

安科瑞通讯管理机嵌入式装计算机平台光伏发电监控系统配套

产品名称	安科瑞通讯管理机嵌入式装计算机平台光伏发电监控系统配套
公司名称	安科瑞电气股份有限公司
价格	1890.00/件
规格参数	产品品牌:安科瑞 型号规格:ANet-1E2S1 发货产地:江苏省无锡市江阴市
公司地址	上海市嘉定区育绿路253号
联系电话	18702109392 18702109392

产品详情

【公从号：安科瑞能效管理解决方案】

- 1.需要资料参考：安科瑞产品说明书、选型手册、报价本、案例介绍、调试视频、上图资料；
- 2.需要项目支持：样机测试、技术支持、硬件配套选型、电力组网；
- 3.业务合作：储能群、电力群、光伏群、消防群、建筑群；找供应商、找客户、找圈子；

（技术硬 团队强 产品全 服务到位）

【品牌背景】我们安科瑞深耕用电侧市场二十载，为企业提供微电网能效管理和用能安全的解决方案。电力行业的老牌企业，上市公司稳重可靠。

【产品优势】从硬件制造商转型，打造“云-边-端”完整产品生态体系。实现硬件标准化、软件模块化。基于产品平台可提供定制解决方案，覆盖能源接入、运用、设备运维等领域。完整的解决方案，满足客户的多方位需求，兼容性好。调试和售后减少对接方，方便管理；

【经验积累】二十余年的经验积淀，一万五千余套解决方案遍布海内外全球市场。覆盖电力、环保、新能源、消防、数据中心、智慧楼宇、智慧园区、智慧工厂、市政工程、高速公路、绿色高校等多个行业。

【服务保障】针对用户侧市场，形成“直销+经销”、“线上+线下”、“国内+国外”营销体系。在全国各个主要省市都设立办事处及系统集成商，为客户提供当地、面对面、及时卓效的沟通和服务。售前支撑，售后快速响应，覆盖产品整个生命周期。

- 1.云平台：变电所运维云平台、分布式光伏运维云平台、建筑能耗云平台、企业能源管控平台、远程

预付费管控云平台、宿舍预付费管控云平台、充电桩收费运营云平台、智慧消防云平台、安全用电管理云平台、环保用电监管云平台；

2. 系统解决方案：变电站综合自动化系统、电力监控系统、配电室综合监控系统、能耗管理系统、电能管理系统、马达保护与监控系统、动环监控及能效分析系统、智能照明监控系统、消防设备电源监控装置、防火门监控系统、余压监控系统、消防应急照明和疏散指示系统；无线测温系统；

3. 中压测控装置：环网柜综合保护装置、微机保护装置、开关柜综合测控装置、线路保护装置、配电变保护装置、电动机保护装置、备自投保护装置、电容器保护装置、PT检测装置、低压备自投装置、公共测控装置、防孤岛保护装置、电流互感器过电压保护器、温湿度控制器、无源无线测温传感器、CT取电无线测温传感器；

4. 电力监控与保护：弧光保护装置、电能质量在线监测装置、电气接点在线测温装置（智能湿度巡检仪）、电动机(马达)保护器、低压线路保护器、智能剩余电流继电器、三遥单元；

5. 电能管理：可编程交流电测仪表、可编程直流电测仪表、多功能全电量电表、高精度网络电力仪表、谐波表、电能质量表、高海拔仪表、逆电流监测电表、电子式电能表、导轨式电能表、面板表嵌入式电表、预付费表、多用户计量箱、物联网仪表、无线多回路计量交流/直流表、无线多回路环保检测模块、正反向直流电能表、无线通讯转换器、智能照明控制装置；

6. 电能质量治理：有源电力滤波器、中线安防保护器、谐波保护器、静止无功发生器、滤波补偿装置、电力电容补偿装置、集成式谐波抑制电力电容补偿装置、投切开关、功率因数补偿控制器、自愈式低压并联电容器、串联电抗器；

7. 电气安全：电气火灾监控探测器、剩余电流探测器、电气火灾监控装置、在线监控路灯计量、无线测温显示单元、故障电弧探测器、故障电弧传感器、医用隔离电源绝缘监测装置、医疗机构绝缘报警显示仪、医疗医院用隔离变压器、工业用绝缘监测装置、电气防火限流式保护器；

8. 新能源：光伏采集装置、电瓶车智能充电桩、汽车充电桩、光伏汇流采集装置；

9. 数据中心/铁塔基站：数据采集模块、机房数据柜监控装置、多回路电表、母线监控装置、电力监控屏；

10. 智能网关：通信管理机、无线通信终端（无线通讯转换器）、数据转换模块、串口服务器；

11. 电量传感器：低压电流互感器、开口式互感器、一次小电流互感器、0.2级电流互感器、低压电动机保护器专用互感器、剩余电流互感器、霍尔传感器、罗氏线圈电流变送器、模拟信号隔离器、有功功率变送器、无功功率变送器、直流电压传感器、浪涌保护器；

12. 环保监控：油烟在线监测仪、环保数据采集传输装置；

13.

摘要：为实现绿色发展和“净零排放”的目标，近些年来国内外不少能源化工企业进入光伏发电领域。如何做好光伏电站的运行维护，成为石化企业不得不思考的重要课题。本文从分布式光伏电站消防安全、作业安全、环保管理等方面进行思考，通过识别在光伏电站运维期的关键因素，提供解决措施的实践供同行们参考。

关键词：石化企业；光伏电站；运维管理；消防安全

在新时代绿色发展大背景下，能源的洁净化已经成为一种不可逆转的趋势。国内外不少化工能源企业提出了“净零排放”的目标，并且不少企业已经在自用厂房和合作伙伴厂房建设光伏电站，获取清洁能源。因此，进入全新领域的石化企业，如何更好的开展光伏电站的运行维护，这成为我们不得不思考的重要课题。本文从分布式光伏电站消防安全、作业安全、环保管理等方面进行思考，通过识别光伏电站运维期的关键因素，提供实践的解决措施供同行们参考。

1、石化企业建设运营光伏电站的模式

分布式光伏发电为采用太阳能光伏组件，通过光生伏打效应将太阳能直接转换为电能。电力的输出一般为自发自用余电上网模式。当前石化企业在自有物业房顶建设分布式电站，一般在非危险仓库或者一般仓库屋顶进行建设，也有在加油站、加油船上建设。此外，还有直接对外投资在合作伙伴厂房屋顶建设分布式光伏电站并持有运营以及探索建设大型地面电站。

而不管在自有物业还是合作伙伴工业厂房屋顶建设光伏电站，鉴于自发自用模式，用电方较为关注安全稳定的电能供给。因此，如何安稳长满优的运行好光伏电站，确保运行期间人员安全、环境友好，是值得研究的课题。

2、分布式光伏电站防火防爆措施探讨

部分石化企业在自有物业建设分布式光伏时，在要求防爆的场所IECZone2区域也布置了太阳能光伏组件。此外，由于光伏电站的火灾一般为E类火灾，在消防员灭火时要切断所有电源，但是光伏阵列是一个能产生高压电的隐形电源，它的直流侧高压是断开不了的。这给消防员带来很大的触电风险。因此，采取措施预防火灾的发生意义重大。

2.1消除人的不安全行为引起的火灾。

在光伏电站火灾事故中，如何控制点火源非常关键。首先要控制人的不安全行为，不的检修和误操作使光伏电站系统出现短路、接触不良、电弧、电火花等火源引起火灾。在连接光伏组件组串的MC4标准快速接头时，没有采用专用工具紧锁MC4接头，会失去防水效果。接头放置位置不合适也会引起短路起火。一般应把接头放在光伏组件北面的支架槽内，不得暴露在两个组件之间，防止下雨雨水入侵导致短路起火。

2.2电气设备防火防爆的控制

首先，在防爆区域安装的光伏系统，特别是电缆封装部位、太阳能光伏组件须达到防爆要求，取得认证。有研究认为，在光伏电站火灾中由直流电弧引起的占40%。在直流电源侧，有光伏组件、汇流箱、逆变器等电气设备，整个电站的接头上万个。任何接头的松动都会引起直流电弧。因此，应使用合格电缆、阻燃电缆和其他合格的电气设备。

2.3防止外部环境变化产生点火源引起火灾

在第三方合作伙伴厂房屋顶建设分布式光伏电站，屋顶的所有权和管理权为合作伙伴，在长达25年合作期间，厂家可能还会继续使用厂房屋顶，在屋面堆放易燃易爆物品、开口排放高温烟气、工人对屋顶彩钢瓦进行打磨除锈喷漆甚至误操作电气设备等等。这些都会产生点火源引起火灾。

2.4消防设施与防控措施

一般在石化企业自用物业建设分布式光伏电站时已按照石化企业要求配备消防设备设施。对于商业化的分布式光伏电站，要针对屋顶光伏组件及附属电气设备着火配备必要的灭火器。为方便人员发现初起火灾发生时，能及时拿到灭火器进行灭火。应在屋顶入口处以及在发生火灾风险等级高的设备附近摆放，并在醒目位置张贴标识。微观选址摆放时，尽量选择在阴凉遮阳处，实在不能避免长时间太阳直射时，则应加装遮阳板等防护设施，严禁不使用灭火箱直接让灭火器裸露在外。还要预防雷电。要按照要求对防雷设施定期检测，每年至少一次，涉及防爆区域每年不少于2次。

3、运维作业安全风险及防控措施

无论光伏电站还是其他电站，运行维护期间防范人员触电都是关注点，众多文献进行了研究。本文对防控高处坠落进行探讨。标准化工业厂房屋顶一般为混凝土结构或彩钢瓦，离地面高度地面几米至几十米。因此，高处坠落风险居高。

高处坠落的风险识别与防控。高处坠落较多发生在攀爬及在屋面作业过程中。一般工业厂房会设置钢直爬梯通往屋面，执行《固定式钢梯及平台安全要求》（GB4053.1-2009）的直爬梯，与电力行业标准《变电站建筑设计技术规程》（DL/T5457-2012）相比，要求强制设置护笼，攀登高度大于10m时采用多段梯，梯段水平交错布置，并设梯间平台，安全防护设施标准更高。但运维人员要从无护笼的便利中转变思维与行为，不能再随身携带过大的工具，且应将工具放入合格的工具包，防止工具跌落对地面人员造成物体打击伤害，应到达屋面后采用其他方式传递大件工具（清洗光伏组件的工具等）到作业面。

屋面作业时，注意防止临边作业坠落。预防在屋面的彩钢瓦薄弱环节处产生塌陷导致人员坠落。一般屋面会设置采光带，常见的采光带材质为PVC，不抗老化。从本质安全的角度出发应更换为抗老化的采光带，另外还可在屋面的采光带处设置安全防护网。定期对彩钢瓦进行检查，不能两人同时踩踏在一块瓦面上，同时作业时要有合理间隔，降低单体瓦面的载荷。

按照《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（总局30号令）要求，经常在屋顶进行巡检和组件的清洗作业的运维人员，要经高处作业特殊培训并取得相应资格证书。凡患有未控制的高血压、恐高症等不适于高处作业疾患的人员，不得从事高处作业。

4、探讨分布式光伏电站的环保管理

4.1施工期环保管理

施工期间，主要存在环境危害因素为固体废弃物、噪音、扬尘、废水。运输车辆进场时带来的扬尘，在施工安装期间切割、搬运引起的噪音，这些都随着施工的开始自然消散。在环保验收时核实施工时当地周围环境造成的破坏有无按照规定进行恢复。施工时废水排放是否合规，是否对周边环境造成污染，相关污渍是否清除干净；施工产生的废渣废料（光伏组件包装物、电缆废气边角料等）是否妥善处理，是否按要求进行打包回收；施工时临时物料（水泥、沙石等）堆放场地，退场后是否按要求清理干净；电缆铺设破坏的植被是否恢复等等都要核实敦促承包商整改到位。

此外，还要注意各类电气设备可能产生的不良环境影响，核实采购质量是否可靠。如核查光伏组件是否符合环保条件（电池表面涂有防反射涂层，封装玻璃表面经过特殊处理）无光污染产生；变压器、逆变器是否符合标准，运行中是否产生不正常噪声污染。后，要严格执行环保“三同时”管理规定，清洗组件后的废水排放设施要与主体工程配套衔接，同时竣工。总之，通过检查和整改能为正式运维营造清洁环保的基础。

4.2运维期环保管理

正常运维期，会产生一般固体废物和生活垃圾，清洗太阳能组件时产生一般废水，更换电池也会产生危

险废物（废旧电池）。因此，维修过程中对产生的一般固体废物合理进行分类并及时处理；在清洗组件时采用清洁环保的清洗剂，产生的废水引流至相应的排水系统中排放；要规划好垃圾桶的摆放位置，按照当地政府要求进行垃圾分类；不间断电源电池如若膨胀变形及漏液现象，需及时更换，废电池交由公司处理，不可随意处置造成环境污染。

上述生产运维过程中的环境保护措施，要制定工作程序形成操作规程，监督员工执行到位。

5、安科瑞分布式光伏运维云平台介绍

5.1概述

AcrelCloud-1200分布式光伏运维云平台通过监测光伏站点的逆变器设备，气象设备以及摄像头设备、帮助用户管理分散在各地的光伏站点。主要功能包括：站点监测，逆变器监测，发电统计，逆变器一次图，操作日志，告警信息，环境监测，设备档案，运维管理，角色管理。用户可通过WEB端以及APP端访问平台，及时掌握光伏发电效率和发电收益。

5.2应用场所

目前我国的两种分布式应用场景分别是：广大农村屋顶的户用光伏和工商业企业屋顶光伏，这两类分布式光伏电站今年都发展迅速。

5.3系统结构

在光伏变电站安装逆变器、以及多功能电力计量仪表，通过网关将采集的数据上传至服务器，并将数据进行集中存储管理。用户可以通过PC访问平台，及时获取分布式光伏电站的运行情况以及各逆变器运行状况。平台整体结构如图所示。

5.4系统功能

AcrelCloud-1200分布式光伏运维云平台软件采用B/S架构，任何具备权限的用户都可以通过WEB浏览器根据权限范围监视分布在区域内各建筑的光伏电站的运行状态（如电站地理分布、电站信息、逆变器状态、发电功率曲线、是否并网、当前发电量、总发电量等信息）。

5.4.1光伏发电

5.4.1.1综合看板

显示所有光伏电站的数量，装机容量，实时发电功率。

累计日、月、年发电量及发电收益。

累计社会效益。

柱状图展示月发电量

5.4.1.2电站状态

电站状态展示当前光伏电站发电功率，补贴电价，峰值功率等基本参数。

统计当前光伏电站的日、月、年发电量及发电收益。

摄像头实时监测现场环境，并且接入辐照度、温湿度、风速等环境参数。

显示当前光伏电站逆变器接入数量及基本参数。

5.4.1.3逆变器状态

逆变器基本参数显示。

日、月、年发电量及发电收益显示。

通过曲线图显示逆变器功率、环境辐照度曲线。

直流侧电压电流查询。

交流电压、电流、有功功率、频率、功率因数查询。

5.4.1.4电站发电统计

展示所选电站的时、日、月、年发电量统计报表。

5.4.1.5逆变器发电统计

展示所选逆变器的时、日、月、年发电量统计报表

5.4.1.6配电图

实时展示逆变器交、直流侧的数据。

展示当前逆变器接入组件数量。

展示当前辐照度、温湿度、风速等环境参数。

展示逆变器型号及厂商。

5.4.1.7逆变器曲线分析

展示交、直流侧电压、功率、辐照度、温度曲线。

5.4.2事件记录

操作日志：用户登录情况查询。

短信日志：查询短信推送时间、内容、发送结果、回复等。

平台运行日志：查看仪表、网关离线状况。

报警信息：将报警分进行分级处理，记录报警内容，发生时间以及确认状态。

5.4.3运行环境 视频监控：通过安装在现场的视频摄像头，可以实时监视光伏电站运行情况。对于有硬件条件的摄像头，还支持录像回放以及云台控制功能。

5.5系统硬件配置

5.5.1交流220V并网

交流220V并网的光伏发电系统多用于居民屋顶光伏发电，装机功率在8kW左右。

部分小型光伏电站为自发自用，余电不上网模式，这种类型的光伏电站需要安装防逆流保护装置，避免往电网输送电能。光伏电站规模较小，而且比较分散，对于光伏电站的管理者来说，通过云平台来管理此类光伏电站非常有必要，安科瑞在这类光伏电站提供的解决方案包括以下方面：

名称

图片

型号

功能

应用

光伏运维云平台

AcrelCloud-1200

监测光伏发电功率、发电量、功率曲线、发电日月年报表、设备信息、故障报警、气象数据等

应用于单台逆变器数据采集和上传云平台

智能网关

ANet-1E1S1-4G

嵌入式linux系统，网络通讯方式具备Socket方式，支持XML格式压缩上传，提供AES加密及MD5身份认证等安全需求，支持断点续传，支持Modbus、ModbusTCP、DL/T645-1997、DL/T645-2007、101、103、104协议

防逆流装置

(选用)

ACR10R-D10TE

防止光伏系统向电网输送功率，用于单相光伏发电系统

户用逆变器

逆变器推荐：

华为户用逆变器SUN2000-5/6/8/10/12KTL-M1

固德威GW8000-DT

锦浪GCI-1P(4-6)K，GCI-1P(9-10)K

推荐通讯方式RS485

5.5.2交流380V并网

根据国家电网Q/GDW1480-2015《分布式电源接入电网技术规定》，8kW~400kW可380V并网，超出400kW的光伏电站视情况也可以采用多点380V并网，以当地电力部门的审批意见为准。这类分布式光伏多为工商业企业屋顶光伏，自发自用，余电上网。分布式光伏接入配电网前，应明确计量点，计量点设置除应考虑产权分界点外，还应考虑分布式电源出口与用户自用线路处。每个计量点均应装设双向电能计量装置，其设备配置和技术要求符合DL/T448的相关规定，以及相关标准、规程要求。电能表采用智能电能表，技术性能应满足国家电网公司关于智能电能表的相关标准。用于结算和考核的分布式电源计量装置，应安装采集设备，接入用电信息采集系统，实现用电信息的远程自动采集。

光伏阵列接入组串式光伏逆变器，或者通过汇流箱接入逆变器，然后接入企业380V电网，实现自发自用，余电上网。在380V并网点前需要安装计量电表用于计量光伏发电量，同时在企业电网和公共电网连接处也需要安装双向计量电表，用于计量企业上网电量，数据均应上传供电部门用电信息采集系统，用于光伏发电补贴和上网电量结算。

部分光伏电站并网点需要监测并网点电能质量，包括电源频率、电源电压的大小、电压不平衡、电压骤升/骤降/中断、快速电压变化、谐波/间谐波THD、闪变等，需要安装单独的电能质量监测装置。部分光伏电站为自发自用，余电不上网模式，这种类型的光伏电站需要安装防逆流保护装置，避免往电网输送电能，系统图如下。

这种并网模式单体光伏电站规模适中，可通过云平台采用光伏发电数据和储能系统运行数据，安科瑞在这类光伏电站提供的解决方案包括以下方面：

名称

图片

型号

功能

应用

光伏运维云平台

AcrelCloud-1200

监测光伏发电功率、发电量、功率曲线、发电日月年报表、设备信息、故障报警、气象数据等

应用于多台逆变器、计量仪表及气象数据采集和上传云平台

智能网关

ANet-1E2S1-4G

电能质量监测

APView500

电网频率,电压、电流有效值,有功功率、无功功率、视在功率及功率因数,电压偏差,频率偏差,三相电压不平衡度、三相电流不平衡度;三相电压、电流各序分量;基波电压、电流,功率、功率因数、相位等,谐波(2~50次)。包括电压、电流的总谐波畸变率、各次谐波电压、电流含有率、有效值、功率等,谐波群,间谐波电压波动、闪变。可输入57.7V/100V或220V/380V。

静态无功补偿

ANSVG100-400

光伏并网时主要提供有功功率,这样市电侧有功减少,而无功不变,这样会导致功率因数降低,通过无功补偿装置可以提高系统功率因数。

防逆流装置

ACR10R-D10TE4

防止光伏系统向电网输送功率,用于三相光伏发电系统

直流电表

DJSF1352

电压输入DC750V,电流输入DC300A/75mV,在分布式光伏项目中适用于储能回路等直流信号设备电量测量和电能计量使用

DJSF1352RN

PZ96L-DE

逆变器

逆变器推荐：

阳光电源组串式逆变器SG(30~110)CX系列、SG136TX、SG225HX、SG320HX

华为商用逆变器SUN2000-30/36/40KTL-M3、SUN2000-60KTL-M0、SUN2000-100KTL-M0

固德威GW(25~80)K-MT、GW100K-HT、GW120K-HT、GW136K-HTH等

锦浪GCI-3P(12-25)K、GCI-(25-110)K、GCI-(125-230K)-EHV-5G等

推荐通讯方式RS485

5.5.310kV或35kV并网

根据《国家能源局关于2019年风电、光伏发电项目建设有关事项通知》（国发新能〔2019〕49号），对于需要国家补贴的新建工商业分布式光伏发电项目，需要满足单点并网装机容量小于6兆瓦且为非户用的要求，支持在符合电网运行安全技术要求的前提下，通过内部多点接入配电系统。

此类分布式光伏装机容量一般比较大，需要通过升压变压器升压后接入电网。由于装机容量较大，可能对公共电网造成比较大的干扰，因此供电部门对于此规模的分布式光伏电站稳控系统、电能质量以及和调度的通信要求都比较高。

光伏电站并网点需要监测并网点电能质量，包括电源频率、电源电压的大小、电压不平衡、电压骤升/骤降/中断、快速电压变化、谐波/间谐波THD、闪变等，需要安装单独的电能质量监测装置。

上图为一个1MW分布式光伏电站的示意图，光伏阵列接入光伏汇流箱，经过直流柜汇流后接入集中式逆变器(直流柜根据情况可不设置)，后经过升压变压器升压至10kV或35kV后并入中压电网。由于光伏电站装机容量比较大，涉及到的保护和测控设备比较多，主要如下表：

名称

图片

型号

功能

应用

光伏运维云平台

AcrelCloud-1200

监测光伏发电功率、发电量、功率曲线、发电日月年报表、设备信息、故障报警、气象数据等

应用于6MW以下光伏电站

电力监控系统

Acrel-2000

电力监控系统，实现对光伏电站。测、。信、。控、异常报警、故障记录和分析等功能，接收调度系统指令对光伏电站进行调节和控制。

并网柜

AZG光伏并网柜

容量涵盖范围广，可涵盖2000A以下用户并网需求；

安装方便，外观美观大气；

可选配检有压合闸、失压跳闸等功能，对光伏系统进行失压，欠压保护，及自动合闸功能；

可预留独立铅封计量室，光伏发电一目了然；

可根据客户需求配用国内外品牌厂家元件；

可选配电能质量在线监测装置检测光伏发电系统的各电参量，并与后台联机通讯，实现智能化管理；

可选配防孤保护及逆功率保护功能；

具有RS485通讯接口，使用ModBus-RTU通讯协议

汇流箱

APV光伏汇流箱

防护等级为IP65,满足室内外安装要求；

采用霍尔传感器，隔离测量，16路输入；

耐压DC1kV,熔断电流可选择；

可选电压测量功能,测量电压DC1kV；

具有RS485通讯接口，ModBus-RTU通讯协议；

可根据客户需求配用国内外品牌厂家的光伏专用直流断路器，光伏专用直流熔断器、防雷保护器等元件。

智能网关

ANet-1E2S1-4G

嵌入式linux系统，网络通讯方式具备Socket方式，支持XML格式压缩上传，提供AES加密及MD5身份认证等安全需求，支持断点续传，支持Modbus、ModbusTCP、DL/T645-1997、DL/T645-2007、101、103、104协议，支持和调度系统远动通讯。

微机保护测控装置

AM5SE

适用于35kV和10kV电压等级的线路保护测控、变压器差动、后备保护测控等功能

电能质量监测

APView500

弧光保护装置

ARB5

集保护、测量、控制、监测、通讯、故障录波、事件记录等多种功能于一体,准确实时监测弧光信号，保护电流，适用于中低压等级电网的弧光故障迅速切除装置。

光伏汇流采集装置

AGF-M16T

一次电流采用穿孔方式接入，20A，穿孔方式接入，安装方便，安全性高

带3路开关量状态监测，可以对汇流箱内的防雷器、断路器状态进行监控

具有内部测温功能，可实时监测箱内温度，保证电气安全

具有DC1500V母线电压测量功能

具备RS485接口，Modbus-RTU协议，将监测数据上传至后台系统

直流电表

DJSF1352

DJSF1352RN

PZ96L-DE

多功能电表

APM800

各电压等级全电气参数测量、计量和状态量采集

逆变器

逆变器推荐：

阳光电源集中式逆变器SG500MX等

华为商用逆变器SUN2000-196KTL-H3、SUN2000-175KTL-H0等

固德威GW100K-HT、GW120K-HT、GW136K-HTH等

锦浪GCI-(125-230K)-EHV-5G等

推荐通讯方式RS485

6、结语

总之，石化企业不管是自用光伏电站还是对外投资的光伏电站，在运维时都要确保安全稳定的电能供给。要从消防安全、作业运维时防止高处坠落、光伏电站环保管理等方面夯实光伏电站运维的基础，不断提高光伏系统发电效率，促进绿色低碳清洁能源的发展。