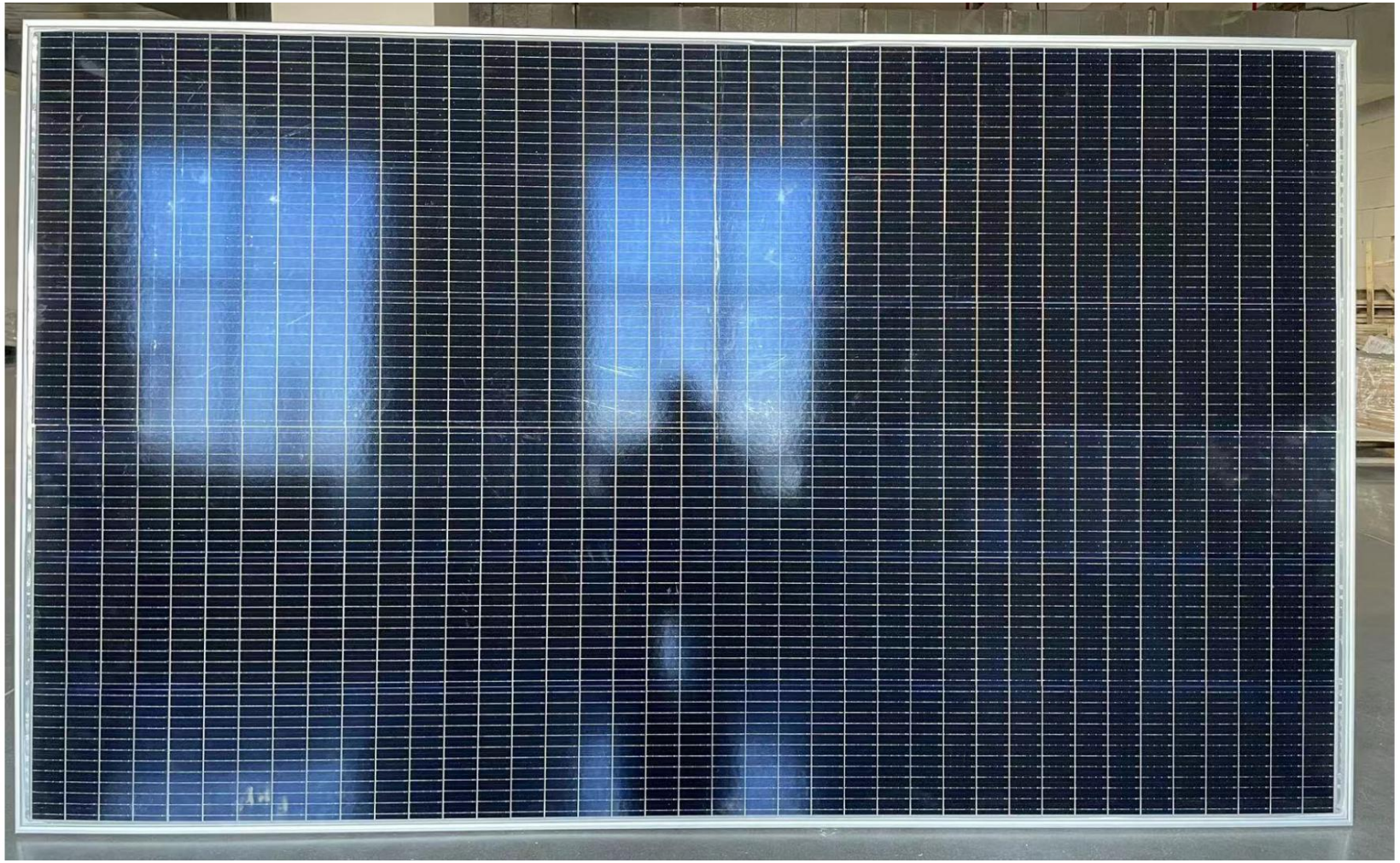
BIPV+板块互联“4不”绿色建材新趋势

江苏携创新能科技有限公司

张雨军



江苏携创简介

COOP&INNO

公司名称: 江苏携创新能源科技有限公司

成立于: 2016年； **公司地址:** 江苏省南京市溧水区胜秀路11号

业务方向: 一家专注于光伏太阳能研发和应用的科技型公司，围绕关键技术作为核心价值进行制造销售和广泛授权应用。

核心产品：

- **板块互联组件技术系统方案;**
- **嵌入式光伏建筑一体化系统;**
- **离网移动轻质光伏系统.**

理念：江苏携创新能源科技有限公司始终坚持在光伏组件细分领域深度挖掘痛点，凭借自身的技术实力和对光伏产业的独特理解，持续10年在知识产权上投入布局，持续对原创技术从设计/工艺/制造/系统的优化到完善，推动实现产品系统性的高效解决方案。尤其是**系统破解光伏热斑难题，引领组件行业新时代！**力争成为国内外新能源市场的领先知名品牌，为中国的低碳减排和全球变暖贡献力量。

携创BIPV+板块互联组件

COOP&INNO

四 不 组 件

不起火

多通道-并串联设计，无热斑，局部隐裂遮挡无高温困扰，更加安全可靠。

不漏水

超强防水等级，满足15cm水深不漏水，基于物理结构30年持久密封防水性能。

不怕风

基于独特的光伏瓦边框及嵌入式排水梁安装结构，满足17级的抗台风测试，具有超强抗载荷能力。

不积灰

针对光伏组件边框携创有专利技术，边框A面局部开槽，让积灰随雨水通过槽口处带走。

背景-为何要开发这款光伏组件新技术？

不起火

COOP&INNO

•自从国内2001年无锡尚德在无锡引入光伏至今，光伏组件在国内工业化规模化应用已经有18年了。

•光伏组件的基本结构60片版型和72片版型已经同样维持有这么长的周期。实际初始的电池片效率和电流比现在低很多，早期是单晶72片远低于190W，目前单晶72片功率正常已经在585+了，实际对应的工作电流已经增长超过50%+。

常规组件的设计关键要素却一直都没有变化：

1，电池片需要串联焊接。

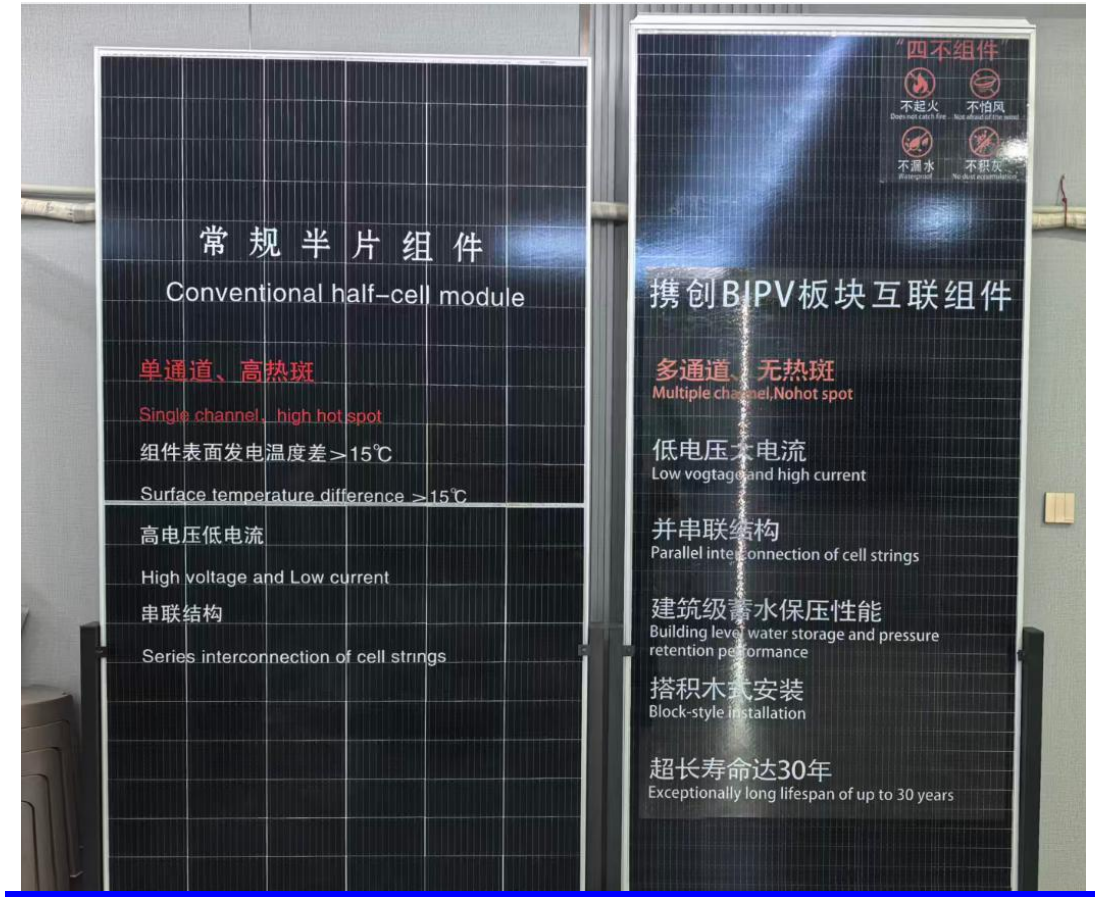
2，组件有电池片串接形成一个单一的回路。比如60版型就是60片电池片的串联电路。72版型就是72片电池片的串联电路。

3，组件的电池片串联核心工艺和设备就是单焊和串焊（手工），自动化焊接就是串焊机器焊接（自动化）。

电池片效率-》电流I--》工作发热-$P_{loss}=I^2R$ 户外工作时候遮挡异常发热指标，就出现快速上升失控现象-**热斑高温**

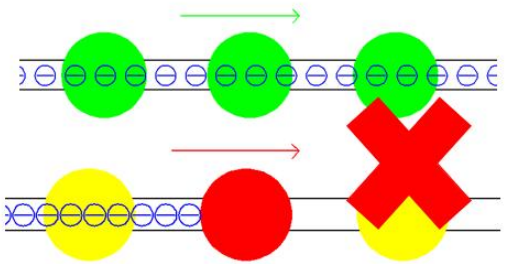
携创组件-产品介绍

常规半片　　板块互联

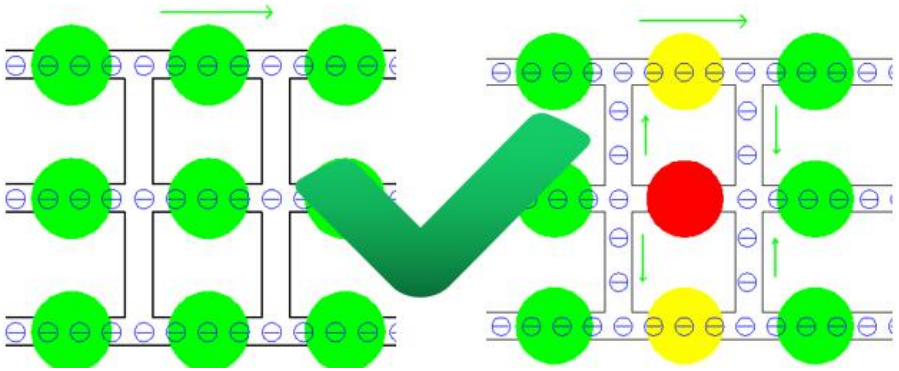


电池片串单元　对比　电池片纵横互联

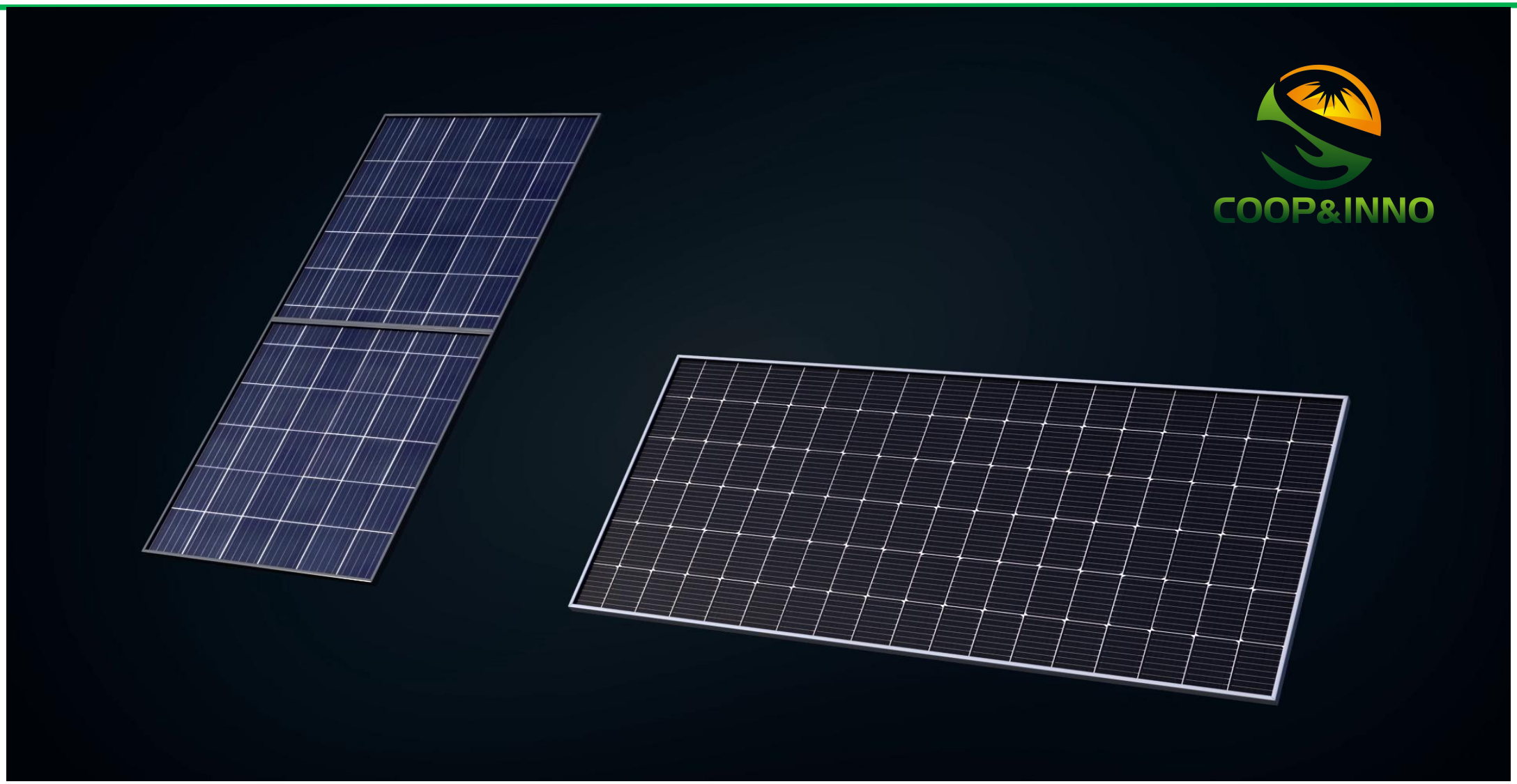
常规组件-串单元--局部热斑-**木桶效应**



板块互联组件-网状互联-局部堵-**多通道分流贯通**



携创组件-动画演示模拟分流



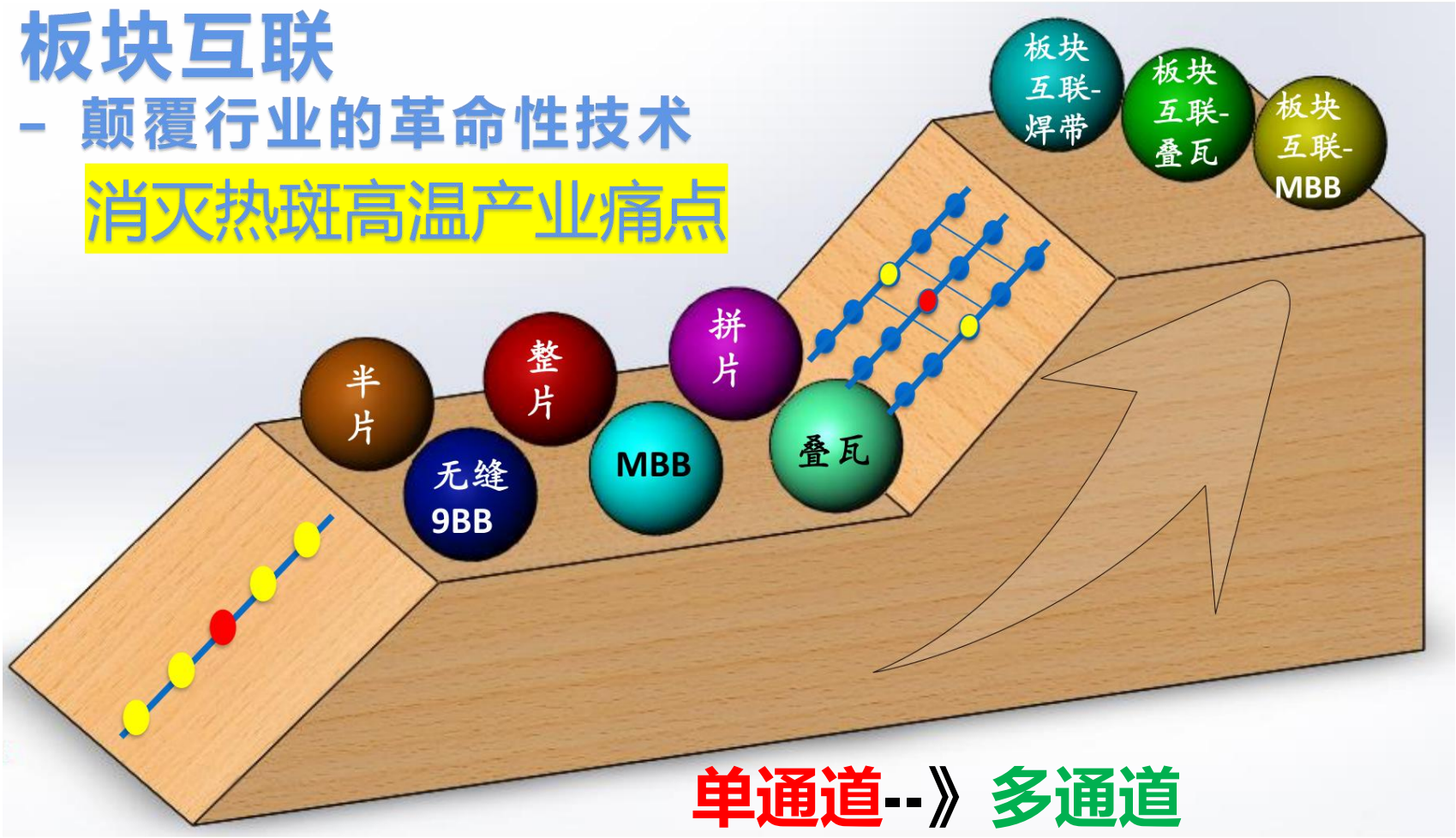
携创组件技术-下一代光伏组件产品

COOP&INNO

板块互联

- 颠覆行业的革命性技术

消灭热斑高温产业痛点



单通道--》多通道

40码乡道单车道 --》120码高速公路多车道

颠覆行业的三大革命

- **理论革命**：板块互联组件从原理上设计颠覆串单元的概念
- **设计革命**：将组件的设计改为横向互联纵向串联的网制结构
- **技术革命**：组件前端焊接排版制造工艺流程和设备全面创新

➢ 效益显著：
多电流通道，节省材料，增加电量，**热斑消失**，避免事故。

板块互联/常规半片组件遮挡对比

- 板块互联组件和常规半片组件，在户外面临遮挡影响，这边模拟户外烟冲/电线杆子等影响，简单的模拟遮挡对发电量的影响。
- 试验条件：

  1, 2种光伏板各一块。

  2，每块板对接一个直流水泵。

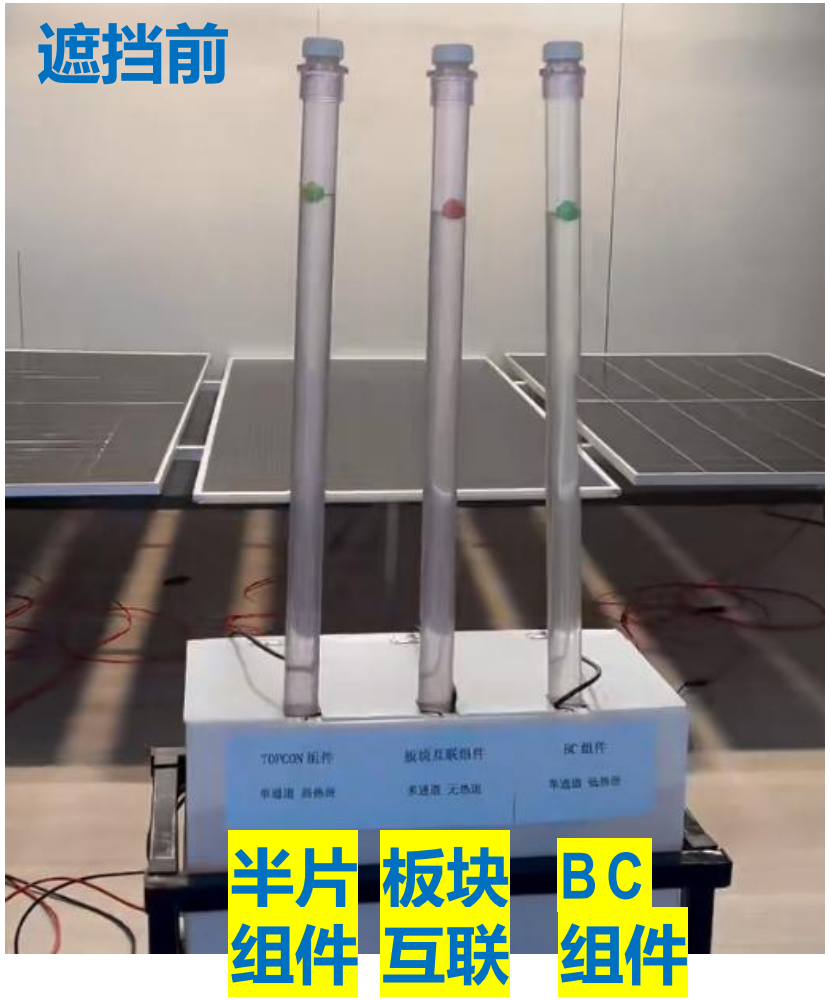
  3，每个水泵对应进行喷水。

  4，2块长条遮挡板。

  5，彩色浮球2个。
- 试验展示：

  基于动态对比遮挡，展示遮挡前后给水泵的动力差异，反映遮挡对组件的输出影响差异。

板块互联/常规半片/BC组件遮挡对比



- 常规半片组件和板块互联组件及BC组件，在室内灯光照下面临遮挡影响，也是模拟户外局部遮挡等影响，简单的模拟遮挡对发电量的影响。

- 试验条件：
  1, 3种光伏板各一块。
  2，每块板对接一个直流水泵。
  3，每个水泵对应进行喷水。
  4，3块长条遮挡板。
  5，彩色浮球3个。

携创组件-核心能力展示

产品对比性
测试视频

COOP&INNO

同样
单片
遮挡

	半片常规组件	板块互联组件
遮挡前（W）	285.89	244
单片遮挡后（W）	197.39	234
功率损失（%）	30.96%	4.10%

同样
双片
遮挡

	半片常规组件	板块互联组件
遮挡前（W）	285.1	242.39
2片遮挡后（W）	184	231
功率损失（%）	35.46%	4.70%

1，通过送样第三方热斑测试，携创板块互联温度在86度-100度之间，而常规市场组件在170度+。彻底消灭行业热斑痛点。

2，基于随机对比测试，局部遮挡板块互联多通道的优势非常明显，遮挡条件下的发热影响是常规的1/7，体现在发电量损失上少6/7，遮挡或者异常条件下组件出现热斑的风险彻底控制，不再担心安全及引起的失火风险。对电站的投资回报是个非常大的改善。

户外积灰鸟屎等遮挡，板块互联组件相对损失只有常规的1/7，假设常规影响5%发电量，板块互联才影响0.714%，相对发电量多4.28%。

第一代板块互联分享

COOP&INNO

(19) National Intellectual Property Office of the People's Republic of China

(12) Utility Model Patent

National Patent

(10) Authorization Announcement No.: CN 207587742 11

(45) Authorization Announcement No.: 2018.07.06

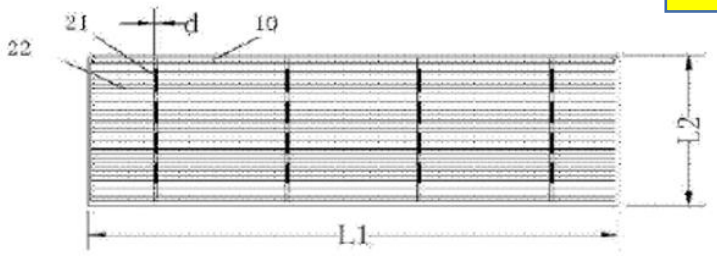
(21) Application No.: 201720655432.5

(22) Application Date: 2017.06.07

Patented Key Product

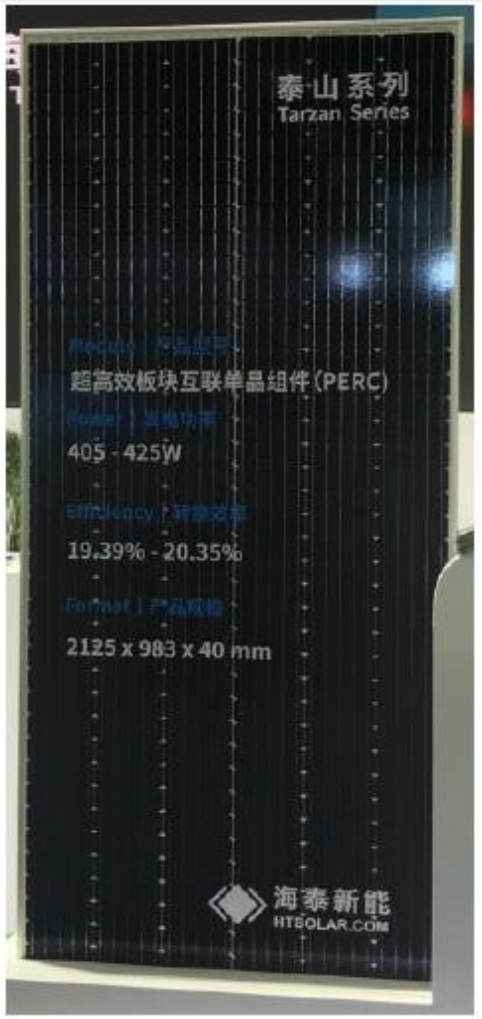
(54) Name of utility model
Solar cell photo-voltaic module and solar photo-voltaic module

(57) Abstract
The utility model relates to the technical field of solar cells, in particular to a solar cell photo-voltaic module and solar photo-voltaic module. The light receiving surface of the said cells is arranged with several main grids and fine grids. The main grids collect current on the fine grids connected thereto, and the current collected by the main grid is output through the interconnection strip in connection with the main grid, which is characterized as rectangular cells. A solar cell photo-voltaic module includes a module and a bus bar, wherein two adjacent modules are connected by a diode or by adding a dummy conductive wire plus a diode, and the said bus bar and the conductive wire are connected and output through a junction box. The utility model reduces the current of solar cells by reducing the size of the cells, and the main grid is narrowed, so that the internal consumption is reduced by a half, thereby increasing the output of power generation.



2018年底给海泰授权第一代产品。

海泰2019年开始规模化制造出货，至今超6年。海泰从代工企业也在2022年顺利进入北交所上市成功。



第一代产品海泰基于泰山系列全球出货，包括日本，欧洲，当时的出货应该超800MW。

携创组件-整体优势

COOP&INNO

优势显著

➢ 降成本提收益

- 组件市场价格和常规保持一致，不增加额外成本。
- 组件的发电量能力超过当前半片+多主栅的组件，提升发电量**超过3%+**。在大型地面电站固定支架，单独基于独特的卧式安装，在早晚提升发电量平均各1%+，实际对投资的贡献超**3%**。
- 双面电池片组件各种应用场景发电量提升**超5%**。
- 基于大电流低电压的组件设计，电站串逆变器单一通道可以安装更多组件，**降低投资及运维成本**。LCOE度电投资成本更优。
- 解决了当前210mm电池片在组件端设计面临奇数串的困扰，再无需采用假串来过渡。为210mm电池片真正的发展提供更好的保障，解决了市场上矩形硅片的尴尬选择。

➢ 稳温度保安全

- 安全户外运行温度具有极好的一致性，整体温度波动幅度**不超过5度**。
- 彻底解决组件热斑高温的困扰及光伏组件背板和EVA材料不能持续耐高温的问题。
- 彻底解决HJT组件TCO膜无法耐受持续高温的痛点。
- 彻底解决组件普遍存在的温控、热斑问题，避免火灾等事故发生，尤其对国资电站走向无人值守智能远程运维更加安全。

携创板块互联组件技术优势

COOP&INNO

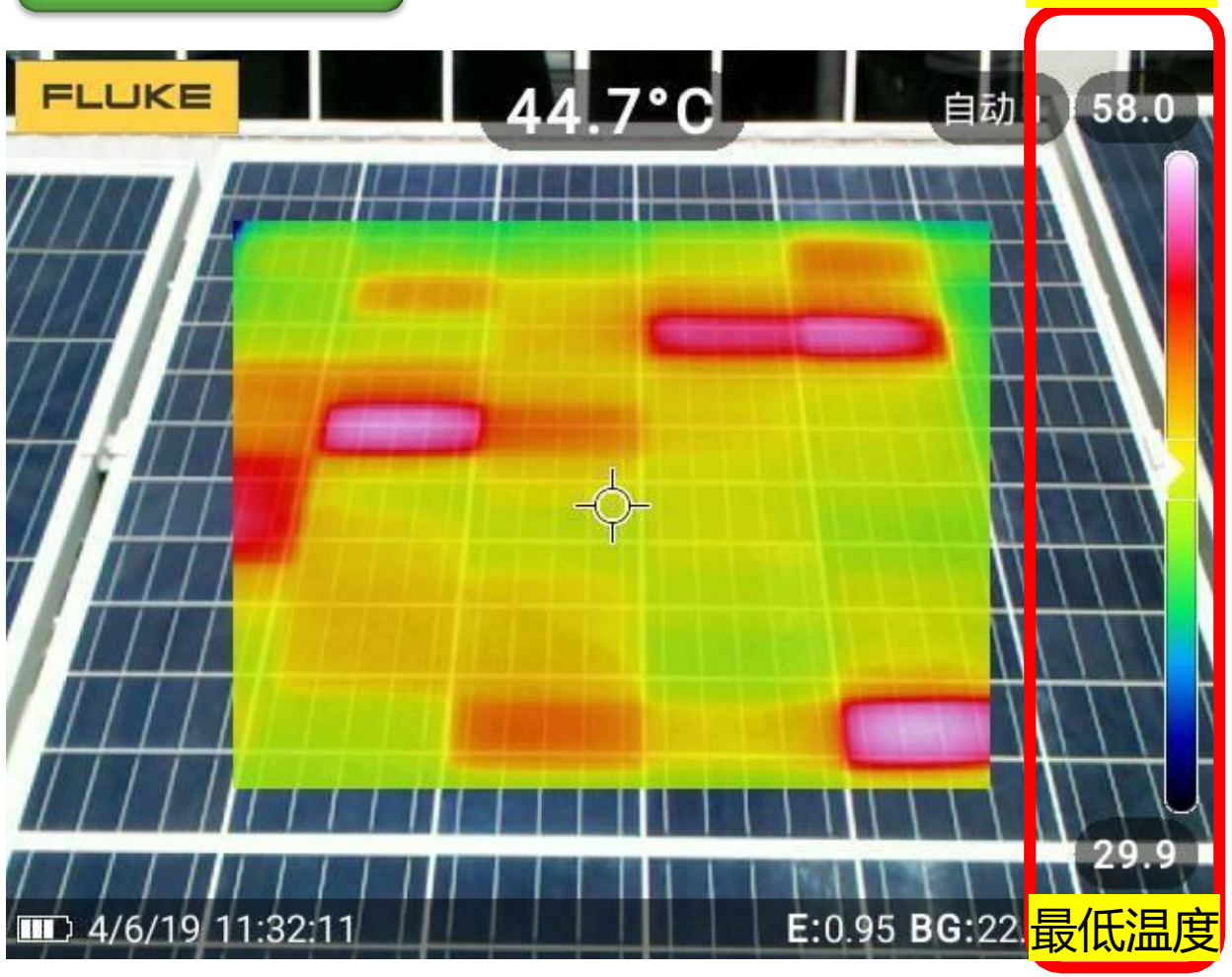
板块互联组件产品：

① 取消了常规“串内”单元的设计，取而代之的是“板块”单元；
② 基于自动化制造模块内部的电池片水平方向窄间距排列并互联；
③ 独特的模块互联设计，独特的自动分流功能，更好的耐热能力；
④ 电池采用基于MBB通用工艺和1/4电池切片应用程序的对称布局设计（第3代）；
⑤ 模块中的垂直和水平间隙被充分优化，更多的单元被布置在间隙中，具有高的组件转换效率；
⑥ 更低的“串内”工作电流提供更低的功率损耗和更好的工作温度系数；
⑦ 简化的四合一制造工艺和高度自动化可直接输出到板块焊接级别。
⑧ 采用板块互联组件设计，光伏组件的第三方热斑测试温度只有87.9度-100度左右，远远低于常规的150度-170度+的热斑指标，确认这是消除当前高效组件中高热斑风险有效的根本解决方案，另外组件应用中单元之间潜在失配问题影响衰减发电量也获得很好的改善。
⑨ 常规组件都需要旁路二极管的保护，但板块互联组件基于多通道100%的互联设计，每片电池片都有另外的5个分流通道，无需旁路二极管，组件的电池片设计上没有数量限制，组件的尺寸和功率实际可以自由的设计来实现。

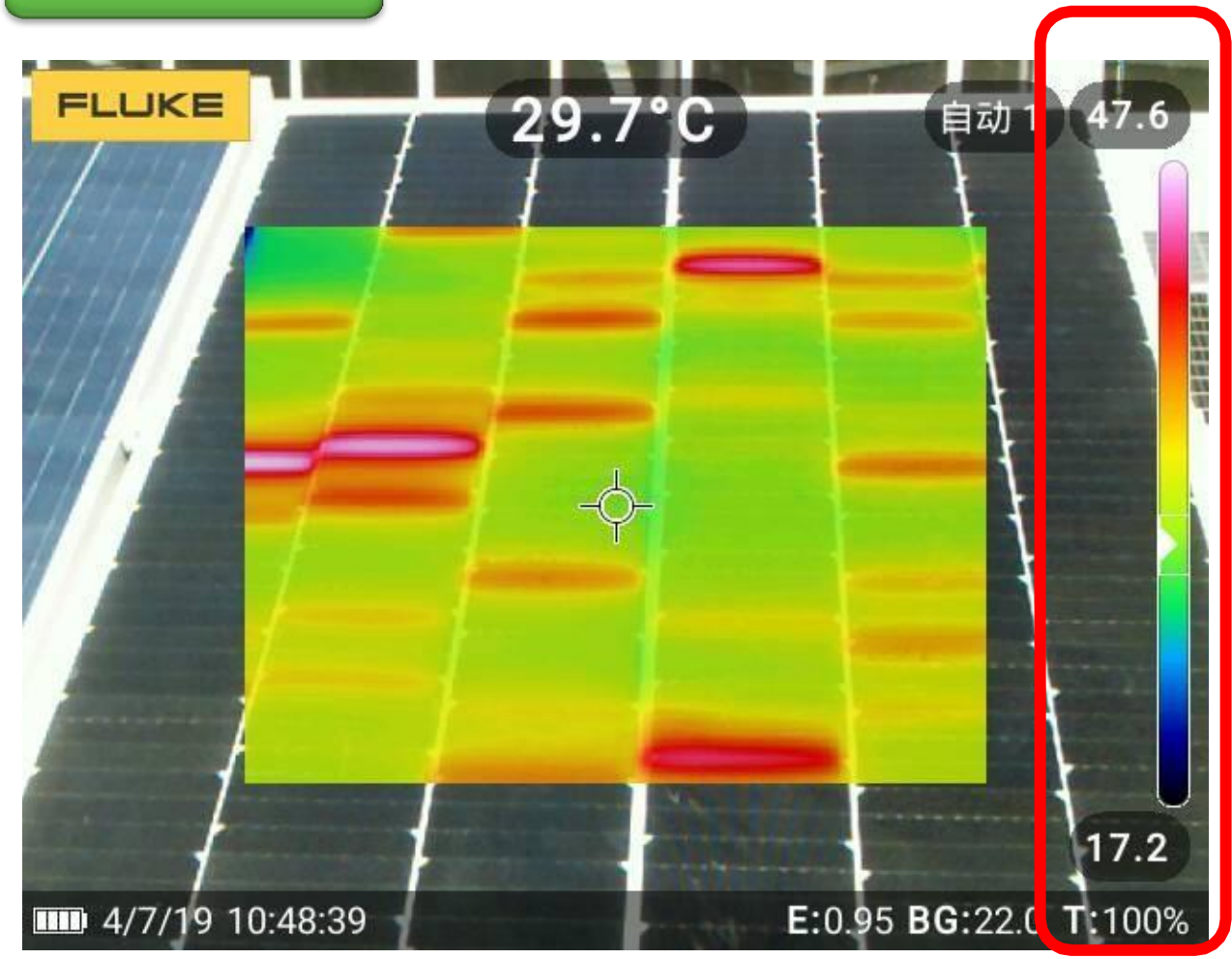
户外工作温度场的一致性对比分享

COOP&INNO

Half-Cell Module 市场主流-半片组件



Shingler Module 市场细分-叠瓦组件

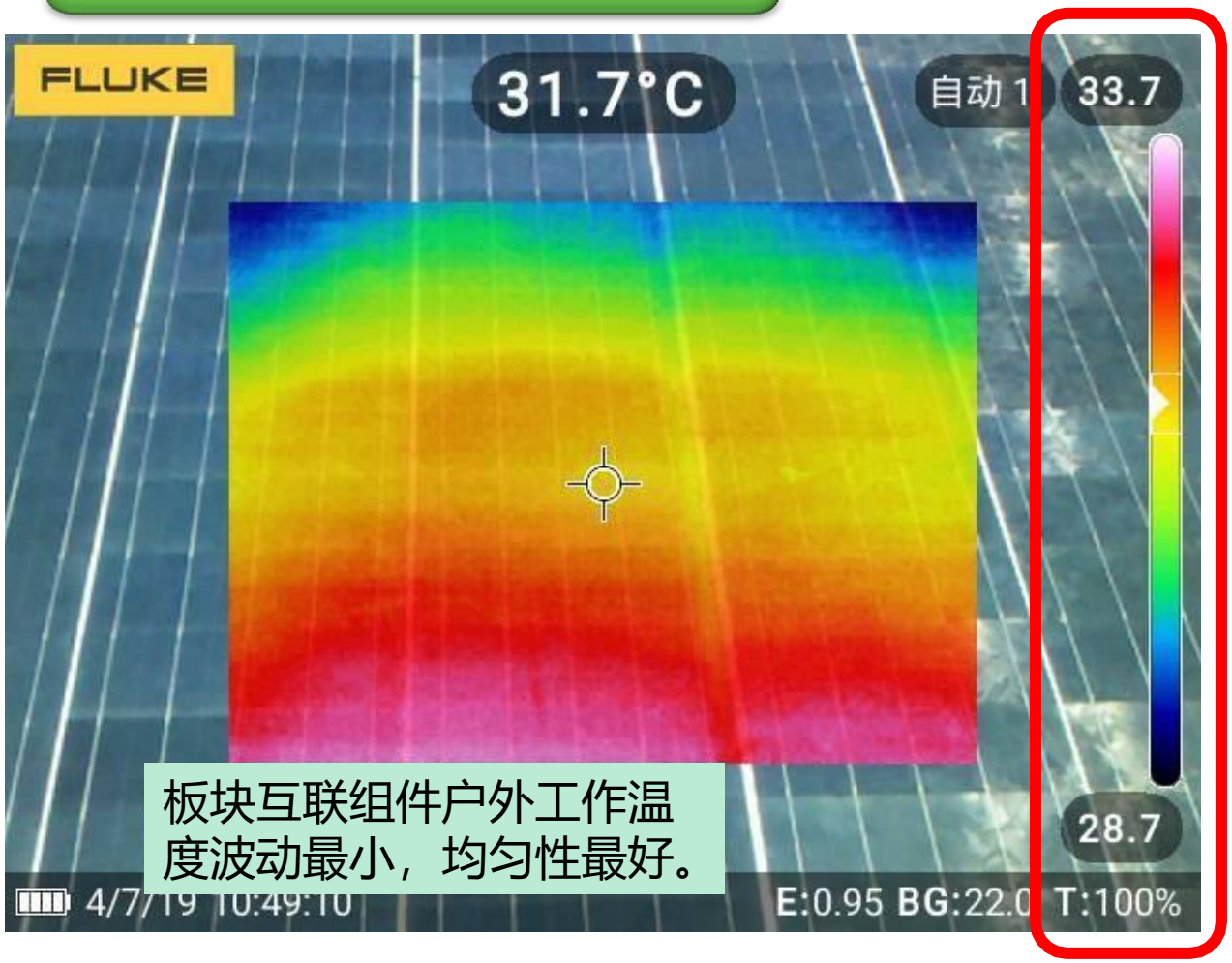


户外工作温度场的一致性对比分享

COOP&INNO

Plate Inner Cross connection Module

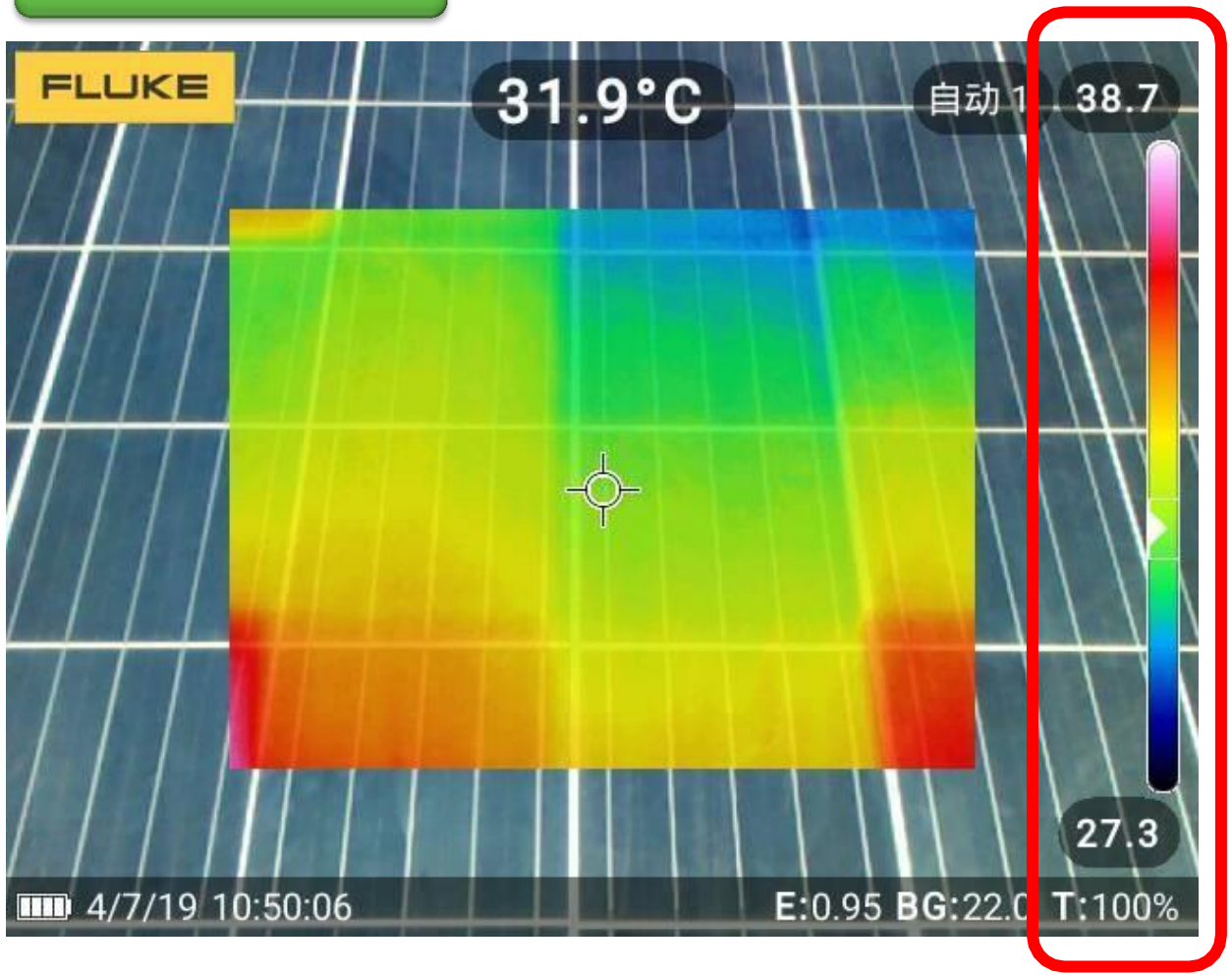
携创-板块互联
1st Version Product



板块互联组件户外工作温度波动最小，均匀性最好。

Full-Cell Module

早期组件-整片电池片组件



光伏组件行业热点对比

1，9家光伏组件企业联合对组件外形尺寸进行统一申明公告。https://baijiahao.baidu.com/s?id=1770853739592402731&wfr=spider&for=pc

这个是代表210mm电池片阵营和182mm电池片阵营，阶段性的协调和平衡，但实际也是当前210mm电池片对应组件设计的困扰，当前组件设计需要电池片偶数串形成回路，来满足旁路二极管连接的。常规集装箱内空高度制约堆高的托盘高度，这家形成矛盾。另外光伏组件需要高功率和低成本，182mm电池片的组件功率低于600W明显不符合降本的高功率大趋势。https://xueqiu.com/1011266295/206552406?page=12

--》携创板块互联组件设计源头解决了电池片尺寸的奇数和偶数困扰，打通了设计屏障。

2，隆基率先将IEC 62979热逃逸测试标准纳入接线盒导入必测标准规范，进一步降低电站运营中二极管失效，接线盒变形烧毁等风险。
https://www.sohu.com/a/632768356_121319519

针对光伏组件在户外工作过程，面临一个不可回避的失效风险就是热斑现象。当局部被遮挡出现，不及时的清理，局部遮挡位置的温度就会快速的提升指导稳定，这个失效的热斑高温，目前已经达到170度-·190度，部分单位的组件78片已经超过190度了。这个已经成为行业的无法解决的痛点。

https://xueqiu.com/9643784421/245376539 https://mp.weixin.qq.com/s/QKSEqnOqQpu-D4DEB4fiJQ

--》携创板块互联组件根本性的解决了热斑的高温问题，让行业的发展瓶颈再次清除，新的设计平台不只是将热斑温度大幅度的降低。实际还取消了旁路二极管，也消除了局部发热的困扰，也不再存在接线盒高温形变烧毁的风险。

光伏组件行业热点对比

3，异质结电池作为当前高效电池片之一，电池片正反面都有TCO导电膜，需要采用用低温银浆

https://xueqiu.com/3439104632/169047770 https://xueqiu.com/1016033530/195096101

实际异质结电池片在组件因为低温工艺，就制约了本身的工艺选择。实际组件的热斑高温现象已经成为很多的矛盾。户外电站组件的热斑温度实际已经超过170度+,很多都达到190度了。如果电池片的薄膜都无法承受高温，这个在真正大规模应用的性能和寿命持久性就是很大的问题。当前首先是需要解决电站组件端的热斑高温失效，否则电池片的正反面导电膜都将熔融，效率不在保持了。

--》板块互联组件设计，消除了常规的户外热斑高温失效风险，完美的解决了HJT电池片不耐高温的短板。

4，光伏电站的逆变器电压在行业的发展过程中是逐步在提升的，从最早的600V，1000V，1200V，1500V到最近的2000V，和早期协鑫集成我们团队主导的3000V.https://www.eet-china.com/mp/a232681.html 作为电站建设，如何来最优化电站的建设成本，也是行业一直在努力的。其中通过提升组串的串数量，来提升组串的组件功率，最大的利益单体逆变器和降低逆变器的数量需求，减少直流和交流线缆的长度等，最终就实现建设成本的下降。其中大电流低电压就是一个很好的应对和变通方案。https://www.kesolar.com/comment/162784.html

--》携创板块互联组件就具有大电流低电压的设计特征，为电站建设进一步降低成本。

5，当前市场上光伏组件同一效率电池片生产组件将有组件的功率出现高斯曲线分布现象，组件的功率分配跨度基本在9W。对应高斯曲线的标准差基本在1.5W左右。组件的档位分为3个主力档位，经常在具体订单面临掉档现象，需要补单，占用资金，降低利润率等。实际板块互联组件这个方面就具有非常好的收敛性，高斯曲线的标准差就非常小，基于第一代-海泰现场生产数据，可以低于一半以上。参考-“组件功率数据对比”

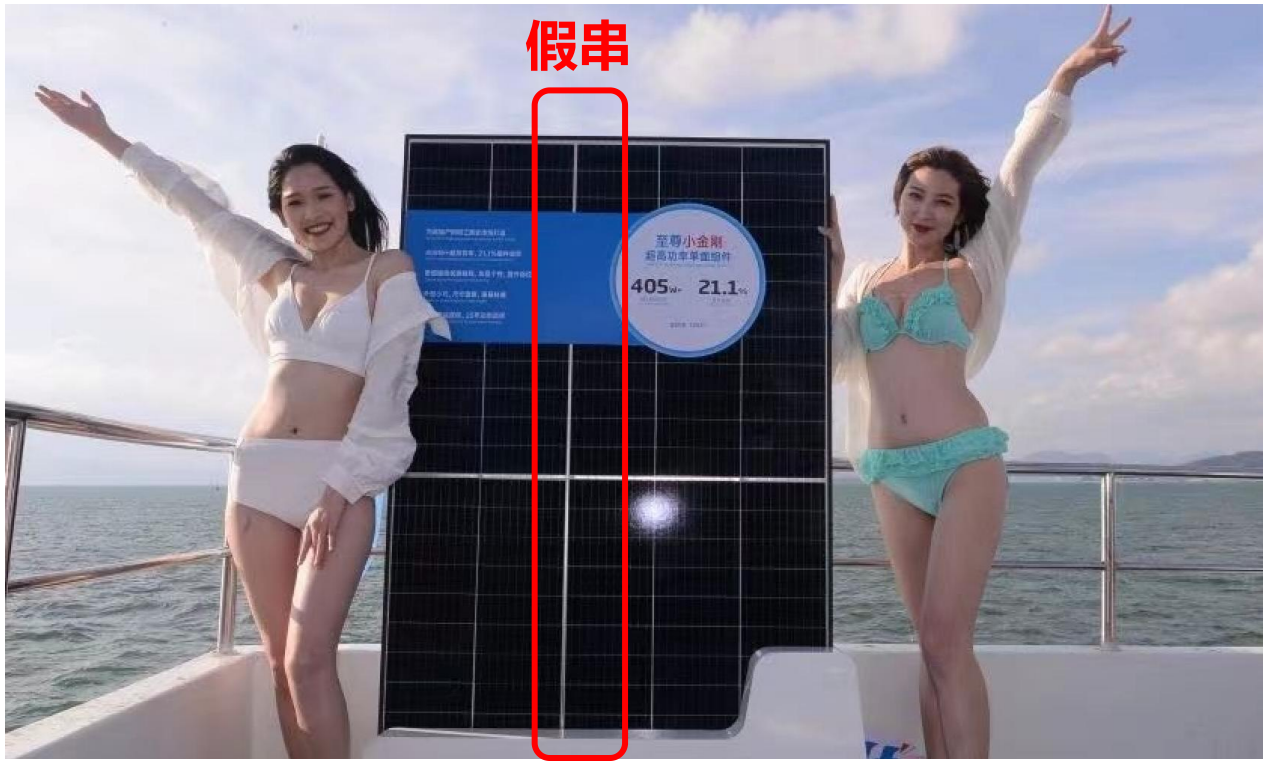
6，光伏度电成本LCOE最优化指标，这是行业持续在追求的。实际这个指标涉及的因素多方面。-生命周期成本/发电量，提升发电量就是直接降低LCOE，降低初期投入成本也能降低LCOE。

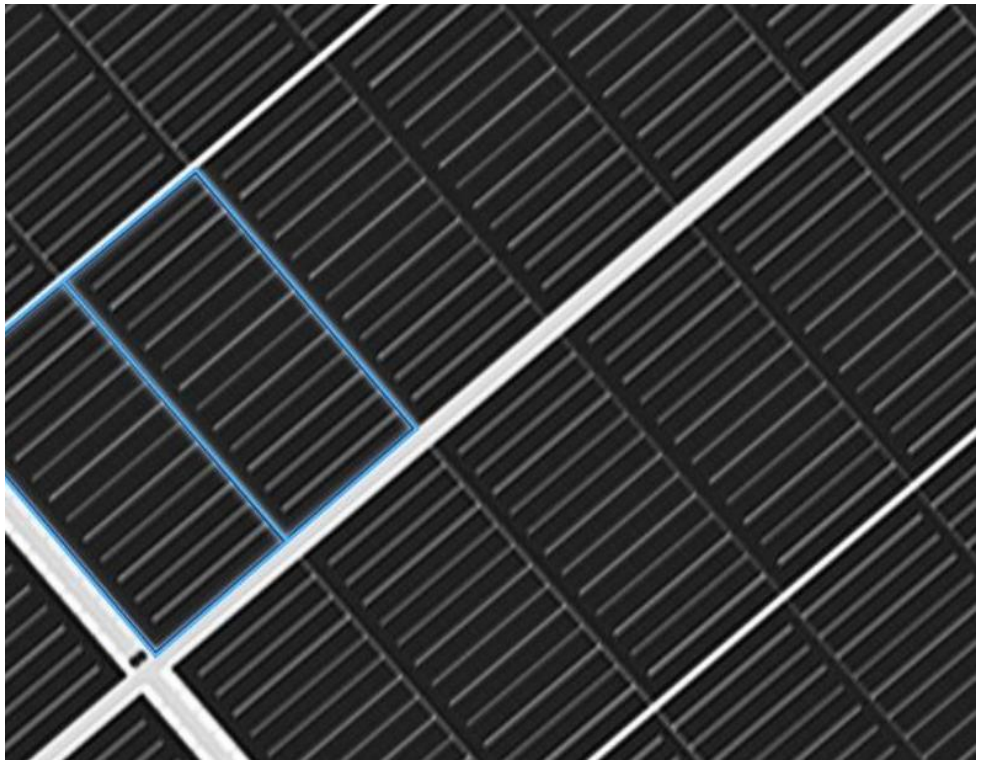
--》板块互联组件的发电量方面，具有非常好的优势。制造成本下降，和电站安装成本下降。整体LCOE改善还是比较大的。

常规组件设计210奇数串

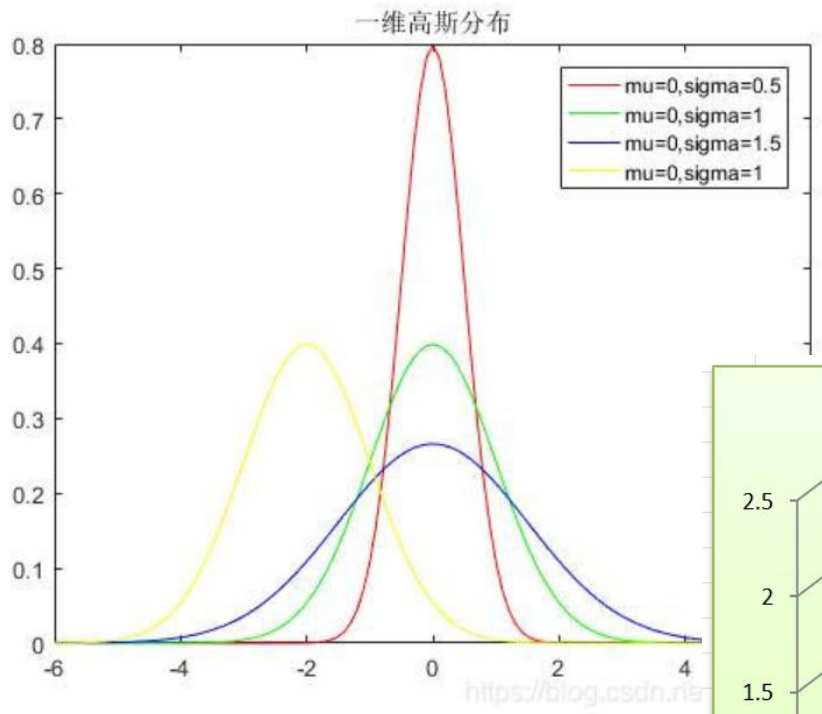
模块设计旁路二极管每个二极管连接两个电极所以我们需要偶数个电极，电极刚好来自串，所以我们需要偶数个串。

但是对于210毫米的电池，我们只想使用5串——奇数串。这需要一个替换真实单元串的假串。它需要空间和材料成本，还需要改变标准工艺，并且外观看起来特别凸现。户外工作一段时间后还发黄，导致210mm电池片组件设计成为宽度制约短板，最终组件厂走向超款6串的1.3米+超大组件，非常不方便。

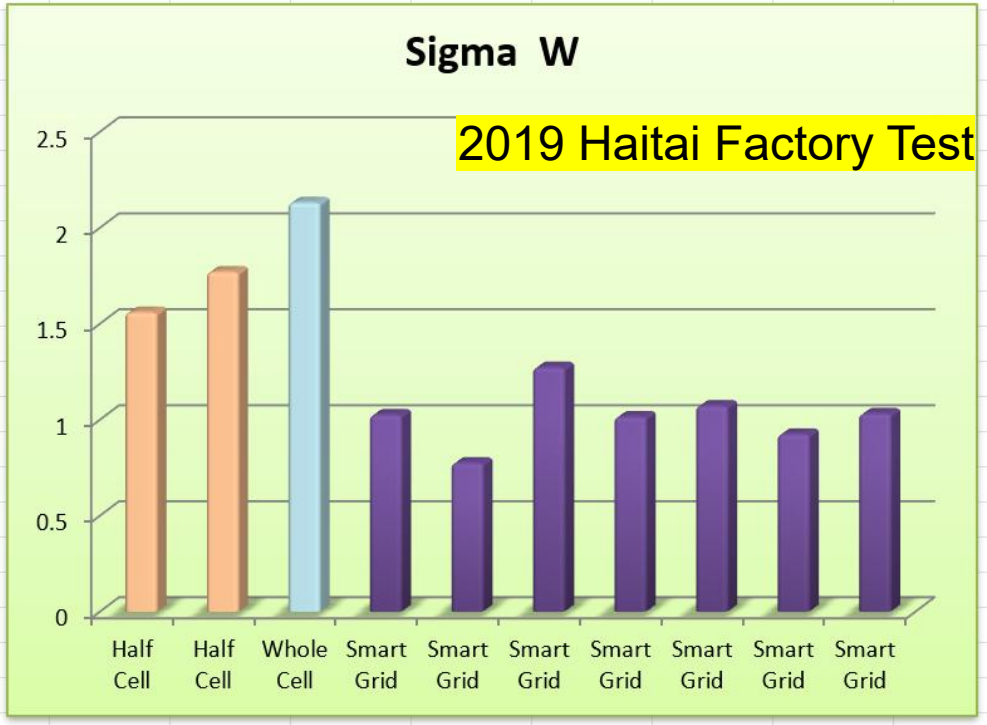


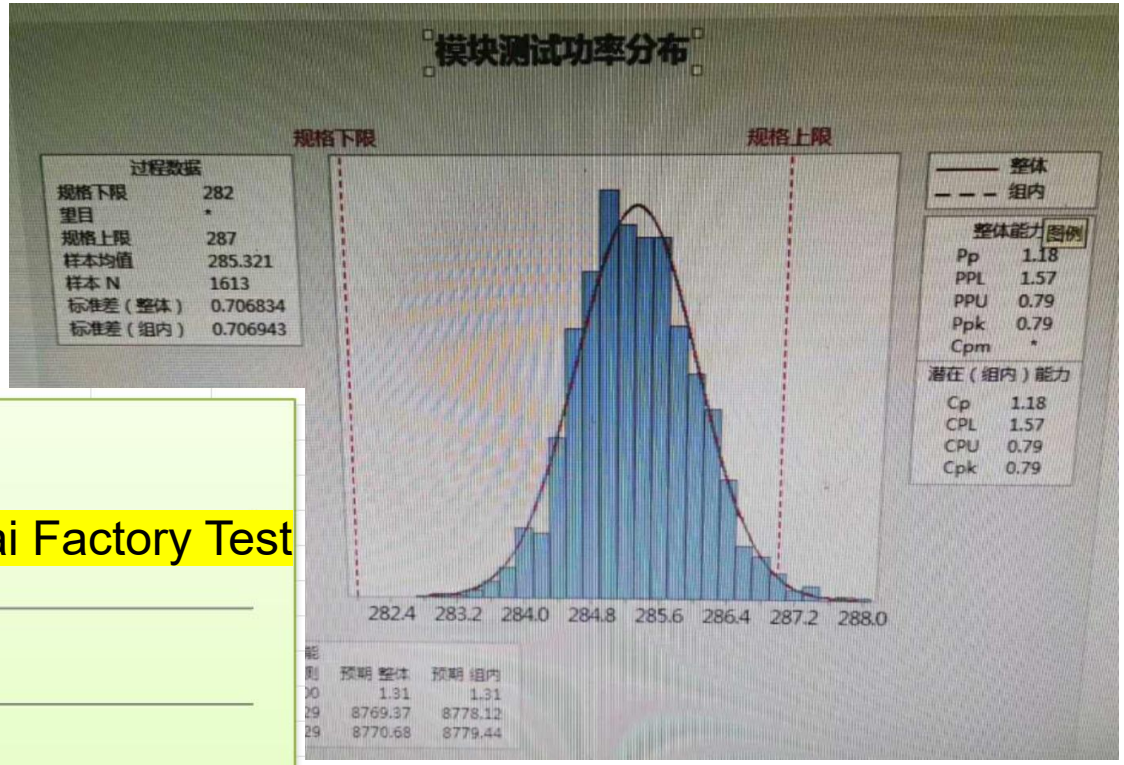


参考- 制造高斯分布



1 Sigma →1 Standard Deviation





电站随着时间推移，板块互联组件因为内部纵横互联的优势特征，在抗衰减方面也将有独特的优势，让长期的发电量更加有保障。

携创BIPV+板块互联组件

COOP&INNO

四 不 组 件

不起火

多通道-并串联设计，无热斑，局部隐裂遮挡无高温困扰，更加安全可靠。

不漏水

超强防水等级，满足15cm水深不漏水，基于物理结构30年持久密封防水性能。

不怕风

基于独特的光伏瓦边框及嵌入式排水梁安装结构，满足17级的抗台风测试，具有超强抗载荷能力。

不积灰

针对光伏组件边框携创有专利技术，边框A面局部开槽，让积灰随雨水通过槽口处带走。

差异化应用场景：绿色零碳建筑-携创BIPV系统

BIPV-光伏建筑一体化，低碳/节能/零碳建筑，也是国家2025年后的政策大风口。所有新建厂房都将强制性低碳节能建筑，都需要有光伏建筑一体化需求。

Test Report

File No.: PVP05108/21P Test

GB 50207-2012		
Clause	Requirement + Test	Result - Rem

Test results of GB 50207-2012
Module type: XC-P5C2-60-DI2

Water storage test 蓄水测试		
Test date [MM/DD/YYYY] / start - end.:	07/08/2021 - 07/09/2021	
Sample #.....:	1, 2, 3, 4	-
Test duration [h].....:	24	-
Depth of water [m] ....水深.....:	0.15	-
Supplementary information: test photos see annex 1 for details		-
Visual inspection after Water storage test 蓄水测试外观检查		-
Test date [MM/DD/YYYY].....:	07/09/2021	-
Nature and position of findings - comments or attach photos		-
No water leakage 不漏水		P
Supplementary information: Installation method see annex 2 for details.		-

当前BIPV市场，伪BIPV真BAPV为主，真正BIPV在防水等级方面都很低。漏水问题困扰影响行业。伪BIPV成本高，寿命短，生命周期投资回报低。

携创系统方案：1，板块互联光伏—解决热斑高温困扰，屋面失火风险低。2，携创BIPV系统独创专利系统，防水等级行业首次！150mm表面蓄水保压，行业规范起草单位。3，将是行业BIPV系统寿命最久，成本最优，投资容量最大，投资回报最好的系统解决方案。

建筑屋面级防水性能：表面蓄水保压测试

COOP&INNO

当前行业不足：常规光伏防水都采用喷淋测试，实际对内部密封系统无法形成压力。

Test Report

TÜV NORD

File No.: PVP05108/21P

Test Report No.: TRPVP05108/21P/01

GB 50207-2012			
Clause	Requirement + Test	Result - Remark	Verdict

Test results of GB 50207-2012

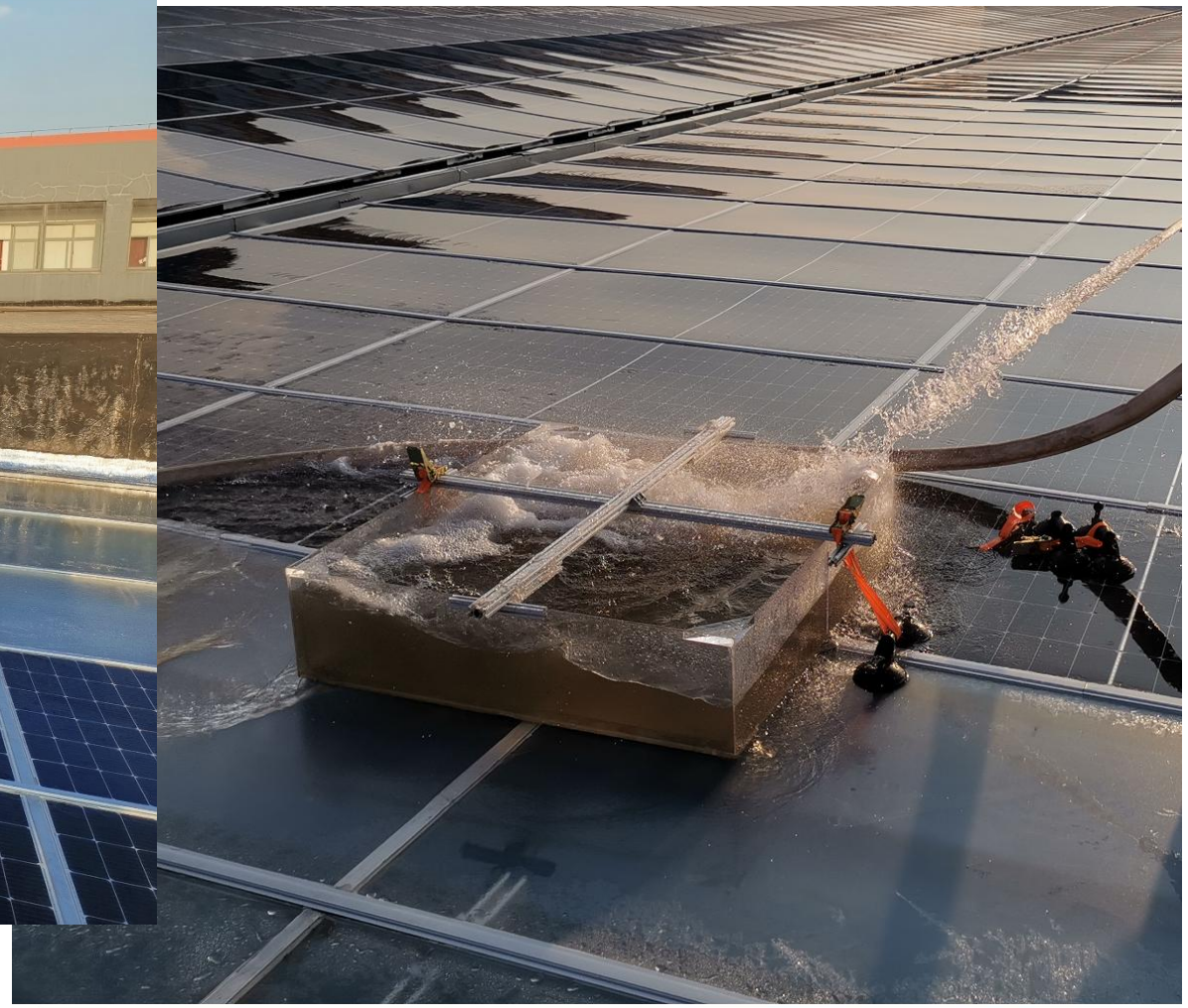
Module type: XC-P5C2-60-DI2

Water storage test 蓄水测试		-
Test date [MM/DD/YYYY] / start - end.:	07/08/2021 - 07/09/2021	-
Sample #.....:	1, 2, 3, 4	-
Test duration [h].....:	24	-
Depth of water [m] ....水深.....:	0.15	-
Supplementary information: test photos see annex 1 for details		-
Visual inspection after Water storage test 蓄水测试外观检查		-
Test date [MM/DD/YYYY].....:	07/09/2021	-
Nature and position of findings - comments or attach photos		-
No water leakage 不漏水		P
Supplementary information:		

携创BIPV国内首创！国内唯一一家！率先联合TUV将建筑行业标准引入光伏应用

项目现场闭水验收测试

COOP&INNO



携创-BIPV屋面防水标准起草单位

COOP&INNO

中国国际科技促进会标准化工作委员会

【2025】中科促标字第 0329 号

关于《建筑集成光伏发电系统屋面防水技术规程》团体标准发布的公告

根据《中国国际科技促进会团体标准管理办法》的要求，由江苏携创新能源科技有限公司、泸州职业技术学院、广东博慎智库能源科技发展有限公司、深圳市永晟新能源有限公司、江苏凯伦零碳科技有限公司起草的《建筑集成光伏发电系统屋面防水技术规程》团体标准已经完成立项、编制起草、征求意见、评审、修改、审查、批准及备案等标准制定流程，经中国国际科技促进会标准化工作委员会审批通过，批准《建筑集成光伏发电系统屋面防水技术规程》团体标准（T/CI 945-2025）正式发布，现予以公告，即日起实施。

中国国际科技促进会标准化工作委员会

2025 年 4 月 1 日

ICS 27.160
CCS E 486

T

团　体　标　准

T/CI 945—2025

建筑集成光伏发电系统屋面防水技术规程

Technical code for waterproof testing of building integrated photovoltaic (BIPV) system

2025-04-01 发布　　2025-04-01 实施

中国国际科技促进会　发布
中国标准出版社　出版

T/CI 945—2025

前　言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由江苏携创新能源科技有限公司提出。

本文件由中国国际科技促进会归口。

本文件起草单位：江苏携创新能源科技有限公司、泸州职业技术学院、广东博慎智库能源科技发展有限公司、深圳市永晟新能源有限公司、江苏凯伦零碳科技有限公司。

本文件主要起草人：张雨军、颜功兴、陈皓勇、刘钰铭、孙中华、卞水明、郑忠标。

江苏携创创新技术
荣获BIPV领域国际先进水平

COOP&INNO

评 价 意 见

2022 年 6 月 27 日，中国建筑金属结构协会在淮北市组织召开了由江苏百甲新能源科技有限公司、江苏携创新能源科技有限公司和安徽百甲科技有限责任公司三家单位共同完成的“ 钢结构屋顶结构型防水光伏建筑一体化应用技术 ”的科技成果评价会。评价委员会专家（名单附后）听取了完成单位的成果汇报，审阅了相关技术资料，参观了示范工程，经质询和讨论，形成评价意见如下：

一、提供的成果评价资料齐全，内容翔实，符合评价要求。

二、该成果形成以下创新技术：

（1）基于 BIPV“光伏+建筑”的双重属性设计，真正实现了光伏建筑一体化。光伏设计从建筑规划开始介入，整个建筑的选址、场地条件和自身的设计都考虑对 BIPV 的影响，BIPV 设计则需要保证建筑的基本功能。

（2）采用双玻+防水边框+排水梁的结构设计，增大了屋面的有效利用率，提高屋面的承载力，成为可以上人的屋面，方便后期的维护。

（3）叠瓦式防水边框+排水梁+防水盖辅助设计，增加组件之间的防水结构，加强防水性能，消除了屋面的漏雨隐患，使用寿命大大延长。

（4）本项目所涉及的材料均为常用建筑材料，制造简单，项目造价低，实用性强。

三、该综合技术在 安徽百甲科技厂房屋顶光伏建筑一体化（BIPV）研发示范项目 成功应用，取得了良好的社会和经济效益，对同类工程具有借鉴意义。

专家组一致认为该成果总体上达到国际先进水平。

主任委员：

副主任委员：

2022年 6 月 27 日

科 学 技 术 成 果 评 价 证 书

中建金协[2022]第39号

成果名称： 钢结构屋顶结构型防水光伏建筑一体化应用技术

完成单位： 江苏百甲新能源科技有限公司
江苏携创新能源科技有限公司
安徽百甲科技有限公司

评 价 形 式 ： 会议

组织评价单位： 中国建筑金属结构协会（盖章）

评 价 日 期： 2022 年 6 月 27 日

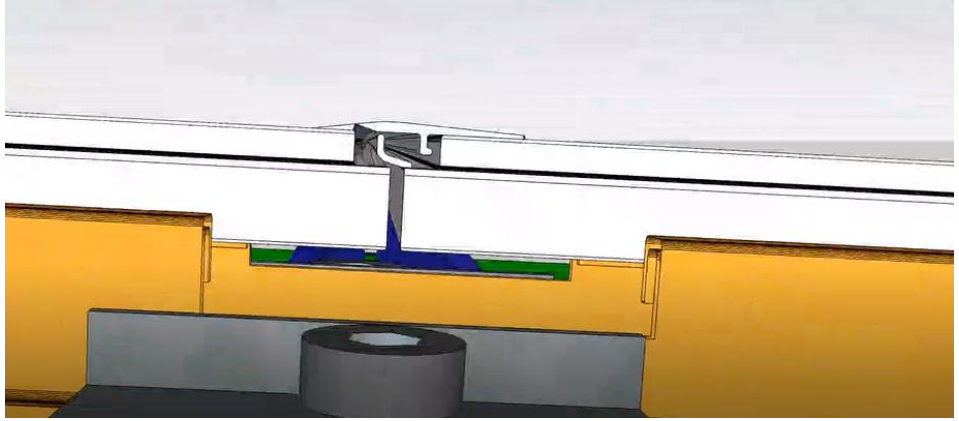
评价批准日期： 2022 年 7 月 4 日

江苏携创BIPV防水结构介绍

上下结构

光伏组件上下结边框独立设计,上边框和下构防水:

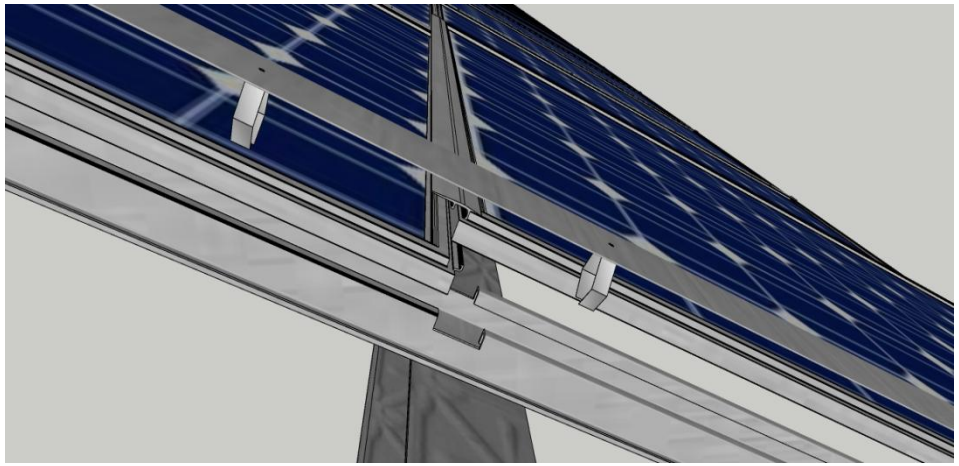
1. 光伏组件的边框搭接,互扣;
2. 边框结构内侧增加一道建筑级胶带,对结构做2次防水



左右结构

光伏组件左右边框防水,光伏组件左右结构防水采用3层结构

1. 最下方设计有一排与边框同级的铝合金排水梁,
2. 组件上方接缝处安装有与边框同级材质的铝合金防水盖;
3. 防水盖与组件之间设计有不锈钢弹簧片,可以确保防水盖不会松脱;
4. 防水盖与组件边框之间增加一道建筑级胶带,对结构做3次防水



携创对比同行优势

1，高发电量能力：采用光伏组件结合防水结构系统设计，充分利用光伏双面电池的发电量优势，实现正反面都能充分发电，发电量100%正面+10%背面。

2，超长寿命周期：整体BIPV系统采用全长期耐候性材料，主体为铝合金＋玻璃，具有超长寿命特征，完全满足屋面长寿命周期需求。这是当前镀锌板彩钢瓦作为载体根本无法比拟的优势。预期和铝合金窗户寿命一致达到50年。

3，超强载荷能力＋便捷维护：整体BIPV系统也是屋面系统，光伏产品在后续维护保养过程，更加简单便捷，适合人元在上面行走维护等。其中双面双玻结合特殊边框，具有非常强的抗载荷能力，首家提出汽车碾压不会出现问题。抗台风抗雪载荷都超强。对比轻质、单玻组件都绝对是优势。实际市场采用粘结条固定的防水后续维护是很头疼的。

4，搭积木式装备：整体项目施工现场没有任何进行涂胶施胶动作，采用组装搭积木方式，现场施工速度块和常规的分布式基本一致。

5，高性能规避短板：整体BIPV的光伏系统无短板，光伏的接线盒接头线缆，都是通过背面不暴露在外部，具有更加长久的安全性能和寿命。这是当前彩钢瓦屋顶的组件产品的一个很大的问题，泡水问题这是需要重视的。

6，建筑级蓄水保压性能：作为BIPV整体的屋面防水需求，这款产品具有建筑屋面防水等级的优势，满足正面蓄水保压测试部漏水，这是当前同行都不具备的。真正达到建筑屋面防水系统的要求。创新配套快速现场闭水试验工装和水泵系统实现现场检查。

7，最优的投资回报：作为光伏系统投资经济成本也是重要指标，这款设计，具有当前行业最经济的设计成本优势，最高发电量优势，为投资终端客户赢得最优的商业价值回报。

COOP&INNO

Jiangsu Coop&Inno Green Energy Technology Co., Ltd.

Business Hotline： Zhang guoming 130 5722 2992