

## 电力设备

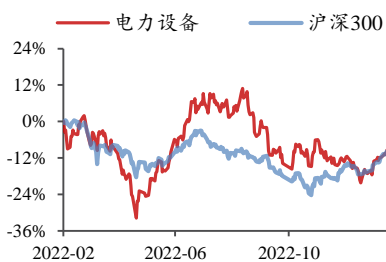
2023年01月30日

投资评级：看好（维持）

# HJT 系列报告一：商业模式有望跑通，出货量有望快速增长

——异质结行业深度报告

### 行业走势图



数据来源：聚源

殷晟路（分析师）

yinshenglu@kysec.cn

证书编号：S0790522080001

### ● 电池片技术处于变革期，新技术产品渗透率有望快速提升

PERC 电池最高量产效率已突破 24%，持续逼近效率极限 24.5%，行业降本增效驱动下，第三代电池片技术正快速发展，渗透率有望快速提升。其中 TOPCon 由于与 PERC 工艺及产线兼容性较好，在晶科能源大力发展带动下短期发展迅速；HJT 具有产品转换效率高、无光衰、温度系数低、弱光响应高等优点，且由于是双面对称加低温工艺，易于薄片化降本。目前 HJT 设备投资较大，但工序较少、未来降本空间大，后续通过降本增效有望迎来快速发展。

### ● 降本增效方式多样，HJT 商业模式有望跑通

HJT 当前成本较高，通过提效及降本组件成本相比 PERC 溢价有望低于 0.1 元/W，叠加新技术产品溢价，商业模式有望跑通。其中，双面微晶可提效约 0.5%，带来电池成本降幅约 1.6 分钱/W；HJT 由于全程低温工艺可使用薄硅片，150 元/kg 硅料价格下每减薄 10 μm 可降低硅成本 1.2 分钱/W；金属化环节，通过银包铜、0BB 等带来银耗量降低约 30%-50%，未来可通过电镀铜实现无银化；通过降低钼金属耗量，可带来非硅成本降低约 1-2 分钱/W；通过转光膜导入，带来组件环节更好的经济性。各种降本增效措施下，我们预计 HJT 商业模式有望跑通。

### ● HJT 规划产能规模较大，有望快速落地带动出货持续增长

2022 年国内新增建设和规划中的异质结电池产能达到 114.2GW，在 HJT 经济性持续改善下，规划产能有望加速落地，后续 HJT 出货量有望快速增长：2023 年国内 HJT 电池出货有望达到 15GW，同比增长 275%。

### ● HJT 有望快速放量，电池及辅材等环节均有望受益

随着 HJT 商业模式跑通，产销量有望保持快速增长，布局 HJT 产能的公司有望迎来量利齐升。受益标的：乾景园林（中小盘组覆盖）、三五互联、金刚光伏、国立科技。HJT 放量也将带动相关辅材环节销售快速增长，受益标的：赛伍技术、苏州固得、博迁新材。

● **风险提示：**光伏终端需求不及预期的风险；HJT 降本不及预期的风险；HJT 产能投产不及预期的风险；下游客户接受度不及预期的风险；

### 相关研究报告

《持续看好 2023 年新能源景气度，期待需求验证后的板块拐点——行业周报》-2023.1.15

《光伏降价后项目经济性提升，装机量及配套储能——行业周报》-2023.1.8

《2023 年新能源板块预计维持高景气度，等待需求确认及估值回升——行业周报》-2023.1.1

## 目 录

1、 电池片处于技术变革期，第三代技术百家争鸣.....	4
2、 HJT 商业模式有望跑通，出货量有望快速增长.....	6
2.1、 降本增效持续推进，HJT 商业模式有望跑通.....	6
2.1.1、 双面微晶逐步导入，提效可摊薄各环节成本.....	6
2.1.2、 HJT 硅片可持续薄片化，不断降低硅成本.....	6
2.1.3、 金属化环节为非硅成本最大项，可通过多种方式降本.....	6
2.1.4、 钨用量有望持续降低，带动非硅成本逐步下降.....	7
2.1.5、 转光膜可提升异质结组件效率，提升组件环节整体盈利能力.....	8
2.2、 规划产能巨大，HJT 产能产量有望快速增长.....	9
3、 HJT 产业主要公司：有望持续受益 HJT 发展.....	11
3.1、 HJT 主产业链.....	11
3.1.1、 乾景园林（国晟能源）.....	11
3.1.2、 国立科技（山东泉为）.....	12
3.1.3、 三五互联.....	13
3.1.4、 金刚光伏.....	13
3.2、 HJT 辅材.....	14
3.2.1、 赛伍技术.....	14
3.2.2、 苏州固得.....	14
3.2.3、 博迁新材.....	15
4、 投资建议.....	16
5、 风险提示.....	17

## 图表目录

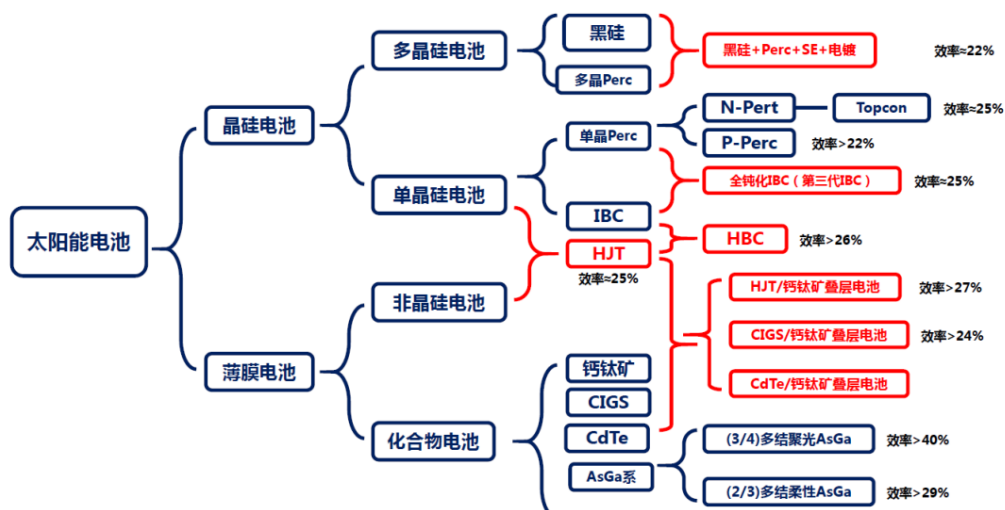
图 1： 第三代电池主要包含 TOPCon、HJT、xBC.....	4
图 2： TOPCon 与 PERC 有更好的兼容性，HJT 工艺流程相对较少.....	5
图 3： 2022 年末 HJT 电池成本浆料占比第二（元/W）.....	7
图 4： 2022 年末浆料为 HJT 电池非硅成本第一大项.....	7
图 5： 隆基绿能无钨 HJT 效率达到 26.09%.....	8
图 6： 转光膜原理为将紫外光转换为可见蓝光.....	8
图 7： 转胶膜可提高初始组件功率及可靠性.....	9
图 8： 转光膜封装组件发电量可显著提升.....	9
图 9： 2022 年国内新增建设和规划中的异质结电池产能达到 114.2GW.....	10
图 10： HJT 出货占比有望持续提升.....	10
图 11： 2023 年 HJT 出货有望达到 15GW.....	10
图 12： 若定增完成国晟能源将成为乾景园林控股股东.....	11
图 13： 山东泉为 HJT 产线正逐步搭建.....	12
图 14： 金刚光伏将彻底转型光伏企业.....	13
图 15： HJT 电池对紫外线更敏感.....	14
图 16： 赛伍技术已与华晟新能源签订战略合作协议.....	14
图 17： 苏州固得 2022 上半年银浆收入同增 92%.....	15
图 18： 苏州固得 2022 上半年银浆收入占比 59.3%.....	15

图 19: 博迁新材银包铜粉产品系列丰富 .....	15
表 1: TOPCon 电池工艺相对较成熟, HJT 工序较少降本空间较大.....	4
表 2: 双面微晶导入使 HJT 电池成本下降约 1.6 分钱/W (210 尺寸为例) .....	6
表 3: 硅片每减薄 10 $\mu$ m 对应当前 G12 电池硅成本下降 0.153 元/片.....	6
表 4: HJT 通过提效降本全成本相对 PERC 溢价有望低于 0.1 元/W (以 210 尺寸为例) .....	9
表 5: 国晟能源技术团队实力强劲 .....	11
表 6: 受益标的估值表 .....	16

## 1、电池片处于技术变革期，第三代技术百家争鸣

PERC 电池接近效率极限，第三代电池处于快速发展期。随着光伏电池片持续提效，PERC 电池最高量产效率已突破 24%，持续逼近效率极限 24.5%，行业降本增效驱动下，第三代电池片技术正快速发展。第三代电池技术主要包含 TOPCon、HJT 和 xBC，其中 TOPCon 和 HJT 具有更高的双面率，主要应用于地面电站项目，xBC 由于具备更好的外观通常应用于分布式项目。

图1：第三代电池主要包含 TOPCon、HJT、xBC



资料来源：全球光伏公众号

TOPCon 与 PERC 设备兼容性较好，短期发展迅速。与 PERC 电池相比，TOPCon 电池通过增加一层超薄隧穿氧化层，将金属电极与硅金属隔离，利用量子隧穿效应实现电流传输。TOPCon 相比 PERC 主要增加了隧穿氧化层的制备，工艺兼容性较好，在晶科能源大力发展带动下，TOPCon 短期发展迅速。

HJT 优势明显，降本空间较大，后续有望快速发展。HJT 具有产品转换效率高、无光衰、温度系数低、弱光响应高等优点，且由于是双面对称加低温工艺，易于薄片化降本。HJT 设备投资较大，但工序较少，未来降本空间大，后续通过降本增效有望迎来快速发展。

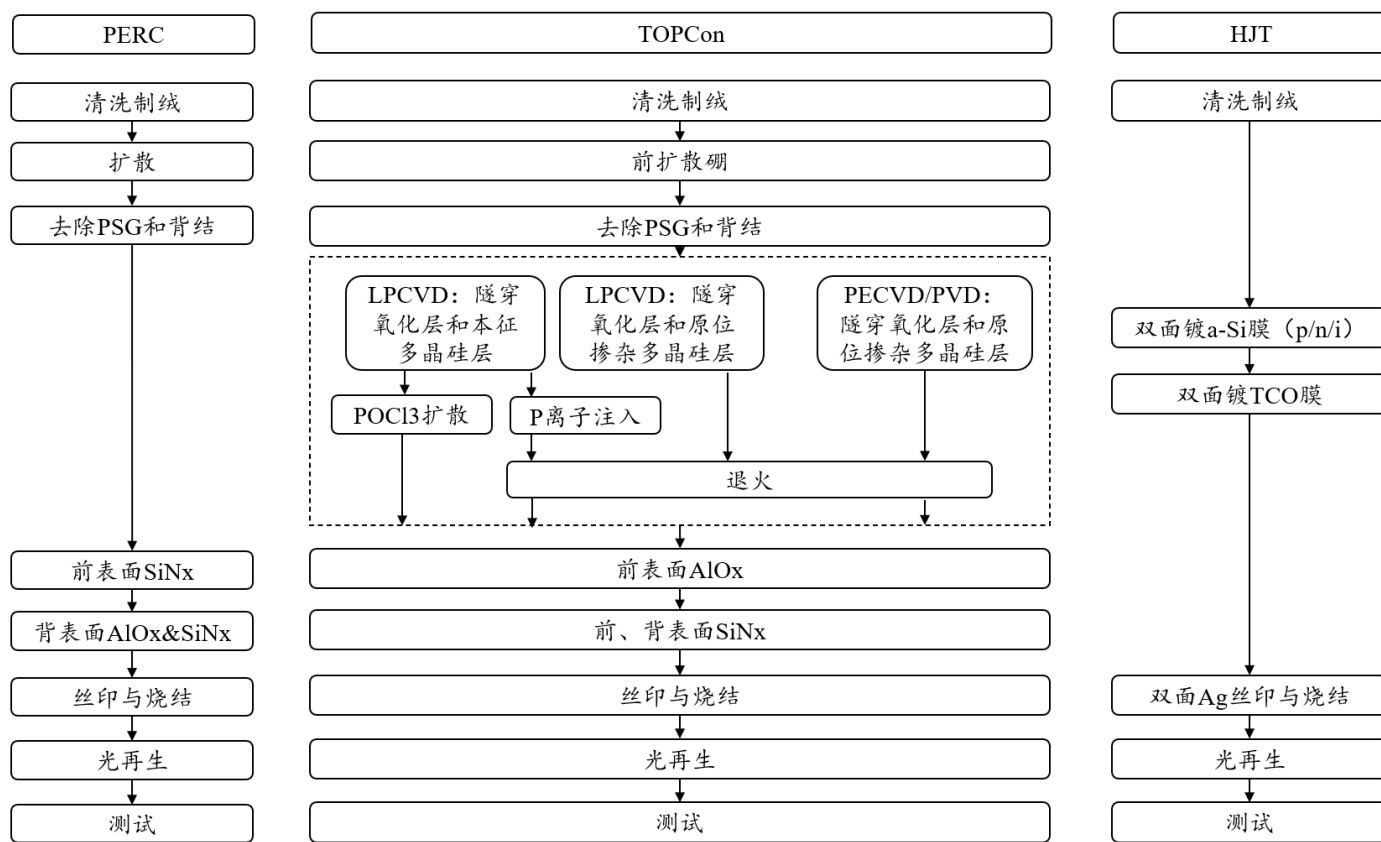
表1：TOPCon 电池工艺相对较成熟，HJT 工序较少降本空间较大

	PERC	TOPCon	HJT
实验室效率	24.5%	26.4%	26.81%
效率与工艺	利用特殊材料在电池片背面形成钝化层作为背反射器，增加长波光的吸收，同时增大了 P-N 极间的电势差，以提高光电转化率	基于选择性载流子隧穿氧化层钝化接触技术，实现更为良好的钝化效果	由不同的半导体材料或同种材料不同结晶状态的 PN 结制备而来，通过在异质结界面插入本征非晶硅薄层来钝化电池的正、背表面，实现更为良好的钝化效果
技术难度	中等	比较高	高
工艺成熟度	成熟	较成熟	技术爬坡
主要工序数量	9-12	12-14	4-6(子工序较多)
电池生产现有 PERC 产线兼容性	-	较好，可从 PERC 产线升级	很差，与 PERC 产线不兼容，需重新组建产线

	PERC	TOPCon	HJT	
成本	设备投资(亿元/GW)	1.3-1.5	1.8-2.2	3.5-4
	电池成本(元/W)	0.84	0.91	1.08
市场情况	2021年市场份额 91.20%		约3%	
总结	优势	技术成熟，产品性价比最高	产线与PERC兼容，可作为储备技术提升PERC产线转换效率	产品转换效率高、无光衰、温度系数低、弱光响应高、易于薄片化
	劣势	转换效率上升空间受限	非硅成本高、工序复杂、良率较低	设备投资较大，且低温银浆等材料技术也尚未成熟；但工序较少，未来降本空间大

资料来源：润阳股份公告、天合光能官网、晶科能源官网、隆基绿能官网、开源证券研究所

图2：TOPCon与PERC有更好的兼容性，HJT工艺流程相对较少



资料来源：北极星太阳能光伏网、开源证券研究所

## 2、HJT 商业模式有望跑通，出货量有望快速增长

### 2.1、降本增效持续推进，HJT 商业模式有望跑通

2023 年，HJT 通过双面微晶提效、硅片薄片化、金属化改进（OBB、银包铜等）、降低钨含量、转光膜导入等，有望实现电池成本快速下降，商业模式有望跑通。

#### 2.1.1、双面微晶逐步导入，提效可摊薄各环节成本

双面微晶导入可降低硅成本与非硅成本分别 1.1 分/W、0.5 分/W。当前 HJT 电池片量产效率约 25%，对应设备投资额约 4 亿元/GW。目前部分企业正在逐步导入双面微晶工艺，双面微晶工艺主要通过增加 PECVD 设备，我们预计在叠加产业链设备降价下、导入双面微晶工艺后单 GW 投资额维持约 4 亿元，电池片转换效率则可提升至 25.5%，可带来电池片单瓦硅成本和非硅成本分别下降 1.1 分/片和 0.5 分/片。

表2：双面微晶导入使 HJT 电池成本下降约 1.6 分/片（210 尺寸为例）

	未导入双面微晶	导入双面微晶
硅片成本（元/片，含税）	7.1	7.1
硅片成本（元/片，不含税）	6.28	6.28
转换效率	25%	25.5%
电池片功率（W）	11.03	11.25
每瓦硅成本（元/W）	0.57	0.56
每瓦非硅成本（元/W）	0.25	0.245
单片电池非硅成本合计（元/片）	2.76	2.76
每瓦电池成本合计（元/W）	0.820	0.804

数据来源：TCL 中环官网、金刚光伏公告、Solarzoom 光储亿家公众号、开源证券研究所

#### 2.1.2、HJT 硅片可持续薄片化，不断降低硅成本

HJT 较好适配薄硅片，薄片化可持续推进降本。由于 HJT 采用低温工艺，因此更适用薄硅片，当前 PERC 主流厚度为 150  $\mu\text{m}$ ，HJT 主流厚度为 130  $\mu\text{m}$ ，部分企业正在逐步导入 120  $\mu\text{m}$  及以下厚度硅片。经我们测算，在当前多晶硅致密料价格约 164 元/kg 下，硅片每减薄 10  $\mu\text{m}$ ，单片不含税硅成本可节约 0.149 元，25.5% 转换效率下对应 0.013 元/W，若硅料价格回落到 100 元/kg，对应不含税硅片单片成本下降 0.091 元，对应 0.008 元/W。

表3：硅片每减薄 10  $\mu\text{m}$  对应当前 G12 电池硅成本下降 0.153 元/片

硅料价格（元/kg）	164	100
硅片规格	G12	G12
减薄厚度（ $\mu\text{m}$ ）	10	10
硅片降本（不含税，元/片）	0.149	0.091
转换效率	25.50%	25.50%
对应功率（W）	11.25	11.25
硅片降本（不含税，元/W）	0.013	0.008

数据来源：中国有色金属工业协会硅业分会公众号、开源证券研究所

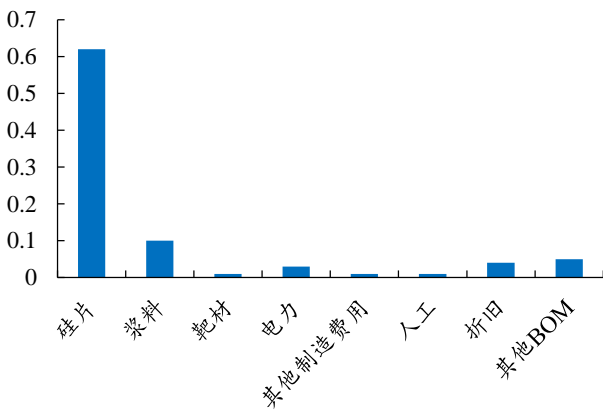
#### 2.1.3、金属化环节为非硅成本最大项，可通过多种方式降本

金属化环节为 HJT 非硅成本第一大项，未来有多种方式降本。截至 2022 年底，

HJT 非硅成本约 0.25 元/W，其中浆料成本占比约 40%，为非硅成本第一大项。目前各企业通过多种方式降低金属化成本，主要包含降低银耗和采用替代银两条路径，降低银耗主要包括 OBB 和激光转印，替代银主要有银包铜浆料、电镀铜等，其中银包铜浆料及 OBB 预计进展最快。

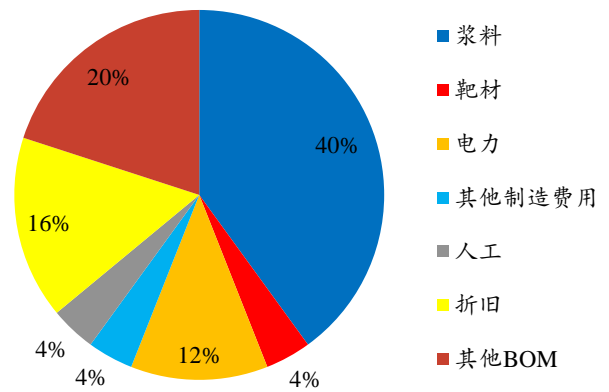
华晟银包铜正批量导入，预计最多可降低银耗 30%-50%。2022 年 10 月，安徽华晟 166 产线在 HJT 电池片背面量产导入银包铜浆料，据华晟新能源 CTO 王文静，银包铜最多可降低银耗 30%-50%，随着银包铜批量导入，银包铜浆料价格有望大幅下降，有望带来金属化成本下降约 30%-50%。

图3：2022 年末 HJT 电池成本浆料占比第二（元/W）



数据来源：Solarzoom 光储亿家公众号、开源证券研究所

图4：2022 年末浆料为 HJT 电池非硅成本第一大项



数据来源：Solarzoom 光储亿家公众号、开源证券研究所

**OBB 有望降低银耗用量约 30%。**目前主流 HJT 电池厂银浆单瓦用量约 18mg/W，其中 8mg 用于主栅，约 10mg 用于细栅，若采用 OBB 图形化及金属化方案，有望将银浆单瓦用量节约至 12mg/W，将带来金属化成本大幅下降。

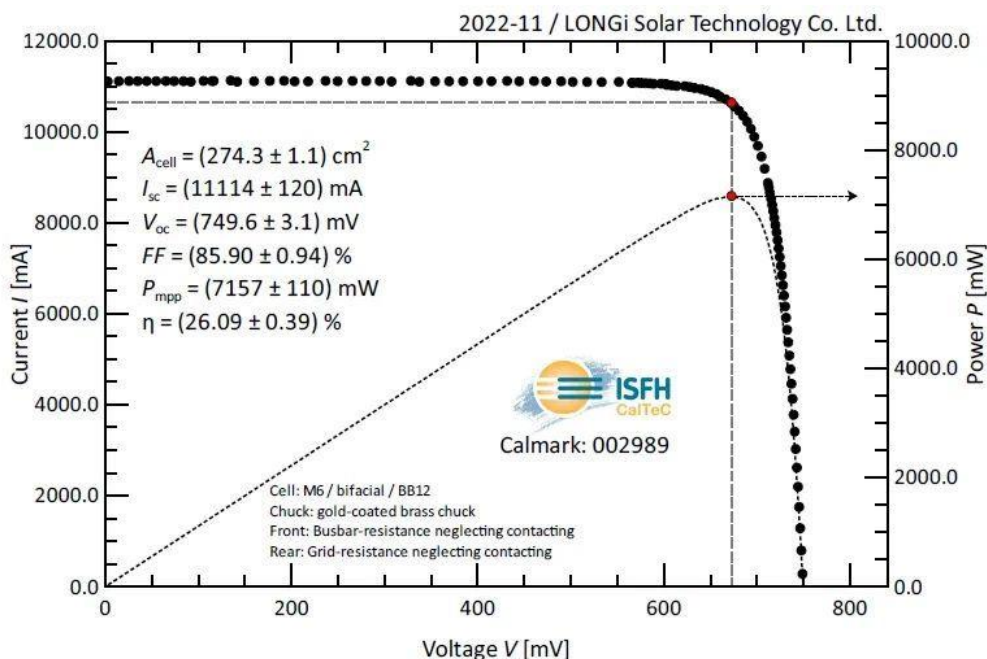
**激光转印可降低银耗约 30%，未来有望逐步导入。**激光转印可将栅线印刷得更细，可以做到 18 微米以下线径，可节省浆料 30%，在 PERC 上已经得到论证，未来有望在 HJT 逐步导入。

**电镀铜为无银化路线，有望于 2024 年量产。**电镀铜作为完全无银化的金属化解决方案，有望成为未来主要发展方向之一。目前电镀铜方案处于确定最优工艺路径、设备定型阶段，我们预计经过一年左右发展，电镀铜工艺有望于 2024 年开始量产。

### 2.1.4、铜用量有望持续降低，带动非硅成本逐步下降

**无铜技术持续突破，TCO 贵金属成本有望持续降低。**截至 2021 年下半年，HJT 电池中 TCO 导电膜铜成本约 0.05 元/W，随着随着效率提升及技术进步，我们预计当前铜成本约 0.03-0.04 元/W。据隆基绿能官网，隆基研发的无铜 HJT 转换效率达到 26.09%，我们预计随着技术不断成熟，未来 HJT 铜耗量有望持续降低，2023 年铜金属单瓦耗量有望同比减半，带动非硅成本下降约 0.01-0.02 元/W。

图5：隆基绿能无铟 HJT 效率达到 26.09%

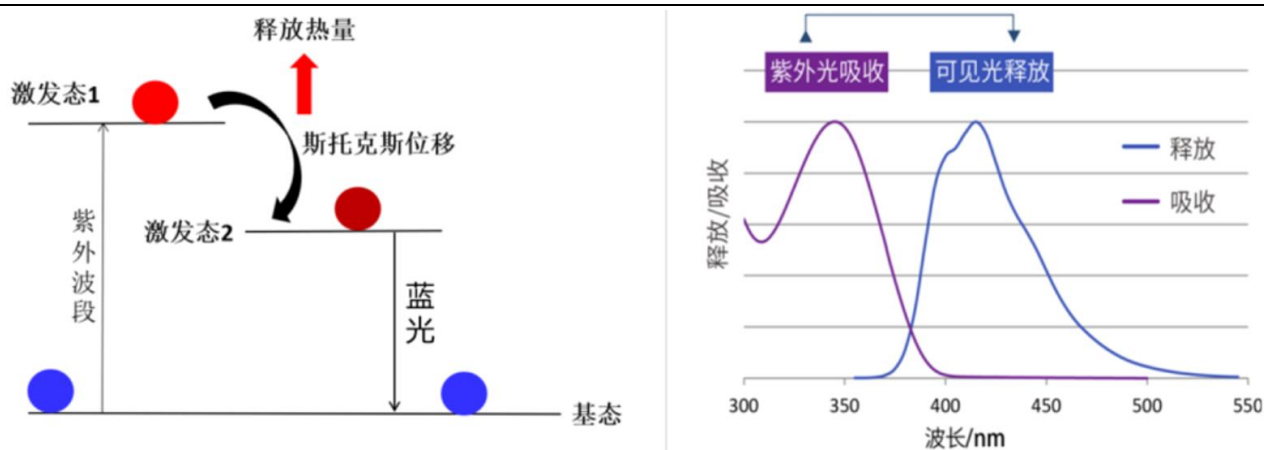


资料来源：隆基绿能官网

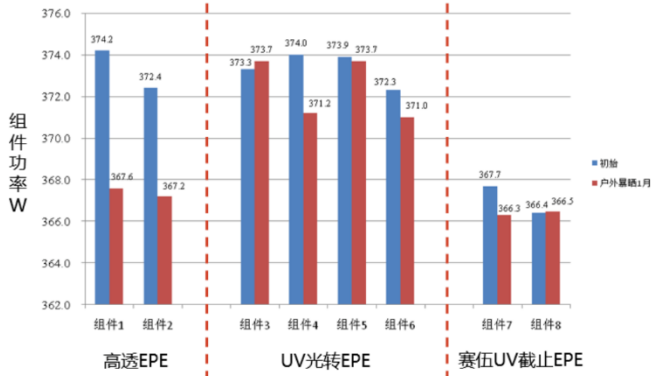
### 2.1.5、转光膜可提升异质结组件效率，提升组件环节整体盈利能力

转光膜可提升组件发电效率约 1.5%，有望提升组件环节整体盈利能力。HJT 电池中的 TCO 导电膜对紫外线较敏感，若经紫外线照射通常会对组件效率及使用寿命产生较大负面影响，因此此前主流封装方案为 UV 高截止膜。若采用转光膜方案，单块组件功率可增加 1.5%，对于一座 100MW 的电站，运行 30 年可累计多发电 5700 万度，投资回报率增加 10%；运行 50 年累计多发电 8500 万度，投资回报率增加 17%。转光膜封装的组件可为下游客户带来更高价值，其附加值也有望显著提升。

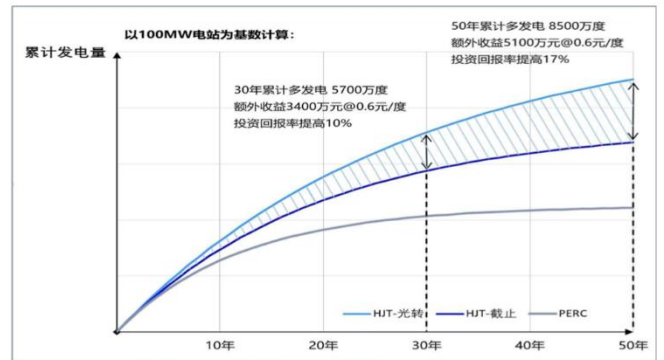
图6：转光膜原理为将紫外光转换为可见蓝光



资料来源：PV-Tech

**图7：转胶膜可提高初始组件功率及可靠性**


资料来源：PV-Tech

**图8：转光膜封装组件发电量可显著提升**


资料来源：PV-Tech

HJT 全成本相对 PERC 溢价有望低于 0.1 元/W，商业模式有望跑通。随着 HJT 双面微晶导入带来效率提升，以及金属化进步、去镉化、转光膜导入等，HJT 组件成本相对 PERC 溢价有望低于 0.1 元/W，考虑到新技术溢价，HJT 商业模式有望跑通。

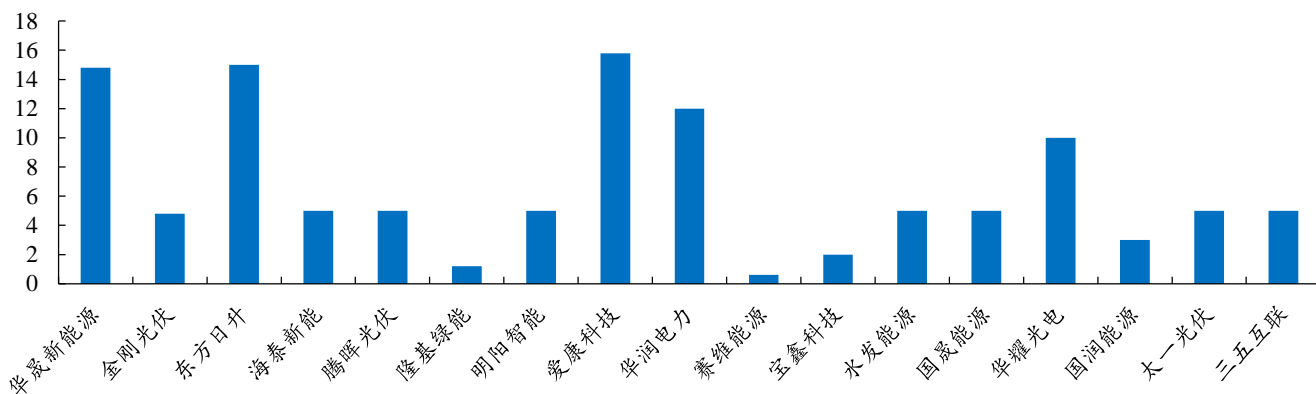
**表4：HJT 通过提效降本全成本相对 PERC 溢价有望低于 0.1 元/W（以 210 尺寸为例）**

环节	参数	PERC				HJT			
		当前	当前	效率提升	+浆料国产	+0BB	+银包铜等	+去镉化	+转光膜
硅片	厚度 (μm)	150	130	130	130	130	130	130	130
	价格 (元/片, 不含税)	6.28	6.28	6.28	6.28	6.28	6.28	6.28	6.28
	转换效率	23.80%	25%	25.5%	25.5%	25.5%	25.5%	25.5%	25.5%
	硅片功率 (W)	10.50	11.03	11.25	11.25	11.25	11.25	11.25	11.25
电池片	单瓦价格 (元/W)	0.60	0.57	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56
	设备折旧 (元/W)	0.024	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
	银浆耗量 (mg/片)	100	200	200	200	150	135	135	135
	银浆价格 (元/kg)	4867	5752	5752	4867	4867	4867	4867	4867
	银浆成本 (元/W)	0.05	0.10	0.10	0.09	0.06	0.06	0.06	0.06
	靶材成本 (元/W)	0	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.01	0.01
	其他成本增加 (元/W)	0	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
组件	非硅成本差异 (元/W)	0	0.22	0.22	0.20	0.18	0.18	0.16	0.16
	版型	72	72	72	72	72	72	72	72
	功率 (W)	675	710	725	725	725	725	725	725
	合计非硅成本 (元)	384.75	384.75	384.75	384.75	384.75	384.75	384.75	384.75
整体	单瓦非硅 (元/W)	0.57	0.54	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.52
	整体成本差异	0.00	0.17	0.14	0.13	0.10	0.10	0.08	0.07

数据来源：TCL 中环官网、Solarzoom 光储亿家公众号、开源证券研究所

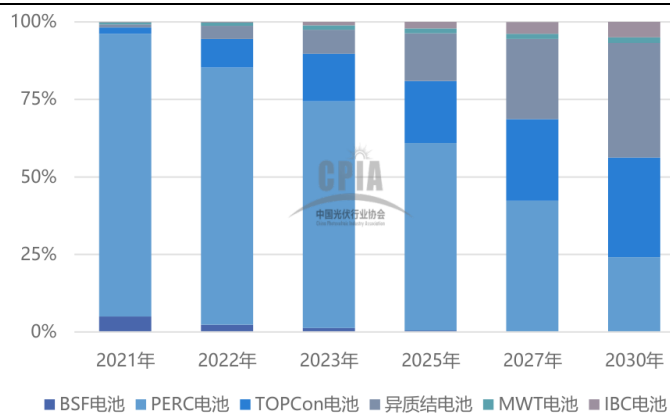
## 2.2、规划产能巨大，HJT 产能产量有望快速增长

2022 年国内新增建设和规划中的异质结电池产能达到 114.2GW，有望快速投产。截至 2022 年末，HJT 电池已经出片的产能已经累计超过 11GW，2022 年国内新增建设和规划中的异质结电池产能达到 114.2GW，随着 HJT 成本持续下降，规划产能有望加速落地，将保障后续 HJT 出货快速增长。

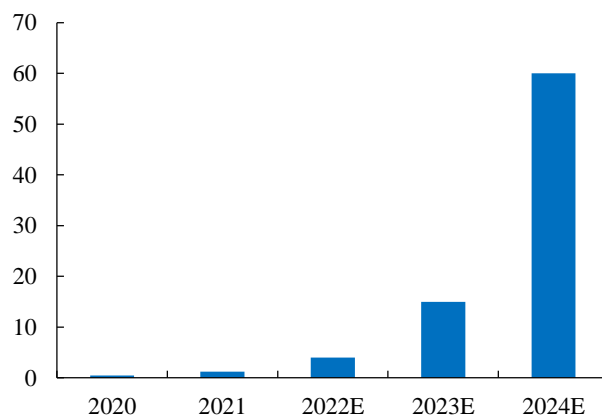
**图9：2022年国内新增建设和规划中的异质结电池产能达到114.2GW**


数据来源：索比光伏网、三五互联公告、开源证券研究所

**HJT 占比有望持续提升，出货量将快速增长。**随着光伏行业降本增效持续推动，N 型电池出货占比有望持续提升，其中 HJT 作为全对称结构电池，有望成为未来几年主流电池之一，出货占比有望持续提升。据 Solarzoom 预测，2023 年国内 HJT 电池出货有望达到 15GW，同比增长 275%。

**图10：HJT 出货占比有望持续提升**


资料来源：CPIA

**图11：2023年 HJT 出货有望达到 15GW**


数据来源：Solarzoom 光储亿家公众号、开源证券研究所

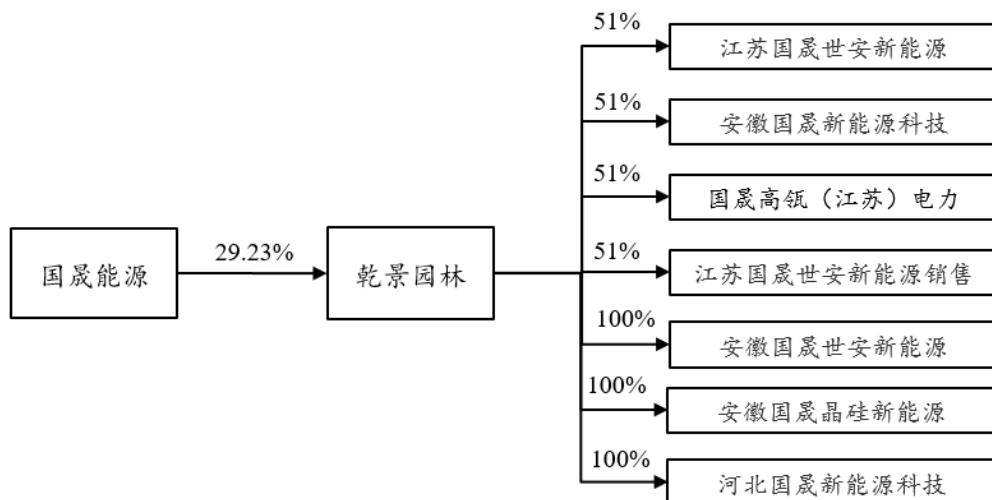
### 3、HJT 产业主要公司：有望持续受益 HJT 发展

#### 3.1、HJT 主产业链

##### 3.1.1、乾景园林（国晟能源）

乾景园林拟向国晟能源定增，若通过国晟能源将成为其控股股东。据乾景园林公告，国晟能源以现金方式全额认购乾景园林向其非公开发行的 1.93 亿股股票，若非公开发行完成国晟能源将持有乾景园林 29.23% 股权，成为公司控股股东。本次非公开发行募集资金拟用于 1GW HJT 电池项目及 2GW HJT 组件项目扩产。同时，乾景园林拟以 1.54 亿元现金向国晟能源购买其合计持有的江苏国晟世安新能源有限公司 51% 股权、安徽国晟新能源科技有限公司 51% 股权、国晟高瓴（江苏）电力有限公司 51% 股权、江苏国晟世安新能源销售有限公司 51% 股权、安徽国晟世安新能源有限公司 100% 股权、安徽国晟晶硅新能源有限公司 100% 股权、河北国晟新能源科技有限公司 100% 股权。

图12：若定增完成国晟能源将成为乾景园林控股股东



资料来源：乾景园林公告、开源证券研究所

**国晟能源核心技术人员背景资深，研发实力整体强劲。**国晟能源总裁为张忠卫博士，张忠卫博士为知名的太阳电池领域专家（中国新一代空间主电源 GaAs 电池首要创始人，总装备部 GaAs 电池首席专家，首届航天奖获得者），曾任国家多项重点研究攻关项目负责人。CTO 为张闻斌博士，张闻斌博士参与了国家自然科学基金、国家重点基础研究发展计划、国家自然科学基金杰出青年科学基金等项目。同时，国晟能源和上海交大联合建立异质结光伏技术研究院，沈文忠教授为研究院院长，沈文忠教授为“长江学者奖励计划”特聘教授，2001 年主持国家杰出青年科学基金，2007 年起担任上海交通大学太阳能研究所所长。

表5：国晟能源技术团队实力强劲

姓名	任职	简介
张忠卫	总裁	华东师范大学微电子学与固体电子学理学博士。曾任上海太阳能科技有限公司总经理，航天机电光伏首席技术官，中智泰兴电力科技有限公司总经理（中国首个百 MW 级异质结 HJT 电池产业化项目）。现任科技部新能源高新技术评审专家，中国光伏专委会核心委员，上海

姓名	任职	简介
张闻斌	CTO	新能源协会光伏专家委员会主任，上海市太阳能学会副理事长 中国科学院上海硅酸盐研究所博士，曾任上海超日太阳能科技股份有限公司技术部经理，专职负责国家“863”课题“MW 级薄膜硅/晶体硅异质结太阳能电池产业化关键技术”；协鑫集成科技股份有限公司公司鑫电池研发部主任，负责高效异质结电池开发
沈文忠	研究院院长	教授，博士生导师，长江学者，国家杰出青年基金获得者。1968 年 5 月生，1995 年 6 月在中国科学院上海技术物理研究所获博士学位。 1999 年 9 月起任上海交通大学物理与天文系教授、博士生导师，2007 年 1 月起担任上海交通大学太阳能研究所所长。兼任中国可再生能源学会常务理事、上海市太阳能学会理事长

资料来源：国晟能源公众号、开源证券研究所

### 3.1.2、国立科技（山东泉为）

**山东泉为专注异质结产品，规划 15GW HJT 电池组件。**山东泉为成立于 2022 年 4 月，国立科技持有山东泉为 35% 股权。山东泉为专注异质结技术的研发创新，向全球客户提供可靠、经济的光伏组件、储能电池产品，以及贯穿光伏电站全生命周期的一站式解决方案服务，涵盖光伏电站开发、EPC、运营与维护等。公司规划在山东枣庄投资 122.84 亿元，占地约 1000 亩，建设年产 15GW 异质结（HJT）电池、15GW 异质结（HJT）光伏组件及 5GWh 储能产品项目。项目计划分两期实施，项目一期投资 10 亿元，占地 150 亩，建设 2GW 异质结组件和 1GWh 储能产品生产线。

**图13：山东泉为 HJT 产线正逐步搭建**



资料来源：Solarzoom 光储亿家公众号

**国立科技实际控制人有华晟工作经历。**国立科技实际控制人为褚一凡，2021 年 2 月开始褚一凡在安徽华晟新能源科技有限公司创新事业部担任副部长，任期约 8 个月。同时褚一凡家族深耕光伏行业多年，褚一凡母亲担任雅博股份高管，我们预计国立科技实际控制人家族将较好整合产业资源，助力山东泉为发展。

### 3.1.3、三五互联

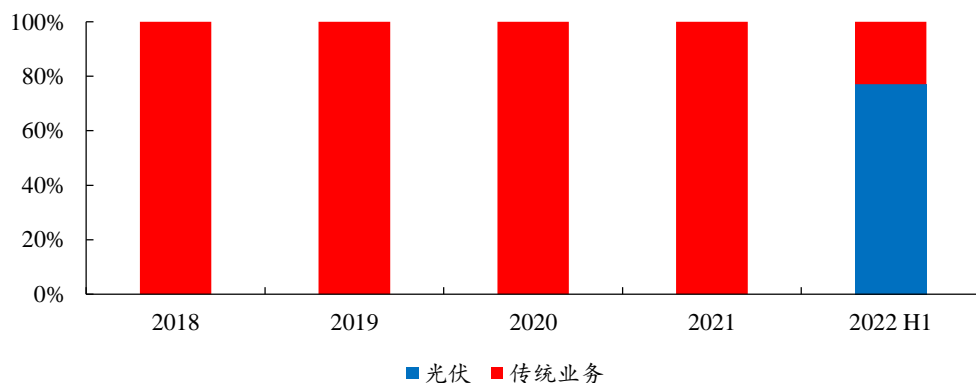
**三五互联拟扩产 5GW HJT 电池。**2022 年 12 月 26 日三五互联公告，拟通过控股子公司天津三五互联移动通讯有限公司与眉山市丹棱县人民政府签署投资协议，投资建设“5GW 超高效异质结(HJT)电池 5G 智慧工厂”项目，项目计划投资 25 亿元，其中 2GW 产线预计在 2023 年投产，全部 5GW 产线预计在 2024 年 12 月前全部建成并正式投产。

**项目公司引入战略投资者，有望较好进行资源整合。**公司项目子公司天津三五互联移动通讯有限公司增资扩股引入四川新鸿兴集团有限公司、海南嘉煜科技有限公司、成都聚明阳企业管理合伙企业（有限合伙）等合计 13 名战略投资者，由其以货币方式向天津通讯增资人民币 30,000 万元，合计获得天津通讯增资后 45.45% 股权。其中海南嘉煜科技有限公司为海南巨星控股子公司，段利锋、廖岚、LU XIAO RONG、岳良泉、王晋宏、向竟源、唐春祥、唐光平、苏宁、TANG XUAN 系海南巨星之股东四川巨星企业集团有限公司股东。我们认为通过引入战略投资者，项目子公司各股东有望较好进行资源整合，保证项目顺利落地。

### 3.1.4、金刚光伏

**剥离传统玻璃业务，彻底转型光伏企业。**金刚光伏 2022 年 12 月 15 日公告，拟向控股股东下属全资子公司广东欧昊新能源出售公司传统玻璃及型材业务应收款项、存货及机器设备等资产和债权，协议价格 2.29 亿元。本次资产出售完成之后公司全部收入利润均由光伏业务贡献，公司彻底转型光伏企业。

图14：金刚光伏将彻底转型光伏企业



数据来源：Wind、开源证券研究所

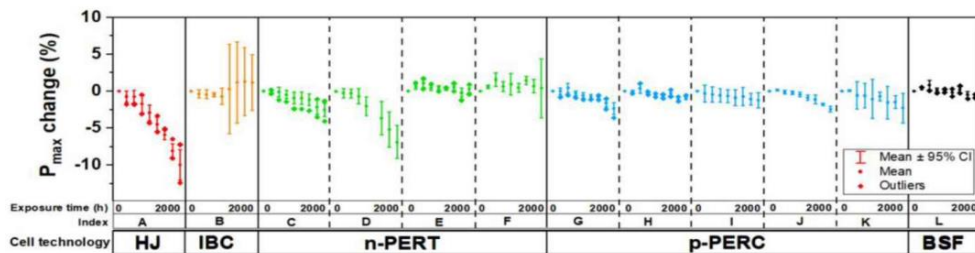
**快速扩产，HJT 产能将扩至 6GW。**公司 2022 年 11 月 15 日公告，全资子公司金刚羿德拟向迈为股份购买 4.8GW 双面微晶高效异质结电池生产线，本次扩产完成之后公司 HJT 电池产能将扩至 6GW，叠加双面微晶提效、薄片化等，盈利能力有望持续改善。

### 3.2、HJT 辅材

#### 3.2.1、赛伍技术

HJT 对紫外线更敏感，转光膜有望成为 HJT 标配。据美国 SLAC 和 NREL 团队 2022 年发表在 PHOTOVOLTAICS 上论文，高效 HJT 电池市场主流采用截止型 EPE 胶膜，功率比较低。若采用转光膜封装方案可提升组件功率约 1.5%，未来转光膜有望成为 HJT 组件标配。

图15：HJT 电池对紫外线更敏感



资料来源：PV-Tech

已签订 10GW 订单，新客户有望持续突破，出货有望快速增长。公司已经和华晟新能源签订 10GW 订单。随着 HJT 产能持续放量，我们预计赛伍技术转光膜产品有望持续突破新客户，未来出货量有望保持快速增长。

图16：赛伍技术已与华晟新能源签订战略合作协议

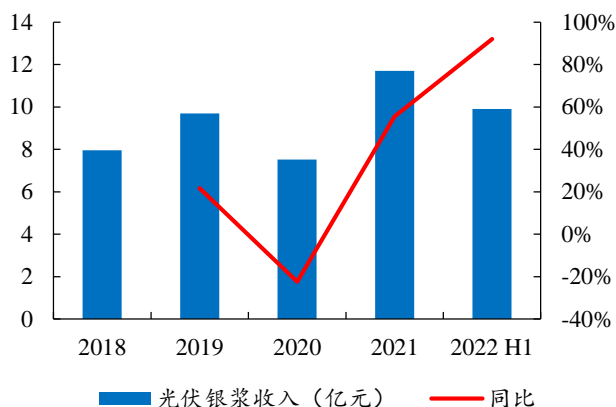


资料来源：PV-Tech

#### 3.2.2、苏州固得

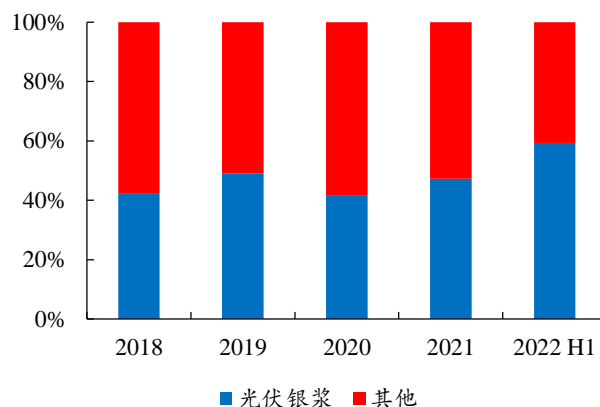
苏州固得光伏银浆产品矩阵丰富。苏州晶银新材料科技有限公司是一家新能源、半导体领域的高科技公司，成立于 2011 年，为苏州固得全资子公司。公司光伏银浆产品包括高效 PERC 浆料、TOPCon 浆料、HJT 低温银浆、HJT 银包铜浆料，产品矩阵丰富。

图17: 苏州固得 2022 上半年银浆收入同增 92%



数据来源: Wind、开源证券研究所

图18: 苏州固得 2022 上半年银浆收入占比 59.3%



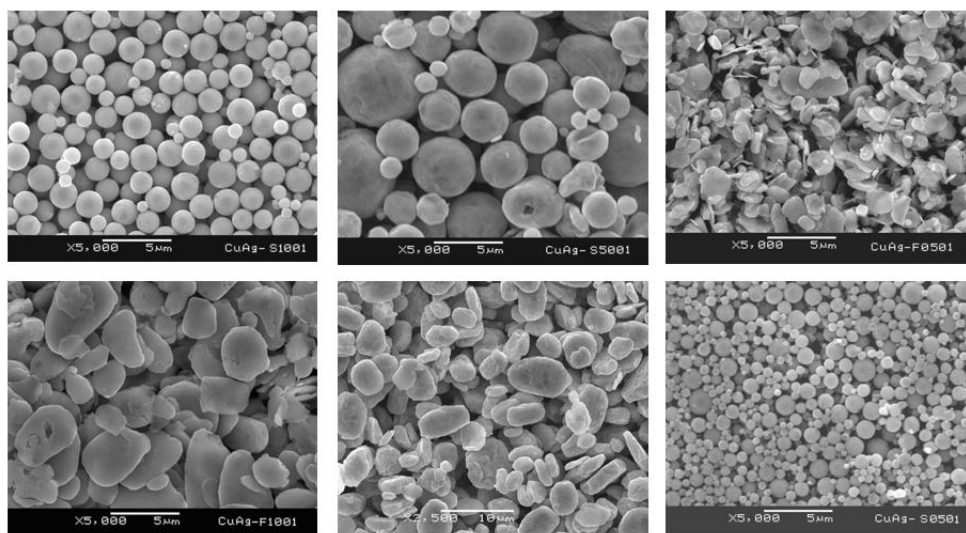
数据来源: Wind、开源证券研究所

**HJT 浆料出货快速增长。**苏州固得 2022 年前三季度 HJT 低温浆料出货接近 20 吨，随着 HJT 快速放量，公司低温银浆产品出货有望保持快速增长。

### 3.2.3、博迁新材

**银包铜粉已有数百公斤出货，有望跟随行业快速增长。**博迁新材较早布局银包铜粉的研发与生产，截至 2022 年 8 月银包铜粉已有小批量订单，截至 2022 年 12 月公司已搭建一条银包铜中试线并出货数百公斤。随着银包铜浆料下游接受度持续提升，公司出货量有望跟随行业快速增长。

图19: 博迁新材银包铜粉产品系列丰富



资料来源: 博迁新材官网

#### 4、投资建议

随着 HJT 商业模式跑通，产销量有望保持快速增长，布局 HJT 产能的公司有望迎来量利齐升。受益标的：乾景园林（中小盘组覆盖）、三五互联、金刚光伏、国立科技。HJT 放量也将带动相关辅材环节销售快速增长，受益标的：赛伍技术、苏州固锴、博迁新材。

表6：受益标的估值表

公司代码	公司名称	评级	收盘价(元)		EPS			PE		
			2022/1/20	2022E	2023E	2024E	2022E	2023E	2024E	
603778.SH	乾景园林	买入	7.28	0.02	0.04	0.07	364	182	104	
300051.SZ	三五互联	未评级	10.98							
300093.SZ	金刚光伏	未评级	44.43							
300716.SZ	国立科技	未评级	16.75							
603212.SH	赛伍技术	未评级	34.02	0.74	1.27	1.90	46	27	18	
002079.SZ	苏州固锴	未评级	14.96	0.33	0.42	0.55	46	36	27	
605376.SH	博迁新材	未评级	50.92	0.86	1.32	1.77	59	39	29	

数据来源：Wind、开源证券研究所（注：收盘价日期为 2023 年 1 月 20 日，表中乾景园林盈利预测来自开源证券研究所，其他盈利预测来自于 Wind 一致预期，其中三五互联、金刚光伏、国立科技无 Wind 一致预期）

## 5、风险提示

光伏终端需求不及预期的风险；

HJT 降本不及预期的风险；

HJT 产能投产不及预期的风险；

下游客户接受度不及预期的风险；

## 特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于2017年7月1日起正式实施。根据上述规定，开源证券评定此研报的风险等级为R3（中风险），因此通过公共平台推送的研报其适用的投资者类别仅限定为专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者。若您并非专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研报中的任何信息。因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

## 分析师承诺

负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。负责准备本报告的分析师获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户的反馈、竞争性因素以及开源证券股份有限公司的整体收益。所有研究分析师或工作人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

## 股票投资评级说明

	评级	说明
证券评级	买入（Buy）	预计相对强于市场表现 20% 以上；
	增持（outperform）	预计相对强于市场表现 5%~20%；
	中性（Neutral）	预计相对市场表现在 -5%~+5% 之间波动；
	减持（underperform）	预计相对弱于市场表现 5% 以下。
行业评级	看好（overweight）	预计行业超越整体市场表现；
	中性（Neutral）	预计行业与整体市场表现基本持平；
	看淡（underperform）	预计行业弱于整体市场表现。

备注：评级标准为以报告日后的 6~12 个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅表现，其中 A 股基准指数为沪深 300 指数、港股基准指数为恒生指数、新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）、美股基准指数为标普 500 或纳斯达克综合指数。我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

## 分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

## 法律声明

开源证券股份有限公司是经中国证监会批准设立的证券经营机构，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供开源证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的机构或个人客户（以下简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给开源证券客户的，属于商业秘密材料，只有开源证券客户才能参考或使用，如接收人并非开源证券客户，请及时退回并删除。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他金融工具的邀请或向人做出邀请。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告做出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的开源证券网站以外的地址或超级链接，开源证券不对其内容负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

开源证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。开源证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

## 开源证券研究所

### 上海

地址：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号楼10层  
邮编：200120  
邮箱：research@kysec.cn

### 北京

地址：北京市西城区西直门外大街18号金贸大厦C2座9层  
邮编：100044  
邮箱：research@kysec.cn

### 深圳

地址：深圳市福田区金田路2030号卓越世纪中心1号楼45层  
邮编：518000  
邮箱：research@kysec.cn

### 西安

地址：西安市高新区锦业路1号都市之门B座5层  
邮编：710065  
邮箱：research@kysec.cn