

光伏系统安全先行

海外光伏市场起步较早，从中暴露出来的安全问题也不少，因此出台了很多并网安全规范以及系统安全规范目前国内也开始逐步出台强制性的标准法规，以及相关的安全标准，助推光伏电站安全有序发展。2021年8月2日，国家能源局更是针对光伏电站火灾等安全问题做出回复，鼓励企业采用新技术新设备来提高光伏电站的安全性，并着手制定相关标准。



对此，固德威也在不断坚持探索更多更优质的解决方案，来全面保障光伏系统的安全性。

一、业主财产安全

光伏电站中最常见的事故是火灾，光伏行业近3年内已有45起典型的火灾事故。随

着光伏装机容量的逐年攀升，逆变器、汇流箱、大电流组件以及应用场景越来越复杂，造成火灾的隐患增多。

固德威逆变器集合了多重保护功能，主动预防火灾的发生，例如直流拉弧检测功能，以及防雷保护功能，都是通过检测和

保护功能将火灾隐患消灭在初期。同时固德威的逆变器具有良好的散热设计和降载保护，大概率地降低火灾的风险。

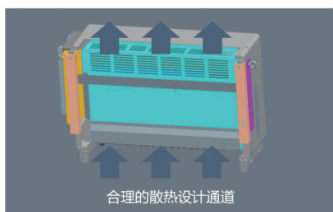
1、AFCI 直流拉弧检测功能

光伏系统的拉弧检测功能首先是在美国国家电气规范中NEC提出的，要求系统电压超过80V的光伏系统就要配备受其认可的直流电弧断路器。同时UL1699B也对NEC进行了补充，在检测到拉弧发生的情况下，2秒内关断系统。

固德威 AFCl3.0 技术使用计算能力更强的控制芯片，并且利用AI算法，不断学习电弧特征，形成唯一的电弧特征库。AFCl3.0 提升了电弧识别的准确度，并且提升了可检测的电缆长度，快速精准地检测大电流组件的直流侧电弧。

2、合理的散热

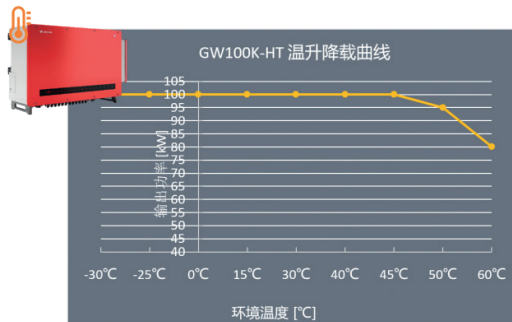
固德威的逆变器有合理的散热通道，同时在大功率逆变器上配备了合理数量的风扇，如HT的1500V，配备了6个风扇，所以



合理的散热设计通道



HT1500V具有高效能的6个风扇组



- HT系列 45°C以上开始降载
- SMT & MT 系列 50 °C 以上开始降载

可以避免逆变器温度过高。

除此以外，逆变器在环境温度较高的情况下，也会自行降载进行自我保护，防止逆变器内部温度过高，引起火灾。

3、SPD防雷保护和告警功能

雷电对光伏系统也有很大的破坏性，间接雷击很容易对光伏设备内敏感元件造成破坏，雷击产生的电压浪涌很容易对逆变器造成灾难性的故障和损坏。因此固德威逆变器在直流和交流侧至少会配备三级防雷，部分户用新机型也具备二级防雷可选，而部分的工商业机型，如HT 1100V系列，则是标配二级防雷，可选一级防雷。

二、运维安全

除了电站的安全外，运维人员的人身安全也是非常重要的，因此逆变器在设计的时候也增加了保障人身安全的保护功能。

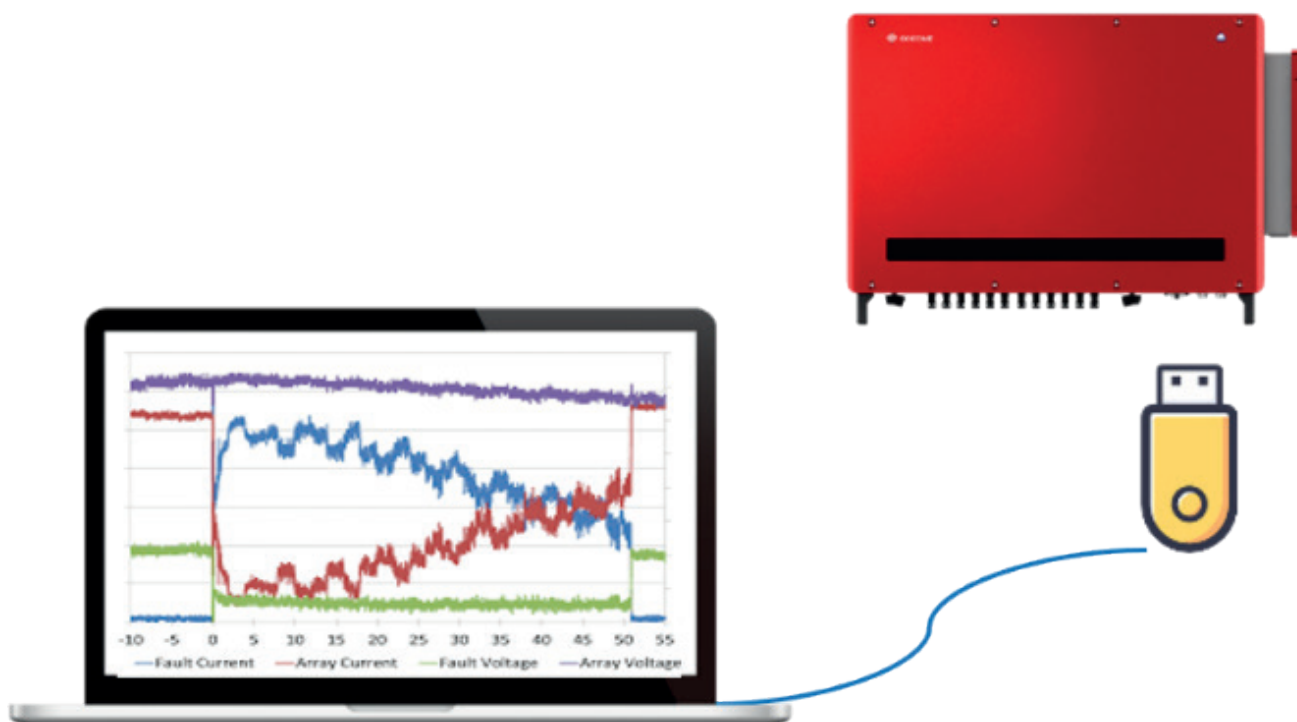
1、组件级快速关断RSD

组件级的快速关断功能RSD是为了保障业主、运维人员和消防员的被动保护措施。首先在北美的NEC 690.12中提出，而我国也开始逐步重视运维过程中的安全问题，在《关于加强分布式光伏发电安全工作的通知（征求意见稿）》中提出了这一要求。

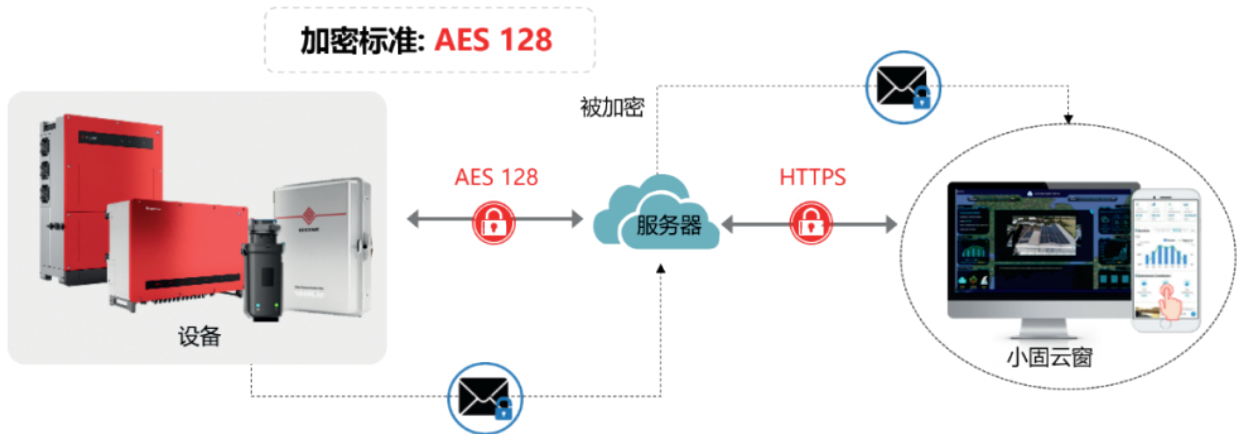
组件级快速关断的主要目的是在逆变器发生故障的时候，脱网的时候，快速降低直流侧即组件的电压至安全电压的范围内，保障人员在灭火过程中没有触电的风险。

2、防孤岛保护

孤岛效应指的是电网侧因故障、误操作或



固德威全面守护光伏电站安全性



停电维修等原因造成中断供电，而各个光伏并网发电系统仍在运行，并向周围负载供电，构成一个电力公司无法控制的自给供电孤岛。它可能会对用户的设备造成损坏；孤岛中的线路仍然带电也会对维修人员造成人身危险。

固德威逆变器采用主动、被动两种方式进行防孤岛保护。只要逆变器判断出孤岛存在，逆变器就会在2秒内停止输出，并告警。

3、残余电流装置 RCD

残余电流也称为漏电流，也称方阵残余电流，本质为共模电流，其产生原因是光伏系统和大地之间存在寄生电容，当寄生电容-光伏系统-电网三者之间形成回路时，共模电压将在寄生电容上产生共模电流。在无变压器的光伏系统中，回路阻抗相对较小，共模电压将在光伏系统和大地之间的寄生电容上形成较大的共模电流，即漏电流。

如果接入电网，会引起并网电流畸变、电磁干扰等问题，对电网内的设备运行产生影响；漏电流还可能使逆变器外壳带电，会对人身安全构成威胁。IEC60364和光伏发电并网逆变器的技术规范中都分别对连续残余电流和残余电流的突变的故障信号做出了规定。

固德威逆变器也根据并网安全规范内置了残余电流检测模块，并且可以达到检测B型漏电流的能力，也就是正弦交流、脉动直流和平滑直流信号。当RCMU检测到连续或者突变的残余电流超过限值，逆变器会立即发出信号，并触发交流侧继电器使逆变器和AC侧断开，停止发电。除了

RCMU外，还是需要安装外置的RCD（残余电流设备）来提供额外的保护，保护整个光伏系统。

三、电站数据和信息安全

固德威也十分关注电站的数据和信息安全，保障业主的数据传输稳定安全。在整个数据传输过程中，包括设备和服务器，以及服务器和监控平台之间的所有数据采用AES128加密算法保护了光伏电站和系

统免受黑客攻击，建议用户在第一次登录账号时就修改默认密码并保存好。

固德威逆变器还为故障数据设计了故障录播功能，当故障发生的时候，即便在线监测失效，逆变器也会在本地图录故障发生前后32s的数据。后续可以通过USB口将故障数据下载到电脑或U盘上，用于售后和研发分析故障原因。

www.goodwe.com

