Trinasolar
Smart Energy Together

从组件结构发展趋势看双玻组件

高效 安全 环保

Sales China，TD，PM
Mar, 2015

目录

影响组件发电量的因素

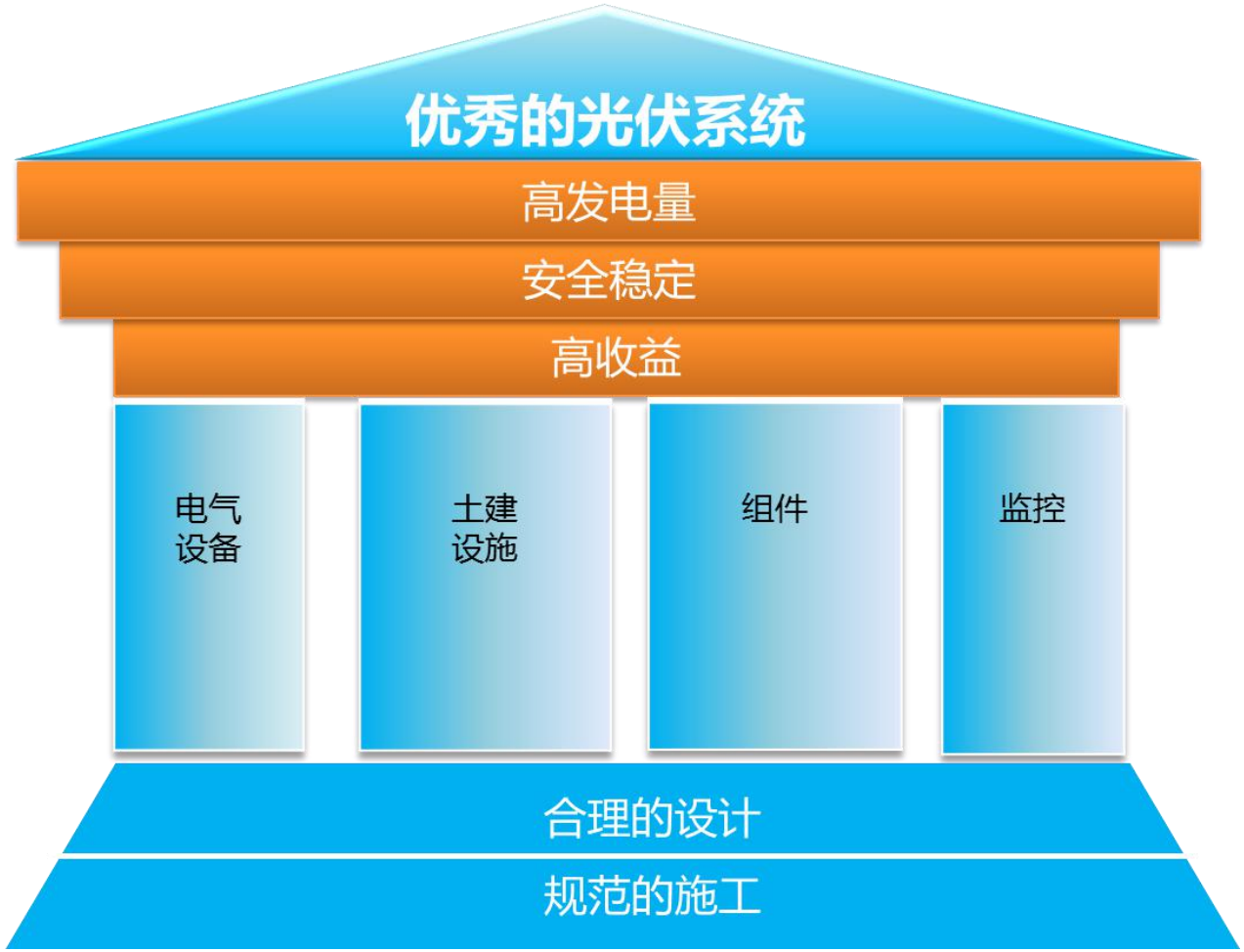
未来组件的发展趋势

新一代组件——双玻 DuoMax

影响组件发电量的因素

组件是影响光伏系统发电量高低的核心部件

- **高发电量**和**安全运行**是判断系统优劣的重要指标
- **组件质量**直接影响到系统的电量输出和可靠性



传统背板组件存在的问题

问题	起因
老化/脱层	背板
沙尘/冰雹磨损	背板
氧化腐蚀	铝边框
失效	PID
蜗牛纹	隐裂+水汽
黄变	EVA
积雪积灰	带边框组件

后果

组件寿命降低

发电量损失

收益降低

Trinasolar
Smart Energy Together

Strictly Confidential

未来组件的发展趋势

未来组件的结构发展趋势

更高收益

更可靠

更环保

智能化

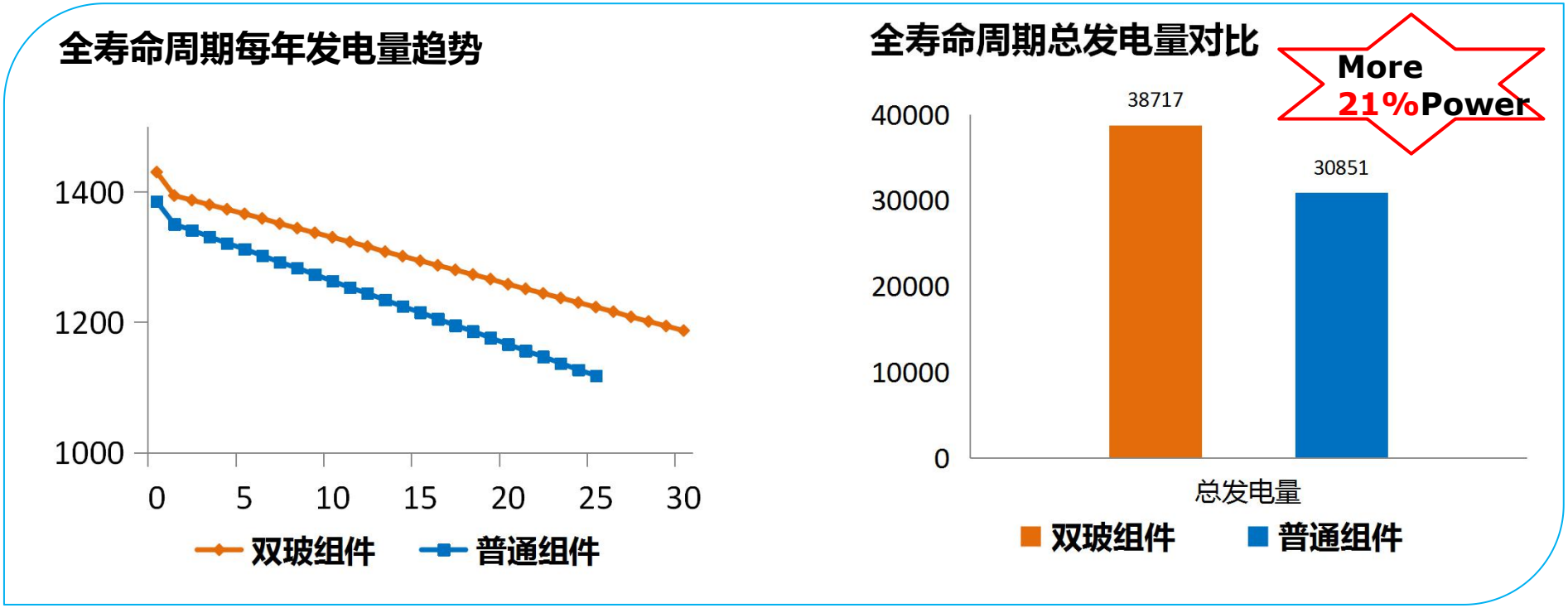
新一代组件

Trinasolar
Smart Energy Together

Strictly Confidential

高发电量

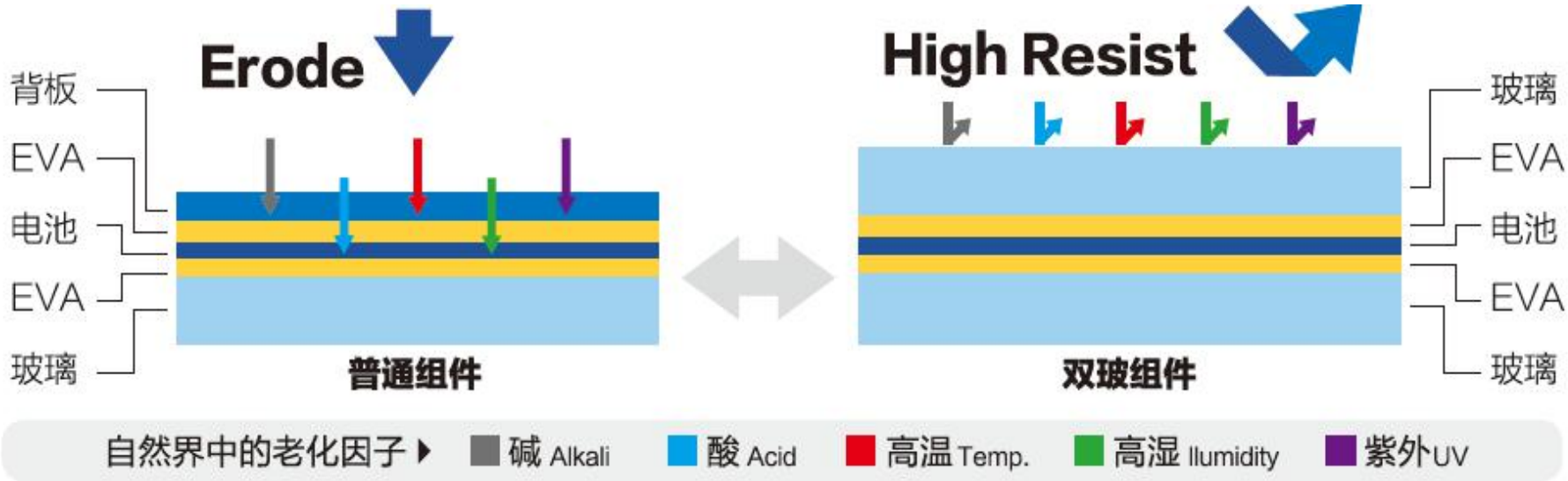
基于相同地点（南京）、相同条件（仅积灰损失不同）、相同档位（260W）下，使用双玻组件和普通组件模拟全寿命周期的发电量，双波组件拥有绝对性的优势。



*数据来源：国家重点实验室

高可靠性

影响组件功率衰减的外部因素：



环境因子	普通组件 (背板：有机复合材料)	双玻组件 （背板：强化玻璃)
光(UV)	高分子背板易黄变	玻璃不会黄变
酸碱盐雾水汽	酸碱盐雾水汽可以破坏背板，且穿透背板腐蚀太阳电池（透水率：1~3g/m2/day）	玻璃本身不会被腐蚀，酸碱盐雾水汽不能穿透玻璃破坏太阳电池（接近零透水率）
风沙	背板易被磨损	玻璃硬度高，不易磨损

高可靠性

影响组件功率衰减的内部因素：

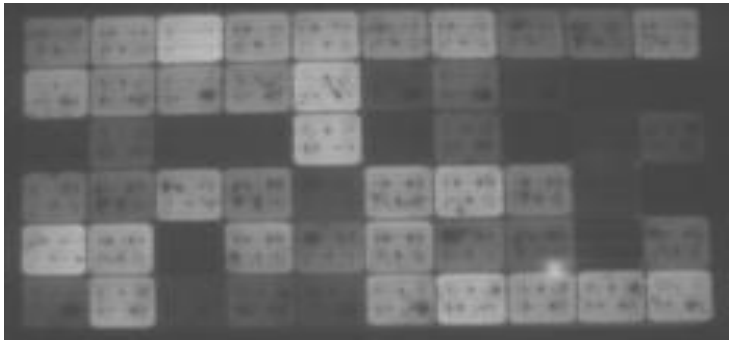
前期光衰减与电池强相关

1年后衰减受封装材料、工艺影响大

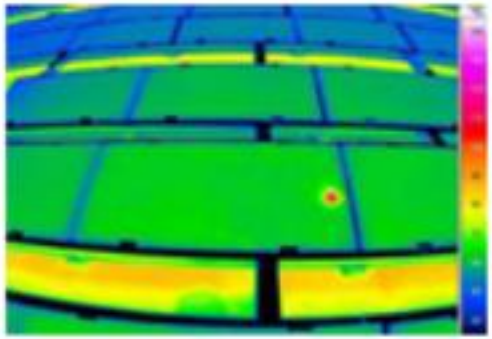
- EVA黄变----透过率降低
- 电极、焊带腐蚀---电阻增大
- 长期热斑造成电池衰减不一致---失配
- 水汽进入引起脱层---界面反射率大

背板开裂，裂缝

黑线



PID



热斑

黄变焊带

更环保

1. 低碳足迹

- 经英国标准协会 (BSI) 核查，天合光能的传统组件从原料获取到产品包装，整个制造过程中的碳排放仅为781.8kg 。根据 PAS 2050及ISO 14067标准，属于环保型级别。双玻组件的非硅材料碳足迹排放比传统组件降低**19.7%** 。

	传统组件 PC05A	双玻组件 PDG5
其他材料（接线盒 + 焊带 +EVA+ 包装）	8.19	9.49
背板	2.24	0
钢化玻璃	13.93	22.22
锡边框	15.16	0

2. 组件回收

- 传统背板为有机材料，燃烧会产生有害物质
- 玻璃是无机材料，可通过物理方法进行双玻分层后回收

Trinasolar
Smart Energy Together

Strictly Confidential

DUOMAX

新一代组件——双玻 DuoMax

双玻组件的超强抗PID性

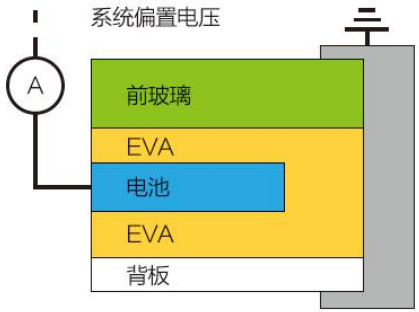
PID现象

传统边框组件应用在大中型光伏电站发电时，逆变器没有做接地保护，导致组件产生负偏压，特别是在潮湿环境下，组件有可能形成漏电通路，使玻璃中的钠离子迁徙而影响组件输出功率，造成大面积功率损失。

产生PID的关键因素

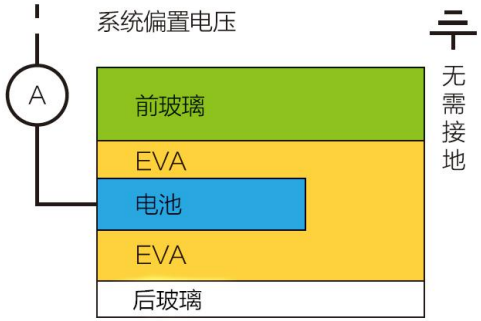
- 湿度/水汽
- 温度
- 材料电阻率

传统背板组件解决方案



- EVA和电池防止钠离子迁徙
- 采用高可靠、低透水率的背板
- **有效降低PID影响**

双玻背板组件解决方案



- 无边框设计不会产生负偏压，无需接地
- 玻璃替代背板透水率几乎为零
- **从根本上杜绝PID现象产生**

双玻组件从根本上杜绝了组件PID现象产生

双玻组件良好的耐候性

防老化/抗打磨

双玻组件在**30年**应用环境中，

无需考虑背板老化和沙尘打磨的问题

耐摩擦测试后，玻璃外观无明显变化，背板最外层有磨损痕迹。

- 玻璃为无机材料，长期户外不降解;
- 耐磨损，抗腐蚀

类型	外观
浮法玻璃（air）	无明显差异
背板 CPE	涂层有磨损
背板 KPE	K层有磨损

风沙对于组件背板的磨损影响：新疆鄯善电站附近的汽车牌照，原来有漆色的牌照都变成了白色，漆被磨掉了，风沙对物品表面的打磨情况，同样适合于组件背板。

新疆鄯善电站附近汽车牌照被风沙打磨成白色

Trinasolar
Smart Energy Together

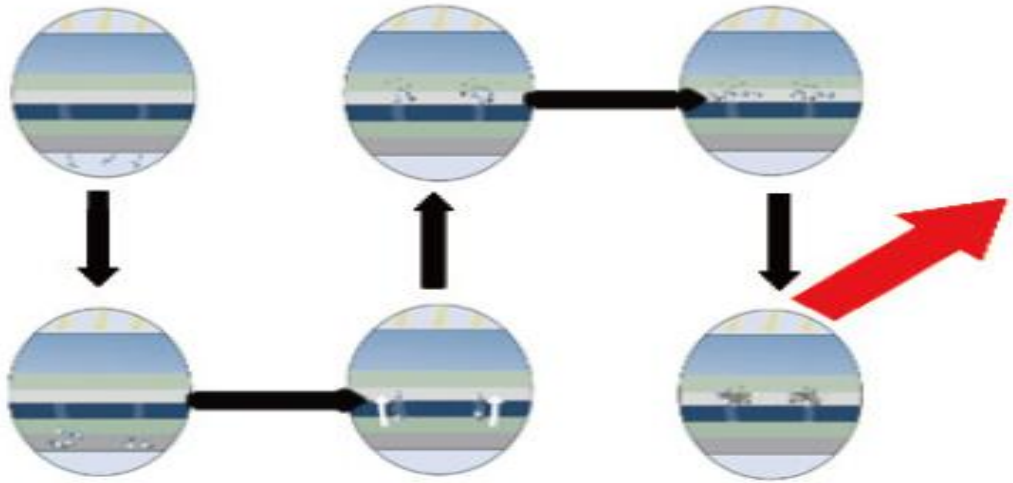
Strictly Confidential

双玻组件良好的耐候性

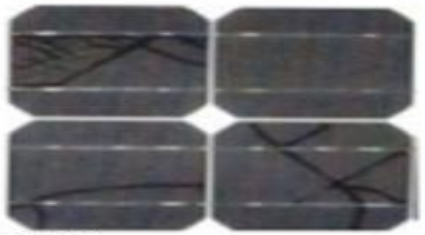
透水性

- 玻璃**透水率=0**，防止EVA老化
- 产生蜗牛纹现象的概率更小

背板类型	透水率（g/m2day）
CPC	优良的=0.92~2.0； 差的=2.0~4.0
CPE	
KPF	
TPT	
KPE	
其它	
玻璃	**0**



●传统背板透水示意图



蜗牛纹

封装材料分层

Trin
Smart E

Strictly Confidential

双玻组件良好的耐候性

散热性

理论上，双玻组件散热性能优于传统组件，**可减少热斑带来的危害**

	材料	导热系数 (W/m•K)	厚度(mm)	热阻R(m2·K/W)
传统组件	背板	0.14	0.3	0.0021
	玻璃	1.04	3.2	0.0031
双玻组件	前玻璃	1.04	2.5	0.0024
	后玻璃	1.04	2.5	0.0024

玻璃拥有更高的导热系数，虽然厚度比背板厚，但整体**热阻**仍然**略低**

玻璃横向导热性好、耐热性好，热斑少

	常规组件 3.2mm	轻质 2.5mm	2.5+2.5 双玻	2+2 双玻
前板的热阻（m2 · K/W）	0.0031	0.0024	0.0024	0.0019
后板的热阻（m2 · K/W）	0.0021	0.0021	0.0024	0.0019
总热阻（m2 · K/W）	0.0052	0.0045	0.0048	0.0038

Trinasolar
Smart Energy Together

Strictly Confidential

双玻组件良好的耐候性

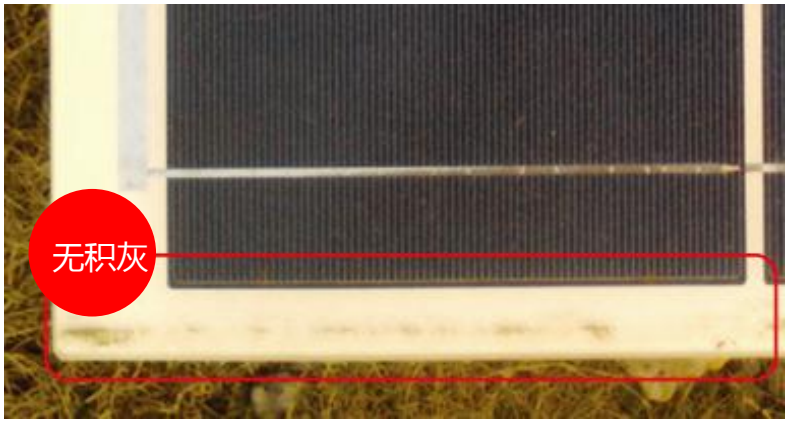
无边框设计

- **不易积灰积雪**，易清洗管理，减少运维费用

- **减少积雪**

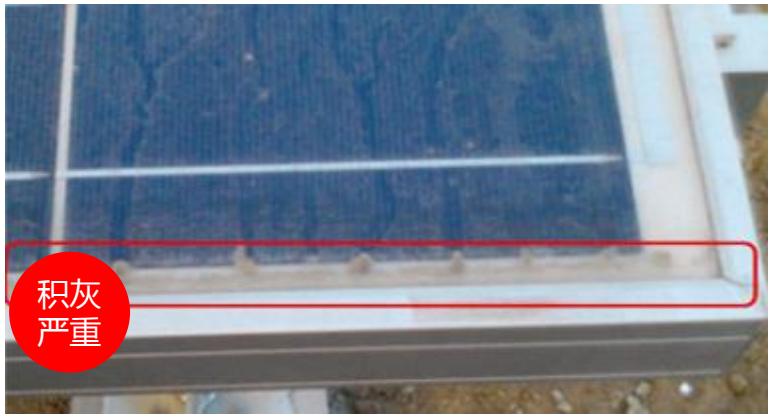
2012年2月，常州大雪，天合光能研发大楼旁的光伏试验场地

- **没有积灰积尘**



双玻组件

地面电站



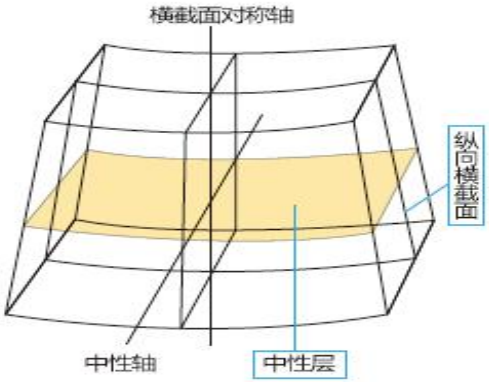
普通组件

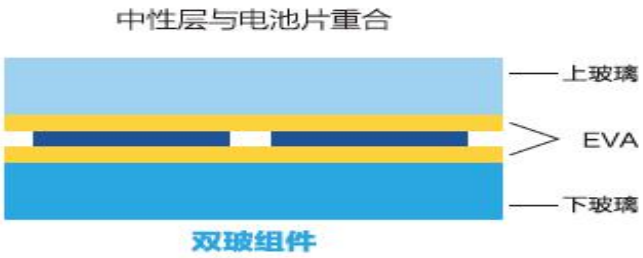
Trinasolar
Smart Energy Together

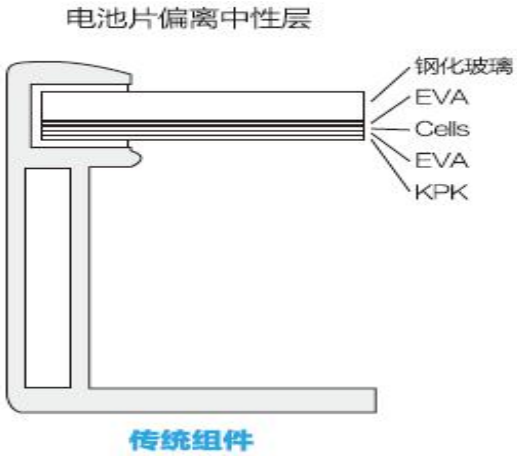
Strictly Confidential

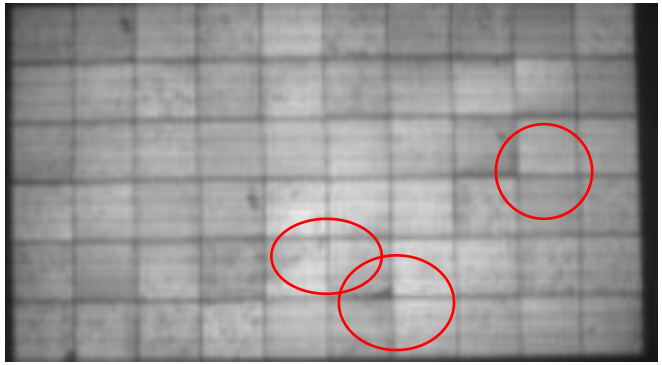
优良的抗隐裂性能

夹心面包设计，可以保证在生产、运输、安装过程中的组件弯曲形变不会造成新的电池片隐裂。抗弯曲抗隐裂性能：双玻组件>普通组件>薄膜组件

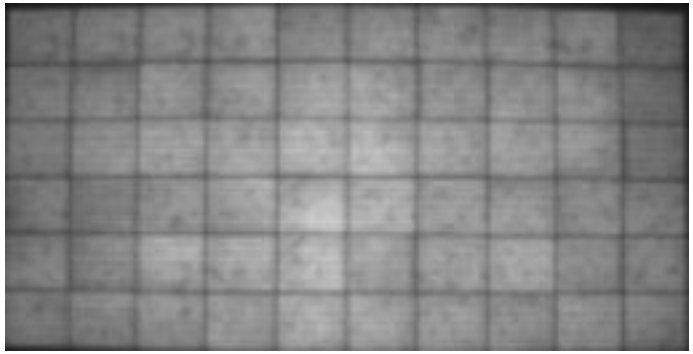








VS



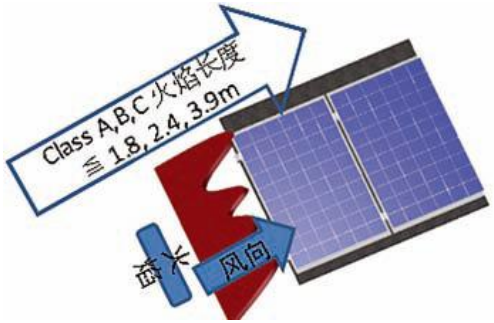
- 普通组件150mm变形时 **隐裂增加**
- 双玻组件150mm变形时 无新增隐裂

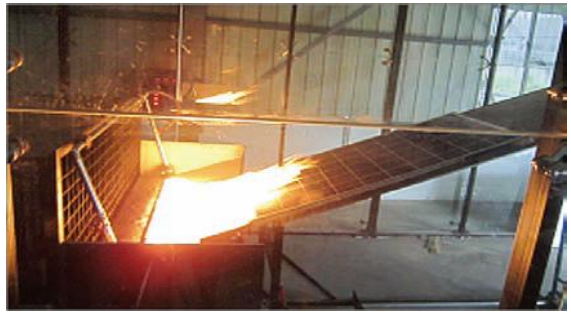
Trinasolar
Smart Energy Together

最高防火等级Class A

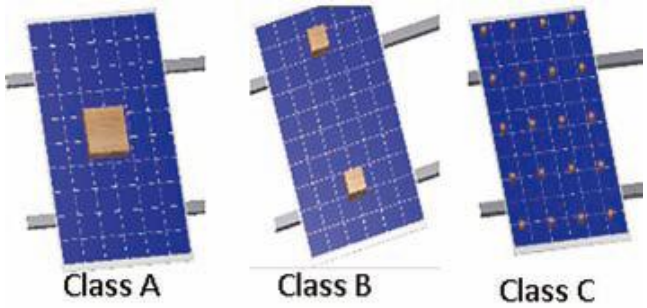
- 传统组件防火等级class C-背板为高分子材料，易燃
- 双玻组件**防火等级class A**-双玻结构两面为玻璃，不可燃物

火焰蔓延测试：使用标准火焰从组件侧面燃烧，以组件火焰蔓延的不同长度及燃烧时间判定其防火等级





燃烧块测试：将不同尺寸的燃烧块放置于组件上燃烧，直至燃尽，以组建能承受不同燃烧块判定其防火等级



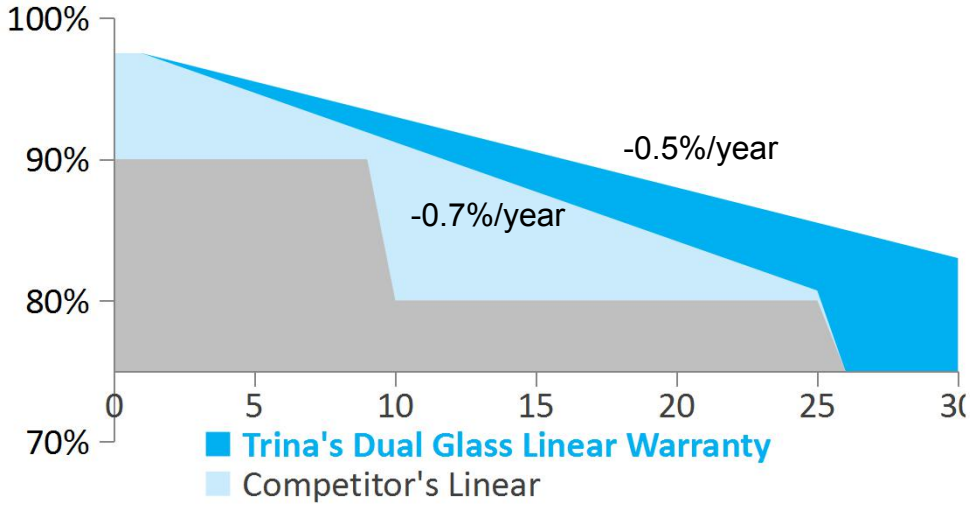
双玻组件的防火等级由普通晶硅组件的C级升级到A级， 使其更适合用于居民住宅、化工厂等需要避免火灾隐患的地区

Trinasolar
Smart Energy Together

Strictly Confidential

每年0.5%的衰减率，长达30年质保

Test Item	Dual glass	Normal	Better than BL	Degradation Improve to	Warranty extend to (year)
Formula	A	B	C=(B-A)/B	D=0.7%*(1-C)	E=25*(1+C)
DH1000	2.41%	3.64%	34%	0.463%	33.4
DH2000	2.57%	4.15%	38%	0.433%	34.5
TC200	1.44%	2.53%	43%	0.398%	35.8
TC400	2.49%	3.89%	36%	0.448%	34.0
TC50	0.16%	0.93%	83%	0.120%	45.7
HF50	4.70%	6.77%	31%	0.486%	32.6
UV+TC50+HF10	1.46%	3.56%	59%	0.287%	39.7



名称	含义	目的
DH	湿热实验	确定组件承受长期湿气渗透的能力
TC	热循环实验	确定组件承受由于温度重复变化而引起的热失配、疲劳和其它应力的能力
HF	湿冻实验	确定组件承受高温、高湿之后以及随后的零下温度影响的能力

- 通过国家实验室2年来各种可靠性测试结果分析，双玻的衰减率比传统组件低约**30%**；
- 双玻组件的衰减率为**0.5%**，长达**30年质保**。

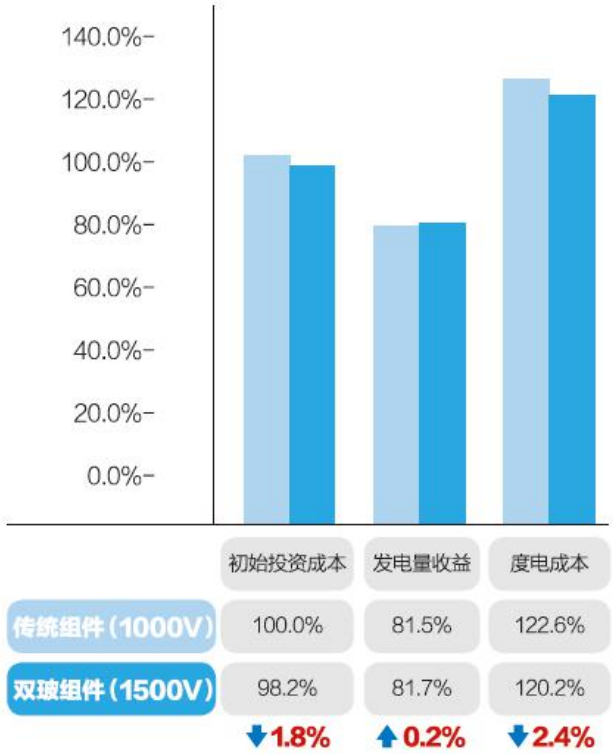
Trinasolar
Smart Energy Together

Strictly Confidential

双玻组件1500V电压带来的系统优势

1500V系统全寿命周期的LCOE降低 2.4%

- 初始投资成本节约 1.8%
- 发电量收益约增加0.2%



	Weight	Price		Cost	
		1000V	1500V	1000V	1500V
Module	50%	100%	100%	50.0%	50.0%
Racking	3%	100%	100%	3.0%	3.0%
Combiner Box	2%	100%	67%	2.0%	1.3%
Inverter	8%	100%	98%	8.0%	7.8%
Transformer	5%	100%	100%	5.0%	5.0%
Cable	3%	100%	67%	3.0%	2.0%
MV station	4%	100%	100%	4.0%	4.0%
Other	25%	100%	100%	25.0%	25.0%

1500V系统与1000V系统价格成本对比

	Loss		Yield	
	1000V	1500V	1000V	1500V
Irradiation	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
Temperature	-6.0%	-6.0%	94.0%	94.0%
DC Cable	-2.0%	-1.3%	98.0%	98.7%
Soiling	-3.0%	-4.0%	97.0%	96.0%
Inverter Eff.	-2.0%	-1.5%	98.0%	98.5%
AC Cable	-1.0%	-1.0%	99.0%	99.0%
Mismatch	-1.0%	-1.0%	99.0%	99.0%
Other	-5.0%	-5.0%	95.0%	95.0%

1500V系统与1000V系统损耗、收益对比

1500V系统与1000V系统相比，汇流箱和电缆更少，因为串数减少，直流端线损也更少，大容量逆变器的价格也可以比普通逆变器略低；

Trinasolar
Smart Energy Together

Strictly Confidential

新一代组件——DuoMax

更多收益

- 全寿命周期更高发电量
- 更低年功率衰减
- 延长到30年的线性功率保证
- 维护成本更低

更可靠

- 超强抗PID性能
- 良好的耐候性
- 优良的载荷和抗隐裂性能
- 最高防火等级Class A

更环保

- 更低碳排放
- 更环保回收方式

Trinasolar
Smart Energy Together

Strictly Confidential

Trinasolar
Smart Energy Together

CHINA

JAPAN

KOREA

U.S.A.

SWITZERLAND

GERMANY

ITALY

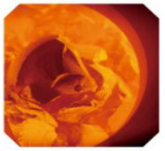
SPAIN

江炜桢 156 2527 1919
weizhen.jiang@trinasolar.com

黄 斌 134 8052 0386
bin.huang01@trinasolar.com

陈 力 187 6150 6997
li.chen01@trinasolar.com

THANK YOU



Strictly Confidential