

股票代码：300827

分布式场景中高功率组件对逆变器选型的影响



www.si-neng.com



Sineng Electric



上能电气
SINENG

全球领先的光伏逆变解决方案提供商

目录

01

高功率组件在分布式场景中应用的机遇和挑战

02

逆变器匹配高功率组件的选型要点

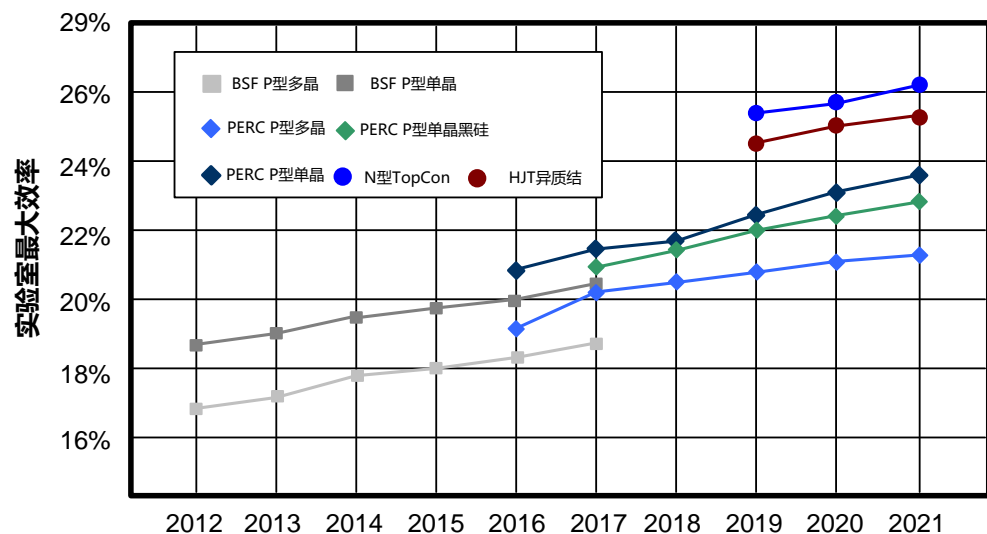
03

上能电气业务介绍

组件的发展历程主要围绕着效率提高和硅片尺寸升级

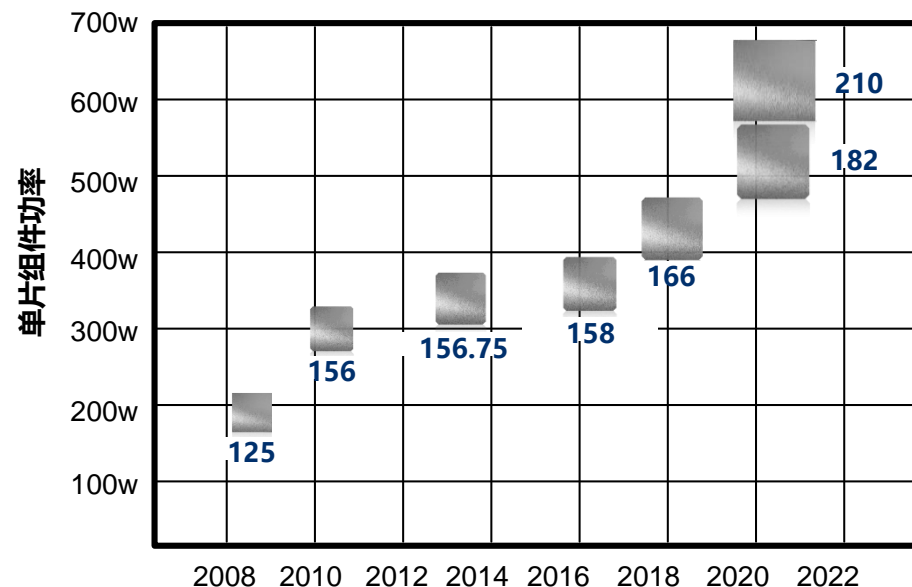
近年来组件实验室最高转化效率趋势

单位：%



近年来硅片尺寸的变化趋势

单位：mm



N型TopCon
25.4%

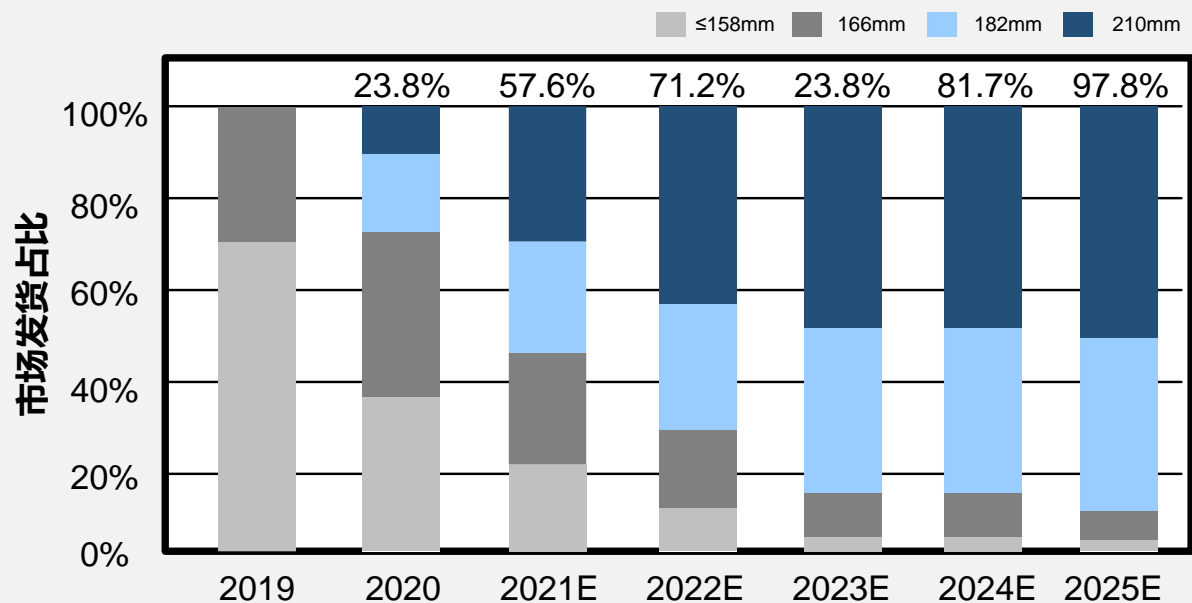
HJT异质结
26.4%



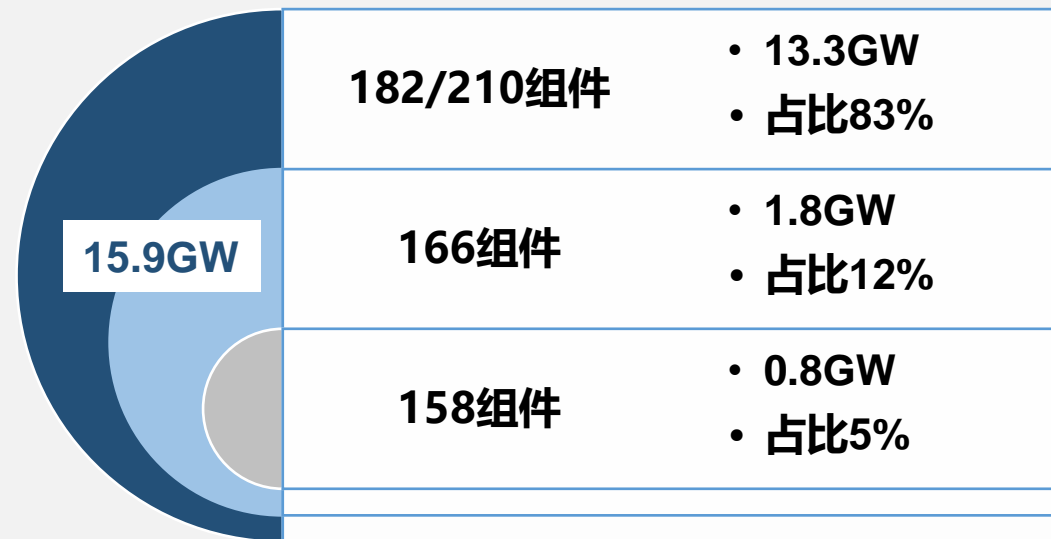
大硅片尺寸
182/210mm

组件功率
500/600W+

高功率组件已经得到市场的认可并逐渐成为主流



高功率组件市场占比将不断提高



高功率组件在2021年H1已定标大型项目中占比83%+

大尺寸硅片提升组件功率带来系统BOS成本的下降



高功率组件将更广泛地应用在分布式光伏电站场景



大功率组件的应用可以减少系统BOS成本

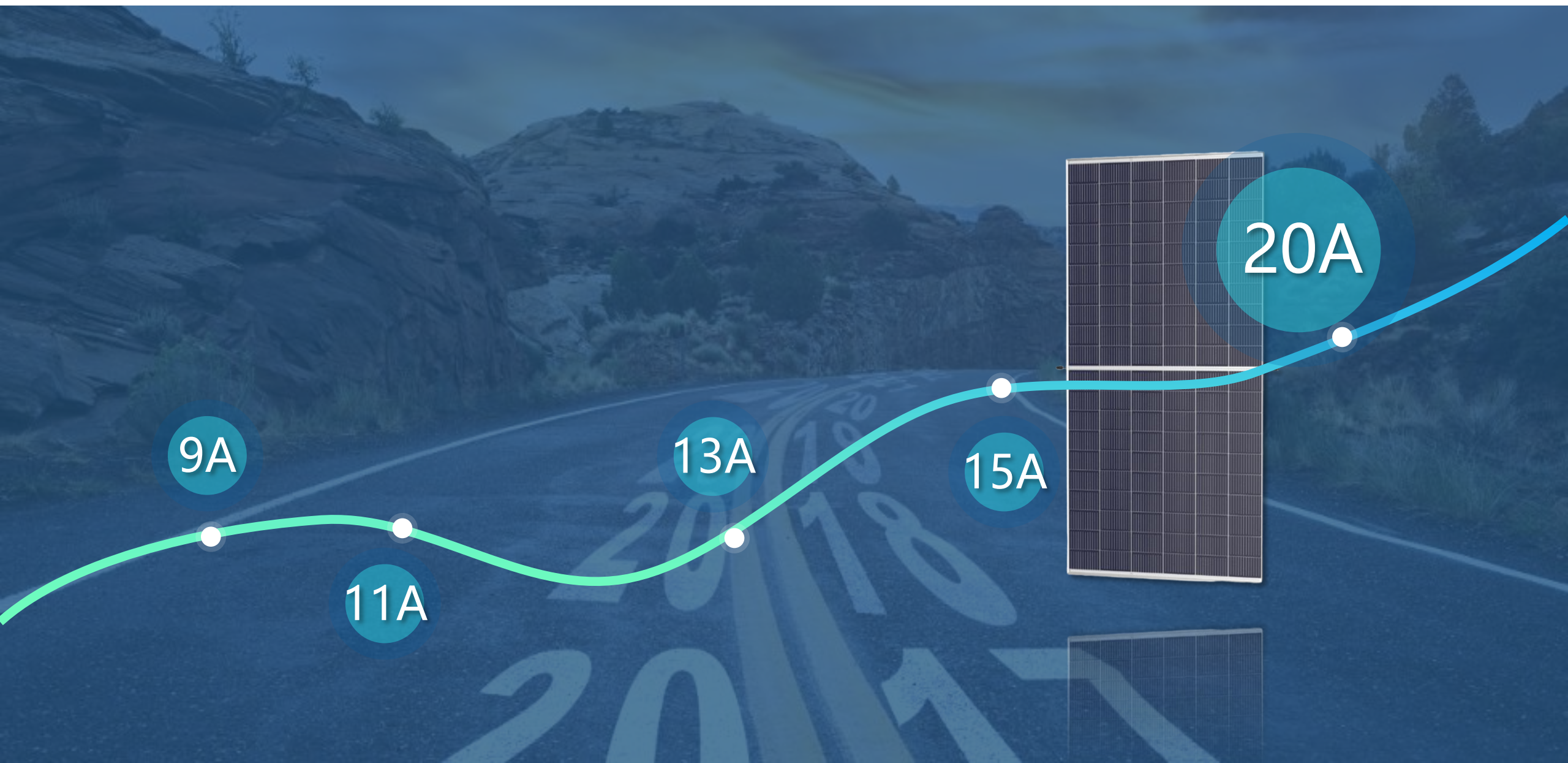
- 组串数量减少，节约线缆及支架成本
- 同等容量下组件数量更少，节约屋顶租金及安装费用



有限屋顶面积下，可以配置更多直流侧容量

- 单位面积可安装功率提升
- 有效提高屋顶面积的利用率

大电流特性要求逆变器具备更高的支路电流匹配能力



屋顶电站直流侧的安全问题日益得到关注



能源局11月公布对分布式发电安全的意见征求稿

要求1: 电弧故障断路器

屋顶光伏电站的直流电压等级高, 且分布有大量直流线缆及对插端子。线缆老化或端子的接触不良都有可能引起空气击穿, 从而产生电弧现象。电弧发生点温度高, 持续时间长, 可能发展为电站起火事故。

要求2: 安全关断保护功能

高功率组件的应用使光伏电站起火风险变大。有火灾发生时, 组件仍会持续输出几百乃至上千伏的电压, 消防员若贸然施救, 将对其安全造成巨大威胁。

目录

01

高功率组件在分布式场景中应用的机遇和挑战

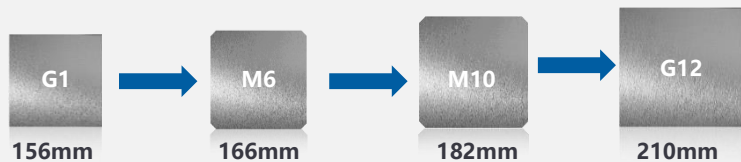
02

逆变器匹配高功率组件的选型要点

03

上能电气业务介绍

高功率组件将更广泛地应用在分布式光伏电站场景



2020年前主流硅片尺寸

2021年后主流硅片尺寸

大尺寸组件可节省BOS成本，将成为分布式场景主流



同等容量下组件数量更少，
节约屋顶租金及安装费用



组串数量减少，直
流线缆用量减少



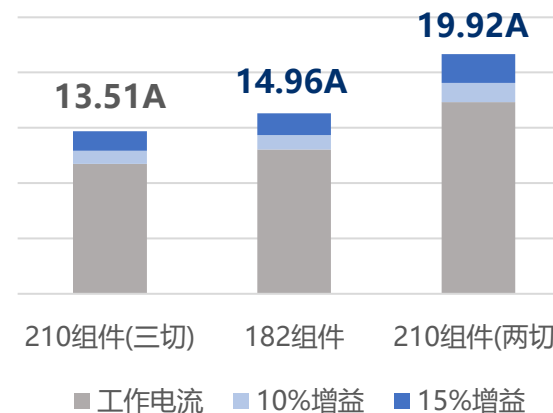
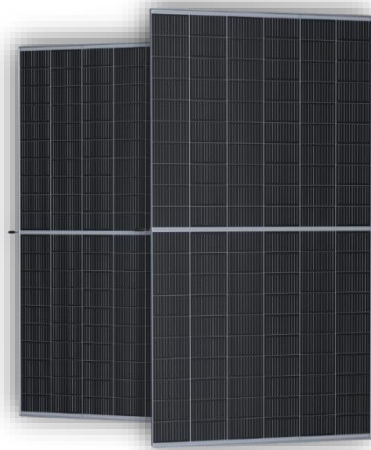
大硅片尺寸

182/210mm

组件功率

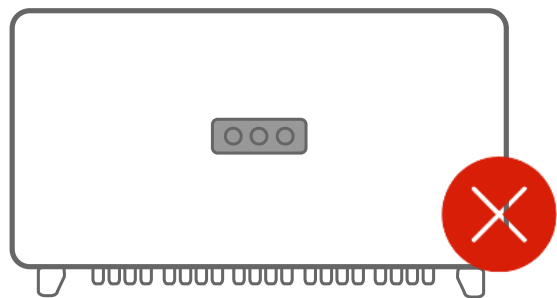
500/600W+

大尺寸、高功率组件的大电流特性
带来了逆变器直流侧电流匹配问题

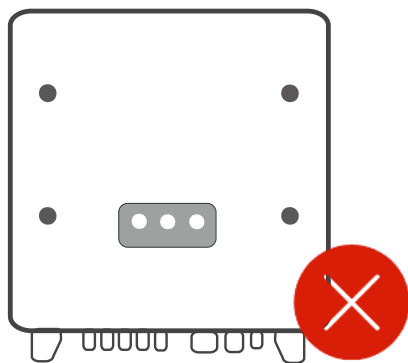


大尺寸组件的工作电流 I_{mpp}

传统分布式组串式逆变器无法适配大尺寸、高功率组件



厂家1: XX100KTL/支路电流13A



厂家2: 20KTL/支路电流12.5A



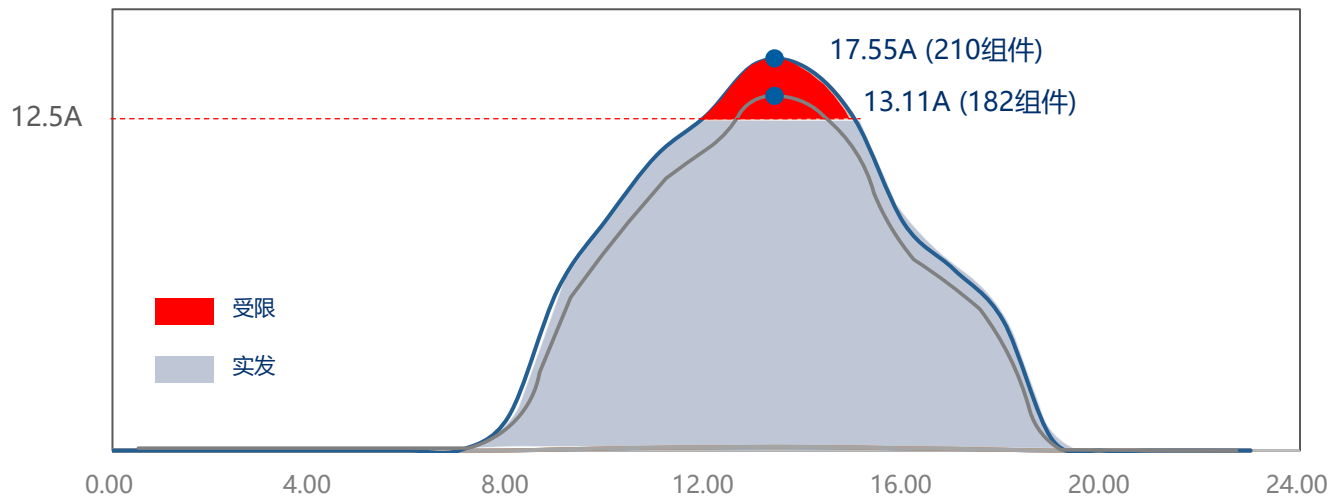
182组件 (550W)

- 工作电流 I_{mpp} : **13.11A**
- 工作电压 V_{mpp} : 41.96V
- 开路电压 V_{oc} : 49.90V



210组件 (670W)

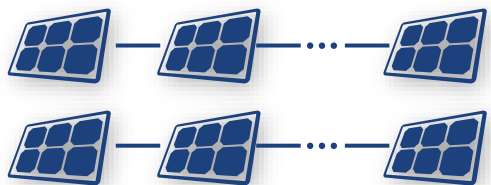
- 工作电流 I_{mpp} : **17.55A**
- 工作电压 V_{mpp} : 38.20V
- 开路电压 V_{oc} : 46.10V



最大支路电流为12.5A或13A的逆变器在匹配高功率组串时, 发电量将会收到影响

户用逆变器支路电流升级至16A，完美兼容高功率组件

SN8-28PT 组串式逆变器



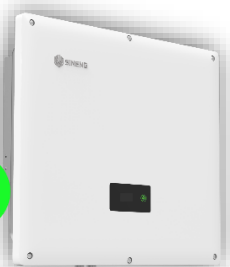
182/210三切组件
工作电流: 13.2A/11.7A



支路电流16A,
一路MPPT接2串

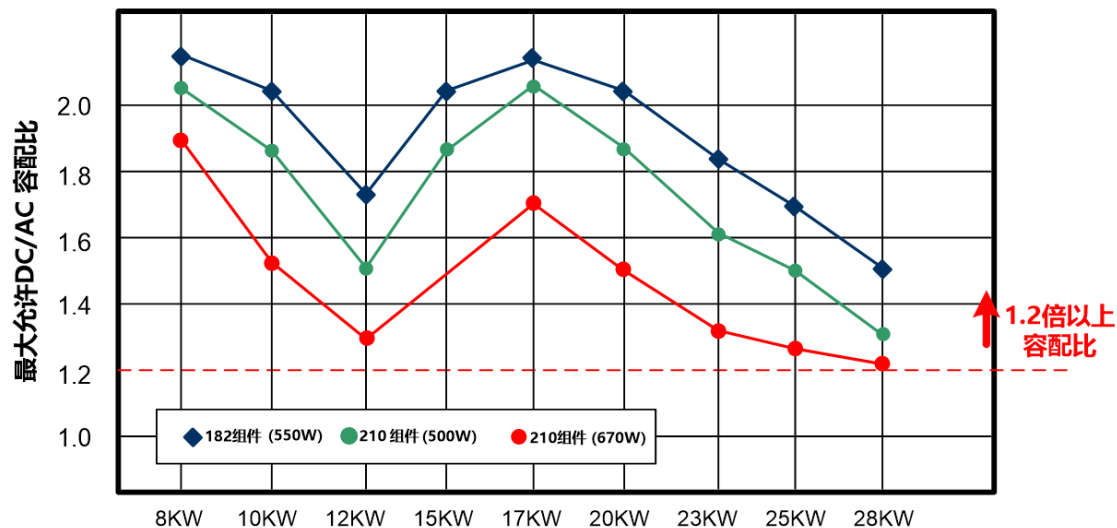


210两切组件
工作电流: 17.4A



MPPT电流32A,
一路MPPT接1串

应用各种规格组件情况下逆变器支持的容配比上限

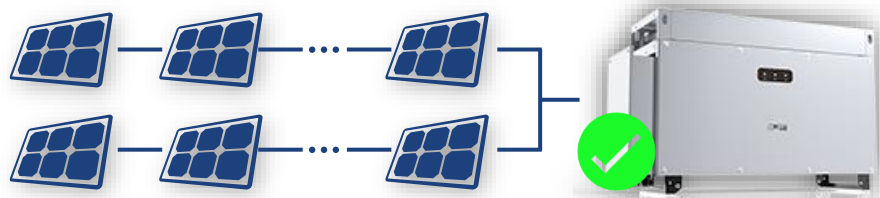


完美兼容

- 1.2以上容配比，完全满足户用场景需求
- 支路电流16A，双面组件也可良好匹配

工商业逆变器支路电流升级至15A，完美兼容高功率组件

SP-110K-BL 组串式逆变器



182/210三切组件
工作电流: 13.2A/11.7A

支路电流15A,
一路MPPT接2串



210两切组件
工作电流: 17.4A

MPPT电流30A,
一路MPPT接1串

应用各种规格组件情况下逆变器支持的容配比上限

逆变器	182组件 (54片)	182组件 (72片)	210三切 (50片)	210两切 (60片)	210两切 (66片)
SP-110K-L	1.96	1.87	1.64	1.29	1.31
SP-60K-L	1.62	1.54	1.35	1.38	1.41
SP-50K-L	1.51	1.44	1.26	1.38	1.41



110KW

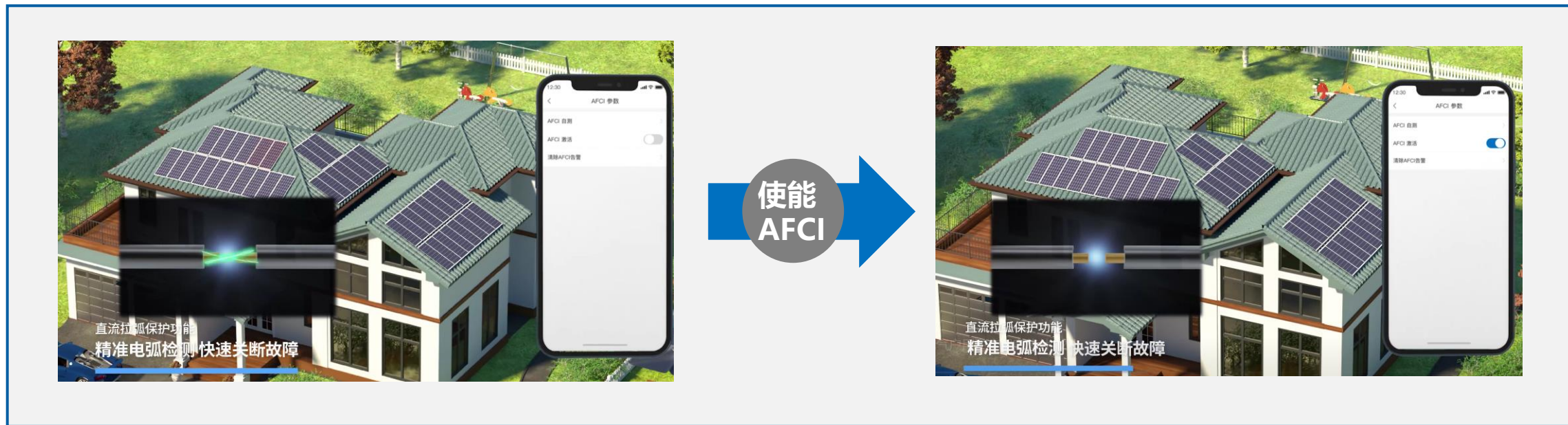
- 1.3~1.5容配比，完全满足工商业场景需求
- 支路电流15A，双面组件也可良好匹配



50/60KW

- 1.3~1.5容配比，完全满足工商业场景需求
- 多汇一设计，根据组件类型灵活选择接入方式

上能电气直流拉弧 (AFCI) 解决方案, 快速精准灭弧



解决方案

为了实现直流拉弧检测功能, 在逆变器每路直流输入模块之前增加了**高精度信号采样单元**, **实时采集组串电流信号**。信号传输经过带通滤波器处理后送到DSP信号处理单元, **经频域分析后与专家数据库进行比对, 从而判断是否有电弧特征的信号**。若有, 则信号处理单元可发送控制命令使逆变器停机, 并上报拉弧故障信息。

功能指标

精准度 $\geq 99\%$

拉弧信号弱, 当系统中发生电压突增、高低穿、过欠频、谐波等现象时, 会发生干扰信号。保证检测精准度, 避免误判尤为重要。

检测距离: 200m

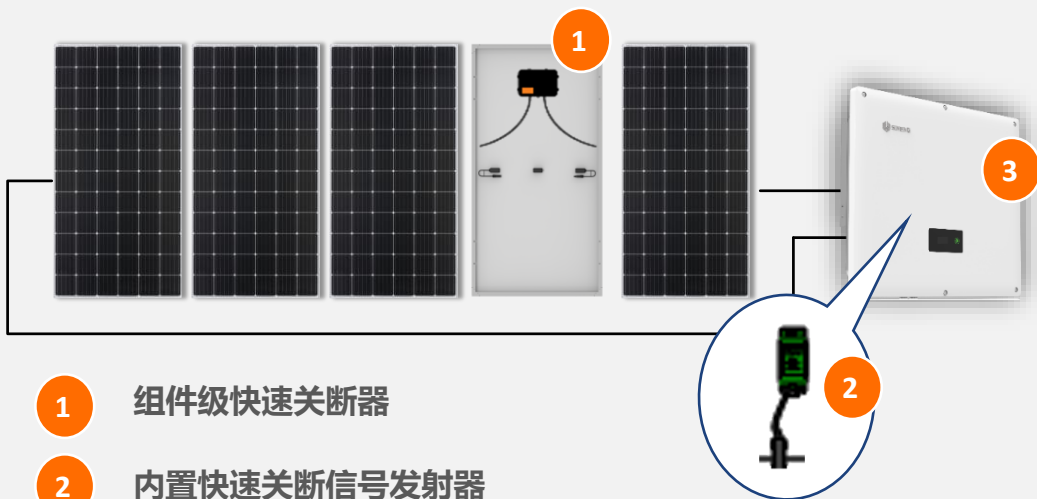
拉弧信号随线路长度的增加而变弱。UL1699B中要求长度最短距离61m。但实际1100V系统中组串最长可达100m以上。

关断速度: 0.5s

拉弧发生处温度高达上千摄氏度, 需要尽可能快速地灭弧, 避免热量聚焦造成起火。

户用系列逆变器可兼容主流组件级快速关断设备

组件级快速关断



- 1 组件级快速关断器
- 2 内置快速关断信号发射器
- 3 SN系列户用逆变器

功能价值点

在电站出现异常情况（温度高）的情况下，或逆变器交流侧掉电时，逆变器可以自动触发控制网关通过直流PLC通讯控制关断模块快速动作，使组件之间的连接瞬时断开。



悦享SOLAR 智慧能源管理系统



	信息查看	数据报表	故障保修	常规参数设定	高级参数设定	固件升级
服务商 账户	√	√	√	√	√	√
安装商 账号	√	√	√	√		√
业主账 号	√	√	√			

账号权限分层管理

透明化
管理

MODBUS, API转发
支持转发至各种三方平台

自动化
运维

关键故障提前预警
故障信息主动推送

辅助决
策

自定义数据报表导出
详细故障处理建议

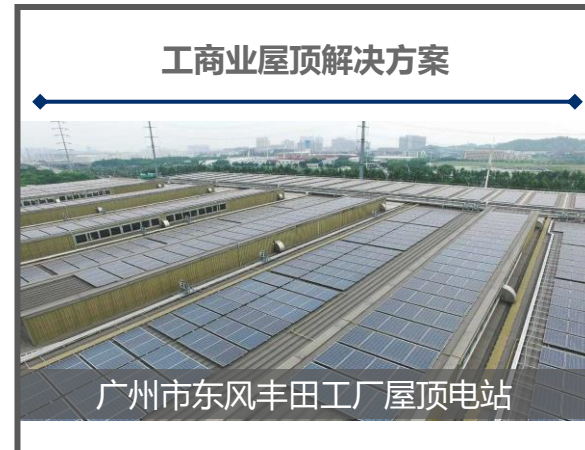
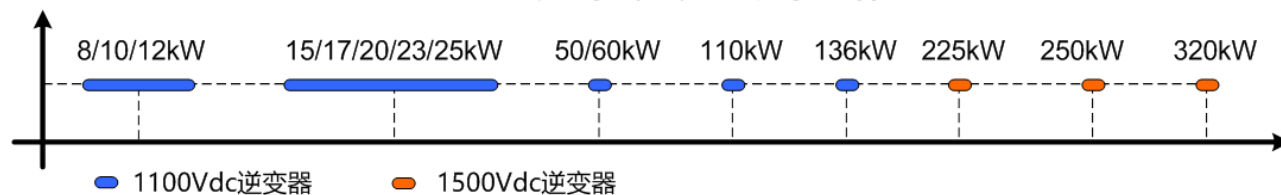
智能化
诊断

组件状态离散率分析
智能在线IV曲线扫描

上能电气全系列分布式产品，覆盖各类屋顶应用场景



上能电气分布式逆变器功率型谱



目录

01

高功率组件在分布式场景中应用的机遇和挑战

02

逆变器匹配高功率组件的选型要点

03

上能电气业务介绍

发展历程

SINENG



2012

上能公司成立



2014

整合艾默生网络能源
光伏逆变器业务



2016

无锡10GW生产基地
建成投产



2018

海外首个光伏逆变器制造
基地在印度班加罗尔投产



2020

深交所挂牌上市
股票代码：300827



2021

宁夏同心10GW
制造基地投产

2012-2021



光伏逆变器

- 集中式逆变器
- 组串式逆变器
- 户用逆变器



储能变流器及系统集成

- 集中式储能变流器
- 组串式储能变流器
- 储能系统集成



电能质量治理

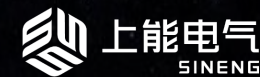
- 有源滤波器
- 低压无功补偿器
- 三相不平衡补偿器



电站开发

- 集中式光伏电站
- 工商业光伏电站
- 户用光伏

三大制造基地



30GW全球交付能力，更好满足客户需求



江苏无锡·中国



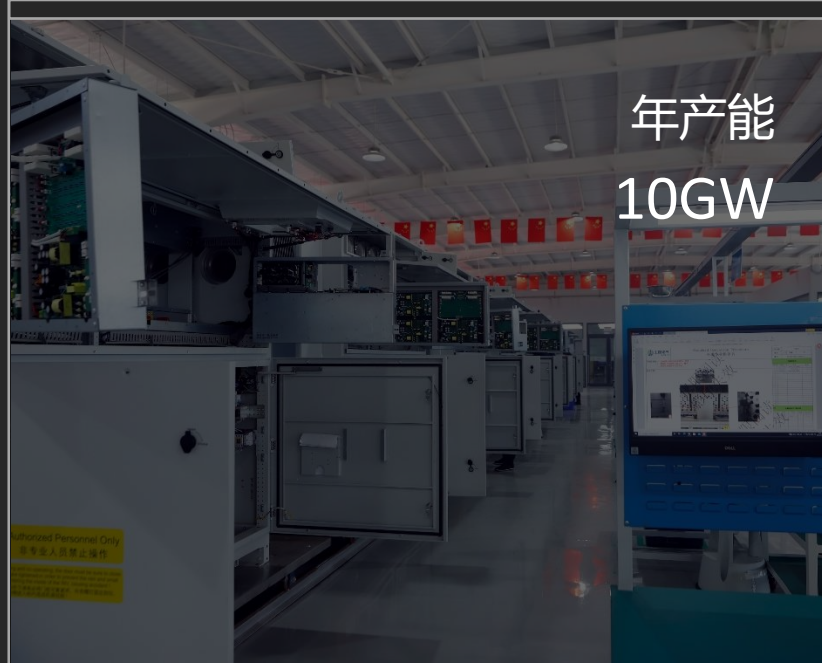
宁夏吴忠·中国



班加罗尔·印度



年产能
10GW



年产能
10GW



年产能
10GW

全球逆变器领先品牌



10年+光伏研究及应用经验

Top 10

全球逆变器排名

来源: IHS Markit 2021
全球逆变器出货量

Top 5

全球大功率逆变器排名

来源: IHS Markit 2021
全球 > 501kW逆变器出货量

Top 3

亚洲逆变器排名

来源: IHS Markit 2021
亚洲市场逆变器出货量

谢谢



上能电气股份有限公司

www.si-neng.com