内，且各方阵均有道路到达。

本工程场内集电线路采用直埋电缆与架空相结合的方式敷设，局部电缆无法跨越区

域或电缆需长距离绕行区域采用架空线穿越，部分涉及敏感无法用架空线跨越的区域，采用电缆直埋敷设。

本工程拟将 12 个方阵分为 2 组，每组汇聚 6 个方阵，箱变高压侧采用首尾串接的方式并入一回集电线路，光伏厂区内部采用直埋铝芯电缆汇聚后接入架空线路终端塔或直接送至升压站，架空线在适当区域下塔后转电缆接入升压站。

2.2.4 光伏支架防腐

参考气象站气象要素，项目场址多年平均相对湿度为 72%。场址位于山区，大气环境按城市大气考虑，参照《建筑钢结构防腐蚀技术规程》（JGJT 251-2011）中表 3.1.2，确定项目地的腐蚀等级为III，轻腐蚀。

本工程采用热镀锌防腐处理的钢构件，防腐层平均厚度≥65μm，并应满足《金属覆盖层钢铁件热浸镀锌层技术要求技术试验方法》GB/T 13912-2020 的规定；采用镀镁铝锌材料的，其镀膜厚度不应小于 275g/m（双面），连接螺栓采用 C4.8~C5.6 级热镀锌材质。

2.2.5 光伏支架基础

本工程光伏支架基础采用混凝土灌注桩基础。基础桩基采用直径为 300mm，桩深 2500mm 的混凝土灌注桩。混凝土墩台高出地面 0.7m，上部预埋钢管与支架立柱套接。

2.2.6 箱变基础

本工程每个箱变基础占地 30m²，箱变基础为箱型承重钢筋混凝土结构，箱变基础旁边设置集油坑，基础壁顶部预埋槽钢。黏土和基岩都可作为箱变基础持力层。箱变基础需待设备选定后根据厂家相关资料进行详细设计。

2.2.7 围栏

本工程电气设备等设置外围防护围栏，高度为 1.8m，长度为 22.38km。升压站内采用钢丝围栏把生产和生活分开，围栏长度为 64m，生产区采用环形道路闭合。进站道路可从场内检修道路引接。

2.2.8 农光互补方案

根据《云南省自然资源厅 云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》（云自然资[2019]196 号）：“光伏复合项目架设在一般耕地或其他农用地上的光伏方阵用地，满足光伏组件最低沿高于地面 2.5 米、高于最高水位 0.6 米，桩基间列间距大于 4 米，行间距大于 6.5 米的架设要求；除桩基用地外，严禁硬化地面（场内施工检修道路按土路设计）。本项目的光伏支架采用单列柱支架方案，组件最小离地高度 2.5m，利用支架下部空间进行农作物、花卉、牧草等植物的种植。根据对本工程农业种植方案的调查分析，农业种植方案采用一体化模式设计，经综合分析选用光蔬模式。以种植菊芋、马铃薯、木薯、红芋等淀粉含量高的作物为参考，实际农业方案应根据项目实施后，结合项目场址的土壤情况、气候特性、当地习俗以及市场需求，具

体考虑可种植的植物种类和种植方式。

2.2.9 环保设施

（1）绿化工程

结合水土保持措施采取植物措施，升压站绿化面积为 200m²，其它施工迹地全部恢复生态。屋外配电装置场地在必要时设操作地坪和 1.5m 宽运行小道、0.6m 宽操作小道（采用 C20 混凝土地坪）。站内配电装置场地内空地铺约 100mm 厚公分石，其余空地和主要道路旁的绿化带可种植适合高海拔地区的低矮乔木和灌木。

（2）餐饮油烟

综合楼厨房内设置 1 套油烟净化器，油烟净化器处理效率不小于 60%，厨房油烟经净化处理后引至屋顶排放。

（3）污水处理

升压站采取雨污分流排水方式。升压站内建筑物四周设排水沟，与场地排水沟结合，雨水经场地排水沟汇集后排入站外道路排水沟。

生活污水汇集后流入化粪池，食堂污水先经隔油池处理再进入化粪池，经化粪池澄清过滤后排入污水处理设备，处理后用于绿化。项目运行期太阳能板组件清洗废水用作用于光伏组件下植物的绿化用水，不外排。

污水采用接触氧化+MBR 膜工艺处理，其流程为：污废水通过管网收集→初步处理（含油废水通过隔油池初步处理；生活污水通过化粪池初步处理）→一体化污水处理设备（一级处理）→处理达标排放或回用。

①污水处理设备

升压站设置生活污水处理设备 1 套，处理量：5m³/d。

②隔油池

升压站设置 1 个容积 1m³不锈钢成品隔油池，用于收集食堂的含油污水。

③化粪池

升压站设置 1 个容积 4m³ 玻璃钢成品化粪池，用于收集预处理生活废水。

④沉砂池

施工期在光伏区就地修建规格 3.0mx2.0mx1.5m（H）的临时沉砂池，共 4 个，用于收集沉淀施工期间产生的废水，经沉砂池沉淀后用于施工场地洒水及混凝土拌合。施工结束后，对该区域进行覆土、整地及撒播草籽、栽植灌木进行绿化。

（4）噪声

选用低噪声设备，围墙和房间隔声。

（5）固体废物

①垃圾桶

项目区内设置若干垃圾桶，将施工期、运行期期产生的垃圾分类收集，能回收利用

的回收利用，不能回收利用的集中收集后定期清运至当地居民生活垃圾处置点进行处置。

②危废暂存间

建议升压站内设置一间 20m^2 的危废暂存间，危废暂存间采用全封闭式，防渗技术要求为等效黏土防渗层 Mb≧6.0m，K≦1×10-7cm/s。危险废物统一收集于暂存间后委托有资质的单位妥善处置。

③废旧电池储备间

建议综合楼内设置一间 30m^2 的废旧电池储备间，用来暂存太阳能废弃电池板。

（6）环保标识牌

在项目区周边设置环保宣传牌及环境保护警示牌。

（7）事故油池

主变旁设置总事故油池一座，事故油池的容积 35m^3，用于收集事故排放的废矿物油，事故油池底部和四周设置防渗措施（等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1.0×10^{-7}cm/s）。

2.2.10 施工临时设施

（1）施工用水

施工用水拟在附近水源地采用水管接水，施工现场采用水池蓄水（建议该蓄水池为 240m^3），合计运水距离约 3km。光伏电站施工用水由建筑施工用水、施工机械用水、生活用水等组成。

施工用水的管理、运行和维护由工程项目公司项目经理部委托施工承包商按其规划统一负责。各施工承包商取水前在支管上安装水表，各施工承包商应服从用水的统一规划，按时交纳水费。施工中应合理调配施工用水，避免施工高峰用水量集中，同时施工中应注意节约用水，避免长流水。

（2）施工电源

电站施工用电从场址附近的 10kV 农网引接，合计接引长度约 3km。场内设置容量为 250kVA 的低压站用变压器和单母线接线的 0.4kV 低压配电段，为站用负荷供电。施工时作为施工电源，光伏电站建成后此电源作为备用电源。

（3）砂石料加工系统

本工程砂石骨料需从场址附近的砂石场采购。

（4）混凝土拌和系统

配备一套 HZQ25 型混凝土搅拌站，5 台 4001 型混凝土搅拌机，12 台 JI-200 型灰浆搅拌机。

（5）施工生产生活区

本整个场地施工临时设置集中布置，该区域内布置有施工生活区和物资堆放区域。主要布置材料堆场（如：钢结构加工及堆放、太阳电池组件堆放）、混凝土搅拌场地（主

	要作为砼的集中搅拌及砂石料、水泥的堆放）和材料加工场地。施工生活区包含施工单位办公区、住宿区。根据光伏电站的总体布局，场内道路应紧靠光伏电池组件旁边通过，以满足设备一次运输到位、支架及光伏电池组件安装需要。电站内运输按指定线路将大件设备逆变器、干式变、高压开关柜等均按指定地点一次到位，尽量减少二次转运。场内道路路基宽 4.5m，路面宽 4.0m。施工期间产生的废水要求施工单位就地修建废水集中池，待沉淀后才可外排，同时要求施工单位现场设置流动卫生间，避免生活污水外排。 **（6）施工“三场”** 本项目建设过程中布设表土堆场 5 个，其中葛根地片区 2 个、闪片房片区 1 个、大麦地片区 2 个，表土临时堆存于表土堆场内，用于后期覆土使用；在升压站西侧葛根地光伏片区规划了一个 5000m^2 的渣场，弃方堆存在设置的弃渣场内；多余弃土可用于场内绿化覆土和场区场地平整处理。 **3、发电量测算** 电站规划交流侧装机容量为 40MW，直流侧装机容量为 51.1MWp，运营期 25 年，年平均发电量为 69089.9MW•h，年平均等效满负荷利用小时数为 1351.1 小时，其中首年利用小时数为 1429.9 小时。 **4、项目劳动定员** 项目运行期，本工程劳动定员为 4 人。
总平面及现场布置	**1、总体布局** 本工程采用 540Wp 双面单晶硅光伏组件，交流侧装机容量为 40MW（AC），直流侧装机容量 51.03MWp（DC），规划布置 12 个 3.20MW 和 1 个 1.60MW 方阵，每个方阵共安装 270 或 135 榀支架。 场内道路从场区中间的现有乡道引接，规划时充分利用场内现有道路。箱变布置在场内检修道路两侧，满足检修需求。整个场区新建检修道路 1.95km，改造道路 13.97km,，路面宽 4.0m，路基宽度 4.5m，道路转弯半径不小于 15m，采用简易石渣路面。 **2、升压站总体布置** 结合本光伏电站场区布置情况以及现场地形条件情况，在葛根地地块新建一座 110kV 升压站，升压站位于场区西北部位置的一处山坡。升压站东北-西南向布置，大门朝向东北，进站道路可从场内检修道路引接。场地主要为挖方， 现场地质条件较好。 根据系统规划出线方向及相关专业的要求，与电气专业配合做出升压站总平面布置。升压站占地面积为 0.71hm^2，围墙内占地面积约 5440m^2，升压站东北侧布置为生活区，西南侧布置为生产区；生产区域为：35kV 配电室、主变、SVG 及无功补偿设备、储能区。整个站内共布置 30 米高独立避雷针 1 根，构架避雷针 1 根。控制楼布置在生活区中部，辅助用房布置在控制楼的西侧，与控制楼等保持足够的安全距离。采用钢丝围栏把生产和生活分开，生产区采用环形道路闭合。

为满足消防间距要求，各建筑布置间距不小于 10 米。站区内通行车辆道路宽为 4.5m，主变运输道路宽为 4.5m，主变运输道路的转弯半径按 9m。路面为混凝土路面，站内道路为公路型道路。

屋外配电装置场地在必要时设操作地坪和 1.5m 宽运行小道、0.6m 宽操作小道（采用 C20 混凝土地坪）。站内配电装置场地内空地铺约 100mm 厚公分石，其余空地和主要道路旁的绿化带可种植适合高海拔地区的低矮乔木和灌木。

3、施工布置

整个场地施工临时设施集中布置，该区域内布置有施工生活区和物资堆放区域。主要布置材料堆场（如：钢结构加工及堆放、太阳电池组件堆放）、混凝土搅拌场地（主要作为砼的集中搅拌及砂石料、水泥的堆放）和材料加工场地。施工生活区包含施工单位办公区、住宿区。根据光伏电站的总体布局，场内道路应紧靠光伏电池组件旁边通过，以满足设备一次运输到位、支架及光伏电池组件安装需要。电站内运输按指定线路将大件设备逆变器、干式变、高压开关柜等均按指定地点一次到位，尽量减少二次转运。场内道路路基宽 4.5m，路面宽 4.0m。

（1）施工期排水

根据本工程的工程特性与环境现状，施工期间产生的废水要求施工单位就地修建沉砂池，待沉淀后才可外排，同时要求施工单位现场设置流动卫生间，避免生活污水外排。

（2）砂石料生产系统

本工程砂石骨料需从场址附近的砂石场采购。

（3）混凝土拌和系统

配备一套 HZQ25 型混凝土搅拌站，5 台 4001 型混凝土搅拌机，12 台 JI-200 型灰浆搅拌机。

（4）施工便道

场区新建检修道路 1.95km，改造道路 13.97km,，路面宽 4.0m，路基宽度 4.5m，道路转弯半径不小于 15m，采用简易石渣路面。

（5）施工生产生活区

施工生产生活区包括材料堆放场仓库（占地面积约 1500m²，主要作为钢结构加工及堆放、太阳电池组件堆放）、材料加工区（占地面积约 1500m²，主要作为钢筋等材料的加工区域）和生活办公区（占地面积约 500m²，该区域包含施工单位办公区），工程施工用地总占地面积 3500m²。

（6）施工三场及土石方平衡

本项目建设过程中布设表土堆场 5 个，其中葛根地片区 2 个、闪片房片区 1 个、大麦地片区 2 个，表土临时堆存于表土堆场内，用于后期覆土使用；在升压站西侧葛根地光伏片区规划了一个 5000m² 的渣场，弃方堆存在设置的弃渣场内；多余弃土可用于场内绿化覆

土和场区场地平整处理。

本工程土石方量工程主要包括升压站场平、道路开挖、箱变基础和分支箱基础开挖及回填。综合以上各部分产生土石方量，本工程预估土石方开挖量约为 15.01m³，填方约 11.56 万 m³，弃方量约 3.45 万 m³。建设过程中表土临时堆存于表土堆场内，用于后期覆土使用，在升压站西侧葛根地光伏片区规划了一个 5000m²的渣场。多余弃土可用于场内绿化覆土和场区场地平整处理。

综上所述，本项目建设共计开挖土石方 15.01 万 m³（其中表土剥离 0.97 万 m³、一般土石方 14.04 万 m³），回填土石方 11.56 万 m³（其中覆土 0.97 万 m³、一般土石方 10.59 万 m³），弃方 3.45 万 m³，弃方堆存在设置的弃渣场内，建设过程中表土临时堆存于表土堆场内，用于后期覆土使用。土石方平衡及流向汇总详见下表。

表 2-5　土石方平衡分析总表　　万 m³

项目组成		挖方			填方			调入		调出		外借		弃方	
		表土剥离	一般土石方开挖	小计	覆表土	一般土石方回填	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
葛根地片区	光伏发电区	0.01	0.79	0.80	/	0.79	0.79	/	/	0.01	升压站及储能区	/	/	/	/
	集电线路区	0.03	0.47	0.50	0.10	0.47	0.57	0.07	道路工程区	/	/	/	/	/	/
	道路工程区	0.39	1.77	2.16	0.30	1.77	2.07	/	/	0.09	集电线路区、施工营场地区	/	/	/	/
	升压站及储能区	0.00	4.65	4.65	0.01	1.20	1.21	0.01	光伏发电区	/	/	/	/	3.45	弃渣场
	施工营场地区	0.01	0.11	0.12	0.03	0.11	0.14	0.02	道路工程区	/	/	/	/	/	/
	合计	0.44	7.79	8.23	0.44	4.34	4.78	/	/	/	/	/	/	3.45	弃渣场
闪片房片区	光伏发电区	0.02	1.06	1.08	/	1.06	1.06	/	/	0.02	集电线路区	/	/	/	/
	集电线路区	0.07	0.64	0.71	0.09	0.64	0.73	0.02	光伏发电区	/	/	/	/	/	/
	道路工程区	0.09	1.62	1.71	0.09	1.62	1.71	/	/	/	/	/	/	/	/
	弃渣场区	0.11	0.08	0.19	0.11	0.08	0.19	/	/	/	/	/	/	/	/
	施工营场地区	0.02	0.15	0.17	0.02	0.15	0.17	/	/	/	/	/	/	/	/
	合计	0.31	3.55	3.86	0.31	3.55	3.86	/	/	/	/	/	/	/	/
大麦地片区	光伏发电区	0.03	0.84	0.87	/	0.84	0.84	/	/	0.03	道路工程区、施工营场地区	/	/	/	/
	集电线路区	0.09	0.58	0.67	0.09	0.58	0.67	/	/	/	/	/	/	/	/
	道路工程区	0.09	1.16	1.25	0.11	1.16	1.27	0.02	光伏发电区	/	/	/	/	/	/
	施工营场地区	0.01	0.12	0.13	0.02	0.12	0.14	0.01	光伏发电区	/	/	/	/	/	/
	合计	0.22	2.70	2.92	0.22	2.70	2.92	/	/	/	/	/	/	/	/
整个项	光伏发电区	0.06	2.69	2.75	/	2.69	2.69	/	/	0.06	升压站及储能区	/	/	/	/

目区	集电线路区	0.19	1.69	1.88	0.28	1.69	1.97	0.09	道路工程区、光伏发电区	/	/	/	/	/	/
	道路工程区	0.57	4.55	5.12	0.50	4.55	5.05	/	/	0.07	/	/	/	/	/
	升压站及储能区	/	4.65	4.65	0.01	1.20	1.21	0.01	光伏发电区	/	/	/	/	3.45	弃渣场
	弃渣场区	0.11	0.08	0.19	0.11	0.08	0.19	/	/	/	/	/	/	/	/
	施工营场地区	0.04	0.38	0.42	0.07	0.38	0.45	0.03	光伏发电区	/	/	/	/	/	/
	合计	0.97	14.04	15.01	0.97	10.59	11.56	0.13	/	0.13	/	/	/	3.45	弃渣场

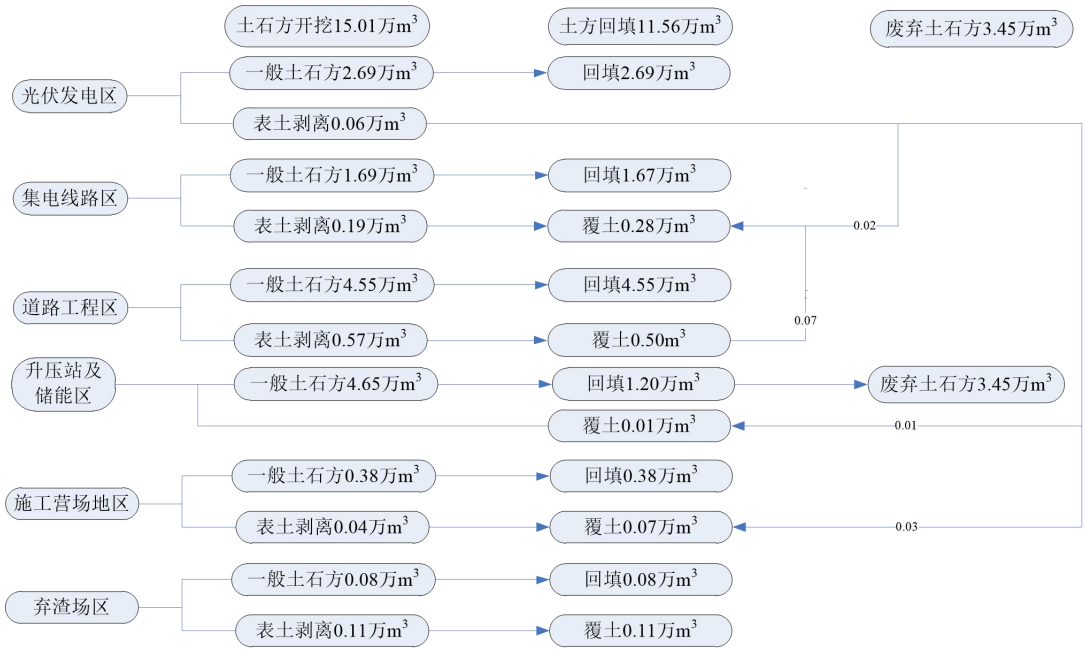


图 2-4　土石方平衡图

施工方案

1、建设征地与移民安置

本工程不涉及电力、电讯线及建筑物拆迁。工程建设征地区主要是低矮、稀疏的松树林、山顶低矮灌木、草地和山顶矮林植被。对农户的土地资源影响小，因此本次征地采取一次性补偿的安置方式。

2、工程占地

根据项目总体布局，结合项目区土地利用现状统计分析，工程建设占地面积64.60hm²，按占地性质，永久占地 11.16hm²，临时占地 53.44hm²。永久占地主要为支架基础占地、箱变及逆变器占地、直埋电缆沟占地、道路工程占地、升压站及储能区占地，临时占地主要为光伏方阵空地、集电线路直埋电缆沟和未利用地占地。

项目主要占地类型为耕地 39.59hm²、林地 4.36hm²、交通运输用地 7.64hm² 和其他土地 13.01hm²。

表 2-6　工程占地类型及面积统计表

项目分区	占地类型及面积（hm²）	占地性质

		耕地	林地	交通运输用地	其他土地	小计	
光伏发电区	支架基础	0.25	0.03	0.05	0.05	0.38	永久占地
	箱变及逆变器	0.04	/	/	/	0.04	永久占地
	光伏方阵空地	32.43	1.41	0.71	9.57	44.12	临时占地
	小计	32.72	1.44	0.76	9.62	44.54	/
集电线路区	直埋电缆沟	0.65	0.24	0.14	0.19	1.21	临时占地
	架空线路	0.10	0.02	0.03	0.03	0.19	永久占地
	小计	0.75	0.26	0.17	0.22	1.40	/
道路工程区	改造道路区	1.22	1.78	5.33	0.25	8.58	永久占地
	新建道路区	0.28	0.07	0.15	0.54	1.04	永久占地
	小计	1.50	1.85	5.48	0.79	9.62	/
升压站及储能区		/	/	/	0.93	0.93	永久占地
未利用地区		4.62	0.81	1.23	1.45	8.11	临时占地
合计		39.59	4.36	7.64	13.01	64.60	/

备注：弃渣场、表土堆场和施工营场地布置在光伏发电区红线范围内，属于重复占地，不再重复计列面积。

4、施工工艺

4.1 光伏阵列基础施工和支架安装

光伏阵列基础采用灌注管桩，待光伏组件基础验收合格后，进行光伏组件及支架的安装。

（1）光伏阵列基础施工

施工工艺为：准备工作——现场测量放线定位——钻孔机械进场与安置——桩机就位——钻孔至设计标高——清空、验收——安放钢筋笼（基础钢套管随同安放）——混凝土灌注——桩顶标高量测——达设计标高进行养护——桩身验收

（2）支架安装

光伏阵列支架采用钢结构，采用工厂化生产，运至施工现场进行安装，现场仅进行少量钢构件的加工，支架均采用螺栓连接，安装工艺见下图所示。

光伏阵列支架表面应平整，固定太阳电池组件的支架面必须调整在同一平面，各组件应对整齐并成一直线，倾角必须符合设计要求，构件连接螺栓必须加防松垫片并拧紧。

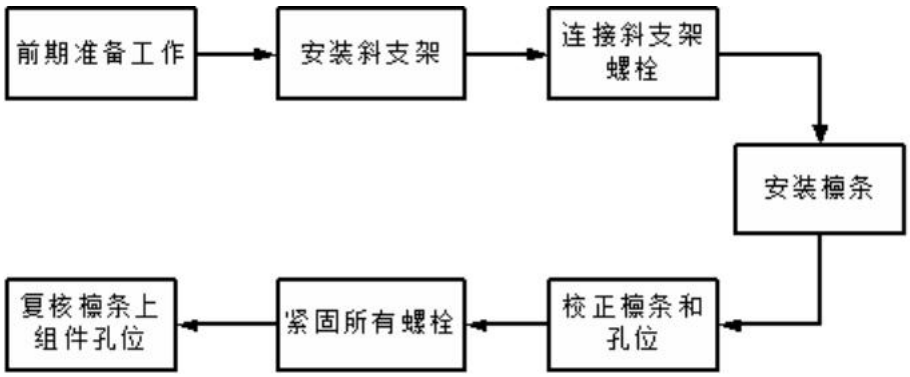


图 2-5　太阳电池组件支架安装工艺

支架基础宜按以下顺序施工：放线→开挖→支模（埋件定位）→找平标高→浇筑混凝土→验收。

光伏组件采用螺栓固定式安装。待支架基础验收合格，支架安装完毕后，方可进行光伏组件的安装。安装光伏组件前，应对其进行仔细检查，看其是否有损伤。应根据组件参数对每个光伏组件进行检查测试，其参数值应符合产品出厂指标。一般测试项目有：开路电压、短路电流等。应挑选工作参数接近的组件在同一子方阵内，应挑选额定工作电流相等或相接近的组件进行串连。

安装光伏组件时，应轻拿轻放，防止硬物刮伤和撞击表面玻璃。组件在基架上的安装位置及接线盒排列方式应符合施工设计规定。组件固定面与基架表面不吻合时，应用铁垫片垫平后方可紧固连接螺丝，严禁用紧拧连接螺丝的方法使其吻合，固定螺栓应加防松垫片并拧紧。

光伏组件的电缆连接，应按设计的串接方式进行。连接插接要紧，引出线应预留一定的余量。

4.2 电缆桥架、电缆铺设及逆变器安装

（1）电缆桥架安装与电缆铺设

电缆桥架及电缆在安装前应仔细对图纸进行审查、核对，确认电缆桥架的规格、层数是否满足设计要求，电缆的走向是否合理，电缆是否有交叉现象，否则需提出设计修改。

电缆桥架及电缆在安装前，应根据设计资料及具体的施工情况，编制详细的《电缆桥架安装程序表》和《电缆敷设程序表》，表中应明确规定每段电缆桥架和每根电缆安装的先后顺序。

电缆桥架及电缆的使用规格、安装路径应严格按设计进行，电缆桥架的安装层数应符合设计规定。电缆桥架及电缆到达现场后，应严格按规格分别存放，严格其领用制度以免混用。电缆敷设时，对每盘电缆的长度应做好登记，动力电缆应尽量减少中间接头，控制电缆做到没有中间接头，桥架上每敷设完一层电缆应及时整理绑扎好，不允许多层电缆敷设完后再一起整理。对电缆容易受损伤的地方，应采取保护措施，对于直埋电缆应每隔一定距离做好标识。电缆敷设完毕后，应保证整齐美观，进入盘内的电缆其弯曲弧度应一致，对进入盘内的电缆及其它必须封堵的地方应进行封堵，在电缆集中区设有防鼠杀虫剂及灭火设施。

（2）逆变器安装

本项目选用组串式逆变器，组串式逆变器采用直接固定于支架立柱上的安装方式。

4.3 升压站施工

（1）升压站内建筑物

升压站内各建筑物均为框架结构，其施工流程为：施工准备（定位放线）→基础开

挖→基础混凝土浇筑→框架柱、梁、板、屋盖混凝土浇筑→砖墙垒砌→电气管线敷设及电气设备入室安装→给排水系统室内外装修。

结构施工设钢脚手架，柱、梁、楼板、屋盖施工采用满堂脚手架立模浇筑，混凝土振捣采用插入式振捣器振捣。混凝土施工过程中，应对模板、支架、预埋件及预留孔洞进行观察，如发现变形、移位时应及时进行处理，以保证质量。浇筑完毕后 12h 内应对其进行养护，在其强度未达到 1.2N/mm²以前，不得在其上踩踏板或安装模架及支架。具体施工要求遵照施工技术规范执行。

（2）电气设备

本站电气设备为主变、无功补偿设备等，吊装前基础混凝土强度达到 100%，设备运至现场后，采用 50T 吊车将设备吊装就位，保证设备水平，设备水平后方可进行电气接线。变压器就位时，变压器基础轨道应水平；密封处理法兰连接处应用耐油密封垫密封，法兰连接面应平整、清洁；有载调压切换装置安装时传动机构应固定牢靠，连接准确，操作灵活，无卡阻现象，摩擦部分涂以润滑油；屏、箱、柜以及可开启的门，都应用裸铜线与接地的金属构架可靠接地。接地闸刀下端可通过扁钢或铜排与地网直接相连接。

5、施工总进度

本项目建设期为 6 个月，其中工程准备期 1 个月。主体工程施工于第 1 月上旬开始，第 6 月底收尾和竣工验收，工程完工，施工总进度见下表。

表 2-7　施工总进度表

项目	开始时间	结束时间
施工准备	第 1 月初	第 1 月中旬
场内施工道路新建	第 1 月中旬	第 2 月中旬
光伏支架基础浇筑	第 2 月初	第 4 月中旬
110kV 升压站土建工程	第 2 月初	第 3 月底
箱变、分支箱基础浇筑	第 3 月初	第 4 月底
光伏支架安装	第 3 月初	第 5 月中旬
110kV 升压站安装、调试	第 3 月中旬	第 5 月底
场内电缆敷设、电气安装调试	第 3 月初	第 4 月底
全部光伏组件投产并网	第 4 月初	第 6 月中旬
收尾工作和竣工验收	第 6 月初	第 6 月底

其他

项目方案唯一，无比选方案。

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

态环境现状	**1、生态环境质量现状** **1.1 主体功能区规划** 《云南省主体功能区规划》于2014年1月6日由云南省人民政府印发。根据《云南省主体功能区规划》（云政发[2014]1号），按不同区域的资源环境承载能力、现有开发密度和未来发展潜力，划分主体功能区，逐步形成人口、经济、资源环境相协调的空间开发格局，将云南省划分为重点开发区域、限值开发区域和禁止开发区域3类主体功能区。 拟建项目位于楚雄州双柏县，根据《云南省主体功能区规划》（云政发[2014]1号），双柏县整体属于限值开发区中的省级重点生态功能区。重点生态功能区功能定位：重点生态功能区在在涵养水源、保持水土、调蓄洪水、防风固沙、维系生物多样性方面具有重要作用，是关系全省、全国或更大区域生态安全的重要区域。重点生态功能区以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，因地制宜地发展不影响主体功能定位的示意产业，引导超载人口逐步有序转移。 开发和管制原则：对各类开发活动进行严格管制，尽可能减少对自然生态系统的干扰，不得损害生态系统的稳定和完整性；开发矿产资源、发展适宜产业和建设基础设施，都要控制在尽可能小的空间范围之内，并做到林地、草地、湿地、水面等绿色生态空间面积不减少；严格控制开发强度，集约节约农村民用点用地，腾出更多的空间用于维系生态系统的良性循环；实行更加严格的产业准入环境标准，严把项目准入关；在现有城镇布局基础上进一步集约开发、集中建设，重点规划和建设资源环境承载能力相对较强的县城和中心镇，提高综合承载能力；加强县城和中心镇的道路、供排水、垃圾污水处理等基础设施建设。 本项目占地不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等敏感区。本项目选址无环境限制因素，与当地有关土地利用、工业园区规划等相一致，且本次环评针对光伏开发提供了相应的环境保护措施，项目建设符合《云南省主体功能区规划》要求。 **1.2 生态功能区划** 根据《云南省生态功能区划》，评价区所在区域属于楚雄礼杜江山原谷盆农业与城镇生态功能区（III1-2）。主要生态特征以中山山原地貌为主，河谷地带降雨量 800 毫米以下，高原面上的降雨量为 1000-1200 毫米，地带性植被为半湿润常绿阔叶林，现存植被以云南松林为主，土壤类型以紫色土为主；主要生态环境问题为森林破坏造成的水土流失；生态环境敏感性为土壤侵蚀中高度敏感。主要生态系统服务功能礼社江流域的水土保持；保护措施与发展方向为改变森林结构，提高森林质量，严格控制矿产资源的开发，发展以生态公益林为主的生态林业，提高本区的水涵养功能，预防水土流失。 根据查询，葛根地光伏电站的用地主要类型主要是耕地和未利用地，部分地块为经

济作物等，项目严格执行本环评提出的相关措施后，对区域的整体生态服务功能影响不大。项目建设符合《云南省生态功能区划》。

1.3 生态环境质量现状

1.3.1 土地利用类型

本项目占地面积 64.60hm²，按占地性质，永久占地 11.16hm²，临时占地 53.44hm²。具体见下表。

表 3-1　项目占地类型及面积一览表

项目分区		占地类型及面积（hm²）					占地性质
		耕地	林地	交通运输用地	其他土地	小计	
光伏发电区	支架基础	0.25	0.03	0.05	0.05	0.38	永久占地
	箱变及逆变器	0.04	/	/	/	0.04	永久占地
	光伏方阵空地	32.43	1.41	0.71	9.57	44.12	临时占地
	小计	32.72	1.44	0.76	9.62	44.54	/
集电线路区	直埋电缆沟	0.65	0.24	0.14	0.19	1.21	临时占地
	架空线路	0.1	0.02	0.03	0.03	0.19	永久占地
	小计	0.75	0.26	0.17	0.22	1.4	/
道路工程区	改造道路区	1.22	1.78	5.33	0.25	8.58	永久占地
	新建道路区	0.28	0.07	0.15	0.54	1.04	永久占地
	小计	1.5	1.85	5.48	0.79	9.62	/
升压站及储能区		/	/	/	0.93	0.93	永久占地
未利用地区		4.62	0.81	1.23	1.45	8.11	临时占地
合计		39.59	4.36	7.64	13.01	64.6	/

从上表可知，各工程组成中，光伏阵列区占地面积 44.54hm²、升压站及储能区占地面积 0.93hm²，集电线路工程区占地面积 1.4hm²，道路工程区占地面积 9.62hm²，未利用土地面积 8.11hm²。

项目占地类型主要为耕地、林地、交通运输用地、其他用地。其中，耕地 39.59hm²，林地 4.36hm²，交通运输用地 7.64hm²，其他用地 13.01hm²。

1.3.2 植被及植物资源现状

（1）调查方法

项目组于 2022 年 7 月实地考察了葛根地光伏项目（一期）评价区的植被和植物资源。野外调查中，主要采用专家路线踏查法和典型群落样地记录法，用 GPS 采点并观察记录评价区植被和植物区系状况；同时注意收集相关植物和植被调查的资料并咨询当地林业部门等，结合 3S 系统制图分析获得陆生植物、植被的现状数据。

（2）调查范围

本项目对陆生植物的调查工作重点为光伏布置区及升压站周边影响区域，其次是与工程直接影响相邻的地区；调查范围主要是从海拔 1500-2800 米。

（3）调查内容

陆生植被和植物调查的主要内容是评价区植被分布特征、主要植被类型、植物资源、经济植物的种类及资源状况、珍稀濒危植物的种类及生存状况等，并对评价区生态环境状况作出综合评价。

（4）植被分类系统及分布特征

根据云南植被区划，项目区域属于亚热带常绿阔叶林区域（II），西部（半湿润）常绿阔叶林亚区域（IIA），高原亚热带北部常绿阔叶林地带（IIAii），滇中、北中山峡谷云南松林、高山栎类林亚区（IIAii-1b）。在植物区系上该地区属泛北极区，中国-喜玛拉雅植物亚区。双柏县主要的植被类型有干热河谷灌林、暖温性针叶林、干热河谷硬叶常绿栎林等。

根据现场调查，该区域由于人为活动的干扰和破坏，原生植被受破坏较为严重，植被类型可以分为自然植被和人工植被两大类。自然植被在工程占地区及周边区域均有分布，主要为干热河谷灌林，场区外存在少量的干热河谷硬叶常绿栎类林。人工植被较多，主要为旱地，无国家级、省级重点保护野生植物。具体见表 3-2。

表 3-2　评价区植被类型一览表

A.自然植被
I 暖性针叶林
（II）暖温性针叶林
（一）云南松林
1.云南松、高山栲、滇油杉群落
II 灌丛
（III）干热河谷灌丛
（一）白刺花灌丛
2.白刺花、火棘群落
B.人工植被
II 耕地（玉米等）

注：“I”表示植被型，“（I）”表示植被亚型，“（一）”表示群系，“1、”表示群落

A 自然植被

（II）暖温性针叶林

本植被亚型主要分布于云南亚热带北部地区，以滇中高原山地为主体。它分布的主要海拔高度范围在 1500-2800 米，但在一些个别的干热河谷附近地区，如红河河谷、盘南江河谷和金沙江河谷的边缘山地，常见分布至海拔 1500 米以下，甚至 1000 米左右。暖温性针叶林分布地为中亚热带偏干的气候，年均温约 10-17°C,年雨量约 700-1200 毫米，土壤以红壤为主；与之相应的常绿阔叶林的亚型主要为半湿润常绿阔叶林。暖温性针叶林中由单优势种组成的群系为：云南松林、滇油杉林、冲天柏林。乔木层主要伴生种：滇中常见的常绿栎类（高山栲、滇石栎等）、落叶栎类（栓皮栎、麻栎、槲栎、大叶砾等）和硬叶栎类、旱冬瓜等；林下灌木多见珍珠花(*Lyonia ovalifolia*)杜鹃(*Rhododendron spp.*)、

乌饭(*Vaccinium spp.*)等；草本层多见中草或低草，种类多，以禾草中的白健杆（*Eulalia pallens*)、刺芒野古草(*Arundine lla setosa*)为代表。本植被亚型之下，根据优势种的不同，可分 3 个群系，即云南松林、滇油杉林和冲天柏林。

云南松、高山栲、滇油杉群落(*Pinas yunnanensis*，*Castanopsis delavayi*，*Keteleeria evelyniana Comm.*）

本群落是滇中高原山地分布海拔偏低的一类云南松林。它的分布海拔范围多数在 1500-2000 米，上界有时达到 2300 米，但极少超过海拔 2500 米。

本群落的分布西起丽江、大理、东至昭通、鲁甸、宫掠、罗平一带，南达石屏、新平、景东一线，它的中心在于楚雄和曲靖二地区。在这些地区，也见同一个山体上，2000 米以下为本群落，而 2000 米以上为云南松、黄毛青冈、旱冬瓜群落。有时，有些群落中种类颇为混杂，但总的看，含有高山拷和滇油杉的云南松林多数处于低海拔地区。

现以楚雄县的哨区林区的云南松林为例。本区位于楚雄县的西南，哀牢山脉向北延伸的山地以及乌蒙山脉向南延伸的支脉盘旋于本区。本群落主要分布于 1700-2100 米（或至 2300 米）的山地中上部或近山脊的陡坡上。坡向以阳坡为多，也见于半阳坡或半阴坡。土壤为山地森林红壤或红壤性紫色土，土层厚度中等，常可达 100 厘米。

这里多见云南松的成年林和成熟林，多呈混交状态。本类型的各群落大都高 20 米以上，最高可达 28 米，云南松大树的枝下高多在 15 米左右，胸径一般在 20 厘米以上，最大可达 60 厘米。树干挺直，出材率高达 95%,每公顷云南松的木材蓄积量达 200-350 立方米之多。而在含高山拷较少而滇油杉较多的云南松林，多数为 30 一 so 年生的成年林，高 10-15 米，胸径 15-25 厘米，它们的蓄积量约为每公顷 230 一 260 立方米。此外，也见伴生有旱冬瓜、黄毛青冈、斟栋等树种的群落，它们是分布海拔较高的类型。

灌木层高 1.5-3 米，层盖度各处不一，从 20%到 75%均有之。一般说，灌木种类不多，生长分散，盖度不大。常见的种类有珍珠花(*Lyonia ovalifolia*)、大白杜鹃(*Rhododendron decorum)*、碎米花杜鹃(*Rhododendron spinuliferum*)、厚皮香(*Ternstroemia gymnanthera*)、爆仗杜鹃(*Rhododendron spinuliferum*)、马缨花(*Rhododendron delavayi*)、小果珍珠花(*Lyonia ovalifolia var elliptica*)、矮杨梅(*Myrica nana*)、米饭花(*Vaccinium sprengelii*)等等，一般都生长良好。

草本层比较发达，高 50-70 厘米，层盖度为 50-90%。这一层的明显特点在于以耐旱而粗壮的禾本科草类为优势，最优势的禾草为白健杆(*Eulalia pallens* 又名灰金茅），高 70 厘米，密丛状连片生长，是一类十分耐牧的禾草。其次为旱茅(*Eremopogondelavayi*)，高 80 厘米，很常见，有时呈优势。刺芒野古草(*Arundinella setosa*)和细柄草(*Capillipedium parviflorum*)也很常见。此外，还有荩草(*Arthraxon hispidus*）、矛叶荩草(*Arthraxonlanceolaton*、黄背草(*Themeda triondra var. joponica*)、小草(*Microchloakunthii*)、蕨菜(*Pteridium aquilinum var. latiusculum*)、毛果竹叶防风(*Sesile delavayi*)、穗花兔儿风

(*Ainsliaea spicata*)、东紫苏(*Elsholtzia bodinieri*）等等。在上层稀疏之处，（特别是林窗下）云南松的更新苗也处于草本层中。

II 干热河谷灌丛

本类灌丛分布于云南全省亚热带各地的干热河谷的特殊生境下。气侯干燥炎热是植被发育的主要控制因子。加上有些河谷地段，基质为石灰岩、页岩等，土壤少而石块多，地表冲刷严重，更使生境趋干旱化。

然而，由于云南南北各干热河谷的地理位置、海拔以及局部地形的影响等等都各不相同，故河谷中局部气候的干热程度也差别很大。

本类灌丛，除了仙巴掌灌丛以外，多数分布于云南北部、西北部的金沙江流域一带，分布的面积较大。群落较低矮、结构较一致，具有一定的代表性。当然，在亚热带地区的干热河谷中，也会有小乔木种类进入灌丛，但多数是以灌丛为主混生小乔木种类。以纯一色的灌木种类组成的干热河谷灌丛，在云南是很少见的。

由千生境干热，本类灌丛一般都具有以下生态特点：（1）灌木（或小乔木）的枝干多弯曲，丛生。（2）茎叶多毛茸，叶厚，干季落叶的种类常多于常绿耐旱的种类。（3）具刺的种类虽然不如上述石灰岩灌丛多，但有的类型以肉质多刺为其主要生态特征。（4）根系粗壮发达，植株萌生力强，砍烧之后一般都能萌生成丛。

群落结构多样。有低矮至 50 厘米左右，如矮黄泸(*Cotinusnana*)灌丛，也有高达 3-4 米的，如疏序黄荆(*Vitex negundo var. laxipaniculata*)灌丛。群落都比较稀疏，由各种喜阳耐旱的植物所组成，结构分层都不明显，但组成种类的优势度常较石灰岩灌丛明显。在灌木种类中，除仙巴掌(*Opuntia monacantha*)等肉质植物较突出外，诸如矮黄护、灰毛莸(*Caryopteris forrestii*)、云南山蚂蝗(*Desmodium yunnanense*)、白刺花(*Sophora viciifolia*)、马鞍叶(*Bauhinia fabri*)、华南小石积(*Osteomeles schwerinae*)、东方铜钱树(*Paletrus oretalis*)、洛氏美登木(*Maytenus royleana*)等都是比较典型的种类。乔木树种因人为干扰常作灌木状的如清香木、毛叶黄杞(*Engelhardtia colebrookiana*)、滇榄仁(*Terminalia francetii*)、白枪杆(*Fraxinus malacophylla*)、黑枪扦(*Delavaya yunnanensis*)、余甘子(*Phyllanthusemblica*）等等，它们也是此类灌丛中经常伴生的种类。

本类灌丛暂定 5 个群系，即：（1）白刺花擂丛（主要分布于滇西北一角到川西的干热河谷，在滇西高原则成为路边荒坡上的耐旱灌丛）。（2）黄护灌丛（滇西北金沙江河谷）。（3）山蚂蝗灌丛（金沙江中游河谷）。（4）牡荆灌丛（金沙江河谷河滩）。（5）仙人掌灌丛（以元江河谷为典型，全省各干热河谷都有分布）。

白刺花、火棘群落(*Sophora viciifolia*，*Pyracantha fortuneana Comm.*)

本群落分布于滇中高原的盆地边缘以及低山丘陵的下部，海拔约 1700-2300 米，尤以地形平缓处或冲刷沟边缘较为多见。它是暴露土地上的耐旱灌丛，由于多刺，人畜难以侵犯，得以保存下来。所以，本群落具有面积小、分散、重复出现等特点，在路边荒地上，

冲刷缓坡的干沟边缘，小块牲畜放牧地上都会间断地出现。分布地区如昆明、安宁、嵩明、寻甸、曲靖、禄劝、楚雄、大理一带均有之。

群落一般高 50-100 厘米，近山沟处稍高而发达。组成群落的主要灌木为白刺花、火棘、川梨(*Pyruspashia*)，它们分枝杂乱，而且常常聚集成团，以致人畜不易通行，丛内疏生其它耐旱的灌木和草本。在各团簇之间常为低矮的禾草地，为牲畜经常停留之处。此外，群落中常见的灌木还有：黄连刺(*Berberis pruinosa*)、臭荚迷(*Viburnum foetidum*)、芒种花(*Hypericum uralum*)、多种悬钩子(*Rubus spp.*)、多种香斋(Elsholtzia spp.)等等。在更干旱的荒地上则多见华南小石积、羊耳菊(*Inula cappa*)等。在海拔较高或偏北地区，则多见伴生窄叶火棘(*Pyracantha angustifolia*)、青刺尖(*Prinsepia utilis*)，滇北蔷薇(*Rosa mairei*)等等。总之，本群落以多刺、落叶的耐旱灌木为特征。草本种类混杂，多为火烧地上常见的种类，如白茅(*lmperata cylindrica*)、蕨菜(*Pteridium aquilinum var. latiusculum*)、毛蕨菜(*Prevolutum*)、香青多种(*Anaphalis spp.*)、火绒草多种（*Leontopodium spp.*)、钩苞扶郎花(*Gerberadelavayi*)、脉叶旋复花(*Inula nervosa*)、东紫苏(*Elsholtzia bodinie*）、龙牙草(*Agrimoni a pilosa*)、西南委陵菜(*Potentilla fulgens*)、牛至(*Origanum vulgare*)、杏叶防风(*Pimpinella candolleana*)等等，以菊科、唇形科、禾本和的喜阳耐旱植物为主。在团簇状有刺灌丛之间的矮草，常以禾本科为多见，如马陆草(*Eremochloa. zeylanica*)、云南知风草(*Eragrostis ferrugznea var. yunnanensis*)、印度鼠尾粟(*Sporobolus indicus*)、牛筋草(*Elezuine indica*）等等，这类禾草的叶层很低，高 5-10 厘米，有时更低，都是一些耐干旱、耐人畜践踏的种类。

项目北侧植被

项目南侧植被

项目东侧植被	项目西侧植被
	
项目区内草丛	项目区内草丛

图 3-1　项目区及周边自然植被

B 人工植被

双柏县是以农业种植为主，适种作物主要有：玉米(*Zea　may*)、马铃薯（*Solanum ruberosum*）烤烟（*Nicotzana　tabacum*）等。多数农田属于旱地。评价区由于沿河的山坡较陡，受影响的农地并不多，但是由于当地村民的主要生活来源仍是农业种植，因此对于施工占用农地将对当地的生产、生活产生一定的影响。

	
项目区周边耕地	项目区周边耕地
	
项目区周边耕地	项目区周边耕地

图 3-2　项目区及周边人工植被

（3）保护植物及古树名木

参照《国家重点保护野生植物名录》(2021 版)和《云南省第一批省级重点保护野生

植物名录》(1989)收录的保护植物。根据资料记载和野外调查，评价区内无保护植物分布。参照云南省林业厅云林保字(1996) 第 65 号文，根据资料记载和现场野外考察，评价区范围内无古树名木分布。

1.3.2 陆生脊椎动物现状

（1）调查方法

项目组于 2022 年 7 月实地考察葛根地光伏项目（一期）评价区及邻近地区的陆栖脊椎动物进行了专业调查。野外调查中，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；调阅了收集的相关资料；并查阅和收集了已发表的相关文献资料。

（2）调查范围

野外调查工作的重点为光伏布置区、升压站及进厂公路沿线，其次是与评价区相邻的地区；主要调查区域海拔 600m-1200m。

（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。

（4）陆生动物现状

根据现场踏勘及调查，项目占地区域植被覆盖率较低，植被主要为杂草和低矮灌木，大部分地段为坡地，未见大型野生动物分布，区域动物种类相对匮乏，多为适应人类活动的啮齿目动物（褐家鼠 *Rattus norvegicus*、小家鼠 *Mus musculus*）和小型鸟类。项目调查区内存在的动物主要为小型哺乳类动物、鸟类。

根据调查、询问，评价区内未发现珍稀濒危、国家和省级重点保护野生动植物分布，无国家重点保护的鸟类、两栖类、爬行类、哺乳类动物种类分布。

1.3.3 生态敏感区现状

项目用地经楚雄州双柏县自然资源局查询确认，本项目未占用基本农田、自然保护区、风景名胜区等生态保护红线。

项目周边分布有双柏恐龙河自然保护区、白竹山省级旅游风景名胜区、查姆湖景区云南哀牢山国家级自然保护区，但是项目场址均不涉及这些区域。

1.3.4 水土流失现状

评价区由于村庄较多，处于高原山区，自然植被由于长期受到人类活动的干扰，原生植被目前已全部遭破坏，均为次生植被，由于近年来封山育林，森林植被有所恢复，主要分布在人类活动少的地方。而平缓地带受人类长期耕种和放牧，原生植被基本消失，少数区域存在轻度石漠化现象，区内水土流失以轻度、中度水力侵蚀为主。

2、项目区环境质量现现状

2.1 环境空气质量现状

建设项目位于双柏县爱尼山乡，为农村地区，根据环境功能区划分原则，项目区域环境空气质量功能区划为二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）6.2.1.1， 项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或者环境质量报告中的结论或数据。

采用云南省生态环境厅驻楚雄州生态环境监测站办公室 2021 年 1 月 20 日发布的《2020 年楚雄州环境质量状况》的数据和结论，2020 年，双柏县监测有效天数为 354 天，其中优为 282 天，良为 72 天，优良率为 100%，PM_{10} 年均值为 29μg/m^3（一级）、$PM_{2.5}$ 为 14μg/m^3（二级）、SO_2 为 14μg/m^3（一级）、NO_2 为 12μg/m^3（一级）、CO 为 0.8mg/m^3，臭氧为 77μg/m^3。环境空气质量达标情况见表 3-3。

表 3-3 双柏县 2020 年环境空气质量情况表 单位：μg/m^3

污染物项目	SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	CO	O_3
年均值	14	12	29	14	0.8	77
占标率%	23.33	30	41.43	40	20	48.13

根据《2020 年楚雄州环境质量状况》，双柏县 2020 年大气环境各项基本污染物均可满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准，为达标区，项目所在区域为农村区域，周边主要为居民区，无较大工业废气污染源，区域环境空气质量较好。

2.2 声环境质量现状

该项目所在区域为农村，项目周边交通较便利，人为活动频繁，为声环境功能 2 类区，声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准。

2022 年 7 月 26 日~7 月 27 日，中国能源建设集团云南省电力设计院有限公司委托云南升环检测技术公司对项目区域敏感点开展了声环境现状监测。

（1）监测点位

本项目声环境监测点位布设 25 个，包括厂界的 4 个监测点、升压站 4 个监测点和敏感目标 17 个监测点。厂界监测点分别位于东南西北四个厂界；升压站监测点分别位于升压站东南西北四个厂界；敏感目标监测点位于干田、大岭岗、葛根地、松树林、火神田、下村、半路村、瓦房田、凹子、闪片房、小坝、董家、苏家、大麦地、上小虎田、下小虎田、火烟地。

（2）监测因子、频率

监测因子：等效连续 A 声级 Leq（A），记录累计百分声级 L10、L50、L90、Lmax、Lmin 和标准差（SD）

监测周期及频率：连续监测 2 天，每天昼间和夜间各监测 1 次。

（3）监测及分析方法：按生态环境部颁布的标准方法，《环境噪声监测技术规范 城市声环境常规监测 》(HJ 640-2012）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）等规定的方法进

行监测及分析。

（4）监测结果

监测结果及达标分析见表 3-4。

表 3-4　噪声监测结果及达标分析表

监测点位	监测日期	监测时段	Leq(dB(A))	标准值	达标情况
1#厂界东	2022.07.26	昼间	49.8	60	达标
		夜间	44.1	50	达标
	2022.07.27	昼间	49.7	60	达标
		夜间	43.6	50	达标
2#厂界南	2022.07.26	昼间	48.7	60	达标
		夜间	44.3	50	达标
	2022.07.27	昼间	49.6	60	达标
		夜间	42.8	50	达标
3#厂界西	2022.07.26	昼间	49.3	60	达标
		夜间	43.9	50	达标
	2022.07.27	昼间	48.8	60	达标
		夜间	43.7	50	达标
4#厂界北	2022.07.26	昼间	49.5	60	达标
		夜间	43.7	50	达标
	2022.07.27	昼间	48.3	60	达标
		夜间	42.6	50	达标
5#升压站东	2022.07.26	昼间	48.3	60	达标
		夜间	43.2	50	达标
	2022.07.27	昼间	47.9	60	达标
		夜间	42.6	50	达标
6#升压站南	2022.07.26	昼间	49.1	60	达标
		夜间	42.9	50	达标
	2022.07.27	昼间	48.7	60	达标
		夜间	41.9	50	达标
7#升压站西	2022.07.26	昼间	48.8	60	达标
		夜间	43.7	50	达标
	2022.07.27	昼间	49.3	60	达标

			夜间	42.8	50	达标	
	8#升压站北	2022.07.26	昼间	48.5	60	达标	
			夜间	42.4	50	达标	
		2022.07.27	昼间	48.2	60	达标	
			夜间	43.2	50	达标	
	9#干田	2022.07.26	昼间	51.3	60	达标	
			夜间	45.3	50	达标	
		2022.07.27	昼间	49.8	60	达标	
			夜间	44.9	50	达标	
	10#大岭岗	2022.07.26	昼间	50.8	60	达标	
			夜间	44.2	50	达标	
		2022.07.27	昼间	50.6	60	达标	
			夜间	44.6	50	达标	
	11#葛根地	2022.07.26	昼间	51.2	60	达标	
			夜间	44.3	50	达标	
		2022.07.27	昼间	50.8	60	达标	
			夜间	43.8	50	达标	
	12#松树林	2022.07.26	昼间	52.3	60	达标	
			夜间	45.1	50	达标	
		2022.07.27	昼间	49.9	60	达标	
			夜间	44.5	50	达标	
	13#火神田	2022.07.26	昼间	49.4	60	达标	
			夜间	43.9	50	达标	
		2022.07.27	昼间	49.6	60	达标	
			夜间	43.2	50	达标	
	14#下村	2022.07.26	昼间	51.7	60	达标	
			夜间	42.7	50	达标	
		2022.07.27	昼间	50.2	60	达标	
			夜间	43.8	50	达标	
	15#半路村	2022.07.26	昼间	53.1	60	达标	
			夜间	44.8	50	达标	
		2022.07.27	昼间	52.7	60	达标	
			夜间	43.6	50	达标	
	16#瓦房田	2022.07.26	昼间	52.7	60	达标	
			夜间	43.2	50	达标	
		2022.07.27	昼间	51.9	60	达标	
			夜间	43.2	50	达标	

17#凹子	2022.07.26	昼间	49.8	60	达标
		夜间	42.8	50	达标
	2022.07.27	昼间	50.4	60	达标
		夜间	42.7	50	达标
18#闪片房	2022.07.26	昼间	50.3	60	达标
		夜间	42.9	50	达标
	2022.07.27	昼间	50.9	60	达标
		夜间	43.1	50	达标
19#小坝	2022.07.26	昼间	51.2	60	达标
		夜间	43.2	50	达标
	2022.07.27	昼间	52.1	60	达标
		夜间	42.5	50	达标
20#董家	2022.07.26	昼间	52.3	60	达标
		夜间	43.5	50	达标
	2022.07.27	昼间	53.2	60	达标
		夜间	44.3	50	达标
21#苏家	2022.07.26	昼间	49.8	60	达标
		夜间	43.9	50	达标
	2022.07.27	昼间	50.1	60	达标
		夜间	43.6	50	达标
22#大麦地	2022.07.26	昼间	51.4	60	达标
		夜间	42.8	50	达标
	2022.07.27	昼间	49.6	60	达标
		夜间	41.9	50	达标
23#上小虎田	2022.07.26	昼间	50.6	60	达标
		夜间	44.2	50	达标
	2022.07.27	昼间	50.6	60	达标
		夜间	42.5	50	达标
24#下小虎田	2022.07.26	昼间	53.2	60	达标
		夜间	42.3	50	达标
	2022.07.27	昼间	52.9	60	达标
		夜间	43.6	50	达标
25#火烟地	2022.07.26	昼间	51.4	60	达标
		夜间	41.9	50	达标
	2022.07.27	昼间	52.1	60	达标
		夜间	42.8	50	达标

由表可知，各监测点位昼、夜噪声值均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的2类标准，工程区声环境质量现状良好。

2.3 电磁环境质量现状

为了解项目所在区域的电磁环境现状，环评编制单位委托云南升环检测技术有限公司

对项目 110KV 升压站中心进行工频电厂强度和磁感应强度进行监测。

（1）监测布点

电磁环境监测点位布设 1 个，位于升压站中心。

（2）监测方法及依据

①《环境影响评价技术导则—输变电工程》（HJ24-2020）；

②《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；

③《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）；

④《高压交流架空送电线路、变电站工频电场和磁场测量方法》（DL/T 988-2005）。

（3）监测结果

监测结果见表 3-5。

表 3-5　电磁辐射监测结果

监测时段	检测点位	工频电场（kV/m）	工频磁场（μT）
2022.7.27	升压站	0.49	0.065
标准限值（电磁环境控制限值》（GB8702-2014）		4000	100
达标情况	工频电场（kV/m）	达标	达标

由上表监测结果表明，项目拟建 110kV 升压站区电磁环境现状满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中公众曝露限值，即频率为 50Hz 时的工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强度限值：100μT。

3、环境敏感区

（1）双柏恐龙河自然保护区

恐龙河自然保护区位于楚雄彝族自治州的双柏县，恐龙河保护区面积 10391 公顷，核心区面积 9038 公顷，实验区面积 1353 公顷。于 2003 年经楚雄彝族自治州人民政府批准建立。属野生生物类别，野生动物类型自然保护区。主要保护对象是国家Ⅰ级保护动物绿孔雀、黑颈长尾雉及其原生栖息地。保护区低海拔沟谷分布有以千果榄仁、八宝树为建群种的热带季雨林。是除西藏墨脱外，我国纬度最北的热带季雨林，也是楚雄州唯一的热带季雨林。

恐龙河自然保护区除绿孔雀和黑颈长尾雉以外，还栖息着蟒蛇、林麝等国家Ⅰ级保护动物，斑羚、猕猴、白腹锦鸡、白鹇、原鸡、眼镜王蛇等国家Ⅱ级保护动物。以及滇南苏铁、毛红椿、金荞麦、桫椤、苏铁蕨等国家重点保护野生植物。

本项目位于双柏县爱尼山乡，不涉及恐龙河自然保护区，项目位于该自然保护区东北侧，距离自然保护区界限最近距离约 26.2km。因此，本项目的建设不会对恐龙河自然保护区造成影响。

（2）白竹山省级旅游风景名胜区

白竹山省级旅游风景名胜区位于楚雄州双柏县法裱镇白竹山，辖地 70 平方公里，

	由白竹山风景区和石碑山风景区两大景区组成。白竹山于 1983 年经双柏县人民政府批准成立县级自然保护区，该保护区成立 20 年来，已形成并具有较高的生态经济价值，本主要保护对象为暖性针叶林，半湿润常绿阔叶林，中山湿性常绿阔叶林和水源涵养区；以长蕊木兰、水青树、榉树为代表的国家重点保护珍稀植物；以黑颈长尾雉、白鹇、白腹锦鸡、原鸡为代表的国家重点雉类保护动物及其他动物种群。该区地理位置特殊，生态环境独特，是我国除西藏墨脱外，纬度最北的热带季雨林分布区。 本项目位于双柏县爱尼山乡，不涉及白竹山省级旅游风景名胜区，项目位于该自然保护区西北侧，距离自然保护区最近距离约 21.6km。因此，本项目的建设不会对白竹山省级旅游风景名胜区造成影响。 （3）查姆湖景区 查姆湖景区位于双柏县城，2017 年 8 月被水利部列为国家级水利风景区。查姆湖依托小庙河水库建设，属红河水系绿汁江流域板桥河上游，水库总库容 185 万立方米，是一座集防洪、灌溉、城市景观等多功能为一体的综合性水利工程。 本项目位于双柏县爱尼山乡，不涉及查姆湖景区，项目位于该自然保护区西南侧，距离该景区最近距离约 8.5km。因此，本项目的建设不会对查姆湖景区造成影响。 （4）云南哀牢山国家级自然保护区 云南哀牢山国家级自然保护区位于云南省中部哀牢山山脉中北段上部，地处云贵高原、横断山和青藏高原南缘三大地理区域的结合部，保护区地跨云南省楚雄、双柏、景东、镇沅、新平五个县，地理坐标为东经 100°44′～101°30′，北纬 23°36′～24°56′。属森林生态系统类型自然保护区。保护区南北长约 130km，南部东西宽约 4～9km，北部南华片东西宽则达 20 多 km，总面积 67700hm^2。 云南哀牢山国家级自然保护区属森林生态系统类型自然保护区，是全国最大的原始中山湿性常绿阔叶林区。以保护亚热带中山湿性常绿阔叶林生态系统和黑长臂猿、绿孔雀、灰叶猴等珍贵野生动物为目的。 本项目位于双柏县爱尼山乡，不涉及云南哀牢山国家级自然保护区，项目位于该自然保护区西北侧，距离自然保护区最近距离约 23.9km。因此，本项目的建设不会对云南哀牢山国家级自然保护区造成影响。
与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题	本项目为新建项目，不存在原有环境污染和生态破坏问题。

生态环境保护目标

1、项目生态环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）的规定，本项目生态影响评价范围确定为项目用地范围及用地红线外扩 300m 的区域。

2、项目环境保护目标

（1）生态环境保护目标

本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区，主要生态环境保护目标为评价区植被植物及陆生脊椎动物。

（2）地表水环境保护目标

本项目 2000m 范围内无地表水分布（马龙河位于项目西侧，距离厂界 5.6km）。

（3）环境空气保护目标

项目厂界 500m 范围内分布有干田、大涉腰、大岭岗、葛根地、松树林、董家、闪片房、下小虎田、上小虎田、苏家、李家、火烟地、大麦地等村庄居民点。

（4）声环境保护目标

项目厂界外 50m 范围内分布有干田、大岭岗、葛根地、松树林、火神田、下村、半路村、瓦房田、凹子、闪片房、小坝、董家、苏家、大麦地、上小虎田、下小虎田、火烟地村庄居民点。

（5）电磁环境保护目标

项目升压站围墙外 40m 范围内无保护目标。

本项目环境保护目标见 3-6。

表 3-6　项目环境保护目标表

名称	方位	坐标	规模	功能	环境要素	保护级别
干田	北面约 47m	E101°32′55.41″ N24°37′36.51″	约 33 户	居民区	环境空气	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单
大涉腰	西面约 423m	E101°32′16.63″，N24°37′29.24″	约 24 户	居民区		
大岭岗	北面紧邻	E101°32′58.65″，N24°37′11.17″	约 22 户	居民区		
葛根地	片区范围内（中心）	E101°33′11.63″，N24°36′55.72″	约 42 户	居民区		
松树林	片区范围内（南）	E101°33′44.38″，N24°36′27.14″	约 10 户	居民区		
火神田	片区范围内（西）	E101°33′55.43″，N24°36′51.59″	约 10 户	居民区		
下村	片区范围内（西）	E101°34′1.36″，N24°37′1.55″	约 12 户	居民区		
半路村	片区范围内（西）	E101°34′12.56″，N24°36′57.99″	约 38 户	居民区		
瓦房田	片区范围内（中）	E101°34′23.91″，N24°36′58.54″	约 35 户	居民区		

		董家	片区范围内（南）	E101°34′22.83″，N24°36′46.10″	约 48 户	居民区		
		小坝	片区范围内（南）	E101°34′38.28″，N24°36′46.26″	约 32 户	居民区		
		闪片房	片区范围内（北）	E101°34′36.12″，N24°37′8.27″	约 50 户	居民区		
		凹子	片区范围内（北）	E101°34′21.67″，N24°37′15.76″	约 41 户	居民区		
		大水箐	片区范围内（北）	E101°34′27.93″，N24°37′34.77″	约 30 户	居民区		
		下小虎田	北面约 42m	E101°35′45.60″，N24°36′28.47″	约 10 户	居民区		
		上小虎田	片区范围内（北）	E101°35′35.71″，N24°36′16.26″	约 12 户	居民区		
		苏家	紧邻（北）	E101°35′8.83″，N24°36′1.39393″	约 39 户	居民区		
		李家	西面约 360m	E101°34′40.77″，N24°35′35.86″	约 45 户	居民区		
		新田	南面约 330m	E101°35′7.73″，N24°35′26.17″	约 21 户	居民区		
		火烟地	紧邻（东）	E101°35′32.06″，N24°35′34.94″	约 64 户	居民区		
		大麦地	片区范围内（中）	E101°35′15.49″，N24°35′47.91″	约 10 户	居民区		
		干田	北面约 47m	E101°32′55.41″，N24°37′36.51″	约 33 户	居民区	声环境	《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准
		大岭岗	北面紧邻	E101°32′58.65″，N24°37′11.17″	约 22 户	居民区		
		葛根地	片区范围内（中心）	E101°33′11.63″，N24°36′55.72″	约 42 户	居民区		
		松树林	片区范围内（南）	E101°33′44.38″，N24°36′27.14″	约 10 户	居民区		
		火神田	片区范围内（西）	E101°33′55.43″，N24°36′51.59″	约 10 户	居民区		
		下村	片区范围内（西）	E101°34′1.36″，N24°37′1.55″	约 12 户	居民区		
		半路村	片区范围内（西）	E101°34′12.56″，N24°36′57.99″	约 38 户	居民区		
		瓦房田	片区范围内（中）	E101°34′23.91″，N24°36′58.54″	约 35 户	居民区		
		董家	片区范围内（南）	E101°34′22.83″，N24°36′46.10″	约 48 户	居民区		
		小坝	片区范围内（南）	E101°34′38.28″，N24°36′46.26″	约 32 户	居民区		
		闪片房	片区范围内（北）	E101°34′36.12″，N24°37′8.27″	约 50 户	居民区		
		凹子	片区范围内（北）	E101°34′21.67″，N24°37′15.76″	约 41 户	居民区		

大水箐	片区范围内（北）	E101°34′27.93″，N24°37′34.77″	约 30 户	居民区		
下小虎田	北面约 42m	E101°35′45.60″，N24°36′28.47″	约 10 户	居民区		
上小虎田	片区范围内（北）	E101°35′35.71″，N24°36′16.26″	约 12 户	居民区		
苏家	紧邻（北）	E101°35′8.83″，N24°36′1.39393″	约 39 户	居民区		
火烟地	紧邻（东）	E101°35′32.06″，N24°35′34.94″	约 64 户	居民区		
大麦地	片区范围内（中）	E101°35′15.49″，N24°35′47.91″	约 10 户	居民区		
植被、植物、动物	项目用地范围及用地红线外扩 300m 的区域				保护区域生态系统的功能，尽量少破坏项目内动植物，控制和减少水土流失	

评价标准

1、环境质量标准

（1）环境空气质量标准

项目位于云南省楚雄州双柏县，该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》（GB 3095-2012）二级标准。标准值见表 3-7。

表 3-7　环境空气质量标准

污染物名称	取值时间	二级标准浓度限值	单位
二氧化硫（SO_2）	年平均	60	μg/m³
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
总悬浮颗粒物（TSP）	年平均	200	
	24 小时平均	300	
颗粒物（PM_{10}）	年平均	70	
	24 小时平均	150	
颗粒物（$PM_{2.5}$）	年平均	35	
	24 小时平均	75	
一氧化碳（CO）	24 小时平均	4	mg/m³
	1 小时平均	10	
二氧化氮（NO_2）	年平均	40	μg/m³
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
氮氧化物（NOx）	年平均	50	μg/m³
	24 小时平均	100	
	1 小时平均	250	
臭氧（O_3）	日最大 8 小时平均	160	μg/m³
	1 小时平均	200	

（2）声环境质量标准

该项目所在区域为农村，项目周边交通较便利，人为活动频繁，为声环境功能 2 类区，声环境执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类标准，标准值见表 3-8。

表 3-8　现状声环境质量标准及标准限值　　单位：dB（A）

类别	等效声级[dB（A）]	
	昼间	夜间
2 类	60	50

（3）电磁环境

项目升压站输出频率为 50Hz，根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）相关规定：所在地执行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。

2、污染物排放标准

（1）大气污染物排放标准

1）施工期

本项目施工期产生的无组织排放大气污染物执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中其他颗粒物“表 2 新污染源大气污染物排放限值”的无组织排放监控浓度限值，排放限值详见表 3-9。

表 3-9 大气污染物综合排放标准

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度 mg/m³
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

2）运行期

项目运营期升压站设置厨房餐厅，油烟废气排放执行《饮食业油烟排放标准》（GB 18483-2001）表 2 中的小型标准，油烟最高允许排放浓度和油烟净化设施最低去除率见表 3-10。

表 3-10 油烟最高允许排放浓度和油烟净化设施最低去除效率

规模	小型
最高允许排放浓度 mg/m³	2.0
净化设施最低去除效率%	60

（2）水污染物

1）施工期

项目施工期混凝土运输车、搅拌机和施工机械的冲洗以及机械修配、汽车保养等产生的生产废水，经沉砂池沉淀后用于施工场地洒水及混凝土拌合；生活污水拟在施工场地设旱厕收集生活粪便，定期清掏，堆肥腐熟后作为周边农作物农肥。

2）运行期

电站正常运行过程中，升压站食堂废水先经隔油池预处理，然后连同其它生活污水一起进入化粪池，废水经化粪池处理后进入中水处理站处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中绿化、道路清扫、消防、建筑施工标准后回用，不外排。标准值见表 3-11。

表 3-11 城市杂用水水质基本控制项目及限值 单位：（mg/L）

序号	项目 指标	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
1	pH	6.0～9.0
2	色（度）≤	30
3	嗅	无不快感
4	浊度（NTU）≤	10
5	五日生化需氧量 BOD_5（mg/L）≤	10

6	氨氮（mg/L）≤	8
7	阴离子表面活性（mg/L）≤	0.5
8	铁（mg/L）≤	-
9	锰（mg/L）≤	-
10	溶解性总固体（mg/L）≤	1000(2000)[a]
11	溶解氧（mg/L）≥	2.0
12	总氯（mg/L）	1.0（出厂），0.2[b]（管网末端）
13	大肠埃希氏菌（MPN/100mL 或 CFU/100mL）	无[c]

（3）噪声排放标准

1）施工期

项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011），标准值见表 3-12。

表 3-12　建筑施工场界环境噪声排放限值　单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

2）运行期

运营期噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类区标准。标准值见表 3-13。

表 3-13　工业企业厂界环境噪声排放标准　单位：dB（A）

类别	昼间	夜间
2 类	60	50

（4）电磁环境

工频电场、工频磁场执行《电磁环境控制值》（GB 8072-2014）表 1 中公众曝露控制限值，即工频电场强度限值：4kv/m；工频磁感应强度限值：0.1mT。

（5）固体废物

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

其他	**经环评核算，本项目总量控制指标建议如下：** 本项目为光伏发电项目，结合拟建项目污染物排放特征，项目无废水外排，不设置废水总量控制指标。项目运营期无生产废气排放，不设废气总量控制指标。本项目固体废物处置率：100%。固体废物不纳入总量控制，故本次环评不需设总量指标。

四、生态环境影响分析

施工期生态环境影响分析

1、施工期主要污染工序及产污环节

本项目施工工艺过程及产污环节见图 4-1。

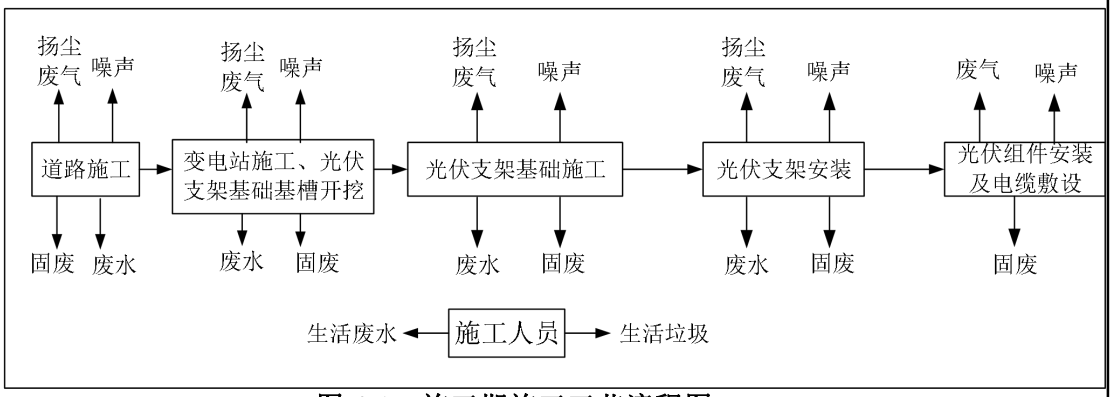


图 4-1　施工期施工工艺流程图

2、主要污染物（影响）工序分析

（1）施工期生态环境影响因素析

根据本工程的特点、施工工艺，分析工程施工阶段对项目周围的生态影响因素。项目施工期生态环境影响因素见表 4-1。

表 4-1　施工期生态环境影响因素一览表

工程建设活动	生态影响因素	影响因子
土建及土石方工程	永久占用土地、改变土地利用现状功能；破坏地表植被	植被、植物、土地利用、动物
施工机械及施工车辆运输	对周围动物活动及栖息地造成影响	
施工临时占地	临时占用土地，改变土地利用功能；破坏地表植被	

（2）项目施工期污染影响因素

项目施工期污染影响因素见表 4-2。

表 4-2　施工期污染影响因素一览表

类别	污染源	污染物	产生特性
废气	道路施工、变电站施工、光伏支架基础基槽开挖、光伏支架基础施工、光伏支架安装	扬尘（TSP）	间歇，无组织
	施工机械	NOx、CO 及 CHx	间歇，无组织
废水	施工废水	SS、石油类	间歇
	生活污水	COD、BOD_5、SS、NH_3-N 等	间歇
噪声	施工机械及车辆	噪声	间歇
固废	道路施工及基础开挖	土石方	间歇
	土建	建筑垃圾	间歇

	施工人员	生活垃圾	间歇

3、施工期生态环境影响分析

（1）对土地利用的影响分析

本项目永久占地为升压站、箱变及分支箱基础、进站道路、集电线路杆塔用地，项目永久占用的林地永久性改变了土地的使用性质，但本项目永久占地面积较小，对整个区域土地利用格局的影响较小；项目临时占地为太阳能电池板方阵占地、场内道路、其他未利用地，施工结束后及时进行生态恢复，不会改变土地利用性质。

综上，本项目对评价区土地利用的影响是局部的，有限的，采取植被恢复措施后，对评价区土地利用格局的影响较小。

（2）对植被及植物的影响分析

工程对评价区植物区系的影响主要是永久占地和临时占地对植被生境的破坏，项目评价区内未发现特有植物、古树名木及重点保护植物，评价区内地表植被覆盖率不高，分布较广的植物有云南松、高山栲、滇油杉、白刺花、火棘等。通过现场踏勘可知，所受影响的植物种群的大部分个体在影响区域以外广泛分布，工程影响到的只是植物种群的部分个体，不会导致植物物种濒危或灭绝，不会造成较大的生物多样性流失。工程施工结束后将逐渐得到恢复，工程建设对区域内植物的影响将逐步减弱，只要工程施工结束后立即按水土保持方案和环评提出的要求对工程临时占地区采取植被恢复措施，则由此带来的影响较小。本项目太阳能光伏方阵采用架空安装的形式，光伏组件最低端离地距离为 2.5m，光伏方阵可以减少阳光对土地的暴晒，能够降低土壤的温度，从而减少了土地水分的蒸发损失；可以减少风对土地的侵蚀，避免了大风对土地的直接吹拂，减小了地面风速，能够有效减少土地水分的挥发损失，从而有利于植物的生长。

总体来说，光伏电站的建设会对评价区内的植物资源产生短期的不利影响，工程占地将造成部分植物种群规模的减小，但影响范围和程度有限，不会使评价区内的物种在空间分布格局和遗传结构上发生明显的改变，不会改变评价区的植物区系组成及造成某一种物种在该区域消失。

（3）对动物的影响分析

项目区域内施工机械噪声和人员活动噪声是对野生动物影响的主要因素。项目区植被覆盖率较低，适合动物栖息的区域极少，光伏电站及附近区域内动物活动较少，且由于施工场地相对于该区域面积较小，工程的建设只是在小范围内暂时改变了动物的栖息环境，因此施工期对野生动物的影响较小。区域内的主要动物为常见伴人居小型啮齿类、一般鸟类等，均为常见种。鸟类主要有麻雀等，基本多是常见的动物物种，无珍稀濒危及国家重点保护野生动物分布。施工占地使项目区内野生动物的活动范围有所缩小，施工噪声在一定程度上会影响其生境质量，但由于施工期较短、场址相对整个地区来说范围又很小，且动物的活动能力较强，本身有躲避危险的本能，可以迁移到附近生活环境一致的地方。

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，施工期对当地野生动物的影响程度较小，更不会造成野生动物种类和数量的下降。电站施工和运行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。只要加强对施工人员和管理人员的教育，禁止对周边极少野生动物乱捕乱杀，随着施工期活动的结束，对动物的影响也随之消失。本项目区域不涉及野生动物集中分布区，珍稀濒危野生动物栖息地。故项目建设对动物的影响在可控范围内。

（4）施工期对水土流失的影响分析

根据《楚雄州双柏县葛根地光伏项目水土保持方案》，工程水土流失预测范围为工程建设对地表及植被形成直接或间接扰动、破坏的范围。包括升压站区、光伏阵列工程区、道路工程区、施工临时设施场地区、弃渣场区。

根据《开发建设项目水土保持技术规范》(GB 50433)，结合场区地形地貌、土地利用、地表组成物质及破坏、扰动方式等相关因素，对本工程可能导致水土流失的项目建设区分为升压站区、光伏阵列工程区、道路工程区、施工临时设施场地区及弃渣场区等 5 个区。

项目建设水土流失区包括电池阵列区、道路区等占地和施工生产生活区、临时道路、弃渣场等临时占地。直接影响区指光伏电站征、占地范围以外，由于电站建设施工和运行造成的水土流失可能对周围村庄、植被等产生直接危害的区域。直接影响区计算原则：电站围墙外 2m 占地确定为直接影响区。

4、施工期污染影响分析

本项目在建设过程中会产生废气、废水、固废及噪声等，在一段时间内会对周围环境造成一定的不良影响，但这种影响一般是属于可逆的，待施工期结束后将一并消失。

4.1 大气环境影响分析

施工期的大气污染物主要有扬尘、施工机械废气。

（1）扬尘

施工扬尘主要来自电池组件基础、箱式变、进场公路、升压站等工程建设时施工开挖、粉状建筑材料(如水泥、石灰等)的装卸、拉运粉状材料及土石方、施工粉状材料的随意堆放和土方的临时堆存、车辆运输等过程。

施工扬尘产生量主要取决于风速及地表干湿状况。若在春季施工，风速较大，地表干燥，扬尘量必然很大，将对电站周围特别是下风向区域空气环境产生污染。而夏季施工，因风速较小，扬尘较少，对区域空气环境质量的影响也相对较小。

考虑本工程施工区布置分散，污染源源强小，加之施工区地形开阔，当地风速也较大，地形及气象条件有利于污染物的扩散，这在一定程度上可减轻扬尘的影响。施工扬尘造成的污染仅是短期的、局部的影响，施工完成后就会消失。

此外，项目施工期砂石、水泥、电气设备等的运输车辆在土路或泥石路上行驶时会引起道路扬尘污染，其中大部分扬尘颗粒较大，形成降尘，主要影响 50m 范围内。在同样路面清洁程

度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。项目运输施工材料的车辆在运输过程中，会途径村庄，为减小对运输道路沿线敏感点的影响，项目运输车辆应采用篷布遮盖、严禁超载，防止砂石、水泥等散体材料洒落，产生二次扬尘，同时经过村庄路段应减速行驶，并安排专人定期对运输道路进行维护清扫、洒水降尘等，通过采取以上措施本项目运输车辆产生的扬尘对周围村庄影响不大。

（2）施工机械废气

施工期的废气主要为运输车队、施工机械(推土机、搅拌机、吊车等)等机动车辆运行时排放的尾气，排放的污染物主要有 CO、THC、NOx。由于拟建项目所在地为较开阔的荒地，空气流通较好，汽车排放的废气能够较快的扩散，不会对当地的空气环境产生较大影响，且污染物排放量较小，表现为流动性及间歇性特征，其污染程度相对较轻，因此影响是短期和局部的，施工结束影响也随之消失。据类似项目施工现场监测结果，在距离现场 50m 处 CO、NO_2 小时平均浓度分别为 0.2mg/m^3 和 0.11mg/m^3；日平均浓度分别为 0.13mg/m^3 和 0.062mg/m^3，均能满足《空气环境质量标准》及修改单二级标准。施工机械作业对评价范围内大气环境不利影响较小。但在施工过程中，仍然要求施工单位必须使用污染物排放符合国家标准的运输车辆和施工机械设备，加强车辆和设备的保养，使其处于良好的工作状态，严禁使用报废车辆，以减少施工车辆尾气对周围环境的影响。

4.2 施工期水环境影响分析

本项目施工期废水主要为施工废水、施工人员生活污水及暴雨地表径流。

（1）施工废水

施工期水源：场址地处半山坡，场址内无天然水源，场址内未发现有地表出露泉水。施工期间水源补充采用水车从附近的村庄取水，采用水管接水，各地块合计运水距离约 3km，施工现场设置水池存水，用水较为方便。

本工程施工生产废水主要由混凝土运输车、搅拌机和施工机械的冲洗以及机械修配、汽车保养等产生，但总量很小。施工布置较为分散，范围也较广，可用于施工场地洒水及混凝土拌合。

（2）生活污水

本项目施工工期 6 个月，预计施工高峰人数约 300 人/d，根据可研报告，本工程高峰期施工用水量为 80m^3/d，生活污水量按用水量的 80%计算，生活污水量为 64m^3/d，施工期共 6 个月，生活污水量为 11520m^3。拟在施工场地设旱厕收集生活粪便，定期清掏，堆肥腐熟后作为周边农作物农肥。

（3）暴雨地表径流

项目场内道路修建、基础开挖会形成裸露面，在施工期遇到下大雨，雨水形成地表径流冲刷浮土、建筑砂石等形成的泥浆水，会携带大量泥沙、水泥、油类及其它地表固体污染物。当其进入水体后会造成水体污染，致使水体水质下降。由于项目场地区域坡陡，面积较

大，地表径流产生量较大，但项目动土部分主要为场区道路、升压站、逆变器及少量光伏列阵支架施工，动土面积相对较小，径流的面源污染相对较小。工程应严格落实水土保持措施，在光伏场区和道路区地势低处、升压站四周、施工临时营场地周边等周边设置截排水沟，各沟渠末端设置沉砂池，施工过程中产生的初期雨水经临时截排水沟引入沉砂池沉淀处理后，一部分可回用于施工过程及场地洒水降尘，回用不完的部分再顺流至附近自然沟渠。不会对周围地表水体产生大的长期的不利影响。

4.3 施工期噪声影响分析

（1）噪声源强

项目施工期噪声源主要来自场内道路修建、升压站和逆变站建设、运输施工材料和设备等，施工期的噪声主要为机械噪声和车辆运输噪声。具体噪声源强值见表4-3。

表 4-3　施工期主要噪声源强表

项目	设备名称	噪声源强 dB（A）
土石方阶段	反铲挖掘机	86
基础施工阶段	混凝土搅拌机	85
	手风钻	90
	振动打夯机	75
	空压机	85
主体建设及配套设施建设阶段	混凝土插入式振动器	83
	电锯	90
安装、装修阶段	液压升降小车	75
	手工电弧焊机	65
	砂轮机	88
	木工园锯机	84
	电钻	82
	切割机	89
交通运输车辆噪声	自卸式运输车	80
	压路机	81
	运水车	75
	50T 汽车吊	85

（2）施工期声环境影响分析

1）预测模型

建筑施工机械噪声源基本是在半自由场中的点声源传播，且声源基本均为裸露声源，采用距离衰减公式，可预测施工场不同距离处的等效声级，预测公式如下：

$$Lep=LwA-20lg（r/ro）-Ae$$

式中：Le_P-不同距离处的等效声级，dB（A）；

Lw_A-噪声源声功率，dB（A）；

r-不同距离，m；

ro-距声源 1m 处，m；

Ae-环境因子（取 0）。

在同一受声点接受来自多个点声源的声能，可通过叠加得出该受声点的声压级。噪声叠加公式如下：

$$L = 10 \lg \sum_{i=1}^{n} 10^{0.1 L_i}$$

式中：Li——第 i 个声源的贡献值，dB（A）

L——总声压级，dB（A）

n——噪声源数

2）评价标准

采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）进行分析评价，见表 4-4。

表 4-4　建筑施工场界噪声限值　　单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

3）预测结果及评价

①厂界预测结果

各施工阶段主要噪声源在不同距离处的平均等效声级计算结果详见表 4-5。

表 4-5　施工各阶段噪声在不同距离的平均等效声级 单位：dB（A）

项目	噪声源	源强	不同距离处的噪声预测 dB（A）								
			1m	10m	20m	40m	50m	100m	200m	250m	300m
土石方阶段	挖掘机	86	86	66	60	54	52	46	40	38	36
	多声源叠加值		**89**	**69**	**63**	**56**	**55**	**49**	**43**	**41**	**39**
基础施工阶段	混凝土搅拌机	80	80	60	54	48	46	40	34	32	30
	手风钻	81	81	61	55	49	47	41	35	33	31
	振动打夯机	75	75	55	49	43	41	35	29	27	25
	空压机	85	85	65	59	53	51	45	39	37	35
	多声源叠加值		**88**	**68**	62	**56**	**54**	**48**	**42**	**40**	**38**
主体建设及配套设施建设阶段	混凝土插入式振动器	83	83	63	57	51	49	43	37	35	33
	电锯	90	90	70	64	58	56	50	44	42	40
	多声源叠加值		**91**	**71**	**65**	**59**	**57**	**51**	**45**	**43**	**41**
安装、装修阶段	液压升降小车	75	75	55	49	43	41	35	29	27	25
	手工电弧焊机	65	65	45	39	33	31	25	19	17	15
	砂轮机	88	88	68	62	56	54	48	42	40	38
	木工园锯机	84	84	64	58	52	50	44	38	36	34

	电钻	82	82	62	56	50	48	42	36	34	32
	切割机	89	89	69	63	57	55	49	43	41	39
	多声源叠加值		**93**	**73**	**67**	**61**	**59**	**53**	**47**	**45**	**43**
交通运输车辆噪声	自卸式运输车	80	80	60	54	48	46	40	34	32	30
	压路机	81	81	61	55	49	47	41	35	33	31
	运水车	75	75	55	49	43	41	35	29	27	25
	50T 汽车吊	85	85	65	59	53	51	45	39	37	35
	多声源叠加值		**88**	**68**	**62**	**56**	**54**	**48**	**42**	**40**	**38**

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定，昼间噪声限值为 70dB（A），夜间限值为 55dB（A）。

由上表可知，施工噪声较高，昼间施工机械（单一）距施工场地 20m 以外，夜间在 100m 以外可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的规定。但上中计算的距离衰减只是理论上的。由于工程作业的地形限制，作业场所与保护目标有高差、传播路线有遮挡、每天的作业时间不连续等，根据对其它工程调查分析，实际影响时间和程度要较预测的小。

（2）敏感点的预测结果

根据现状调查和施工期保护要求,拟建项目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。本项目占地区域 200m 范围内有 17 个环境敏感点，为干田、大岭岗、葛根地、松树林、火神田、下村、半路村、瓦房田、凹子、闪片房、小坝、董家、苏家、大麦地、上小虎田、下小虎田、火烟地，敏感点处环境噪声预测如下：

表 4-6　施工噪声对周边关心点影响预测

关心点名称	方位、距离	施工设备距离衰减后源强 dB（A）	背景值 dB（A）	预测值 dB（A）	达标情况
干田	北面约 47m	52	51.3	54.7	达标
大岭岗	北面紧邻	59	50.8	59.6	达标
葛根地	片区范围内（中心）	53.4	51.2	55.4	达标
松树林	片区范围内（南）	51.7	52.3	55.0	达标
火神田	片区范围内（西）	61	49.4	61.3	达标
下村	片区范围内（西）	57	51.7	58.1	达标
半路村	片区范围内（西）	53	53.1	56.1	达标
瓦房田	片区范围内（中）	56.8	52.7	58.2	达标
凹子	片区范围内（北）	59.1	49.8	59.6	达标

闪片房	片区范围内（北）	54.7	50.3	56.0	达标
小坝	片区范围内（南）	55.8	51.2	57.1	达标
董家	片区范围内（南）	55.2	52.3	57.0	达标
苏家	紧邻（北）	51.9	49.8	54.0	达标
大麦地	片区范围内（中）	56.3	51.4	57.5	达标
上小虎田	片区范围内（北）	52.4	50.6	54.6	达标
下小虎田	北面约 42m	47.7	53.2	54.3	达标
火烟地	紧邻（东）	57.6	51.4	58.5	达标

备注：背景值采用实测数据。

（3）预测结果分析

项目施工期周围敏感点声环境质量按照《声环境质量标准》（GB 3096－2008）执行，项目施工噪声昼间影响范围在距施工点周围 50m 内，夜间项目不施工。而施工中运输车辆行驶过程所产生的噪声也将对行驶路线周边产生一定的影响。根据预测，各敏感目标施工期噪声值满足《声环境质量标准》（GB 3096－2008）昼间 60dB(A)的要求。项目夜间不施工，本环评要求项目施工期采取围挡措施，采取围挡施工措施后施工对周围敏感目标的影响会进一步减小。

综上所述，只要拟建项目施工期内合理布置施工机械，将主要噪声源尽量远离场界，施工期场界噪声对周围声环境影响较小。且施工机械噪声影响是暂时的，随着施工期结束而消失，施工期采取封闭施工、夜间禁止施工等措施后，施工噪声影响是可以接受的。运输车辆经过敏感点时，只要采取减速行驶、禁鸣等措施后，可以减小噪声对所经过敏感点的声环境影响。施工噪声将随着施工活动的结束而消失。

4.4 施工期固体废物环境影响分析

项目施工期的固体废物主要是施工弃土石和施工人员生活垃圾。

生活垃圾每天产生量极少，有专门的收集箱，待收集到一定量后，用汽车运至城市垃圾卫生填埋场进行无害化卫生填埋处理。

施工弃土石是一种临时性的短期行为，至工程建成投入运行而告终。因此只要加强固体废物管理，及时、安全处理施工垃圾，就不会对环境产生污染。此外还有少量建筑垃圾和弃渣，其中有部分建筑材料可回收利用，剩余部分均用汽车运走。

（1）土石方影响分析

根据项目水土保持方案，根据主体工程设计资料及现场踏勘，结合实际情况分析，项目建设过程中，土石方主要来源为升压站场地平整及基础开挖、集电线路管沟开挖、箱变及逆变器基础开挖、支架基础开挖、场内道路基础开挖。

根据表土分布情况，项目区共剥离表土 0.97 万 m^3，为堆存这些表土，方案考虑新增布

设表土堆场 5 个，其中葛根地片区 2 个、闪片房片区 1 个、大麦地片区 2 个，共计占地 0.36hm^2，均位于光伏发电区红线范围内，为重复占地，不重复计列。表土堆场堆存高度在 2-4m 之间，规划容量为 1.27 万 m^3，实际堆存表土 0.97 万 m^3（自然方），堆存周期 0.5 年，后期进行撒草恢复

根据主体工程设计资料及现场踏勘，结合实际情况分析，项目建设过程中，产生的土石方为表土和一般土石方。现分述如下。

1）葛根地片区

①光伏发电区

光伏发电区土石方产生区域主要为支架基础和箱变及逆变器建设开挖产生土石方，其中支架基础采用灌注桩基础桩基采用直径为 300mm ，桩深 2500mm 的混凝土灌注桩。混凝土墩台高出地面 0.7m；箱变及逆变器基础为砌体结构筏板基础，基础长 5.6m，宽 2.45m，高 2.0m，埋深 1.7m，基础露出地面 0.3m；经统计伏发电区共计开挖土石方 0.80 万 m^3（其中表土剥离 0.01 万 m^3、一般土石方 0.79 万 m^3），回填一般土石方 0.79 万 m^3，表土调往施升压站及储能区 0.01 万 m^3，该区建设不产生永久弃渣。

②集电线路区

集电线路区土石方来源主要为电缆壕沟和塔基基础开挖产生的土石方，直埋电缆沟开挖尺寸为顶宽 1.2m，深 1.2m 和顶宽 1.4m，深 1.2m，根据设计资料统计集电线路区共计开挖土石方 0.52 万 m^3（其中表土剥离 0.03 万 m^3、一般土石方 0.47 万 m^3），回填土石方 0.57 万 m^3（其中覆土 0.10 万 m^3、一般土石方 0.47 万 m^3），覆土从道路区调入 0.07 万 m^3，该区建设不产生永久弃渣。

③道路工程区

道路工程区分为进站道路、改造道路和新建道路，其中改建道路长度为 6020m、新建道路为新建场内道路长度为 1620m，进站道路为 2162m，道路路面宽均为 4m，路基宽均为 4.5m，经统计道路工程区共计开挖土石方 2.16 万 m^3（其中表土剥离 0.39 万 m^3、一般土石方 1.77 万 m^3），回填土石方 2.07 万 m^3（其中覆土 0.30 万 m^3、一般土石方 1.77 万 m^3），多余表土调往集电线路区、施工营场地区 0.09 万 m^3，该区建设不产生永久弃渣。

④升压站及储能区

升压站及储能区产生土石方主要为场地平整和个建构筑物建设产生土石方，升压站整体布局为似长方形，整个场地区原始地貌介于 1602~1630m 之间，建成后设计标高为 1614.85~1615.62m 之间，场地挖方较大，采用半挖半填后任有弃方，经统计该区共计开挖土石方 4.65 万 m^3 均为一般土石方，回填土石方 1.21 万 m^3（其中覆土 0.01 万 m^3、一般土石方 1.20 万 m^3），不足覆土从光伏发电区调入 0.01 万 m^3 万 m^3，产生永久弃渣 3.45 万 m^3，弃渣全部运至弃渣场永久堆存。

⑤施工营场地区

施工营场地区位于缓坡地带，使用前进行场平，后期进行迹地恢复，经统计，施工营场地开挖土石方 0.12 万 m^3（其中表土剥离 0.01 万 m^3、一般土石方 0.11 万 m^3），回填土石方 0.14 万 m^3（其中覆土 0.03 万 m^3、一般土石方 0.11 万 m^3），不足覆土从道路工程区调入 0.02 万 m^3，不产生永久弃渣。

⑥葛根地片区土石方合计

经计算，葛根地片区共开挖土石方 8.23 万 m^3（其中表土剥离 0.44 万 m^3、一般土石方 7.79 万 m^3），回填土石方 4.78 万 m^3（其中覆土 0.44 万 m^3、一般土石方 4.34 万 m^3），产生永久弃方 3.45 万 m^3，永久弃渣堆存于弃渣场内；建设过程中表土临时堆存于表土堆场内。

2）闪片房片区

①光伏发电区

光伏发电区土石方产生区域主要为支架基础和箱变及逆变器建设开挖产生土石方，其中支架基础采用灌注桩基础桩基采用直径为 300mm，桩深 2500mm 的混凝土灌注桩。混凝土墩台高出地面 0.7m；箱变及逆变器基础为砌体结构筏板基础，基础长 5.6m，宽 2.45m，高 2.0m，埋深 1.7m，基础露出地面 0.3m；经统计发电区共计开挖土石方 1.08 万 m^3（其中表土剥离 0.02 万 m^3、一般土石方 1.06 万 m^3），回填一般土石方 1.06 万 m^3，表土调往集电线路区 0.02 万 m^3，该区建设不产生永久弃渣。

②集电线路区

集电线路区土石方来源主要为电缆壕沟和塔基基础开挖产生的土石方。经统计集电线路区共计开挖土石方 0.71 万 m^3（其中表土剥离 0.07 万 m^3、一般土石方 0.64 万 m^3），回填土石方 0.73 万 m^3（其中覆土 0.09 万 m^3、一般土石方 0.64 万 m^3），不足覆土从光伏发电区调入 0.02 万 m^3，该区建设不产生永久弃渣。

③道路工程区

道路工程区分为改造道路路面宽 4m，路基宽 4.5m，改建长度为 3950m，共计开挖土石方 1.71 万 m^3（其中表土剥离 0.09 万 m^3、一般土石方 1.62 万 m^3），回填土石方 1.71 万 m^3（其中覆土 0.09 万 m^3、一般土石方 1.62 万 m^3），该区建设不产生永久弃渣。

④弃渣场区

本项目弃渣场占地类型为耕地，属于沟谷形弃渣场，堆渣前需进行挡墙修筑及表土剥离，经统计，共计开挖土石方 0.19 万 m^3（其中表土剥离 0.11 万 m^3、一般土石方 0.08 万 m^3），回填土石方 0.19 万 m^3（其中覆土 0.11 万 m^3、一般土石方 0.08 万 m^3），该区建设不产生永久弃渣。

⑤施工营场地区

施工营场地区位于缓坡地带，采用半挖半填的方式进行场平，经统计，施工营场地开挖土石方 0.17 万 m^3（其中表土剥离 0.02 万 m^3、一般土石方 0.15 万 m^3），回填土石方 0.17 万 m^3（其中覆土 0.02 万 m^3、一般土石方 0.15 万 m^3），建设过程中表土临时堆存于表土堆场内，该区建设不产生永久弃渣。

⑥闪片房片区土石方合计

经计算，闪片房片区共开挖土石方 3.86 万 m^3（其中表土剥离 0.31 万 m^3、一般土石方 3.55 万 m^3），回填土石方 3.86 万 m^3（其中覆土 0.31 万 m^3、一般土石方 3.55 万 m^3），建设过程中表土临时堆存于表土堆场内，该区建设不产生永久弃渣。

3）大麦地片区

①光伏发电区

光伏发电区土石方产生区域主要为支架基础和箱变及逆变器建设开挖产生土石方，其中支架基础采用灌注桩基础桩基采用直径为 300mm，桩深 2500mm 的混凝土灌注桩。混凝土墩台高出地面 0.7m；箱变及逆变器基础为砌体结构筏板基础，基础长 5.6m，宽 2.45m，高 2.0m，埋深 1.7m，基础露出地面 0.3m；经统计光伏发电区共计开挖土石方 0.87 万 m^3（其中表土剥离 0.03 万 m^3、一般土石方 0.84 万 m^3），回填一般土石方 0.84 万 m^3，表土调往道路工程区和施工营场地区 0.03 万 m^3，该区建设不产生永久弃渣。

②集电线路区

集电线路区土石方来源主要为电缆壕沟和塔基基础开挖产生的土石方，根据设计资料统计集电线路区共计开挖土石方 0.67 万 m^3（其中表土剥离 0.09 万 m^3、一般土石方 0.58 万 m^3），回填土石方 0.67 万 m^3（其中覆土 0.09 万 m^3、一般土石方 0.58 万 m^3），该区建设不产生永久弃渣。

③道路工程区

道路工程区分为改造道路和新建道路，其中改造道路为改造进场道路，道路路面宽 4m，路基宽 4.5m，改建长度为 4000m；新建道路为新建场内道路，道路路面宽 4m，路基宽 4.5m，长度为 330m，经统计道路工程区共计开挖土石方 1.25 万 m^3（其中表土剥离 0.09 万 m^3、一般土石方 1.16 万 m^3），回填土石方 1.27 万 m^3（其中覆土 0.11 万 m^3、一般土石方 1.16 万 m^3），从光伏发电区调入土石方 0.02 万 m^3，该区建设不产生永久弃渣。

④施工营场地区

施工营场地区位于缓坡地带，采用半挖半填的方式进行场平，经统计，施工营场地开挖土石方 0.13 万 m^3（其中表土剥离 0.01 万 m^3、一般土石方 0.12 万 m^3），回填土石方 0.14 万 m^3（其中覆土 0.02 万 m^3、一般土石方 0.12 万 m^3），不足覆土从光伏发电区调入 0.01 万 m^3，该区建设不产生永久弃渣。

⑤大麦地片区土石方合计

经计算，葛根地片区共开挖土石方 2.92 万 m^3（其中表土剥离 0.22 万 m^3、一般土石方 2.70 万 m^3），回填土石方 2.92 万 m^3（其中覆土 0.22 万 m^3、一般土石方 2.70 万 m^3），建设过程中表土临时堆存于表土堆场内，该区建设不产生永久弃渣。

4）本项目土石方平衡汇总

综上所述，本项目建设共计开挖土石方 15.01 万 m^3（其中表土剥离 0.97 万 m^3、一般土石方 14.04 万 m^3），回填土石方 11.56 万 m^3（其中覆土 0.97 万 m^3、一般土石方 10.59 万 m^3），弃方

	3.45 万 m^3，弃方堆存在设置的弃渣场内，建设过程中表土临时堆存于表土堆场内，用于后期覆土使用。土石方平衡及流向汇总详见下表。

表 4-7　土石方平衡分析总表　　万 m^3

项目组成		挖方			填方			调入		调出		外借		弃方	
		表土剥离	一般土石方开挖	小计	覆表土	一般土石方回填	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
葛根地片区	光伏发电区	0.01	0.79	0.80	/	0.79	0.79	/	/	0.01	升压站及储能区	/	/	/	/
	集电线路区	0.03	0.47	0.50	0.10	0.47	0.57	0.07	道路工程区	/	/	/	/	/	/
	道路工程区	0.39	1.77	2.16	0.30	1.77	2.07	/	/	0.09	集电线路区、施工营场地区	/	/	/	/
	升压站及储能区	0.00	4.65	4.65	0.01	1.20	1.21	0.01	光伏发电区	/	/	/	/	3.45	弃渣场
	施工营场地区	0.01	0.11	0.12	0.03	0.11	0.14	0.02	道路工程区	/	/	/	/	/	/
	合计	0.44	7.79	8.23	0.44	4.34	4.78	/	/	/	/	/	/	3.45	弃渣场
闪片房片区	光伏发电区	0.02	1.06	1.08	/	1.06	1.06	/	/	0.02	集电线路区	/	/	/	/
	集电线路区	0.07	0.64	0.71	0.09	0.64	0.73	0.02	光伏发电区	/	/	/	/	/	/
	道路工程区	0.09	1.62	1.71	0.09	1.62	1.71	/	/	/	/	/	/	/	/
	弃渣场区	0.11	0.08	0.19	0.11	0.08	0.19	/	/	/	/	/	/	/	/
	施工营场地区	0.02	0.15	0.17	0.02	0.15	0.17	/	/	/	/	/	/	/	/
	合计	0.31	3.55	3.86	0.31	3.55	3.86	/	/	/	/	/	/	/	/
大麦地片区	光伏发电区	0.03	0.84	0.87	/	0.84	0.84	/	/	0.03	道路工程区、施工营场地区	/	/	/	/
	集电线路区	0.09	0.58	0.67	0.09	0.58	0.67	/	/	/	/	/	/	/	/
	道路工程区	0.09	1.16	1.25	0.11	1.16	1.27	0.02	光伏发电区	/	/	/	/	/	/
	施工营场地区	0.01	0.12	0.13	0.02	0.12	0.14	0.01	光伏发电区	/	/	/	/	/	/
	合计	0.22	2.70	2.92	0.22	2.70	2.92	/	/	/	/	/	/	/	/
整个项目区	光伏发电区	0.06	2.69	2.75	/	2.69	2.69	/	/	0.06	升压站及储能区	/	/	/	/
	集电线路区	0.19	1.69	1.88	0.28	1.69	1.97	0.09	道路工程区、光伏发电区	/	/	/	/	/	/
	道路工程区	0.57	4.55	5.12	0.50	4.55	5.05	/	/	0.07	/	/	/	/	/
	升压站及储能区	/	4.65	4.65	0.01	1.20	1.21	0.01	光伏发电区	/	/	/	/	3.45	弃渣场
	弃渣场区	0.11	0.08	0.19	0.11	0.08	0.19	/	/	/	/	/	/	/	/
	施工营场地区	0.04	0.38	0.42	0.07	0.38	0.45	0.03	光伏发电区	/	/	/	/	/	/
	合计	0.97	14.04	15.01	0.97	10.59	11.56	0.13	/	0.13	/	/	/	3.45	弃渣场

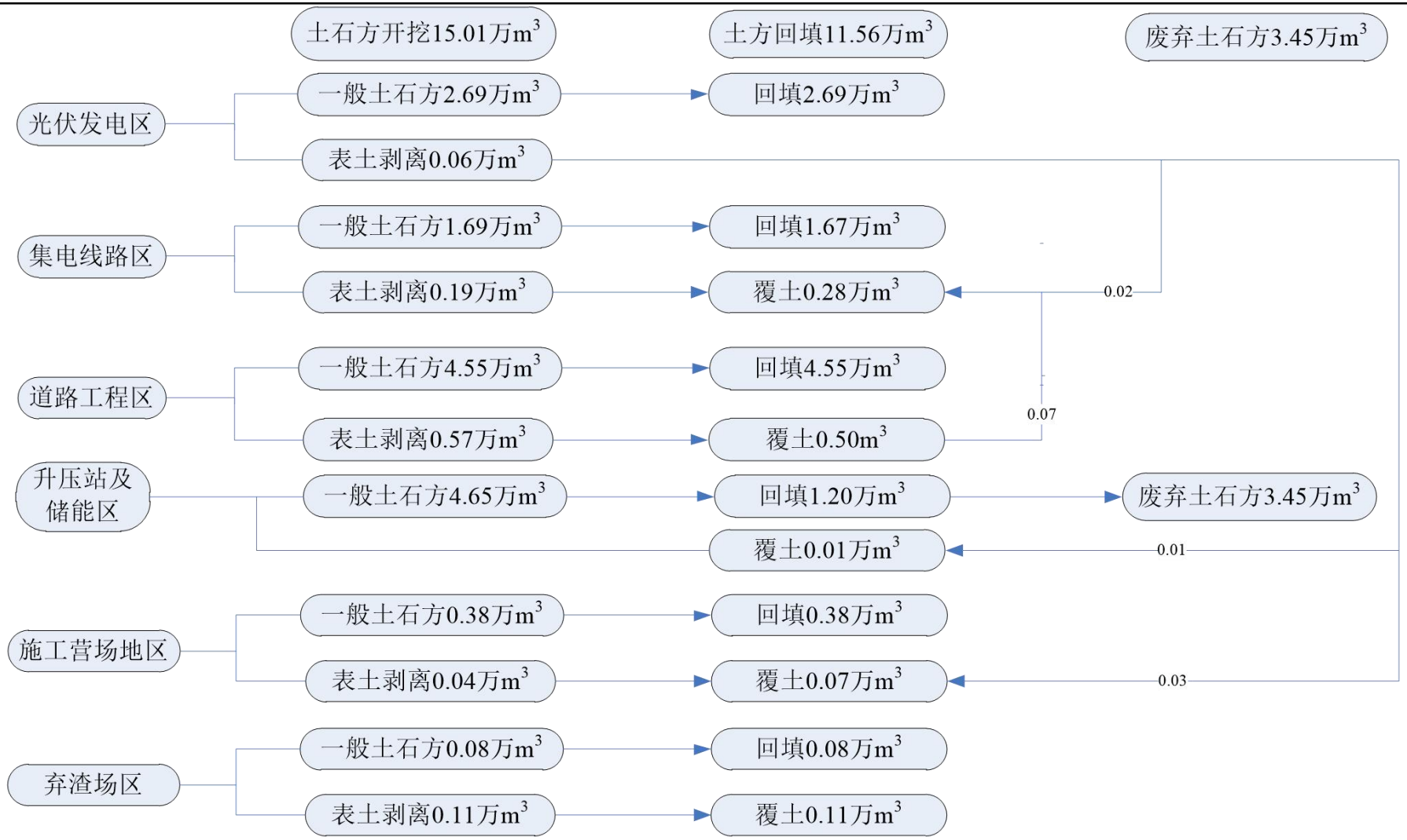

土石方开挖15.01万m3
土方回填11.56万m3
废弃土石方3.45万m3
光伏发电区
一般土石方2.69万m3
回填2.69万m3
表土剥离0.06万m3
集电线路区
一般土石方1.69万m3
回填1.67万m3
表土剥离0.19万m3
覆土0.28万m3
0.02
道路工程区
一般土石方4.55万m3
回填4.55万m3
表土剥离0.57万m3
覆土0.50m3
0.07
升压站及储能区
一般土石方4.65万m3
回填1.20万m3
废弃土石方3.45万m3
覆土0.01万m3
0.01
施工营场地区
一般土石方0.38万m3
回填0.38万m3
表土剥离0.04万m3
覆土0.07万m3
0.03
弃渣场区
一般土石方0.08万m3
回填0.08万m3
表土剥离0.11万m3
覆土0.11万m3

图 4-2　土石方平衡图

施工期生态环境影响分析	**（2）生活垃圾** 本项目施工工期 6 个月，预计施工高峰人数约 300 人/d，整个施工场每天至少产生约 57kg 的生活垃圾，产生的垃圾分类收集，能回收利用的回收利用，不能回收利用的集中收集后定期清运至当地居民生活垃圾处置点进行处置。 **4.6 其他环境影响分析** 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。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	**1、运营期主要污染工序及产污环节** 本项目 40MW 光伏发电系统全部采用 540Wp 单晶硅双面光伏组件，建成 2 个 1.6MW 光伏方阵、5 个 3.2MW 光伏方阵、3 个 4MW 光伏方阵、2 个 4.5MW 光伏方阵，每个方阵共安装 270 或 135 榀支架。每个方阵配置 135~375 个组串（每个组串由 28 块组件串联），5~14 台额定功率 320kW 组串式逆变器和 1 台容量为 1600kVA~4500kVA 双绕组箱变。本项目 40MW 装机容量共通过 2 回 35kV 架空+电缆混合集电线路输送至新建的 110kV 升压站。 本项目运行期对环境可能产生影响的主要因素有：电池组件清洗废水、生活污水，食堂油烟，运行噪声，废旧电池组件、废变压油和生活垃圾等。 项目运行期产污环节见图 4-3。

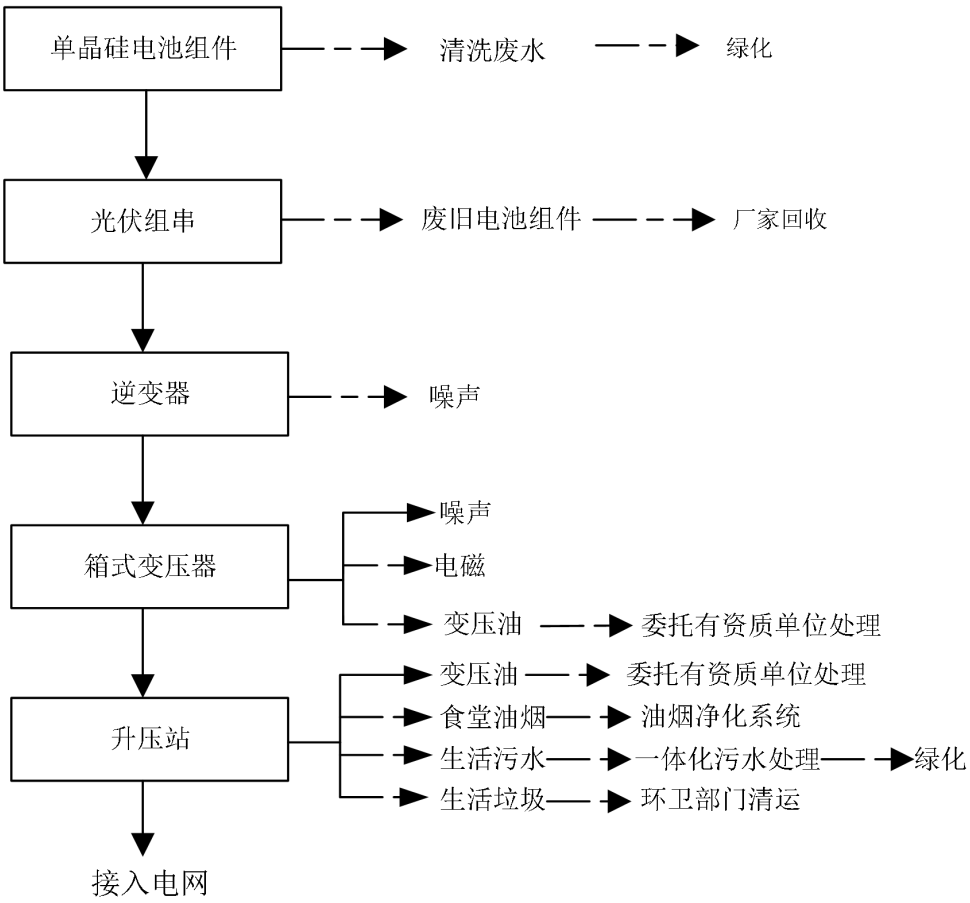


图 4-3　运营期工艺流程及产污节点图

2、运营期影响分析

2.1 环境空气影响分析

1）食堂油烟

项目厨房使用液化气、电作为能源，液化气、电为清洁能源，液化气燃烧的产物为二氧化碳和水，运行期主要的废气为油烟废气。食堂年工作 365 天，每天工作 4h，基准灶头为 1 个，根据《饮食业油烟排放标准》（GB 18483-2001）（试行）判定为小型。项目运行期定员 4 人，均在项目区内食宿。食堂油烟产生量较小，食堂产生的油烟废气经抽油烟机处理后排放，对周围环境影响不大。

2）汽车尾气

项目运营期进入项目区内的车辆较少，主要为项目内的物料运输车辆。汽车排放的废气主要集中于停车场地，为地上停车位，在汽车的启动和停车过程中产生，废气中主要污染物为 CO、HC、NO_X 等，产生量较少，呈无组织排放，对环境影响较小。

3）异味

项目异味主要来自垃圾收集桶及污水处理站。

生活垃圾主要来自于生活区，产生的生活垃圾统一收集于垃圾桶内。垃圾在临时存放过程中将会产生异味，局部空气臭气浓度增加。主要为无组织排放，一般排放量较小。升压站内设置水冲厕+化粪池+一体化中水处理设备处理生活污水，化粪池污泥和中水处理站在清掏时会产生异味，主要为无组织排放，其排放量较小，对运行期工作人员的影响较小。

综上，本项目营运期对大气环境影响较小。

2.2 水环境影响分析

本项目营运期污水主要为电池板清洁用水、生活用水、绿化用水。

1）电池板区域清洁废水

用水：太阳电池组件周围环境所产生的灰尘及杂物随着空气的流动，会附着在电池组件的表面，影响其光电的转换效率，降低其使用性能。如果树叶和鸟粪等粘在其表面还会引起太阳电池局部发热而烧坏太阳电池组件。据相关文献，此因素会对光伏组件的输出功率产生约 7%的影响。因此，需对太阳能电池组件表面进行定期清洁。

太阳能电池表面是高强度钢化玻璃，易于清洁。在每年雨季的时候，降雨冲刷太阳能电池组件表面达到自然清洁的目的。在旱季的时候，为保证太阳能电池组件的正常工作，可通过人工擦拭，减少灰尘、杂物对太阳电池组件发电的影响。根据实际情况，每年在旱季需要清洁一次，考虑采用人工清洗方式，主要用湿布擦拭或者玻璃刮刀进行清洁，且不使用清洁液。由于清洁废水污染物成分简单，主要污染物是悬浮物，清洁废水可直接用作光伏板区植被浇灌用水。电池板均在晴天清洁，全部清洁废水直接下渗，不会对周边环境造成影响。

本项目共设置 12 个太阳能光伏方阵，共安装 94696 块光伏组件，每块光伏组件的面积为 2.591m^2（2.285m×1.134m），则本项目太阳能电池板表面积约 245375.33m^2，用水量以经验数据 1.5L/m^2 计，经计算本工程每次清洗用水量为 368.062m^3，则年用水量为 368.062m^3/a。

废水：太阳能电池板清洗用水量为 368.062m^3/a，废水产生量按 90%计算，则太阳能电池板清洗废水产生量为 331.256m^3/a。清洗废水污染物主要为 SS，分散于各个片区，不含有毒物质。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，清洗废水通过太阳能电池板落入场地土壤中，用于光伏场区植被灌溉。

2）生活用水及废水

用水：营运时劳动定员 4 人，员工在区内食宿，用水包括食堂用水、冲厕用水、清洁用水等，根据《云南省用水定额》（2019），员工用水按 100L/人·d 计算，用水量为 0.4m^3/d，146m^3/a，食堂用水量为总用水量的 30%，食堂用水量为 0.13m^3/d，48.2m^3/a，其他用水量为总用水量的 70%，其他每天用水量为 0.27m^3/d，98.6m^3/a。

废水：废水产生量按用水量的为 80%计算，则废水产生量为 0.32m^3/d，116.8m^3/a，食堂废水量为 0.10m^3/d，38m^3/a，其他每天废水量为 0.216m^3/d，78.84m^3/a。

项目产生的污水经隔油池、化粪池和一体化污水处理设备等处理达《城市污水再生利用 城

市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化标准要求后回用于升压站场区绿化，生活污水不外排，对周围环境的影响较小。

废水回用可行性分析：

1）处理工艺及设计出水标准可行性

项目运营期生活污水经化粪池预处理后在进入一体化生活污水处理设备处理。根据建设单位提供资料，项目营运期一体化生活污水处理设备采用“接触氧化+MBR 膜”工艺：

污废水通过管网收集→初步处理（含油废水通过隔油池初步处理；生活污水通过化粪池初步处理）→一体化污水处理设备（一级处理）→处理达标排放或回用。

以上工艺设计出水标准达《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GBT18920-2020）中道路清扫及绿化标准，项目生活污水经处理后用于站区绿化，不外排。通过类比同类生活污水处理工艺，项目生活污水经处理后水质满足《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GBT18920-2020）中道路清扫及绿化标准。从水质方面看，项目生活污水处理工艺可行。

2）处理规模可行性

项目升压站设置一座处理量 $6m^3$ 的化粪池，运营期生活污水产生量为 $0.32m^3/d$，尚有余量 $5.68m^3$，化粪池余量可满足本项目工作人员住宿办公过程生活污水处置。

升压站内绿化面积为 $200m^2$，绿化用地定额为 3L/（m^2·d），则项目绿化需水量 $0.6m^3/d$，每年绿化天数 220 天，则年绿化需水量为 132 m^3/a。绿化需水量大于生活污水产生量（$0.32m^3/d$，116.8 m^3/a）。因此，项目生活污水可以全部用于绿化，不外排是可行的。

2.3 声环境影响分析

拟建项目运营期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。电站设备运行噪声主要为配电室风机、逆变器风机运行产生噪声及水泵房水泵运行时产生的噪声。类比同类项目，噪声值约为 65dB（A）-80dB（A）。

采用如下公式进行预测：

$$LA(r)=Lr0-20lg(r/r0)-\triangle L$$

式中：LA(r)---距声源 r 米处受声点的 A 声级；

Lr0----参考点声源强度；

r-----预测受声点与源之间的距离（m）；

r0-----参考点与源之间的距离（m）；

△L---其它衰减因素。

根据升压站总平面布置图，计算得出拟建 110kV 升压站厂界处噪声预测值，110kV 升压站场界外 200m 范围内有大岭岗居民区。

表 4-8　升压站厂界及敏感点噪声预测情况一览表

预测点	距离（m）	时段	预测值	标准值	达标情况
东面厂界	55	昼间	35.2	60	达标
		夜间	35.2	50	达标

南面厂界	80	昼间	31.9	60	达标
		夜间	31.9	50	达标
西面厂界	60	昼间	34.4	60	达标
		夜间	34.4	50	达标
北面厂界	70	昼间	33.1	60	达标
		夜间	33.1	50	达标
大岭岗	80	昼间	31.9	60	达标
		夜间	31.9	50	达标

由上表可见，主变压器均设置于升压站场地中央，运行期升压站厂界及大岭岗噪声预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准的要求。因此，本项目产生的噪声对周围声环境影响不大。

2.4 固体废物影响分析

电站正常运行过程中，管理人员主要从事办公、监控、检修等工作，产生的固废为一般固废和危险固废。一般固废包括报废的太阳能电池板、化粪池污泥、污水处理站污泥、生活垃圾、农光互补产生的残枝落叶、废弃化肥袋、废农药包装物；危险废物为废矿物油、废蓄电池。

（1）一般固废

1）生活垃圾

项目劳动定员 4 人，垃圾产生量按每人 1.0kg/d 考虑，则工作人员生活垃圾产生量约为 6kg/d。项目区内生活区设垃圾桶，对产生的垃圾分类收集，能回收利用的回收利用，不能回收利用的集中收集后定期清运至当地居民生活垃圾处置点进行处置。

2）污泥

项目内设置水冲厕供员工日常生活使用，项目化粪池和中水处理站运行过程中将产生污泥，本工程运行期劳动定员为 4 人，污泥产生量约 1.1m^3/年，当地居民定期清掏，堆肥腐熟后用作光伏板区植被肥料。

3）报废的太阳能电池板

本项目运营过程中使用的单晶硅电池板坚固耐用，其使用寿命一般为 25 年，由于使用过程中采光角度和电流阻断等故障发生可能会导致电池损坏，需更换的废旧电池板。据建设单位提供，其废弃物的产生率为 0.16%～0.2%，本次评价废旧电池板产生率取 0.2%，项目共采用 540Wp 单晶硅 94696 块，单块电池板重约 32.5kg，废旧电池板的产生量约为 6.16t/a。根据《国家危险废物名录》（2021 年），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报废后属一般工业固体废物，不属于危险废物。项目运营期间意外报废的太阳能电池板，贮存于综合楼内的废旧电池储备间，最终由专业的回收厂家收购处理。

4）农光互补产生的残枝落叶

本项目属于农光互补项目，项目运营期间会产生植物残枝落叶，产生量约，由当地居民收集，堆肥腐熟后就地还田。

5）农光互补产生的废弃化肥袋

项目运营期间会产生废弃化肥袋，产生量约 0.10t/a，废弃化肥袋等包装材料可回收再利用，不可回收的由原料供应厂家回收处置。

6）农光互补产生的废农药包装物

项目运营期间会产生废农药包装物，产生量约 0.15t/a，废弃农药包装物可回收再利用，不可回收的由供应厂家回收处置。

（2）危险固废

1）废矿物油

箱式变压器、主变压器检修、更换以及发生事故时会产生一定量的废油，废油产生量约 2.0t/a，根据《国家危险废物名录》(2021 版)，废油属于危险废物，类别为：HW08-900-249-08（其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及含矿物油废物），项目检修废油经专用容器收集后暂存于升压站危废暂存间，定期委托有资质的单位处置，对环境影响小。

本项目 110kV 升压站设置 1 台 75MVA 的主变压器，类比同类型行业，检修和事故过程中产生的废变压器约为 0.1t/a，事故废油 0.3t/a。主变压器室外布置，变压器下设储油坑。油坑内铺设卵石层，其厚度不小于 250mm，卵石直径为 50～80mm，油坑尺寸大于主变外轮廓线 1m。主变场地设置有效容积为 35m³ 的总事故油池一座，能满足主变压器事故状态下 100%的排油量。事故油池底部和四周设置防渗措施（等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1.0×10^{-7}cm/s），确保事故油和油污水在存储过程不会泄露。

2）废蓄电池

升压站内设有蓄电池室，蓄电池用于升压站故障情况下，站内应急保护、测控供电及综合楼应急照明。类比同类行业，本项目废弃废旧电池产生量约为 0.8t/a，废弃电容器、废变压器约为 0.8t/a。根据《国家危险废物名录》(2021 版)，废铅蓄电池属于危险废物，类别：HW31，含铅废物：代码：900-052-31。

蓄电池更换时，更换下来的废蓄电池经专用容器收集后暂存于升压站危险废物暂存间，定期交有资质单位处置。建议本项目 110kV 升压站设置一间危险废物暂存间，危险废物暂存间采用全封闭式，危险废物应严格按照《危险废物管理办法》和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单（2013 年 第 36 号）要求进行设计，基础必须进行防渗，并配设醒目的警示标识，定期委托具备相应资质的单位进行回收处置，其转移严格按照《危险废物转移联单管理办法》要求执行。定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；建立危险废物贮存的台账制度，应有危险废物出入库交接记录，执行危险废物转移联单制度。

（3）固体废物管理要求

1）一般固废环境管理要求

按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求进行设计、施工，做到防渗漏、防雨淋、防散失处理，避免对环境造成二次污染。

2）危险废物环境管理要求

本工程升压站内设置一座 20m^2 危险废物暂存间。在运营过程中，危险废物应严格按照《危险废物管理办法》和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单（2013年第 36 号）要求执行，作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别，同时危险废物的记录和货单需保留 3 年。定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；建立危险废物贮存的台账制度，应有危险废物出入库交接记录，执行危险废物转移联单制度。并做好以下工作：

①危险废物贮存间的设计原则

a 危险废物贮存间应采取“四防”（防风、防雨、防晒、防渗漏）措施。

b 基础必须防渗，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≤10-10cm/s。

c 地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。

d 危废暂存间配备通讯设备、照明设施和消防设施。

e 设耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。

f 应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。

②项目产生的危险废物应分类收集并分类、分区域存放于危险废物暂存间内，并配套安装对应的告示牌。

③危险废物采用专用收集桶盛装，应当使用符合标准的容器盛装危险废物。

建设方必须将其产生的危险废物交给持有该种危险废物的《危险废物经营许可证》的单位进行运输、利用、处理，严禁擅自倾倒、排放或交未经认证的取得经营资格的单位进行处理、处置，并加强对危险废物的管理，做好危废出、入库登记。在日常管理中，应设置专人加强对危废暂存区的管理，出现问题及时解决，避免形成二次污染，对工作人员应进行专业培训，熟知各项固废知识。

2.5 生态环境影响分析

（1）对土地利用的影响

工程建设占地面积 64.60hm^2，按占地性质，永久占地 11.16hm^2，临时占地 53.44hm^2。

永久占地主要为支架基础占地、箱变及逆变器占地、直埋电缆沟占地、道路工程占地、升压站及储能区占地，临时占地主要为光伏方阵空地、集电线路直埋电缆沟和未利用地占地。

具体见下表：

表 4-9　工程用地面积汇总表

项目分区		占地类型及面积（hm^2）					占地性质
		耕地	林地	交通运输用地	其他土地	小计	
光伏发电区	支架基础	0.25	0.03	0.05	0.05	0.38	永久占地
	箱变及逆变器	0.04	/	/	/	0.04	永久占地
	光伏方阵空地	32.43	1.41	0.71	9.57	44.12	临时占地
	小计	32.72	1.44	0.76	9.62	44.54	/
集电线路区	直埋电缆沟	0.65	0.24	0.14	0.19	1.21	临时占地
	架空线路	0.10	0.02	0.03	0.03	0.19	永久占地
	小计	0.75	0.26	0.17	0.22	1.40	/
道路工程区	改造道路区	1.22	1.78	5.33	0.25	8.58	永久占地
	新建道路区	0.28	0.07	0.15	0.54	1.04	永久占地
	小计	1.50	1.85	5.48	0.79	9.62	/
升压站及储能区		/	/	/	0.93	0.93	永久占地
未利用地区		4.62	0.81	1.23	1.45	8.11	临时占地
合计		39.59	4.36	7.64	13.01	64.60	/

备注：弃渣场、表土堆场和施工营场地布置在光伏发电区红线范围内，属于重复占地，不再重复计列面积。

项目主要占地类型为耕地、林地、交通运输用地和其他土地。

本项目按“农光互补”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经济作物、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。项目占用生产力低的农耕地，不会对当地的农业生产造成影响。

（1）对当地植物的影响

项目运行期对植被的影响主要体现在电池面板架设后,在地面产生的阴影对地面植被生长的影响。主要表现在：

①对植物光合作用的影响：植物的生存和生长离不开光合作用，对阳生植物而言，这种影响表现得更为突出，会使植物的生长处在一个不良的环境条件之中；

②对植物水分利用效率的影响一由于缺乏必要的光照，植物的生长异常缓慢甚至停滞，这样一来，大大减少了植物对水的利用效率；

③由于受遮盖后小环境的影响，阳生植物的生境质量大大降低，但同时又为阴生植物提供了大量适宜的生境。但项目占地范围内主要为暖温性针叶林、干热河谷灌丛，植物种类较少、生物量较小，同时本项目为农光互补复合型项目，将在光伏电池板间、板下植被将按因地制宜、适地适生的原则选择。总体上，项目运营期对植被的影响较小。

（2）对当地动物的影响

为避免影响周边动物夜间正常活动，项目运营期间现场维护和检修等工作均在昼间进行。项目运行噪声可能会对声环境敏感的动物迁移至远离光伏电站处，但光伏电站运行噪声影响范围主要为站界外几十米范围内的区域，影响范围较小。项目光伏板区域设置围栏，光伏列阵的支架占用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，对动物的影响范围小。且本项目声源少，噪声值较低，噪声源产生的噪声经光伏组件隔声和距离衰减后，对地面上动物的日常迁徙及鸟类正常活动影响较小。

（3）运营期对当地生态系统的影响

根据现场踏勘，项目所在地主要为林地、耕地生态系统，生态系统受人为影响较为严重，生物多样性较差，除部分人工种植耕地作物外，大面积生长荒草，土壤多为沙质土壤且混有碎石，耕作层浅薄。项目运营期拟在光伏阵电站征占地范围种植农作物，可以逐步恢复当地耕地生态系统，不改变项目土地利用性质，保持生态系统的稳定性；其次，运营期拟在空地及道路两侧种植适合高海拔地区的低矮乔木和灌木植被进行恢复，植被绿化将吸引跟多小型动物增加当地物种多样性，使得食物链更加复杂，逐步恢复生态系统的完整性，随之生态系统将更加稳定。环评要求，在进行植被恢复时不得引入外来物种，在采取植被恢复措施后，|项目的建设对当地生态系统具有显著的环境正效益。

（4）水土流失影响项目

投入运行后，其水土流失防护工程也完成并逐渐发挥作用，可有效控制项目建设引起的水土流失。|光伏板下区域种植经济作物以实现农光互补，能有效减缓水土流失。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，|项目运营期对水土流失的影响较小。

（5）种植使用农药影响分析

本项目农业种植过程中将使用农药，如果使用不当则会残留在土壤，污染生态环境和农畜产品，造成人、畜中毒或死亡。农药对农田的污染程度与作物种类、栽培情况有关。由于 80%的残留农药分布在 0cm~20cm 的表土层内。随着土层深度的增加，残留农药的浓度逐步降低，50cm 以下的土层中，难以检出，根据区域已有调查显示，项目区地下水埋藏较深，环评要求建设单位运营期采用喷滴灌节水技术，避免农灌水下渗。因此，一般情况下，非水溶性农药或水溶性小的农药不会通过土壤下渗而对区域地下水造成污染。为了保证安全生产，本次环评要求：

①合理使用农药，严禁使用高毒农药，采用低毒性质类农药；

②用农药的过程中，严格遵守《农药安全使用标准》(GB4285-1989)的相关要求，按量使用；

③农药工作结束后，产生的农药瓶等集中收集起来，由资质回收处理。

（6）种植使用化肥影响分析

若长期过量和连续使用化肥，将向土壤中引入非主要营养成分，如硫铵中的硫酸根，氯铵中的氯根等，这些成分将会破坏土壤溶液的胶体平衡，造成土壤物理性状恶化,从而降低土壤的生产性能。环评要求建设单位在运营过程中应尽量使用有机肥，因地制宜、测土配方施肥，采取挖施肥沟施放、坑内施肥、施后立即覆土的方法合理施肥,可以有效避免肥料裸露地表、被雨水冲刷进入到水体中，同时项目方采用喷灌方式可提高水的利用效率，防止产生地表径流，防止化肥对环境产生影响。

2.6 光污染影响

项目运营过程中，光伏电池板对太阳光的反射会产生一定的光污染，而光污染的程度与光伏电池板的透光率直接相关，透光率越高，说明被光伏电池板吸收的太阳光光子越多，被反射的光子就越少。因此，光伏组件的透光率不仅决定产生的光污染程度，还决定光伏组件的发电效率。本项目采用单晶硅光伏组件，最外层为特种钢化玻璃，透光率高、反射率很低，光伏组件对光线的反射是有限的，且站址周围较为空旷，无高大建筑和设施。电池板倾角向上，减弱了光线的反射，基本不会对人的视觉以及飞机的运行产生不利影响，也不会对居民生活和地面交通产生影响。

2.7 环境风险

本项目主要风险来自变压器油的泄漏和火灾可能带来的环境影响。本次环评根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，并结合本项目实际情况，对本项目可能发生的事故进行风险识别，同时针对最大可信风险事故对环境造成的影响进行分析及评价，对此提出事故应急处理计划和应急预案，以减少或控制本项目事故发生频率，减少事故风险对环境的危害。

（1）风险调查

按《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）对本项目涉及的物质进行危险性识别，筛选环境风险评价因子。本项目主要设计的风险评价因子为变压器油。主要物化性质和危险特性见表 4-10。

表 4-10　变压器油理化性质和危险特性

产品名称	变压器油		
化学品英文名称	transformer oil		
性状	浅色液体	颜色	<1.0
气味	无味	倾点	<-35℃
初馏点	>250℃	密度	882kg/m^3
闪点	>140℃	自燃点	>270℃
水中溶解性	不溶	有机溶剂中溶解性	可溶
粘度	<13mm^2/s		
碳型分析	CA，%<10　CN，%>40		
PCA 含量 DMSO	<3%		

有害物成分		烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等组成的化合物	
危险性概述	物理和化学危险	温度升高超过物理性质的指标时，会释放出可燃的蒸气和分解产物。	
	人类健康	吸入蒸气或烟雾（在高温情况下才会产生）会刺激呼吸道。长期或重复皮肤接触会造成脱脂或刺激。眼睛接触可能引起刺激。	
	环境	矿物白油缓慢生物降解，产品将在环境中保留一段时间。存在污染地面、土壤和水的风险。	
	备注：在正常使用的情况下，本产品不存在不可预计的危险。		
急救措施	皮肤接触	立即脱去被污染的衣物，擦去矿物油，并用香皂和大量水清洗。衣物未清洗前勿使用。如果发生刺激反应，请与医生联系。	
	眼睛接触	用大量的水清洗。如果发生刺激反应，请与医生联系。	
	吸入	如果吸入雾、烟或蒸气引起刺激反应，立即转移到新鲜空气处。如果呼吸困难可进行吸氧。如症状未缓解，请与医生联系。如呼吸停止应进行人工呼吸并立即送医院就诊。	
	食入	用水清洗口腔，如果吞下量较大请与医生联系，不要进行催吐。	
消防措施	合适的灭火剂	使用干粉、二氧化碳或泡沫灭火剂，也可使用喷雾或水雾。	
	不能使用的灭火剂	不要直接使用水流。	
	消防人员防护	消防人员应穿着全身防护服，并配带正压呼吸器。	
意外泄漏应急处理	个人措施	佩带适当的防护设备，立即熄灭火源。	
	环境措施	防止溢出物进入或蔓延到排水沟、水道和土壤中。与当地环境保护部门联系。	
	清洁方法	如果无危险，应尽快停止泄漏。少量泄漏使，用粘土、沙、土或其它合适的材料吸收。大量泄漏时，用泵将泄漏的油泵入合适的容器中，然后再用上面提到的材料吸收。	
操作处置与储存	处理	避免热、明火和强氧化剂。所有处理设备要进行接地，以防电火花。如果处于高温下或高速运动的机械设备中，可能会释放出蒸气或雾，因此需要良好的通风，使用防爆通风设备。	
	贮存	贮存于干燥，凉爽环境下，通风良好处。避免强烈日光，明火和高温。	
接触控制个体防护	控制因素	如果存在矿物油的尘雾，应进行通风。	
	呼吸防护	如果产品需要加热，应佩戴能防护有机物蒸气的面具或呼吸器。	
	手的防护	如果存在与皮肤反复接触的可能性，佩带防油手套。	
	眼睛防护	如果可能发生溅出，佩带护目镜。	
	皮肤与身体防护	如果可能存在皮肤身体接触，穿戴防护服，经常更换或污染时更换。	
	卫生措施	在吃饭、喝水、吸烟，使用化妆品和上厕所前用肥皂和水洗手。受污染的衣物在重新使用前要清洗。	
稳定性和反应活性	稳定性	在通常环境下稳定。	避免接触的条件	过热
	避免	强氧化剂。	
	分解产物	热解或分解产物很大程度上取决于条件。会形成一氧化碳、二氧化碳和未知有机物。	
毒理学资	急性毒性	现有研究表明 LD50 口服>5000g/kg，可以认为急性毒性较低。	
	吸入	数据。但长时间和重复吸入高温下产生的蒸气或雾可能会刺激呼吸道。	

料	食入	无数据。但可能导致恶心甚至呕吐和腹泻。
	眼睛接触	无数据。但可能会引起发红和短暂疼痛。
	致敏	研究表明无致敏迹象。
生态学资料	概述	根据 OECD-203 实验方法进行检测，各产品鱼类急性毒性检测结果均显示 LC50>100mg/L，属于低毒类物质。对环境无可预见的损害。
	迁移率	低，因为不溶于水。
	持续性/降解能力	根据 OECD-301D 方法进行检测，各产品 28 天生物降解率介于 10.1%~27.1%间。物质不符合可迅速生物降解的标准。
	生物积聚	无数据，但烃类分子的体积降低了生物积聚的可能性。
废弃处置	废弃物性质	无
	废弃处置方法	一般认为，未使用的产品可以不视为有害废弃物，被污染的包 装物应视为有害废弃物，按当地法规进行处置。
	废弃注意事项	无
运输信息		根据中国和国际相应的法规，产品在陆路、铁路运输、海运和空运时不作为有危险的商品。

（2）风险潜势初判

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B.1 对主要化学品进行重大危险源辨识，具体情况见下表。

表 4-11　风险因子计算表

序号	原料名称	危险性分类	临界量（t）	最大储存量（t）	比值 Qi
1	变压器油	油类物质	2500	0.5	0.0002

由上表可知，拟建项目 Q=0.0002，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 确定，当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为I。

（3）评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）评价工作等级划分表（表 4-13）可知，本项目潜势为I时环境风险仅进行简单分析即可。

表 4-12　风险评价等级划分

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

（4）建设项目环境风险简单分析

本项目环境风险简单分析内容见下表。

表 4-13　建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	葛根地光伏项目（一期）
建设地点	云南省楚雄州双柏县爱尼山乡葛根地村
地理坐标	（东经 101°31'33.92"～101°36'5.33"、北纬 24°35'4.71"～24°37'55.91"之间）
主要危险物质及分布	本项目主要危险物质为变压器油，主要分布于升压站

环境影响途径及危害后果	**环境影响途径：**主要风险为变压器油泄漏和火灾爆炸及火灾爆炸引起的次生废气和事故废水。 **危害后果：**变压器油泄漏会对当地地下水、地表水及土壤造成一定程度的污染
风险防范措施要求	**风险防范措施：** （1）建立风险防范机制，落实消防环保设备和措施。根据可能发生的风险，建立风险防范机制，除建立健全规章制度，需要风险防范机制，针对可能的风险，提出具体的防范措施，通过签订风险防范安全管理责任书等形式，落实管理责任制，将风险防范责任落实到领导和工作人员，层层有责任人，层层抓落实，尽最大努力避免风险事故的发生。 （2）落实风险防范经费，备齐消防和环保设备、用品，并做好日常管护，确保各项用品、设备完好、功能正常，一旦出现风险事故，可以及时派上用场，避免事故后果的扩大，降低风险程度和影响。 （3）加强防火的宣传教育工作，不定期进行防火演练，让场区所有人员掌握防火知识和手段。 （4）设有容积为 35m^3 的事故油池。 （5）设置具有三防措施的危废暂存间，危废暂存间地面及墙面采用防水混凝土结构，并涂刷环氧树脂漆进行防渗，废油用油桶盛装，在危废暂存间内四周设置截油沟、集油井，危废暂存间设置门锁及危险废物的标示牌，禁止将矿物油放置于室外，危废暂存间根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及修改单（2013 年第 36 号）中的相关要求进行管理和建设。 **应急要求：** 针对本项目可能发生的泄漏、火灾等事故，简要提出如下应急措施： （1）应急组织机构分级，各级别主要负责人为应急计划、协调第一人，应急人员必须为培训上岗熟练工；区域应急组织结构由会泽县政府、相关行业专家、卫生安全相关单位组成，并由政府进行统一调度。 （2）根据事故的严重程度制定相关级别的应急预案，以及适合相应情况的处理措施。 （3）细化应急状态下各主要负责单位的报警通讯方式、地点、电话号码以及相关配套的交通保障、管理、消防联络方法。 （4）组织专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，专为指挥部门提供决策依据。 （5）严格规定事故多发区、事故现场、邻近区域、控制防火区域设置控制和清除污染措施及相应设备的数据、使用方法、使用人员。 （6）事故现场、邻近区、受事故影响的区域人员及公众对有毒有害物质应急剂量控制规定，制定紧急撤离组织计划和救护，医疗救护与公众健康。 （7）制定相关应急状态终止程序，事故现场、受影响范围内的善后处理、恢复措施，邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。 （8）制定有关的环境恢复措施（包括生态环境、水体）组织专业人员对事故后的环境变化进行监测。 （9）定期安排有关人员进行培训与演练 （10）在邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息
填表说明	无

（5）环境风险应急预案

建设单位应根据自身实际情况编制环境风险应急预案，应急预案编制应包含下表的内容。

表 4-14　本项目环境风险应急预案内容一览表

序号	项目	主要内容
1	应急组织机构、人员	设立事故应急机构，人员由企业主要领导、安全负责人环保负责人等主要人员组成

2	应急救援保障	企业应配备必要的应急措施及设备和器材；事故易发的作岗位配备必须的防护用品等
3	报警、通讯联络方式	建立专用的报警和通讯线路，并保持其畅通
4	应急环境监测、抢救、救援及控制措施	发生事故时，要保证现场的事故处理设施和全厂的应急处理系统能够紧急启动，并对事故产生的污染物进行有效的控制，同时启动当地的环境应急监测系统
5	应急监测、防护措施、清楚泄漏措施和器材	设立必要地控制和清除污染的相应措施。事故发生时，要及时发现事故发生地点和环节，并利用已有的防护措施减少污染物的排放
6	应急培训计划	企业要注意日常工作中对事故应急处理的培训，以提高职工的安全防范意识
7	公众教育和信息	通过各种方式，对周围居民等进行事故防范宣传

3、服务期满后环境影响分析

3.1 固废

光伏电站服务期满后（营运时间 25 年）的主要污染物为固废，太阳能电池板寿命达到使用年限，报废后的电池板属一般工业固废，不属于危险废物，太阳能电池板，最终由专业回收厂家回收。

3.2 生态植被恢复

本工程待服务期满后，光伏组件设备拆除完毕后，应做好植被恢复措施。

选址选线环境合理性分析	**4、选址选线环境合理性分析** **4.1 选址合理性分析** 本项目为新建光伏发电项目，场址位于云南省楚雄州双柏县葛根地村附近。 根据《楚雄州生态环境局双柏分局关于中电双柏新能源有限公司 楚雄州双柏县葛根地光伏项目和楚雄州双柏县黑蛇光伏发电项目选址意见的复函》（2022 年 5 月 19 日），项目不涉及自然保护区；根据《双柏县自然资源局关于楚雄州双柏县葛根地光伏项目和楚雄州双柏县黑蛇光伏发电项目选址意见的复函》（2022 年 5 月 19 日），项目不涉及生态保护红线；根据《双柏县林业和草原局关于中电双柏新能源有限公司 楚雄州双柏县葛根地光伏项目和楚雄州双柏县黑蛇光伏发电项目选址意见的复函》（2022 年 5 月 19 日），本项目不涉及公益林；根据《双柏县自然资源局关于楚雄州双柏县葛根地光伏项目和楚雄州双柏县黑蛇光伏发电项目选址意见的复函》（2022 年 5 月 19 日），项目不涉及现阶段永久基本农田；根据《双柏县文化和旅游局关于楚雄州双柏县葛根地光伏项目选址优化方案的复函》（2022 年 5 月 19 日），工程选址区域地面无文物遗迹；根据《双柏县人民武装部关于楚雄州双柏县葛根地光伏项目和楚雄州双柏县黑蛇光伏发电项目选址意见的复函》（2022 年 5 月 19 日），项目场址不涉及无军事敏感范围；根据《双柏县水务局关于楚雄州双柏县葛根地光伏项目和楚雄州双柏县黑蛇光伏发电项目选址意见的复函》（2022 年 5 月 19 日），项目场址不涉及饮用水源地保护区范围；根据《双柏县农业农村局关于楚雄州双柏县葛根地光伏项目和楚雄州双柏县黑蛇光伏发电项目场址不涉及粮食生产区和高标准农田的复函》（2022 年 5 月 19 日），项目场址不涉及粮食生产区和高标准农田。 综上所述，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。 （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和地表水环境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。 因此，本项目的建设不存在环境制约因素。 （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要求，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。 本项目建成后，光伏场区太阳能电池板板清洗水通过收集，用于光伏场区绿化；升压

站食堂污水经隔油池隔油处理后，与经化粪池预处理的生活污水一起经自建的一体化生活污水处理设施，处理达标后用于升压站绿化；项目场区边界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)相应标准限值要求；评价范围内噪声敏感目标周围声环境能够满足《声环境质量标准)(GB3096-2008)相应标准限值要求；生活垃圾分类收集，能回收利用的回收利用，不能回收利用的集中收集后定期清运至当地居民生活垃圾处置点进行处置；废旧太阳能板贮存于综合楼内的废旧电池储备间，最终由专业的回收厂家收购处理；农光互补产生的残枝落叶由当地居民收集，堆肥腐熟后就地还田；废弃化肥袋等包装材料可回收再利用，不可回收的由原料供应厂家回收处置；废矿物油、废蓄电池及农光互补产生的废农药包装物集中收集于危险废物暂存间后，委托具备相应资质的单位进行回收处置。升压站站址工频电场强度满足 4000V/m 标准限值的要求，工频磁感应强度满足 100uT 标准限值的要求;运营期通过采用严格、完善的管理手段和预防措施后，环境风险是可以接受的。

综上所述，本项目不存在环境制约因素，污染物均能达标排放。从环保角度分析，本项目的选址是合理的。

4.2 项目总平面布置合理性分析

根据场址总体布局规划，场址位于云南省楚雄州双柏县爱尼山乡葛根地村附近，分为葛根地片区、闪片房片区和大麦地片区。升压站位于葛根地片区，闪片房片区和大麦地片区分别位于葛根地片区的东侧、东南侧。各场址场址主要布置太阳能方阵、逆变器室、35KV 箱式变、场内道路、施工场地等。项目功能分区明显、生产生活隔开，避免了相互干扰。发电单元间有场内道路，综合楼设置较为合理，交通便利。总体来说，项目平面布局合理。

4.3 施工布置合理性分析

（1）“施工三场”选址的环境合理性

1)石料场规划合理性分析

场地范围内无较好的天然砂石料源，本工程砂石骨料需从场址附近的砂石场采购。

（2）弃渣场合理性分析

本工程弃渣场设置避开了公共设施、工业企业、居民点、二级路、高速公路本身等基础设施；弃渣场占地类型为耕地，属于沟谷形弃渣场，均不在河道、湖泊和水库的管理范围内，场区内未见滑坡、崩塌、泥石流等不良地质作用；弃渣方案合理。

因此，本工程弃渣场设置符合水士保持要求，是合理的。.

（3）施工场地选址合理性分析

施工临时场地布置充分考虑了主体工程施工便利，同时兼顾了水土流失治理与防护，只要做好场地洒水降尘、做好施工生产、生活污废水的收集及综合利用，做好临时水土流失防治措施，就可最大限度的降低对环境的不利影响，因此，从环保的角度出发，施工场地的选址可行。

4.4 施工道路选线环境合理性

项目施工道路从场区中间的现有乡道引接，规划时充分利用场内现有道路。同时，考虑作为后期运行管理维护道路。

综上所述，本项目选址选线环境合理。

五、主要生态环境保护措施

施工期生态环境保护措施	**1、施工期生态环境影响保护措施** 1）施工期植物、植被保护措施 （1）施工管理措施：对施工人员进行环境教育、生物多样性保护教育及有关法律、法规的宣传教育。在项目施工前，严格选择施工附属设施的布置位置，将临时工程选择在占地范围内，减少了临时占地，避免占用原生植被，占用的为人工植被（农作物）降低了对植物的影响。 （2）在施工阶段，应加强施工管理，禁止随意扩大占地范围，禁止任意砍伐施工区周边植被以作施工使用。 （3）施工迹地的生态恢复，施工过程中注意保护好表层土壤，用于施工结束后施工迹地的恢复。应督促施工单位及时拆除临时建筑，清理和平整场地，恢复土层，采用当地植物进行“恢复性”种植，然后采取“封育”手段，促进自然恢复。 （4）对于太阳能方阵空地、施工营地、表土堆场、集电线路铺设、供水管道铺设道路建设等临时用地，在可以进行农光互补区域种植适合当地的农作物，其他不适宜农光互补区域，进行植被恢复，在植被恢复中，应选择乡土树种及适合当地环境的植物，按照乔、灌、草搭配的原则进行植被恢复。 （5）严格施工期项目场区烟火管理，防止森林火灾的发生。 2）施工期动物保护措施 （1）在施工中尽量减少对动物栖息地生境的破坏，特别是对树木的砍伐； （2）施工中尽可能地减少放炮，以减少对动物的惊吓； （3）加强对施工器材的管理，杜绝让炸药、雷管等爆破器材流失于施工人员或当地群众中，用于私自制造狩猎工具和捕杀野生动物； （4）加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识教育，在施工中遇到的幼兽或受伤的兽类，应交给林业局的专业人员，不得擅自处理； （5）施工中要有保护动物的专门规定，在施工区内设置保护动物的警示牌，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。 （2）施工期水土流失防治措施 本工程水土流失防治措施体系由升压站区、光伏阵列工程区、道路工程区、施工临时设施场地区和弃渣场区共 5 个分区的水土流失防治措施构成。 根据项目工程特点和水土流失特征，项目区水土保持措施布置的总体思路是：以防治水土流失、改善项目区生态环境、保护主体工程正常安全运行为最终目的，以施工期为重点时段，配合主体工程中已有的水土保持措施综合规划布设 水土流失防治措施体系，做到临时措施与工程措施相结合，“点、线、面”相结合， 形

成完整的防护措施体系。

水土流失防治措施主要采用工程措施、植物措施、临时措施相结合的综合防护措施，在时间上、空间上形成水土保持措施体系。

（1）工程措施：电池阵列区、升压站、施工生产生活区、弃渣场进行表土清理，施工结束后进行覆土平整。弃渣场采用拦挡工程。

（2）植物措施：在电站边角地带种植灌木；场区内播撒耐旱耐荫草籽，加大绿化面积；对建筑物周围和屋面进行绿化种植。

（3）临时措施：主体施工过程中，特别是下雨或刮风期施工时，为防止开挖填垫后的场地水蚀和风蚀，对升压站、电池阵列区、施工生产生活区和弃渣场等部位布设排水、拦挡和遮盖等临时防护措施，考虑临时工程的短时效性，选择有效、简单易行、易于拆除且投资小的措施。

（4）管理措施：工程施工时序和施工安排对水土保持工程防治水土流失的效果影响很大。若施工时序和施工安排不当，不但不能有效预防施工中产生的水土流失，而且造成施工中的水土流失无从治理，失去预防优先的意义。弃渣场应“先挡后弃”，并考虑综合利用，减少占地；道路路面要定期洒水，临时堆放的土石料和运输车辆应遮盖；定期对施工生产生活区空地洒水降尘等。

1）升压站区

升压站大部分区域被建筑物占压，或已铺设碎石。主体工程设计中对升压站工程区采取的主要防治措施有雨水排水管等排水措施及绿化措施，基本满足水土保持要求。为提供升压站区绿化土源，本方案主要补充：为便于后期绿化，施工前需对占用的耕地、草地进行表层剥离，临时堆放在升压站征地范围内，并采取临时拦挡及苫盖措施；对于临时堆放开挖土石方采取临时苫盖措施。

2）光伏阵列工程区

升压站大部分区域被建筑物占压，或已铺设碎石。主体工程设计中对升压站工程区采取的主要防治措施有雨水排水管等排水措施及绿化措施，基本满足水土保持要求。为提供升压站区绿化土源，本方案主要补充：为便于后期绿化，施工前需对占用的耕地、草地进行表层剥离，临时堆放在升压站征地范围内，并采取临时拦挡及苫盖措施；对于临时堆放开挖土石方采取临时苫盖措施。

3）道路工程区

主体已设计有排水沟，排水涵洞等措施。为便于后期绿化，施工前需对占用的耕地、草地进行表层剥离并采取临时拦挡、苫盖措施；因施工期经历雨季，施工过程中难免裸露区域，需采取临时苫盖措施；施工过程中严格要求施工方文明施工，禁止随挖随弃；施工结束后，对进站道路两侧可栽植行道树区域栽植灌木， 道路两侧裸露区域撒播草籽进行绿化。

4）施工临时设施场地区

为便于后期绿化，施工前需对占用的草地进行表层剥离并采取临时拦挡及苫盖措施；施工过程中场地周边布设临时截排水和沉沙池措施；施工结束后，对临时占地扰动破坏区域进行覆土、整地及撒播草籽、栽植灌木进行绿化。

5）堆渣前，对弃渣场区占用的草地进行表层剥离并采取临时拦挡及苫盖措施；堆渣时，必须遵循“先拦后弃”原则，对弃渣场采取拦挡、护坡、排水等措施。堆渣结束后采取整地及植被恢复措施。

2、施工期大气环境影响保护措施

施工扬尘主要来源于施工过程中粉状物料堆放、土方的临时堆存以及车辆运输等过程。为减少施工扬尘对空气环境的影响，采取如下防治措施：

（1）施工场地定期洒水，防止浮尘产生，在大风时加大洒水量及洒水次数。

（2）施工场地内运输通道及时清扫、洒水，减少汽车行驶扬尘。

（3）运输车辆进入施工场地低速行驶或限速行驶，减少扬尘量。

（4）灰渣、水泥等易起尘原料，运输时应采用密闭式槽车运输。

（5）起尘原材料覆盖堆放。

（6）混凝土搅拌站设置在密闭的工棚内。

（7）所有来往施工场地的多尘物料均应用帆布遮盖。

（8）尽量采用商品(湿)水泥和水泥预制件，少用干水泥。

通过采取上述措施，可以有效抑制施工区扬尘的产生和溢散，保证施工场界外粉尘无组织排放监控浓度小于 1.0mg/m³。

3、施工期水环境影响保护措施

（1）本工程施工生产废水主要由混凝土运输车、搅拌机和施工机械的冲洗以及机械修配、汽车保养等产生，但总量很小。施工布置较为分散，范围也较广，可用于施工场地洒水及混凝土拌合。

（2）生活污水：拟在施工场地设旱厕收集生活粪便，定期清掏，堆肥腐熟后作为周边农作物农肥。

（3）施工过程中产生的初期雨水经临时截排水沟引入沉砂池沉淀处理后，一部分可回用于施工过程及场地洒水降尘，回用不完的部分再顺流至附近自然沟渠。

4、施工期声环境影响保护措施

（1）施工单位设专人对施工设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，以便使每个员工严格按操作规范使用各类机械，减少由于施工机械使用不当而产生的噪声。

（2）施工尽量安排在白天进行，尽量缩短工期。

（3）严格施工现场管理，降低人为噪声。

	项目施工区域距离声环境敏感目标较远，采取上述措施，可避免施工噪声对周边环境的明显影响，满足《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-2011）的要求。 **5、施工期固体废物影响保护措施** （1）对于施工过程中产生的土石处理：开挖土石方时，将场内表层土，临时堆存于表土堆场内，用于后期覆土使用（工程完毕后，先用底层土覆盖裸露区域，再用表层土覆盖）； （2）弃土堆存在设置的弃渣场内永久堆存。摊平后植草，既避免了水土流失，又有利于植被的生长和生态环境的保护。 （3）对于少量建筑垃圾和开挖块石弃渣，其中有部分建筑材料可回收利用，剩余部分均用汽车运走，同生活垃圾一并运到附近指定的垃圾填埋点。 （4）在施工期，施工生活区设垃圾桶，有专门的收集箱，待收集到一定量后，用汽车运至城市垃圾卫生填埋点进行无害化卫生填埋处理。 （5）光伏组件、电气设备安装过程中产生的废弃设备零件集中收集后，回收利用。 经采取以上措施后，施工期固体废物可以得到有效处理处置，对周围环境影响小，措施可行。 **6、施工期生态环境保护措施经济可行性论证** 以上环境保护措施根据本项目建设背景、建设规模、平面布局、建设历程、施工方案等具体情况，针对项目施工期涉及的自然生态、水、气、声和经济环境特征，分类别细化提出，具有一定的可操作性，其中部分措施为光伏电站施工期采取的通行环保措施，经实施后，证明技术上是可行的。
运营期生态环境保护措施	1、运营期生态环境保护措施 （1）严格执行《云南省能源局关于进一步支持光伏扶贫和规范光伏发电产业用地的通知》（云自然资[2019]196 号），光伏复合项目，光伏板下及周围种植农业，光伏组件严格执行最低沿高于地面 2.5m、桩基间列间距大于 4m、行间距大于 6.5m 的架设要求，不破坏农业生产条件，除桩基用地外，严禁硬化地面、破坏耕作层，严禁抛荒、撂荒。 （2）实施农光互补措施，利用支架下部空间进行农作物、花卉、牧草等植物的种植。种植的农作物需结合当地气候条件且光照需求量不高，容易成活的植物。根据对本工程农业种植方案的调查分析，农业种植方案采用一体化模式设计，经综合分析选用光蔬模式。种植菊芋、马铃薯、木薯、红芋等淀粉含量高的作物，便于管理，且产量高，除鲜食块茎销售外还可以作为工业生产酒精能源物质，实现产品的长效化生产和精细化加工，提高产品附加值。 （3）禁止违法开荒耕地种植农作物，只允许在项目征地范围内种植，不破项目范围外的植被。 （4）保护当地的野生动物，禁止人为捕杀；禁止引入外来有害生物。 （5）按绿色食品认证要求，尽量减少农药和化肥的用量，多使用有机肥，减少种植对

当地生态环境的影响。

（6）项目运行期，禁止光伏电站工作人员捕杀野生动物；应注意观察评价区域内陆栖脊椎动物的活动情况，并注意保护评价区域内陆栖脊椎动物，发现异常应向林业部门报告，遇到受伤或死亡动物应将其交予林业部门，并排查原因。

2、运营期大气环境保护措施

（1）项目内应使用电、太阳能等清洁能源；

（2）食堂油烟安装抽油烟机；

（3）在化粪池、一体化污水处理设备周边进行绿化，并及时清掏，以减少化粪池异味。

3、运营期水环境保护措施

（1）升压站采取雨污分流排水方式。升压站内建筑物四周设排水沟，与场地排水沟结合，雨水经场地排水沟汇集后排入站外道路排水沟。

雨污分流可使项目废水充分得到处理，提高废水预处理的效率，减少废水产生量，减轻污水处理负担。项目在建设使用前期考虑雨污分流措施是十分必要的。升压站内采取有组织排水，光伏组件阵列沿场内道路两侧布置，道路排水沟可拦截光伏组件阵列区上游地表汇流、收排光伏组件阵列区外排雨水；光伏支架对原始地形地貌改变不大，且因场地面积较大，为减少投资，光伏方阵依据自然地形采取自然排水。

（2）食堂污水经隔油池处理再进入化粪池，后进入一体化污水处理设备。

本项目综合楼食堂产生的餐饮废水中动植物油浓度相对较高，所以拟建设隔油池对该类废水进行预处理，隔油池的主要作用是去除悬浮在水体中的油脂，使污水后期更容易得到处理。参照《饮食业环境保护技术规范》 第 7.2.4 条对隔油池的要求。环评要求，项目隔油池的设计应符合下列要求：

含油污水的水力停留时间不宜小于 0.5h；池内水流流速不宜大于 0.005m/s；人工除油的隔油池内存油部分容积不宜小于该池有效容积的 25%；隔油池出水管管底至池底的深度，不宜小于 0.6m；与隔油池相连的管道均应防酸碱、耐高温。

升压站设置 1 个容积 1m³不锈钢成品隔油池。

（3）生活污水水经化粪池和一体化污水处理设备等处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化标准要求后回用于升压站场区绿化。

①化粪池

根据《建筑给水排水设计标准》（GB 50015-2019）要求：化粪池有效停留时间取 12～24h。污水的排放量变化大会影响化粪池的污水处理效果，预留污水有效停留时间有利于保证化粪池污水处理效果。升压站设置 1 个容积 4m³ 玻璃钢成品化粪池。

②一体化水处理系统

本阶段暂时考虑在综合楼附近埋设 1 套生活污水一体化处理系统，处理规模为 5m³/d。

（4）清洗废水通过太阳能电池板落入场地土壤中，用于光伏场区植被灌溉。

综上所述，本项目营运期升压站生活污水、太阳能板组件清洗废水采取的污染防治措施合理可行，对环境影响小。

4、运营期声环境保护措施

光伏发电本身没有机械传动或运动部件，项目运营期的主要噪声是逆变器以及升压器等电器产生的噪声，但产生的噪声源强小。为减少项目运营期产生的噪声对周围环境的影响，优先选低噪声、低振动设备，自由衰减后，厂界噪声可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008) 2 类标准。|

5、运营期固体废物保护措施

（1）建议升压站内设置危废暂存间，废矿物油用油桶收集于危废暂存间，危废暂存间采用全封闭式，防渗技术要求为等效黏土防渗层 Mb≧6.0m，K≦1×10-7cm/s，严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）有关要求进行设计，基础必须进行防渗、防雨、防流失，并配设醒目的警示标识。危险废物定期委托具备相应危废处置资质的单位进行处置，其转移严格按照《危险废物转移联单管理办法》要求执行。配置人员对危险废物进行收集、暂存和保管。建立危险废物产生记录台账，定期检查自行贮存和处置的危险废物记录及相关证明材料，妥善保存危废转移联单及危废处置协议等相关资料。

（2）建议综合楼内设置一般固废暂存间，用来暂存太阳能废弃电池板。太阳能电池板由专业的回收厂家收购处理；

（3）化粪池和污水处理设备污泥由当地居民定期清掏，堆肥腐熟后用作光伏板区植被肥料；

（4）项目区内设置若干垃圾桶，产生的垃圾分类收集，能回收利用的回收利用，不能回收利用的依托当地居民的生活垃圾处置方式进行处置。

（5）在主变压器旁设 35m³事故油池，在变压器旁设有收集设施，通过管道排入事故油池；每个箱变旁设 1m³ 箱变事故油池，事故油池底部和四周设置防渗措施（等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1.0×10^{-7}cm/s），确保事故油和油污水在存储的过程中不会渗漏。同时定期巡检，保持事故油池中没有淤泥，加强管理。

6、服务期满后环境影响分析

（1）固废

光伏电站服务期满后（营运时间 25 年）的主要污染物为固废，太阳能电池板寿命达到使用年限，报废后的电池板属一般工业固废，不属于危险废物，服务期满后报废太阳能电池板由厂家回收处理。

（2）生态植被恢复

本工程用地红线范围内面积为 64.60hm²，光伏阵列占地 45.22hm²，待服务期满后，光伏组件设备拆除完毕后，应及时采取植被恢复措施。

7、环境风险控制措施

1）选用合格的电气设备、严格按操作规定进行操作、高电压处设置警示牌或围栏、配置灭火器等措施。

2）产生的事故油暂存严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001），具体如下：

①地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；

②必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置；

③装载液体、半固体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留100mm 以上的空间；

④装载危险废物的容器必须完好无损；

⑤用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙；

⑥应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。

3）危废暂存间应严格按照《危险废物储存污染控制标准》（GB 18597-2001）要求，具体如下：

①地面用 C30 混凝土浇筑 20cm 进行硬化，同时地面和四周墙体须用防渗材料进行处理，墙体处理高度为 1m 左右，防渗技术要求为等效黏土防渗层 Mb≧6.0m，K≦1×10^{-7}cm/s。危险废物统一收集于暂存间后委托有资质的单位妥善处置。

②必须设置危险废物识别标志、危险废物转运联单、台账等。

其他

1、环境管理

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 名专职的环保工作人员，负责做好环境管理工作，加强环保法规和技术培训，提高各参建单位和参建人员的的环保意识，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 5-1　环境管理计划一览表

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	（1）施工场地定期洒水； （2）施工场地内运输通道及时清扫、洒水； （3）运输车辆低速行驶或限速行驶； （4）灰渣、水泥等易起尘原料，运输时应采用密闭式槽车运输； （5）起尘原材料覆盖堆放； （6）混凝土搅拌站设置在密闭的工棚内； （7）所有来往施工场地的多尘物料均应用帆布遮盖； （8）尽量采用商品(湿)水泥和水泥预制件，少用干水泥。	建设单位、施工单位	楚雄州生态环境局双柏分局

		运营期	（1）项目内应使用电、太阳能等清洁能源； （2）食堂油烟安装抽油烟机； （3）在化粪池、一体化污水处理设备周边进行绿化，并及时清掏。	建设单位	
	水环境	施工期	（1）工程施工生产废水主要由混凝土运输车、搅拌机和施工机械的冲洗以及机械修配、汽车保养等产生，经沉砂池沉淀后用于施工场地洒水及混凝土拌合。 （2）施工期生活污水拟在施工场地设旱厕收集生活粪便，定期清掏，堆肥腐熟后作为周边农作物农肥；洗涤废水设沉淀池收集后作为洒水降尘，不外排。 （3）施工过程中产生的初期雨水经临时截排水沟引入沉砂池沉淀处理后，一部分可回用于施工过程及场地洒水降尘，回用不完的部分再顺流至附近自然沟渠。不会对周围地表水体产生大的长期的不利影响。	建设单位、施工单位	
		运营期	（1）厂区内设置雨污分流系统； （2）光伏电池板清洗废水用于光伏组件下植物的绿化用水，不外排； （3）升压站内设置 1 个隔油池、1 个化粪池预处理生活污水； （4）设置一个一体化污水处理系统（生物解除氧化+MBR），处理预处理的食堂废水和化粪池预处理的生活污水，处理达标后回用于项目区绿化。	建设单位	
	生态环境	施工期	（1）合理规划使用永久占地； （2）禁止砍伐占地以外的森林植被、禁止超用地红线施工作业、禁止对光伏方阵空地不扰动区域的植被造成破坏、禁止猎杀野生动物； （3）严格落实水土保持措施；及时对施工痕迹进行平整、压实恢复。	建设单位、施工单位	
		运营期	（1）施工迹地清理拆除并进行植被恢复；道路区、办公区进行植被和恢复； （2）光伏支架采用单列柱支架方案，组件最小离地高度 2.5m，桩基间列间距大于 4m，行间距大于 6.5m，为光伏电池板下农业种植和放牧保留合理的空间；光伏电池板下，实施牧光互补和农光互补措施； （3）升压站内绿化面积 200m^2。	建设单位	
	噪声	施工期	（1）施工单位应设专人对施工设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，以便使每个员工严格按操作规范使用各类机械，减少由于施工机械使用不当而产生的噪声； （2）施工尽量安排在白天进行，尽量缩短工期； （3）严格施工现场管理，降低人为噪声。	建设单位、施工单位	
		运营期	选用低噪声、低振动施工设备。	建设单位	

固体废物	施工期	（1）施工生活区设垃圾桶，有专门的收集箱，待收集到一定量后，用汽车运至城市垃圾卫生填埋点进行无害化卫生填埋处理； （2）光伏组件、电气设备安装过程中产生的废弃设备零件集中收集后，回收利用； （3）项目设置一个弃渣场。	建设单位、施工单位	
	运营期	（1）建议升压站内设置危废暂存间，废矿物油用油桶收集于危废暂存间，委托具备相应危废处置资质的单位进行处置； （2）设置一般固废暂存间来暂存太阳能废弃电池板，由专业的回收厂家收购处理； （3）项目区内设置若干垃圾桶，产生的垃圾分类收集，能回收利用的回收利用，不能回收利用的依托当地居民的生活垃圾处置方式进行处置； （4）在主变压器旁设 35m³ 事故油池，收集事故油。	建设单位	

2、施工期环境监理计划

按照工程建设管理要求，项目业主必须对每个建设工程委托有资质的施工 监理机构。施工监理机构中必须配备相应的环境监理工程师。其主要负责监理方的建筑工程活动及其他相关活动。 本项目施工期间环境监理计划详见下表：

表 5-2 施工期监理计划一览表

监理内容	监理要求
施工扬尘	施工过程中及时喷水抑尘；对需要回填的土方及石子、砂子等进行定期洒水或网布遮盖抑尘；对易产尘的材料，实行轻卸慢放；施工场地采取洒水降尘、临时覆盖等措施防尘。
施工废水	施工废水设置沉淀池，经沉淀处理后中回用于施工场地洒水及混凝土拌合；设置临时截排水沟及沉淀池处理雨天地表径流，地表径流沉淀后排入周边水体。旱厕定期委托周围农户定期清掏，堆肥腐熟后做农肥使用。
施工噪声	使用的主要机械设备为低噪声机械设备，同时在施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械，合理安排施工时间，禁止夜间施工。
固体废弃物	施工期间剥离表土在工程施工结束后用于植被恢复覆土，在土石方平衡中，弃渣排入本项目建设的弃渣场；建筑垃圾在可再生利用部分回收后，不可回收利用的委托有资质单位处置；施工人员生活垃圾，有专门的收集箱，待收集到一定量后，用汽车运至城市垃圾卫生填埋点进行无害化卫生填埋处理。
施工期生态保护	施工期的表土防护、植被恢复、多余土方的处置、水土保持等保护措施均得到落实，未对陆生生态产生明显影响。

3、监测计划

本项目运营期监测计划详见下表：

表 3-2　运营期监测计划一览表

监测项目	监测点位	监测因子	监测频次	执行单位
环境空气	周边敏感点	**TSP**	1 次/年	委托有资质的单位进行监测
噪声	升压站厂界四周	Leq(A)		

电磁环境	升压站厂址中心	工频电场、工频磁场		
生活污水	一体化污水处理设施出水口	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		

4、服务期满后环境保护措施

（1）建设单位对拆除的报废电池板进行收集，最终由专业的回收厂家收购处理，不得随意丢弃。

（2）服务器满后，本项目拆除的电气设备（逆变器、箱式变压器、升压站主变压器）等集中收集后，全部由设备生产商回收。

（3）本项目在服务期满后需要对已建成的各类建（构）筑物进行全部拆除，主要的建（构）筑物有光伏组件基础、升压站、综合楼和配电室等建筑和设施，大部分为混凝土等结构的建筑。拆除后的建筑垃圾应按照环卫部门的要求运至指定建筑垃圾处理场。

（4）掘除硬化地面基础，对场地进行植被恢复，并将光伏方阵区侵蚀沟和低洼区域填土、平整，恢复后的场地则进行洒水和压实，以固结地表，防止产生扬尘和对土壤的风蚀，栽植农作物等进行植被恢复，对于少量不能进行植被恢复的区域，进行平整压实，以减轻水土流失。

环保投资

本项目总投资 24000 万元，其中环保投资 52.96 万元，占项目总投资的 0.22%。具体的环保投资一览表见表 5-3。

表 5-3　环保投资一览表　　单位：万元

类别	项目		单位	数量	单价	估算投资	备注
施工期	废气	遮盖、洒水等	/	/	/	4.8	/
		洒水、清扫等	/	/	/	2	/
	废水	沉砂池	个	4	0.45	1.8	/
		旱厕	个	4	1	4	/
	噪声	选择低噪设备、合理总图布局、村庄附近设置施工挡板	/	/	/	/	/
	固废	建筑垃圾送有关部门指定建筑垃圾堆放场堆放	/	/	/	/	/
		生活垃圾收集桶	个	12	0.2	2.4	/
		生活垃圾清运	/	/	/	2	/
	生态环境	表土剥离、护岸、截排水沟及植被恢复等	/	/	/	/	计入水保投资
运	废	油烟净化器	台	1	0.42	0.42	/

	行期	气						
		废水	雨、污分流管网	套	/	/	7.15	/
			化粪池	座	1	0.35	0.35	/
			隔油池	座	1	0.4	0.4	/
			一体化设备	套	1	7.4	7.4	/
			提升水泵	台	2	0.88	0.88	/
			自吸泵	台	1	1.72	1.72	/
			防腐材料	套	1	1.5	1.5	/
		固废	垃圾桶	个	2	0.2	0.4	/
			设置一般固废暂存间（含防渗）	/	/	/	0.5	/
			设置 1 间 20m^2 危险废物暂存间（含防渗）	/	/	/	7	/
		风险	事故油池（含防渗）	m^3	80.00	0.128	10.24	/
		噪声	设备基础减震、围墙隔声、距离衰减	/	/	/	/	计入工程投资
		生态恢复	升压站绿化	M2	200	0.04	0.8	/
		合计					52.96	/

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	（1）合理规划使用永久占地。 （2）禁止砍伐占地以外的森林植被、禁止超用地红线施工作业、禁止对光伏方阵空地不扰动区域的植被造成破坏、禁止猎杀野生动物。 （3）严格落实水土保持措施；及时对施工痕迹进行平整、压实恢复。	施工期的表土防护、植被恢复、多余土方的处置、水土保持等保护措施均得到落实，未对陆生生态产生明显影响	（1）施工迹地清理拆除并进行植被恢复；道路区、办公区进行植被和恢复。 （2）光伏支架采用单列柱支架方案，组件最小离地高度 2.5m，桩基间列间距大于 4m，行间距大于 6.5m，为光伏电池板下农业种植和放牧保留合理的空间；光伏电池板下，实施牧光互补和农光互补措施。 （3）升压站内绿化面积 200m^2。	植被恢复效果达到要求；对当地农业种植不造成影响；采取适宜的农光互补方案；站内空地得到绿化或硬化
水生生态	/	/	/	/
水环境	（1）工程施工生产废水主要由混凝土运输车、搅拌机和施工机械的冲洗以及机械修配、汽车保养等产生，经沉砂池沉淀后用于施工场地洒水及混凝土拌合。 （2）施工期生活污水拟在施工场地设旱厕收集生活粪便，定期清掏，堆肥腐熟后作为周边农作物农肥。 （3）施工过程中产生的初期雨水经临时截排水沟引入沉砂池沉淀处理后，一部分可回用于施工过程及场地洒水降尘，回用不完的部分再顺流至附近自然沟渠。不会对周围地表水体产生大的长期的不利影响。	施工期废水处理后，全部回用，不外排	（1）厂区内设置雨污分流系统。 （2）光伏电池板清洗废水用于光伏组件下植物的绿化用水，不外排。 （3）升压站内设置 1 个隔油池、1 个化粪池预处理生活污水。 （4）设置一个一体化污水处理系统（生物解除氧化+MBR），处理预处理的食堂废水和化粪池预处理的生活污水，处理达标回用于项目区绿化。	（1）雨污分流 （2）升压站内设置 1 个隔油池、1 个化粪池、1 个一体化设备处理生活污水。 （3）升压站生活污水全部处理达《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中绿化标准后回用于项目区绿化，不外排。
地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	（1）施工单位设专人对施工设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，以便使每个员工严格按操作规范使用各类机械，减少由于施工机械使用不当而	达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523－2011）标准	选用低噪声、低振动施工设备。	达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）2 类标准

	产生的噪声。 （2）施工尽量安排在白天进行，尽量缩短工期。 （3）严格施工现场管理，降低人为噪声。			
振动	/	/	/	/
大气环境	（1）施工场地定期洒水， （2）施工场地内运输通道及时清扫、洒水。 （3）运输车辆低速行驶或限速行驶。 （4）灰渣、水泥等易起尘原料，运输时应采用密闭式槽车运输。 （5）起尘原材料覆盖堆放。 （6）混凝土搅拌站设置在密闭的工棚内。 （7）所有来往施工场地的多尘物料均应用帆布遮盖。 （8）尽量采用商品(湿)水泥和水泥预制件，少用干水泥。	施工期扬尘排放达到《大气污染物综合排放标准》（GB 16279-1996）无组织排放监控浓度限值，即周界外浓度最高点颗粒物≤1.0mg/m^3	（1）项目内应使用电、太阳能等清洁能源。 （2）食堂油烟安装抽油烟机。 （3）在化粪池、一体化污水处理设备周边进行绿化，并及时清掏。	达到《饮食业油烟排放标准》（GB 18483-2001）小型标准
固体废物	（1）施工生活区设垃圾桶，有专门的收集箱，待收集到一定量后，用汽车运至城市垃圾卫生填埋点进行无害化卫生填埋处理。 （2）光伏组件、电气设备安装过程中产生的废弃设备零件集中收集后，回收利用。 （3）项目设置一个弃渣场。	固废处置率100%，无二次污染	（1）建议升压站内设置危废暂存间，废矿物油用油桶收集于危废暂存间，委托具备相应危废处置资质的单位进行处置。 （2）设置一般固废暂存间来暂存太阳能废弃电池板，由专业的回收厂家收购处理。 （3）项目区内设置若干垃圾桶，产生的垃圾分类收集，能回收利用的回收利用，不能回收利用的依托当地居民的生活垃圾处置方式进行处置。 （4）在主变压器旁设35m^{3}事故油池，收集事故油。	固废处置率100%，无二次污染
电磁环境	本环评电磁环境影响评价编制了专项评价			
环境风险	/	/	在主变压器旁设35m^{3}事故油池并进行防渗处理；危废暂存间地面及墙面同时地面和四周墙体须用防渗材料进行处理，墙体处理高度为1m左右，防渗技术要求为等效黏土防渗层Mb≧6.0m，K≦1×10^{-7}cm/s	K≦1×10^{-7}cm/s
环境监测	/	/	/	运营期的环境监测由建设单

				位委托有资质的环境监测单位按已制定的计划监测
其他	/	/	/	/

七、结论

1、评价结论

葛根地光伏项目（一期）建设符合当地社会经济发展规划，符合国家产业政策。项目不涉及生态保护红线、永久基本农田、公益林、水源地等环境敏感区，所在区域环境质量现状满足环评要求，无环境制约因素。拟建项目为光伏发电项目，采用的技术成熟、可靠，工艺符合清洁生产要求。项目场址选择合理；在设计和施工过程中按本报告提出的污染防治措施落实后，产生的环境影响满足相应环评标准要求，对当地声环境、大气环境、水环境及生态环境的影响很小，不会改变项目所在区域环境现有功能。从环保角度分析，该项目建设是可行的。

葛根地光伏项目（一期）电磁环境影响专项评价

建设单位：中电双柏新能源有限公司

2022 年 8 月

目录

根据《环境影响评价技术导则—输变电》（**HJ24-2020**），本工程的电磁环境影响应设专题进行评价。

输变线路不在本次建设内容中，本次评价不包含输变线路电磁环境影响评价。

1 前言

葛根地光伏项目（一期）额定装机容量为40MW，全部采用540Wp单晶硅双面光伏组件，建成建设2个1.6MW光伏方阵、5个3.2MW光伏方阵、3个4MW光伏方阵、2个4.5MW光伏方阵。拟在葛根地光伏电站新建110kV升压站一座，通过一回110kV线路接入系统双柏变，线路长度约12km，采用LJG-240导线。每个方阵配置135~375个组串（每个组串由28块组件串联），5~14台额定功率320kW组串式逆变器和1台容量为1600kVA~4500kVA双绕组箱变。本项目40MW装机容量共通过2回35kV架空+电缆混合集电线路输送至新建的110kV升压站。

升压站位于场区西北部位置的一处山坡建设一座110kV升压站。围墙内占地面积约5440m²。升压站东北-西南向布置，大门朝向东北，升压站东北侧布置为生活区，西南侧布置为生产区；生产区域为：35kV配电室、主变、SVG及无功补偿设备、储能区。整个站内共布置30米高独立避雷针1根，构架避雷针1根。控制楼布置在生活区中部，辅助用房布置在控制楼的西侧，与控制楼等保持足够的安全距离。采用钢丝围栏把生产和生活分开，生产区采用环形道路闭合。升压站主要技术参数见表1.1-1。

表 1.1-1　升压站主要技术参数一览表

编号	名　　称	单位	数量
1	出线回路数	回	2
2	电压等级	kV	110
3	主变压器容量	MVA	1×75
4	SVG 无功补偿	Mvar（水冷）	±19

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 相关法律法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订，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 日第二次修正）；

（3）《中华人民共和国电力法》（1996 年 4 月 1 日起施行）；

（4）《电力设施保护条例》（1998 年 1 月 7 日修正）；

（5）《电磁辐射环境保护管理办法》（原国家环保局第十八号局令）。

2.1.2 技术导则与规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）；

（3）《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ 681-2013）；

（4）《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；

（5）《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）。

2.1.3 相关技术文件、规划和资料

（1）《云南省楚雄州双柏县葛根地光伏项目可研报告》（2022 年 7 月）

2.2 评价因子和评价标准

2.2.1 评价因子

本项目建设期间无电磁环境影响。根据工程所在地环境特征、环境影响因素识别结果，确定项目运行期电磁环境评价因子见表 2.2-1。

表 2.2-1　电磁环境评价因子一览表

评价时段	环境要素	评价因子	
运营期	电磁环境影响	现状评价	工频电场（V/m）、工频磁场（μT）
		预测评价	工频电场（V/m）、工频磁场（μT）

2.2.2 评价标准

本项目工频电场强度、工频磁感应强度公众暴露限制按照《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）的限值要求，标准值见表 2.2-2。

表 2.2-2　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）
磁感应强度 B（μT）	200/f	5/f
输电线路工作频率	4000V/m（4kV/m）	100μT（0.1mT）

注：1、频率 f 的取值为 0.05kHz；

2、架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所电场强度控制限值应小于 10kv/m，且应给出警示和防护指示标志。

①工频电场：以 4000V/m 作为工频电场强度公众暴露限值。

②工频磁场：以 100μT 作为工频磁感应强度公众暴露限值。

2.3 评价等级及评价范围

2.3.1 评价等级

本项目为输变电工程，根据《环境影响评价技术导则-输变电》（HJ 24-2020）中的有关规定，本项目电磁环境评价等级判定见表 2.2-3。

表 2.2-3　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 110kv 升压站为户外式，故电磁环境评价等级为二级。

2.3.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则—输变电》（HJ24-2020），110kv 升压站电磁环境评价范围为站界外 40m 范围内。

2.4 评价重点

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

2.5 环境保护目标

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

3 电磁环境现状评价

为了解项目所在区域的电磁环境现状，环评编制单位委托云南升环检测技术有限公司对项目 110KV 升压站中心进行工频电厂强度和磁感应强度进行监测。

3.1 监测布点

电磁环境监测点位布设 1 个，位于升压站中心。

3.2 监测方法及依据

（1）《环境影响评价技术导则—输变电工程》（HJ24-2020）；

（2）《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；

（3）《交流输变电工程电磁环境监测方法》（HJ681-2013）；

（4）《高压交流架空送电线路、变电站工频电场和磁场测量方法》（DL/T 988-2005）。

3.3 监测结果

监测结果见表 3.3-1。

表 3.3-1　电磁辐射监测结果

监测时段	检测点位	工频电场（kV/m）	工频磁场（μT）
2022.7.27	升压站	0.49	0.065
标准限值（电磁环境控制限值》（GB8702-2014）		4000	100
达标情况	工频电场（kV/m）	达标	达标

由上表监测结果表明，项目拟建 110kV 升压站区电磁环境现状满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）表 1 中公众曝露限值，即频率为 50Hz 时的工频电场强度限值：4000V/m；工频磁感应强度限值：100μT。

4 电磁环境影响分析

根据《电磁辐射环境保护管理办法》（原国家环境保护局令第 18 号）、《电磁环境控制限值》（GB8072-2014）和《关于 35 千伏送、变电系统建设项目环境管理有关问题的复函》，拟建项目涉及的 35kV 集电线路属于电磁辐射豁免水平，其产生的电磁环境影响较小；因此，本次评价仅对 110kV 升压站的电磁环境影响进行评价。

本项目拟建 110kV 升压站内设 1 台 75MVA 主变，电磁环境影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）中二级评价的基本要求，本项目采用类比分析法进行预测评价，类比变电站选择为云南玉溪 110kV 恩永变电站。

4.1 类比可行性分析

110kV 州城变电站与 110kV 恩永变电站详细规模对比情况见下表。

表 4.1-1 升压站对比参数表

项目	本项目（评价站址）	110kV 恩永变电站（类比站址）
主变容量	1×75MVA	3×63MVA
运行电压等级	110kV	110kV
布置方式	户外	户外
110kV 出线数量	2 回	3 回
背景状况	主变位于场地中央	主变位于场地中央
占地面积	0.15hm^2	0.8hm^2

根据表 4.1-1，本项目与 110kV 河桥变电站工程相比，电压等级与 110kV 恩永变电站一致，影响工频电场、工频磁场的 GIS 布置方式均为室外布置，主变容量比本项目大。110kV 出线回数大于恩永变；因此采用 110kV 恩永变作为类比变电站是保守的、可行的，其实测数据能反映本项目升压站投入运行后的情况。

4.2 类比监测

（1）监测点位

本次类比变电站选择为云南玉溪 110kV 恩永变电站。监测点位布设如下：

站区四周：在围墙四周布点（测点距围墙 5m）。

衰减断面：在测量值较高点位（变电站出线侧除外）选择一条垂直于围墙方向的衰减断面，距离围墙 2m、5m、10m……50m。类比变电站 110kV 恩永变电站监测点布置见下图。

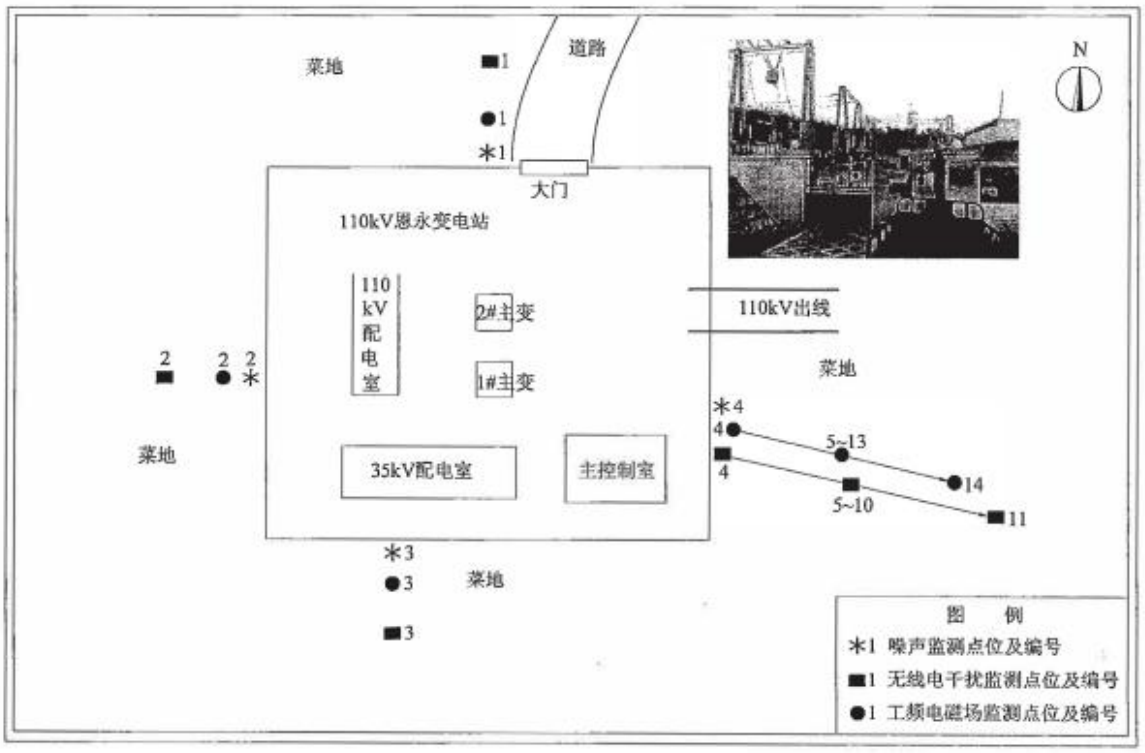


图 4.2-1 云南玉溪 110kV 恩永变电站监测点布置图

（2）监测结果

①测试环境

2015 年 12 月 16 日：环境温度：7~9℃；环境湿度：33~35%；天气状况：晴；风速：＜0.8m/s；

2015 年 12 月 17 日：环境温度：6~8℃；环境湿度：34~36%；天气状况：晴；风速：＜0.8m/s；

测点已避开较高的建筑物、树木，监测地点相对空旷，监测高度为距地面 1.5m。

②监测工况

表 4.2-1 110kV 恩永变电站运行工况表

位置	电压(kV)	电流(A)	有功功率(MW)	无功功率(MW)
1#主变	114.1~118.4	37.80~40.19	-6.09~3.21	4.16~6.34
2#主变	111.2~116.5	35.34~39.65	-7.98~0.78	4.06~6.68

③监测结果

表 4.2-2 110kV 恩永变电站工频电场、工频磁场检测结果

测点编号	监测点位	监测结果	
		工频电场强度（V/m）	工频磁感应强度（μT）
1	110kV 恩永变电站北侧站界外 5m 处	1.138×10^{-2}	0.041
2	110kV 恩永变电站西侧站界外 5m 处	4.22×10^{-3}	0.022.

3	110kV 恩永变电站南侧站界外 5m 处	8. 83x10^{-3}	0.026
4	110kV 恩永变电站东侧站界外 2m 处	6. 863x10^{-1}	5. 32x10^{-1}
5	110kV 恩永变电站东侧站界外 5m 处	6.255x10^{-1}	4.16x10^{-1}
6	110kV 恩永变电站东侧站界外 10m 处	5.138x10^{-1}	3. 48x10^{-1}
7	110kV 恩永变电站东侧站界外 15m 处	4.072x10^{-1}	2.79x 10^{-1}
8	110kV 恩永变电站东侧站界外 20m 处	3.155x10^{-1}	2.02x10^{-1}
9	110kV 恩永变电站东侧站界外 25m 处	2. 384x10^{-1} .	1.56x10^{-1}
10	110kV 恩永变电站东侧站界外 30m 处	1.548x10^{-1}	9. 3x10^{-2}
11	110kV 恩永变电站东侧站界外 35m 处	7.319x10^{-2}	5.9x10^{-2}
12	110kV 恩永变电站东侧站界外 40m 处	4.646x10^{-2}	3.6x10^{-2}
13	110kV 恩永变电站东侧站界外 45m 处	2.368x10^{-2}	3.2x10^{-2}
14	110kV 恩永变电站东侧站界外 50m 处	1.478x10^{-2}	2.6x10^{-2}

工频电场：数据表明本次监测的 14 个点位的电场强度在 4.22×10^{-3}kV/m 至 6.863×10^{-1}kV/m 之间，其中最大值出现 110kV 恩永变电站东墙外 2m 处，实测值为.863×10^{-1}kV/m，远小于 4kV/m，断面工频电场随距离增大呈逐渐下降趋势。由以上类比分析可知，本项目升压站建成投产后，变电站围墙外工频电场可满足 4kV/m 的控制限值要求。

工频磁场：数据表明本次监测 14 个点位的工频磁场在 2.2×10^{-2}μT 至 5.32×10^{-1}μT 之间，均满足公众全天影响标准（100μT）要求。其中最大值出现在 110kV 恩永变电站东墙外 2m 处，实测值为 5.32×10^{-1}μT，远小于 100μT。断面工频电场随距离增大呈逐渐下降趋势。由以上类比分析可知，本项目升压站建成投产后，变电站围墙外的工频磁场可满足 100μT 的控制限值要求。

综合上述类比分析，根据已运行的 110kV 恩永变实际类比监测结果，本项目升压站投运后，站区围墙外工频电场、工频磁场能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中的工频电场 4kV/m、工频磁场 100μT 的控制限值要求。

5 电磁环境保护措施

5.1 电磁污染防治措施

本项目变电站运行过程中会对周围的环境产生一定的电磁污染，为降低项目周围环境的电磁环境污染水平，本工程升压站已设计了以下防范措施：

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

（2）金属构件做到表面光滑，避免毛刺出线。

（3）所有设备导电元件接触部位均已连接紧密，减少因接触不良而产生的火花放电。

为进一步降低升压站的电磁辐射，还应按照《输变电建设项目环境保护技术要求》中电磁环境保护措施，采取以下防护措施：

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

2）合理选用各种电气设备及金属配件（如保护环、垫片、接头等），以减少高电位梯度点引起的放电；使用合理、优良的绝缘子来减少绝缘子的表面放电，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。

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

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

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

6 电磁环境影响专题评价结论

根据《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2019 年修正版），本项目属于第一类鼓励类（太阳能光伏发电系统）项目的附属配套工程，符合国家现行产业政策。

根据现状监测结果，本项目站址区域工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中工频电场强度公众曝露控制限值 4kV/m 和工频磁感应强度公众曝露控制限值 100μT 的要求。根据类比预测结果，运营期项目场界工频电磁场均满足《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中规定的标准限值要求，项目运行时产生的电磁环境影响均可以接受，对项目周边电磁环境产生的不利影响较小，项目电磁环境评价范围内电磁敏感目标远低于标准限值。

综合分析，工程建成投运后，其所产生的电磁环境影响不会对周围环境造成明显影响，本工程运行期间电磁环境影响不大，满足相关限值要求，从电磁环境影响角度而言本工程的建设是可行的。

委托书

中国能源建设集团云南省电力设计院有限公司：

兹委托你单位对葛根地光伏项目（一期）进行环境影响评价工作，并编制《葛根地光伏项目（一期）环境影响报告表》，评价内容按国家环境保护部《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》要求为准。

特此委托！

委托单位（盖章）：中电双柏新能源有限公司

2022 年 7 月10 日

云南省固定资产投资项目备案证

填报单位：中电双柏新能源有限公司　　备案申报时间：2022年02月15日

项目单位基本情况	*单位名称	中电双柏新能源有限公司		
	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	91532322MABN79AT1K
	*法定代表人（责任人）	李舟	固定电话	13888250603
	项目联系人	王渭元	移动电话	15087009125
项目基本情况	*项目名称	葛根地光伏项目（一期）		
	建设性质	新建		
	所属行业	电力		
	*建设地点详情	云南省双柏县爱尼山乡葛根地村		
	*项目总投资及资金来源	项目估算总投资【24000】万元，其中：自有资金【4800】万元，申请政府投资【0】万元，银行贷款【19200】万元，其他【0】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	一期建成装机规模为4万KW的集中式光伏电站		
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	中电双柏新能源有限公司（单位）填报的 葛根地光伏项目（一期） （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】：2202-532322-04-05-560784 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：双柏县发展和改革局 2022年02月15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【16000】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【16000】万元；	项目总投资额【16000】万元，其中：银行贷款【12800】万元，政府投资【0】万元，自筹资金【3200】万元，其他资金【0】万元；	2022-02-18
2	项目总投资及资金来源	项目总投资额【16000】万元，其中：银行贷款【12800】万元，政府投资【0】万元，自筹资金【3200】万元，其他资金【0】万元；	项目总投资额【24000】万元，其中：银行贷款【19200】万元，政府投资【0】万元，自筹资金【4800】万元，其他资金【0】万元；	2022-06-02

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。

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。

固定资产投资项目

2202-532322-04-05-560784

（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。

云南省发展和改革委员会制表

双柏县林业和草原局关于中电双柏新能源有限公司楚雄州双柏县葛根地光伏发电项目和楚雄州双柏县黑蛇光伏发电项目选址意见的复函

中电双柏新能源有限公司：

你公司报来的《关于楚雄州双柏县黑蛇光伏发电项目选址优化方案的征求意见函》、《关于楚雄州双柏县葛根地光伏发电项目选址优化方案的征求意见函》现已收悉。楚雄州双柏县葛根地光伏发电项目拟选址位于云南省楚雄州双柏县爱尼山乡旧哨村委会附近，片区总装机容量 40MW；楚雄州双柏县黑蛇光伏发电项目拟选址位于云南省楚雄州双柏县独田乡独田社区附近，片区总装机容量 35MW。根据你单位提供的选址范围数据，经与森林资源管理一张图数据库、保护地数据库和湿地数据库比对，项目选址部分涉及乔木林地，在项目实施过程中需要进行避让，未涉及国家级公益林、国家湿地公园、自然保护区、森林公园、湿地、未成林造林地、采伐迹地和火烧迹地等国家禁止建设光伏项目的敏感性因素，我局原则同意该项目选址。

双柏县林业和草原局

2022 年 5 月 19 日

楚雄州生态环境局双柏分局关于楚雄州双柏县葛根地光伏发电项目和楚雄州双柏县黑蛇光伏发电项目选址意见的复函

中电双柏新能源有限公司：

你公司报来的《关于楚雄州双柏县黑蛇光伏发电项目选址优化方案的征求意见函》、《关于楚雄州双柏县葛根地光伏发电项目选址优化方案的征求意见函》现已收悉。根据你公司提供的楚雄州双柏县葛根地光伏发电项目和楚雄州双柏县黑蛇光伏发电项目场址范围坐标（2000国家大地坐标系），经我局查询，上述项目不涉及自然保护区、永久基本农田和生态保护红线，原则同意项目选址，同时项目需要得到生态环境部门的环评审批文件后方可开工建设。

楚雄州生态环境局双柏分局

2022年5月19日

双柏县自然资源局关于楚雄州双柏县葛根地光伏发电项目和楚雄州双柏县黑蛇光伏发电项目选址意见的复函

中电双柏新能源有限公司：

你公司报来的《关于楚雄州双柏县黑蛇光伏发电项目选址优化方案的征求意见函》、《关于楚雄州双柏县葛根地光伏发电项目选址优化方案的征求意见函》现已收悉。根据你公司提供的楚雄州双柏县葛根地光伏发电项目和楚雄州双柏县黑蛇光伏发电项目场址范围坐标（2000国家大地坐标系），经我局与双柏县生态保护红线、永久基本农田数据叠加核对，楚雄州双柏县葛根地光伏发电项目和楚雄州双柏县黑蛇光伏发电项目不涉及现阶段永久基本农田和生态保护红线，原则同意项目选址，最终结论以通过审查的建设项目踏勘选址论证报告为准。

双柏县自然资源局

2022年5月19日

双柏县文化和旅游局关于中电双柏新能源有限公司爱尼山乡葛根地光伏发电项目选址优化方案的复函

中电双柏新能源有限公司：

你公司报来《关于楚雄州双柏县葛根地光伏发电项目选址优化方案的征求意见函》收悉，经我局实地踏查与室内调阅文物资料、对照选址图纸，复函如下：

双柏县爱尼山乡旧哨村委会附近光伏发电项目工程选址区域地面无文物遗迹，原则同意该选址。施工前请严格按照国家法律、法规办理相关审批手续方能开工建设，施工中若有文物发现，必须暂停施工，及时报告文物部门前往处理方能重新施工。

双柏县文化和旅游局

2022 年 5 月 19 日

双柏县人民武装部关于楚雄州双柏县葛根地光伏发电项目和楚雄州双柏县黑蛇光伏发电项目选址意见的复函

中电双柏新能源有限公司：

你公司报来的《关于楚雄州双柏县黑蛇光伏发电项目选址优化方案的征求意见函》、《关于楚雄州双柏县葛根地光伏发电项目选址优化方案的征求意见函》现已收悉。根据你公司提供的楚雄州双柏县葛根地光伏发电项目和楚雄州双柏县黑蛇光伏发电项目场址范围，经我部查询后，场址不涉及军事敏感范围，原则同意项目选址。

双柏县人民武装部

2022年5月19日

双柏县水务局关于楚雄州双柏县葛根地光伏发电项目和楚雄州双柏县黑蛇光伏发电项目项目选址意见的复函

中电双柏新能源有限公司：

你公司报来的《关于楚雄州双柏县黑蛇光伏发电项目选址优化方案的征求意见函》、《关于楚雄州双柏县葛根地光伏发电项目选址优化方案的征求意见函》现已收悉。根据你公司提供的楚雄州双柏县葛根地光伏发电项目和楚雄州双柏县黑蛇光伏发电项目场址范围坐标（2000国家大地坐标系），经我局查询，上述项目不涉及应用水源地保护区范围，原则同意项目选址。

双柏县水务局

2022年5月19日

双柏县农业农村局关于楚雄州双柏县葛根地光伏发电项目和楚雄州双柏县黑蛇光伏发电项目场址不涉及粮食生产区和高标准农田的复函

中电双柏新能源有限公司：

你公司报来的《关于楚雄州双柏县黑蛇光伏发电项目选址优化方案的征求意见函》、《关于楚雄州双柏县葛根地光伏发电项目选址优化方案的征求意见函》现已收悉。根据你公司提供的楚雄州双柏县葛根地光伏发电项目和楚雄州双柏县黑蛇光伏发电项目场址范围坐标（2000国家大地坐标系），经我局核查，楚雄州双柏县葛根地光伏发电项目和楚雄州双柏县黑蛇光伏发电项目不涉及粮食生产区和高标准农田，原则同意项目选址。

双柏县农业农村局

2022年5月19日

SHJC
升环检测

CMA
182512050094

检 测 报 告

报告编号：HC2207W5021 号

正本

检测类别： 委托监测

委托单位： 中国能源建设集团云南省电力设计院

项目名称： 葛根地光伏项目（一期）环境影响评价环境质量现状监测

云南升环检测技术有限公司

2022 年 08 月 05 日

声　明

1、报告无“CMA章”、“云南升环检测技术有限公司检验检测专用章”和“正本”章无效。

2、报告内容涂改无效；报告经三级审核签字，封面、数据表格及骑缝处加盖“云南升环检测技术有限公司检验检测专用章”后生效。

3、复制报告未加盖“云南升环检测技术有限公司检验检测专用章”无效；未经本公司书面同意，不得部分复制本报告（完整复印除外），本测试结果及我公司名称未经本公司书面同意不得用于广告、商品宣传及其它用处，违者必究。

4、客户送样时，其检测结果仅证明样品所检测项目的符合性情况。现场检测样品仅对当次检测有效。

5、对本报告如有异议，请于报告发出之后七日内以书面形式向本公司提出，逾期不提出的，视为认可本报告；无法保存、复现的样品，不受理申诉。

6、检测结果低于检出限的表示方法的规定：所有项目测定结果低于分析方法检出限时，最终结果表示方法用“使用方法的检出限＋L”表示。

地址：云南省昆明高新区海源中路1520号高新电子标准厂房C栋4楼、5楼

邮编：650106

电话：（0871）67168525、13888077373、13529396429

质量投诉电话：（0871）67168525

一、基本情况

委托单位：	中国能源建设集团云南省电力设计院		
项目名称：	葛根地光伏项目（一期）环境影响评价环境质量现状监测		
样品方式：	被委托方采样	项目负责人：	罗健成
采样人员：	王绍奇、罗健成	接样人员：	-
采样时间：	2022 年 07 月 26 日-2022 年 07 月 27 日		
接样时间：	-		
检测时间：	2022 年 07 月 26 日-2022 年 07 月 27 日		

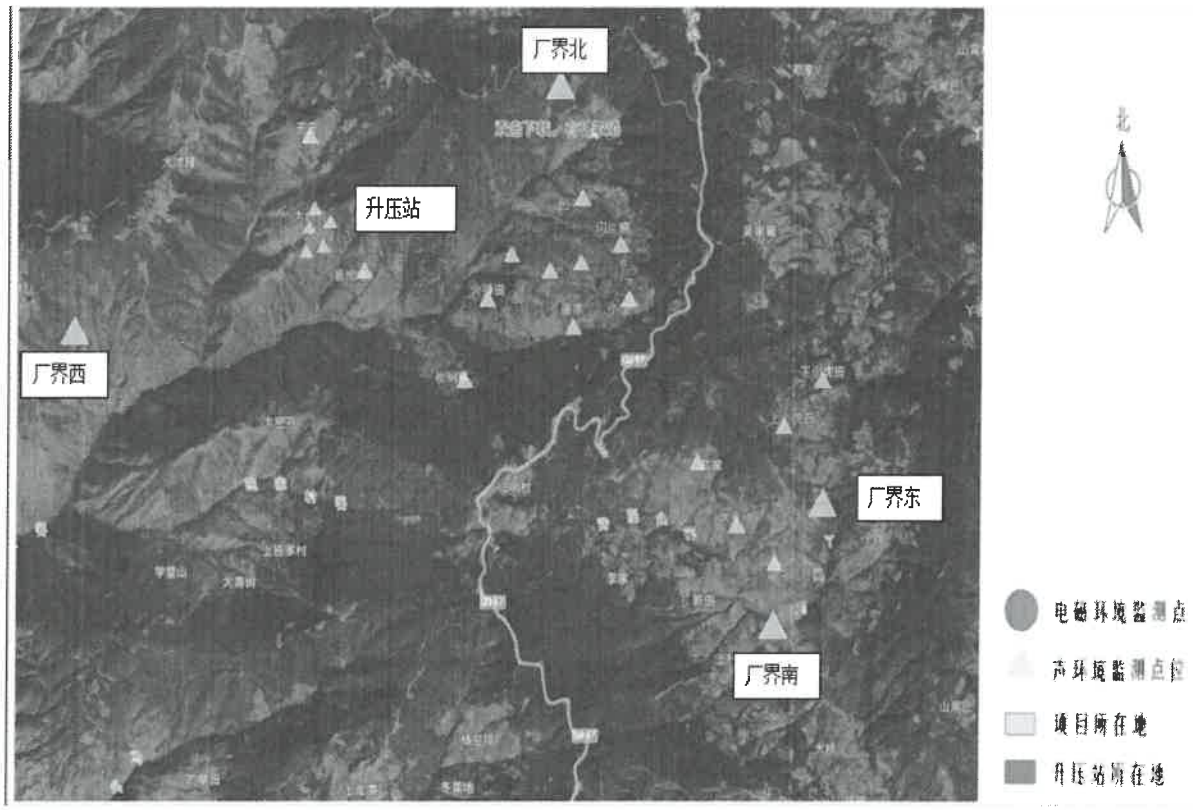
二、监测内容

监测类别	监测点位	监测项目	监测频次
厂界环境噪声	升压站东	夜间噪声、昼间噪声	连续采样 2 天，每天采样 2 次
	升压站北		
	升压站南		
	升压站西		
	厂界东		
	厂界北		
	厂界南		
	厂界西		
电磁辐射	升压站 E 101°33′05.23″ N 24°36′56.73″	工频电场、工频磁场	连续采样 1 天，每天采样 1 次
环境噪声	上小虎田	夜间噪声、昼间噪声	连续采样 2 天，每天采样 2 次
	下小虎田		
	下村		
	凹子		
	半路村		
	大岭岗		
	大麦地		
	小坝		
	干田		
	松树林		
	火烟地		
	火神田		
	瓦房田		
	苏家		
	葛根地		
	董家		
	闪片房		
备注	夜间噪声、工频电场、工频磁场、昼间噪声为现场检测项目		

三、监测方法及使用仪器

监测项目	检测方法依据标准代号及名称	主要检测仪器设备型号及名称、编号	检测人员	最低检出限或范围
夜间噪声,昼间噪声	工业企业厂界环境噪声排放标准 GB12348-2008	多功能声级计 AWA5680(编号：11111)	王绍奇、罗健成	30~130dB(A)
工频电场	交流输变压工程电磁环境监测方法 HJ 681-2013、辐射环境保护管理导则　电磁辐射监测仪器和方法 HJ/T10.2-1996、高压交流架空送电线路、交电站工频电场和磁场测量方法 DL/T988-2005	工频电磁场分析仪 HI-3604(编号：11965)	王绍奇、罗健成	/
工频磁场			王绍奇、罗健成	/
夜间噪声,昼间噪声	声环境质量标准 GB3096-2008	多功能声级计 AWA5680(编号：11203、11213)	王绍奇、罗健成	30~130dB(A)

四、监测点位图



五、监测结果

5.1.厂界环境噪声监测结果

监测点位	监测日期	监测时段		Leq(dB(A))
1#厂界东	2022.07.26	昼间	09:13-09:23	49.8
		夜间	22:06-22:16	44.1
	2022.07.27	昼间	09:19-09:29	49.7
		夜间	22:13-22:23	43.6
2#厂界南	2022.07.26	昼间	10:28-10:38	48.7
		夜间	23:18-23:28	44.3
	2022.07.27	昼间	10:32-10:42	49.6
		夜间	23:27-23:37	42.8
3#厂界西	2022.07.26	昼间	11:45-11:55	49.3
		夜间	次日 00:35-00:45	43.9
	2022.07.27	昼间	11:49-11:59	48.8
		夜间	次日 00:40-00:50	43.7
4#厂界北	2022.07.26	昼间	12:53-13:03	49.5
		夜间	次日 01:48-01:58	43.7
	2022.07.27	昼间	13:07-13:17	48.3
		夜间	次日 01:58-02:08	42.6
5#升压站东	2022.07.26	昼间	13:48-13:58	48.3
		夜间	次日 02:36-02:46	43.2
	2022.07.27	昼间	13:56-14:06	47.9
		夜间	次日 02:44-02:54	42.6
6#升压站南	2022.07.26	昼间	14:05-14:15	49.1
		夜间	次日 02:51-03:01	42.9
	2022.07.27	昼间	14:12-14:22	48.7
		夜间	次日 03:02-03:12	41.9
7#升压站西	2022.07.26	昼间	14:22-14:32	48.8
		夜间	次日 03:08-03:18	43.7
	2022.07.27	昼间	14:28-14:38	49.3
		夜间	次日 03:18-03:28	42.8
8#升压站北	2022.07.26	昼间	14:38-14:48	48.5
		夜间	次日 03:24-03:34	42.4
	2022.07.27	昼间	14:45-14:55	48.2
		夜间	次日 03:35-03:45	43.2

5.2.环境噪声检测结果

监测点位	监测日期	监测时段		Leq(dB(A))
10#大岭岗	2022.07.26	昼间	10:09-10:19	50.8
		夜间	22:51-23:01	44.2
	2022.07.27	昼间	09:46-09:56	50.6
		夜间	23:05-23:15	44.6
11#葛根地	2022.07.26	昼间	11:02-11:12	51.2
		夜间	23:47-23:57	44.3

	2022.07.27	昼间	10:37-10:47	50.8
		夜间	23:57-次日 00:07	43.8
12#松树林	2022.07.26	昼间	11:58-12:08	52.3
		夜间	次日 00:38-00:48	45.1
	2022.07.27	昼间	11:32-11:42	49.9
		夜间	次日 00:52-01:02	44.5
13#火神田	2022.07.26	昼间	12:41-12:51	49.4
		夜间	次日 01:20-01:30	43.9
	2022.07.27	昼间	12:14-12:24	49.6
		夜间	次日 01:38-01:48	43.2
14#下村	2022.07.26	昼间	13:18-13:28	51.7
		夜间	次日 01:52-02:02	42.7
	2022.07.27	昼间	12:47-12:57	50.2
		夜间	次日 02:14-02:24	43.8
15#半路村	2022.07.26	昼间	13:51-14:01	53.1
		夜间	次日 02:27-02:37	44.8
	2022.07.27	昼间	13:25-13:35	52.7
		夜间	次日 02:45-02:55	43.6
16#瓦房田	2022.07.26	昼间	14:27-14:37	52.7
		夜间	次日 02:59-03:09	43.2
	2022.07.27	昼间	14:03-14:13	51.9
		夜间	次日 03:17-03:27	43.2
17#凹子	2022.07.26	昼间	14:59-15:09	49.8
		夜间	次日 03:33-03:43	42.8
	2022.07.27	昼间	14:39-14:49	50.4
		夜间	次日 03:51-04:01	42.7
18#闪片房	2022.07.26	昼间	09:09-09:19	50.3
		夜间	22:02-22:12	42.9
	2022.07.27	昼间	09:17-09:27	50.9
		夜间	22:14-22:24	43.1
19#小坝	2022.07.26	昼间	09:42-09:52	51.2
		夜间	22:35-22:45	43.2
	2022.07.27	昼间	09:51-10:01	52.1
		夜间	22:47-22:57	42.5
20#董家	2022.07.26	昼间	10:17-10:27	52.3
		夜间	23:12-23:22	43.5
	2022.07.27	昼间	10:28-10:38	53.2
		夜间	23:22-23:32	44.3
21#苏家	2022.07.26	昼间	11:16-11:26	49.8
		夜间	次日 00:15-00:25	43.9
	2022.07.27	昼间	11:30-11:40	50.1
		夜间	次日 00:23-00:33	43.6
22#大麦地	2022.07.26	昼间	11:49-11:59	51.4
		夜间	次日 00:49-00:59	42.8

	2022.07.27	昼间	12:03-12:13	49.6
		夜间	次日 00:59-01:09	41.9
23#上小虎田	2022.07.26	昼间	12:42-12:52	50.6
		夜间	次日 01:45-01:55	44.2
	2022.07.27	昼间	12:55-13:05	50.6
		夜间	次日 01:55-02:05	42.5
24#下小虎田	2022.07.26	昼间	13:17-13:27	53.2
		夜间	次日 02:18-02:28	42.3
	2022.07.27	昼间	13:28-13:38	52.9
		夜间	次日 02:28-02:38	43.6
25#火烟地	2022.07.26	昼间	14:21-14:31	51.4
		夜间	次日 03:22-03:32	41.9
	2022.07.27	昼间	14:32-14:42	52.1
		夜间	次日 03:31-03:41	42.8
9#干田	2022.07.26	昼间	09:24-09:34	51.3
		夜间	22:08-22:18	45.3
	2022.07.27	昼间	09:05-09:15	49.8
		夜间	22:14-22:24	44.9

5.3.电磁辐射检测结果

监测日期	监测点位	工频电场(V/m)	工频磁场(μT)
2022-07-27	1#升压站	0.49	0.065

编　　制：_____；　　审　　核：_____；

审　　定：_____；　　签　　发：_____；

云南升环检测技术有限公司

检验检测专用章

2022 年 08 月 05 日

四川省创晖德盛环境检测有限公司

2013230131U

监　测　报　告

CHDS 字 [2015] 第 0288 号

项目名称：110kV 恩永变二期工程

电磁环境及噪声监测

委托单位：四川省核工业辐射测试防护院

监测类别：验收监测

报告日期：2016 年 01 月 07 日

（盖 章）

监 测 报 告 说 明

1、报告封面无本公司业务专用章无效，报告无骑缝章无效。

2、报告内容需齐全、清楚，涂改无效；报告无相关责任人签字无效。

3、委托方如对本报告有异议，须于收到本报告十五日内向本公司提出，逾期不予受理。

4、由委托方自行采集的样品，仅对送检样品的测试数据负责，不对样品来源负责，对监测结果可不作评价。

5、未经本公司书面批准，不得部分复制本报告。

6、未经本公司书面同意，本报告及数据不得用于商品广告，违者必究。

机构通讯资料：

四川省创晖德盛环境检测有限公司

地　　址：成都市新都区三河镇桥南街 224 号

邮政编码：610503

电　　话：028-83906648

传　　真：028-83906648

1、监测内容

1.1 任务来源：

受四川省核工业辐射测试防护院委托，四川省创晖德盛环境检测有限公司于2015 年 12 月 16、17 日对 110kV 恩永变二期工程电磁环境现状及噪声进行了监测。

1.2 测试对象说明：

监测时，110kV 恩永变电站正常运行。监测布点图见图 1。

1.3 测试条件说明：

2015 年 12 月 16 日：环境温度：7~9℃；环境湿度：33~35%；天气状况：晴；风速：<0.8m/s；

2015 年 12 月 17 日：环境温度：6~8℃；环境湿度：34~36%；天气状况：晴；风速：<0.8m/s；

测点已避开较高的建筑物、树木，监测地点相对空旷，监测高度为距地面1.5m。

2、监测项目

工频电场强度 E；工频磁感应强度 B；无线电干扰值 RI；噪声（等效连续 A 声级）。

3、监测方法及监测仪器

本次工频电场强度、工频磁感应强度、无线电干扰、噪声监测项目的监测方法及使用仪器见表 3-1。

表 3-1　工频电场强度、工频磁场强度、无线电干扰、噪声监测方法及监测仪器

项目	监测方法	方法来源	监测仪器
工频电场强度、工频磁感应强度	现场监测	《辐射环境保护管理导则·电磁辐射监测仪器和方法》（HJ/T10.2-1996）；《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。	电磁辐射分析仪 NBM550/ EHP50D 仪器编号：F-0031/ 230WX31035 检出下限：0.01V/m；1nT 检定单位：中国计量科学研究院 有效期：2015 年 11 月 03 日~2016 年 11 月 02 日

无线电干扰	现场监测	《高压架空送电线、变电站无线电干扰测量方法》(GB/T 7349-2002)。	干扰接收机 PMM9010 /RA-01-HV 仪器编号：143WJ70505/1130J70406 检出下限：0.01dB(μV/m) 检定单位：中国计量科学研究院 有效期：2014 年 12 月 23 日~ 2015 年 12 月 22 日
噪声（等效连续 A 声级）	现场监测	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。	多功能声级计 AWA6228 仪器编号：103602 检出下限：28dB（A） 检定单位：中国测试技术研究院 有效期：2015 年 02 月 13 日~ 2016 年 02 月 12 日

4、监测结果

4.1　工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

工频电场强度、工频磁感应强度监测结果见表 4-1。

表 4-1　工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

测点编号	测点位置	工频电场强度（kV/m）		工频磁感应强度（mT）	
1	110kV 恩永变电站北侧站界外 5m 处	E	1.138×10^{-2}	B	4.1×10^{-5}
		E_x	5.45×10^{-3}	B_x	2.4×10^{-5}
		E_y	3.52×10^{-3}	B_y	1.4×10^{-5}
		E_z	9.34×10^{-3}	B_z	3.1×10^{-5}
2	110kV 恩永变电站西侧站界外 5m 处	E	4.22×10^{-3}	B	2.2×10^{-5}
		E_x	9.9×10^{-4}	B_x	1.3×10^{-5}
		E_y	7.2×10^{-4}	B_y	1.1×10^{-5}
		E_z	4.03×10^{-3}	B_z	1.4×10^{-5}
3	110kV 恩永变电站南侧站界外 5m 处	E	8.83×10^{-3}	B	2.6×10^{-5}
		E_x	2.37×10^{-3}	B_x	1.5×10^{-5}
		E_y	1.67×10^{-3}	B_y	1.6×10^{-5}
		E_z	8.34×10^{-3}	B_z	1.4×10^{-5}
4	110kV 恩永变电站东侧站界外 2m 处	E	6.863×10^{-1}	B	5.32×10^{-4}
		E_x	6.403×10^{-2}	B_x	2.38×10^{-4}
		E_y	5.001×10^{-2}	B_y	3.48×10^{-4}
		E_z	6.815×10^{-1}	B_z	3.24×10^{-4}
5	110kV 恩永变电站东侧站界外 5m 处	E	6.255×10^{-1}	B	4.16×10^{-4}
		E_x	5.288×10^{-2}	B_x	3.11×10^{-4}
		E_y	4.071×10^{-2}	B_y	2.34×10^{-4}
		E_z	6.220×10^{-1}	B_z	1.45×10^{-4}

6	110kV 恩永变电站东侧站界外 10m 处	E	5.138×10^{-1}	B	3.48×10^{-4}
		E_x	5.157×10^{-2}	B_x	2.29×10^{-4}
		E_y	4.205×10^{-2}	B_y	1.97×10^{-4}
		E_z	5.095×10^{-1}	B_z	1.72×10^{-4}
7	110kV 恩永变电站东侧站界外 15m 处	E	4.072×10^{-1}	B	2.79×10^{-4}
		E_x	4.438×10^{-2}	B_x	1.46×10^{-4}
		E_y	3.813×10^{-2}	B_y	9.9×10^{-5}
		E_z	4.029×10^{-1}	B_z	2.16×10^{-4}
8	110kV 恩永变电站东侧站界外 20m 处	E	3.155×10^{-1}	B	2.02×10^{-4}
		E_x	4.291×10^{-2}	B_x	9.2×10^{-5}
		E_y	2.801×10^{-2}	B_y	1.23×10^{-4}
		E_z	3.113×10^{-1}	B_z	1.32×10^{-4}
9	110kV 恩永变电站东侧站界外 25m 处	E	2.384×10^{-1}	B	1.56×10^{-4}
		E_x	3.948×10^{-2}	B_x	7.4×10^{-5}
		E_y	2.208×10^{-2}	B_y	6.7×10^{-5}
		E_z	2.341×10^{-1}	B_z	1.19×10^{-4}
10	110kV 恩永变电站东侧站界外 30m 处	E	1.548×10^{-1}	B	9.3×10^{-5}
		E_x	3.297×10^{-2}	B_x	3.4×10^{-5}
		E_y	2.194×10^{-2}	B_y	4.4×10^{-5}
		E_z	1.496×10^{-1}	B_z	7.5×10^{-5}
11	110kV 恩永变电站东侧站界外 35m 处	E	7.319×10^{-2}	B	5.9×10^{-5}
		E_x	2.767×10^{-2}	B_x	3.2×10^{-5}
		E_y	1.495×10^{-2}	B_y	2.7×10^{-5}
		E_z	6.609×10^{-2}	B_z	4.1×10^{-5}
12	110kV 恩永变电站东侧站界外 40m 处	E	4.646×10^{-2}	B	3.6×10^{-5}
		E_x	1.876×10^{-2}	B_x	2.2×10^{-5}
		E_y	1.369×10^{-2}	B_y	1.7×10^{-5}
		E_z	4.024×10^{-2}	B_z	2.3×10^{-5}
13	110kV 恩永变电站东侧站界外 45m 处	E	2.368×10^{-2}	B	3.2×10^{-5}
		E_x	9.31×10^{-3}	B_x	1.8×10^{-5}
		E_y	7.64×10^{-3}	B_y	1.4×10^{-5}
		E_z	2.039×10^{-2}	B_z	2.2×10^{-5}
14	110kV 恩永变电站东侧站界外 50m 处	E	1.478×10^{-2}	B	2.6×10^{-5}
		E_x	5.72×10^{-3}	B_x	1.4×10^{-5}
		E_y	4.14×10^{-3}	B_y	1.5×10^{-5}
		E_z	1.299×10^{-2}	B_z	1.7×10^{-5}

注：（1）以上表中 E 表示电场强度，E_x 表示电场强度 X 轴分量，E_y 表示电场强度 Y 轴分量，E_z 表示电场强度 Z 轴分量; B_x 表示磁感应强度 X 轴分量，B_y 表示磁感应强度 Y 轴分量，B_z 表示磁感应强度 Z 轴分量。

（2）X 轴 Y 轴 Z 轴三者互垂，构成立体直角坐标系，其中 X 轴和 Y 轴构成的平面平行于地面，Z 轴垂直于地面。

4.2 无线电干扰监测结果

无线电干扰监测结果见表 4-2。

表 4-2 无线电干扰监测结果

单位：dB（μV/m）

测点编号及位置 \ 频率（MHz）		0.15	0.25	0.50	1.00	1.50	3.00	6.00	10.00	15	30
1	110kV 恩永变电站北侧站界外 20m 处	46.84	43.73	34.93	32.25	26.78	22.96	20.21	41.44	27.79	24.58
2	110kV 恩永变电站西侧站界外 20m 处	43.68	40.43	32.90	30.02	25.70	20.37	22.70	35.75	29.03	24.52
3	110kV 恩永变电站南侧站界外 20m 处	40.26	38.02	34.23	30.30	26.38	22.39	19.03	31.83	27.51	24.88
4	110kV 恩永变电站东侧站界外 1m 处	/	/	42.99	/	/	/	/	/	/	/
5	110kV 恩永变电站东侧站界外 2m 处	/	/	41.91	/	/	/	/	/	/	/
6	110kV 恩永变电站东侧站界外 4m 处	/	/	40.98	/	/	/	/	/	/	/
7	110kV 恩永变电站东侧站界外 8m 处	/	/	39.68	/	/	/	/	/	/	/
8	110kV 恩永变电站东侧站界外 16m 处	/	/	38.38	/	/	/	/	/	/	/
9	110kV 恩永变电站东侧站界外 20m 处	50.35	46.96	37.67	31.35	27.83	23.82	20.33	39.47	31.21	24.30
10	110kV 恩永变电站东侧站界外 32m 处	/	/	34.84	/	/	/	/	/	/	/
11	110kV 恩永变电站东侧站界外 64m 处	/	/	32.77	/	/	/	/	/	/	/

4.3 噪声（等效连续 A 声级）监测结果

噪声（等效连续 A 声级）监测结果见表 4-3。

表 4-3 噪声（等效连续 A 声级）监测结果

测点编号	测点位置	监测日期	测量结果（dB(A)）		备注
			昼间	夜间	
1	110kV 恩永变电站北侧站界外 1m 处	2015 年 12 月 16 日	43.5	38.6	/
		2015 年 12 月 17 日	43.3	38.4	/
2	110kV 恩永变电站西侧站界外 1m 处	2015 年 12 月 16 日	42.9	37.7	/
		2015 年 12 月 17 日	43.0	38.3	/

3	110kV 恩永变电站南侧站界外 1m 处	2015 年 12 月 16 日	41.7	36.5	/
		2015 年 12 月 17 日	41.8	37.5	/
4	110kV 恩永变电站东侧站界外 1m 处	2015 年 12 月 16 日	41.8	37.8	/
		2015 年 12 月 17 日	42.1	38.0	/

5、监测结论

1. 从表 4-1 得出：本次监测 14 个工频电磁场点位的工频电场强度在 4.22×10^{-3} kV/m 至 6.863×10^{-1}kV/m 之间。其中最大值出现在 110kV 恩永变电站东侧站界外 2m 处，实测值为 6.863×10^{-1} kV/m。

2. 从表 4-1 得出：本次监 14 个工频电磁场点位的工频磁感应强度在 2.2×10^{-5} mT 至 5.32×10^{-4}mT 之间。其中最大值出现在 110kV 恩永变电站东侧站界外 2m 处，实测值为 5.32×10^{-4} mT。

3.从表 4-2 得出：本次监测的 11 个无线电干扰监测点位 0.5MHz 频率处的无线电干扰值在 32.77dB（μV/m）至 42.99dB（μV/m）之间。其中最大值出现在 110kV 恩永变电站东侧站界外 1m 处，实测值为 42.99dB（μV/m）。

4. 从表 4-3 得出：本次监测 4 个噪声监测点位昼间等效连续 A 声级在 41.7dB（A）至 43.5 dB（A）之间，其中最大值出现在 110kV 恩永变电站北侧站界外 1m 处，实测值为 43.5dB（A）；夜间等效连续 A 声级在 36.5dB（A）至 38.6dB（A）之间，其中最大值出现在 110kV 恩永变电站北侧站界外 1m 处，实测值为 38.6dB（A）。

（以下空白）

编制：韩明辰；审核：[illegible]；签发：[illegible]

日期：2016.1.7；日期：2016.1.7；日期：2016.1.7

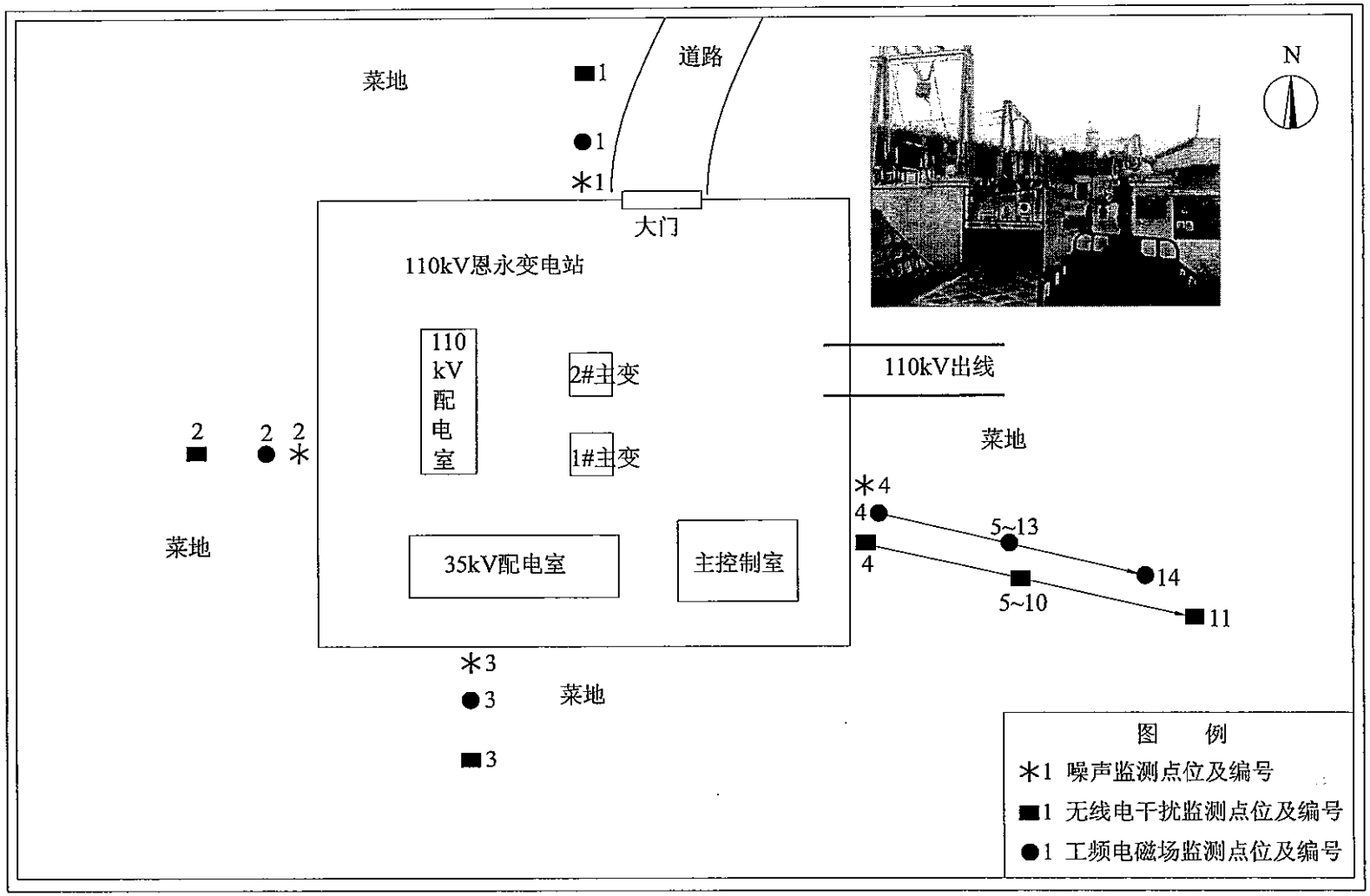


图 1　110kV 恩永变二期工程电磁环境及噪声监测布点示意图

葛根地光伏项目（一期）工作进度管理表

<table>
<tr><td>项目名称</td><td colspan="4">葛根地光伏项目（一期）</td></tr>
<tr><td>项目类型</td><td colspan="2">环境影响报告表</td><td>项目负责人</td><td>崔红伟</td></tr>
<tr><td>主要编制人员</td><td colspan="2">崔红伟、苏彦</td><td>签订合同时间</td><td></td></tr>
<tr><td>建设单位预付款时间</td><td colspan="2">/</td><td>现场踏勘时间</td><td>2022 年 7 月 19 日</td></tr>
<tr><td rowspan="4">建设单位提供可研报告、初设文件、项目投资备案证、选址意见书、建设项目用地证明文件、生态红线查询情况等必备资料情况及提供时间</td><td colspan="2">必须资料名称</td><td>资料类型</td><td>提供时间</td></tr>
<tr><td>1</td><td>工程可行性研究报告</td><td>电子版</td><td>2022 年 7 月</td></tr>
<tr><td>2</td><td>投资备案证、线路路径图、塔型图、相序图等其他资料</td><td>电子版</td><td>2022 年 7 月</td></tr>
<tr><td>3</td><td>施工设计总说明书</td><td>电子版</td><td>2022 年 7 月</td></tr>
<tr><td>初稿完成提交建设单位时间</td><td colspan="2">2022 年 8 月 12 日</td><td>环评文件技术评审会议时间</td><td></td></tr>
<tr><td>技术评审会后提交修改稿时间</td><td colspan="2"></td><td>环评文件技术复审会议时间</td><td></td></</tr>
<tr><td>技术复审会后提交修改稿时间</td><td colspan="2"></td><td>报批稿上传审批平台时间</td><td></td></tr>
</table>

环评机构盖章：

中国能源建设集团云南省电力设计院有限公司

项目内部审核单

<table>
<tr><td colspan="2">项目名称</td><td colspan="2">葛根地光伏项目（一期）</td></tr>
<tr><td colspan="2">文件类型</td><td colspan="2">报告表</td></tr>
<tr><td colspan="2">负责环评工程师</td><td colspan="2">崔红伟</td></tr>
<tr><td rowspan="2">情况</td><td>报告提交时间</td><td colspan="2">2022.8.5</td></tr>
<tr><td>审核意见</td><td colspan="2">修改情况</td></tr>
<tr><td rowspan="2">初审意见</td><td>1、完善项目相关规划符合性分析；
2、细化完善建设内容一览表；
3、完善施工组织方案；
4、完善环保措施。</td><td colspan="2">P2-6：已完善项目相关规划符合性分析
P20-18：已细化完善建设内容一览表
P34-35：已完善施工组织方案
全文已完善环保措施内容</td></tr>
<tr><td colspan="3">审核人：</td></tr>
<tr><td>审核意见</td><td colspan="3">报告已按审核提出的修改意见或建议进行了相应的修改、补充和完善，同意提交建设单位上报审查。
审核人：
2022 年 8 月 8 日</td></tr>
<tr><td>审定意见</td><td colspan="3">报告已按质控程序规定和要求进行了修改、完善，同意提交建设单位上报审查。
审定人：
2022 年 8 月 11 日</td></tr>
</table>