

报告编号：HNDL-AP（验收）-2025-003



江西奉宇光伏发电有限公司
新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期
厂区屋面光伏发电项目
安全验收评价报告

（备案稿）

湖南德立安全环保科技有限公司

资质证书编号：APJ-(湘)-010

二〇二五年一月二十一日

江西奉宇光伏发电有限公司
新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发
电项目

安全验收评价报告

（备案稿）

法定代表人：唐景文

技术负责人：唐景文

项目负责人：胡 威

二〇二五年一月二十一日

（评价机构公章）

评价人员

项目名称	江西奉宇光伏发电有限公司新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目安全验收评价报告（备案稿）			
职务	姓名	证书编号	从业信息卡号	签名
项目负责人	胡威	1600000000200297	029049	
项目组成员	胡威	1600000000200297	029049	
	范文峰	0800000000203956	007086	
	张小明	0800000000303250	016224	
报告编制人	胡威	1600000000200297	029049	
技术负责人	唐景文	S011044000110191001107	030532	
报告审核人	张瑞华	1700000000200784	030518	
过程控制负责人	朱英翘	1800000000300918	033448	

安全评价技术服务承诺书

一、在该项目安全评价活动过程中，我单位严格遵守《安全生产法》及相关法律、法规和标准的要求。

二、在该项目安全评价活动过程中，我单位作为第三方，未受到任何组织和个人的干预和影响，依法独立开展工作，保证了技术服务活动的客观公正性。

三、我单位按照实事求是的原则，对该项目进行安全评价，确保出具的报告均真实有效。

四、我单位对该项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

湖南德立安全环保科技有限公司（公章）

2025年1月21日

规范安全生产中介行为的九条禁令

赣安监管规划字〔2017〕178号

一、禁止从事安全生产和职业卫生服务的中介服务机构（以下统称中介机构）租借资质证书、非法挂靠、转包服务项目的行为；

二、禁止中介机构假借、冒用他人名义要求服务对象接受有偿服务，或者恶意低价竞争以及采取串标、围标等不正当竞争手段，扰乱技术服务市场秩序的行为；

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

六、禁止安全生产监管部门及其工作人员要求生产经营单位接受指定的中介机构开展技术服务的行为；

七、禁止安全生产监管部门及其工作人员没有法律依据组织由生产经营单位或机构支付费用的行政性评审的行为；

八、禁止安全生产监管部门及其工作人员干预市场定价，违规擅自出台技术服务收费标准的行为；

九、禁止安全生产监管部门及其工作人员参与、擅自干预中介机构从业活动，或者有获取不正当利益的行为。

前 言

江西奉宇光伏发电有限公司属于江西新余矿业有限责任公司的全资子公司，江西奉宇光伏发电有限公司成立于 2023 年 4 月 28 日，法人代表贺卫国，注册资金 1500 万元，统一社会信用代码：91360921MACG5D5Q0W，经营范围：许可项目：发电业务、输电业务、供（配）电业务（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目和许可期限以相关部门批准文件或许可证件为准）一般项目：太阳能发电技术服务，光伏发电设备租赁，技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

江西奉宇光伏发电有限公司新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目分为两地建设，分别为新余矿业江西紫宸科技有限公司一期屋面，采用单晶硅 555Wp 光伏组件，装机容量 6.05MWp（光伏组件铭牌总容量为 5.90298MWp）占用屋顶 5 处，占用屋顶面积约 44000 m²；新余矿业江西紫宸科技有限公司二期屋面，采用单晶硅 580Wp 光伏组件，装机容量 14.33MWp（光伏组件铭牌总容量为 14.22102MWp），项目建设在江西紫宸厂房屋顶上，占用屋顶 8 处，占用屋顶面积约 90180 m²。两基地屋顶分布式光伏建成后可形成年产 20.38MWp 规模。

新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目由江西奉宇光伏发电有限公司于 2023 年 8 月 26 日通过奉新县发展和改革委员会备案取得了《新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目备案通知书》（项目统一代码为：2307-360921-04-01-587264）。

该项目新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目一期片区如期建设，建设规模为 6.05MWp；分布于江西紫宸科技有限公司一期厂区的生产车间 B、生产车间 C、生产车间 D、生产车间 E、仓库；

该项目新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目二期片区如期建设，建设规模为 14.33MWp；分布于江西紫宸科技有限公司二期厂区的生产车间 1、生产车间 2、生产车间 5、生产车间 6、生产车间 7、综合仓库 1、综合仓库 2、生产辅助车间。

江西奉宇光伏发电有限公司于 2023 年 11 月编制了《新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目》安全生产条件和设施综合分析报告；2024 年 5 月委托中裕工程集团有限公司对《江西奉宇光伏发电有限公司新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目》进行安全设施设计。

江西奉宇光伏发电有限公司新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目是根据中裕工程集团有限公司编制的《江西奉宇光伏发电有限公司新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目安全设施设计》，经过技术经济论证建设的。该项目于一期于 2024 年 5 月开工建设；二期于 2024 年 5 月开工建设。该项目自试生产以来，基本达到了生产设计要求。试运行期间存在的问题均得到了及时有效的处理，各项系统及设备设施运行正常。企业职业危害防治及安全管理工作得到了较好的落实，该项目试运行阶段未发生人员伤亡事故及设备损坏事故。

受江西奉宇光伏发电有限公司委托，湖南德立安全环保科技有限公司（以下简称“德立公司”）对该公司新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目进行安全验收评价。根据《中华人民共和国安全生产法》、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》及建设项目竣工验收的有关要求，德立公司于 2024 年 7 月对该项目进行了现场踏勘，查阅了相关的技术资料，并在此基础上编制了《江西奉宇光伏发电有限公司新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目安全验收评价报告》。

本次安全验收评价是基于江西奉宇光伏发电有限公司新余矿业江西紫

宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目现有的安全状况和条件作出的评价结论，一旦企业管理体系、现场条件发生变化，都可能使安全状况发生改变，则本报告评价结论不再成立。因此，本次评价以 2025 年 1 月 21 日为评价基准日，评价范围的界定及参数的选取等，均以该基准日前检查情况及提供资料为基准。被评价单位应加强安全管理工作，对本评价报告中提出的“建议补充的安全对策措施”应积极落实。评价涉及的有关原始资料数据由委托单位江西奉宇光伏发电有限公司提供，并对其内容的真实性负责。

本报告未采用胶装形式无效；本报告未盖“湖南德立安全环保科技有限公司”公章无效；本报告涂改、缺页无效；本报告报告编制人、项目负责人、报告审核人、技术负责人、过程控制负责人和报告审定人未签字无效；复制本报告无重新加盖印章无效。报告未盖骑缝章封页或修改后的报告未盖骑缝章再次封页无效。

在报告编制过程中，我们得到了江西奉宇光伏发电有限公司相关领导及专家的大力支持，在此一并表示衷心的感谢！

目 录

第一章 编制说明	1
1.1 评价目的、范围和工作程序	1
1.2 评价依据	3
1.3 建设单位及各参建单位简介	14
第二章 建设项目概况	15
2.1 工程概况	15
2.2 工程地理位置及周围环境	17
2.3 太阳能资源	19
2.4 水文气象	29
2.5 地质	30
2.6 交通条件	31
2.7 项目任务及规模	31
2.8 工艺流程	32
2.9 站址选择及总平面布置	33
2.10 光伏系统选型及布置	34
2.11 电气	41
2.12 土建	50
2.13 消防	50
2.14 通信	51
2.15 工程投资	51
2.16 重大设计变更	52
2.17 工程开工建设及运行情况	52
2.18 安全综合分析结论、消防专项验收结论、防雷专项验收结论	53
2.19 建设单位安全生产管理及劳动定员	53
2.20 主要安全设施一览表	56
第三章 主要危险、有害因素及重大危险源辨识与分析	58
3.1 辨识与分析危险、有害因素的依据	58
3.2 站址选择及总平面布置危险、有害因素辨识与分析	58
3.3 自然灾害危险、有害因素辨识与分析	59
3.4 主要建（构）筑物危险、有害因素辨识与分析	61
3.5 主要设备设施危险、有害因素辨识与分析	61
3.6 生产过程中的危险、有害因素辨识与分析	65
3.7 生产作业场所所有害因素辨识与分析	70
3.8 安全管理危险、有害因素辨识与分析	73
3.9 重大危险源辨识	74
3.10 事故案例	74
第四章 评价单元划分与评价方法选择	76
4.1 评价单元划分原则	76

4.2 评价单元的划分	76
4.3 评价方法选择	77
第五章 符合性评价和危险危害程度评价	79
5.1 法律法规符合性单元	79
5.2 安全综合分析、安全设施设计专篇和设计变更符合性评价	80
5.3 站址选择及总平面布置单元	87
5.4 主要建（构）筑物单元	92
5.5 光伏发电设备及其系统单元	94
5.6 电气设备及其系统单元	99
5.7 公用工程单元	105
5.8 交通工程单元	107
5.9 特种设备和强制检测设备单元	109
5.10 作业环境单元	109
5.11 安全管理单元	110
5.12 安全投资单元	112
5.13 重大电力安全隐患判定单元	114
第六章 安全对策措施建议	115
6.1 安全对策措施建议的依据原则	115
6.2 存在的问题隐患及建议	115
6.3 整改落实情况	116
6.4 提高安全生产水平的建议	116
第七章 安全验收评价结论	121
7.1 工程运行中存在的主要危险、有害因素	121
7.2 符合性评价的综合结果	121
7.3 评价结论	122
第八章 附件和附图	123
8.1 附件	123
8.2 附图	123

第一章 编制说明

1.1 评价目的、范围和工作程序

1.1.1 评价目的

江西奉宇光伏发电有限公司新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目（以下简称“该项目”）安全验收评价的目的是遵照《中华人民共和国安全生产法》，国家主席令[2021]第 88 号的要求，落实建设项目的安全设施“必须符合国家规定的标准，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用”的相关规定，查验其执行情况，以贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”的方针，运用安全系统工程的理论和方法，以国家法律法规、规程规范、政府相关文件等为依据，采用科学的方法和程序开展工程验收评价工作，为该项目建设的验收提供依据。

评价中，根据江西奉宇光伏发电有限公司新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目的实际情况，检查工程建设的安全设施及技术措施、安全管理的实施情况及效果，对未达到安全标准的单元和专家组审查的不合格项提出整改意见及建议，并对该项目进行安全符合性评价并做出安全验收评价结论，为项目正常投产后的安全监督、监察工作提供依据。

1.1.2 评价范围

依据该项目安全设施设计及工程现场实际情况确定安全验收评价的范围，针对该项目可能存在的危险、有害因素进行了分析，并提出了对策措施。本次评价范围包括江西奉宇光伏发电有限公司新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目中主要生产装置及配套的辅助装

置以及公用系统的安全设施，同时对安全设施设计中的安全措施落实情况
进行评价。

该项目验收评价范围包括：工程场址及总平面布置，太阳能电池及逆变器，光伏发电设备，电气设备及系统，并网安全，光伏电站安全监测系统，公用工程，作业安全及安全管理等，该项目储能设施不在本次验收范围内。

凡涉及到本期工程的消防、环保、地质灾害等，应执行国家有关标准和规定，并以相关批准、批复和文件为准。

1.1.3 评价程序

建设项目安全验收评价程序分为：前期准备；辨识与分析危险、有害因素；划分评价单元；选择评价方法；定性、定量评价；提出安全对策措施建议；做出安全验收评价结论；编制安全验收评价报告等。

安全验收评价程序框图见图 1.1-1。

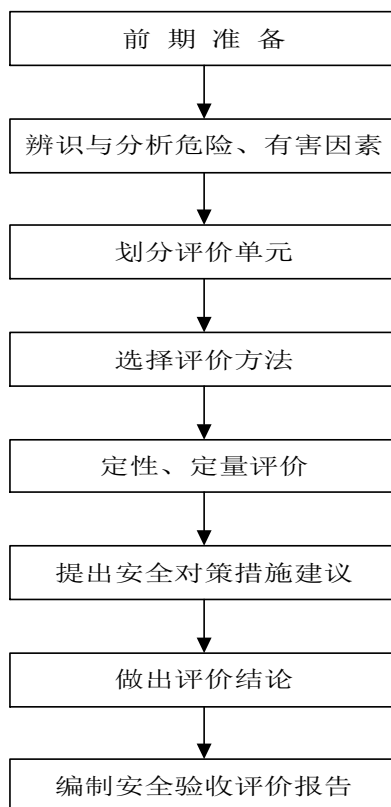


图 1.1-1 安全验收评价程序框图

1.2 评价依据

1.2.1 国家法律、法规

- 1、《中华人民共和国突发事件应对法》（主席令〔2024〕第 25 号公布）；
- 2、《中华人民共和国安全生产法》（主席令〔2002〕第 70 号公布，主席令〔2021〕第 88 号修订）；
- 3、《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令〔2013〕第 4 号公布）；
- 4、《中华人民共和国消防法》（主席令〔1998〕第 4 号公布，主席令〔2021〕第 81 号修订）；
- 5、《中华人民共和国建筑法》（主席令〔1997〕第 91 号公布，主席令〔2019〕第 29 号修订）；
- 6、《中华人民共和国劳动法》（主席令〔1994〕第 28 号公布，主席令〔2018〕第 24 号修订）；
- 7、《中华人民共和国电力法》（主席令〔1995〕第 60 号公布，主席令〔2018〕第 23 号修订）；
- 8、《中华人民共和国气象法》（主席令〔1999〕第 23 号公布，主席令〔2016〕第 57 号修订）；
- 9、《中华人民共和国防洪法》（主席令〔1997〕第 88 号公布，主席令〔2016〕第 48 号修订）；
- 10、《中华人民共和国防震减灾法》（主席令〔1997〕第 94 号公布，主席令〔2008〕第 7 号修订）；
- 11、《中华人民共和国清洁生产促进法》（主席令〔2012〕第 54 号公布）；
- 12、《中华人民共和国可再生能源法》（主席令〔2009〕第 23 号公布）。

1.2.2 行政法规

- 1、《生产安全事故应急条例》（国务院令〔2019〕第 708 号发布）
- 2、《易制毒化学品管理条例》（国务院令〔2005〕第 445 号发布，国务院令〔2018〕第 703 号修订）；
- 3、《气象灾害防御条例》（国务院令〔2010〕第 570 号发布，国务院令〔2017〕第 687 号修订）；
- 4、《女职工劳动保护特别规定》（国务院令〔2012〕第 619 号发布）；
- 5、《监控化学品管理条例》（国务院令〔1995〕第 190 号发布，国务院令〔2011〕第 588 号修订）；
- 6、《电力设施保护条例》（国务院〔1987〕发布，国务院令〔2011〕第 588 号修订）；
- 7、《建设工程安全生产管理条例》（国务院令〔2003〕第 393 号发布）；
- 8、《公路安全保护条例》（国务院令〔2011〕第 593 号发布）；
- 9、《工伤保险条例》（国务院令〔2003〕第 375 号发布，国务院令〔2010〕第 586 号修订）；
- 10、《特种设备安全监察条例》（国务院令〔2003〕第 373 号发布，国务院令〔2009〕第 549 号修订）；
- 11、《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令〔2007〕第 493 号发布）；
- 12、《劳动保障监察条例》（国务院令〔2004〕第 423 号发布）；
- 13、《地质灾害防治条例》（国务院令〔2003〕第 394 号发布）。

1.2.3 地方法规、规章

- 1、《江西省安全生产条例》（2007 年 3 月 29 日江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，2023 年 7 月 26 日江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议修订，2023 年 9 月 1 日起施行）；

2、《国务院安全生产委员会印发<关于进一步强化安全生产责任落实坚决防范遏制重特大事故的若干措施>的通知》（安委〔2022〕6号）；

3、《中共江西省委办公厅江西省人民政府办公厅印发<关于进一步强化安全生产责任落实、坚决防范遏制重特大事故的实施方案>》（赣办发电〔2022〕30号）；

4、《江西省安全生产专项整治三年行动“巩固提升”攻坚战工作方案》（赣安〔2022〕6号）；

5、《中共江西省委办公厅江西省人民政府办公厅印发<关于进一步强化安全生产责任落实、坚决防范遏制重特大事故的实施方案>》（赣办发电〔2022〕30号）；

6、《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（2018年10月10日省人民政府令第238号发布，2021年6月9日省人民政府令第250号第一次修正）；

7、《江西省安全生产专项整治三年行动“十大攻坚战”工作方案》（赣安〔2021〕2号）；

8、《江西省劳动保障监察条例》（2003年9月26日江西省第十届人民代表大会常务委员会第五次会议通过，2021年7月28日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第三十一次会议第二次修正）；

9、《江西省消防条例》（1995年12月20日江西省第八届人民代表大会常务委员会第十九次会议通过，2020年11月25日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议第六次修正）；

10、《江西省特种设备安全条例》（2017年11月30日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十六次会议通过，2018年3月1日起施行）；

11、《江西省突发事件应对条例》（2013年7月27日江西省第十二届

人民代表大会常务委员会第五次会议通过，2013年9月1日起施行）；

12、《江西省实施<工伤保险条例>办法》（2013年5月6日省政府令第204号公布，自2013年7月1日起施行）；

13、《江西省地质灾害防治条例》（2013年7月27日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第五次会议通过，2013年10月01日起施行）。

1.2.4 部门规章

1、《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发展和改革委员会〔2023〕第7号令）；

2、《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》（住房和城乡建设部令第58号，2023年10月30日起施行）；

3、《工贸企业重大事故隐患判定标准》（应急管理部第10号令）；

4、《工贸企业有限空间作业安全规定》（中华人民共和国应急管理部令第13号）；

5、《特种设备安全监督检查办法》（2022年5月26日国家市场监督管理总局令第57号公布）；

6、《危险化学品目录》（2015版）（国家应急管理部、公安部、工业和信息化部等十部门联合公告2022年第8号）；

7、《生产经营单位安全培训规定》（原国家安全监管总局令第3号发布，第80号令修正）；

8、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原国家安全监管总局令第30号发布，第80号令修正）；

9、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（原国家安全监管总局令第36号，第77号令修正）；

10、《生产安全事故应急预案管理办法》（原国家安全监管总局令第88号发布，应急管理部第2号令修正）；

11、《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》（公安部令[2001]第61号）；

12、《仓库防火安全管理规则》（公安部令[1990]第6号）；

13、《防雷减灾管理办法》（中国气象局第20号令发布，第24号修改）；

14、《特种设备作业人员监督管理办法》（国家质检总局令第140号）；

15、《电力监控系统安全防护规定》（国家发展和改革委员会令2014年第14号）；

16、《电力安全生产监督管理办法》（国家发展和改革委员会令2015年第21号）；

17、《电力安全生产监管办法》（电监会令第2号）；

18、《国家电力监管委员会安全生产令》（电监会令第1号）；

19、《建设工程消防设计审查验收管理暂行规定》（中华人民共和国住房和城乡建设部令第51号）；

20、《重大电力安全隐患判定标准（试行）》（国能综通安全〔2022〕123号）。

1.2.5 规范性文件

1、《国务院关于加强安全生产工作的决定》（国发〔2004〕2号）；

2、《国务院关于加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23号）；

- 3、《中共中央国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见》（2016年12月9日）；
- 4、《国务院关于全面加强应急管理工作的意见》（国发〔2006〕24号）；
- 5、《国务院安委会办公室关于全面加强企业全员安全生产责任制工作的通知》（安委办〔2017〕29号）；
- 6、《国务院安委会关于进一步加强生产安全事故应急处置工作的通知》（安委〔2013〕8号）；
- 7、《国务院安委会办公室关于进一步加强安全生产应急预案管理工作的通知》（安委办〔2015〕11号）；
- 8、《江西省人民政府关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见》（赣府发〔2010〕32号）；
- 9、《江西省人民政府关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的实施意见》（赣府发〔2012〕14号）；
- 10、《江西省人民政府办公厅关于进一步加强工业园区安全生产工作的意见》（赣府厅发〔2016〕66号）；
- 11、《中共江西省委江西省人民政府关于推进安全生产领域改革发展的实施意见》（赣发〔2017〕27号）；
- 12、《应急管理部办公厅关于修改《危险化学品目录（2015版）实施指南（试行）》涉及柴油部分内容的通知》（应急厅函〔2022〕300号）；
- 13、《有限空间作业安全指导手册》（应急厅函〔2020〕299号）；
- 14、《关于印发<企业安全生产费用提取和使用管理办法>的通知》（财资〔2022〕136号）；
- 15、《质检总局关于修订<特种设备目录>的公告》（国家质量监督检验检疫总局2014年第114号）；
- 16、《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录》（工业和信息化部工产业〔2010〕第122号）；

- 17、《用人单位劳动防护用品管理规范》（安监总厅安健〔2018〕3号）；
- 18、《江西省产业结构调整及工业园区产业发展导向目录》（赣府厅发〔2006〕50号文）；
- 19、《江西省安全生产委员会关于印发江西省企业安全生产标准化建设指导意见的通知》（赣安〔2018〕14号）；
- 20、《江西省安委会关于印发江西省加强重点行业领域安全生产若干规定的通知》（赣安〔2018〕28号）；
- 21、《江西省安委会关于印发江西省生产经营单位安全生产分类分级监督管理办法的通知》（赣安〔2018〕29号）；
- 22、《江西省安委会办公室关于印发江西省安全风险分级管控体系建设通用指南的通知》（赣安办字〔2016〕55号）；
- 23、《江西省安委会办公室关于印发企业安全生产资料建档通用要求的通知》（赣安办字〔2016〕53号）。
- 24、《安全生产治本攻坚三年行动方案》（2024-2026年）（安委办〔2024〕1号）；
- 25、《国务院安全生产委员会印发<关于进一步强化安全生产责任落实坚决防范遏制重特大事故的若干措施>的通知》（安委〔2022〕6号）；
- 26、《江西省安全生产专项整治三年行动“巩固提升”攻坚战工作方案》（赣安〔2022〕6号）；
- 27、《中共江西省委办公厅江西省人民政府办公厅印发<关于进一步强化安全生产责任落实、坚决防范遏制重特大事故的实施方案>》（赣办发电〔2022〕30号）；
- 28、《电力企业综合应急预案编制导则（试行）》（国家电监会以电监安全〔2009〕22号）；
- 29、《电力企业专项应急预案编制导则（试行）》（国家能源局南方

监管局，2010年4月19日发布）；

30、《电力企业现场处置方案编制导则（试行）》（国家能源局南方监管局，2010年4月19日发布）；

31、《电力安全隐患治理监督管理规定》（国能发安全规〔2022〕116号）。

1.2.6 安全标准、规范、规程

- 1、《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）；
- 2、《建筑结构荷载规范》（GB 50009-2012）；
- 3、《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）；
- 4、《建筑设计防火规范（2018版）》（GB 50016-2014）；
- 5、《建筑采光设计标准》（GB/T 50033-2013）；
- 6、《建筑照明设计标准》（GB/T 50034-2024）；
- 7、《民用建筑设计统一标准》（GB 50352-2019）；
- 8、《固定式钢梯及平台安全要求 第1部分：钢直梯》（GB 4053.1-2009）；
- 9、《固定式钢梯及平台安全要求 第2部分：钢斜梯》（GB 4053.2-2009）；
- 10、《固定式钢梯及平台安全要求 第3部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB 4053.3-2009）；
- 11、《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）；
- 12、《20KV及以下变电所设计规范》（GB 50053-2013）；
- 13、《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）；
- 14、《通用用电设备配电设计规范》（GB 50055-2011）；
- 15、《3-110kv高压配电装置设计规范》（GB 50060-2008）；
- 16、《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB/T 50062-2008）；
- 17、《用电安全导则》（GB/T 13869-2017）；
- 18、《电气设备安全设计导则》（GB/T 25295-2010）；

-
- 19、《电力安全工作规程电力线路部分》（GB 26859-2011）；
 - 20、《电力工程电缆设计规范》（GB 50217-2018）；
 - 21、《高压电力用户用电安全》（GB/T 31989-2015）；
 - 22、《配电变压器运行规程》（DL/T 1102-2021）；
 - 23、《高压配电装置设计规范》（DL/T 5352-2018）；
 - 24、《室外给水设计标准》（GB 50013-2018）；
 - 25、《室外排水设计标准》（GB 50014-2021）；
 - 26、《建筑给水排水设计规范》（GB 50015-2009）；
 - 27、《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB 50019-2015）；
 - 28、《建筑抗震设计规范（2024年版）》（GB 50011-2010）；
 - 29、《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）；
 - 30、《构筑物抗震设计规范》（GB 50191-2012）；
 - 31、《建筑工程抗震设防分类标准》（GB 50223-2008）；
 - 32、《防雷安全管理规范》（QX/T 309-2017）；
 - 33、《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）；
 - 34、《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）；
 - 35、《火灾分类》（GB/T 4968-2008）；
 - 36、《室内消火栓》（GB 3445-2018）；
 - 37、《重大火灾隐患判定方法》（GB 35181-2017）；
 - 38、《消防安全标志 第1部分：标志》（GB 13495.1-2015）；
 - 39、《消防安全标志设置要求》（GB 15630-1995）；
 - 40、《消防应急照明和疏散指示系统》（GB 17945-2010）；
 - 41、《消防给水及消防栓系统技术规范》（GB 50974-2014）；
 - 42、《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）；
 - 43、《个体防护装备配备规范》（GB39800-2020）；
 - 44、《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）；
-

-
- 45、《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）；
 - 46、《企业安全生产标准化基本规范》（GB/T 33000-2016）；
 - 47、《生产设备安全卫生设计总则》（GB 5083-1999）；
 - 48、《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）；
 - 49、《安全色》（GB 2893-2008）；
 - 50、《安全标志及其使用导则》（GB 2894-2008）；
 - 51、《安全色和安全标志安全标志的分类、性能和耐久性》（GB/T 26443-2010）；
 - 52、《光伏电站设计规范》（GB 50797-2012）；
 - 53、《光伏电站施工规范》（GB50794-2012）；
 - 54、《光伏电站接入电力系统技术规定》（GB/T 19964-2012）；
 - 55、《光伏电站接入电力系统设计规范》（GB/T 50866-2013）；
 - 56、《光伏发电系统接入配电网技术规定》（GB/T 29319-2012）；
 - 57、《光伏发电接入配电网设计规范》（GB/T 50865-2013）；
 - 58、《光伏电站监控系统技术要求》（GB/T 31366-2015）；
 - 59、《光伏电站安全规程》（GB/T 35694-2017）；
 - 60、《光伏发电工程电气设计规范》（NB/T10128-2019）；
 - 61、《光伏发电工程劳动安全与职业卫生设计规范》（NB/T 32040-2017）；
 - 62、《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》（GB/T 50064-2014）；
 - 63、《电力工程电缆设计规范》（GB 50217-2007）；
 - 64、《光伏系统并网技术要求》（GB/T 19939-2005）；
 - 65、《光伏并网逆变器技术规范》（NB/T 32004-2018）；
 - 66、《电力工程电缆设计规范》（GB 50217-2018）；
 - 67、《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB 50229-2019）；
-

-
- 68、《光伏发电并网逆变器技术要求》（GB/T 37408-2019）；
- 69、《光伏（PV）系统电网接口特性》（GB/T20046-2006）；
- 70、《光伏电站防雷技术要求》（GB/T 32512-2016）；
- 71、《电力系统调度自动化设计技术规程》（DL/T 5003-2017）；
- 72、《电力设备典型消防规程》（DL 5027-2015）；
- 73、《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010）；
- 74、《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）；
- 75、《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；
- 76、《太阳能资源评估方法》（GB/T37526-2019）；
- 77、《光伏电站接入电网技术规定》（Q/GDW1617-2015）；
- 78、《生产安全事故应急演练指南》（AQ/T 9007-2011）；
- 79、《生产安全事故应急演练评估规范》（AQ/T 9009-2015）；
- 80、《光伏发电工程验收规范》（GB/T 50796-2012）。

1.2.7 评价技术导则

- (1) 《安全评价通则》 AQ8001-2007
- (2) 《安全验收评价导则》 AQ8003-2007
- (3) 《光伏发电工程安全验收评价规程》 NB/T 32038-2017

1.2.8 该项目主要技术资料及参考资料

1) 《江西奉宇光伏发电有限公司新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目》安全综合分析，江西奉宇光伏发电有限公司，2023年11月；

2) 《江西奉宇光伏发电有限公司新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目安全设施设计》，中裕工程集团有限公司，2024年5月；

3) 《江西奉宇光伏发电有限公司新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目备案通知书》（2307-360921-04-01-587264）；

4) 江西奉宇光伏发电有限公司提供的各类操作规程及安全管理机构等文件。

1.3 建设单位及各参建单位简介

该项目建设单位为江西奉宇光伏发电有限公司，江西奉宇光伏发电有限公司，成立日期为 2023 年 04 月 28 日，统一社会信用代码：91360921MACG5D5Q0W，法定代表人：贺卫国，注册地址：江西省宜春市奉新县高新技术产业园区园区五路 518 号，经营范围：许可项目：发电业务、输电业务、供（配）电业务（依法须经批准的项目，经相关部门批准后在许可有效期内方可开展经营活动，具体经营项目和许可期限以相关部门批准文件或许可证件为准）；

一般项目：太阳能发电技术服务，光伏发电设备租赁，技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广（除依法须经批准的项目外凭营业执照依法自主开展经营活动）。

承建单位为中鉴兴华工程技术有限公司，成立于 2017 年 02 月 13 日，取得了建筑施工安全许可证，资质等级为：电力工程施工总承包叁级；输变电工程专业承包叁级。证书编号为：D143099560，证书有效期至 2022 年 4 月 12 日。根据《四川省住房和城乡建设厅关于延长建设工程企业资质有效期的通知》（川建审发(2023)41 号）资质证书有效期与 2024 年 12 月 31 日前期满的，统一延期至 2024 年 12 月 31 日，故该电力工程施工总承包叁级；输变电工程专业承包叁级在有效期内。

监理单位为江西同济建设项目管理股份有限公司，成立于 2002 年 11 月 26 日，资质等级为：工程监理综合资质，有效期为 2028 年 12 月 22 日。

第二章 建设项目概况

2.1 工程概况

江西奉宇光伏发电有限公司属于江西新余矿业有限责任公司的全资子公司，江西奉宇光伏发电有限公司成立于于 2023 年 04 月 28 日，法人代表贺卫国，注册资金 1500 万元，在江西紫宸科技有限公司一期、二期厂房建设新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目。项目总投资 8351.12 万元。新建项目已于 2023 年 8 月 26 日经奉新县发展和改革委员会备案，取得《新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目备案通知书》（2307-360921-04-01-587264）。

该项目新余矿业江西紫宸科技有限公司一期、二期厂区屋面光伏发电项目一期片区如期建设，建设规模为 6.05MWp；分布于江西紫宸科技有限公司一期厂区的生产车间 B、生产车间 C、生产车间 D、生产车间 E、仓库；

该项目新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目二期片区如期建设，建设规模为 14.33MWp；分布于江西紫宸科技有限公司二期厂区的生产车间 1、生产车间 2、生产车间 5、生产车间 6、生产车间 7、综合仓库 1、综合仓库 2、生产辅助车间。

项目名称：新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目

项目类型：D4416 太阳能发电

项目性质：新建

建设单位：江西奉宇光伏发电有限公司

建设地点：江西省宜春市奉新县明珠路与园区五路交界处（地理坐标为：北纬 28° 40′ 24.73”、东经 115° 23′ 50.28”）；江西省宜春市奉新县环城东路与园区二路交界处（地理坐标为：北纬 28° 42′ 9.36”、东经

115° 25' 20.76")。

企业类型：有限责任公司

法人代表：贺卫国

项目总投资：8351.12 万元人民币

总装机容量 20.38MWp（一期厂房装机容量 6.05MWp，二期厂房装机容量 14.33MWp）

建设情况：一期片区依托江西紫宸科技有限公司一期厂区的生产车间 B、生产车间 C、生产车间 D、生产车间 E、仓库屋顶建设，并网柜利用生产车间 C 西面新建的光伏开关站。二期片区依托江西紫宸科技有限公司二期厂区的生产车间 1、生产车间 2、生产车间 5、生产车间 6、生产车间 7、综合仓库 1、综合仓库 2、生产辅助车间屋顶建设，并网柜利用综合仓库 1 北面，生产车间 7 西面，生产车间 6 西面新建的三个光伏开关站。屋顶光伏防雷接地依托江西紫宸科技有限公司厂房建筑物屋顶原有防雷设施与之相连。

表2.1-1 项目基本情况表

序号	建设项目基本情况		
1	建设项目名称	新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目	
2	建设项目地址	江西省宜春市奉新县明珠路与园区五路交界处；江西省宜春市奉新县环城东路与园区二路交界处	
3	建设项目性质	新建	
4	发电规模	年发电20.38MWp	
5	建设单位	名称	江西奉宇光伏发电有限公司
		企业类型	有限责任公司
		法定代表人	贺卫国
6	项目总投资	8351.12万元人民币	
7	项目负责人	李保仁	
8	建设项目立项情况	立项性质	新建
		项目统一代码	2307-360921-04-01-587264
		审批时间	2023年08月26日
9	安全条件综合分析情况	建设项目地理位置、周边环境符合相关要求	
10	是否生产、使用剧毒化学品	否	

该光伏发电项目于一期于 2024 年 5 月开工建设；二期于 2024 年 5 月开工建设。目前各项生产指标基本达到设计要求，新建项目的安全设施运行正常，具备了安全竣工验收条件。

江西奉宇光伏发电有限公司新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目于 2023 年 08 月 26 日通过了奉新县发展和改革委员会备案（项目统一代码：2307-360921-04-01-587264）。企业于 2023 年 11 月编制了《江西奉宇光伏发电有限公司新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目安全生产条件和设施综合分析报告》，并于 2024 年 5 月委托中裕工程集团有限公司编制了《江西奉宇光伏发电有限公司新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目安全设施设计》。

2.2 工程地理位置及周围环境

2.2.1 地理位置

该项目建设地点位于江西省宜春市奉新县高新技术产业园区江西紫宸科技有限公司一期、二期厂房。一期厂房位于江西省宜春市奉新县明珠路与园区五路交界处；二期厂房位于江西省宜春市奉新县环城东路与园区二路交界处。项目地理位置图见图 2.2-1、2.2-2。



图 2.2-1 江西紫宸科技有限公司一期地理位置图



图 2.2-2 江西紫宸科技有限公司二期地理位置图

2.2.2 周边环境

江西紫宸科技有限公司一期厂房所在地北侧为空地；东侧为江西金源纺织有限公司，间距 25m，中间为围墙相隔；西侧为明珠路，南侧为空地；

江西紫宸科技有限公司二期厂房所在地项目所在地北侧为空地；东侧为江西嘉拓智能设备有限公司，间距 35m，中间为道路相隔；西侧为江西同和药业股份有限公司，间距 150m，中间为道路和空地相隔，南侧为空地，一期厂房与明珠路和园区五路相连；二期厂房与环城东路与园区二路相连，交通较为便利。

表 2.2-1 江西紫宸科技有限公司一期厂房周边环境一览表

序号	方位	建构筑物名称	该项目参照物	规范距离	实际距离	是否符合
1	东	江西金源纺织有限公司	生产车间 B、生产车间 C、仓库	25m	10m，《建筑设计防火规范（2018 版）》	符合

					GB50016-2014 3.4.1	
2	南	空地	生产车间 D、生 产车间 B	/	/	符合
3	西	明珠路	生产车间 E、生 产车间 D	12m	10m《公路安全保 护条例》第十一条	符合
4	北	空地	仓库	/	/	符合

表 2.2-2 江西紫宸科技有限公司二期厂房周边环境一览表

序号	方位	建构筑物名称	该项目参照物	规范距离	实际距离	是否符合
1	东	江西嘉拓智能设 备有限公司	综合仓库 1、综 合仓库 2	35m	10m, 《建筑设计 防火规范（2018 版）》 GB50016-2014 3.4.1	符合
2	南	空地	光伏区	/	/	符合
3	西	江西同和药业股 份有限公司	生产车间 1、生 产车间 2	150m	10m, 《建筑设计 防火规范（2018 版）》 GB50016-2014 3.4.1	符合
4	北	空地	光伏区	/	/	符合

2.3 太阳能资源

2.3.1 我国太阳能资源概况

我国属太阳能资源丰富的国家之一，全国总面积 2/3 以上地区年日照时数大于 2000 小时。

根据中国气象局风能太阳能资源评估中心，利用 700 多个地面气象站，1978—2007 年观测资料计算了总辐射和直接辐射，初步更新我国太阳能资源的时空分布特征，并进一步简要分析了云、气溶胶和水汽等相关要素的影响得到的数据如下：

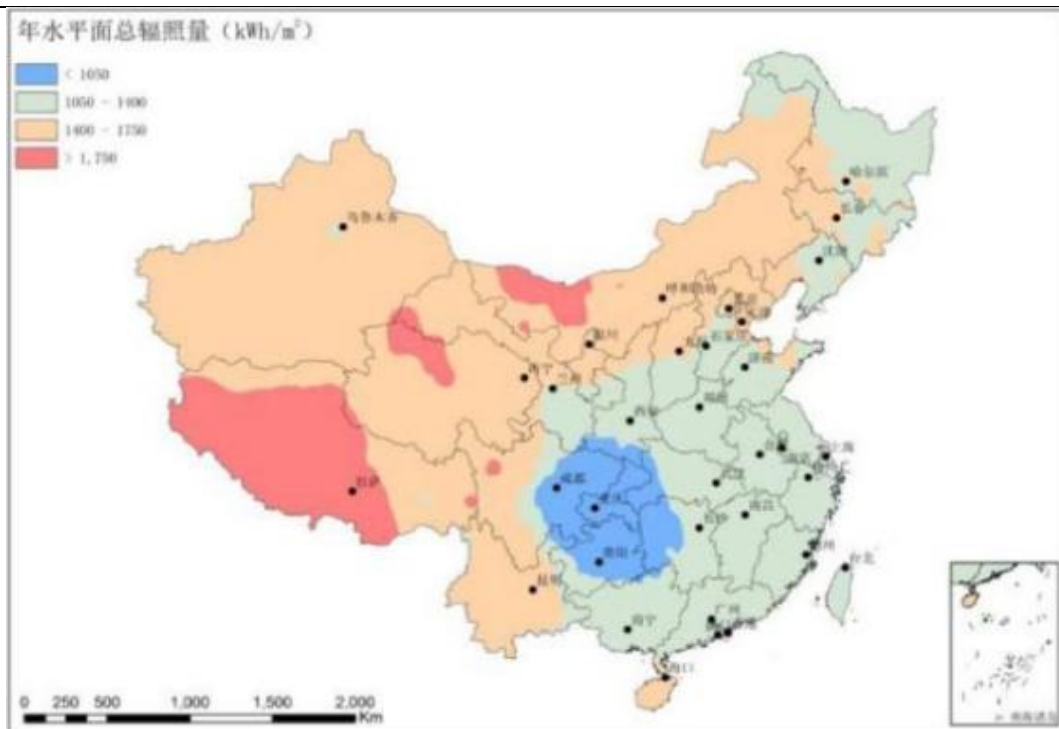


图 2.3-1 全国年水平总辐照量分布图

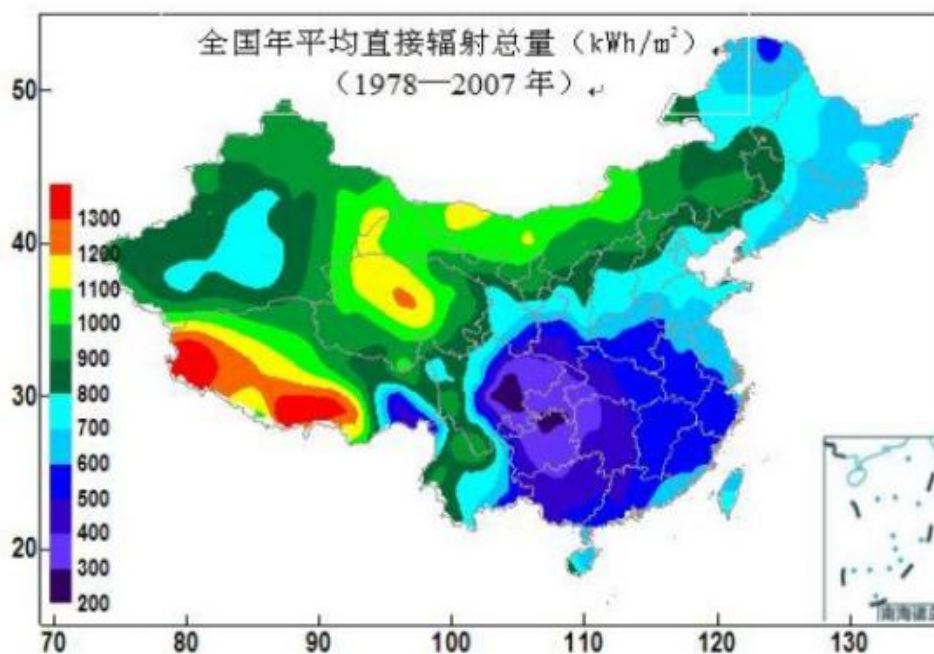


图 2.3-2 中国近 30 年年平均直接辐射分布图

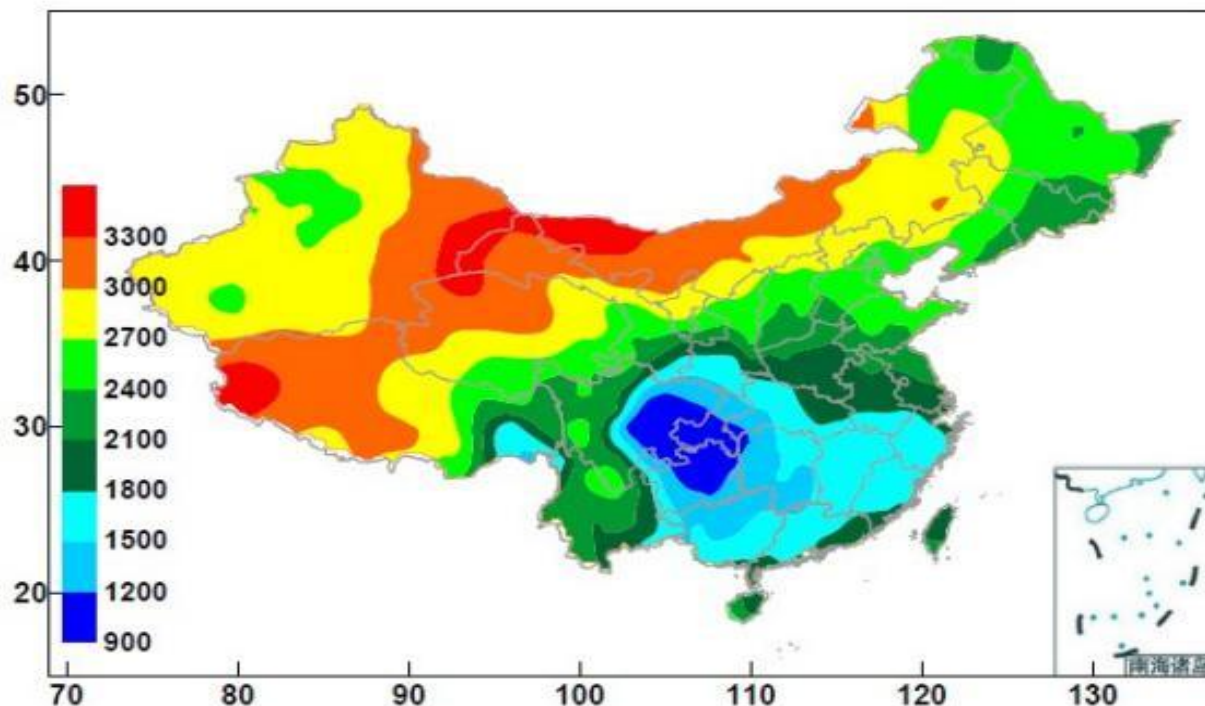


图 2.3-3 中国近 30 年年平均日照时数图

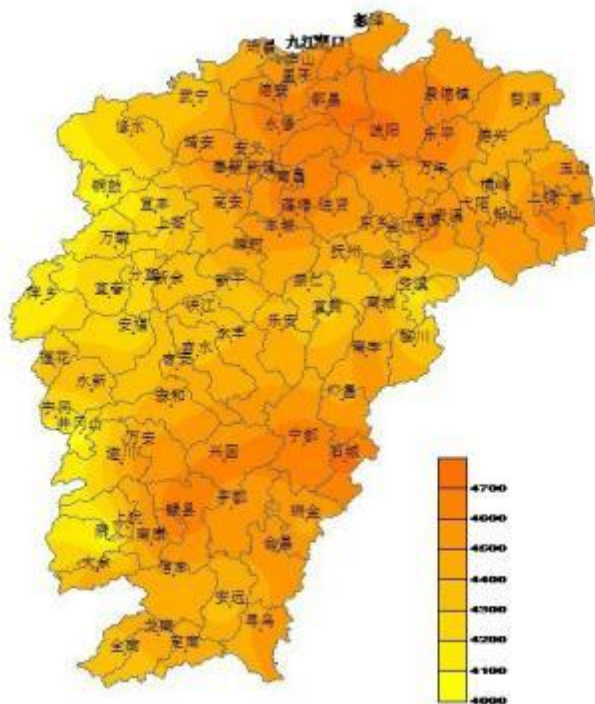
我国太阳能资源分布的主要特点有：太阳能的高值中心和低值中心都处在北纬 $22^{\circ} \sim 35^{\circ}$ 这一带，青藏高原是高值中心，四川盆地是低值中心；太阳年辐射总量，西部地区高于东部地区，而且除西藏和新疆两个自治区外，基本上是南部低于北部；由于南方多数地区云雾雨多，在北纬 $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 地区，太阳能的分布情况与一般的太阳能随纬度而变化的规律相反，太阳能不是随着纬度的增加而减少，而是随着纬度的增加而增加。

2.3.2 江西省太阳能资源概况

江西省多年平均日照时数为 1630.6 小时，最多为德安 1925.5 小时，最少为崇义 1311.6 小时。年日照时数纬向分布不明显，受地形影响较大，赣北环鄱阳湖地区为年日照时数最大的区域，以德安、星子、都昌等为中心，年日照时数可达 1800~1925 小时；赣南偏北部的赣州~石城一线，也有东西走向的高值区，年日照时数可达 1750~1900 小时；另外赣东北上饶市一带，亦有一个高值区，年日照时数在 1700~1800 小时之间；赣西北、赣中、赣南南部，多为山地地形，年日照时数相对较少，在 1300~1600 小时之间，

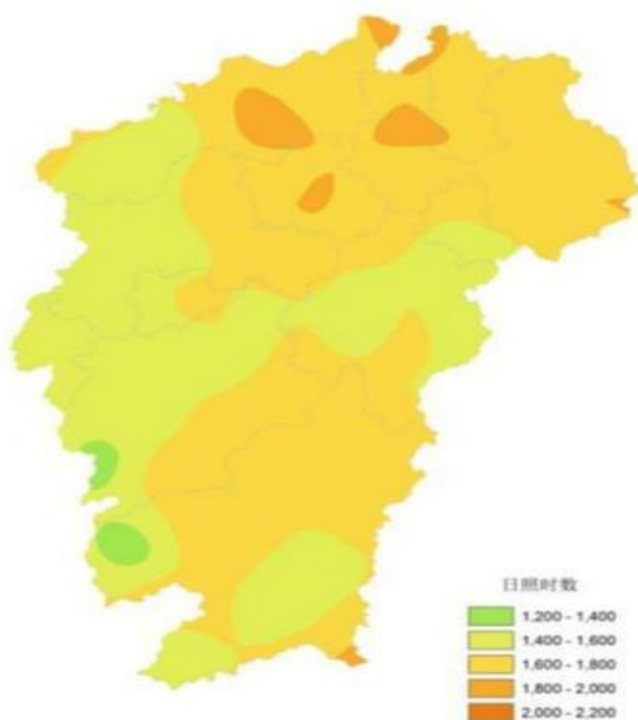
其中赣南西部的崇义、吉安西部的井冈山以及上饶东部的山区，为全省年日照时数最少的地区，在 1300~1400 小时之间。江西省春、夏、秋、冬四季的日照时数以夏季为最多，在 420（井冈山）~660（赣县）小时之间，冬季最少在 225.9（崇义）~420.7（德安）小时之间，春、秋两季日照时数介于两者之间。春季日照时数基本上呈纬向分布，北多南少，仅在赣南北部与赣中南部之间有一个相对高值区；夏季日照时数以赣州--石城一线的赣南北部与赣中南部交界区域和赣北环鄱阳湖区域为相对高值区，省界周边山区地带和赣中部分地区日照时数相对较小；

秋季的分布状况与夏季相似，但在东南角寻乌县与广东、附件交界山区，日照时数值较多；冬季的情况是赣北环鄱阳湖区、赣东南日照时数较多，赣中、赣西日照时数相对较少。江西地处我国亚热带东部地区，多云雨，日照百分率偏小，全省在 29.9%（井冈山）~43.8%（德安）之间，平均为 37.1%。中部、西部、赣南南部为低值区，普遍在 34%以下，其中赣西南井冈山、遂川、崇义一带，为全省年日照百分率最小的地区，小于 30%；赣北环鄱阳湖地区为年日照百分率最大的地区，其次在赣南北部的赣州--石城一线，为次高区，另外在赣东北的上饶市和广丰一带，亦有一个日照百分率相对较高的地区。江西省绝大部分地区均属于太阳能资源丰富区域，且全省分布均匀，年总辐射量最大值与最小值之间仅相差 20%。江西省大部分地区属于太阳能资源稳定区，仅有小块属较稳定区域，无不稳定区域，但是部分地区最长连续无日照时数可超过 40 天，对太阳能开发利用非常不利。赣北环鄱阳湖地区及景德镇一带、赣南北部与赣中南部交界处、赣东北等地年日照时数大于 6 小时的天数普遍在 160 天以上，太阳能资源具有较大的开发利用价值。



数据来源:江西省气象科研所

图 2.3-4 江西省太阳能年总辐射分布情况



数据来源:江西省气象科研所

图 2.3-5 江西省日照时数年总量空间分布图

从图 2.3-4~图 2.3-5 可以看出，该项目所在地奉新县位于江西省太阳能资源较为丰富的区域，日照时间在全省处于中等水平，根据

GB/T37526-2019《太阳能资源评估方法》，该项目所在奉新县属资源丰富的地区，初步判断可以进行太阳能光伏电站建设。

2.3.3 奉新县太阳能资源概况

该项目位于江西省宜春市奉新县高新技术产业园区，奉新县属中亚热带湿润气候，四季分明，气候温暖，雨量充沛，日照充足，无霜期长。随着地形变化，气温由东到西递减，降雨量由东到西递增，东西干湿明显，南北温差较小，受较为复杂的地形影响，自然灾害频繁，旱涝、风雹时有发生。奉新县年平均气温为 17.6°C 。其中，一月份最冷，平均气温 5.2°C ，历史上极端最低气温为零下 15.8°C ，七月份最热，平均气温 29.0°C ，极端最高温曾在 2003 年 8 月 2 日出现 41.0°C 。全年平均降雨量为 1671.5 毫米，最多年份达 2263.5 毫米，最少年份只有 1236.7 毫米，降雨量集中在 4—6 月份，占全年的 47%，7—9 月雨量减少，不到全年的 22%。年相对湿度平均为 79%，无霜期年平均为 260 天左右。

2.3.3.1 太阳辐射数据

1、基础资料

SolarGis 数据、Meteonorm 数据、NASA 数据；

2、Meteonorm 提供的场址太阳辐射数据

Meteonorm 数据来源于瑞士的 Meteonorm 研究所，包含有全球 7750 个气象站的辐射数据，我国 98 个气象辐射观测站中的大部分均被该软件的数据库收录。该数据库含每天全球辐射、散射辐射、日照时间、天文日照时间、温度 等参数，其中辐射数据时间段为 1991~2010 年，温度数据时间段为 1961~2009 年。此外，该软件通过插值法计算其他无气象辐射观测资料地点如在大型城市群及附近，其数据会受到热岛效应影响，使得模拟数据与项目场址的实际数据存在偏差；在我国西南地区，由于气象站站址位置较低，光伏项目场址海拔普遍较高，模拟数据与实际数据相比普遍偏低。

Meteonorm 软件提供的项目场址太阳辐射数据如下图所示，根据软件数据，奉新县夏泽村区域年平均辐射值为 1159.8kWh/m^2 (4175.28MJ/m^2)。

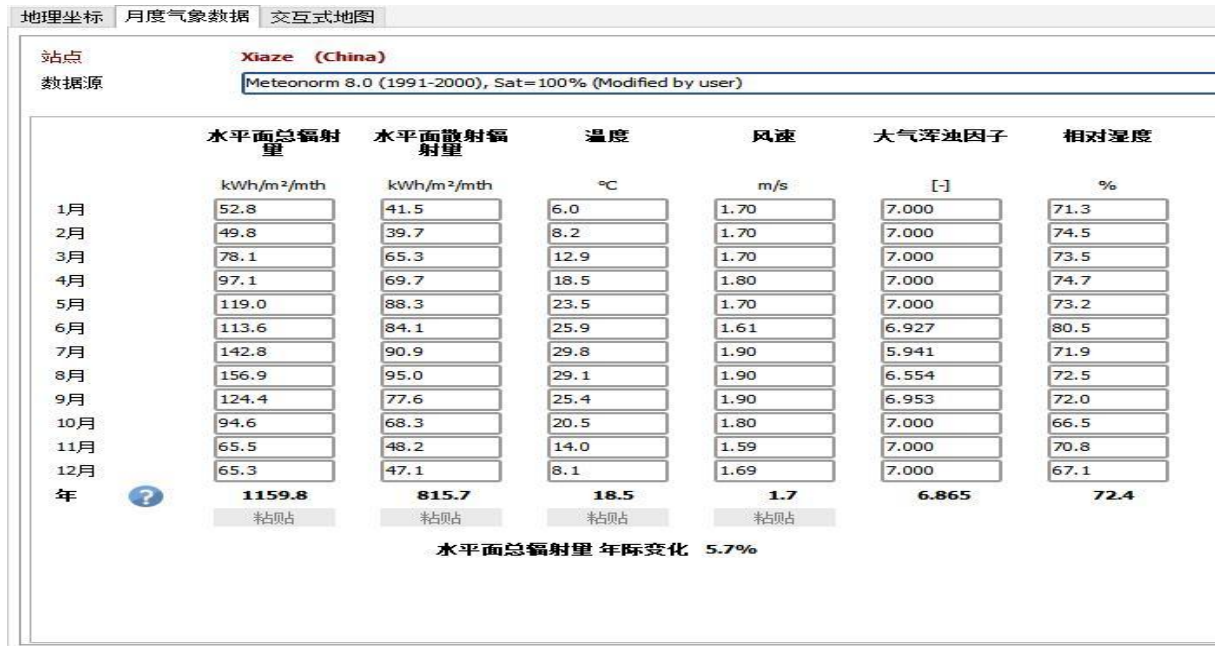


图 2.3-7 奉新县夏泽村区域 Meteonorm 辐照值数据

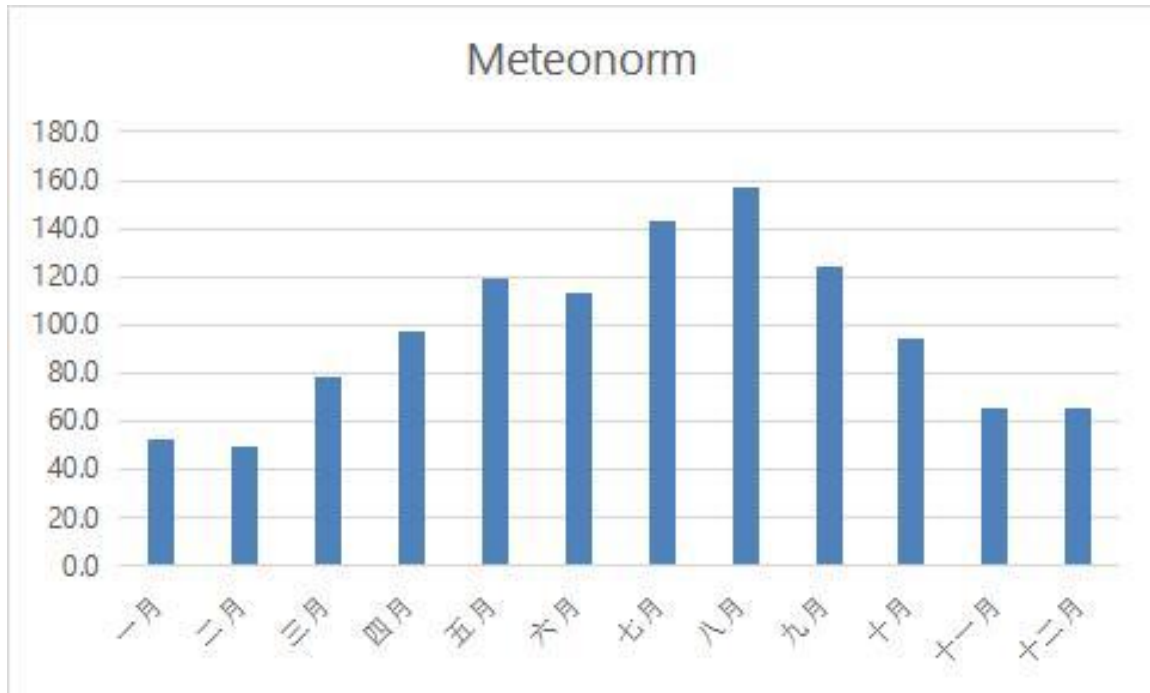


图 2.3-8 奉新县夏泽村区域各月水平太阳辐照量(Meteonorm)

经 Meteonorm8.0 统计数据分析，奉新县夏泽村区域各月水平太阳辐照量在在 49.8kWh/m^2 ~ 156.9kWh/m^2 之间变化之间变化。其中 7 月~8 月较高，均高于 140kWh/m^2 ，8 月最高为 156.9kWh/m^2 ；2 月最低为 49.8kWh/m^2 。

3、NASA 提供的场址太阳辐射数据 NASA(美国太空总署气象数据库) 早已广泛被用于光伏项目设计中，NASA 数据库可以查询任一地点的太阳能资源及相关气象资料。在计算过程中，受模型精度和数据准确性的影响，在不同地区存在不同程度偏差，尤其是在阴天较多的地区，NASA 数据要高于实测数据。

NASA 软件提供的项目场址太阳辐射数据如下图所示，根据软件数据，奉新县夏泽村区域年平均辐射值为 1257.3kWh/m²（4526.28MJ/m²）。

地理坐标 月度气象数据 交互式地图			
站点	Xiaze (China)		
数据源	NASA-SSE satellite data 1983-2005 (modified by user)		
	水平面总辐射量	水平面散射辐射量	温度
	kWh/m ² /mth	kWh/m ² /mth	°C
1月	71.0	37.2	6.5
2月	65.5	39.5	8.3
3月	78.1	51.8	11.6
4月	98.4	62.1	17.2
5月	123.1	72.9	21.5
6月	125.4	73.8	24.7
7月	157.2	75.6	27.0
8月	144.5	70.4	26.2
9月	120.3	59.1	23.1
10月	103.2	49.6	18.7
11月	88.2	38.1	13.6
12月	82.5	33.2	8.6
年	1257.3	663.2	17.2
	粘贴	粘贴	粘贴

图 2.3-9 奉新县夏泽村区域场址（NASA）辐照值数据

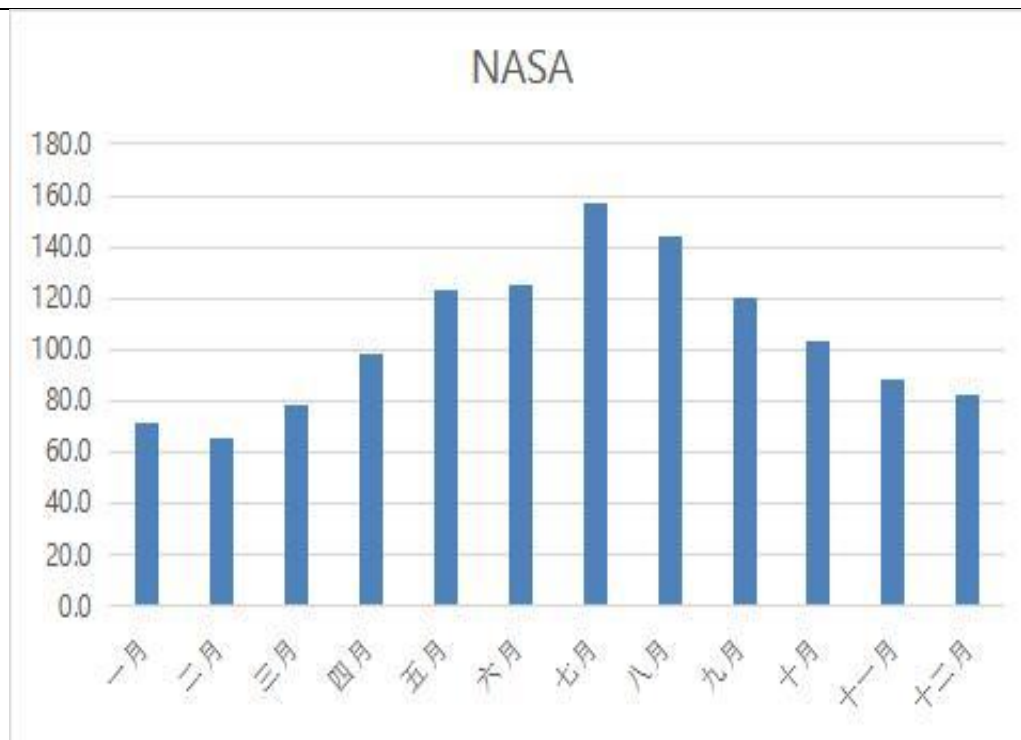


图 2.3-10 奉新县夏泽村区域各月水平太阳辐照量 (NASA)

经 NASA 统计数据进行分析，项目地各月水平太阳辐照量在 65.5kWh/m^2 ~ 157.2kWh/m^2 之间变化。其中，7月~8月较高，均高于 140kWh/m^2 ，8月最高，为 157.2kWh/m^2 ；2月最低，为 65.5kWh/m^2 。

4、Solargis 提供的场址太阳辐射数据

Solargis 是由欧洲 Solargis s.r.o 开发的太阳能资源评估工具，利用卫星遥感数据、GIS(地理信息系统)技术和先进的科学算法得到高分辨率太阳能资源及气候要素数据库，涉及范围已涵盖欧洲、非洲和亚洲，现已被广泛应用于光伏、聚光光伏和光热项目的前期开发、资源评估和发电量计算。SolarGis 数据库是目前我国商业数据库中应用最广泛的，SolarGIS 的基础数据采用卫星遥感，GIS（地理信息系统）技术和先进的仿真模式算法，可以保证数据的相对准确性，尤其在我国中东部、南部绝大部分地区，项目现场实测结果与模拟结果误差在 5%以内。

SolarGis 软件提供的项目场址太阳辐射数据如下图所示，根据软件数据，奉新县夏泽村区域年平均辐射值为 1305.9kWh/m^2 （ 4701.24MJ/m^2 ）。

	GHI kWh/m ²	DNI kWh/m ²	DIF kWh/m ²	D2G	GTI opta kWh/m ²	ALB	TEMP 摄氏度	WS m/s	RH %	PWAT kg/m ²	PREC mm	SNOWD 天	CDD 日度差	HDD 日度差
一月	62.9	46.7	39.2	0.623	76.1	0.14	5.8	2.1	77	15	71	0	0	344
二月	70.0	41.5	45.6	0.651	79.6	0.14	8.3	2.1	77	19	100	0	0	160
三月	90.2	45.3	59.0	0.654	96.4	0.14	12.4	2.1	78	23	173	0	0	126
四月	106.1	48.1	69.8	0.658	107.3	0.15	18.2	2.1	77	31	221	0	12	31
五月	130.2	61.4	82.1	0.630	126.1	0.15	23.0	1.9	78	39	262	0	144	0
六月	123.7	55.7	79.9	0.646	117.3	0.15	26.1	1.9	82	52	291	0	273	0
七月	168.0	111.7	82.5	0.491	160.4	0.16	29.1	2.1	77	55	141	0	351	0
八月	161.0	101.3	84.9	0.527	161.0	0.16	28.5	1.9	78	55	115	0	329	0
九月	129.2	81.4	71.6	0.554	137.4	0.16	24.9	2.1	76	43	75	0	305	0
十月	109.4	78.1	61.0	0.558	124.8	0.15	19.4	2.3	74	31	61	0	51	2
十一月	82.3	70.5	45.2	0.549	101.2	0.14	13.5	2.0	76	22	62	0	0	130
十二月	72.9	63.8	42.4	0.581	92.3	0.14	7.7	2.1	74	15	44	0	0	280

图 2.3-11 奉新县夏泽村区域场址 solargis 辐照值数据

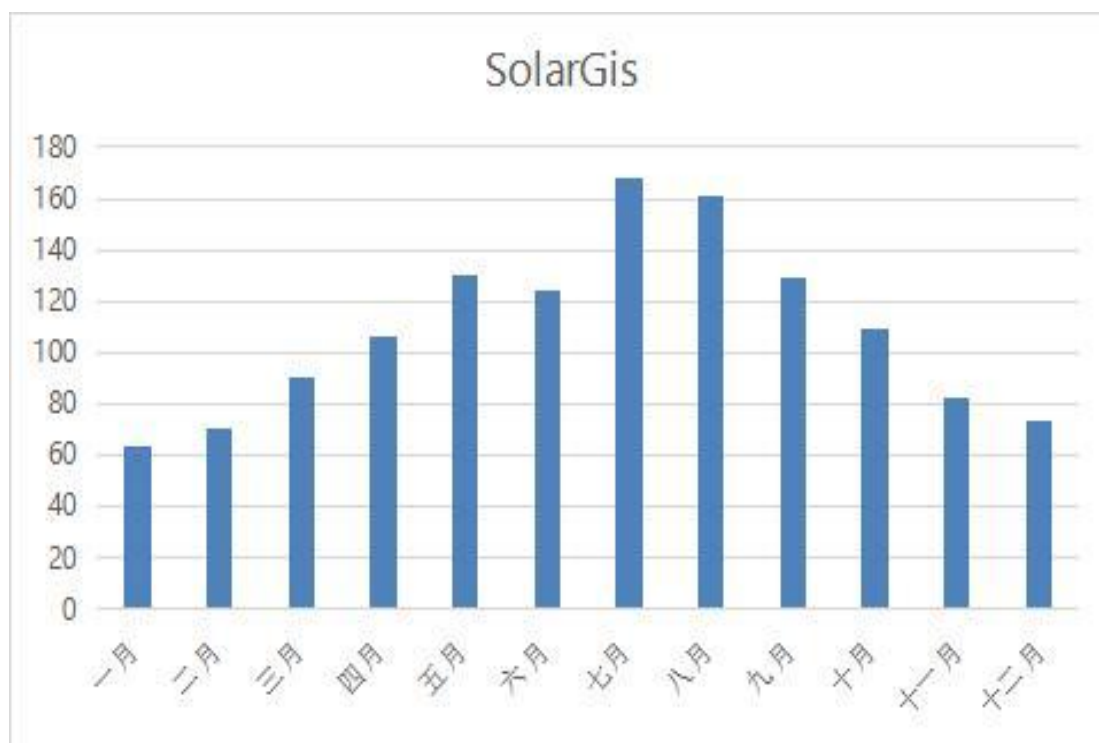


图 2.3-12 奉新县夏泽村区域各月水平太阳辐照量(solargis)

经 SolarGis 统计数据，奉新县夏泽村区域各月水平太阳辐照量在 227.88MJ/m²~606.24MJ/m² 之间变化。其中，7月~8月较高，均高于 500MJ/m²，7月最高，为 606.24MJ/m²；1月最低，为 227.88MJ/m²。

2.4 水文气象

2.4.1 水文

奉新县境内河流均属修水水系，主要河流有潦河和北潦河。潦河发源于铜鼓、宜丰、奉新三县交界的九岭山，在奉新县境内长度 98.3 公里，有百丈水、甘坊水、港尾河、溜头水、石溪水、金港水、澡溪河、白水、仰山河、兰田水、芭源水、竹溪水、村头水、东源水、仕源水、青树水、龙溪河、白马港、中保港、黄沙港、岗前水、胭脂水、赤田港等大小支流 60 条，流域面积 1531 平方公里，横贯全县；北潦河又名龙江水，发源于修水县茅竹山寒婆坟，北潦河（奉新县段）由干洲镇的芒洲入境，经该镇的张家、溪泮、柘下、北溪等村流入安义县境，在奉新县境内长 10 千米。

2.4.2 气象条件

奉新县属中亚热带湿润气候，四季分明，气候温暖，雨量充沛，日照充足，无霜期长。随着地形变化，气温由东到西递减，降雨量由东到西递增，东西干湿明显，南北温差较小，受较为复杂的地形影响，自然灾害频繁，旱涝、风雹时有发生。奉新县年平均气温为 17.6° C。其中，一月份最冷，平均气温 5.2° C，历史上极端最低气温为零下 15.8° C，七月份最热，平均气温 29.0° C，极端最高温曾在 2003 年 8 月 2 日出现 41.0° C。全年平均降雨量为 1671.5 毫米，最多年份达 2263.5 毫米，最少年份只有 1236.7 毫米，降雨量集中在 4—6 月份，占全年的 47%，7—9 月雨量减少，不到全年的 22%。年相对湿度平均为 79%，无霜期年平均为 260 天左右，年日照时数达 1784.9 小时。全县春夏主导风向为东南风，秋冬为东北风，全年主导风向为东北风，多年平均风速为 2.2m/s，夏季多南风，秋季多北风，最大风速 22.3m/s。随着地形地势的变化，气温由东到西递减，雨量由东向西递增，东西干湿明显，南北温差较小，受较为复杂的地形影响，自然灾害频繁，旱涝、风雹时有发生。奉新县的年平均雷暴日天数为 79d，属于多雷区。

2.5 地质

奉新县属鄱阳湖平原与赣中丘陵的过度地带，境内以平原低丘为主，构成从东南到西北呈以马鞍形的倾斜走向。该项目场地地形平坦，地层较为简单，工程地质条件较好，平均海拔高度 47.7m，无软土存在，无大裂段通过，属简单场地。厂区为缓坡丘陵，岩性主要为含水较弱的红土尘层，对各种水泥拌制的混凝土不具侵蚀作用。

据调查及钻孔资料分析建设场地范围内地下水类型主要为上层滞水、第四系孔隙潜水；

建设场地范围内地下水其主要以大气降水及周边地下水侧向补给为主，场区内土层主要以黏性土为主，其孔隙率较小，因而，该场地地下水水量较贫乏，地下水水位差不大，水位随大气降水的变化而变化，季节性变化明显。第四系松散岩类孔隙水的径流作用一般，主要往下渗入到基岩裂隙，或者随着空隙往低处径流，然后于低洼地出露于地表。上层滞水主要为赋存于场地杂填土以及粉质黏土表层，补给形式为大气降水垂直入渗补给，水位受大气降水影响明显，由于粉质粘土为弱透水层，场地局部地势较低，渗漏慢，主要排泄方式为蒸发。

第四系孔隙潜水主要赋存于粉质黏土层中，粉质黏土层属弱透水层，地下水年变化幅度在 3.00m 之内，其地下水位主要受大气降水影响，随信江河水位变化而变化，季节性变化大，场区勘察期间初见水位埋深在 3.50~4.40m，初见水位水位标高在 20.91~22.34m；综合稳定水位埋深在 4.80~5.80m，综合稳定水位水位标高在 19.31~20.90m。地下水年变化幅度在 3.00m 之内。根据勘察期间实测最高水位并结合场地地形地貌，地下水补给、排泄条件等因素，该项目场地地下水主要受大气降水补给，地下水多以渗流及地面蒸发方式进行排泄，整体评价地下水水量一般。

根据《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015)，本区地震烈度 VI

度。该项目所在地抗震设防烈度小于 6 度，为非抗震设防地区。

厂区场地、地基稳定，无不良地质作用存在。

据 GB18306—2015 附录 A《中国地震动峰值加速度区划图》及附录 D《关于地震基本烈度向地震参数过渡的说明》中，奉新县地区地震动峰值加速度 0.05g，其对应地震烈度 VI 度。区域内新构造运动反映不明显，构造基本稳定。

2.6 交通条件

项目一期厂房所在地北侧为空地；东侧为江西金源纺织有限公司，间距 25m，中间为围墙相隔；西侧为明珠路，南侧为空地；二期厂房所在地项目所在地北侧为空地；东侧为江西嘉拓智能设备有限公司，间距 35m，中间为道路相隔；西侧为江西同和药业股份有限公司，间距 150m，中间为道路和空地相隔，南侧为空地，一期厂房与明珠路和园区五路与之相连；二期厂房与环城东路与园区二路相连。奉新县城距南昌市 40 千米、宜春市城区 150 千米，G354 国道 S518 省道在境内交汇。交通较为便利。

2.7 项目任务及规模

2.7.1 项目任务

党的十九大报告指出，要推进能源生产和消费革命，构建清洁低碳、安全高效的能源体系。2017 年中央经济工作会议提出，要增加清洁电力供应，促进节能环保、清洁生产、清洁能源等绿色产业发展。该项目的建设能充分发挥奉新县地区的光能资源优势，进一步优化能源结构，减轻环保压力，实现江西省光伏发电产业的可持续发展。根据计划依托屋面及光资源优势，加快发展光伏产业。通过大力发展光伏发电开发，为江西省提供更多可靠的清洁能源。

2.7.2 项目规模

一期厂房装机容量约 6.05MW_p，安装于江西紫宸科技有限公司一期厂房屋面，采用以 10kV 就近接入用户侧电网。高压系统光伏阵列经逆变升压至 10kV，设 1 回光伏集电线路，接入光伏 10kV 母线，交流汇集至光伏母线后以 1 回 10kV 电缆线路送出连接至用户侧 10kV 母线；

二期厂房装机容量约 14.33MW_p，安装于江西紫宸科技有限公司二期厂房屋面，采用以 10kV 就近接入用户侧电网。高压系统光伏阵列经逆变升压至 10kV，设 3 回光伏集电线路，接入光伏 10kV 母线，交流汇集至光伏母线后以 3 回 10kV 电缆线路送出连接至用户侧 10kV 母线；

本期工程包括光伏发电系统以及相应的配套并网设施；

一期安装光伏数量 10902 片，安装 19 个 225 千瓦逆变器，1 台 2500kva 箱变，2 台 1600kva 箱变；二期厂区采用 580W_p 单晶光伏组件(单面组件)安装 2980 块，采用 585W_p 单晶光伏组件(单面组件)安装 21539 块，共安装 24519 块，安装 49 个 225 千瓦逆变器，5 台 2500kva 箱变。项目建成后，年平均发电量约 2012.17 万度。

2.8 工艺流程

该项目光伏系统采用分块发电、分块逆变，单点并网方案。项目共分为八个发电单元，其中发电单元 1 及发电单元 2 各配置 5 台 300KW 逆变器及一台 1600KVA 箱变，发电单元 3 配置 8 台 300KW 逆变器 1 台 196KW 逆变器及一台 2500KVA 箱变，发电单元 4、5 各配置 8 台 300KW 逆变器 1 台 196KW 逆变器及一台 2500KVA 箱变，发电单元 6 配置 7 台 300KW 逆变器 1 台 196KW 逆变器及一台 2500KVA 箱变，发电单元 7、8 各配置 6 台 300KW 逆变器 4 台 196KW 逆变器及一台 2500KVA 箱变，共配置 53 台 300kW 逆变器 12 台 196kW 逆变器 2 台 1600KVA 箱变及 6 台 2500KVA 箱变。太阳能电池阵列通过组串式逆变器将直流电逆变为 800V 三相交流电后接至升

压变就地升压为 10kV，通过 10kV 并网柜与原厂区 10KV 母线连接，实现自发自用，余电上网。

2.9 站址选择及总平面布置

2.9.1 站址选择

项目站址分为两地，江西紫宸科技有限公司一期厂房屋顶，江西紫宸科技有限公司二期厂房屋顶；江西紫宸科技有限公司一期厂房位于江西省宜春市奉新县明珠路与园区五路交界处；二期厂房位于江西省宜春市奉新县环城东路与园区二路交界处。

项目江西紫宸科技有限公司一期厂房所在地北侧为空地；东侧为江西金源纺织有限公司，间距 25m，中间为围墙相隔；西侧为明珠路，南侧为空地；江西紫宸科技有限公司二期厂房所在地项目所在地北侧为空地；东侧为江西嘉拓智能设备有限公司，间距 35m，中间为道路相隔；西侧为江西同和药业股份有限公司，间距 150m，中间为道路和空地相隔，南侧为空地，一期厂房与明珠路和园区五路与之相连；二期厂房与园区环城东路与园区二路相连，交通较为便利。

2.9.2 总平面布置

江西紫宸科技有限公司一期厂区呈方形布局。厂区设有 2 个出入口，主出入口位于厂区西侧紧邻明珠路，次出入口位于厂区南侧紧邻紫宸路。由南到北分别有：生产车间 B、生产车间 C、仓库、生产车间 D、生产车间 E。园区主道路 8m 宽，环厂房道路 6m 宽，兼做消防通道，门卫设于出入口位置。

江西紫宸科技有限公司二期厂区呈不规则形状布置。厂区设有 2 个出入口，主出入口位于厂区西南侧紧邻园区道路，次出入口位于厂区东南侧紧邻园区道路。由南到北分别有：生产车间 1、生产车间 1、综合仓库 1、综合仓库 2、生产车间 7、生产车间 6、生产车间 5、生产车间 4、变配电锁、

维修车间、固废收集站。园区主道路 8m 宽，环厂房道路 6m 宽，兼做消防通道，门卫设于出入口位置。

该项目屋顶光伏分布情况见下表 2.9-1、2.9-2。

表 2.9-1 一期各屋面组件安装容量

序号	安装厂房名称	组件数量 (块)	光伏装机容量 (kWp)	逆变器数量	备注
1	生产车间 B	3693	2049.615	6*300kw	
2	生产车间 C	2600	1443.0	4*300kw+1*196kw	
3	仓库	1188	659.34	2*300kw	
4	生产车间 D	2262	1255.41	4*300kw	
5	生产车间 E	1159	643.245	2*300kw	
合计		10902	6050.61	18*300kw+1*196kw(800V)	

表 2.9-2 二期各屋面组件安装容量

序号	安装厂房名称	组件数量 (块)	光伏装机容量 (kWp)	逆变器数量	备注
1	生产辅助车间	2980	1728.4	5*300kw	
2	生产车间 5	3875	2247.5	6*300kw+1*196kw	
3	生产车间 6	3894	2258.52	6*300kw+1*196kw	
4	生产车间 7	3868	2243.44	6*300kw+1*196kw	
5	综合仓库 1	2471	1433.18	3*300kw+2*196kw	
6	综合仓库 2	2485	1441.3	3*300kw+2*196kw	
7	生产车间 1	2473	1434.34	3*300kw+2*196kw	
8	生产车间 2	2473	1434.34	3*300kw+2*196kw	
合计		24519	14328.715	35*300kw+11*196kw 逆变器 (800V)	

2.10 光伏系统选型及布置

2.10.1 太阳能光伏组件

该项目一期厂区采用 550Wp（182）单晶光伏组件(单面组件)，共安装 10902 块；二期厂区采用 580Wp 单晶光伏组件(单面组件)安装 2980 块，采用 585Wp 单晶光伏组件(单面组件)安装 21539 块，共安装 24519 块；每个光伏组串由 26 块光伏组件串联组成。

2.10.2 逆变器选型

一期厂区逆变器选用 18*300kw、1*196kw 组串式并网逆变器；二期厂区逆变器采用 35*300kw+11*196kw 组串式并网逆变器。

2.10.3 太阳能电池阵列的安装形式

一期厂房采用 550Wp 单晶硅光伏组件，二期厂房采用 580Wp 单晶硅光伏组件，每个光伏组件串由 2×多列的单晶硅组件组成，光伏组件采用竖向布置。相对光伏组件的排布方式，支架采用横梁纵向布置，支撑三角架横向布置方案。

三角架由立柱、斜梁和斜撑组成。在三角架的斜梁上，按照光伏组件背面安装螺栓孔的间距布置横梁，横梁顶面与光伏组件通过压块采用螺栓连接，横梁底面与三角架斜梁采用螺栓连接。

2.10.4 光伏方阵

1、光伏组串

在本系统中，计算组件串联数量时，必须根据组件的工作电压和逆变器直流输入电压范围，同时需要考虑组件的开路电压温度系数。本系统逆变器允许最高电压为 1100V，MPPT 电压范围为 200~1000V。

根据《光伏电站设计规范》里面的计算公式：

$$N \leq \frac{V_{dcmax}}{V_{oc} \times [1 + (t - 25) \times K_V]}$$

$$\frac{V_{mpptmin}}{V_{pm} - 1 + (t - 25) \times K_V} \leq N \leq \frac{V_{mpptmax}}{V_{pm} - 1 + (t - 25) \times K_V}$$

式中：V_{dcmax}——逆变器允许最大直流输入电压（V）；

V_{mpptmin}——逆变器 MPPT 电压最小值（V）；

V_{mpptmax}——逆变器 MPPT 电压最大值（V）；

V_{oc}——光伏组件开路电压（V）；

V_{pm}——光伏组件工作电压（V）；

K_V——光伏组件开路电压温度系数；

$K'v$ ——光伏组件工作电压温度系数；

t' ——光伏组件工作条件下的极限最高温度($^{\circ}C$)，极限高温按 $41^{\circ}C$ 考虑；

t ——光伏组件工作条件下的极限最低温度($^{\circ}C$)，极限低温按 $-9.7^{\circ}C$ 考虑；

计算得出电池组件的串联数 N 的选择范围为： $N \leq 27.1, 12.9 \leq N \leq 32.1$ ；根据逆变器最佳输入电压以及电池板工作环境等因素进行修正后，最终确定单晶硅太阳能电池组件的串联数为 26。此时组件串最佳工作电压为 $U=40.9 \times 26=1063.4V$

一期每个光伏串的容量为 $P=550W_p \times 26 \text{ 块}=14300W_p$ ，

二期每个光伏串的容量为 $P=580W_p \times 26 \text{ 块}=15080W_p$ ；

一期厂区安装容量 $6.05MW_p$ ，共 10902 块组件，组成 410 个组串；二期厂区安装容量 $14.33MW_p$ ，共 24519 块组件，组成 944 个组串。

1、光伏组件支架

该项目为分布式光伏项目，对于彩钢瓦屋顶项目采用夹具固定支架的组件支架及基础设计方案。夹具由厂家按照实际彩钢板型号定制，确保安装牢固；夹具式安装不需要在屋顶上打螺栓，降低对屋面的影响，安装方便，减少施工量；支架强度出厂前进行校验。安装进行抗拔试验，单个夹具的抗拔大于 $1.5KN$ 。对于混凝土屋面采用预制配种块固定支架的形式。对于车棚通压块将组件固定在棚顶檩条上。

3、光伏子方阵布置

阵列间距设计

电站总平面布置方案按电池板方阵尺寸和相应电池板阵个数进行规划布置。根据该项目地形地貌的特点，光伏阵列的安装布置设计需遵循以下原则：

仔细考虑地形、地貌的因素，要与当地自然环境有机地结合。同时布

置要规范，并兼顾光伏电站的景观效果，在光伏阵列的设计中尽量不破坏原有的地貌。

保证东西向每一列光伏子阵列的阵面在同一个平面内，使光伏子阵列布置整齐、规范、美观，接受太阳能辐照的效果最好，土地利用更紧凑、节约。

每两排光伏子阵列之间的间距设置必须保证在太阳高度角最低的冬至日时，所有太阳能电池上仍有 6 小时以上的日照时间。

本光伏电站功率较大，需要前后排布光伏子阵列，以确定光伏子阵列间的距离或光伏子阵列与可能遮挡物的距离。

一般确定原则：冬至日当天 9:00~15:00 太阳能电池不应被遮挡。水平场地光伏阵列间距计算，该项目采用固定式支架，按照下列公式进行计算，光伏子阵列间的距离应不小于 D（如下图所示）。

$$D = L \cos \beta + L \sin \beta \frac{0.707 \tan \phi + 0.4338}{0.707 - 0.4338 \tan \phi}$$

其中：L——阵列倾斜长度（m）

D——两排阵列之间距离（m）

β ——阵列倾角($^{\circ}$)

ϕ ——当地纬度($^{\circ}$)

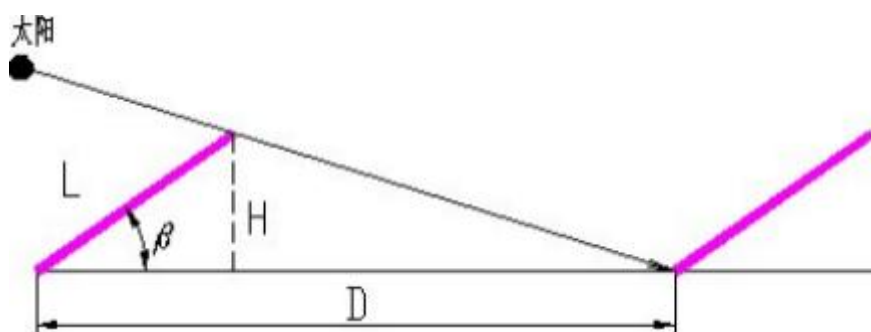


图 2.10-1 光伏阵列间距示意图

经过计算：固定式单晶硅电池子方阵，在水平面上阵列间南北间距

$D=1.739\text{m}$ ，因此该项目水平场地光伏阵列间距 D 按 1.8 米设计。

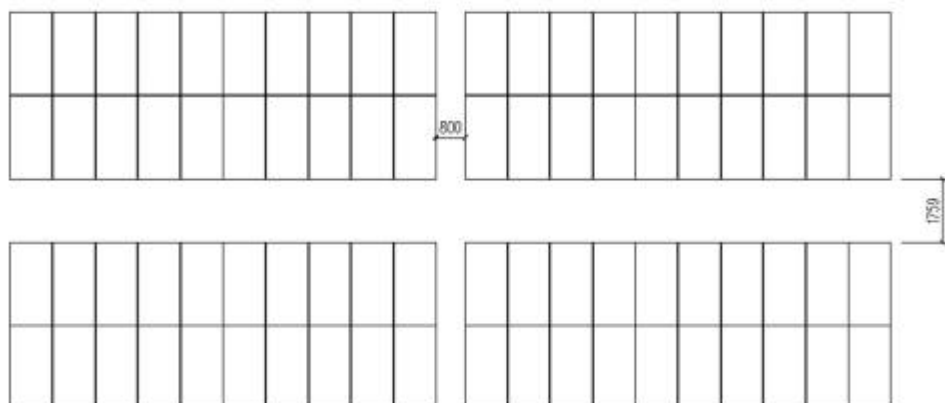


图 2.10-2 光伏阵列间距示意图

2.10.5 方阵接线方案

该项目一期厂区建设 1 座 380V 并网柜，项目采用单晶硅 550W_p 太阳能电池组件共 10902 块，每个光伏组串由 26 块光伏组件串联组成。光伏发电区采用组串式逆变器，18*300kw+1*196kw 逆变器并联后通过低压并网柜接入用户低压配电室。二期厂区建设有 3 座 380V 并网柜，项目采用单晶硅 580W_p 太阳能电池组件共 24519 块，每个光伏组串由 26 块光伏组件串联组成。光伏发电区采用组串式逆变器。35*300kw+11*196kw 逆变器并联后通过低压并网柜接入用户低压配电室。

由于该工程采用组串式并网逆变器。逆变器直接安装在屋面上，减少光伏电缆使用数量并降低电线电缆的损耗。屋面发电区的逆变器由阻燃电缆穿线槽敷设方式集中接至并网柜内。

2.10.6 建筑载荷

该项目为屋顶分布式光伏发电项目，一期厂房的屋顶为：生产车间 B、生产车间 C、仓库、生产车间 D、生产车间 E，屋顶类型全部为彩钢瓦屋面；二期厂房的屋顶为：生产车间 1、生产车间 2、综合仓库 1、综合仓库 2、生产车间 4、生产车间 5、生产车间 6、生产车间 7，屋顶类型全部为彩钢

瓦屋面。根据图纸核算建筑物的荷载。

1) 抗震设防等级：四级

2) 基本自然条件

1.基本风压： 0.45KN/m^2 ；地面粗糙类别：B类

2.基本雪压： 0.5KN/m^2

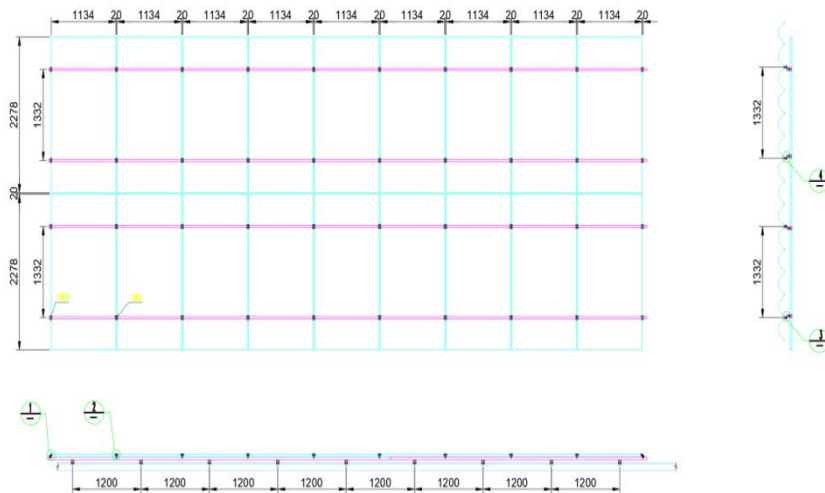
3) 原建筑结构屋面设计荷载（标准值）

屋面恒荷载： 0.20KN/m^2 或 0.5KN/m^2 ；屋面活荷载： 0.50KN/m^2 ；

4) 计算复核基本原则

该项目计算依据为：原有建筑、结构的设计图纸、太阳能光伏电池及其组件、支架等每平米总重量、现场实地测绘，按照现有相关规范规程进行的荷载复核。该项目屋顶分布式光伏电站安装为彩钢瓦屋面安装模式。

A、一期厂房的屋顶为：生产车间B、生产车间C、仓库、生产车间D、生产车间E，屋顶类型全部为彩钢瓦屋面；二期厂房的屋顶为：生产车间1、生产车间2、综合仓库1、综合仓库2、生产车间4、生产车间5、生产车间6、生产车间7屋顶类型全部为彩钢瓦屋面；彩钢瓦屋面安装如下图所示：



屋面夹具布置图

光伏组件导轨利用彩钢瓦专用夹具与彩钢瓦固定，光伏组件板利用压块与导轨固定。

彩钢瓦屋面新增光伏系统配重统计：

光伏系统载荷通过导轨与专用夹具作用于彩钢瓦屋面上，由于导轨安

装方向垂直于屋面檩条方向，间接作用到屋面檩条上方。

以上图例该区域新增的荷载如下：

1、恒荷载计算：

组件自重： $0.028*9.8/2.278/1.134=0.106\text{kN/m}^2$

支架自重： $(11*1.71*2+2)*9.8/1000/10.4/2.278=0.016\text{kN/m}^2$

彩钢瓦屋顶新增光伏系统自重（恒荷载）合计：

$0.106+0.016=0.122\text{kN/m}^2$

2、经查看彩钢瓦厂房图纸载荷说明光伏发电系统荷载设计值为 0.2kN/m^2 。

3、经计算： $0.122\text{kN/m}^2 < 0.2\text{kN/m}^2$

通过计算得出的结论是：新增光伏系统自重满足彩钢瓦屋面荷载要求。

2.10.7 辅助技术

1、积雪降雨

根据项目地区需要考虑积雪的影响。光伏组件表面为玻璃结构，且采用字节涂层，光滑度高，且组件反光率低，运行时温度上升明显，所以不易积雪。

结合气象条件及光伏组件自身特性，该项目不会出现长期积雪情况，故无需采取融雪措施。

2、抗冰雹灾害

光伏组件表面是钢化玻璃，均通过光伏组件耐冰雹冲击试验，可承受普通冰雹的撞击。

3、防风

站址区多年平均风速为 1.9m/s ，年最大风速 22.3m/s 。光伏组件迎风面积较大，该项目采用太阳光伏组件支架及基础等的抗风能力在 30m/s 风速下不损坏的材料组件。

4、组件清洗

该项目组件全部安装于彩钢瓦厂房屋面，在每栋厂房屋面设置有检修通道。由于该项目属于工业厂区，位置比较开阔，雾霾粉尘较多，布置导水排泥夹，导水排泥夹是用塑料制造的长方形自扣紧夹扣，是光伏组件导水排泥装置。可以有效的解决低角度下沿积灰问题。

组件清洗方案

导水排泥夹安装在组件下沿边框处，大约每块组件使用 1-2 块，通过高分子材料的物理性能和材料特性，下雨时，破坏积水区表面的水面张力，将下沿边框处的水和尘在水积聚的过程中及时地引导其翻越边框而流出，从源头上（在积水形成阶段）基本解决了组件下沿边框处的积水积尘问题。

2.11 电气

2.11.1 电气一次

1、系统接入方案

一期厂房装机容量约 6.05MW_p，安装于江西紫宸科技有限公司一期厂房屋面，采用 10kV 就近接入用户侧电网。高压系统光伏阵列经逆变升压至 10kV，设 1 回光伏集电线路，接入光伏 10kV 母线，交流汇集至光伏母线后以 1 回 10kV 电缆线路送出连接至用户侧 10kV 母线；一期安装光伏数量 10902 片，安装 18 个 300 千瓦逆变器 1 个 196 千瓦逆变器，，1 台 2500kva 箱变，2 台 1600kva 箱变通过 10kV 并网柜与原厂区 10KV 母线连接，实现自发自用，余电上网。

二期厂房装机容量约 14.33MW_p，安装于江西紫宸科技有限公司二期厂房屋面，采用以 10kV 就近接入用户侧电网。高压系统光伏阵列经逆变升压至 10kV，设 3 回光伏集电线路，接入光伏 10kV 母线，交流汇集至光伏母线后以 3 回 10kV 电缆线路送出连接至用户侧 10kV 母线；二期安装光伏数量 24519 片，安装 35 个 300 千瓦逆变器，11 个 196 千瓦逆变器，5 台 2500kva

可实现监测输入、输出电流的功能。

光伏并网逆变器基本参数要求如下（300KW 为例）：

a) 逆变器效率

—最高效率：>98.52%

—中国效率：>98%

—夜间功率损耗：<2W

b) 逆变器输入参数

—最大输入电压：DC1500V

—MPPT 电压范围：500-1500V

—MPPT 电路数：12

c) 逆变器交流输出参数

—额定输出电压：800V，3/PE 接线方式

—功率因数：要求可以通过通讯方式进行设定，设定范围从 0.8（超前）
~0.8（滞后）

—额定功率下总电流谐波畸变率：≤3%

—直流分量：≤0.5%In

—安装方式：固定安装于混凝土屋面上

d) 防雷能力交直流侧均装有防雷装置，具备雷击防护告警功能及故障告警功能。选用的 300kW 逆变器，并网逆变器具备输入、输出电流监测单元，可实现监测输入、输出电流的功能，并以通讯模式将电流监测信息传输至微机综合自动化监控装置。

（2）并网柜专变光伏并网接入箱箱体外壳采用防腐蚀性材料、不锈钢或纤维增强型不饱和聚脂树脂材料。

防雷、接地及过电压保护

1. 防雷

光伏并网发电系统因为太阳能光伏阵列的面积宽，而且安装在没有遮

盖物的室外，因此容易受到雷电引起的过高电压影响。所以，根据安装太阳能光伏发电系统的地区和重要性采取相应的防雷措施。

本系统防雷构成分为防直击雷、防感应雷。

1) 防直击雷设计：该项目光伏组件的金属紧固件和金属屋面可靠连接，屋面防雷采用金属屋面做接闪器，与建筑原防雷接地网连接，接地电阻不大于 4Ω 。并与地面角钢可靠连接。

2) 防感应雷设计：为防止感应雷给系统设备造成损坏，以下处安装防雷保护装置。

A、逆变器自身具有防雷保护，达到国家二级防雷标准；B、交流配电柜：

为保护逆变器不受市电引入感应雷破坏，在交流配电柜内安装防雷器，交流防雷器串接交流断路器再接到交流输出线上，同时防雷器接地端与 PE 线连接。

2. 接地

- 1) 太阳能接地系统的接地电阻小于 4 欧姆；
- 2) 所有支架、电气设备金属外壳等所有金属体均有可靠接地；
- 3) 交流部分均设有专用保护接地线（与建筑的接地系统一致）。

3. 过电压保护

为防止感应雷、浪涌等情况造成过电压而损坏配电房内的并网设备，其防雷措施主要采用防雷器来保护。太阳能电池串列经逆变器通过电缆接入交流防雷配电单元，逆变器和配电柜内都配置防雷器。

4. 电缆设施

该项目屋面阵列区内直流电缆选用阻燃电缆并通过电缆桥架敷设。

微机保护所用电缆选用屏蔽电缆，其余电缆以阻燃电缆为主，电缆布线时从上到下排列顺序为从高压到低压，从强电到弱电，由主到次，由远到近。通讯线缆采用屏蔽双绞线和光纤。

动力电缆和控制电缆采用 C 级阻燃型电缆；重要的消防系统、火灾报警系统、不停电电源、直流跳闸回路等使用的动力电缆和控制电缆采用耐火电缆。动力电缆选用多芯铜导体电缆，电缆导体截面不小于 4mm^2 。10kV 动力电缆选用交联聚乙烯绝缘电缆。低压动力电缆选用交联聚乙烯、聚氯乙烯、耐寒橡皮绝缘电缆。

所有控制电缆均采用 ZC-KVVP 型号电缆或同等效应电缆。

电缆采用电缆穿管和直埋敷设。

1)10kV 电缆选型

采用的 ZC-YJV22-8.7/15 电缆。

2)1.0kV 或 1.8/3.0kV 选型

光伏组串至组串式逆变器电缆采用 DC1500V 光伏专用电缆，电缆截面采用 PV1-F- $1 \times 4\text{mm}^2$ ；300kW 组串式逆变器出线电缆采用 ZC-YJV22-0.6/1.0 $3 \times 120\text{mm}^2$ 。

3)控制电缆选型

该项目控制电缆采用 ZC-KVVP-4*1.5、ZC-KVVP-4*2.5，电流回路采用 ZC-KVVP-4*4。

2.11.2 电气二次

1、光伏发电系统监控

光伏发电区监控方案如下：

(1) 光伏发电区包括以下几个部分：光伏阵列、逆变器、并网柜。

(2) 光伏发电区的监控配置如下：

a) 光伏发电系统中光伏组件不单独设监控装置，而是通过逆变器对光伏组件串的实时数据进行测量和采集。

b) 组串式逆变器和并网柜均设有监控装置，对监控信号进行分析处理、故障诊断和报警并及时发现设备自身存在的问题。

c) 能够通过数据采集网关机将电量信息、电力信息、逆变器的工作状态和开关的状态等生产数据。

(3) 光伏发电系统的监控功能如下：

a) 逆变器的监控功能

①逆变器的运行状态、故障类型、实时功率、电能累加等参数。

②逆变器的保护和检测装置由厂家进行配置，如：低电压穿越、孤岛保护、温升保护、过负荷保护、电网故障保护和传感器故障信号等。保护装置动作后跳逆变器出口断路器，并发出信号。

③可查看每台逆变器的运行参数，主要包括：直流电压、直流电流、直流功率、交流电压、交流电流、逆变器机内温度、时钟、频率、功率因数、当前发电功率、日发电量、累计发电量、累计 CO₂ 减排量、每天发电功率曲线图。

④监控逆变器的运行状态，可查看故障原因及故障时间，监控的故障信息包括以下内容：电网电压过高、电网电压过低、电网频率过高、电网频率过低、直流电压过高、直流电压过低、逆变器过载、逆变器过热、逆变器短路、散热器过热、逆变器孤岛、DSP 故障、通讯失败。

视频监控方案如下：

该项目设置一套视频监控系统。视频监控系统主要对全站主要电气设备、关键设备安装地点以及周围环境进行全天候的图像监视。视频监控摄像头设置在屋面和变压器、一次仓附近，视频监控为球机，可视范围半径为 100 米以内。该项目设单独的视屏监控主机，能实现在移动端 APP 监控功能。

2、继电保护及安全自动装置

1) 所有保护均选用微机保护装置。

2) 保护装置出口一律采用继电保护无源接点的方式。

3) 继电保护和安全装置满足可靠性、选择性、灵敏性和速动性的要求。

3、继电保护及安全自动装置配置

（1）箱式变电站保护

该项目箱式变电站采用高压负荷开关加熔断器，低压侧为断路器，当变压器过载或相间短路时，由熔断器实现开断短路电流功能；低压侧断路器可实现故障跳闸功能。箱变配置箱变测控装置，箱变本体非电量保护要求跳两侧。

（2）并网逆变器保护

并网逆变器为制造厂成套供货设备，具有低电压穿越能力及孤岛效应保护、直流过电压/过流保护、极性反接保护、短路保护、接地保护（具有故障检测功能）、交流欠压/过压保护、过载保护、过热保护、过频/欠频保护、三相不平衡保护及报警、相位保护以及对地电阻监测和报警功能。

（3）高压设备保护

高压进线柜及出线柜均配置了真空断路器，在高压柜就地安装方向过流保护装置，在出线柜配置一套频率电压紧急控制装置，以便保护高压设备及线路。

4、防孤岛保护

该电站配置有独立防孤岛保护装置，当外网断电时，光伏电站自动检测并断开并网点，保证电站处于停止发电状态。

5、电能计量系统

计量并网电能表设在每个并网点，关口计量电能表设在产权分界点。计费关口点按单表设计，电能表精度要求不低于 0.2S 级，并且要求有关电流互感器的精度需达到 0.2S 级。电能表采用静止式多功能电能表，具备双向有功和四象限无功计量功能、事件记录功能，具备电流、电压、电量等信息采集和三相电流不平衡监测功能，配有标准通信接口，具备本地通信和通过电能信息采集终端远程通信的功能。计量表采集信息根据需要分别接入电网管理部门和光伏发电管理部门的电能信息采集系统，作为电能量

计量和电价补贴依据。

6、电能质量监测装置

太阳能光伏发电系统通过光伏组件将太阳能转化为直流电能，再通过并网型逆变器将直流电能转化为与电网同频率、同相位的正弦波电流，并入电网，再将直流电能经逆变转换为交流电能的过程中，可能会产生大量谐波及直流分量。

根据《光伏电站接入电网技术规定》（Q/GDW1617-2015）以及《江西省电力公司电能质量管理规定》的要求，在光伏电站侧装设满足 IEC61000-4-30-2003 根据接入方案及批复要求该项目不配置电能质量监测装置。

7、低电压穿越

光伏发电区具备一定的低电压耐受能力。当电力系统事故或扰动引起光伏发电区并网点的电压跌落时，在一定的电压跌落范围和时间间隔内，光伏发电区能够保证不脱网连续运行。具体要求如下：

（1）光伏电站的并网点电压跌至 0 时，光伏电站应不脱网连续运行 0.15s；

（2）光伏电站并网点电压跌至曲线 1 以下时，光伏电站可以从电网切除；

现阶段光伏发电区的低电压穿越功能由并网逆变器实现，该项目所选逆变器均具有低电压穿越保护功能。

8、电能质量分析

1.电压偏差：由于太阳能光伏系统的间歇性和不确定性，光伏电站输出电压会产生偏差。应对措施：

- （1）波动性太大光伏系统不启动；
- （2）并网设计中考虑电压异常保护；
- （3）10kV 接入，电力系统异常的耐受能力较好。

2.频率偏差：由于太阳能光伏发电具有一定的随机性，光伏电站输出频率会产生偏差。

应对措施：（1）并网设计中考虑频率异常保护；（2）电力系统应对频率异常的耐受能力较好。

3.谐波&波形畸变：由于电力电子转换接入设备（逆变器），所以会产生谐波&波形畸变。

应对措施：（1）逆变器本身具有滤波功能，输出谐波在规定范围内；（2）国内主流的逆变器厂家，谐波畸变率 3%以内。

4.功率因数：由于光伏电站装设容量有限，且逆变器（可调-0.9~+0.9）输出电能无功分量较小，原有电力系统即可就地平衡。

5.闪变、直流分量注入及电压不平衡度均由相应二次保护设备监测、控制，使其在规定范围内。

综上所述，光伏电站电能质量由电力设备本身及相应的二次保护设备保证，使其符合国家电网相关规定。

9、直流及 UPS 电源系统

（1）蓄电池及充电装置

直流电源系统电压采用 220V，配置两套阀控式密封免维护铅酸蓄电池组，蓄电池容量为 30Ah，不设端电池。蓄电池组屏布置于预制舱内。采用二套充电\浮充电兼用的高频开关电源作为蓄电池组的充电电源，充电电源模块按 N+1 备用。220V 直流电源系统采用单母线分段接线，直流网络采用辐射状供电方式。直流屏上装有直流绝缘监测仪，可对运行中的直流系统绝缘进行实时监测。

（2）UPS 系统

UPS 的直流电源来自 220V 直流母线，交流电源则来自交流站用电系统。UPS 电源采用双机分列运行方式。负荷供电采用辐射方式。

2.12 土建

该工程为屋面光伏电站，其主要土建工程为组件支架（含 BIPV 支架）、混凝土基础、组串式逆变器、室外箱式变压器基础、室外预制舱基础等。支架基础、室外箱式变压器基础、室外预制舱基础采用混凝土配重块形式。该工程所有电缆均采用桥架敷设，一起厂区生产车间 B、生产车间 C、仓库、生产车间 D、生产车间 E 电缆由屋顶桥架敷设沿该栋建筑物外墙到达地面穿入基地内原有电缆管道到达并网点；生产车间 1、生产车间 1、综合仓库 1、综合仓库 2、生产车间 7、生产车间 6、生产车间 5、生产车间 4 电缆由屋顶桥架敷设沿该栋建筑物外墙到达地面穿入基地内原有电缆管道到达并网点。

2.13 消防

根据《建筑灭火器配置设计规范》及《电力设备典型消防规程》的规定，该工程灭火器配置场所危险等级为中危险级，局部为严重危险级，可能的火灾种类为 A 类，E 类火灾，开关站均采用干粉灭火器。

该光伏电站不设专职消防队，站内运营管理人员兼职消防人员，初期火灾由站内运营管理人员自行组织灭火，同时通知当地公安消防队支援共同扑灭火灾。电缆从室外进入室内的入口处，电缆沟内的电缆进入并网柜，采取了防止电缆火灾蔓延的阻燃及分隔措施。具体措施是：

（1）选用交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套电力电缆，最小截面满足负荷电流和短路热稳定的要求；控制电缆选用阻燃电缆。

（2）电力电缆与控制电缆分层敷设，各层之间用防火隔板分隔，隔板的耐火极限不低于 0.75h。

（3）所有电缆穿越的孔洞，均采用软质耐火材料封堵，孔洞两端 2m 以内的电缆均喷涂防火涂料保护。

（4）光伏开关站内设置有应急逃生通道。

1、消防给水

根据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）的相关规定，该站区建筑物为新建光伏开关站，其火灾危险性类别为丁类，耐火等级均为二级，且可燃物较少，不设置消防给水。

2、移动式灭火器

根据《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）及《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）的相关规定，该项目各构筑物内配置干粉灭火器。

每组箱变处各配置 2 具手提式二氧化碳灭火器，每个预制舱处配置 4 具手提式二氧化碳灭火器，共 36 具。

2.14 通信

江西奉宇光伏发电有限公司新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目，利用江西紫宸科技有限公司厂房屋面建造，一期厂房装机容量约 6.05MW_p，安装于江西紫宸科技有限公司一期厂房屋面，采用 10kV 就近接入用户侧电网；二期厂房装机容量约 14.33MW_p，安装于江西紫宸科技有限公司二期厂房屋面，采用 10kV 就近接入用户侧电网。总装机容量为 20.38MW_p。采用自发自用余电上网方式，其 10KV 线路发电信息需送宜春地调。

系统通信主要为继电保护信息、远传信息、计量信息等提供传输通道，并为上级主管部门对光伏电站生产调度提供电话通道。项目配置 2 套 SDH 光传输设备、2 套 PCM 复接设备，可满足各种信息传输要求。配置有 1 部公网电话，作为应急通信使用。

2.15 工程投资

该项目为响应国家能源建设号召，加快国内光伏发电规模化应用，建设江西紫宸科技有限公司一期厂区 6.05MW_p 屋顶分布式光伏项目、江西紫

宸科技有限公司二期厂区 14.33MWp 屋顶分布式光伏项目。该工程属于新建光伏电站，包括太阳能光伏发电系统及相应的配套设施。

该项目总投资 8351.12 万元。其中安全设施投资约 456 万元

序号	名称	费用（万元）	备注
1	防腐、防漏设施	38.1	地面、楼面、钢结构、踢脚线，水池等
2	安全附件	32.3	含阀门、温度计等
3	保温材料	35.0	
4	通风、空气调节、事故风机等措施	33.3	
5	应急供电设备设施	37.5	
6	灭火器	37.3	
7	火灾报警系统	37.2	
8	应急照明及防雷接地	69.0	
9	安全警示标识	32.3	
10	安全培训费用、安全检测设施费用	49	
11	劳动安全卫生评价费	49	
12	个人防护用品（按年计提）	6	防护服、安全帽、防护手套、劳保鞋等
	合计	456	占总投资的 5.46%

2.16 重大设计变更

该项目未进行重大设计变更。

2.17 工程开工建设及运行情况

该光伏发电项目于一期于 2024 年 5 月开工建设；二期于 2024 年 5 月开工建设。目前各项生产指标基本达到设计要求，该项目 2024 年 7 月开始试运行，在试运行前对系统的设备、管线及相关安全设施，均按照国家有关标准、规范的要求，进行了仔细检查确认，保证设备、管线及安全设施等的安全状况符合试运行要求。

目前，该项目一期厂区试运行已结束已正式投入使用，二期厂区处于试运行阶段。试运行期间，设备、设施运转一切正常、良好，未出现因设备故障而造成停产的事故。

2.18 安全综合分析结论、消防专项验收结论、防雷专项验收结论

2.18.1 安全综合分析结论

安全综合分析结论如下：

江西奉宇光伏发电有限公司新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目符合国家现行有关安全生产法律、法规及标准规范的要求，该建设项目在采取本报告及初步设计提出的安全技术和措施后，具备安全条件，项目的风险程度可以接受。

2.18.2 消防专项验收结论

根据企业提供的资料，江西紫宸科技有限公司一期厂房和江西紫宸科技有限公司二期厂房均完成了消防验收备案。

2.18.3 防雷专项验收结论

江西紫宸科技有限公司一期厂区的生产车间 B、生产车间 C、生产车间 D、生产车间 E、仓库进行防雷检测，检测结果为合格，防雷检测报告编号为：1152022005 雷检字[2024]JXXJ00151。

江西紫宸科技有限公司二期厂区的生产车间 1、生产车间 2、生产车间 5、生产车间 6、生产车间 7、综合仓库 1、综合仓库 2、生产辅助车间进行防雷检测，检测结果为合格，1152022005 雷检字[2024]JXXJ00152。

新余矿业江西紫宸科技有限公司一期和二期厂区委托湖南航天天麓新材料检测有限责任公司对屋顶光伏电站进行检测，检测项目包含：组件 EL 测试、光伏电站能效比 PR、逆变器效率测试、接地连续性测试、组件 IV 测试，接地电阻不大于 4Ω 。

2.19 建设单位安全生产管理及劳动定员

2.19.1 安全生产管理机构和安全生产管理人员

公司实行总经理负责制，该公司配置兼职安全管理人员 1 名，成立了

安全生产领导小组，在企业负责人和安全生产领导小组的直接领导下对项目现场安全生产进行管理。建立领导干部现场带班制度，带班领导负责指挥各屋顶光伏方阵重大异常生产情况和突发事件的应急处置，抽查各项制度的执行情况，保障企业的连续安全生产。班组建立由管理人员参加的班组值班制度。

2.19.2 管理制度、岗位责任制、操作规程

企业已建立了安全生产管理制度，主要包括有：安全目标管理制度、安全生产责任制、班组岗位达标制度、安全生产费用提取与使用管理制度、文件和档案管理制度、安全风险分级管控制度、安全教育培训管理制度、建设项目安全设施“三同时”管理制度、安全检查制度、事故隐患排查治理制度、生产设备设施验收管理制度、危险物品及重大危险源管理、生产设备设施报废管理制度、施工和检（维）修安全管理制度、作业安全管理制度、相关方及外用工（单位）管理制度、职业健康管理制度、劳动防护用品（具）和保健品管理制度、事故管理制度、安全绩效评定管理制度、消防安全管理制度等。

企业已建立了全员安全生产责任制，主要包括有：主要负责人安全生产责任制、分管负责人安全生产责任制、巡检岗位安全生产责任制、电工安全生产责任制、安全生产管理人员安全生产责任制、职能科室负责人安全生产责任制、各岗位员工安全生产责任制等。

企业已建立了设备设施安全操作规程，主要包括有：汇流柜安全操作规程、逆变器安全操作规程、并网柜安全操作规程等。

2.19.3 安全教育培训

企业制定了安全教育培训管理制度，根据培训需求制定了教育培训计划，按计划组织从业人员开展相关培训。对新员工进行三级培训，对外来人员进行入厂安全教育，对特种作业人员组织取证、换证培训，对主要负

责人、安全管理人员组织安全管理资格证取证、复审、换证培训等。

主要负责人及安全管理人员已取得安全管理资格证。该项目涉及到的特种作业人员主要为电工，特种作业人员均已取得有效操作资格证书，企业三项岗位人员情况见下表。

表 2.7-1 安全管理人员、特种作业人员台账

序号	姓名	资格证名称	发证机关	取证时间	有效期
1	贺卫国	主要负责人	江西安健注册安全工程师事务所有 限公司	2024.7.31	--
2	陈桃勇	安全管理人员	江西安健注册安全工程师事务所有 限公司	2024.7.31	--
3	李贤文	高压电工	湖南省应急管理厅	2020.11.09	2026.11.08
4	余水林	高压电工	上饶市应急管理厅	2020.10.29	2026.10.28
5	邱云飞	低压电工	上饶市应急管理厅	2020.10.29	2026.10.28
6	刘军	低压电工	湖南省应急管理厅	2021.4.10	2027.4.09
7	胡春龙	焊接与热切割作业	黄石市应急管理厅	2022.7.11	2028.7.10
8	林祥青	焊接与热切割作业	江西省应急管理厅	2023.08.05	2029.08.04

2.19.4 应急救援

公司建立了生产安全事故应急救援体系，成立了相应的组织机构，对应急救援人员进行了分工，并明确了职责，针对该企业的实际情况和国家有关安全法律法规的要求，进行了应急策划和应急准备，配备了应急救援器材，已编制生产事故应急救援综合应急预案，暂未报送属地应急管理部门备案。

2.19.5 安全三同时及施工、监理

该企业 2023 年 11 月编制了《江西奉宇光伏发电有限公司新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目安全综合分析》，2024 年 5 月委托中裕工程集团有限公司编制了《江西奉宇光伏发电有限公司新

余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目安全设施设计》，2024年8月委托湖南德立安全环保科技有限公司（我司）进行安全验收评价。

安全设施设计委托中裕工程集团有限公司承担，该设计单位的资质为：电力行业乙级资质。

承建单位为中鉴兴华工程技术有限公司，成立于2017年02月13日，取得了建筑施工安全许可证，资质等级为：电力工程施工总承包叁级；输变电工程专业承包叁级。证书编号为：D143099560，证书有效期至2022年4月12日。根据《四川省住房和城乡建设厅关于延长建设工程企业资质有效期的通知》（川建审发(2023)41号）资质证书有效期与2024年12月31日前期满的，统一延期至2024年12月31日，故该电力工程施工总承包叁级；输变电工程专业承包叁级在有效期内。

监理单位为江西同济建设项目管理股份有限公司，成立于2002年11月26日，资质等级为：工程监理综合资质，有效期为2028年12月22日。

2.20 主要安全设施一览表

序号	安全设施名称	安装部位及设置情况	安装数量	备注
一	预防事故设施			
1	检测、报警设施			
	视频监控	光伏区	1套	显示器至于控制室
2	设备安全防护设施			
	电器过载保护设施	厂区车间配电设备、设施等	若干	由设备厂家成套提供
4	作业场所防护设施			
	防静电	电气设备设施等采用防静电接地	若干	总等电位箱3个
	防雷	建构筑物	若干	
	防晒	屋面等	若干	

江西奉宇光伏发电有限公司新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目
安全验收评价报告（备案稿）

序号	安全设施名称	安装部位及设置情况	安装数量	备注
	防腐	公共设备及管道、电气仪表设施、管道等	若干	
	防滑	光伏区操作平台	若干	
5	安全警示标志			
	指示、警示作业	全厂生产场所	若干	
	风向	厂区最高处设置风向标	1套	
二	控制事故设施			
1	紧急处理设施			
	紧急备用电源	由至少两个光伏发电单元同时供电	设置1套	
三	减少与消除事故影响设施			
1	防止火灾蔓延设施			
	防火材料涂层	钢构均涂刷了防火涂料	若干	
3	紧急个体处置设施			
	应急照明	各重点危险生产场所均设置应急照明、厂区办公楼	若干	
4	应急救援设施			
	堵漏、工程抢险装备	生产场所设置堵漏抢险工具	若干	
	受伤人员医疗抢救装备	生产场所及安全科设置了急救包，配备一定数量的急救药品	若干	

第三章 主要危险、有害因素及重大危险源辨识与分析

危险因素是指对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素。有害因素是指能影响人的身体健康，导致疾病，或对物造成慢性损害的因素。根据《生产过程危险和有害因素的分类和代码》（GB/T13816-2022）的规定，将生产过程中的危险有害因素分为四类，即：人的因素、物的因素、环境因素和管理因素。参照《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986），综合考虑引起事故先发的诱导性原因、致害物、伤害方式等，将事故类别分为20类，即：物体打击、车辆伤害、机械伤害、起重伤害、触电、淹溺、灼烫、火灾、高处坠落、坍塌、冒顶片帮、透水、放炮、火药爆炸、瓦斯爆炸、锅炉爆炸、容器爆炸、其它爆炸、中毒和窒息及其它伤害。

3.1 辨识与分析危险、有害因素的依据

按照 GB/T13861-2022《生产过程危险和有害因素分类与代码》，危险、有害是指能对人造成伤亡或阻碍人的躯体健康甚至导致疾病的因素。

主要包括四个方面的内容：人的因素、物的因素、环境的因素、管理因素。

本章危险、有害因素的分析与辨识主要从物质固有特性、生产过程及生产设备、辅助工程、公用工程、自然环境条件等方面，对该项目生产过程中可能存在的危险有害因素及可能产生的后果进行分析和辨识。

3.2 站址选择及总平面布置危险、有害因素辨识与分析

3.2.1 站址选择危险、有害因素辨识与分析

该项目站址为江西紫宸科技有限公司一期、二期厂区，无学校、医院等人员密集性场所。站址区域不属于自然保护区、风景名胜区等需要专门保护的地点，未见文物古迹、古墓，不阻碍军事设施，不涉及林业资源及自然保护区，无重要矿产压覆。

该项目集电线路、光伏发电电池、逆变器短路时，可能造成所在建筑物火灾事故，江西紫宸科技有限公司一期、二期厂区各建（构）筑物火灾也会给光伏电站带来破坏。

3.2.2 总平面布置危险、有害因素辨识与分析

该项目建设于江西紫宸科技有限公司一期、二期厂区屋顶，在强风时若固定件连接不牢固可能会造成光伏阵列倒塌、光伏阵列从屋顶坠落造成物体打击、线路中断或设备外壳带电等危险事故的发生。光伏阵列超过屋面载重负荷可能造成坍塌。该园区建设经过“三同时”技术论证建设，各建构筑物布置符合相关法律法规要求。

3.3 自然灾害危险、有害因素辨识与分析

1、气象灾害

（1）强风

该项目所在地最大风速 22.3m/s。突发性强风对地面建构筑物威胁较大，会造成光伏阵列倒塌、光伏阵列从屋顶坠落造成物体打击、线路中断或设备外壳带电等危险事故的发生。

若光伏方阵风荷载设计不合理、基础施工质量达不到设计要求、各段连接螺栓松动、构架制造材料不满足要求、运行人员未按当天的天气预报做出事故预想和计策、巡回检查不及时，遇强风或超标准风速突击时，容易发生设备倾倒、垮塌，从而损害和碰撞现场作业人员或电力设备，酿成重大事故。

（2）雷击

对该项目危害较为严峻的是雷，雷电对光伏发电系统、集电线路、监控系统的危害主要包括直截了当雷击、感应雷击、雷电波入侵。直击雷直截了当向光伏电站的电气设备或建筑物放电，过电压会使电气设备的绝缘遭到击穿破坏而造成火灾。感应雷击是在雷云临近光伏电站上空时，光伏电站建筑物和邻近地面上将感应产生大量的电荷。如果建（构）筑物如综

合楼、各厂房的接地装置不良或损坏，就会与大地间形成电位差，当感应雷过电压足够大时，就会引起建筑物内部、电气设备的电线、金属管道、其他设备设施放电而造成火灾。而雷击放电的高温电弧、二次放电，可直截了当对人体放电，雷电流产生的接触或跨步电压可直截了当使人触电。

（3）静电

该项目发电过程中可能产生静电，静电能量不大，但其电压积蓄足够高后容易放电，静电能够引起电子元件误动作、干扰监控系统、中控系统故障等，造成电气设备损坏或数据丢失等。

（4）积雪

该项目所在地冬季有雪，如遇大雪天气，积雪将太阳能电池板覆盖，将阻碍系统正常运行。如遇暴风雪天气，光伏阵列积雪过厚，还可能将太阳能电池支架压垮，造成设备损坏，且光伏阵列积雪过厚可能使得其超过屋面载重负荷极限，造成坍塌事故。

（5）高温

在夏季高温季节，由于室外环境温度高，室内热量更不易挥发。若劳动组织不合理、未做好防暑降温工作，操作人员会发生中暑。

该项目所在区域冬天气温较低，低温作业人员受低温影响，作业失误率上升等。检修人员冬季室外作业具有发生低温冻伤的可能。

（6）冰灾

2008年初的冰灾造成建设地建筑物面最大载荷达到 0.80kN/m^2 。为此，建议提高轻型屋面等建筑物的设计载荷标准，当再次发生大规模冰雪类灾害，若建筑物屋面设计载荷不能达到要求时，将造成建筑物屋面的跨塌，引起人员的伤亡和财产损失。

2、水文灾害

该项目建设于江西紫宸科技有限公司一期、二期厂区屋顶，基本不受洪水危害。

3、地质灾害

经现场踏勘，该项目建设范畴及周边不存在滑坡、倒塌及泥石流等不良地质作用，该项目建设可不考虑不良地质作用的影响。

4、地震

该项目若未按要求设防，若发生地震，不仅可以直接造成建筑物、工程设施的破坏和人员的伤亡，而且往往引发一系列次生灾害和衍生灾害，造成更大的破坏。如由地震灾害诱发的火灾、水灾等。

3.4 主要建（构）筑物危险、有害因素辨识与分析

1、江西紫宸科技有限公司一期、二期厂区各标准厂房等室内作业场所环境不良、室内地面滑，室内作业场所狭窄，室内作业场所杂乱，室内地面不平，通往屋顶检维修楼梯缺陷，安全通道缺陷都是危险有害因素；

2、光伏开关站在夏季可能产生高温，影响设备和操作人员的安全和躯体健康；

3、建（构）筑物外的危险、有害因素主要为：恶劣气候与环境，大风可能导致建（构）筑物的损坏；雷电可导致导致建（构）筑物的损坏、火灾；冰雹、暴雨雪、洪水等危险有害因素；

4、作业场地和检维修通道湿滑，作业场地不平，作业场地安全通道缺陷，作业场地安全出口缺陷等作业环境的危险有害因素；

3.5 主要设备设施危险、有害因素辨识与分析

1、逆变器

（1）若逆变器选购时质量只是关，运行过程中将导致逆变器损坏。

（2）逆变器主要元件绝缘栅双极型晶体管若失效，将导致逆变器损坏，其失效缘故如下。

1）若器件连续短路，大电流产生的功耗将引起温升，由于芯片的热容量小，其温度迅速上升，若芯片温度超过硅本征温度，器件将失去阻断能力，栅极操纵就无法保护，从而导致绝缘栅双极型晶体管失效。

2）绝缘栅双极型晶体管为PNPN4层结构，因体内存在一个寄生晶闸管，当集电极电流增大到一定程度时，则能使寄生晶闸管导通，门极失去

操纵作用，形成自锁现象，这也是静态擎住效应。发生擎住效应后，集电极电流增大，产生过高功耗，导致器件失效。

3) 瞬态过电流绝缘栅双极型晶体管在运行过程中所承担的大幅值过电流除短路、直通等故障外，还有续流二极管的反向复原电流、缓冲电容器的放电电流及噪声干扰造成的尖峰电流。若不采取措施，瞬态过电流将增加 IGBT 的负担，可能会导致绝缘栅双极型晶体管失效。

4) 过电压造成集电极发射极击穿或造成栅极发射极击穿。

(3) 逆变器由于功率较大，发热亦较大。若逆变器散热设备损坏或安装不当，内部热量不能及时散出，轻则阻碍元器件寿命，重则有产生火灾的危险。

(4) 逆变器外壳若未按要求接地，静电可能导致巡检和检修人员触电。

(5) 逆变器因负载故障及外界干扰等缘故而引起的供电系统过电流或短路，可能引起火灾事故。

2、光伏并网柜

(1) 光伏并网柜接地端与防雷接地线未进行可靠连接、接地电阻值不满足要求，导致防雷失败，引起事故；

(2) 在阳光下安装接线时，未遮住太阳能光伏电池板，更换熔断器熔芯、检测或保护本设备时未采取一定的防护措施可能导致光伏电池的高电压电击伤人或损坏其它设备；

(3) 并网柜接地不符合规定，导致触电事故。

3、集电线路

(1) 光伏电站场地开阔，占地面积大，交流直流电缆、操纵电缆在整个光伏方阵之间穿插布置，操纵电缆产生的电磁感应可能对操纵电缆产生一定的信号干扰；

(2) 电缆裸露在户外，若没有相应的屏蔽措施，容易遭受直击雷和成为雷电感应的耦合通道；

(3) 集电线路直流电缆为架桥铺设（部分穿管），交流电缆为埋地铺

设，电缆制造时若存在隐患，电缆运行中经常过负荷、过热等缘故使电缆绝缘老化，绝缘过热，绝缘强度降低引起电缆之间击穿短路；

（4）过电压使电缆击穿短路起火；

（5）安装时电缆的曲率半径过小，致使绝缘损坏；

（6）由于电缆的之间距离小，主要靠绝缘材料绝缘。酸、碱、盐、水及其他腐蚀性气体或液体都能够使其绝缘强度降低，绝缘层击穿产生电弧，引起绝缘层着火，此类事故约占电缆事故总数的 70%左右；

（7）检修电焊渣火花落入架桥内，易使电缆着火；

（8）电缆芯正常工作温度为 50—80℃，在事故情形下，缆芯最高温度可达 115—250℃。中间接头的温度更高。在如此高的温度下，绝缘材料逐步老化，主要容易发生绝缘击穿事故；

（9）接头容易氧化而引起发热，甚至闪弧引燃电缆；

（10）鼠、小动物等啮齿类动物咬坏电缆，引起电缆短路、火灾；

（11）对电缆未采取隔离防火、阻燃措施；检修、施工、运行未严格遵守操作规程引起事故；

（12）电缆头施工工艺不良导致电缆头爆炸或电缆头接地短路；

（13）架桥固定件等设备腐蚀，强度下降，导致坍塌、断线事故；

（14）线路跨过园区道路、车辆通行的道路极易引起误碰线事故；

4、电气系统

（1）继电保护装置是保证电气设备系统安全稳固运行的重要装置，在运行中发生误动或拒动；

（2）继电保护装置存在设计不合理、制造质量缺陷、定值不准确、调试不规范、重要保护未投用；

（3）户外端子箱进水、受潮造成端子短路、接地故障引起继电保护故障；

（4）检修工艺不良，操作机构调整不当、部件失灵，合闸接触不良，断路器失灵，操作部件卡涩，跳（合）闸线圈烧毁等，引起拒分或误动；

（5）电气开关连接部分发热、闪弧，引起弧光接地过电压，使其相间、对地短路，甚至造成火灾；

（6）操作电源故障，操作电源电压降低，熔断器熔断，辅助接点接触不良，造成断路器故障时拒动；

（7）电气开关内部绝缘强度降低引起短路事故，如 SF6 气体含水量超标，真空开关灭弧室真空度下降；

（8）真空开关及开关柜误操作加之五防功能不良，引起事故；

（9）开关之间灭弧室真空度下降、封闭不严，切弧时爆炸；

（10）断路器切断容量不够，修理不当，造成断路部分、合闸速度特性不符合有关技术要求，操作电源电压降低，熔断器熔断，辅助接点接触不良，引起断路器故障时拒动，在故障时便不能切断电弧；

（11）直流回路短路、两点接地，蓄电池损坏或容量降低，充电装置纹波系数、稳压稳流精度不符合标准要求，直流系统熔断器及直流空气开关配置不合理，熔断器质量不良等均可能导致熔断器、继电保护误动或拒动；

（12）如果接地装置热容量设计不能满足电网运行的要求，或接地网施工质量不符合要求，或接地装置局部腐蚀严重，导致接地网稳固能力下降，造成电气设备失去接地运行，引发火灾、触电事故；

（13）电缆遇外来火源或电缆短路，容易引起电缆火灾。

5、过电压保护和接地装置

（1）若光伏电站设备及建筑物没有可靠的避雷装置或接地不良，或接地电阻不符合要求等，容易发生雷击损害事故；

（2）光伏电站运行期间未按规定做避雷器的试验或试验项目不全，有些缺陷未能通过试验及时发现和处理，导致发电设备雷电损坏事故；

（3）若避雷针距离道路、设备设施较近，在雷雨天气情形下，人员进入该道路等，跨步电压可能造成人员伤亡事故；

（4）接地线设计不符合要求，如截面过小等不能满足热稳固和均压要

求，容易发生触电事故；

（5）接地线连接不符合要求，采纳焊接的接地线，其搭接长度不够、焊接质量低劣时，接地线电阻过大，不利于保护人身安全，易发生触电事故；

（6）接地线材质不符合要求，机械强度不够，导致受损坏或腐蚀，起不到应有保护作用。

3.6 生产过程中的危险、有害因素辨识与分析

3.6.1 触电

该项目采用电压等级多，电压高，有光伏发电系统、逆变系统、控制系统、电气保护系统等，电气设备及其系统较为复杂，存在漏电、触电等潜在危险性，在电气运行、操作、维护、检修中存在较多不安全因素。

1、在进行电气运行和维护检修作业(包括外委人员的维修)时，若存在如下危险有害因素，可能会造成触电事故。

(1)违章作业

雷雨天气检查、巡视并在输电线路下停留；不认真执行“两票三制”制度等。维修、维护未挂接地线进行作业感应电导致触电。未按规定正确使用电工安全工器具（绝缘用具、绝缘垫、遮拦、警示牌等）；带负荷拉刀闸；误操作引起短路。

(2)监护失误

电气维修操作无监护或监护不力意外触及带电体。

(3)制度不完善

制度不完善，管理不到位，强制检测用具（验电笔、绝缘杆、绝缘靴等）未定期进行检验或检验不合格而投入使用。对外委作业人员未进行安全培训或制定相关的安全管理制度导致事故发生。作业人员无证上岗。

(4)标志缺陷

配电室、变压器、逆变器、集电线路等电气设备的场所、部位若没有按规定设置安全警示标志，或标志不清晰、不规范、标志选用不当等，均可能会引发触电事故。

2、光伏发电系统可能遭受雷击，导致设备损坏甚至人员伤害。

3、光伏发电系统中的电弧光可能对操作人员的眼睛和皮肤造成伤害。

4、光伏发电系统产生的直流电压具有较高的电击风险，一旦人体接触到带电部分，可能导致严重伤害甚至死亡。

小结：造成触电事故的危险、有害因素主要为：违章作业、监护失误、制度不完善、标志缺陷等。

3.6.2 火灾

该项目发生火灾事故的主要原因如下：

（1）电气火灾

该项目生产过程中使用大量的电气设备，可能引发电气火灾。该项目可能发生电气火灾的具体原因如下：

1) 电气设备接触不良，当工作电流通过时，在接触电阻上产生较大的热量，使连接处温度升高，高温又使氧化进一步加剧，使接触电阻进一步加大，形成恶性循环，产生很高的温度，使附近的绝缘软化造成短路而引发火灾，也可能直接烤燃附近的可燃物而引发火灾。

2) 电气设备过载、短路时会产生过电流，过电流产生的热效应可能造成电气火灾。

3) 电力系统在运行的过程中，可能因故障原因而导致工频电压升高，用电设备的发热与电压的二次方成正比时可引发火灾。具体的原因有：中心点位移、变压器高压侧发生接地故障、不稳定的短路或接地故障、电气设备误操作、设计选型或施工安装错误等。

4) 生产系统辅助使用的电缆、电线及接线盒质量不好，绝缘过度老化，

也可引起电气火灾。

- 5) 雷电放电、反击、感应过电压都可能引发火灾。
- 6) 静电积聚释放的电火花遇可燃物可引起火灾。
- 7) 光伏发电系统中的直流电缆和接线盒如果安装不当，可能引发火灾。

（2）逆变器火灾

1) 由于螺栓松动、焊接不牢、分接开关接点损坏等引起的接触不良，都会产生局部高温或电弧而引起火灾。

2) 逆变器内部短路、接地故障，附近的电缆着火，逆变器外部短路、放电引起着火、爆炸等突发事件可能引起逆变器火灾事故。

3) 逆变器的电流，大多由架空线引入，容易遭至雷击产生的过电压侵袭，击穿逆变器的绝缘而发生火灾。

4) 磁路的铁芯起火。由于硅钢片之间的绝缘损坏，或者夹紧铁芯的螺栓套管损坏使变压器急剧升温而破坏绝缘引发火灾。

（3）电缆火灾

设计、制造失误。设计计算失误或制造时存在隐患，导致电缆截面过小，运行中经常超负荷过热等原因，使电缆绝缘老化、绝缘强度降低，引起电缆相间或相对地击穿短路起火。

电缆敷设时由于曲率半径过小，致使电缆绝缘机械损坏或电缆受外界机械损伤（如施工挖断等），造成短路、弧光闪络引燃电缆。

阻燃措施不到位，未能刷涂有效的防火涂料，阻燃隔断不够严密等均会导致火灾的扩大。

电缆火灾的主要原因是由于电缆散热不够充分，导致电缆温度升高，致使电缆的绝缘外皮熔化，发生短路，酿成火灾。电缆没有得到应有的维护，在长期的使用中造成电缆老化，绝缘等级下降，造成电缆击穿短路，酿成电缆火灾。电缆长时间过负荷，造成电缆过热，使得电缆外壳熔化，造成绝缘程度降低，使得电缆击穿，造成短路，酿成火灾。汇线排及电缆

接头设计或安装不合理，电缆接头会出现虚接等现象，产生电火花，引成电缆火灾。电缆火灾具有蔓延快，造成的损失大，停产时间长等特点，在生产的过程中要认真防范。

3.6.3 灼烫

灼烫是指火焰烧伤、高温物体烫伤、化学灼伤（酸、碱、盐、有机物引起的体内外灼伤）、物理灼伤（光、放射性物质引起的体内外灼伤）。

该项目生产过程中发电的单晶硅电池在夏季阳光持续照射下表面可能产生高温，如作业人员未佩戴防护用品，防护不到位等都有可能造成人员灼烫伤害。

3.6.4 物体打击

物体在重力或其它外力作用下产生运动，打击人体造成人体伤亡事故即为物体打击。

单晶硅电池固定不牢，在大风情况下可能会从屋顶坠落打击人体。

检修时使用的工具飞出；屋顶高处作业时，工具及材料使用时放置不当而坠落，可造成高空落物伤人及损坏设备事故。

作业过程中违章作业也可导致物体打击；比如：高空抛物，特别是日常维护和检修人员高空抛、扔工具、废弃物等。

3.6.5 高处坠落

通过可能坠落范围内最低处的水平面称为坠落高度基准面。凡在坠落高度基准面 2m 以上（含 2m）有可能坠落的高处进行的作业称为高处作业。

在这些平台、高空通道上如果防护栏杆、挡板、踏板等设施质量不好、焊接不牢固或者不采取有效的安全防护措施和使用可靠的安全保护装置，很容易发生高处坠落事故。

造成高处坠落事故的主要因素有：

- 1、无安全防护栏杆、坑（沟）盖板等设施或设施损坏；
- 2、高处作业时没有按照要求佩戴安全带（绳）、安全帽或采取其他有效的安全保护措施；
- 3、高处作业时不按规定使用安全保护装置或安全防护装置有缺陷；
- 4、违章作业；
- 5、疏忽大意，疲劳过度或酒后作业；
- 6、高处作业安全管理不到位；
- 7、在雷暴雨、浓雾、六级以上大风等恶劣天气进行室外高处作业。

该项目屋顶单晶硅电池矩阵检维修存在高处作业，如防护设施不足或失效，操作不精心、个体防护不当、麻痹大意、身体精神状态不佳有可能发生高处作业人员的坠落。

3.6.6 坍塌

太阳能电池组件安装固定于江西紫宸科技有限公司一期、二期厂区各建筑物屋顶，若屋面结构损坏，超出承载重量，可能造成坍塌事故。

3.6.7 高温危害

在正常生产过程中，人要在较高温度环境下工作，体力消耗非常大，极易产生疲劳。高温对人体的主要危害有：

1.高温作业人员受环境热负荷的影响，作业能力随温度升高而明显下降。高温可使劳动效率降低，增加操作失误率。

2.高温环境会引起中暑，长期高温作业（数年）可出现高血压、心肌受损和消化功能障碍病症。也会使人体的骨钙大量流失，引起骨质疏松症。

3.在高温作业区作业，容易发生高温烫伤事故。造成高温烫伤事故的主要原因是爱高温作业区域未按规定设置安全防护设施和高温作业安全警示标志、操作人员未按规定使用劳动保护用品，违章作业造成的。

3.6.8 电磁危害

高压变电设备的交变电磁场在空间传播引起电磁辐射。其危害表现为两个方面，一是致热效应，使人体内的电介质分子极化，随高频电磁场的交替变化、振荡发热，体温明显上升；二是非致热效应，能引起中枢神经和植物神经的机能障碍，表现为神经衰弱、心电图及脑电图异常、头痛、头晕、兴奋、失眠、嗜睡、心悸、记忆力减退等；超高频还可使胃的消化机能紊乱。

3.7 生产作业场所有害因素辨识与分析

3.7.1 检维修过程中的危险、有害因素分析

该项目检维修期间主要危险有害因素有：高处坠落、触电、物体打击、机械伤害、火灾等。其危险性及存在部位分析如下：

1、高处坠落：该项目在检修过程中，比如脚手架、高平台等处作业，如工作人员违章操作、未佩戴防护用品或损坏、违章作业等，很容易发生高处坠落事故。

2、触电危险：检修中也容易发生触电伤亡事故，对经过或靠近施工现场的外电线路没有或缺少防护，在搭设钢管架、绑扎钢筋过程中，碰触这些线路可能造成触电。另外，还有使用各类电器设备触电；临时用电，违规拉电线，电线破皮、老化，又无开关箱等触电。

3、物体打击：检修过程中，物体打击伤害主要发生在同一垂直作业面的交叉作业中和通道口处等。比如高处作业时工具零件、掉落，设备零件或物料崩飞集中从业人员造成物体打击伤害。

4、机械伤害：检修过程中使用的机械设备，如有不慎容易发生机械伤害。主要发生在各种机械设备作业场所。

5、火灾：检修过程动火作业（如铆焊作业、切割作业）时存在不办理动火作业票引发的违章作业事故，作业前安全防护措施不落实引发的事，设备管线不合格，或周边环境未清理等引起的事故。作业时火花飞溅或作

业人员为正确佩戴劳动防护用品可能会引起火灾或人身伤害事故。

6、另外，检修过程存在粉尘、噪声、光辐射、异常气候条件（如高温）等职业危害因素。

3.7.2 光伏发电对电网的影响分析

场址选择，若未考虑并入电网的电网容量、结构及其可容纳的最大容量，以及光伏电站上网规模与电网是否匹配等因素，可能造成电损、电缆成本增加甚至影响电网的正常运行、影响电网稳定性。

1、谐波影响

谐波影响是光伏电站系统设计中不容忽视的重要因素。太阳能光伏发电系统通过光伏组件将太阳能转化为直流电能，再通过并网型逆变器将直流电转化为与电网同频率、同相位的正弦波电流，并入电网。逆变器主要元器件是晶闸管或者整流二极管等，而这些元器件具有非线性阻抗特性，在其运行过程中会使原本正弦波的电压偏离，即电压正弦波畸变，也就是通常说的谐波。若光伏电站滤波设备选型不合理或出现故障，谐波将使电能的生产、传输和利用的效率降低，使电气设备过热、产生振动和噪声，并使绝缘老化，使用寿命缩短，甚至发生故障或烧毁；谐波亦可引起电力系统局部并联谐振或串联谐振，使谐波含量放大，造成电容器等设备烧毁，还会引起继电保护和自动装置误动作，使电能计量出现混乱，对电力系统外部通信设备和电子设备会产生严重干扰。

2 孤岛效应

在光伏发电系统的电子电路中，孤岛效应是指电路的某个区域有电流通路而实际没有电流流过的现象。在电容器串联的电路里，只有与外电路相连接的两个极板(注意:不是同一电容器的极板)有电流流动(电荷交换)，其他极板的电荷总量是不变的，所以称为孤岛。孤岛是一种电气现象，它发生在一部分的电网和主电网断开，而这部分电网完全由光伏发电系统中的

逆变器持续给负载供电的电气现象，即电网失压时，光伏系统仍保持对失压电网中某一部分线路继续供电的状态。由于孤岛效应不仅会损害公众和维修人员的安全及供电的质量，在自动或手动重新闭合供电开关向孤岛电网重新供电时有可能损坏设备。孤岛效应发生时，若负载容量与光伏电站并网容量不匹配，则可能造成逆变器的损坏。

3 其他影响

(1)由于光伏发电装置的实际输出功率随光照强度的变化而变化，输出功率不稳定，并网时对系统电压有影响，造成一定的电压波动。

(2)光伏发电装置基本上为纯有功输出，并网时需考虑无功平衡问题。若未能够通过优化配置无功补偿装置或未有效发挥逆变器无功调节能力，合理确定电站无功控制策略，将对电网产生不利影响。

(3)未能接收并自动执行电网调度部门远方发送的有功出力控制信号，调节电站的有功功率输出，不具有限制输出功率变化率的能力，将对电网调度部位产生影响，对电网的稳定产生不利影响。

3.7.3 光伏列阵有害因素辨识与分析

3.7.3.1 触电

- 1、光伏列阵在发电过程中线路破损，可能导致人员发生触电事故；
- 2、光伏列阵金属固定支架带电未进行可靠接地，可能造成人员触电；
- 3、光伏列阵各光伏电池组接线头松动或破损，可能导致人员发生触电事故；

3.7.3.2 灼烫

该项目生产过程中发电的单晶硅电池在夏季阳光持续照射下可能产生高温，如作业人员未佩戴防护用品，防护不到位等等都有可能造成人员灼烫伤害。

3.7.3.3 火灾

- 1、光伏列阵短路产生高温可能点燃线缆等可燃物造成火灾；
- 2、光伏列阵产生的电流过大，导致线缆高温火灾；

3.7.4 配电室有害因素辨识与分析

该项目并网柜放置园新建的厢式光伏开关站，可能造成人员以下伤害：

1、触电

并网柜未接地或接地不良，可能导致人员触电，未按规程正确使用电工安全工器具（绝缘用具、绝缘垫、遮拦、警示牌等）；带负荷拉刀闸；误操作引起短路均可能导致人员触电。

2、火灾

并网柜接触不良，当工作电流通过时，在接触电阻上产生较大的热量，使连接处温度升高，高温又使氧化进一步加剧，使接触电阻进一步加大，形成恶性循环，产生很高的温度，使附近的绝缘软化造成短路而引发火灾，也可能直接烤燃附近的可燃物而引发火灾。

3、高温

夏季温度高，配电房内电气运行时也会产生大量热量，作业人员长时间在此作业可能导致中暑，长期高温作业（数年）可出现高血压、心肌受损和消化功能障碍病症。也会使人体的骨钙大量流失，引起骨质疏松症。

3.8 安全管理危险、有害因素辨识与分析

管理因素的危害性主要体现在安全管理机构不健全、安全生产责任制度不落实、安全管理规章制度不完善（如建设项目“三同时”制度未落实、操作规程不规范、培训制度不完善）、事故应急救援及相应缺陷、安全生产投入不足及其它安全管理因素。

安全管理不善将会导致企业安全管理情况混乱，执行各项制度不到位，违章指挥、违章作业和违反劳动纪律经常发生；员工安全意识不强，缺乏

必要的安全防护知识；安全投入得不到保证等。这些情况将会大大增加企业发生事故的可能性及严重程度，从而造成人员伤亡和财产损失。

3.9 重大危险源辨识

按照国家标准《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）对该项目使用和产生的危险化学品进行危险源辨识。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的规定，重大危险源的定义为：是指长期地或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元，单元是指涉及危险化学品的生产、储存装置、设施或场所，分为生产单元和储存单元。生产单元是指危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界限划分为独立的单元；储存单元是指用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

单元内存在的危险物质为多品种时，按下式计算，若满足下面公式，则定为重大危险源：

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1$$

式中： q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险物质实际存在量， t 。

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——与各危险物质相对应的生产场所或储存区的临界量， t 。

分析：依据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018 的标准进行辨识，该项目不涉及危险化学品重大危险源辨识范畴内的危险化学品。

3.10 事故案例

1) 事故经过：2021年3月31日下午，山东枣庄鲁能新能源有限公司

山亭大平山光伏电站副站长王某某、值长陆某、值班员王某某、见习员工宫某某，按计划对光伏电站一期场区箱式变压器进行巡视。15时10分到达4号箱式变压器开始巡视工作，副站长王某某和值班员王某某巡视箱式变压器低压室侧面电缆沟，宫某某返回巡视车辆上取手机，陆某用防误操作的紧急解锁工具（钥匙）违规打开4号箱式变压器高压室电磁锁门进行设备检查。15时12分许，王某某三人听到明显的放电声，立即寻声跑到4号箱式变压器前侧，发现陆某触电并趴在箱式变压器高压室。

2) 事故原因

(1) 直接原因：陆某违反《电业安全工作规程》（中华人民共和国行业标准）中工作监护制度、安全保证技术措施、带电作业的规定，在没办理工作票及交待箱式变压器设备接线情况、未采取必要的安全技术措施和安全防护措施的情况下违规开启箱式变压器高压室电磁锁门，未能与带电设备保持足够的安全距离，是造成此次事故的直接原因。

(2) 间接原因：1.安全生产主体责任落实不到位，落实安全生产专项整治三年行动和安全生产大排查、大整治专项行动不到位；未严格落实安全生产规章制度，安全教育培训不到位，隐患排查治理不彻底；员工安全意识淡薄，违反安全操作规程作业；公司管理缺位，对现场监察不到位，现场巡视管理不严，未能及时发现工作人员巡视过程中擅自变更巡视内容的情况。

2.未严格按操作规程开展日常巡检，生产计划执行不严格，巡检临时安排现场作业。未严格落实安全监护措施，违反规程规定，单人作业。

3) 事故教训

(1) 加强员工教育培训，严格要求巡检人员作业前先办理作业票，不得违反《电业安全工作规程》并为员工定期发放相应劳动防护用品。

(2) 严格落实全员安全生产责任制，隐患排查管理制度。

(3) 加强公司管理，对现场巡视、监督加强。

(4) 加强对员工不安全行为管理。

第四章 评价单元划分与评价方法选择

4.1 评价单元划分原则

评价单元的划分一般以系统的生产工艺、工艺装置、物料特点和特征与危险、有害因素的类别、分布等为依据，大致遵循以下原则：

- 1、生产类型或场所相对独立的，应按生产类型或场所划分评价单元；
- 2、具有相似工艺过程的装置（设备）应划分为一个单元；
- 3、场所（地理位置）相邻的装置（设备）应划分为一个单元；
- 4、独立的工艺过程可划分为一个单元；
- 5、具有共性危险因素、有害因素的场所和装置（设备）应划分为一个单元。

4.2 评价单元的划分

依据评价单元划分原则，结合行业特点和该项目工程的实际情况，并考虑到安全验收评价的特点，将该项目安全验收评价划分单元如下：

- 1) 法律法规符合性单元；
- 2) 安全综合分析、安全设施设计专篇和设计变更符合性单元；
- 3) 站址选择及总平面布置单元；
- 4) 主要建(构)筑物单元；
- 5) 光伏发电设备及其系统单元；
- 6) 电气设备及其系统单元；
- 7) 公用工程单元；
- 8) 交通单元；
- 9) 特种设备和强制检测设备单元；
- 10) 作业环境单元；
- 11) 安全管理单元；

12) 安全投资单元；

13) 重大电力安全隐患判定单元。

4.3 评价方法选择

4.3.1 安全评价方法的选择

安全评价方法是对系统的危险、有害因素及其危险、危害程度进行分析和评价的方法，它是进行定性、定量评价的工具。根据的危险、有害因素类型，结合经营企业的特点和被评价对象的具体情况，通过对各种评价方法的反复类比和筛选，本次评价主要采用了安全检查表评价法和综合安全评判法对该项目进行客观、公正的评价，各单元采用的评价方法如表 4.2-1 所示。

本评价组采用的安全评价方法如下表所示。

表 4.2-1 安全评价方法一览表

序号	划分的评价单元	采用的评价方法
1	法律法规符合性单元	安全检查表（SCL）
2	安全综合分析、安全设施设计专篇和设计变更符合性单元	安全检查表（SCL）
3	站址选择及总平面布置单元	安全检查表（SCL）
4	主要建(构)筑物单元	安全检查表（SCL）
5	光伏发电设备及其系统单元	安全检查表（SCL）
6	电气设备及其系统单元	安全检查表（SCL）
7	公用工程单元	安全检查表（SCL）
8	交通单元	安全检查表（SCL）
9	特种设备和强制检测设备单元	--
10	作业环境单元	综合安全评判法
11	安全管理单元	安全检查表（SCL）
12	安全投资单元	安全检查表（SCL）
13	重大电力安全隐患判定单元	--

4.3.2 评价方法介绍

（1）安全检查表法

安全检查表法是为检查某一系统、设备以及各种操作、管理和组织措施中的不安全因素，事先将要检查的项目编制成表，以便进行系统检查。安全检查表分析利用检查条款按照相关的标准、规范对已知的危险类别、设计缺陷以及一般工艺设备、操作、管理有关的潜在危险性和有害性进行判别检查。使用安全检查表分析，能判断每个被检查内容是否符合要求，是评价现已存在的系统符合性的有效工具。安全检查表的分类可以有多种，目前常用的安全检查表有 3 种类型：定性检查表、半定量检查表和否决型检查表。

安全检查表法适用于工程、系统的各个阶段。可以评价物质、工艺和设备，常用于安全验收评价、安全现状评价、专项安全评价中。

（2）综合安全评判法

综合安全评价法是把多个描述被评判系统不同方面且量纲不同的安全评价指标，转化成无量纲的相对评判值，并综合这些评价值以得出对该系统安全的一个整体评价分析。

第五章 符合性评价和危险危害程度评价

5.1 法律法规符合性单元

主体工程安全设施设计由中裕工程集团有限公司承担，安全综合分析由该企业自行编制；本评价单元主要依据《安全生产法》、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》等法律、法规并结合该项目的实际情况进行，编制了针对该项目法律法规符合性单元的检查表，对照设置的检查项目和内容，进行了检查和评价，具体检查情况见表 5.1-1。

表 5.1-1 法律法规符合性单元符合性安全检查表

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
1	建设单位具有企业法人资格，依法取得法人营业执照。	《中华人民共和国个人独资企业法》 《中华人民共和国合伙企业法》	2023年4月28日取得营业执照，编号： 91360921MACG5D5Q0W。	符合
2	生产经营单位新建、改建、扩建工程项目（以下统称建设项目）的安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算。	《安全生产法》第三十一条	该项目安全设施投资纳入了建设项目概算，并与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。	符合
3	本办法第七条规定以外的其他建设项目，生产经营单位应当对其安全生产条件和设施进行综合分析，形成书面报告备查。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》第九条	该企业2023年11月编制安全综合分析。	符合
4	生产经营单位在建设项目初步设计时，应当委托有相应资质的初步设计单位对建设项目安全设施同时进行设计，编制安全设施设计。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》第十条	该企业于2024年5月委托中裕工程集团有限公司（电力行业乙级资质）编制了安全设施设计专篇。	符合
5	建设项目安全设施的施工应当由取得相应资质的施工单位进行，并与建设项目主体工程同时施工。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》第十七条	按设计要求与主体工程同时进行施工。	符合

序号	检查项目	依据	实际情况	检查结果
6	建设项目安全设施竣工或者试运行完成后,生产经营单位应当委托具有相应资质的安全评价机构对安全设施进行验收评价,并编制建设项目安全验收评价报告。 建设项目安全验收评价报告应当符合国家标准或者行业标准的规定。 生产、储存危险化学品的建设项目和化工建设项目安全验收评价报告除符合本条第二款的规定外,还应当符合有关危险化学品建设项目的规定。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》第二十三条	建设单位已委托湖南德立安全环保科技有限公司进行验收评价。	符合
7	施工单位应当依法取得相应等级的资质证书,并在其资质等级许可的范围内承揽工程。	《建设工程质量管理条例》第二十五条	该项目土建工程施工由中鉴兴华工程技术有限公司,资质号 D143099560。	符合
8	工程监理单位应当依法取得相应等级的资质证书,并在其资质等级许可的范围内承担工程监理业务。	《建设工程质量管理条例》第三十四条	该项目监理单位为江西同济建设项目管理股份有限公司,资质号 E136000378。	符合

经现场检查,检查表中检查项共 8 项,其中 8 项符合要求。

评价结论:该项目所配备的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用,符合国家“三同时”监督管理办法的有关规定。

5.2 安全综合分析、安全设施设计专篇和设计变更符合性评价

5.2.1 安全综合分析符合性评价

依据江西奉宇光伏发电有限公司提供的安全综合分析文本,采用安全检查表法对安全综合分析符合性进行安全评价,检查项目及内容见表 5.2-1。

表 5.2-1 安全综合分析符合性单元安全检查表

序号	安全措施	落实情况	检查结果
光伏系统安装			
1	1、选用太阳能电池组件、设备、材料等时,应选用经国家有关部门鉴定验收的合格产品,并应充分考虑其对最恶劣气候条件如冰雪、冰雹、大风等自然灾害的抗击能力;	已采纳该建议,按照建议要求安装。	符合

江西奉宇光伏发电有限公司新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目
安全验收评价报告（备案稿）

	<p>2、光伏阵列安装应按照国家当地的地震烈度及最大风力采取适当的加固措施；</p> <p>3、安装中要注意方阵的正负极两端输出，不能短路，否则可能造成人身损害事故或引起火灾；</p> <p>4、二极管、操纵器、逆变器等极性不要接反；</p> <p>5、为了防止雷击对光伏系统的损害，光伏阵列回路应做可靠防雷接地；</p> <p>6、该项目太阳能电池板、逆变器等主要设备的选型应考虑该地区自然环境、交通运输、吊装以及地区光伏电站接入电网技术规定等因素；</p> <p>7、建议光伏支架接地进行设计施工时，必须考虑直击雷接闪时产生的强电流、高电压、高热对电池板的损坏，还要考虑接闪时产生的感应电流对电池组的损坏。</p>		
光伏系统维护			
2	<p>1、应经常清除灰尘，保持太阳能电池表面的洁净，以免阻碍发电量及设备正常运行；</p> <p>2、定期检查所有安装部件的紧固程度；</p> <p>3、遇到狂风、暴雨、冰雹等专门天气时，应及时采取保护措施；</p> <p>4、经常检查电极或接线是否有腐蚀或接触不良之处，并及时处理缺陷；</p> <p>5、定期检查光伏方阵表面是否破旧、支架是否腐蚀、布线是否破旧，发现缺陷及时处理；</p> <p>6、定期检查逆变器等电气设备的接地端子是否松动或损坏；</p> <p>7、为防止太阳能电池组件的热斑效应，应在太阳能电池组件的正负极间并联一个旁路二极管，以增加方阵的可靠性；</p> <p>8、定期检测光伏电站接地网接地电阻，必要时采取降阻措施。</p>	<p>设置导水排泥夹解决积灰积水问题，定期巡查，已检测防雷接地。</p>	符合
光伏发电并网			
3	<p>1、并网逆变器应具有相应资质的检测机构出具合格的检测报告；</p> <p>2、工程投运后，应按照工作内容认真做好作业现场危险源点分析，特别是易发生误操作的危险源点，在作业现场可能发生人身损害事故的危险源点设置安全警示牌，并定期对其安全措施进行针对性和有效性分析，以确保光伏电站安全运行；</p> <p>3、为了保证光伏电站发电系统安全可靠，防止因雷击、浪涌等外在因素导致系统器件的损坏等情形的发生，应按照系统情形合理设计交流防雷配电、接地装置及防雷措施。太阳光伏电源系统的工作接地、保护接地、和防雷接地等应单独设置联合接地系统，接地装置的人工接地体、导体截面应符合热稳固、均压和机械强度要求。方阵接地电阻不应大于 4Ω，联合</p>	<p>新购华为逆变器，具有出厂合格证，设有安全警示牌，设有工作接地、保护接地和防雷接地，接地线涂有黄绿条纹，进出建筑物设有防火、防水封堵。</p>	符合

	<p>接地的接地电阻不应大于 1Ω，方阵至操纵箱（柜）的电源输入馈线端应当设置防雷电感应装置；</p> <p>4、明敷接地线，在导体的全长度或区间段及每个连接部位邻近表面，应涂以 $15-100\text{mm}$ 宽度相等的绿色和黄色相间条纹标示；</p> <p>5、电缆进出建构筑物时或在有压力和机械损害的部位应穿钢管保护，并做好接地；专门环境要采取相应的保护措施，如做好防水密封和防爆处理；</p>		
电气设备			
4	<p>1、加大对逆变器类设备从选型、定货、监造验收到投运的全过程管理，严格按照规定对新购变压器类设备进行验收，确保改进措施落实在设备制造、安装、试验时期、投产时不遗留问题；</p> <p>2、采纳“五防”装置运行可靠的开关柜，严禁使用“五防”功能不完善的开关柜。如就地分合闸五防闭锁功能等；</p> <p>3、补充全部电气设备应有名称和编号；</p> <p>4、操纵器、逆变器、交流配电柜的设备的金属框架必须接地；</p> <p>5、严格按设计图册施工，做到布线整齐，多类电缆按规定分层布置，电缆的弯曲半径应符合要求；</p> <p>6、应尽量减少电缆中接头头的数量。如需要，应按工艺要求制作安装电缆头，经质量验收合格后再用耐火防爆盒将其封闭；</p> <p>7、电缆的屏蔽层要实现可靠接地，发挥良好的“屏蔽保护”作用，防止雷电流入地时造成的局部地电位升高向二次电缆反击，切实保证计算机监控系统在雷电活动时安全运行，完善对操纵系统“二次反击”的防护；</p> <p>8、为减少电磁干扰的感应效应，建筑物和房间的外部设屏蔽措施，以合适的路径敷设线路，线路屏蔽，在需要保护的空間内，当采纳屏蔽电缆时其屏蔽层应至少在两端宜在防雷区交界处做等电位连接，当系统要求只在一端做等电位连接时，应采取两层屏蔽；</p> <p>9、防雷接地电阻要求：每根引下线的接地电阻不小于 10Ω。机房接地与防雷接地系统共用时，接地电阻要求小于 1Ω。</p>	<p>逆变器全过程管理，并网柜、汇流柜采用“五防”装置运行可靠的，布线整齐，防雷接地符合要求。</p>	符合
集电线路			
5	<p>1、电缆施工必须防止损害，在有损害风险的场合要采取防护措施。电缆最小弯曲半径、聚氯乙烯绝缘电缆为 10 倍电缆外径，缆头及中接头制作要防止水分侵入和受潮，按工艺导则进行施工，质量监理要到位监督，电缆竣工按规程要求做交接试验；</p>	<p>电缆采用桥架方式，桥架保护。</p>	符合

江西奉宇光伏发电有限公司新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目
安全验收评价报告（备案稿）

	2、架空线路高度不得低于 2m，横穿人行通道时应做好防撞措施以及限高安全警示标识；		
消防			
6	1、灭火器不应当设置在潮湿或强腐蚀性的地点，设置在室外的灭火器，应有保护措施； 2、定期组织检验、修理消防设施和器材，确保完好、有效； 4、购买检验机构检验合格的消防产品； 5、任何人不得损坏或者擅自挪用、拆除、停用消防设施、器材，不得占用防火间距，不得堵塞消防通道；	灭火器放置符合要求，未占用消防通道。	符合
安全管理			
7	按照《中华人民共和国安全生产法》、《发电企业安全生产标准化规范及达标评级标准》中的有关规定，针对安全教育培训提出以下要求： （1）该公司主要负责人、安全生产管理人员必须按规定通过培训并取得相应资格证书； （2）对岗位操作人员进行安全教育和生产技能培训和考核，考核不合格人员，不得上岗； （3）新入厂职员在上岗前必须进行厂、车间、班组三级安全教育培训，岗前培训时刻不得少于 24 学时； （4）在新工艺、新技术、新材料、新设备设施投入使用前，应对有关岗位操作人员进行专门的安全教育和培训。 （5）岗位操作人员转岗，离岗三个月以上重新上岗者，应进行车间（工段）、班组安全教育培训，经考核合格后，方可上岗工作； （6）每年对生产岗位人员进行生产技能培训、安全教育和安全规程考试，使其熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，把握触电急救及心肺复苏法，并确认其能力符合岗位要求。其中，班组长的安全培训应符合国家有关要求，工作票签发人、工作负责人、工作许可人须经安全培训、考试合格并公布； （7）从事特种作业人员和特种设备作业的人员应按有关规定通过专门的安全培训，经考核合格并取得有效资格证书后，方可上岗作业。离开特种作业岗位达 6 个月以上的特种作业人员，应当重新进行实际操作考核，经确认合格后方可上岗作业；	主要负责人、安全管理人员、特种作业人员均已取证，职工上岗前进行培训。	符合
应急预案			
8	根据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）、《电力企业综合应急预案编制导则（试行）》、《电力企业专项应急预案编制导则（试行）》和《电力企业现场处置方案编制导则（试行）》的要求，企业应完善专项应急预案的编写。建议企业补	制定了生产安全事故应急预案。	符合

	充编制火灾事故专项应急救援预案、孤岛效应事故专项应急预案、触电事故处置方案、高处坠落处置方案、逆变器处置方案等。		
--	--	--	--

评价小结：通过对安全综合分析符合性评价单元进行分析评价可知，该项目符合要求。

5.2.2 安全设施设计符合性评价

依据江西奉宇光伏发电有限公司提供的安全设施设计文本，采用安全检查表法对安全设施设计符合性进行安全评价，检查项目及内容见表 5.2-1。

表 5.2-1 安全设施设计符合性单元安全检查表

序号	安全措施	落实情况	检查结果
采取的工艺安全措施			
1	<p>根据生产工艺的火灾危险性类别，在工艺上采取了以下安全措施：</p> <p>（1）在工艺的选择上尽可能选择成熟稳定的，危险序数小的，尽可能不涉及或少涉及高温高压条件下生产的工艺；</p> <p>（2）场内设置足够的消防器材备用；</p> <p>（3）当生产工艺中需要改变工艺设计参数时，按规定程序经批准后实施。</p>	工艺成熟稳定，设有消防器材备用，未改变工艺设计参数。	符合
2	<p>（1）设备的设计、采购应在符合规定的使用期限内。</p> <p>（2）生产设备应满足使用环境要求，特别是满足防腐蚀、耐磨损、抗疲劳、抗老化和抵御失效的要求。</p> <p>（3）设备表面、角和棱在不影响使用功能的情况下。</p> <p>（4）在各工艺设备的危险部位、地坑等设置可靠的防护栏、盖板等，并设置警示语，并要求工人佩戴劳保皮鞋、安全帽、手套及工作服等必需的防护用品。</p> <p>（5）在不同作业场所，设计相应的照明，以保证工人能够清楚地看到工具、制品、材料等。</p> <p>（6）制订合理的设备、设施维护保养周期，确保安全装置和保险装置正常使用。</p> <p>（7）切实遵守安全规程。</p>	采用华为设备，新购设备在使用期限内，满足使用环境要求。	符合
施工过程中的安全对策措施			
3	<p>（1）太阳能电池组件安装</p> <p>该项目太阳能电池组件全部采用固定式安装，待太阳能电池组件基础验收合格后，进行太阳能电池组件的安装，太阳能电池组件的安装分为两部分：支架安装、太阳能电池组件安装。</p>	已采纳该建议，按照建议要求安装。	符合

江西奉宇光伏发电有限公司新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目
安全验收评价报告（备案稿）

	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。		
4	<p>(2) 逆变器安装</p> <p>逆变器及相关配套电气设备安装于逆变升压配电间内,基础为槽钢,进出电缆线配有电缆沟。</p> <p>逆变器和配套电气设备通过汽车运抵配电间附近,采用吊车将逆变器吊到配电间门口,再采用液压升降小车推至配电间安装位置进行就位。</p>	逆变器安装于屋顶。	符合
5	<p>(3) 电缆桥架安装与电缆敷设:</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>电缆桥架及电缆的使用规格、安装路径应严格按照设计进行,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,应严格按照规格分别存放,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直接头,控制电缆做到没有中直接头,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在一起整理。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。</p>	桥架按照图纸施工、安装	符合
6	<p>①生产装置中的设备、容器、操作平台、管线、建筑物的金属构件应接地,接地电阻符合安全要求。</p> <p>②经常对密封件和轴承的运行情况检查,防止泄露和机器摩擦生热;</p> <p>③作业场所使用的危险品均加贴安全标签或加以标识;杜绝“三违”(违章作业、违章指挥、违反劳纪),严守工艺规定,防止工艺参数发生变化;</p> <p>④检修时做好隔离、清洗置换、通风,动火等作业必须在严格监护下进行;</p> <p>⑤加强培训、教育、考核工作,经常性检查有否违章、违纪现象;</p>	太阳能光伏为成套设备,设有导水排泥装置,通过高分子材料的物理性能和材料特性,下雨时,破坏积水区表面的水面张力,将下沿边框处的水和尘在水积聚的过程中及时地引导其翻越边框而流出,从源头上(在积水形成阶段)基本解决了组件下沿边框处的积水积尘问题。	符合

	<p>⑥安全设施（包括消防设施、遥控装置等）保持齐全完好；</p> <p>⑦设备、管线、泵、阀、报警器监测仪表定期检、保、修；</p> <p>⑧引进的生产设备以成套为主，需要有详细的技术说明书，安全技术说明应当下发至生产一线员工并组织学习贯彻；</p> <p>⑨项目需在夏秋季节，对光伏组件区进行除草作业，以防止杂草过高遮挡光伏组件，产生热斑现象，发生火灾；</p> <p>⑩项目的太阳能电池板应定期进行清洗，清洗的重点主要是太阳能电池板的向阳面，以保证转换效率和防止热斑现象的发生，清洗过程中不得使用硬质铁刷等容易刮伤板面的工具。</p>		
设备设施检修维护			
7	<p>(1)检修工作时按规定穿戴好劳动保护用品。</p> <p>(2)检修设备时必须严格执行“断电挂牌”制度。</p> <p>(3)检修时应做好检修计划，包括：检修目的、检修范围、检修方式、检修的路线等。</p> <p>(4)拆卸设备时，拆卸力量应均匀，避免用力过大而造成碰伤等现象。</p> <p>(5)交叉作业时勤于观察，以防物体坠落伤人。</p> <p>(6)拆卸设备时，应按顺序进行，对拆卸件的相对位置作出标记和记录，并妥善保管。</p> <p>(7)在拆装轴承等淬火机件时，应适用铜棒或木棒垫着锤击，不得用大锤直接敲打。</p> <p>(8)检修相互联系的机件时，必须先将相连的机件卡住，使其不能滑动后方可检修。</p> <p>(9)两米以上高空作业，必须开具登高作业票，必须全过程使用安全带，并在使用前对其认真检查。高空作业上下传递物品，应使用传递绳，禁止抛扔。使用梯子登高作业应至少两个，梯子要坚固可靠，并且注意防滑或歪斜。</p> <p>(10)检修完毕后，应清点工具，防止工具留在机器内。</p> <p>(11)设备试车前要先确认一切正常后，方可试车，交付使用。认真填写检修纪录，并将拆卸的设备配件撤回，能再使用的入库摆放整齐，不得留在现场，搞好环境卫生方可收工。</p> <p>(12)进行登高作业或动火作业应有登高作业证和动火作业证。</p> <p>(13)在检查、维修时，对断开动力源之后仍有可能存在残余能量的生产设备，设计上必须保证其能量可被安全释放或消除。</p>	<p>检维修时有穿戴好劳动保护用品，制定有检维修制度。</p>	符合
防雷接地			
8	<p>1. 防雷</p> <p>光伏并网发电系统因为太阳能光伏阵列的面</p>	<p>防雷接地及防雷保护装置按要求完成。</p>	符合

<p>积宽，而且安装在没有遮盖物的室外，因此容易受到雷电引起的过高电压影响。所以，根据安装太阳能光伏发电系统的地区和重要性采取相应的防雷措施。本系统防雷构成分为防直击雷、防感应雷。</p> <p>1) 防直击雷设计：本系统光伏组件的金属紧固件和屋顶防雷带可靠连接，屋面防雷网采用-50x5 热镀锌扁钢作为屋面防雷网，与建筑原防雷接地网连接，接地电阻不大于 4Ω。并与地面角钢可靠连接。</p> <p>2) 防感应雷设计：为防止感应雷给系统设备造成损坏，本设计以下处安装防雷保护装置。</p> <p>A、逆变器自身具有防雷保护，达到国家二级防雷标准；</p> <p>B、交流配电柜：为保护逆变器不受市电引入感应雷破坏，在交流配电柜内安装防雷器，交流防雷器串接交流断路器再接到交流输出线上，同时防雷器接地端与 PE 线连接。</p> <p>2. 接地</p> <p>1) 太阳能接地系统的接地电阻小于 4 欧姆；</p> <p>2) 本设计中所有支架、电气设备金属外壳等所有金属体均应可靠接地；</p> <p>3) 本设计中交流部分均设有专用保护接地线（与建筑的接地系统一致）。</p> <p>3. 过电压保护</p> <p>为防止感应雷、浪涌等情况造成过电压而损坏配电房内的并网设备，其防雷措施主要采用防雷器来保护。太阳电池串列经逆变器通过电缆接入交流防雷配电单元，逆变器和配电柜内都配置防雷器。</p>		
---	--	--

安全设施设计符合性单元检查表进行了 8 项检查，均符合要求。

评价结论：该项目的安全设施设计符合性单元符合安全设施设计的要求。

5.3 站址选择及总平面布置单元

依据《光伏电站设计规范》（GB50797-2012）、《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）、《光伏发电工程劳动安全与职业卫生设计规范》（NB/T 32040-2017）规定，根据企业提供的有关资料，对该项目选址、总平面布置单元进行检查，检查结果见表 5.3-1。

表 5.3-1 站址选择及总平面布置单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结论
一、厂址选择				
1	在既有建筑物上增设光伏发电系统，必须进行建筑物结构和电气的安全复核，并应满足建筑结构及电气的安全性要求。	《光伏电站设计规范》 (GB50797-2012) 第 3.0.7 条	对原有建筑厂房进行了建筑物结构和电气的安全复核，并满足建筑结构及电气的安全性要求。	符合
2	光伏电站的站区总平面布置应贯彻节约用地的原则，通过优化，操纵全站生产用地、生活区用地和施工用地的面积；用地范畴应按照建设和施工的需要按规划容量确定，宜分期、分批征用和租用。	《光伏电站设计规范》 (GB50797-2012) 第 7.1.2 条	该项目利用江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋顶，不占用耕地、厂房用地。	符合
3	站址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	《光伏电站设计规范》 (GB50797-2012) 第 4.0.2 条	该项目有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	符合
4	工业企业总体规划，应满足生产、运输、防震、防洪、防火、安全、卫生、环境保护、进展循环经济和职工生活的需要，应经多方案比较后择优确定。	《光伏电站设计规范》 (GB50797-2012) 第 4.0.3 条	该项目利用江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋顶建设，满足相应需要。	符合
5	站区场地排水系统应按照地势、工程地质、地下水位等因素进行设计，并应符合下列要求： 1、场地的排水系统应按规划容量进行设计，并使每期工程排水畅通。 2、室外沟道高于设计地坪标高时，应有过水措施，或在沟道的两侧设排水设施。 3、对建在山区或丘陵地区的光伏电站，在站区边界处应有防止山洪流入站区的设施。	《光伏电站设计规范》 (GB50797-2012) 第 7.1.9 条	该项目位于江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋顶，不受洪水、潮水威胁。	符合
6	光伏发电工程应根据工程所在地区自然环境、周边社会环境与工程的相互影响程度，全面考虑劳动安全与职业卫生后进行选址。	《光伏发电工程劳动安全与职业卫生设计规范》(NB/T 32040-2017) 3.0.1	该项目为分布式屋顶光伏，与周边社会环境与工程的相互影响程度较小。	符合
7	光伏发电工程选址应避免泥石流、海啸、滑坡、危岩、自然疫源地、悬浮物污染严重区域。	《光伏发电工程劳动安全与职业卫生设计规范》(NB/T 32040-2017) 3.0.2	该项目不在左述范围内。	符合
8	下列地段不得选为场址： 发震断层和设防烈度高于九度的地震区；有泥石流、滑坡、流沙、断层、溶洞等直截了当危害的地段；采矿陷落（错动）区界线内；爆破危险范畴内；坝或堤决溃后可能埋住的地区；重要的供水水源卫生保护区；国家规定的风景区及森林和自然保	《生产过程安全卫生要求总则》 (GB/T 12801-2008) 第 5.2.1 条	该项目所在地区抗震设防烈度 6 度。位于江西紫宸科技有限公司一期二期厂区内，不涉及所述地段。	符合

江西奉宇光伏发电有限公司新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目
安全验收评价报告（备案稿）

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结论
	护区；历史文物古迹保护区对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震、观看以及军事设施等规定有阻碍的范畴内；IV级自重湿陷性黄土、厚度大的新近堆积黄土、高压缩性的饱和黄土和III级膨胀土等工程地质恶劣地区；存在放射源危害的地段；具有开采价值的矿藏区。			
二、总平面布置				
1	光伏电站的站区总平面应按照发电站的生产、施工和生活需要，结合站址及其邻近地区的自然条件和建设规划进行布置，应对站区供排水设施、交通运输、出线走廊等进行研究，立足近期，远近结合，统筹规划。	《光伏电站设计规范》 (GB50797-2012) 第7.1.1条	光伏方阵、逆变器室布置，均满足总体规划、生产流程、交通运输、环境保护及防火、安全、卫生、节能、施工、检修、厂区进展等要求，总平面布置经济合理。	符合
2	光伏电站的站区总平面布置应符合下列要求： 1、交通运输方便。 2、和谐好站内与站外、生产与生活、生产与施工之间的关系。 3、与城镇或工业区规划相和谐。 4、方便施工，有利扩建。 5、合理利用地势、地质条件。 6、减少场地的土石方工程量。 7、降低工程造价，减少运行费用，提升经济效益	《光伏电站设计规范》 (GB50797-2012) 第7.1.4条	该项目利用江西紫宸科技有限公司一期二期厂区厂房屋顶建设，交通方便，合理利用地势条件。	符合
3	具有或能产生危险和有害因素源的车间、装置和设备设施与操纵室、变配电室、仓库、办公室、休息室、实验室等公用设施的距离应符合防火、防爆、防尘、防毒、防震、防辐射、防触电、防噪声等的规定。	《生产过程安全卫生要求总则》 (GB/T 12801-2008) 第5.2.2条	该项目利用江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋顶建设，符合相关规定。	符合

江西奉宇光伏发电有限公司新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目安全验收评价报告（备案稿）

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结论
4	<p>场地应有完整、有效的雨水排水系统。场地雨水的排除方式，应结合工业企业所在地区的雨水排除方式、建筑密度、环境卫生要求、地质和气候条件等因素，合理选择暗管、明沟或地面自然排渗等方式，并应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 厂区雨水排水管、沟应与厂外排水系统相衔接，场地雨水不得任意排至厂外； 2 有条件的工业企业应建立雨水收集系统，应对收集的雨水充分利用； 3 厂区雨水宜采纳暗管排水。 	<p>《光伏电站设计规范》 (GB50797-2012) 第 7.4.1 条</p>	<p>该项目利用江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋顶建设，园区内有完整、有效的雨水排水系统。</p>	符合
5	<p>光伏电站的站区总平面布置还应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、站内建筑物应结合日照方位进行布置，合理紧凑；辅助、附属建筑行政管理建筑宜采纳联合布置。 2、因地制宜地进行绿化规划，利用闲暇场地植树种草，绿地率应满足当地规划部门的绿化要求。 3、升压站（或开关站）及站内建筑物的选址应按照光伏方阵的布置、接入系统的方案、地势、地质、交通、生产、生活和安全等要素确定。 4、站内集电线路的布置应按照光伏方阵的布置、升压站（或开关站）的位置及单回集电线路的输送距离、输送容量、安全距离等确定。 5、站内道路应能满足设备运输、安装和运行维护的要求，并保留可进行大修与吊装的作业面。 	<p>《光伏电站设计规范》 (GB50797-2012) 第 7.1.5 条</p>	<p>该项目站内集电线路的布置按照光伏方阵的布置、开关站的位置及单回集电线路的输送距离、输送容量、安全距离等确定，站内道路可满足设备运输、安装和运行维护的要求。</p>	符合
6	<p>光伏电站站区的竖向布置，应按照生产要求、工程地质、水文气象条件、场地标高等因素确定，并应符合下列要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、在不设大堤或围堤的站区，升压站（或开关站）区域的室外地坪设计标高应高于设计高水位 0.5m。 2、所有建筑物、构筑物及道路等标高的确定，应满足生产使用方便。地上、地下设施中的基础、管线，管架、管沟、隧道及地下室等的标高和布置，应统一安排，合理交叉，修理、扩建便利，排水畅通。 3、应减少工程土石方工程量，降低基础处理和场地平坦费用，使填方量和挖方量接近平稳。在填、挖方量无法达到平稳时，应落实取土或弃土地点。 	<p>《光伏电站设计规范》 (GB50797-2012) 第 7.1.8 条</p>	<p>该项目利用江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋顶建设，不涉及场地平坦费用，场地标高等符合要求。</p>	符合

江西奉宇光伏发电有限公司新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目
安全验收评价报告（备案稿）

序号	检查内容	检查依据	检查记录	结论
	4、站区场地的最小坡度及坡向以能较快排除地面水为原则，应与建筑物、道路及场地的雨水害井、雨水口的设置相适应，并按当地降雨量和场地土质条件等因素确定。 5、地处山坡地区光伏电站的竖向布置，应在满足工艺要求的前提下，合理利用地势，节约土石方量并确保边坡稳固。			
7	光伏发电工程总体布置，应根据工程选址所在地的自然条件和周边情况，分析主要危险、有害因素，对安全卫生设施等进行统筹规划、合理安排。	《光伏发电工程劳动安全与职业卫生设计规范》（NB/T 32040-2017）4.0.1	建设于江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋顶，对安全卫生设施等进行统筹规划、合理安排。	符合
8	光伏阵列区布置应满足工程巡检、维护、检修、清洗等作业空间要求。	《光伏发电工程劳动安全与职业卫生设计规范》（NB/T 32040-2017）4.0.5	光伏阵列布置满足工程巡检、维护、检修、清洗等作业空间要求。	符合
9	配置电缆应符合有关标准和规范要求。	《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）第 5.7.4 条	该项目对所有动力电缆、操纵电缆的安装按设计要求和有关规范提出的要求进行安装。	符合
10	消防车道或兼作消防车道的道路应符合下列规定： 1 道路的净宽度和净空高度应满足消防车安全、快速通行的要求；2 转弯半径应满足消防车转弯的要求； 3 路面及其下面的建筑结构、管道、管沟等，应满足承受消防车满载时压力的要求； 4 坡度应满足消防车满载时正常通行的要求，且不应大于 10%，兼作消防救援场地的消防车道，坡度尚应满足消防车停靠和消防救援作业的要求； 5 消防车道与建筑外墙的水平距离应满足消防车安全通行的要求，位于建筑消防扑救面一侧兼作消防救援场地的消防车道应满足消防救援作业的要求；6 长度大于 40m 的尽头式消防车道应设置满足消防车回转要求的场地或道路；7 消防车道与建筑消防扑救面之间不应有妨碍消防车操作的障碍物，不应有影响消防车安全作业的架空高压电线。	《建筑防火通用规范》GB55037-2022 第 3.4.5 条	该项目消防车道宽不小于 5m，净空高度不小于 4m，满足要求。	符合

选址、总平面布置单元检查表厂址选择进行了 8 项检查，总平面布置进行了 10 项检查，均符合要求。

评价结论：该项目的站址选择及总平面布置符合国家有关法律法规的要求。

5.4 主要建（构）筑物单元

依据《光伏电站设计规范》（GB50797-2012）规定，根据企业提供的有关资料，对该项目主要建（构）筑物单元进行检查，检查结果见表 5.4-1。

表 5.4-1 主要建（构）筑物单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	光伏电站建（构）筑物的布置应根据总体布置要求、站址地质条件、设备型号、电源进线方向、对外交通以及有利于站房施工、设备安装与检修和工程管理等条件，经技术经济比较确定。	《光伏电站设计规范》 （GB 50797-2012） 第 10.1.1 条	该项目的总体布置、选址、设备选型等均考虑站房施工、设备安装等因素，符合规定。	符合
2	电气间应设防止蛇、鼠类等小动物危害的措施。	《光伏电站设计规范》 （GB 50797-2012） 第 10.1.5 条	入口处均设置挡板，防止小动物进入。	符合
3	建筑物节能设计应满足建筑功能和使用质量的要求，并应符合下列要求： 1、满足建筑围护结构的基本热工性能。 2、宜利用自然采光。	《光伏电站设计规范》 （GB 50797-2012） 第 10.2.2 条	建筑物主要利用自然采光，辅以灯光，且建筑物满足基本的热工性能。	符合
4	建筑物门窗应根据建筑物内通风、采暖和采光的需要合理布置，必要时可采用双层玻璃窗。	《光伏电站设计规范》 （GB 50797-2012） 第 10.2.3 条	该项目建构筑物的通风、采暖和采光设施合理。	符合
5	建筑物屋面可根据当地气候条件和站房内通风、采暖要求设置保温隔热层。	《光伏电站设计规范》 （GB 50797-2012） 第 10.2.4 条	建筑物采暖保温情况良好。	符合
6	光伏电站建（构）筑物的抗震设防烈度应按国家对该地区的要求确定。地震烈度 6 度及以上地区建筑物、结构物的抗震设防要求，应符合现行国家标准《建筑抗震设计规范》GB50011 的规定。	《光伏电站设计规范》 （GB 50797-2012） 第 10.4.3 条	本地区地震烈度为 6 度，建构筑物按照抗震设防要求设计和建造。	符合
7	光伏电站各楼建筑应有良好的自然通风。当自然通风达不到室内空气参数要求时，可采用自然与机械联合通风、机械通风、局部空气调节等方式。通风系统应考虑防风沙措施。	《光伏电站设计规范》 （GB 50797-2012） 第 11.2.7 条	光伏开关站均设有机械通风装置。	符合

江西奉宇光伏发电有限公司新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目
安全验收评价报告（备案稿）

8	<p>逆变器室的通风及空气调声应符合下列要求：</p> <p>1、逆变器室的环境温度应控制在设备运行允许范围内。</p> <p>2、逆变器室应有通风设施，确保逆变器产生的废热能排离设备。</p> <p>3、出风口的朝向应根据当地主导风向确定。</p> <p>4、进风口、出风口应有防尘、防雨设施。</p>	<p>《光伏电站设计规范》 (GB 50797-2012) 第 11.2.9 条</p>	<p>逆变器设置于屋顶，未单独设置逆变器室。</p>	符合
9	<p>消防控制室应与电站主控制室合并设置。</p>	<p>《光伏电站设计规范》 (GB 50797-2012) 第 14.5.17 条</p>	<p>消防控制室与电站主控制室合并设置。</p>	符合
10	<p>光伏电站的站区总平面布置应贯彻节约用地的原则，通过优化，控制全站生产用地、生活区用地和施工用地的面积；用地范围应根据建设和施工的需要按规划容量确定，宜分期、分批征用和租用。</p>	<p>《光伏电站设计规范》 (GB 50797-2012) 第 7.1.2 条</p>	<p>光伏电站的站区设置奉新县江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋顶，合理的安排了用地需要。</p>	符合
11	<p>光伏电站的站区总平面布置应符合下列要求：</p> <p>1、交通运输方便。</p> <p>2、协调好站内与站外、生产与生活、生产与施工之间的关系。</p> <p>3、与城镇或工业医规划相协调。</p> <p>4、方便施工，有利扩建。</p> <p>5、合理利用地形、地质条件。</p> <p>6、减少场地的土石方工程量。</p> <p>7、降低工程造价，减少运行费用，提高经济效益。</p>	<p>《光伏电站设计规范》 (GB 50797-2012) 第 7.1.4 条</p>	<p>该光伏电站利用江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋顶建设，总平面布置符合要求。</p>	符合
12	<p>地面光伏电站的主要进站道路应与通向城镇的现有公路连接，其连接宜短捷且方便行车，宜避免与铁路线交叉。应根据生产、生活和消防的需要，在站区内各建筑物之间设置行车道路、消防车通道和人行道。站内主要道路可采用泥结碎石路面、混凝土路面或沥青路面。</p>	<p>《光伏电站设计规范》 (GB 50797-2012) 第 7.1.7 条</p>	<p>该光伏电站利用屋顶建设，江西紫宸科技有限公司一期二期厂区均有与外部连接建造的道路，并与外部主要道路相连。道路无跨越铁路等现象。</p>	符合
13	<p>光伏组件安装在建筑屋面、阳台、墙面或建筑其他部位时，不应影响该部位的建筑功能，应与建筑协调一致，保持建筑统一和谐的外观。</p>	<p>《光伏电站设计规范》 (GB50797-2012) 第 10.3.3 条</p>	<p>光伏组件安装在建筑屋面，不影响该建筑的功能，外观保持统一和谐。</p>	符合
14	<p>合理规划光伏组件的安装位置，建筑物及建筑物周围的环境景观与绿化种植不应投射到光</p>	<p>《光伏电站设计规范》 (GB50797-2012) 第 10.3.4 条</p>	<p>该项目利用江西紫宸科技有限公司一期二期厂区厂房屋顶建</p>	符合

	伏组件上的阳光造成遮挡。		设，周围绿植不会造成遮挡。	
15	应设防止雨、雪、小动物、风沙及污秽尘埃进入的措施。	《20kV 及以下变电所设计规范》 GB50053-2013	一期高压配电室未设置挡鼠板，经整改后符合要求。	符合
16	变配电室变压器、高压配电装置、低压配电装置的操作区、维护通道应铺设绝缘胶垫。	《变配电室安全管理规范》DB11527-2015 4.2.2	现场检查车间汇流柜、并网柜柜铺设绝缘胶垫。	符合

主要建（构）筑物单元检查表进行了 16 项检查，其中 1 项现场检查时不符合要求，经整改后均符合要求。

评价结论：该项目的建（构）筑物单元符合国家有关法律法规的要求。

5.5 光伏发电设备及其系统单元

5.5.1 光伏发电单元

光伏发电单元安全检查表见表 5.5-1。

表 5.5-1 光伏发电单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	支架的防腐应符合下列要求： 1、支架在构造上应便于检查和清刷。 2、钢支架防腐宜采用热镀锌，镀锌层平均厚度不应小于 55 μm。 3、当铝合金材料与除不锈钢以外的其他金属材料或与酸、碱性的非金属材料接触、紧固时，宜采取隔离措施。 4、铝合金支架应进行表面防腐处理，可采用阳极氧化处理措施。	《光伏电站设计规范》 (GB 50797-2012) 第 6.8.10 条	支架采用镀锌扁钢，具备一定的防腐功能。	符合
2	光伏支架安装，其倾斜角度偏差度不应大于 ±1°。	《光伏电站施工规范》 (GB 50794-2012) 第 5.2.2.2 条	光伏支架设计倾角为 10°，现场安装倾角在 ±1° 范围内。	符合
3	光伏方阵内光伏组件串的最低点距地面的距离不宜低于 300mm，并应考虑以下因素： 1) 当地的最大积雪深度； 2) 当地的洪水水位； 3) 植被高度。	《光伏电站设计规范》 (GB 50797-2012) 第 7.2.2.3 条	支架距地约 400mm，满足积雪深度、洪水设防要求，且场地为荒地，无植被。	符合

江西奉宇光伏发电有限公司新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目
安全验收评价报告（备案稿）

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
4	光伏发电系统中，同一个逆变器接入的光伏组件串电压、方阵朝向、安装倾角宜一致。	《光伏电站设计规范》 (GB 50797-2012) 第 6.1.2 条	逆变器接入的光伏组件串电压一致，太阳能光伏阵列安装朝向、安装倾角均一致。	符合
5	用于并网光伏发电系统的逆变器性能应符合接入公用电网相关技术要求的规定，并具有有功功率和无功功率连续可调功能。用于大、中型光伏电站的逆变器还应具有低电压穿越功能。	《光伏电站设计规范》 (GB50797-2012) 第 6.3.5 条	该项目配置的逆变器，均具有有功功率、无功功率调节功能及低电压穿越能力。	符合
6	逆变器应按环境温度、相对湿度、海拔高度、地震烈度、污秽等级等使用环境条件进行校验。	《光伏电站设计规范》 (GB50797-2012) 第 6.3.7 条	逆变器选型参考了当地自然条件，安装完成后进行了调试。	符合
7	逆变器室的通风及空气调节应符合下列要求： 1.逆变器室的环境温度应控制在设备运行允许范围内。 2.逆变器室应有通风设施，确保逆变器产生的废热能排离设备。 3.出风口的朝向应根据当地主导风向确定。 4.进风口、出风口应有防尘、防雨设施。	《光伏电站设计规范》 (GB 50797-2012) 第 11.2.9 条	逆变器设于屋顶光伏组件板下方。	符合
8	在建筑物的地下室或地面层处，以下物体应与防雷装置做防雷等电位连接： 1) 建筑物金属体。 2) 金属装置。 3) 建筑物内系统。 4) 进出建筑物的金属管线。	《建筑物防雷设计规范》 (GB50057-2010) 第 4.1.2.1 条	屋顶光伏组件、支架、桥架均已所在建筑物原有防雷系统连接。	符合
9	汇流箱应按环境温度、相对湿度、海拔高度、污秽等级、地震烈度等使用环境条件进行性能参数校验。	《光伏电站设计规范》 (GB 50797-2012) 第 6.3.11 条	汇流柜安装完成后，进行了测试。按环境温度、相对湿度、海拔高度、地震烈度、污秽等级等使用环境条件进行了校验。	符合
10	汇流箱应具有下列保护功能： 1.应设置防雷保护装置。 2.汇流箱的输入回路应具有防逆流及过流保护；对于多级汇流光伏发电系统，如果前级已有防逆流保护，则后级可不作防逆流保护。 3.汇流箱的输出回路应具有隔离保护措施。 4.宜设置监测装置。	《光伏电站设计规范》 (GB 50797-2012) 第 6.3.12 条	汇流柜设有防雷保护装置；汇流柜的输入回路具有防逆流及过流保护；汇流箱的输出回路具有隔离保护措施；设有监测装置。	符合
11	室外汇流箱应有防腐、防锈、防暴	《光伏电站设计规范》	汇流柜设于开关站	符合

江西奉宇光伏发电有限公司新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目安全验收评价报告（备案稿）

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
	晒等措施，汇流箱箱体的防护等级不低于 IP54。	（GB 50797-2012） 第 6.3.13 条	内。	
12	光伏方阵场地内应设置接地网，接地网除应采用人工接地极外，还应充分利用支架基础的金属构件。	《光伏电站设计规范》 （GB50172 -2012） 第 8.8.3 条	光伏方阵场地内设置热镀锌扁铁接地网，光伏组件接地充分利用利用支架基础的金属构件。	符合
13	光伏方阵接地应连续，可靠，接地电阻小于 4 Ω。	《光伏电站设计规范》 （GB 50797-2012） 第 8.8.4 条	光伏方阵接地连续，光伏方阵接地电阻均小于 4 Ω。	符合
14	明敷接地线，在导体的全长度或区间段及每个连接部位附近的表面，应涂以 15~100mm 宽度相等的绿色和黄色相间的条纹标识。当使用胶带时，应使用双色胶带。中性线宜涂淡蓝色标识。	《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》 （GB 50169-2006） 第 3.3.8 条	明敷接地线涂有 15~100mm 宽度相等的绿色和黄色相间的条纹标识。	符合
15	光伏组件之间及组件与汇流箱之间的电缆应有固定措施和防晒措施。	《光伏电站设计规范》 （GB 50797-2012） 第 8.9.3 条	光伏组件电缆固定在桥架上，连接至汇流箱的电缆桥架敷设，起到固定和保护的作用。	符合
16	布线应排列整齐，极性标志清晰、正确。	《光伏电站设计规范》 （GB50172 -2012） 第 6.0.1 条	布线排布整齐、极性标志清晰，正确。	符合
17	光伏方阵场地内应设置接地网，接地网除应采用人工接地极外，还应充分利用支架基础的金属构件。	《光伏电站设计规范》 （GB50172 -2012） 第 8.8.3 条	光伏方阵场地内设置接地网。	符合
18	建筑设计应为光伏发电系统的安装、使用、维护、保养等提供条件，在安装光伏组件的部位应采取安全防护措施。在人员有可能接触或接近光伏发电系统的位置，应设置防触电警示标识。	《光伏电站设计规范》 （GB50172 -2012） 第 10.3.2 条	设置有防触电警示标识。	符合
19	光伏组件安装在建筑屋面、阳台、墙面或建筑其他部位时，不应影响该部位的建筑功能，应与建筑协调一致，保持建筑统一和谐的外观。	《光伏电站设计规范》 （GB50172 -2012） 第 10.3.3 条	不影响屋面功能，与建筑协调一致，保持建筑统一和谐的外观。	符合
20	合理规划光伏组件的安装位置，建筑物及建筑物周围的环境景观与绿化种植不应投射到光伏组件上的阳光造成遮挡。	《光伏电站设计规范》 （GB50172 -2012） 第 10.3.4 条	建筑物及建筑物周围的环境景观与绿化种植不会对投射到光伏组件上的阳光造成遮挡。	符合

光伏发电单元检查表进行了 20 项检查，均符合要求。

评价结论：该项目的光伏发电单元符合国家有关法律法规的要求。

5.5.2 集电线路单元

集电线路单元安全检查表见表 5.5-2。

表 5.5-2 集电线路单元安全检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	<p>电缆支架应安装牢固。托架、支吊架固定方式应符合设计要求，并应符合下列规定：</p> <p>1 水平安装的电缆支架，各支架的同层横档应在同一水平面上，偏差不应大于 5mm；</p> <p>2 电缆沟内或建筑物上安装的电缆支架，应有与电缆沟或建筑物相同的坡度；3 托架、支吊架沿桥架走向偏差不应大于 10mm。</p>	<p>《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收 规范》 (GB50168-2018) 第 5.2.3 条</p>	<p>水平安装的电缆支架同层横档在同一水平面上，偏差不大于 5mm；建筑物上安装的电缆支架与建筑物相同的坡度。</p>	符合
2	<p>电缆桥架在每个支吊架上的固定应牢固，连接板的螺栓应紧固，螺母应位于电缆桥架的外侧。电缆托盘应有可供电缆绑扎的固定点，铝合金梯架在钢制支吊架上固定时，应有防电化腐蚀的措施。</p>	<p>《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收 规范》 (GB50168-2018) 第 5.2.6 条</p>	<p>电缆桥架固定牢固，连接板的螺栓紧固，螺母位于电缆桥架的外侧。</p>	符合
3	<p>当直线段钢制电缆桥架超过 30m、铝合金或玻璃钢制电缆桥架超过 15m 时，应有伸缩装置，其连接宜采用伸缩连接板；电缆桥架跨越建筑物伸缩缝处应设置伸缩装置。</p>	<p>《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收 规范》 (GB50168-2018) 第 5.2.8 条</p>	<p>电缆桥架长度超过 30m，设有伸缩装置。</p>	符合
4	<p>金属电缆支架、桥架及竖井全长均必须有可靠的接地。</p>	<p>《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收 规范》 (GB50168-2018) 第 5.2.10 条</p>	<p>金属桥架、支架有可靠的接地。</p>	符合
5	<p>电缆敷设时，不应损坏电缆沟、隧道、电缆井和人井的防水层。</p>	<p>《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收 规范》 (GB50168-2018) 第 6.1.2 条</p>	<p>电缆敷设时穿越强电井处进行了封堵。</p>	符合
6	<p>电缆进入电缆沟、隧道、竖井、建筑物、盘(柜)以及穿入管子时，出入口应封闭，管口应密封。</p>	<p>《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收 规范》 (GB50168-2018) 第 6.1.21 条</p>	<p>电缆进入电缆沟、竖井出入口均已封闭。</p>	符合
7	<p>电缆埋置深度应符合下列规定：</p> <p>1 电缆表面距地面的距离不应小于 0.7m,穿越农田或在车行道下敷设时不应小于 1m,在引入建筑物、与地下建筑物交叉及绕过地下建筑</p>	<p>《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收 规范》 (GB50168-2018) 第 6.2.2 条</p>	<p>场内集电线路电缆桥架穿过建筑物原有强电井到达配电室，部分穿外墙进入园区地下原有电缆管道，埋</p>	符合

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
	物处可浅埋，但应采取保护措施； 2 电缆应埋设于冻土层以下，当受条件限制时，应采取防止电缆受到损伤的措施。		深为不小于 0.7m，不涉及穿越农田及冻土层。	
8	直埋电缆上下部应铺不小于 100mm 厚的软土砂层，并应加盖保护板，其覆盖宽度应超过电缆两侧各 50mm,保护板可采用混凝土盖板或砖块。软土或砂子中不应有石块或其他硬质杂物。	《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收 规范》 (GB50168-2018) 第 6.2.6 条	未直埋电缆，电缆桥架敷设，部分穿园区原有地下电缆管道。	符合
9	管道内部应无积水，且应无杂物堵塞。穿电缆时，不得损伤护层，可采用无腐蚀性的润滑剂(粉)。	《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收 规范》 (GB50168-2018) 第 6.3.2 条	管道内部无积水，无杂物堵塞，穿线缆时未损伤护层。	符合
10	电缆导管在敷设电缆前，应进行疏通，清除杂物。电缆敷设到位后应做好电缆固定和管口封堵，并应做好管口与电缆接触部分的保护措施。	《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收 规范》 (GB50168-2018) 第 6.3.3 条	已做好电缆固定及管口封堵。	符合
11	应在下列孔洞处采用防火封堵材料密实封堵： 1 在电缆贯穿墙壁、楼板的孔洞处； 2 在电缆进入盘、柜、箱、盒的孔洞处； 3 在电缆进出电缆竖井的出入口处； 4 在电缆桥架穿过墙壁、楼板的孔洞处； 5 在电缆导管进入电缆桥架、电缆竖井、电缆沟和电缆隧道的端口处。	《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收 规范》 (GB50168-2018) 第 8.0.2 条	已在贯穿墙壁、楼板处采用防火材料封堵。	符合
12	电缆线路防火阻燃设施应保证必要的强度，封堵部位应能长期使用，不应发生破损、散落、坍塌等现象。	《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收 规范》 (GB50168-2018) 第 8.0.9 条	现场检查时未发现封堵部位发生破损、散落、坍塌等现象。	符合

集电线路单元检查表进行了 12 项检查，均符合要求。

评价结论：该项目的集电线路单元符合国家有关法律法规的要求。

5.5.3 并网安全单元

并网安全单元安全检查表见表 5.5-3。

表 5.5-3 并网安全单元安全检查表分析

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查
----	---------	------	------	----

				结果
1	光伏电站接入电网的电压等级应根据光伏电站的容量及电网的具体情况，在接入系统设计中经技术经济比较后确定。	《光伏电站设计规范》 (GB 50797-2012) 第 9.1.1 条	光伏电站并网接入电压等级为 0.8kV，经技术经济比较后确定。	符合
2	光伏电站向当地交流负载提供电能和向电网发送的电能质量应符合公用电网的电能质量要求。	《光伏电站设计规范》 (GB 50797-2012) 第 9.1.2 条	电站提供的电能质量符合要求。	符合
3	光伏电站应具有相应的继电保护功能。	《光伏电站设计规范》 (GB 50797-2012) 第 9.1.3 条	光伏电站具有相应的继电保护功能。	符合
4	电压与无功调节应符合门列要求： 1、应结合无功补偿类型和容量进行接入系统方案设计。 2、大、中型光伏电站参与电网的电压和无功调节可采用调节光伏电站逆变器输入的无功功率、无功补偿设备的投入量和变压器的变化等方式。	《光伏电站设计规范》 (GB 50797-2012) 第 9.2.2 条	电压与无功调节接入方案符合设计要求。	符合
5	光伏电站的逆变器应具备过载能力，在 1.2 倍额定电流以下，光伏电站连续可靠工作时间不应小于 1min。	《光伏电站设计规范》(GB50797-2012) 第 9.2.5 条	光伏电站的逆变器具备过载能力。	符合
6	光伏电站应在并网点内侧设置易于操作、可闭锁且具有明显断开点的并网总断路器。	《光伏电站设计规范》(GB50797-2012) 第 9.2.6 条	光伏电站在并网点内侧设有总断路器。	符合
7	光伏电站应配备计算机监控系统、电能远方终端设备、二次系统安全防护设备、调度数据网络接入设备等，并满足电力二次系统设备技术管理规范要求。	《光伏电站接入电力系统技术规定》 (GB/T19964-2012) 第 12.4.1 条	项目配备了无线监控系统、二次系统安全防护设备、调度设备等均满足要求。	符合

并网安全单元检查表进行了 7 项检查，均符合要求。

评价结论：该项目的并网安全单元符合国家有关法律法规的要求。

5.6 电气设备及其系统单元

电气系统单元是对光伏电站电气一次接线，电气二次接线的检查评价。评价组主要依据《光伏电站设计规范》（GB50797-2012）、《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）、《电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》（GB 50171-2012）、《用电安全导则》（GB/T13869-2008）编制了安全检查表进行分析评价，分析过程见表 5.6-1、

表 5.6-2。

表 5.6-1 电气设备电气一次安全检查表

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	光伏电站站用电系统的电压宜采用 380V。	《光伏电站设计规范》（GB 50797-2012）第 8.3.1 条	站用电系统电压采用 380V。	符合
2	380V 站用电系统，应采用动力与照明网络共用的中性电直接接地方式。	《光伏电站设计规范》（GB 50797-2012）第 8.3.2 条	380V 站用电系统，采用动力与照明网络共用的中性电直接接地方式。	符合
3	集中敷设于沟道、槽盒中的电缆宜选用 C 类阻燃电缆。	《光伏电站设计规范》（GB50172 -2012）第 8.9.2 条	电缆集中敷设，且均为阻燃型。	符合
4	电缆敷设可采用直埋、电缆沟、电缆桥架、电缆线槽等方式。动力电缆和控制电缆宜分开排列。	《光伏电站设计规范》（GB50172 -2012）第 8.9.4 条	电缆敷设采用电缆桥架。动力电缆和控制电缆分开排列。	符合
5	阻火分隔方式的选择，应符合下列规定： 电缆构筑物中电缆引至电气柜、盘或控制屏、台的开孔部位，电缆贯穿隔墙、楼板的孔洞处，工作井中电缆管孔等均应实施阻火封堵。	《电力工程电缆设计规范》（GB50217-2007）第 7.0.2 条	实施了阻火封堵。	符合
6	电气作业人员进行电气作业前应熟悉作业环境，并根据作业的类型和性质采取相应的防护措施；进行电气作业时，所使用的电工个体防护用品应保证合格并与作业活动相适应。	《用电安全导则》（GB/T13869-2008）第 10.3 条	该光伏电站现场电工用具齐全，符合作业要求。	符合
7	变压器室、配电室、电容器室等房间应设置防止雨、雪和蛇、鼠等小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等处进入室内的设施。	《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 第 6.2.4 条	整改前：配电房门口未设挡鼠板。 整改后：配电房门口已设挡鼠板。	符合

表 5.6-2 电气系统单元电气二次安全检查表

序号	检查项目内容	检查依据	检查记录	检查结果
一、光伏电站二次回路总体要求				
1	光伏电站控制方式宜按无人值班或无人值守的要求进行设计。	《光伏电站设计规范》（GB 50797-2012）第 8.7.1 条	该电站按照无人值班设置，劳动定员配置合理。	符合
2	光伏电站电气设备的控制、测量和信号应符合现行行业标准	《光伏电站设计规范》	光伏电站电气设施的控制、测量和信号符合规定。	符合

江西奉宇光伏发电有限公司新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目
安全验收评价报告（备案稿）

	《火力发电厂、变电所二次接线设计技术规程》DL/T5136 的规定。	（GB 50797-2012） 第 8.7.2 条		
3	电气二次设备应布置在继电器室，继电器室面积应满足设备布置和定期巡视维护的要求，并留有备用屏位。屏、柜的布置宜与配电装置间隔排列次序对应。	《光伏电站设计规范》 （GB 50797-2012） 第 8.7.3 条	电气二次设备布置于配电室内，未设继电器室，且留有备用屏。屏、柜的布置与配电装置间隔排序对应。	符合
4	光伏电站内的电气元件保护应符合现行国家标准《继电保护和安全自动装置技术规程》GB/T 14258 的规定。35kV 母线可装设母差保护。	《光伏电站设计规范》 （GB 50797-2012） 第 8.7.5 条	电气元件保护符合《继电保护和安全自动装置技术规程》GB/T 14258 的规定。	符合
5	光伏电站逆变器、跟踪器的控制应纳入监控系统。	《光伏电站设计规范》 （GB 50797-2012） 第 8.7.6 条	光伏电站逆变器、跟踪器的控制纳入监控系统。	符合
6	光伏电站计算机监控系统的电源应安全可靠，站控层应采用交流不停电电源(UPS)系统供电。交流不停电电源系统持续供电时间不宜小于 1h。	《光伏电站设计规范》 （GB 50797-2012） 第 8.7.9 条	该项目采用在线监控系统，不设站控层，视频监控接入江西紫宸科技有限公司一期二期厂区消防控制室。	符合
二、二次回路接线				
7	二次回路接线应符合下列规定： 1、应按有效图纸施工，接线应正确。 2、导线与电气元件间应采用螺栓连接、插接、焊接或压接等，且均应牢固可靠。 3、盘、柜内的导线不应有接头，芯线应无损伤。 4、多股导线与端子、设备连接应压终端附件。 5、电缆芯线和所配导线的端部均应标明其回路编号，编号应正确，字迹应清晰，不易脱色。 6、配线应整齐、清晰、美观，导线绝缘应良好。 7、每个接线端子的每侧接线宜为 1 根，不得超过 2 根；对于插接式端子，不同截面的两根导线不得接在同一端子中；螺栓连接端子接两根导线时，中间应加平垫片。	《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》 （GB 50171-2012） 第 6.0.1 条	1、二次回路按照施工图纸接线； 2、焊接点均牢固可靠； 盘柜内无接线头、芯线无损伤； 3、电缆芯线和所配导线的端部回路编号字迹清晰，配线整齐美观； 4、每个接线端子的每侧接线为 1 根。	符合
8	盘、柜内电流回路配线应采用截面不小于 2.5mm ² 、标称电压不低于 450V/750V 的铜芯绝缘导线，其他回路截面不应小于	《电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收	盘、柜内电流回路配线截面不小于 2.5mm ² ，其他回路截面不小于 1.5mm ² 。	符合

	1.5mm ² ；电子元件回路、弱电回路采用锡焊连接时，在满足载流量和电压降及有足够机械强度的情况下，可采用不小于0.5mm ² 截面的绝缘导线。	规范 》（GB 50171-2012） 第 6.0.2 条		
9	引入盘、柜内的电缆及其芯线应符合下列规定： 1、电缆、导线不应有中间接头，必要时，接头应接触良好、牢固，不承受机械拉力，并应保证原有的绝缘水平；屏蔽电缆应保证其原有的屏蔽电气连接作用。 2、电缆应排列整齐、编号清晰、避免交叉、固定牢固，不得使所接的端子承受机械应力。 3、铠装电缆进入盘、柜后，应将钢带切断，切断处应扎紧，钢带应在盘、柜侧一点接地。 4、屏蔽电缆的屏蔽层应接地良好。 5、橡胶绝缘芯线应外套绝缘管保护。 6、盘、柜内的电缆芯线接线应牢固、排列整齐，并应留有适当裕度；备用芯线应引至盘、柜顶部或线槽末端，并应标明备用标识，芯线导体不得外露。 7、强、弱电回路不应使用同一根电缆，线芯应分别成束排列。 8、电缆芯线及绝缘不应有损伤；单股芯线不应因弯曲半径过小而损坏线芯及绝缘。单股芯线弯圈接线时，其弯线方向应与螺栓紧固方向一致；多股软线与端子连接时，应压接相应规格的终端附件。	《电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》（GB 50171-2012）第 6.0.4 条	引入盘、柜的电缆及芯线中间无接头，屏蔽电缆具有原屏蔽电气连接作用；电缆排列整齐标志清晰；铠装电缆进入盘、柜后，钢带切断处均扎紧，钢带在盘柜侧一点接地；橡胶绝缘芯线外套有绝缘管保护；强、弱电回路分开设置，芯线分别成束排列；电缆芯线及绝缘无损伤。	符合
10	在油污环境中的二次回路应采用耐油的绝缘导线，在日光直射环境中的橡胶或塑料绝缘导线应采取防护措施。	《电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》（GB 50171-2012）第 6.0.5 条	绝缘导线不处于油污环境。	符合
三、盘、柜及二次系统接地				
11	盘、柜基础型钢应有明显且不少于两点的可靠接地。	《电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收	盘、柜基础型钢均有两点的可靠接地，并定期检查。	符合

江西奉宇光伏发电有限公司新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目
安全验收评价报告（备案稿）

		规范 》（GB 50171-2012） 第 7.0.1 条		
12	成套柜的接地母线应与主接地网连接可靠。	《电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》（GB 50171-2012）第 7.0.2 条	成套柜的接地母线与主接地网连接可靠。	符合
13	盘、柜内二次回路接地应设接地铜排；静态保护和控制装置屏、柜内部应设有截面不小于 100mm ² 的接地铜排，接地铜排上应预留接地螺栓孔，螺栓孔数量应满足盘、柜内接地线接地的需要；静态保护和控制装置屏、柜接地连接线应采用不小于 50mm ² 的带绝缘铜导线或铜缆与接地网连接，接地网设置应符合设计要求。	《电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》（GB 50171-2012）第 7.0.8 条	盘、柜内二次回路接地设接地铜排，静态保护和控制装置屏、柜内部应设有截面不小于 100mm ² 的接地铜排，静态保护和控制装置屏、柜接地连接线采用不小于 50mm ² 的带绝缘铜导线或铜缆与接地网连接。	符合
四、二次系统验收质量要求				
14	在验收时，应进行检查： 1.盘、柜的固定及接地应可靠，盘、柜漆层应完好、清洁整齐、标识规范。 2.盘、柜内所装电器元件应齐全完好，安装位置应正确，固定应牢固。 3.所有二次回路接线应正确，连接应可靠，标识应齐全清晰，二次回路的电源回路绝缘应符合规定。 4.手车或抽屉式开关推入或拉出时应灵活，机械闭锁应可靠，照明装置应完好。 5.盘、柜孔洞及电缆管应封堵严密，可能结冰的地区还应采取防止电缆管内积水结冰的措施。 6.备品备件及专用工具等应移交齐全。	《电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范》（GB 50171-2012）第 8.0.1 条	盘、柜固定及接地可靠；盘柜内电器元件齐全完好、安装位置正确、固定牢固；二次回路接线正确、标识清晰；电缆管封堵严密；备品备件齐全存放于工器具箱内，且按照要求移交。	符合
15	柜、屏、台、箱、盘的金属框架及基础型钢必须接地（PE）或接零（PEN）可靠；装有电器的可开启门，门和框架的接地端子间应用裸编织铜线连接，且有标识。	《建筑电气工程施工质量验收规范》（GB50303-2015）第 6.1.1 条	柜、屏、台、箱、盘的金属框架及基础型钢接地（PE）或接零（PEN）可靠；装有电器的可开启门，门和框架的接地端子间用裸编织铜线连接，且有标识。	符合

五、通信				
16	<p>站内通信应符合下列要求：</p> <p>1.光伏电站站内通信应包括生产管理通信和生产调度通信。</p> <p>2.大、中型光伏电站为满足生产调度需要，宜设置生产程控调度交换机，统一供生产管理通信和生产调度通信使用。</p> <p>3.大、中型光伏电站内通信设备所需的交流电源，应由能自动切换的、可靠的、来自不同站用电母线段的双回路交流电源供电。</p> <p>4.站用通信设备专用电源的容量，应按发展所需最大负荷确定，在交流电源失电后能维持放电不小于 1h。</p> <p>5.光伏电站可不单独设置通信机房，通信设备宜与线路保护、调度自动化设备共同安装于同一机房内。</p>	<p>《光伏电站设计规范》 (GB 50797-2012) 第 9.5.2 条</p>	<p>该项目站内通信采用无线通信。</p>	<p>符合</p>
六、防雷				
17	<p>各类防雷建筑物应采取防直击雷和防雷电波侵入的措施。</p>	<p>《建筑物防雷设计规范》 4.1.1</p>	<p>已按要求设置防雷设施。</p>	<p>符合</p>
18	<p>当建筑物高于 30m 时，尚应采取下列防侧击的措施：</p> <p>1)应从 30m 起每隔不大于 6m 沿建筑物四周设水平接闪带并应与引下线相连。</p> <p>2)30m 及以上外墙上的栏杆、门窗等较大的金属物应与防雷装置连接。</p>	<p>《建筑物防雷设计规范》 4.2.4</p>	<p>没有超过 30 米高度。</p>	<p>符合</p>
19	<p>防直击雷的人工接体距建筑物出入口或人行道不应小于 3 米，否则应采取保护措施。</p>	<p>《建筑物防雷设计规范》 4.3.5</p>	<p>人工接体距建筑物出入口或人行道不小于 3 米。</p>	<p>符合</p>
20	<p>建筑物内的设备、管道、构架等主要金属物，应就近接到防雷装置或共用接地装置上。</p>	<p>《建筑物防雷设计规范》 4.3.5 第 1 条</p>	<p>有就近接到接地点</p>	<p>符合</p>
21	<p>光伏方阵接地应连续，可靠，接地电阻小于 4Ω。</p>	<p>《光伏电站设计规范》 (GB 50797-2012) 第 8.8.4 条</p>	<p>光伏方阵接地连续，光伏方阵接地电阻均小于 4Ω。</p>	<p>符合</p>
22	<p>光伏方阵金属部件应与防雷装置进行等电位连接并接地。</p>	<p>《光伏电站防雷技术要求》 5.2.1.2</p>	<p>金属部件与防雷装置进行等电位连接并接地。</p>	<p>符合</p>

23	屋面光伏电站光伏方阵各组件之间的金属支架应相互连接形成网格状，其边缘应就近与屋面接闪带连接。	《光伏电站防雷技术要求》 5.2.1.7	各组件之间的金属支架相互连接形成网格状，其边缘就近与屋面接闪带连接。	符合
24	在光伏方阵的汇流箱的正极与保护地间、负极与保护地间、正极与负极间应安装直流电涌保护器；在逆变器直流输入端侧的正极与保护地间、负极与保护地间、正极与负极间应安装电涌保护器。	《光伏发电站防雷技术要求》 5.2.2.3	汇流箱的正极与保护地间、负极与保护地间、正极与负极间安装有直流电涌保护器，逆变器直流输入端侧的正极与保护地间、负极与保护地间、正极与负极间安装有电涌保护器。	符合

电气设备及其系统单元检查表进行了 31 项检查，30 项符合要求，1 项经整改后符合要求。

评价结论：该项目的电气设备及其系统单元符合国家有关法律法规的要求。

5.7 公用工程单元

公用工程单元主要包括通风，消防，防雷等内容。评价项目组依据《光伏电站设计规范》（GB50797-2012）、《建筑物防雷设计规范》、《光伏电站防雷技术要求》、《中华人民共和国消防法》编制了安全检查表，对该工程光伏电站公用辅助设施进行。评价过程见表 5.7-1。

表 5.7-1 公用工程单元安全检查表分析

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
一、通风				
1	光伏电站各类建筑应有良好的自然通风。当自然通风达不到室内空气参数要求时，可采用自然与机械联合通风、机械通风、局部空气调节等方式。通风系统应考虑防风沙措施。	《光伏电站设计规范》（GB 50797-2012） 第 11.2.7 条	光伏开关站采用自然和机械联合通风，并考虑防风沙措施。	符合
2	当通风装置不能满足工艺对室内的温度、湿度要求时，主控制室、继电器室等应设置空气调节装置。	《光伏电站设计规范》（GB 50797-2012） 第 11.2.8 条	光伏开关站通风可以满足要求。	符合
二、消防				
3	当控制电缆或通信电缆与电力电缆敷设在同一电缆沟内时，宜采用防火槽盒或防火隔板进行分隔。	《光伏电站设计规范》（GB 50797-2012） 第 14.3.1 条	采用无线通信，不设置控制电缆与通信电缆。	符合

江西奉宇光伏发电有限公司新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目安全验收评价报告（备案稿）

4	<p>电缆通道的下列部位应设置防火分隔措施：</p> <p>1、电缆从室外进入室内的人口处。</p> <p>2、穿越控制室、配电装置室处。</p> <p>3、电缆沟道每隔 100m 处。</p> <p>4、电缆沟道分支引接处。</p> <p>5、控制室与电缆夹层之间。</p>	<p>《光伏电站设计规范》（GB 50797-2012）第 14.3.2 条</p>	<p>电缆通道的前述部位均设置防火分隔措施。</p>	符合
5	<p>变压器室、电缆夹层、配电装置室的门应向疏散方向开启；当门外为公共走道或其他房间时，该门应采用乙级防火门。配电装置室的中间隔墙上的门应采用不燃材料制作的双向弹簧门。</p>	<p>《光伏电站设计规范》（GB 50797-2012）第 14.4.1 条</p>	<p>变压器室、光伏开关站的门向疏散方向开启，并采用乙级防火门。</p>	符合
6	<p>大型或无人值守的光伏发电站在综合控制楼（空）、配电装置楼（室）、继电器间、可燃介质电容器室、电缆夹层及电缆竖井处应设火灾自动报警系统。</p>	<p>《光伏电站设计规范》（GB 50797-2012）第 14.5.14 条</p>	<p>光伏开关站设有火灾自动报警系统。</p>	符合
7	<p>消防控制室应与电站主控制室合并设置。</p>	<p>《光伏电站设计规范》（GB 50797-2012）第 14.5.17 条</p>	<p>消防控制室与电站监控合并设置。</p>	符合
8	<p>火灾应急照明和疏散标志应符合下列要求：</p> <p>1、电站主控室、配电装置室和建筑疏散通道应设置应急照明。</p> <p>2、人员疏散用的应急照明的照度不应该低于 0.5lx，连续工作应急照明不应低于正常照明照度值的 10%。</p> <p>3、应急照明灯宜设置在墙面或顶棚上。</p>	<p>《光伏电站设计规范》（GB 50797-2012）第 14.6.2 条</p>	<p>已按照要求装设应急照明设备。</p>	符合
9	<p>疏散通道、安全出口应保持畅通，并设置符合规定的消防安全疏散指示标志和应急照明设施。保持防火门、防火卷帘、消防安全疏散指示标志、应急照明、机械排烟送风、火灾事故广播等设施处于正常状态</p>	<p>《电力设备典型消防规程》（DL5027-2015）第 6.1.6 条</p>	<p>疏散通道、安全出口保持畅通，并设置了符合规定的消防安全疏散指示标志和应急照明设施。</p>	符合
10	<p>配电设备的布置应遵循安全、可靠、适用和经济等原则，并应便于安装、操作、搬运、检修、试验和检测。</p>	<p>《低压配电设计规范》（GB50054-2011）第 4.1.2 条</p>	<p>配电设备的布置合理。</p>	符合
11	<p>消防设施应处于正常工作状态。不得损坏、挪用或者擅自拆除、停用消防设施、器材。消防设施出现故障时，应及时通知单位有关部门，尽快组织修复。因工作需要临时停用消防设施或移动消防器材的，应采取临时措施和事先报告单位消防</p>	<p>《电力设备典型消防规程》（DL5027-2015）第 6.3.2 条</p>	<p>依托厂区原有消防栓，光伏开关站新设有火灾自动报警系统，现场检查时消防设施处于正常工作状态。</p>	符合

	管理部门，并得到本单位消防安全责任人的批准，工作完毕后应及时恢复			
12	各建（构）筑物及设备应按火灾类别及危险等级配置灭火器。	《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2006）第 7.10.1 条	屋顶配置灭火器。	符合
13	光伏阵列区应设置必要的灭火设施，且在出入口、周界围墙或围栏上应设置醒目的防火安全标志和禁止烟火的警示标志。	《光伏发电工程劳动安全与职业卫生设计规范》（NB/T 32040-2017）5.4.4	设有灭火器并张贴了防火安全标志和禁止烟火的警示标志。	符合
14	光伏发电工程电缆穿越楼板、墙体的孔洞和进出控制室、电缆夹层、开关柜、配电盘、控制盘、自动装置盘和保护盘等电缆孔洞，以及靠近充油电气设备的电缆沟道盖板缝隙处应采用耐火极限不低于 1.00h 的不燃材料封堵。	《光伏发电工程劳动安全与职业卫生设计规范》（NB/T 32040-2017）5.4.5	桥架穿越墙体的孔洞使用耐火极限不低于 1.00h 的不燃材料封堵。	符合
15	光伏发电工程主控室、配电装置室和建筑疏散通道等逃生路线及安全出口处应装设应急照明、疏散指示标志和安全疏散示意图。	《光伏发电工程劳动安全与职业卫生设计规范》（NB/T 32040-2017）5.4.8	光伏发电工程光伏开关站安全出口处装设有急照明、疏散指示标志和安全疏散示意图。	符合
16	按照国家标准、行业标准配置消防设施、器材，设置消防安全标志，并定期组织检验、维修，确保完好有效。	《中华人民共和国消防法》第十六条	整改前：灭火器未定期检验； 整改后：灭火器已定期检验。	符合

公用工程单元检查表进行了 16 项检查，符合要求 15 项，1 项经整改后符合。

评价结论：该项目的公用工程单元符合国家有关法律法规的要求。

5.8 交通工程单元

交通工程单元评价项目组主要依据《光伏电站设计规范》（GB50797-2012）、《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）编制了安全检查表，对该工程光伏电站交通工程单元进行。评价过程见表 5.8-1。

表 5.8-1 交通工程单元安全检查表分析

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	站内道路应能满足设备运输、安装和运行维护的要求，并保留可进行	《光伏电站设计规范》	该项目利用江西紫宸科技有限公司一期二期厂	符合

江西奉宇光伏发电有限公司新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目安全验收评价报告（备案稿）

	大修与吊装的作业面。	《GB50797-2012》 第 7.1.5 第 5 条	区厂房屋顶，园区道路宽 8m 及以上，满足设备运输、安装和运行维护的要求，保留可进行大修与吊装的作业面。	
2	地面光伏电站的主要进站道路应与通向城镇的现有公路连接，其连接宜短捷且方便行车，宜避免与铁路交叉。应根据生产、生活和消防的需要，在站区内各建筑物之间设置行车道路、消防车通道和人行道。站内主要道路可采用泥结碎石路面、混凝土路面或沥青路面。	《光伏电站设计规范》 《GB50797-2012》 第 7.1.7 条	站内主要道路采用混凝土路面、沥青路面，进站道路与城镇现有公路相连，站内设有行车道路、消防车通道和人行道。	符合
3	工业与民用建筑周围、工厂厂区内、仓库库区内、城市轨道交通的车辆基地内、其他地下工程的地面出入口附近，均应设置可通行消防车并与外部公路或街道连通的道路。	《建筑防火通用规范》 《GB55037-2022》 第 3.4.1 条	厂区内设有可通行消防车并与外部公路连通的道路。	符合
4	下列建筑应至少沿建筑的两条长边设置消防车道： 1 高层厂房，占地面积大于 3000m ² 的单、多层甲、乙、丙类厂房； 2 占地面积大于 1500m ² 的乙、丙类仓库； 3 飞机库。	《建筑防火通用规范》 《GB55037-2022》 第 3.4.2 条	厂区内厂房设有环形消防车道。	符合
5	消防车道或兼作消防车道的道路应符合下列规定： 1 道路的净宽度和净空高度应满足消防车安全、快速通行的要求； 2 转弯半径应满足消防车转弯的要求； 3 路面及其下面的建筑结构、管道、管沟等，应满足承受消防车满载时压力的要求； 4 坡度应满足消防车满载时正常通行的要求，且不应大于 10%，兼作消防救援场地的消防车道，坡度尚应满足消防车停靠和消防救援作业的要求； 5 消防车道与建筑外墙的水平距离应满足消防车安全通行的要求，位于建筑消防扑救面之侧兼作消防救援场地的消防车道应满足消防救援作业的要求； 6 长度大于 40m 的尽头式消防车道应设置满足消防车回转要求的场地或道路； 7 消防车道与建筑消防扑救面之间不应有妨碍消防车操作的障碍物，不应有影响消防车安全作业的架空	《建筑防火通用规范》 《GB55037-2022》 第 3.4.5 条	消防车道净宽度满足消防车安全、快速通行的要求；转弯半径满足消防车转弯的要求；坡度尚满足消防车停靠和消防救援作业的要求；消防车道与建筑消防扑救面之间未设妨碍消防车操作的障碍物，未设影响消防车安全作业的架空高压电线。	符合

	高压电线。			
6	<p>光伏发电工程专用交通道路安全设施设计应符合下列要求：</p> <p>1 对视距不良、急弯、陡坡等路段应设置路面标线及必需的视线诱导标志和凸面镜。</p> <p>2 路侧有悬崖、深谷、深沟、江河湖泊等路段的，应设置路侧护栏。3 平面交叉路口应设置警示标志和必需的交通安全设施。4 连续长陡下坡路段，危及运行安全处应设置避险车道。</p> <p>5 风、雪、沙、坠石等危险路段应设置防风栅、防雪栅、防沙栅、防落网、积雪标杆等交通安全设施。</p>	《光伏发电工程劳动安全与职业卫生设计规范》（NB/T 32040-2017）5.2.2	该项目建设于屋顶，不涉及左述路段。	符合

交通工程单元检查表进行了 6 项检查，均符合要求。

评价结论：该项目的交通工程单元符合国家有关法律法规的要求。

5.9 特种设备和强制检测设备单元

该项目不涉及特种设备和强制检测设备，故符合要求。

5.10 作业环境单元

该单元采纳综合安全评价法进行评价。

1、噪声

该项目施工过程中的噪声主要来源于施工机械，主要有：装载机、手持电动工具以及各种运输车辆等。运行过程中产生的噪声来自于电气设备因磁场交变和电晕放电所产生噪声，主要有逆变器及其他电气设备的电磁噪声，但阻碍有限，基本不能对运行人员的健康造成阻碍。

2、低温、高温

按照气象站多年气象资料显示：站内室外最低气温为-15.8℃，最高气温 41℃。但运行人员在室外时刻较短，低温对运行人员产生危害的可能性较小。高温天气对运营、检修人员有一定的危害。

3、电磁辐射

该项目电站工作人员接触时刻较短，基本上不能对人体造成危害。按照评判可知，严格按照规范设计，保证施工质量，正常情形下，噪声、

低温、高温对该项目的阻碍均在可接受的范畴内，光伏电站的作业环境能够得到保证。

5.11 安全管理单元

根据《中华人民共和国安全生产法》（主席令第88号，2021年9月1日起施行）等相关法律、法规的要求，该单元评价内容主要包括安全生产管理机构及人员配置、安全生产责任制、安全生产规章制度、安全教育、安全检查、危险源管理、安全投入与技术措施、事故应急救援以及电气安全的管理等。安全检查情况见表5.11-1。

表 5.11-1 安全生产管理单元符合性检查表

序号	检查内容	标准依据	实际情况	检查结果
1	生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立、健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，加大对安全生产资金、物资、人员的投入保障力度，改善安全生产条件，加强安全生产标准化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防体系，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。	《安全生产法》 第四条	企业建立、健全了全员安全生产责任制和安全生产规章制度，加大了对安全生产资金、物资、人员的投入保障力度，构建了安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防体系。	符合
2	生产经营单位的主要负责人是本单位安全生产工作第一责任人，对本单位的安全生产工作全面负责。其他负责人对职责范围内的安全生产工作负责。	《安全生产法》 第五条	总经理对安全生产工作全面负责，安全管理员对职责范围内的安全生产工作负责。	符合
3	企业的主要负责人对本单位安全生产工作负有下列责任： 1、建立、健全并落实本单全员位安全生产责任制，加强安全生产标准化建设； 2、组织制定本单位安全生产规章制度和操作规程； 3、组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划； 4、保证本单位安全生产投入的有效实施； 5、组织建设并落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制，督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患； 6、组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案；	《安全生产法》第 二十一条	企业制定了主要负责人安全生产职责，规定了主要负责人的相关安全责任。	符合

江西奉宇光伏发电有限公司新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目
安全验收评价报告（备案稿）

	7、及时、如实报告生产安全事故。			
4	<p>矿山、金属冶炼、建筑施工、道路运输单位和危险物品的生产、经营、储存单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。</p> <p>前款规定以外的其他生产经营单位，从业人员超过一百人的，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员；从业人员在一百人以下的，应当配备专职或者兼职的安全生产管理人员。</p>	《安全生产法》第二十四条	企业成立了安全生产管理机构，并配备有兼职的安全生产管理人员。	符合
5	<p>生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。</p>	《安全生产法》第二十七条	主要负责人及安全生产管理人员均取得安全教育培训合格证书。	符合
6	<p>生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。</p>	《安全生产法》第二十八条	已对从业人员进行了培训。	符合
7	<p>生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。</p>	《安全生产法》第三十条	特种作业人员已取证。	符合
8	<p>生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志。</p>	《安全生产法》第三十五条	站区光伏开关站、光伏方阵设置了警示标志。	符合
9	<p>生产经营单位应当建立安全风险分级管控制度，按安全风险分级采取相应的管控措施。</p> <p>生产经营单位应当建立健全生产安全事故隐患排查治理制度，采取技术、管理措施，及时发现并消除事故隐患。事故隐患排查治理情况应当如实记录，并通过职工代表大会或者职工大会、信息公开栏等方式向从业人员通报。其中重大事故隐患排查治理情况应当及时向负有安全生产监督管理职责的部门报告。</p>	《安全生产法》第四十一条	企业建立了安全风险分级与事故隐患排查治理制度。	符合
10	<p>生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用。</p>	《安全生产法》第四十五条	企业为作业人员配备了劳动防护用品，并监督员工正确使用。	符合
11	<p>生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。</p>	《安全生产法》第五十一条	企业为员工购买了工伤保险。	符合
12	<p>生产经营单位应当制定本单位的生产安全事故应急救援预案，与所在地县级以上地方人民政府组织制定的生产安全事故应急救援预案相衔接，并定期组织演练。</p>	《安全生产法》第八十一条	企业制定了应急预案并组织演练。	符合

13	严格执行操作票、工作票制度并使“两票”制度标准化，管理规范。	《防止电力生产事故的二十五项重点要求》第 3.1 条	现场检查填写完整。	符合
14	应制定和完善防误装置的运行规程及检修规程，加强防误闭锁装置的运行、维护管理，确保防误闭锁装置正常运行。	《防止电力生产事故的二十五项重点要求》第 3.3 条	制定有防误装置的运行及检修规程。	符合

评价结论：通过检查表分析，项目安全管理单元符合性评价 14 条，均符合要求。

5.12 安全投资单元

安全投资单元评价项目组主要依据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136 号）编制了安全检查表，对该工程光伏电站安全投资单元进行评价。评价过程见表 5.12-1。

表 5.12-1 安全投资单元安全检查表分析

序号	检查项目和内容	检查依据	检查记录	检查结果
1	企业安全生产费用管理遵循以下原则： （一）筹措有章。统筹发展和安全，依法落实企业安全生产投入主体责任，足额提取。 （二）支出有据。企业根据生产经营实际需要，据实开支符合规定的安全生产费用。 （三）管理有序。企业专项核算和归集安全生产费用，真实反映安全生产条件改善投入，不得挤占、挪用。 （四）监督有效。建立健全企业安全生产费用提取和使用的内外部监督机制，按规定开展信息披露和社会责任报告。	《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136 号）第四条	遵循左述原则进行管理。	符合
2	电力生产与供应企业以上一年度营业收入为依据，采取超额累退方式确定本年度应计提金额，并逐月平均提取。 （一）电力生产企业，提取标准如下： 1.上一年度营业收入不超过 1000 万元的，按照 3%提取； 2.上一年度营业收入超过 1000 万元	《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136 号）第四十三条	新建光伏发电项目，按照 3%进行提取。	符合

江西奉宇光伏发电有限公司新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目
安全验收评价报告（备案稿）

	<p>至 1 亿元的部分，按照 1.5%提取；</p> <p>3.上一年度营业收入超过 1 亿元至 10 亿元的部分，按照 1%提取；</p> <p>4.上一年度营业收入超过 10 亿元至 50 亿元的部分，按照 0.8%提取；</p> <p>5.上一年度营业收入超过 50 亿元至 100 亿元的部分，按照 0.6%提取；</p> <p>6.上一年度营业收入超过 100 亿元的部分，按照 0.2%提取。。</p>			
3	<p>电力生产与供应企业安全生产费用应当用于以下支出：</p> <p>（一）完善、改造和维护安全防护设备、设施支出（不含“三同时”要求初期投入的安全设施），包括发电、输电、变电、配电等设备设施的安全防护及安全状况的完善、改造、检测、监测及维护，作业场所的安全监控、监测以及防触电、防坠落、防物体打击、防火、防爆、防毒、防窒息、防雷、防误操作、临边、封闭等设施设备支出；</p> <p>（二）配备、维护、保养应急救援器材、设备设施支出和应急救援队伍建设、应急预案制修订与应急演练支出；</p> <p>（三）开展重大危险源检测、评估、监控支出，安全风险分级管控和事故隐患排查整改支出（不含水电站大坝重大隐患除险加固支出、燃煤发电厂贮灰场重大隐患除险加固治理支出），安全生产信息化、智能化建设、运维和网络安全支出；</p> <p>（四）安全生产检查、评估评价（不含新建、改建、扩建项目安全评价）、咨询和标准化建设支出；</p> <p>（五）安全生产宣传、教育、培训和从业人员发现并报告事故隐患的奖励支出；</p> <p>（六）配备和更新现场作业人员安全防护用品支出；</p> <p>（七）安全生产适用的新技术、新标准、新工艺、新设备的推广应用支出；</p> <p>（八）安全设施及特种设备检测检验、检定校准支出；</p> <p>（九）安全生产责任保险支出；</p> <p>（十）与安全生产直接相关的其他支出。</p>	<p>《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号）第四十四条</p>	<p>安全生产费用投入于左述项目。</p>	<p>符合</p>
4	<p>企业应当建立健全内部企业安全生</p>	<p>《企业安全生产费用</p>	<p>已建立安生生产费</p>	<p>符合</p>

	产费用管理制度，明确企业安全生产费用提取和使用的程序、职责及权限，落实责任，确保按规定提取和使用企业安全生产费用。	提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号）第四十五条	用管理制度。	
5	<p>劳动安全与职业卫生专项投资由建筑工程、设备及安装工程以及独立费用等组成。专项投资应包括下列费用：</p> <p>1 建筑工程费用应包括专项用于生产运行期作业场所内为预防、减少、消除和控制危险有害因素而建设的永久性劳动安全与职业卫生建筑工程设施等项目的费用。</p> <p>2 设备及安装工程费用应包括专项用于生产运行期作业场所内为预防、减少、消除和控制危险有害因素而购置的劳动安全与职业卫生设备、仪器、用品及其安装等项目的费用。</p> <p>3 独立费用应包括安全预评价、安全设施设计、安全验收评价、应急预案编制等过程中发生的相关独立费用，以及需对重大安全生产课题开展研究等项目的费用。</p>	《光伏发电工程劳动安全与职业卫生设计规范》（NB/T 32040-2017）11.0.2	专项投资包含左述费用。	符合

安全投资单元检查表进行了 5 项检查，均符合要求。

评价结论：该项目的安全投资单元符合国家有关法律法规的要求。

5.13 重大电力安全隐患判定单元

根据《重大电力安全隐患判定标准（试行）》（国能综通安全〔2022〕123号）第三条 本判定标准所指电力设备设施范围为 330 千伏及以上电网设备设施，单机容量 300 兆瓦及以上的燃煤发电机组和水力发电机组、单套容量 200 兆瓦及以上的燃气发电机组、核电常规岛及核电厂配套输变电设施、容量 300 兆瓦及以上风力发电场和光伏电站；所指施工作业工程为《电力建设工程施工安全管理导则》（NB/T 10096-2018）规定的超过一定规模的危险性较大的分部分项工程。特殊情形在具体条款中另行规定。

该屋顶分布式光伏发电项目容量远小于 300 兆瓦，故不在判定范围内。

评价结论：该项目不存在《重大电力安全隐患判定标准（试行）》（国能综通安全〔2022〕123号）中的重大电力安全隐患。

第六章 安全对策措施建议

6.1 安全对策措施建议的依据原则

为了加强对危险、有害因素的监控，减少危险、有害因素的危害，提高该项目的安全水平，预防项目投产后各种人身、设备事故的发生，建议该项目建设单位采取行之有效的安全对策措施。评价组依据有关的法规、标准和该项目的安全设施设计报告，基于安全设施设计报告已有的安全对策措施，结合本次安全验收评价的情况，对该项目提出了建议补充完善的安全对策措施，供该项目建设单位参考。

采取安全对策措施的次序，首先应优先选用无危险(无害)或危险(害)性小的工艺和物料，广泛采用机械化、自动化生产装置和自动化监测、报警、排除故障和安全连锁保护等，实现自动控制、遥控或隔离操作。尽可能防止作业人员直接接触有危险(危害)的设备、设施和物料，使系统在人员发生误操作或生产装置发生故障时也不会造成事故和对人员造成危害的综合措施是企业应优先采取的对策措施。

6.2 存在的问题隐患及建议

江西奉宇光伏发电有限公司新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目在安全管理方面做了一定的工作，也取得了一定的成效。评价组通过查阅资料、现场询问与勘查等方式，发现其现场存在的主要问题如表 6.2-1 所示。

表 6.2-1 存在问题隐患及建议


序号	现场存在的主要问题	整改（改进）建议	现场照片	备注
1	一期 1#光伏开关站门口未设置挡鼠板。	根据《20kV 及以下变电所设计规范》GB50053-2013 的要求应设置防止雨、雪、小动物、风沙及污秽尘埃进入的措施。		

2	二期光伏开关站内灭火器未定期检验。	灭火器应定期进行检验。		
---	-------------------	-------------	--	--

6.3 整改落实情况

企业对现场检查出的隐患高度重视，并按照“五落实”的原则对评价组提出的问题进行了认真整改，并于2024年8月2日向评价组反馈了现场整改情况。经评价组确认，现场问题已整改到位。

表 6.3-1 整改落实情况

序号	现场存在的主要问题	现场照片	整改后照片	整改情况
1	一期1#光伏开关站门口未设置挡鼠板。	应根据《变配电室安全管理规范》的要求变配电室变压器、高压配电装置、低压配电装置的操作区、维护通道应铺设绝缘胶垫。		已整改
2	光伏开关站内灭火器未定期检验。	灭火器应定期进行检验。		已整改

6.4 提高安全生产水平的建议

6.4.1 安全管理方面的对策措施

(1) 根据“管生产必须管安全”的原则，企业法人代表是安全生产的第一责任人，各级领导负有相应的安全生产责任，在项目建设投产后应细化安全责任制，明确每个员工的安全职责，做到有岗必有责。

(2) 生产经营单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证，并

对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。

（3）建议依据本评价报告广泛收集安全生产的法律法规、标准规范，建立安全生产法律法规、标准规范数据库；根据安全生产的法律法规、标准规范的要求，不断修订完善本单位的安全生产管理制度，做到持续改进。

（4）企业应按规定为从业人员配备劳动保护用品，特别是电工安全用具，并要求从业人员正确使用劳动保护用品。

（5）建议与当地气象部门联系，取得重大灾害天气的预报和预警，做好光伏电站安全运行的事故应急预案。

（6）电站运行人员应定期巡视、检查逆变器在运行中是否有异常响动、温升状态、电缆有无绞缠情况。发现问题及时处理。并登记在记录本。当气候异常时，条件许可的情况下，应加强巡回检查内容及次数。

（7）加强光伏组件基础、逆变器基础的维护和保养。

（8）配电室火灾可能导致大量电气设备烧毁事故。应确保电缆封堵、火灾自动监控等防止火灾发生和蔓延的措施的可靠性，采取可靠的消防、通风措施及事故和应急照明设施。

（9）应根据《安全生产法》第五十一条，生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。

（10）根据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）、《电力企业综合应急预案编制导则（试行）》、《电力企业专项应急预案编制导则（试行）》和《电力企业现场处置方案编制导则（试行）》的要求，企业应完善专项应急预案的编写。建议企业补充编制火灾事故专项应急救援预案。

（11）日常维护保养、巡检措施：

1、观察太阳能光伏方阵表面是否清洁，及时清除灰尘和污垢，可用清水冲洗或用干净抹布擦拭，但不得使用化学试剂清洗。检查了解方阵有无接线脱落等情况。

2、注意观察所有设备的外观锈蚀、损坏等情况，用手背触碰设备外壳检查有无温度异常，检查外露的导线有无绝缘老化、机械性损坏，箱体内存有无进水等情况。检查有无小动物对设备形成侵扰等其他情况。设备运行有无异常声响，运行环境有无异味，如有应找出原因，并立即采取有效措施，予以解决。若发现严重异常情况，除了立即切断电源，并采取有效措施外，还要报告有关人员，同时做好记录。

光伏发电系统除了日常巡检以外，还需要专业人员进行定期的检查和维护，定期维护一般每月或每半月进行一次，内容如下。

3、检查、了解运行记录，分析光伏系统的运行情况，对于光伏发电系统的运行状态做出判断，如发现问题，立即进行专业的维护和指导。

4、设备外观检查和内部的检查，主要涉及活动和连接部分导线，特别是大电流密度的导线、功率器件、容易锈蚀的地方等。

5、对于逆变器应定期清洁冷却风扇并检查是否正常，定期清除机内的灰尘，检查各端子螺丝是否紧固，检查有无过热后留下的痕迹及损坏的器件，检查电线是否老化。

6、有条件时可采用红外探测的方法对光伏发电方阵、线路和电气设备进行检查，找出异常发热原因和故障点，并及时解决。

7、每年应对光伏发电系统进行次系统绝缘电阻以及接地电阻的检查测试，每年对逆变控制装置进行一次全项目的电能质量和保护功能的检查和试验。

8、所有记录特别是专业巡检记录应存档妥善保管。

（12）企业应按国务院 708 令要求完善企业事故应急体系建设，补充自然灾害等事故应急预案。

6.4.2 安全运行对策措施

（1）光伏电站在运行中，定期检查电池板、逆变器、并网柜、汇流柜、

继电保护等设备设施。

（2）检修期间，严格执行逆变器、低压配电装置等检修规程和试验规程，并通过加强作业现场管理，落实两票三制。

（3）在运行过程中定期对防雷接地装置进行检查测试，保持完好有效。

6.4.3 消防系统方面的安全对策措施

（1）现场应备有足够数量的灭火器材，灭火器应设置在明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。灭火器应设置稳固，其铭牌必须朝外。

（2）灭火器不应设置在潮湿或强腐蚀性的地点，当必须设置时，应有相应的保护措施。设置在室外的灭火器，应有保护措施。

（3）禁止使用未经依照产品质量法的规定确定的检验机构检验合格的消防产品。

（4）任何单位、个人不得损坏或者擅自挪用、拆除、停用消防设施、器材，不得埋压、圈占消火栓，不得占用防火间距，不得堵塞消防通道。

（5）建议企业厂区的消防站签订消防救护协议，与周边的医疗卫生机构签订救护协议，并组织有针对性的消防演练。

（6）干粉灭火器定期检查灭火器压力是否合格，检查结果记录在专用表格并存档。

（7）应保持厂区内的消防疏散通道畅通，严禁占用。

6.4.4 其他安全对策措施

（1）管理制度应及时修订，应急预案中应包括火灾、触电、暴雨、突发社会事件处理等方面内容。

（2）安全管理制度应符合项目实际情况，每3年对管理制度、操作规程、应急预案进行修订，修订后及时投入使用并组织员工对新管理制度和规程进行培训学习，制定应急预案演练计划并依照计划项目进行实施。

（3）安全工器具定期送检，检验标签及时粘贴。

（4）场内维护作业、倒闸作业等应有专人监护。

（5）严格执行“两票三制”，正确及时地填写两票。

（6）企业在今后的安全生产管理过程中，应根据《国务院关于进一步
加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23号）的规定，深入贯彻
落实习近平总书记关于安全生产重要指示批示精神，坚持“人民至上、生
命至上”的安全发展理念，坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的工
作方针，健全安全生产规章制度，夯实安全生产基础，全面加强企业安全
管理。

（7）在今后的生产过程中若需对相关生产装置、辅助设施等进行改建、
扩建等，必须严格执行国家的相关规范要求，按照国家相关审批、核准程
序进行工作，不得违法、违规私自建设。

第七章 安全验收评价结论

7.1 工程运行中存在的主要危险、有害因素

（1）该工程不涉及危险、有害物质。该工程存在主要危险、有害因素有触电、火灾等，次要危害主要有物体打击、高处坠落、灼烫、坍塌、噪声、电磁辐射、高低温等。

（2）根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），该项目不构成重大危险源。

（3）该工程按照国家及行业有关规范、标准进行设计、施工，总体布局合理，并设置了防火、防雷、防电伤、防噪声、防腐蚀等技术措施，各项措施可靠合理。

7.2 符合性评价的综合结果

该项目安全设施设计委托中裕工程集团有限公司承担，该设计单位的资质为：电力行业乙级资质，符合要求。该项目安全设施综合分析报告，由江西奉宇光伏发电有限公司于2023年11月编制，符合要求；该项目安全设施设计专篇，由中裕工程集团有限公司于2024年5月出版，符合要求。

（1）该项目总平面布置、周边环境及公共常规防护设施、措施符合自然条件、社会环境、安全卫生设施、交通道路、环境绿化等因素的要求。

（2）在项目设计、施工和建设过程中，对预防自然灾害、防火、防触电等方面均采取了相应措施；针对生产工艺特点进行了重点防火区域划分，对各类电气设备、电缆、照明等设备及系统采取了相应的防火措施。项目安全设施齐全。

（3）该项目的电气系统设计合理，设备运行可靠。为防止人体直接、间接触电，对电气设备从接零保护、接地保护、漏电保护、绝缘、电气隔离、安全电压、屏护和安全距离等方面采取了有效的保护措施。根据该工程所依托的建筑物、电力设备以及其他保护对象的类别和特征，分别对直

接雷、雷电感应、雷电侵入波等采取了适当的防雷措施；电缆防火基本符合设计要求，电气安全工器具配备齐全，直流系统的绝缘测试结果合格，并对防止继电保护误动作、防止电气误操作和防止停电事故等事故制定了相应的安全管理措施。

（4）公司应急预案未及时到相关部门备案，为从业人员缴纳了工伤保险。

（5）该项目配备兼职安全管理人员 1 名，该项目主要负责人和安全管理人员均已取证。该企业建立、健全了各项安全生产责任制，制定了安全操作规程，定期对员工进行安全生产教育及培训，定期进行安全检查，不断加强隐患排查和整改治理工作。

（6）该项目经设计、施工、安装、监理、调试，经过试生产阶段，目前主、辅系统各设备运行正常，运行参数达到设计要求，总体安全状况良好，安全设施性能可靠有效，安全设施能投入正常使用，基本达到了安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用的要求。

7.3 评价结论

通过对江西奉宇光伏发电有限公司新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目安全设施竣工情况进行评价，认为：江西奉宇光伏发电有限公司新余矿业江西紫宸科技有限公司一期二期厂区屋面光伏发电项目的安全设施做到了与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，安全设施能达到国家有关法律、法规及国家标准规范的要求，能满足安全生产的需要。工程试生产运行状况正常，安全管理活动有效，安全生产条件经整改后能满足安全生产活动要求，具备安全验收条件。

（正文完）

湖南德立安全环保科技有限公司

（备案稿）

二〇二五年一月二十一日

第八章 附件和附图

8.1 附件

- 1、安全评价委托书
- 2、企业营业执照
- 3、项目立项文件
- 4、项目租赁合同及安全管理协议
- 5、综合分析封面
- 6、设计单位资质证书
- 7、监理单位资质证书
- 8、施工单位资质证书
- 9、特种作业人员及主要负责人、安全管理人员证件
- 10、防雷检测报告
- 11、绝缘靴、绝缘手套、接地线、电容性验电器测报告
- 12、工伤保险
- 13、入网批复
- 14、监理总结、施工竣工报告
- 15、试运行总结报告
- 16、安全生产管理协议
- 17、安全机构设置文件
- 18、应急预案及演练
- 19、应急物资台账
- 20、调试报告
- 21、整改意见及回复
- 22、评审意见及对照表

8.2 附图