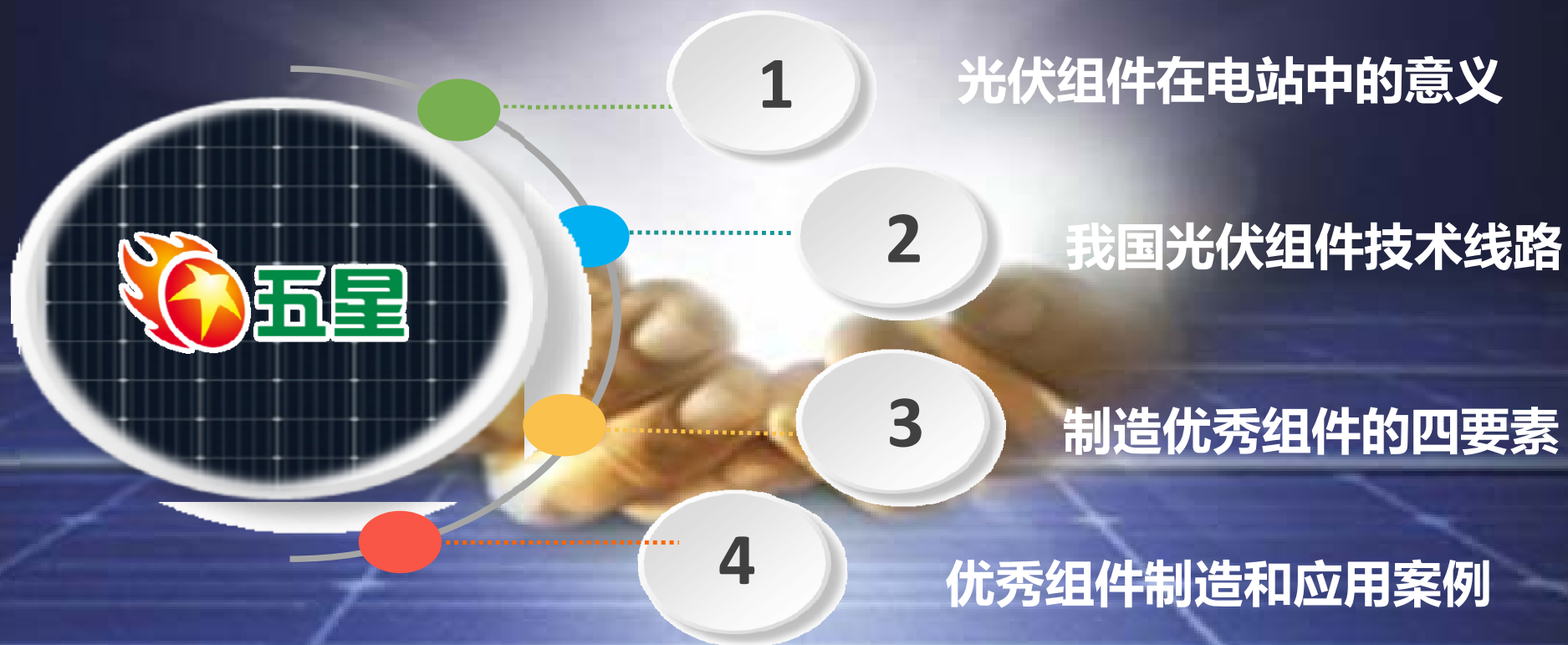


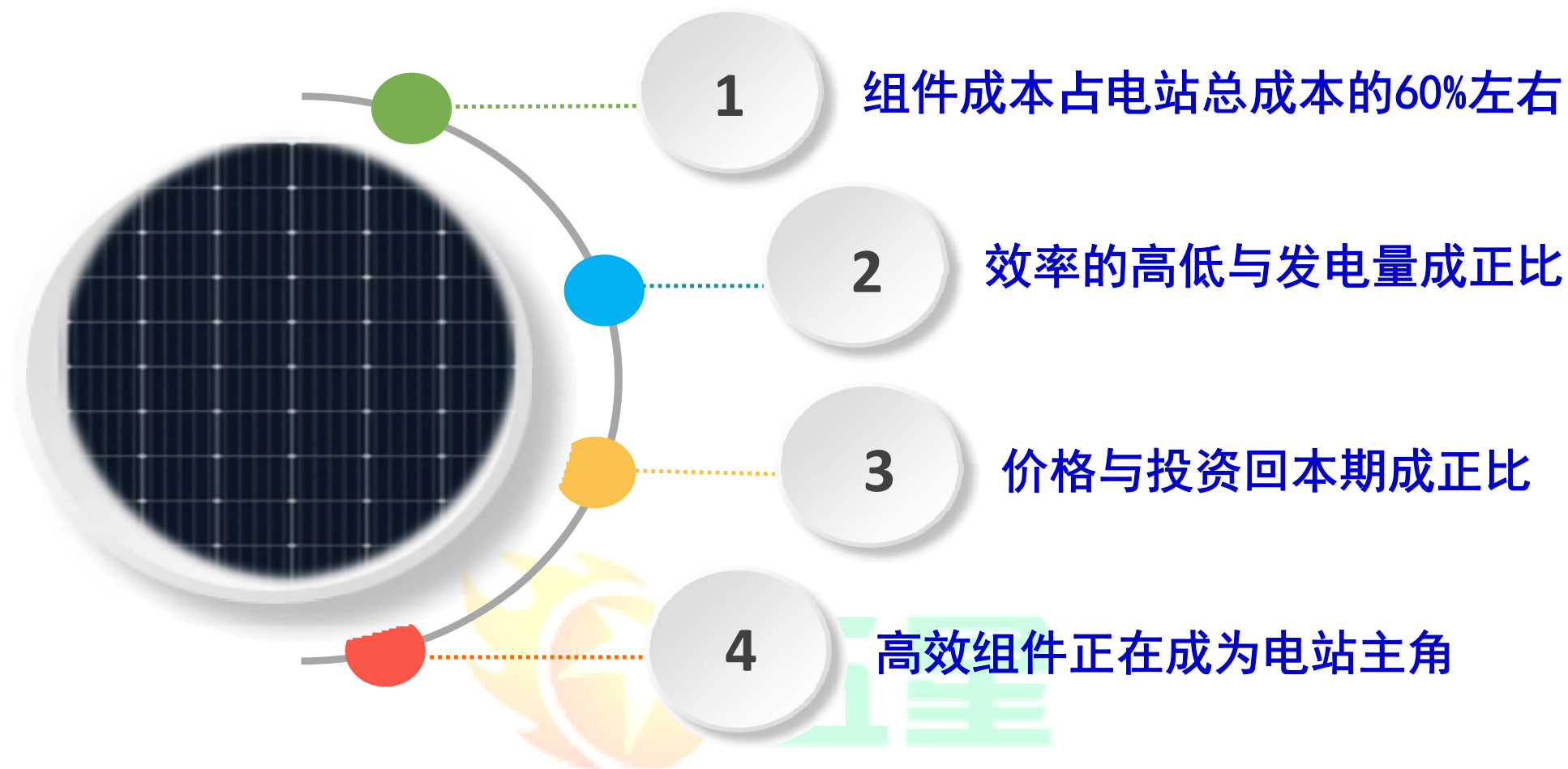
光伏组件的技术线路



五星

广东五星太阳能股份有限公司
2019年12月25日

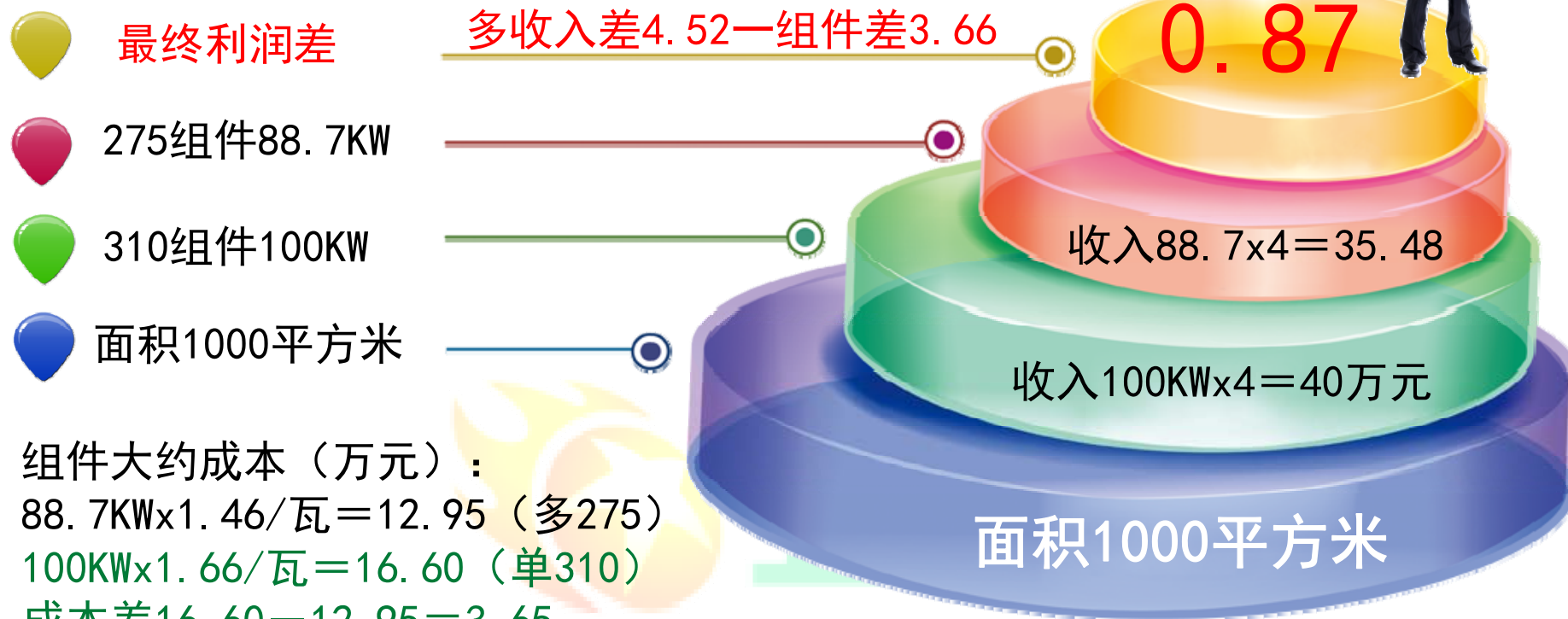




结论：用对组件是平价上网的核心。高效组件必将成为市场主角

追求高效是未来组件和工程的必然！

高效组件不仅可以多赚钱
还能让电站产生更大效益。



组件大约成本（万元）：
 $88.7\text{KW} \times 1.46/\text{瓦} = 12.95$ （多275）
 $100\text{KW} \times 1.66/\text{瓦} = 16.60$ （单310）
成本差 $16.60 - 12.95 = 3.65$
收入差 $40 - 35.48 = 4.52$

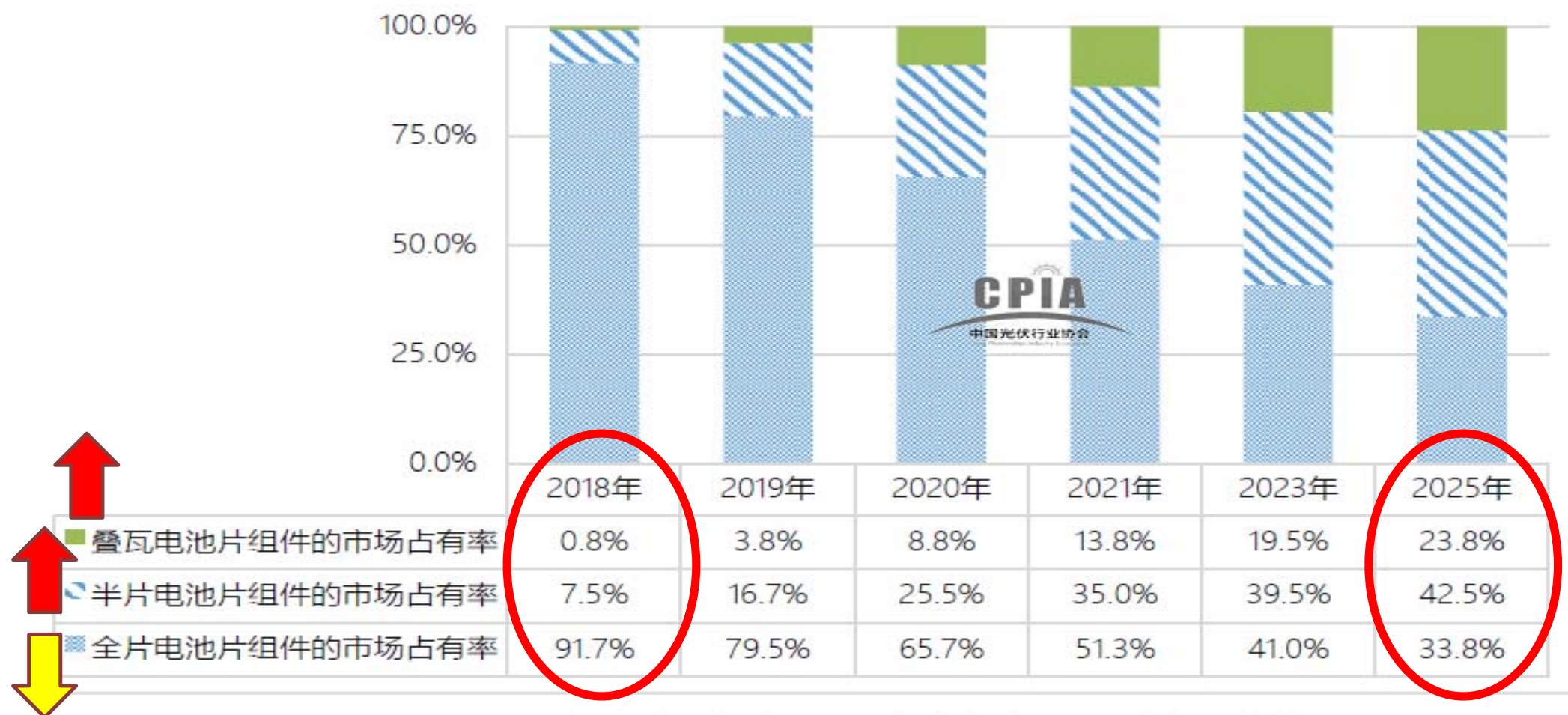
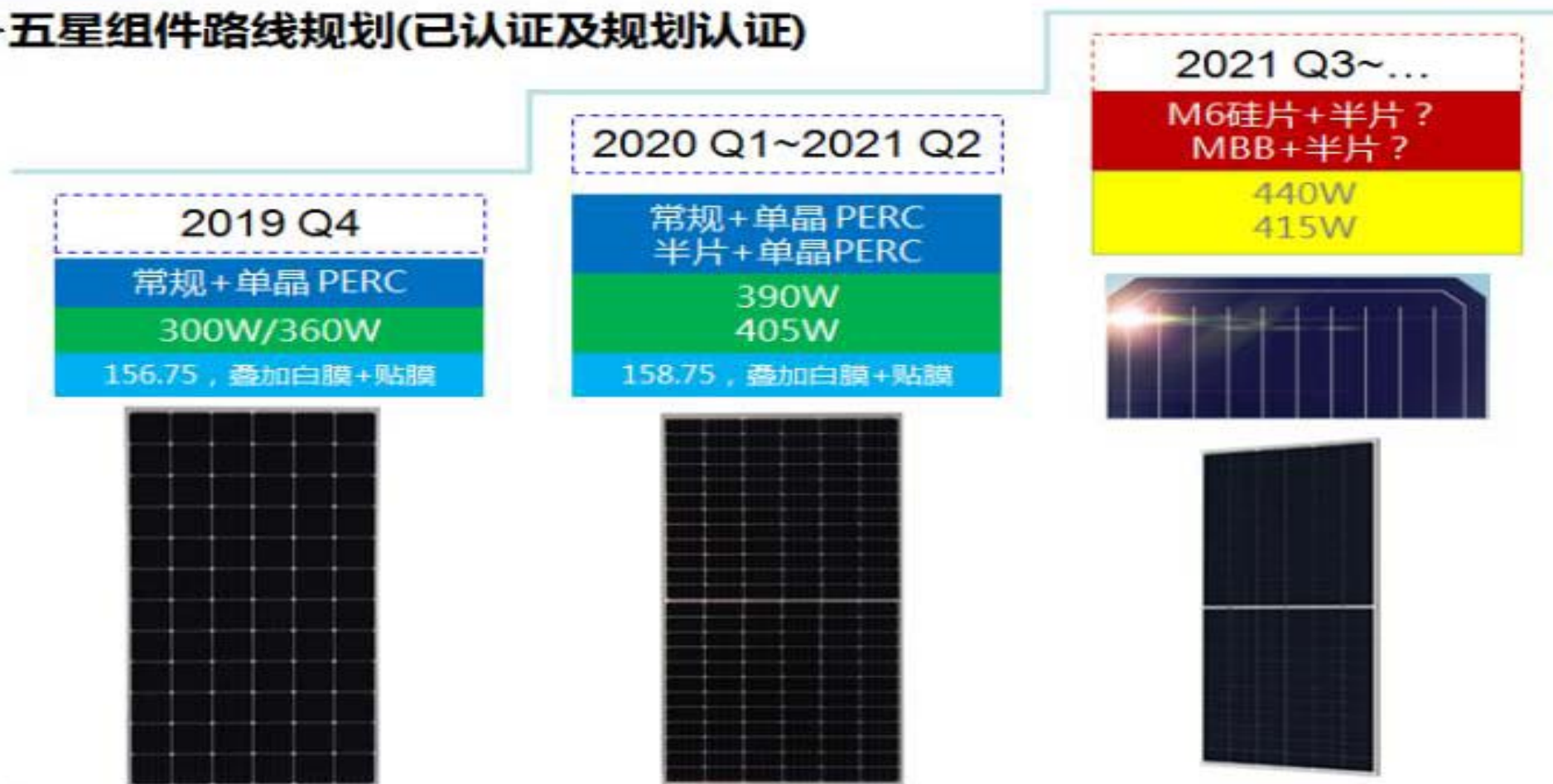


图 42 2018-2025 年全片、半片和叠瓦电池组件市场占比变化趋势

五星组件路线规划(已认证及规划认证)



备注说明：

- 1、与市场销售对接，并结合公司设备工艺路线，确定近1-1.5年主,158.75半片工艺路线，并叠加贴膜+白膜，72版型405W。
- 2、2021年Q3将延续半片工艺路线，但可能需要叠加M6硅片或者MBB才有可能保有市场竞争力。

1.无火灾隐患。达到了最高等级A级防火，消除了火灾隐患

2、自我清洁。双玻组件无边框，不积污垢，易冲洗

3.寿命更长。普通组标称寿命25年，双玻组件可达30年

双玻组件特点

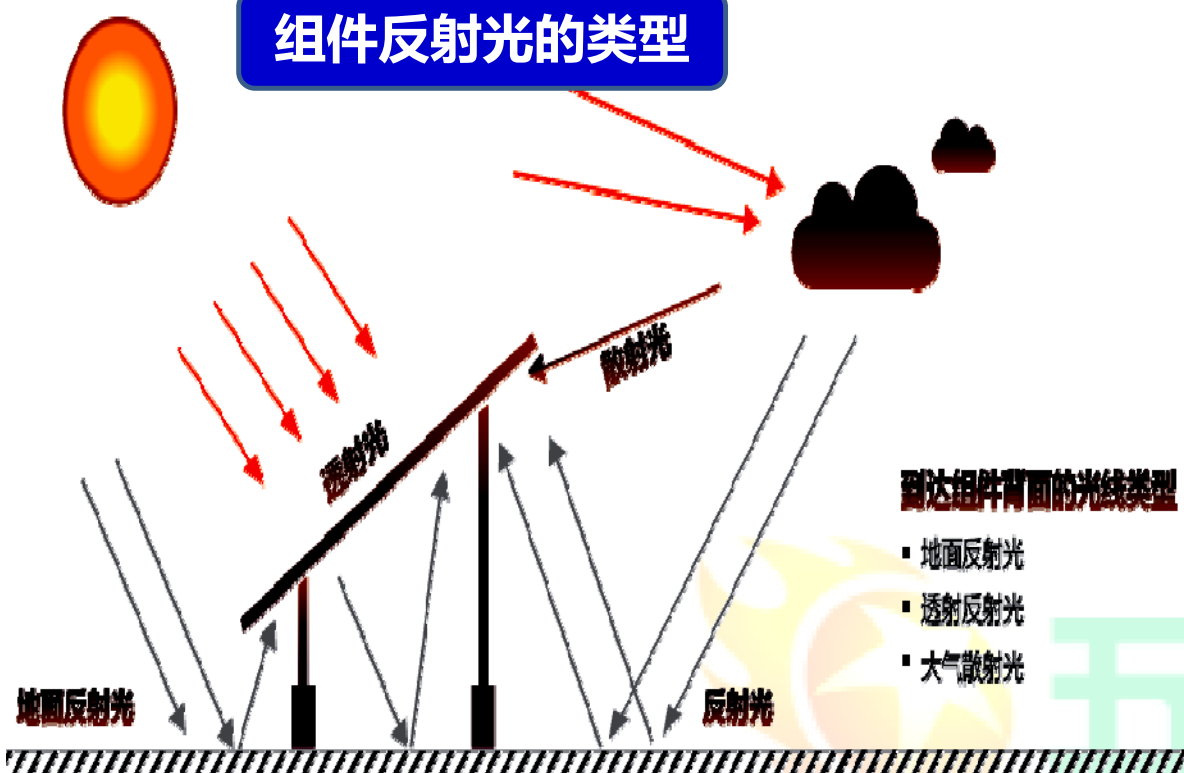
4、低衰减率。每年约0.5%的衰减，比非双玻组件少0.2%

5.零透水率。尤其适用于海边、河边、山区等高湿度地区

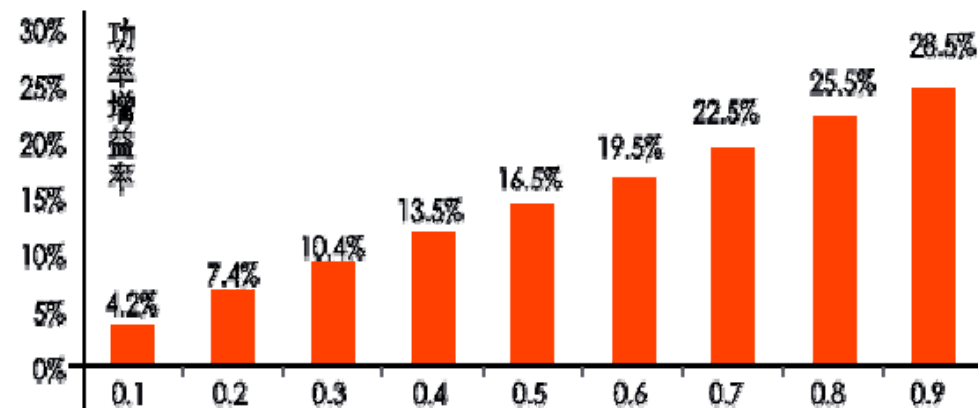
6、强耐腐蚀。安全抵御氯等有害气体和海风的腐蚀

7、发电更多。双面双玻具有更好的发电性能，提高10% - 30%的发电量

组件反射光的类型



◆背面反射光产生的功率增益率:



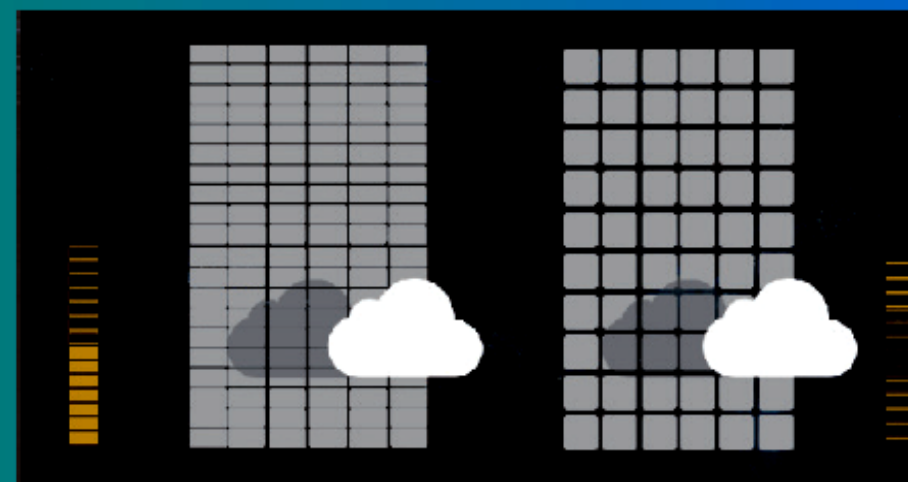
◆常见背景的反射率:

表面	反射率(%)
草地	10-28
土壤	20-30
干砂	35
沙丘沙	37
陈雪	80-90
新雪	75-95

随着电流的减少，电池内部的功率损耗降低。而功率损耗通常与电流的平方成比例，因此整个组件的功率损耗减小为四分之一（ $P_{loss}=RI^2$ ，其中R是电阻，I是电流）降低半片电池片功率损耗，可使其具有更大的填充因数、更高的转化效率，也就能获得更大发电量，尤其是在高辐射的环境中。组件具有较大的填充因数，意味着内部串联电阻较小，电流损耗也较小（测试数据如下图）。

组件类型	电池功率/W	组件功率/W	功率差值/W	理论功率/W	效率因子	Voc/V	Isc/A	Vmp/V	Imp/A
半片组件#1	4.62	284.64	7.93	277.20	0.786	38.79	9.34	31.98	8.90
常规组件#1	4.62	276.71		277.20	0.770	38.96	9.24	31.31	8.84
半片组件#2	4.86	288.93	8.59	291.60	0.790	39.01	9.38	32.39	8.92
常规组件#2	4.86	280.34		291.60	0.772	39.15	9.28	31.65	8.86

与常规组件相比，改善了电池片在遮挡或早晚条件下的电学性能。例如，如果常规组件以纵向方向安装而底部被遮荫，则会引起旁路二极管关闭整串电池片组，导致整个组件输出功率为零。而半片组件得益于两部分电池片串组的布局，可确保在相同条件下，输出功率至少可以保持所装组件50%的功率（如图）。



图表：各大厂商展示的半片组件参数

厂商	组件版型	组件功率 (W)	组件效率 (%)	半片增益
Q-CELL	单晶60型整片	320	19.3	
	单晶60型半片	335	20.2	15W
晶澳	单晶72型全片	390	19.5	
	单晶72型半片	405	20.2	15W
隆基乐叶	HI-MO3半片	320	18.9	10W
中环股份	单晶72型半片	390	19.7	5-10W
中智电力	HIT60型半片	340	20.3	5-10W
五星 晶科	单晶60型半片	340	20.1	15W

数据来源：SNEC，东方证券研究所

半片组件的特点

适用性好

如组件有遮挡，是影响发电量最小的组件。有遮挡优选半片。

功率更高

让每块组件的输出功率提高2%以上。

性能更好

低电流运行，降低了内部发热损耗和组件温度，提高了组件运行的安全性/可靠性/高效性。

性价比高

性价比高，是平价上网，降低度电成本的首选组件。

兼容性好

兼容性强，可与PERC、贴膜等其他技术叠加。

11



A

优秀的技术人才

B

先进的生产设备

C

领先的工艺技术

D

一流的组件材料

制造优秀组件的四要素

5STAR

太阳能综合解决方案专家



光伏组件智能制造专家

2条最先进的生产线制造组件的全线产品

广东省连续17年守合同重信用企业

执着追求太阳能事业30年

持有太阳能发明专利32项

全球60000例工程采用五星产品



www.fivestarsolar.com 0769-2217 6388

优秀的技术人才

- ✓ 行业一流的产品研发、设计、生产、质量管理及售后服务等各类人才，他们经过十年以上的基层锤炼，具有丰富的经验，齐全的专业人才，成就了领先的生产制造能力。
- ✓ 车间质量、工艺、技术、生产、设备管理人员均具有国内一线组件大厂较长的工作经历，丰富的管理经验以及技术能力。

荣誉与认证

- ✓ 国家高新技术企业
- ✓ 中国太阳能产业联盟理事长单位
- ✓ 广东省太阳能协会会长单位
- ✓ 通过ISO9001质量体系
- ✓ ISO14001环境体系
- ✓ OHSAS18001职业健康安全体系认证
- ✓ 通过欧盟CE和TUV认证
- ✓ 通过中国CQC认证



中国认可
国际互认
管理体系
MANAGEMENT SYSTEM
CNAS C009-M



先进的生产设备



领先的工艺技术

半片、贴模、叠瓦、M6硅片、MBB

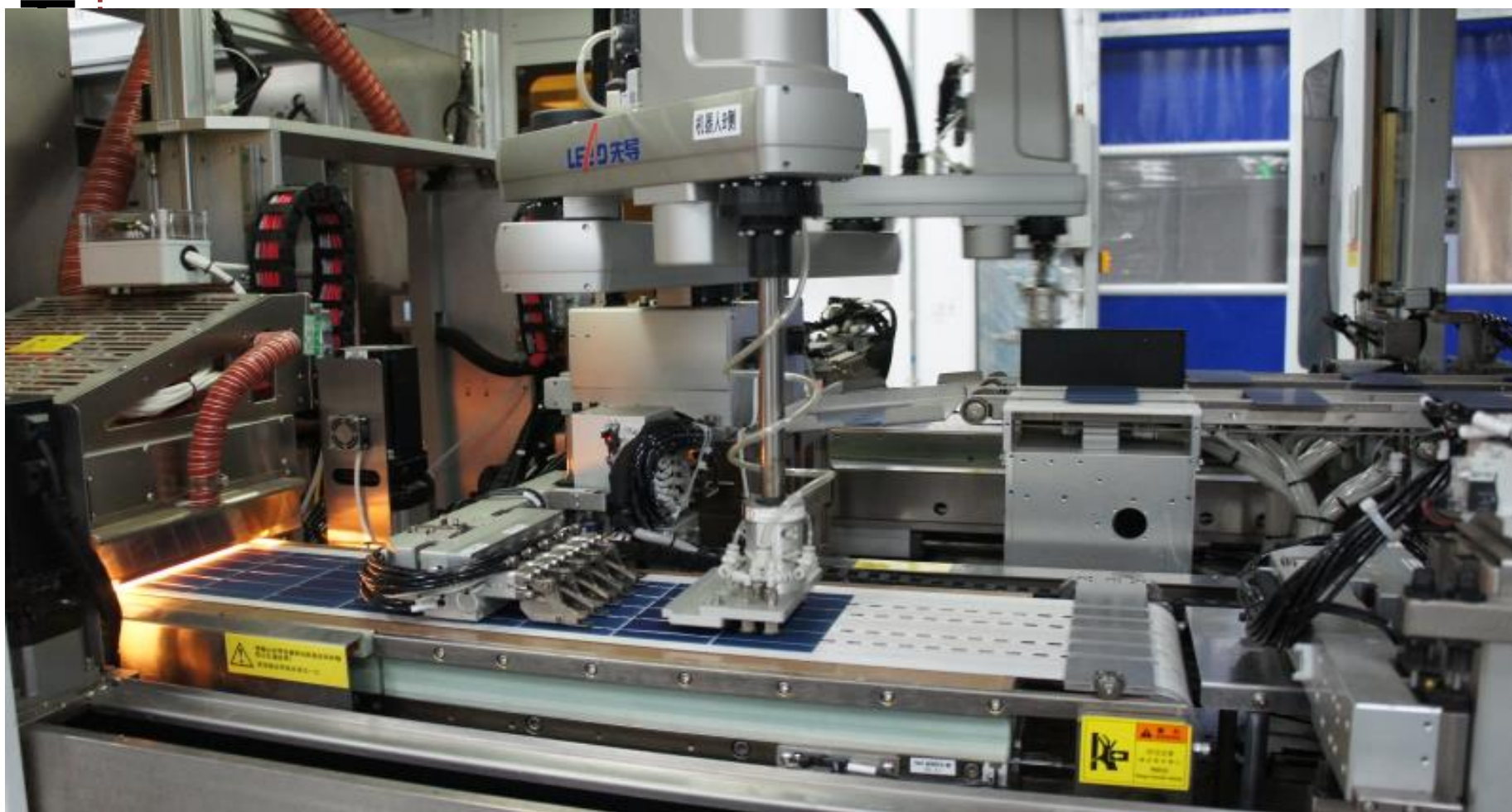


一流的组件材料

组件八大主材选用国内一线品牌

项次	名称	规格	单位	供应商
1	多晶5BB电池片	A级156.75*156.75mm;	片	通威, 顺风, 南玻, 晶科, 隆基
	单晶5BB电池片	A级156.75*156.75mm;	片	爱旭, 通威, 隆基, 润阳, 东磁
2	EVA	厚度0.5mm, 克重 $\geq 400\text{g/m}^2$	平方米	福斯特、海尤威、斯威克、3M
3	钢化镀膜玻璃	1644*986*3.2mm	片	新福兴、南玻、信义、福莱特
4	卷装汇流条	6*0.35mm	公斤	宇邦、华光达
	焊带	1*0.25mm	公斤	宇邦、华光达
5	背板	中来FFC-JW3010白色, 厚度275 μm , 宽幅990mm	平方米	中来
6	灌封硅A胶	白色A组分, 11kg/桶	桶	天山、天辰
	灌封硅B胶	白色B组分, 2kg/桶	桶	天山、天辰
	密封硅胶	白色270kg/桶	桶	天山、天辰
7	单体接线盒	PV-XT1206xy线长900mm, TUV认证	个	谐通、人和
8	铝边框	1650*992*35*35*1.2mm, 银色, 带溢胶槽	条	朝阳、艺华

国际**最先进**的高速焊接机(先导、奥特维)



智能排板机器人

五星光伏组件封装主要设备



五星光伏组件封装主要设备

沛德外观/EL一体机 采用多相机扫描式，**图像清晰度高，同时显示外观和EL图片**



五星光伏组件封装主要设备

沛德EL测试机**图像清晰度达单片EL清晰度**，可实现微小缺陷的检测，极大地避免误检、漏检



国内层压机一线品牌 (羿珩、金辰、博硕)

五星光伏组件封装主要设备



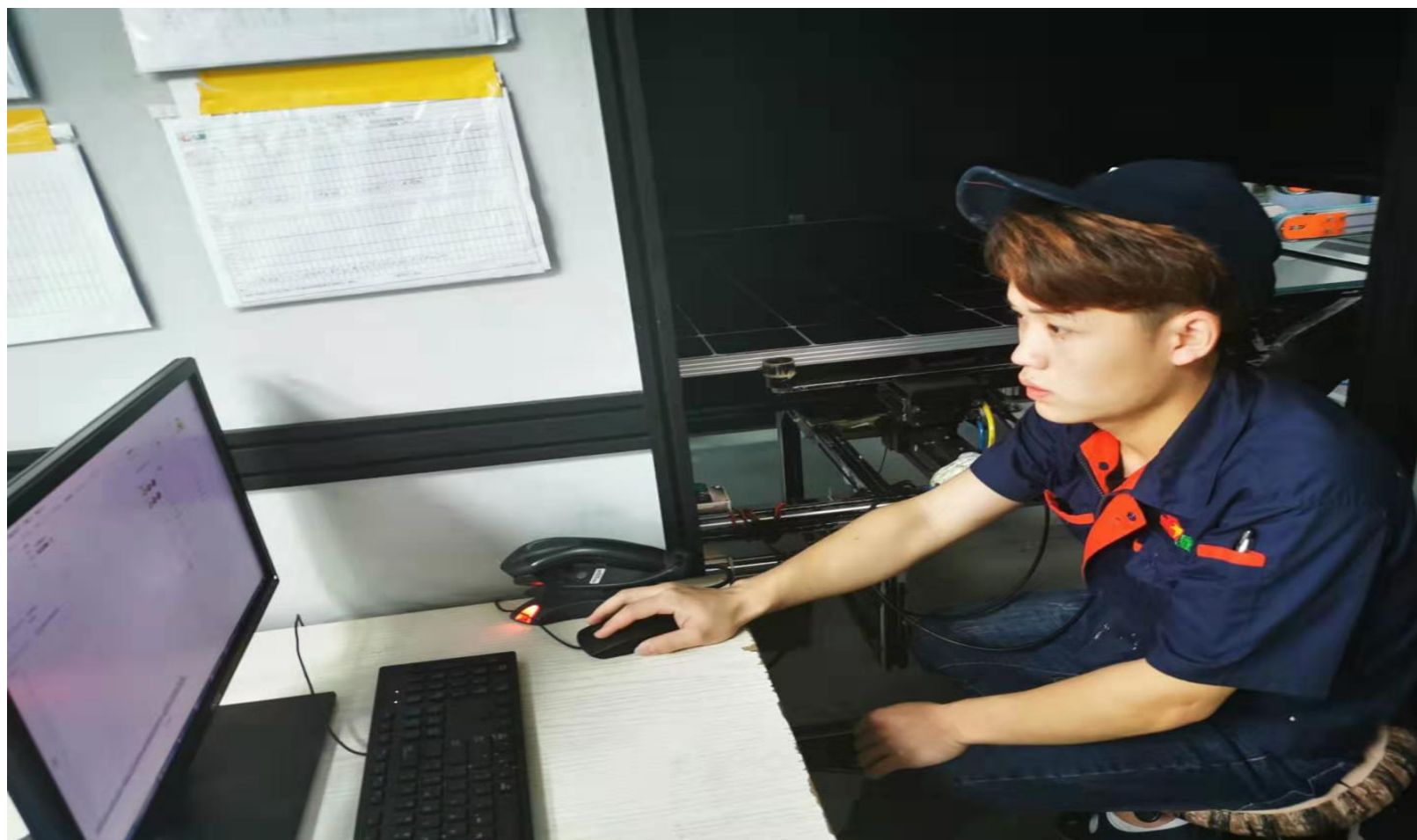
五星光伏组件封装主要设备

【自动打胶-组框一体机】（宏瑞达流水线）



五星光伏组件封装主要设备

国际**最精准**的IV测试仪（**瑞士PASAN**、众泰）



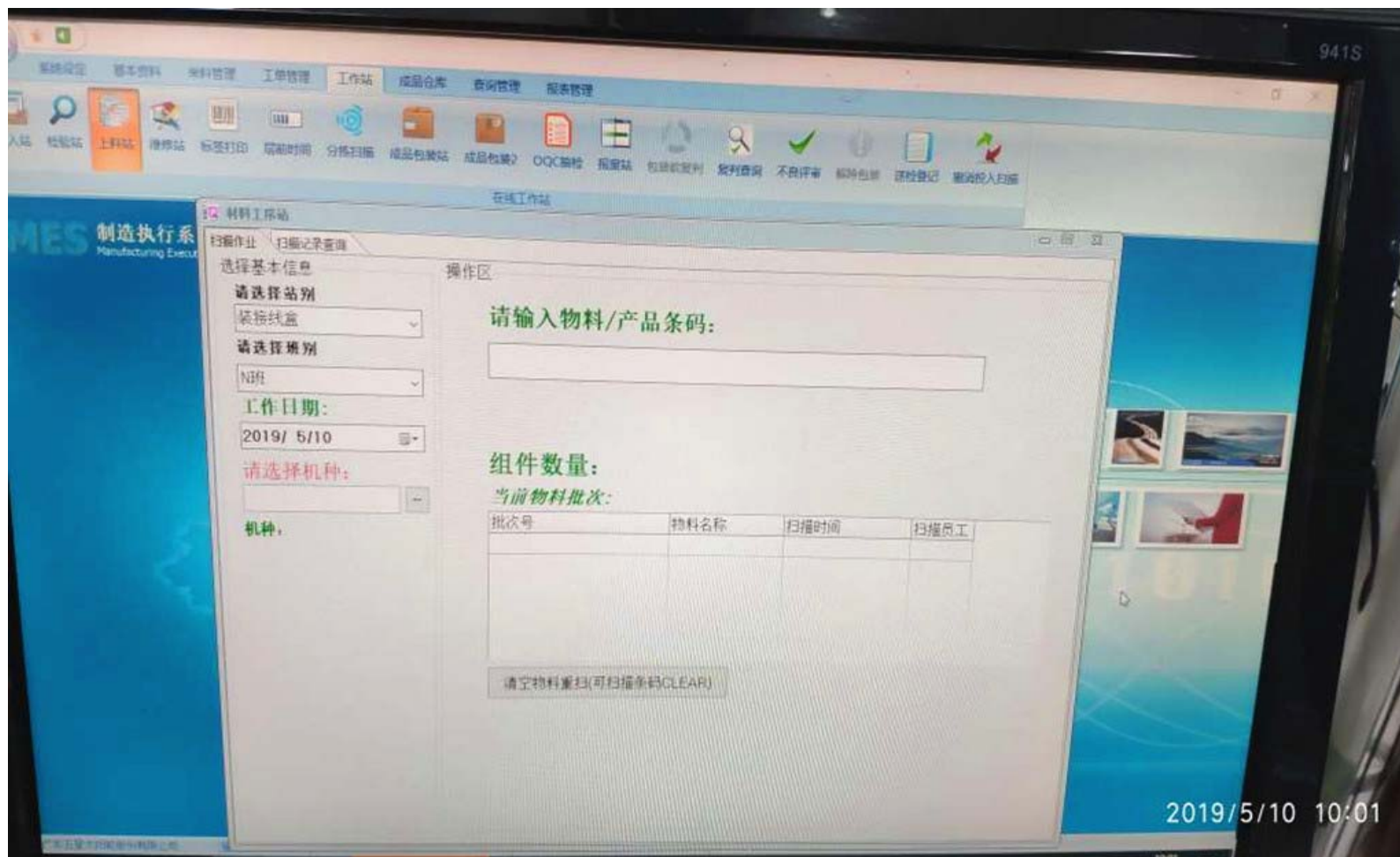
五星光伏组件封装主要设备

进入IV测试仪，工作人员正在操作IV检测



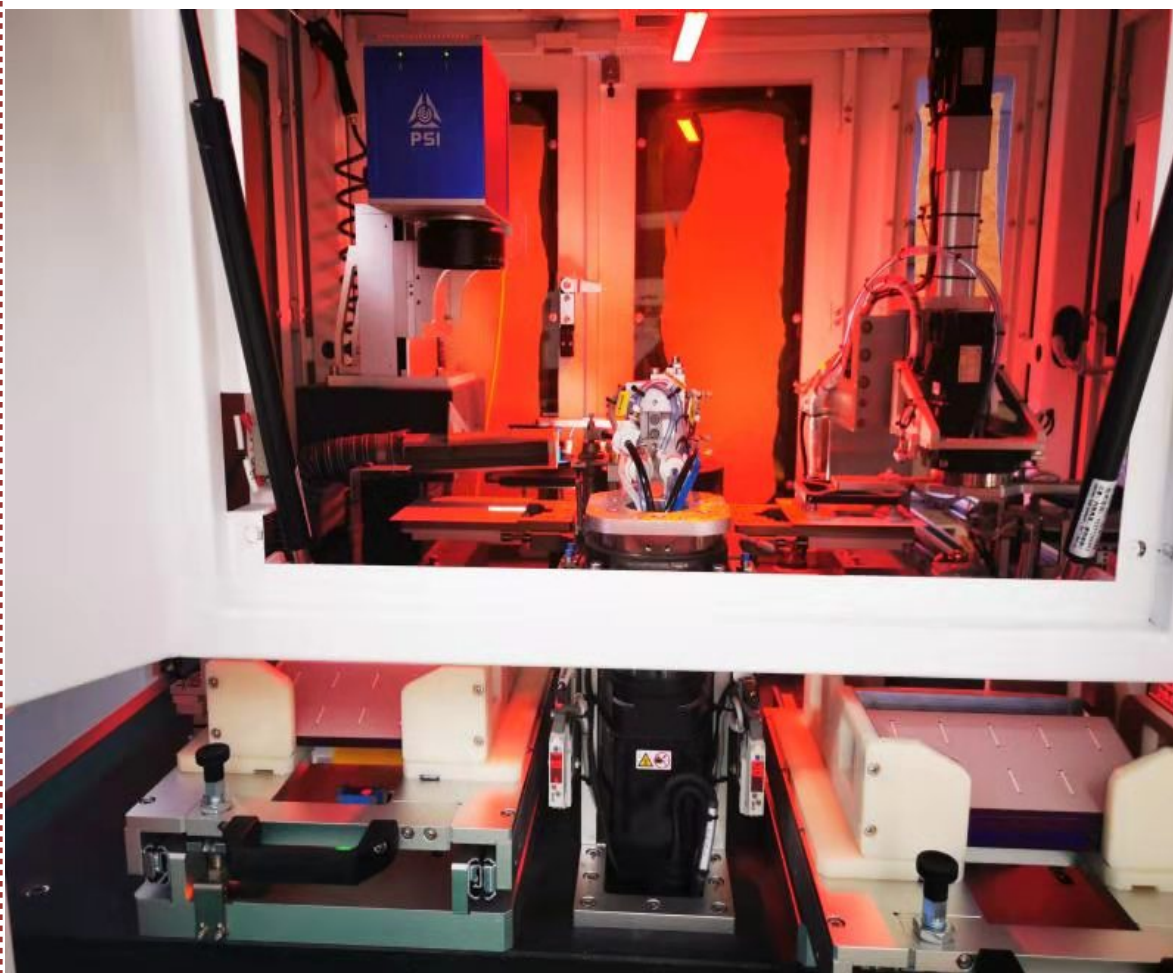
通过MES系统进行生产调度及组织（宏瑞达、晟成、金辰）

五星光伏组件封装主要设备



五星光伏组件封装主要设备

电池片激光切割机



五星全系列组件产品（270—400）

晶硅类型	组件结构	封装工艺	电池片数量
多晶组件	常规带边框	贴膜	60
单晶组件	双玻组件	白膜	72
	双玻双面发电	半片	

五星组件应用案例——江淮朗庭20千瓦

5STAR

太阳能综合解决方案专家



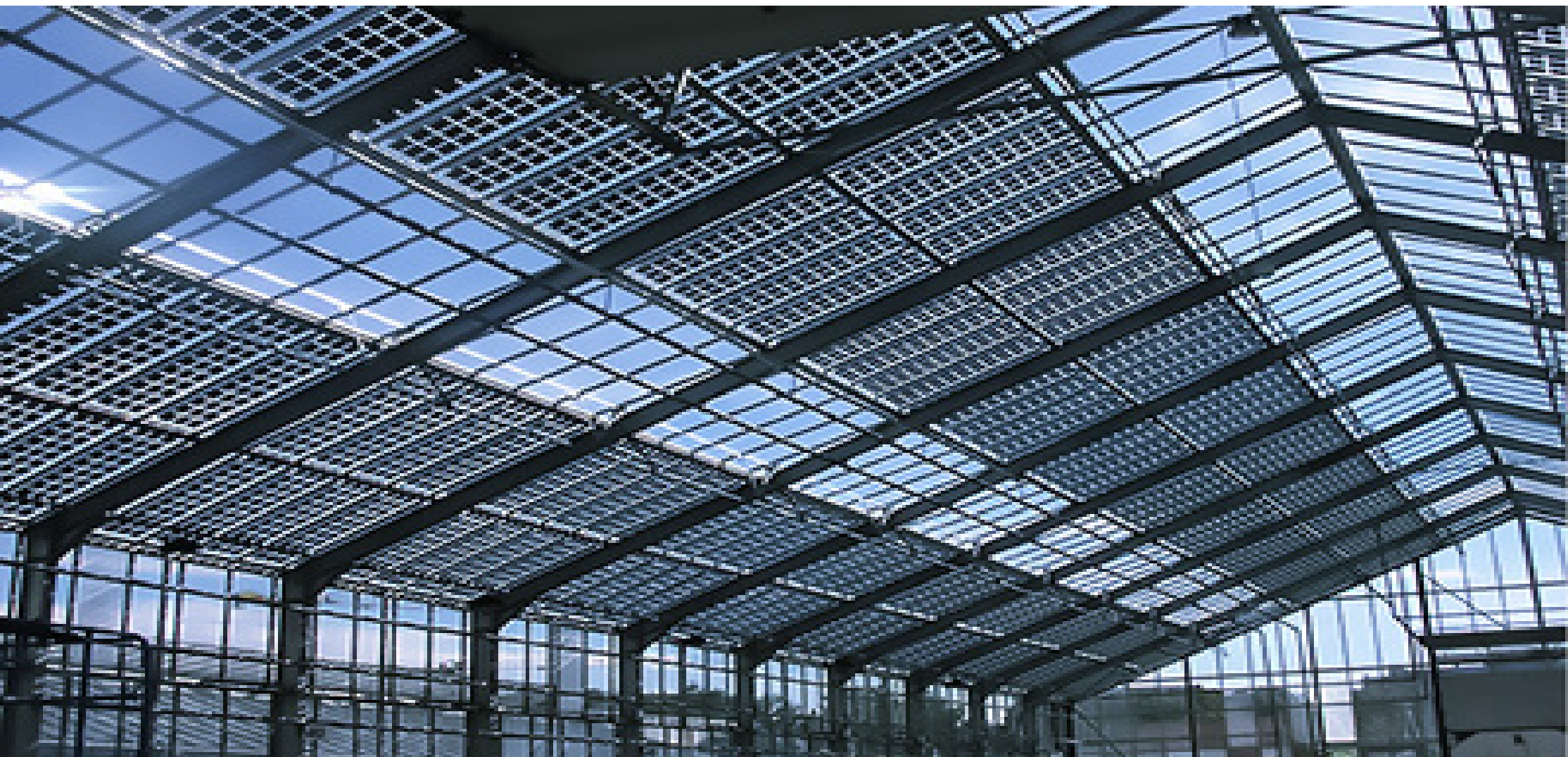
www.fivestarsolar.com 0769-2217 6388



五星组件应用案例—山东寿光育苗基地200千瓦项目

5STAR

太阳能综合解决方案专家



www.fivestarsolar.com 0769-2217 6388

五星组件应用案例—有余包装（东莞）有限公司1.18兆瓦项目 5STAR

太阳能综合解决方案专家

有余包装（东莞）有限公司3.0MW



www.fivestarsolar.com 0769-2217 6388







五星组件应用案例—东莞米亚科技3兆瓦

5STAR

太阳能综合解决方案专家



www.fivestarsolar.com 0769-2217 6388

五星组件应用案例—广州天津电器8兆瓦

5STAR

太阳能综合解决方案专家



www.fivestarsolar.com 0769-2217 6388



5STAR

太阳能综合解决方案专家



合作共赢天下
五星平台 共进舞台



www.fivestarsolar.com 0769-2217 6388