

# 光伏设备：聚焦N型趋势下的新技术、新转型

## ——2023年光伏设备中期策略

——浙商机械团队

行业评级：看好

2023年6月5日

分析师

邱世梁

邮箱

qiushiliang@stocke.com.cn

证书编号

S1230520050001

分析师

王华君

邮箱

wanghuajun@stocke.com.cn

证书编号

S1230520080005

分析师

李思扬

邮箱

lisiyang@stocke.com.cn

证书编号

S1230522020001

# 【光伏设备】聚焦新技术、新转型的光伏设备企业

## ■ 【光伏设备】拥抱新技术变革、新转型

- 1、光伏行业：**短期：随硅料价格下跌，组件价格下降，促进光伏设备需求提升。**中长期：**伴随未来光伏价格和成本的持续下降，光伏装机需求有望持续增长。我们测算了2030年全球新增装机需求达1189-1472GW，2022-2030年CAGR达23%-26%（约6倍空间）。
- 2、新技术：**“降本增效、科技创新”是光伏永恒主题，催生新技术迭代不断、使下游加速扩产。**短期：**关注N型长晶炉、HJT/TOPCon等技术迭代，预计硅片+电池+组件设备将同时受益。**中长期：**关注铜电镀、钙钛矿新方向，引领光伏行业成长空间持续打开。
- 3、新转型：**光伏属于泛半导体行业，光伏核心设备+零部件均具备行业延伸的潜力，**未来向泛半导体设备延伸打开中长期发展空间。**

## ■ 投资建议：聚焦新技术、新转型

- 1、新技术：**（1）硅片设备——【N型长晶炉】带来潜在新需求。**重点推荐：**晶盛机电、奥特维、精工科技等。（2）电池设备——【N型电池设备】HJT/TOPCon技术变革带来量+价齐升。**重点推荐：**迈为股份、罗博特科、捷佳伟创、英杰电气、金辰股份、帝尔激光、海目星、京山轻机、汉钟精机。【钙钛矿】下一代光伏新势力。**重点推荐：**迈为股份、金辰股份、捷佳伟创、罗博特科、京山轻机、帝尔激光、亚玛顿。【铜电镀】最具降本潜力的光伏技术之一。**重点推荐：**罗博特科、东威科技、迈为股份等。（3）组件设备——迎“多主栅+N型化+薄片化+多分片”多重技术变革，**价稳+量增。**预计2025年全球串焊机市场规模达78亿元，CAGR=26%。**重点推荐：**奥特维、金辰股份、京山轻机。
- 2、新转型：**向【泛半导体】平台型公司延伸，**重点推荐：**晶盛机电、英杰电气、弘元绿能、迈为股份、奥特维、高测股份、捷佳伟创等。

**风险提示：**光伏行业产品或技术替代的风险。新冠疫情对光伏行业风险。

01

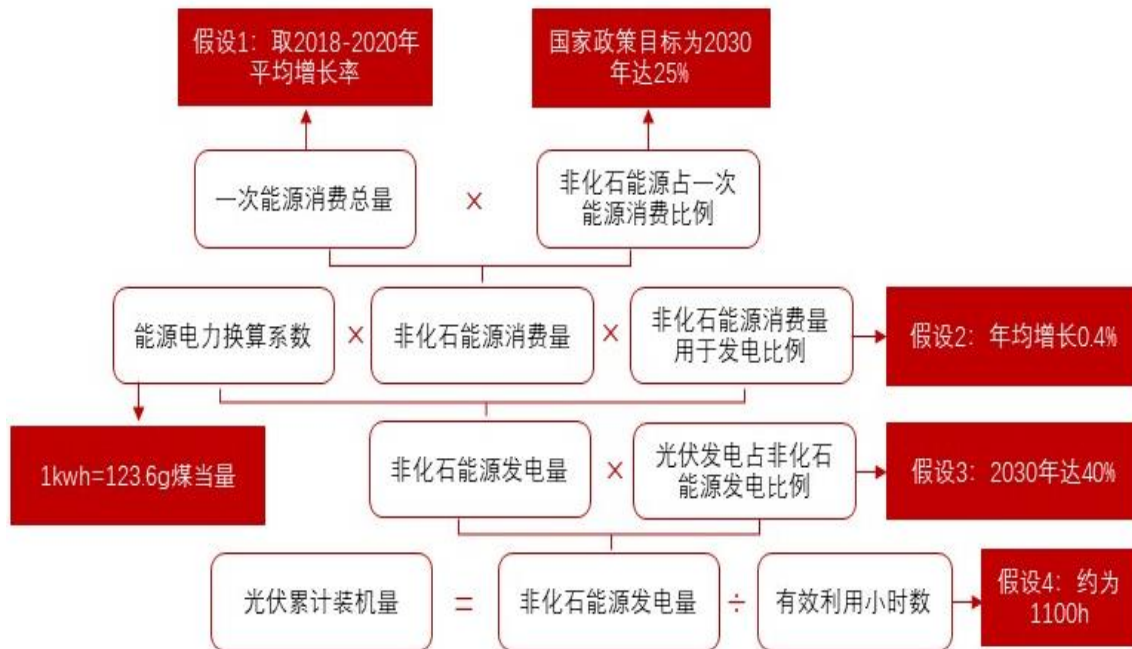
**【光伏设备】 聚焦新技术变革、促进产能加速迭代**

### 光伏装机需求预测

**短期：**随着硅料价格下跌，盈利回归常态，下游扩产有望提速，催生设备需求。

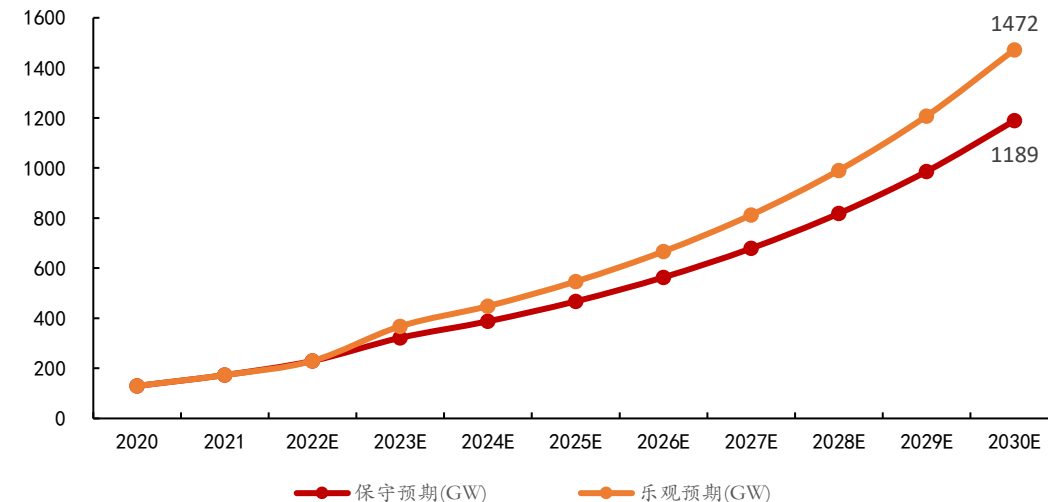
**中长期：**伴随未来光伏价格和成本的持续下降，光伏装机需求有望持续加速增长。我们测算了2022-2030年全球光伏新增装机需求，预计2030年**全球新增装机需求达1189-1472GW（平均1330GW）**，2022-2030年**CAGR达23%-26%（约6倍空间）**。

图：光伏2030装机需求量计算逻辑



资料来源：CPIA，浙商证券研究所预测

图：2030主要国家装机需求合计预测：达1189-1472GW



资料来源：CPIA，浙商证券研究所预测

### 电池工序设备厂商

#### 硅料设备厂商

##### 还原炉

双良节能  
东方电热  
上海森松  
美国GT

#### 硅片设备厂商

##### 单晶炉

晶盛机电  
连城数控  
京运通  
天通股份  
奥特维

##### 切片机、机加工

高测股份  
弘元绿能  
连城数控  
宇晶股份

#### PERC+SE

##### 清洗制绒

国内企业  
捷佳伟创  
国外企业  
Rena  
YAC

##### 扩散/掺杂

国内企业  
北方华创  
捷佳伟创  
丰盛设备  
国外企业  
Tempress  
Centrotherm

##### 激光SE

国内企业  
帝尔激光  
大族激光

##### 刻蚀

国内企业  
捷佳伟创  
北方华创  
国外企业  
AMAT  
Mmeyer Burger  
ULVAC

##### 背部钝化

国内企业  
捷佳伟创  
理想能源  
丰盛设备  
国外企业  
Mmeyer Burger  
Centrotherm

##### 氧化退火

国内企业  
北方华创  
捷佳伟创

##### 减反射膜

国内企业  
捷佳伟创

##### 激光开槽

国内企业  
帝尔激光  
迈为股份  
大族激光

##### 印刷

国内企业  
迈为股份  
捷佳伟创  
金辰股份  
国外企业  
Baccini

#### TOPCon

##### 清洗制绒

国内企业  
捷佳伟创  
国外企业  
Rena  
YAC

##### 硼扩散

国内企业  
拉普拉斯  
捷佳伟创  
国外企业  
Tempress  
Centrotherm

##### 刻蚀

国内企业  
捷佳伟创  
北方华创  
国外企业  
AMAT  
Mmeyer Burger  
ULVAC

##### 沉积多晶硅+SiO2

国内企业  
拉普拉斯  
捷佳伟创  
微导  
国外企业  
Mmeyer Burger

##### 背面磷扩散

国内企业  
捷佳伟创  
拉普拉斯  
北方华创  
国外企业  
Tempress  
Centrotherm

##### 退火 离子注入

国内企业  
捷佳伟创  
国外企业  
Rena  
YAC

##### 正面镀膜

国内企业  
捷佳伟创

##### 背面镀膜

国内企业  
捷佳伟创

##### 印刷

国内企业  
迈为股份  
捷佳伟创  
金辰股份  
国外企业  
Baccini

#### HJT

##### 清洗制绒

国内企业  
捷佳伟创  
国外企业  
Rena  
YAC

##### 非晶硅沉积

国内企业  
迈为股份 金辰股份  
捷佳伟创  
理想能源、钧石能源  
国外企业  
AMAT  
Mmeyer Burger  
ULVAC

##### TCO导电膜沉积

国内企业  
迈为股份  
捷佳伟创  
国外企业  
冯阿登纳  
Meyer Burger  
AMAT

##### 印刷

国内企业  
迈为股份  
捷佳伟创  
金辰股份  
国外企业  
Baccini

### 组件工序设备厂商

#### 划片机

帝尔激光  
沃特维  
大族激光

#### 串焊机

奥特维  
先导智能  
宁夏小牛

#### 排版机

宏瑞达  
晟成  
宁夏小牛  
汇邦

#### 叠焊

宁夏小牛  
汇邦

#### 层压机

金辰股份  
苏州晟成  
羿珩  
申科

#### 测试机

众森  
PASON  
德镭射科  
金辰股份

#### 流水线

金辰股份  
苏州晟成  
宏瑞达  
博阳

## 【新技术】电池设备处技术变革时期、组件设备技术迭代频繁

1. **【电池设备】**：迎HJT、TOPCon、铜电镀、钙钛矿等光伏技术新革命
2. **【组件设备】**：迎多主栅+薄片化+N型组件多重技术变革
3. **【硅片设备】**：迎N型硅片升级新机遇，低氧、超导磁场、CCZ炉新技术层出
4. **【硅料设备】**：迎颗粒硅低成本新技术

**表：光伏行业技术升级迭代，推动光伏设备更新换代需求**

环节	技术进步方向	主要技术手段	对应设备（优化或新增）
硅料	降低生产成本	颗粒硅	硫化床
硅片	降低生产成本，适配N型化趋势	大尺寸、低氧型、超导磁场	单晶炉、铸锭炉等
	提高出片率	细线化	金刚线切割机等
	提高检测精度、效率	采用高性能元器件、优化算法	硅片分选机
电池片	改变电池结构，提高光电转换效率	TOPCon、HJT、IBC、钙钛矿电池等	PECVD、刻蚀设备、激光开槽设备、退火炉等
	增加主栅数量，减少银浆耗量	银包铜、电镀铜	金属化设备等
组件	降低BOS成本	大尺寸	串焊机
	增加主栅数量，减少银浆耗量	多主栅等	多主栅串焊机、IBC串焊机
	提高光电转换效率	半片、三分片等	串焊机、激光划片机、贴膜机
	降低生产成本	薄片化等	串焊机、叠瓦机

资料来源：公开资料，浙商证券研究所整理

### ■ 【硅片设备】

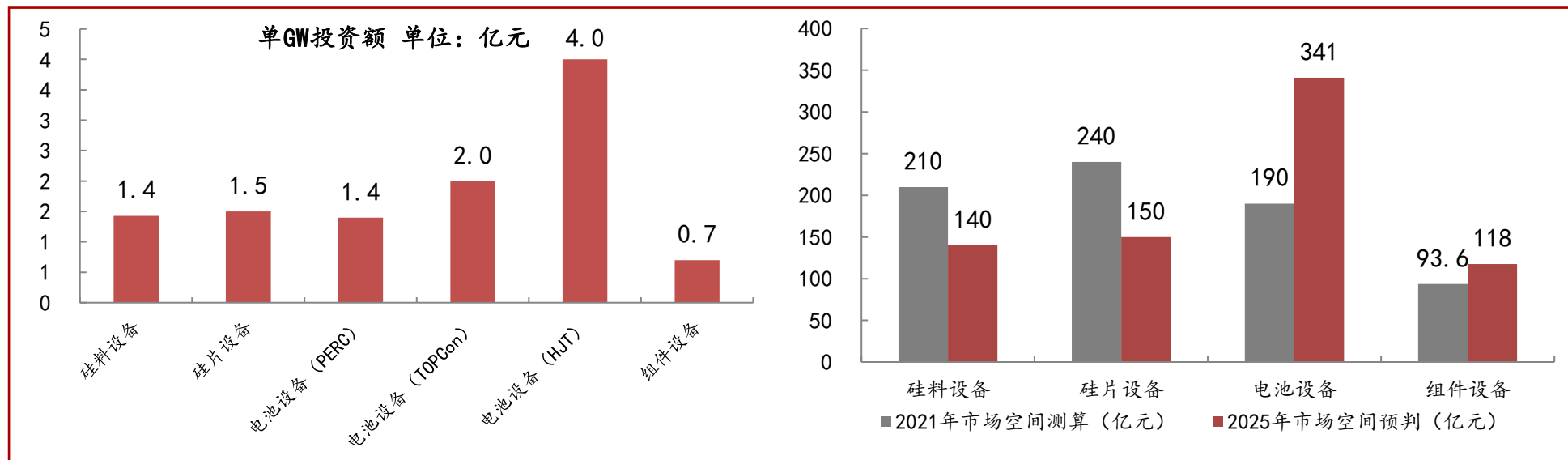
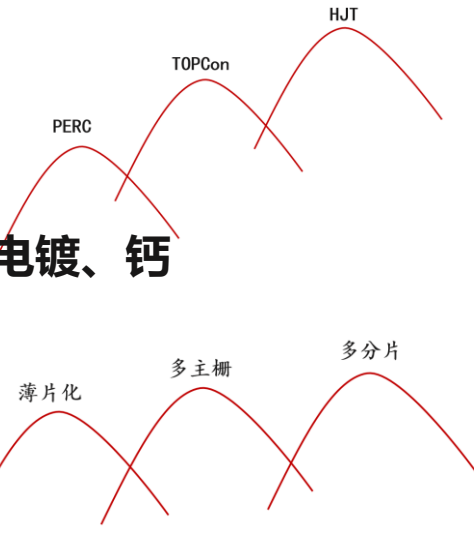
如“N型单晶炉、CCZ单晶炉”技术迭代、加速设备迭代需求，市场成长性延续。

### ■ 【电池设备】

受益于HJT+TOPCon技术迭代+光伏行业需求增长，量+价齐升，市场空间最大。未来叠加铜电镀、钙钛矿，成长空间持续打开。

### ■ 【组件设备】

受益于“多主栅+多分片+薄片化”技术迭代+光伏行业需求增长。量升+价稳，市场空间稳定。



资料来源：浙商证券研究所预测（依据各环节龙头企业扩产投资额公告预计，通威、隆基、天合、迈为、捷佳伟创等）

## 【竞争格局】份额集中，龙头市占率通常超50%

- **参考光伏设备行业历史：**竞争格局相对集中，龙一占据60%+、龙二占据20%+、龙三占据10%左右。
- **核心原因：**设备行业不是闭门造车，“先发优势”会带来与客户的优先绑定、形成正反馈循环，加速研发，以此强者恒强、带来市占率的中长期确定性高（基于技术路线不发生重大变化的前提）。

**表：参考光伏设备行业历史：竞争格局相对集中**

	核心设备	龙一（份额）	龙二、龙三（份额）
硅料设备	还原炉	双良节能（60%-70%）	东方电热（20%-30%）
硅片设备	单晶炉	晶盛机电（约70%）	连城数控（20%）
	机加工、切片机	高测股份（50%-60%）	连城数控（20%）、弘元绿能、宇晶股份
电池设备	PERC、TOPCon设备	捷佳伟创（50%-60%）	拉普拉斯、北方华创、微导等
	HJT设备	迈为股份（60%-70%）	金辰股份、捷佳伟创、理想、钧石
	激光设备（辅设备）	帝尔激光（70%-80%）	海目星、大族激光、迈为股份、英诺激光
组件设备	串焊机	奥特维（70%+）	小牛、先导（分别10%-20%）
	层压机、流水线	京山轻机（50%-60%）	金辰股份（30%-40%）

资料来源：Wind（双良、晶盛、高测、捷佳、迈为、帝尔、奥特维、京山轻机公司公告），浙商证券研究所整理



# 02

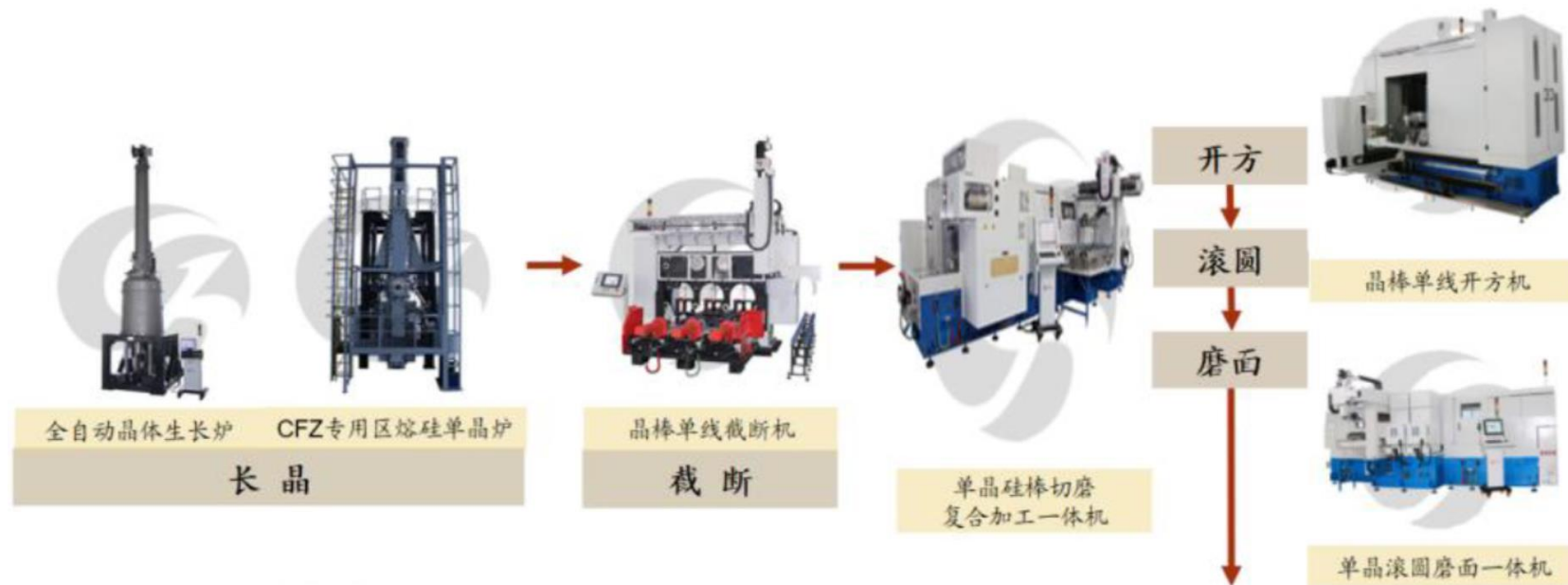
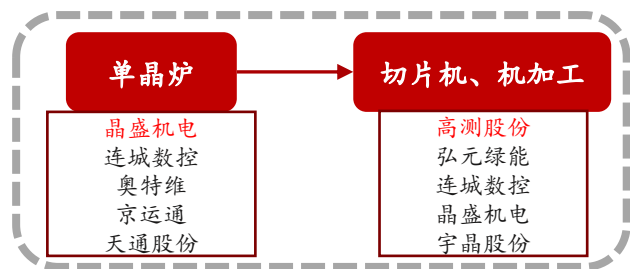
## 【硅片设备】迎N型长晶技术新革命

## 2.1 硅片设备：长晶设备为核心、竞争格局头部集中

- **硅片长晶炉**：晶盛机电、连城数控、奥特维3家龙头领先；其他包括：天通股份、北方华创、京运通、精工科技。
- **切片机、机加工设备**：高测股份、连城数控、晶盛机电、弘元绿能、宇晶股份等。

受益N型化、薄片化、大尺寸、CCZ等技术迭代，设备更新需求有望层出不穷。

### 硅片设备厂商



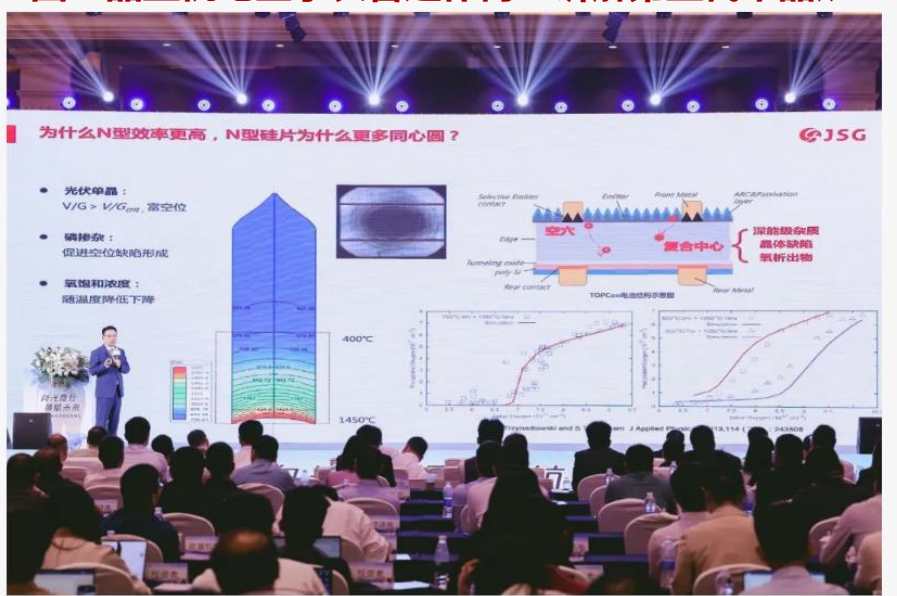
资料来源：晶盛机电官网、各公司公告，浙商证券研究所整理

## 2.2 N型长晶炉：迎低氧炉、超导磁场炉引领行业新技术迭代

据晶盛机电、奥特维官方微信公众

- **晶盛机电**：推出的第五代单晶炉，将大规模运用于半导体领域的超导磁场技术导入光伏领域，彻底打开了低氧N型晶体生长的工艺窗口，实现小于5ppm的超低氧单晶硅稳定生长，彻底消除同心圆与提高少子寿命，拓宽了有效电阻率范围，给N型电池效率再次逼近理论极限带来可能。
- **奥特维**：推出低氧型单晶炉SC-1600-LO<sub>2</sub>。同心圆可降低50%。相较于主流硅片氧含量水平，同等条件下低氧型单晶炉可实现氧含量降低24%以上，试验线验证数据电池片效率提升0.1%。

图：晶盛机电董事长曹建伟博士讲解第五代单晶炉



资料来源：晶盛机电官方微信公众，浙商证券研究所

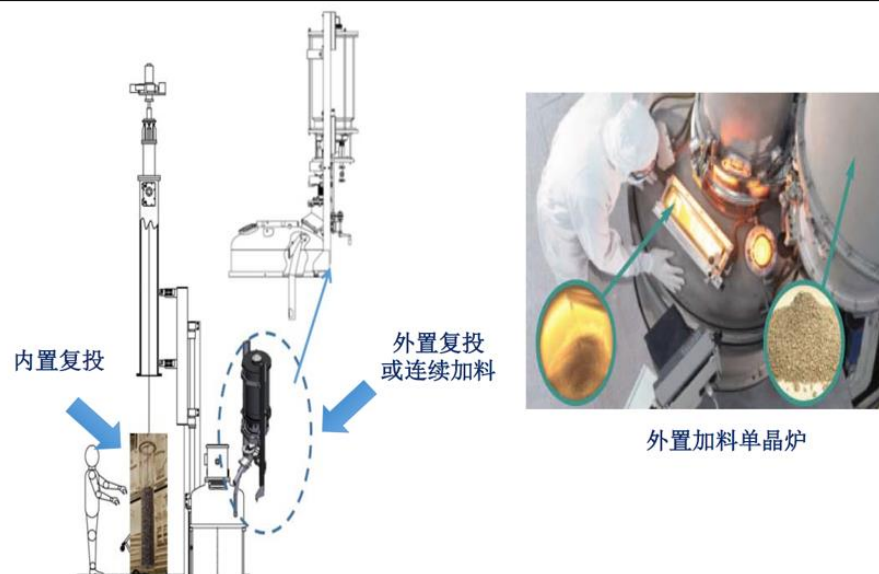
图：松瓷机电（奥特维子公司）推出低氧型单晶炉SC-1600-LO<sub>2</sub>



资料来源：奥特维官方微信公众，浙商证券研究所

- **颗粒硅**：形似球状，流动性好，可以多装15%-20%的颗粒硅（增加单位产出，降低生产成本，避免大块料堵塞）。
- **颗粒硅+CCZ长晶炉**：有望综合降本20-30%，大力拉动光伏需求
  - 1) **品质更优**：连续投料、可对硅液不断调整优化，使得硅棒头尾少子寿命、电阻率均匀
  - 2) **单产提升**：更容易实现自动化（降低停机率、节省人工成本）、减少复投硅料的时间。
  - 3) **降低电耗**：不用停炉冷却再加料，减少炉子的重复升温、降温。

图：颗粒硅是 CCz 连续加料及 ERCz 外置复投技术的必选硅料



资料来源：保利协鑫推介资料，浙商证券研究所

■ **重点推荐**：**晶盛机电**（长晶炉龙头；向半导体设备、碳化硅材料延伸）、**奥特维**（光伏长晶炉新星）、**英杰电气**（硅片长晶炉电源龙头）、**精工科技**（碳纤维设备龙头，期待光伏长晶炉突破）。**关注**：天通股份（CCZ长晶炉先行者）。

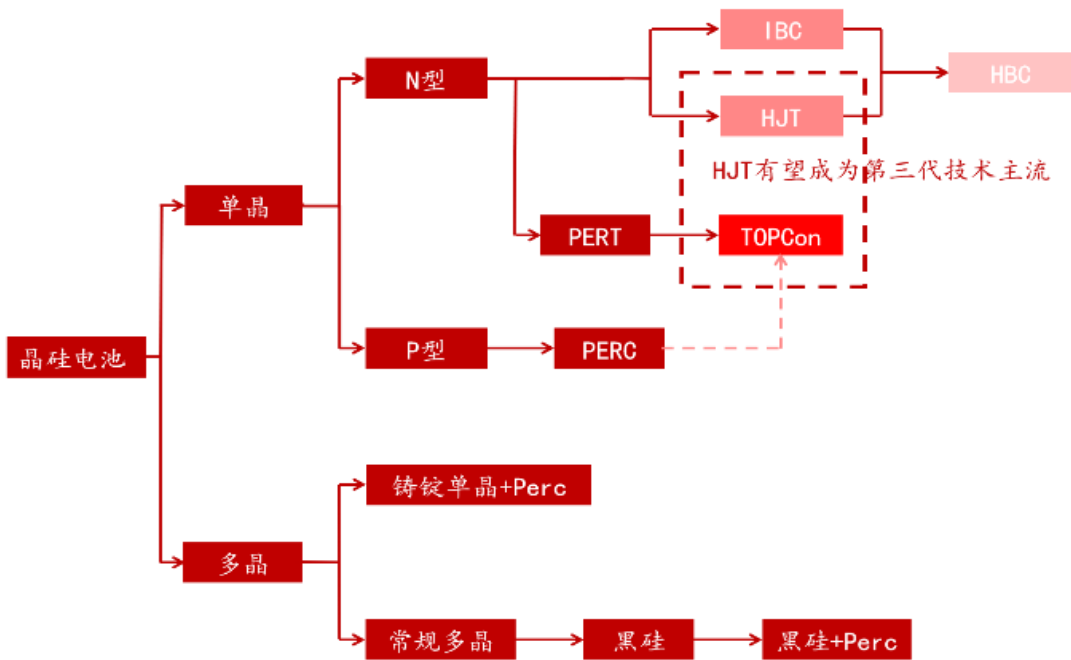
# 03

## 【电池设备】迎HJT、TOPCon光伏技术新革命

# 03 晶硅电池技术迭代路线：HJT、TOPCon有望交替向上

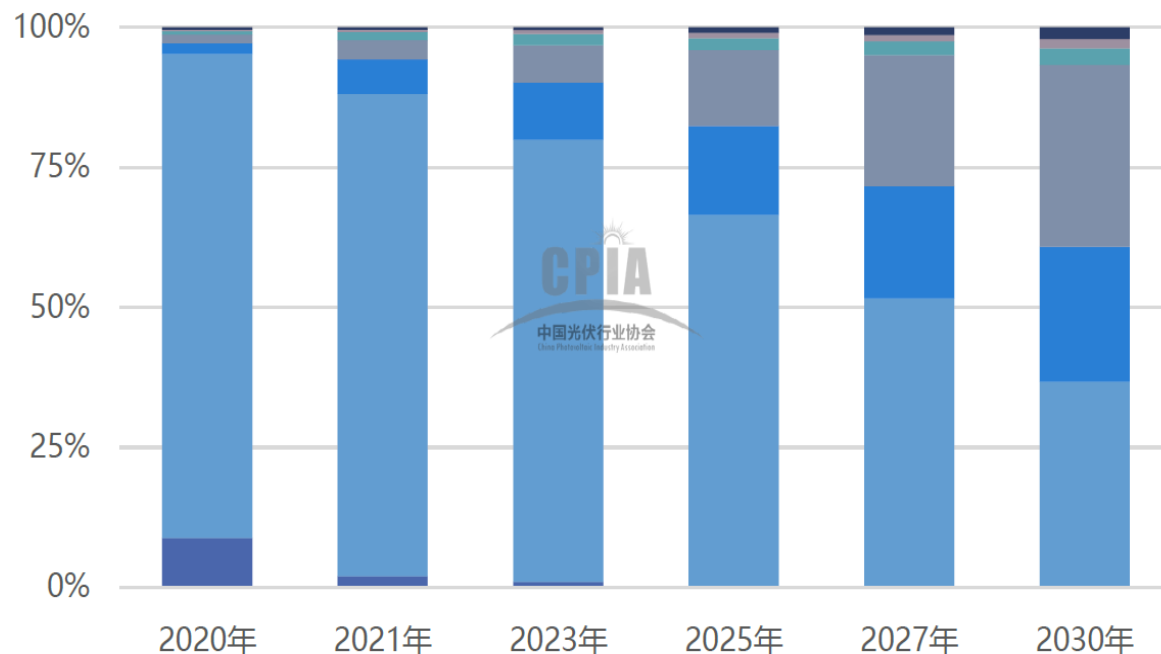
- 光伏异质结、TOPCon设备对光伏行业降低度电成本、在全球大范围推广从而实现“碳中和”至关重要，是光伏“未来之星”，将带来行业颠覆性的变化。
- 光伏电池片技术发展趋势：铝背场BSF 电池（1代）→PERC 电池（2代）→TOPCon+HJT 电池（3代）→HBC/TBC 电池（4代，与钙钛矿叠层），单晶电池的转换效率从2014年的19%上升至2022年的25%。

图：晶硅电池技术迭代路线



资料来源：CPIA，浙商证券研究所整理

图：PERC电池为行业目前主流，2020年占比86%



资料来源：CPIA，浙商证券研究所整理

# 03 晶硅电池技术迭代路线：HJT、TOPCon有望交替向上

■ 目前PERC电池片转换效率已到天花板。相比于PERC电池，HJT、TOPCon电池片具有更高的转换效率、降本空间更大、双面率高、温度系数低、薄片化等潜力优势，成为了后PERC时代的替代者。

表：晶硅电池技术迭代路线对比

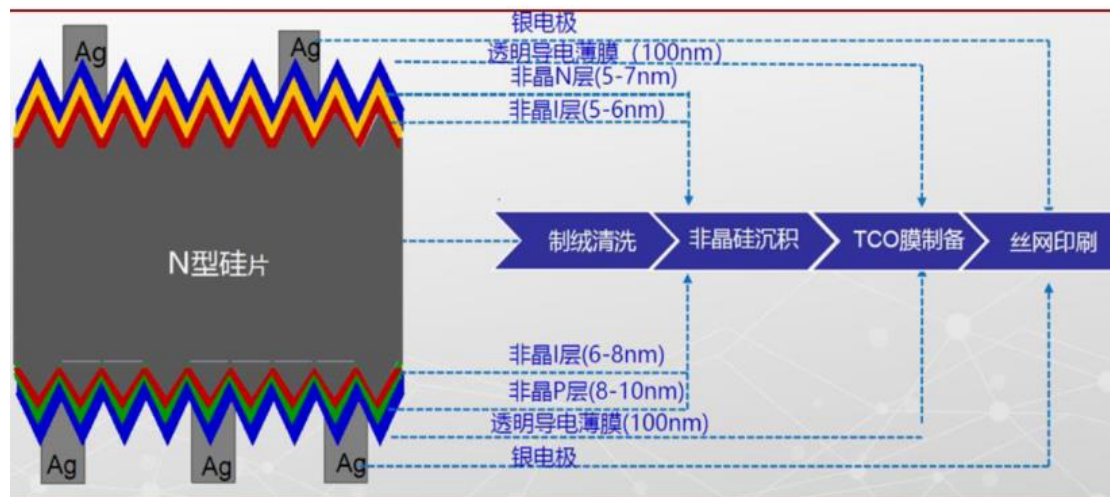
电池片技术	PERC	TOPCon	HJT
单GW设备投资（亿元）	1.3-1.5	1.8-2.1	3.5-4
转换效率	23-23.5%	24.5-25%	25%左右
良品率	99%	96%以上	98-99%
温升系数	-0.38%/°C	-0.32%/°C	-0.26%/°C
双面率	75-80%	80%	95%
衰减	首年2%每年0.45%	首年1-2%每年0.4%	首年1-2%每年0.25%
主要企业	主流厂商	晶科、钧达、中来、天合、晶澳、阿特斯、通威、沐邦、皇氏、三一、弘元、聆达等	通威、华晟、金刚、爱康、晋能、阿特斯、东方日升、REC、隆基、晋能、华润电力等
工序	9-10	11-12	4
2022年落地产能预估（GW）	450+	60-80	10-15
优势	性价比高	可从现有产线升级、较HJT目前更具量产性价比	工序少，转换效率潜力大
问题	转换效率面临瓶颈，将陷入低价竞争	中长期成本降低潜力可能较HJT电池小	与现有设备不兼容，设备投资/制造成本高

资料来源：公开资料，浙商证券研究所整理



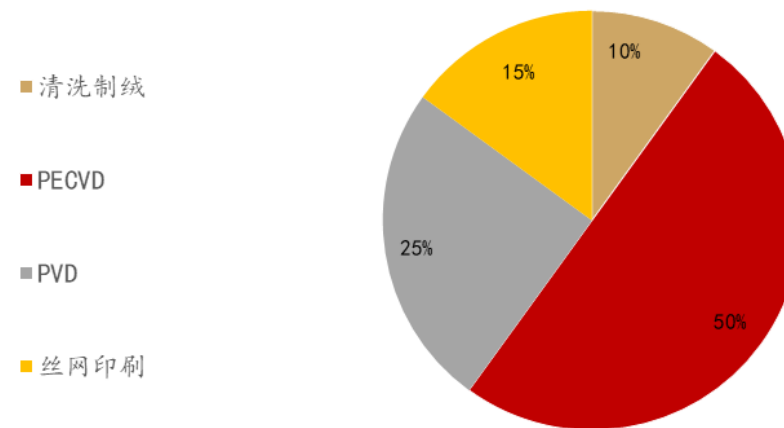
- HJT电池4大生产工艺环节：清洗制绒、PECVD、TCO制备、丝网印刷，设备投资额占比约10%、50%、25%、15%。
- 从设备投资额来看：目前投资额在4亿元/GW左右，但相比目前的PERC设备投资额1.3-1.5亿元/GW，**仍然在3倍左右，未来仍需有30%-40%的下降空间。**

图：HJT电池4大生产工艺环节，相比PERC大幅简化



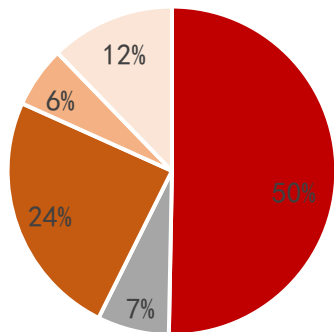
资料来源：CNKI，浙商证券研究所整理

图：PECVD为HJT核心，在设备投资额中占比50%



资料来源：CPIA，浙商证券研究所整理

- 硅片
- 设备折旧
- 银浆
- 靶材
- 其他



### ■ 异质结行业何时爆发？

核心看单W成本！

### ■ 降本方向：

- 1) 银浆降本（国产化+银包铜+多主栅）
- 2) 硅片降本（减薄+规模效应）
- 3) 设备降本（增大产能+核心零部件国产）
- 4) 靶材降本（国产化+背面AZO替代）

表：预计2023年HJT将有望和PERC电池成本打平

	2021 PERC	2021 HJT	2023E PERC	2023E HJT
<b>关键技术信息</b>				
电池片效率	22.70%	24%	23.0%	25%
M6每片W数 (W/片)	6.22	6.58	6.30	6.85
电池片厚度 (um)	170	150	160	120
良率	99%	98%	99%	98%
电池片连接技术	9BB	9BB	12BB	12BB
<b>关键假设</b>				
税率	13%			
设备折旧期(年)	6			
<b>电池片单W成本测算</b>				
<b>1. 硅片成本</b>	基于2020年底价格		基于2020年底价格	
M6硅片含税价格 (元/片)	3.25	3.5	3.25	2.7
单W含税成本 (元/W)	0.52	0.53	0.52	0.39
单W不含税成本 (元/W)	0.46	0.47	0.46	0.34
<b>2. 非硅成本</b>				
<b>2.1 设备折旧</b>				
生产设备价格(亿元/GW)	1.5	4.5	1.2	3.5
单W折旧成本 (元/W)	0.025	0.075	0.020	0.058
<b>2.2 浆料</b>				
M6电池片银浆耗量 (mg/片)	90	200	70	110
银浆含税价格 (元/kg)	6000	8500	6000	6500
单W含税成本 (元/W)	0.09	0.26	0.07	0.10
单W不含税成本 (元/W)	0.08	0.23	0.06	0.09
<b>2.3 靶材</b>				
靶材耗量 (mg/片)	—	140	—	110
靶材含税价格 (元/kg)	—	3000	—	2500
单W含税成本 (元/W)	—	0.06	—	0.04
单W不含税成本 (元/W)	—	0.06	—	0.04
<b>2.4 其他成本 (元/W)</b>	0.12	0.13	0.12	0.12
<b>2. 非硅含税成本合计 (元/W)</b>	0.23	0.53	0.21	0.32
非硅不含税成本合计 (元/W)	0.22	0.49	0.20	0.31
考虑良率后的不含税总成本 (元/W)	0.22	0.50	0.20	0.31
与PERC电池成本差 (元/W)		0.28		0.11
<b>3. 含税总成本 (元/W)</b>	0.75	1.06	0.72	0.71
不含税总成本 (元/W)	0.68	0.96	0.66	0.65
考虑良率后的不含税总成本 (元/W)	0.69	0.98	0.66	0.66
与PERC电池成本差 (元/W)		0.293		0.003

资料来源：  
Solarzoom，浙  
商证券研究所  
整理

表：预计2025年HJT设备订单市场空间有望达543亿元

	项目	2019	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
核心假设	国内电池片产量 (GW)	140	163	198	277	402	523	679
	yoy	23%	17%	21%	40%	45%	30%	30%
	产能利用率	66%	66%	70%	60%	50%	50%	50%
	国内电池片产能 (GW)	211	249	283	462	804	1045	1359
	HJT电池渗透率 (订单端)		1%	4%	9%	12%	19%	30%
	单GW设备投资额 (亿元)	5~10	5	4.3	3.8	3.4	3.0	2.6
扩产测算 (为订单量, 非收入确认量)	HJT新增订单 (GW)		2	8	30	55	102	209
	HJT产能合计 (GW)	1	3	11	42	96	199	408
HJT设备	市场空间 (亿元)		11	35	114	189	305	543
	yoy			213%	226%	65%	62%	78%
	清洗制绒设备 (亿元)		1	4	11	19	31	54
	PECVD设备 (亿元)		6	18	57	94	153	272
	TCO制备设备 (亿元)		3	9	29	47	76	136
	丝网印刷设备 (亿元)		2	5	17	28	46	81

资料来源：CPIA，浙商证券研究所预测

■ 竞争格局：光伏设备行业具较强“先发优势”特征，2-3家占据绝大部分市场份额。

迈为股份（70%+市占率）龙头领先，钧石、理想（老牌玩家）分列2、3位。捷佳、金辰加速追赶。

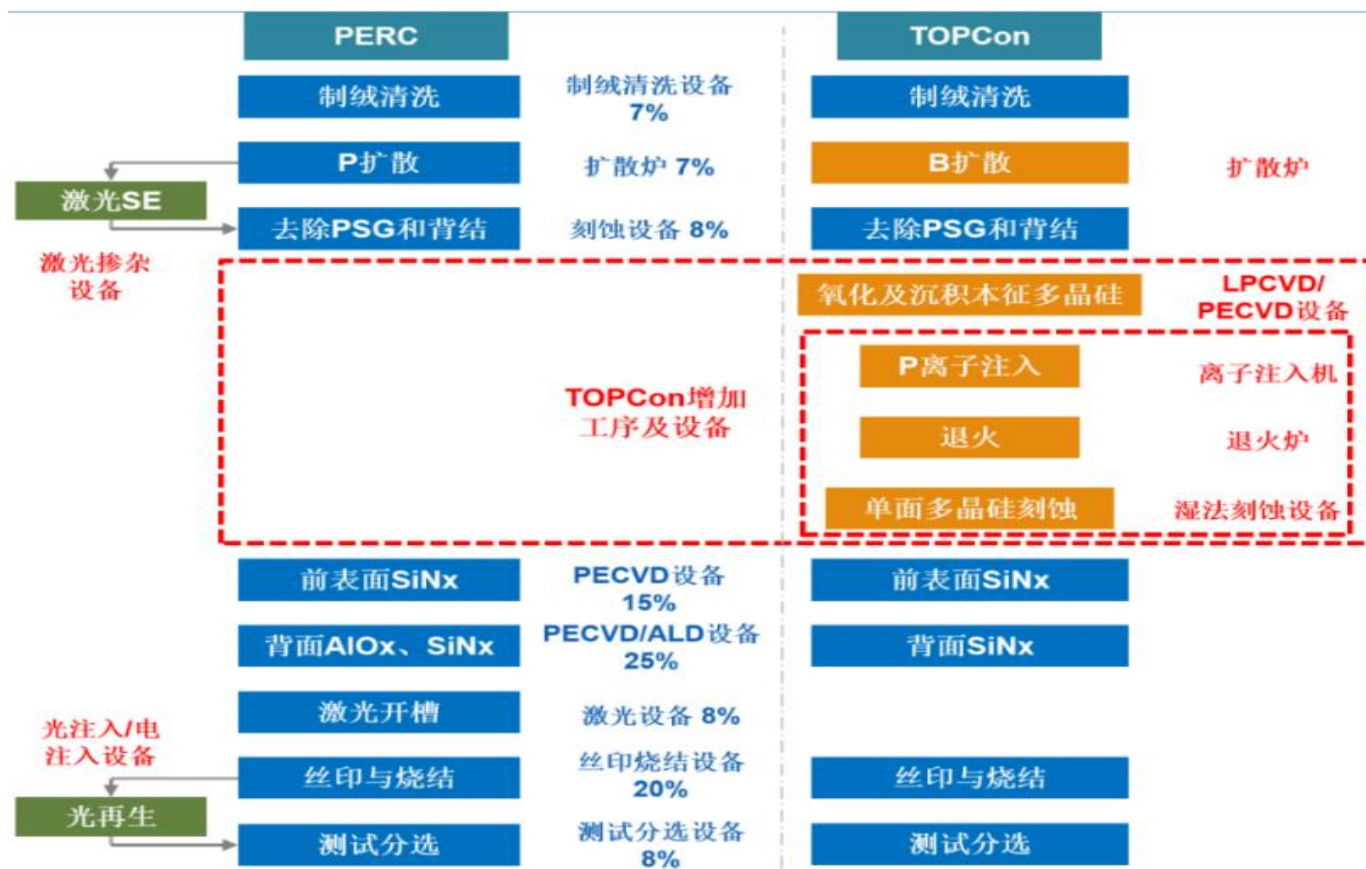
表：HJT核心供应环节设备供应商情况，PECVD设备价值量占比达50%

工艺环节	对应设备	主要厂商	价值占比
清洗制绒	制绒设备	YAC、Singulus、RENA、捷佳伟创	10%
非晶硅薄膜沉积	CATCVD	日本真空、捷佳伟创	45-50%
	PECVD	迈为股份、捷佳伟创、金辰股份、理想、钧石、梅耶博格、应用材料	
TCO 制备	PVD	迈为股份、捷佳伟创、钧石、理想、冯阿登纳、日本真空、梅耶博格、	25%-30%
	RPD	日本住友、捷佳伟创、台湾精耀	
丝网印刷	丝印设备	Baccini、迈为股份、捷佳伟创、金辰股份	15%-20%

资料来源：各公司公告（迈为、捷佳、金辰），浙商证券研究所整理

- TOPCon电池的制备工序包括清洗制绒、正面硼扩散、BSG去除和背面刻蚀、氧化层钝化接触制备等约12步左右。其中，**氧化层钝接结构制备**为TOPCon在PERC的基础上增加的主要工序，也是TOPCon的核心工序。
- 设备端**：相较传统PERC设备，核心设备的改变/增量包括：**磷扩改为硼扩（扩散炉+激光SE设备）、增加隧穿层+Poly层制备（LPCVD/PECVD/PEALD等），同时去除了激光开槽工艺的需要**。单GW设备投资额较传统PERC电池（1.2~1.5亿/GW）增加6000~8000万左右。

图：TOPCon核心增量设备：扩散炉+CVD设备+激光SE设备



资料来源：Alchemy\_Solar，浙商证券研究所

## 3.2 【TOPCon设备】 LPCVD占据主流，PECVD有望成为新方向

- **路线一：LPCVD本征+磷扩**，是目前TOPCon厂商选择的主流路线。这一工艺成熟度高，具有成膜质量高、产能高等优势，但存在绕镀问题，且耗材成本较高。
- **路线二：PECVD原位掺杂**，原理为借助微波或射频等含有薄膜组成原子的气体在局部形成等离子体，利用等离子体的强化学活性在基片表面沉积出薄膜。按实现方式不同，可分为管式PECVD、板式（线式流程）PECVD和集群式PECVD。
- **路线三：PVD原位掺杂**，即物理气相沉积法，其原理为利用PVD设备，在真空条件下用物理方法（采用溅射镀膜），使材料沉积在衬底表面。

图：TOPCon设备不同工艺路线优缺点对比

	LPCVD	PECVD	PVD
设备投资	低	中	高
绕镀	严重	不严重	无
不同尺寸兼容性	低	低	高
原位掺杂	较难	易	易
产能	大	大	一般
钝化效果	好	一般	一般
沉积速率	6-8nm/min	16nm/min	17nm/min
目前效率	高	一般	一般
耗材成本	高	一般	低
优点	工艺成熟度高，多年量产经验；成膜质量好；设备投资额少	易原位掺杂；仅存在轻微绕镀；沉积速率快；耗材成本低	易原位掺杂；无绕镀；不同尺寸兼容性好，有利于薄片化
缺点	绕镀问题严重；原位掺杂较难；石英耗材成本高；不同尺寸硅片兼容性低	工艺时间短；膜层均匀性较差；易爆膜；不同尺寸硅片兼容性低	工艺时间短；设备投资额大
代表厂商	捷佳伟创、拉普拉斯	捷佳伟创、红太阳、金辰股份、理想万里晖	江苏杰太

### ■ 市场空间：我们假设

- 1) **全球电池片产量**：从2021年的198GW增长至2025年的679GW，CAGR=36%，产能利用率为50-60%，电池片产能从330GW增长至1359GW。（注：2021年电池片产量为198GW，yoy+21%，产能利用率为60%）；
- 2) **TOPCon电池在行业渗透率**：从2021年的3%提升至2025年的60%（参照2017-2019年PERC渗透率表现）；
- 3) **设备投资额**：从2021年的2.2亿，以5-10%左右年降幅下降至2025年的1.6亿元。

测算得出：预计2022-2025年设备市场空间合计超1422亿元，2023年为扩产高峰期。

**表：预计2022-2025年合计达1422亿元，2023年为扩产高峰期**

	项目	2019	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
核心假设	国内电池片产量 (GW)	140	163	198	277	402	523	679
	yoy	23%	17%	21%	40%	45%	30%	30%
	产能利用率	66%	66%	60%	60%	50%	50%	50%
	国内电池片产能 (GW)	211	249	330	462	804	1045	1359
	TOPCon渗透率 (投产端)		1%	3%	18%	60%	70%	60%
	单GW设备投资额 (亿元)		2.3	2.2	2.0	1.8	1.7	1.6
测算结果 (当年投产量)	TOPCon新增扩产 (GW)		1	7	73	399	249	84
	TOPCon产能合计 (GW)	1	2	10	83	482	732	815
	设备市场空间 (亿元)		3	16	147	719	424	134
	yoy			374%	799%	390%	-41%	-68%

■ **竞争格局：**相较PERC，核心增量设备包括扩散炉、激光SE设备、LPCVD/PECVD设备

1) **与PERC共同的传统设备：**主要以捷佳伟创、迈为股份、罗博特科、北方华创、拉普拉斯、科隆威等为主，金辰股份正在储备中。

2) **制备隧穿层+p-Poly层的CVD设备：**

**LPCVD：**拉普拉斯在LPCVD领域拥有绝对领先的市占率。PECVD路径订单，以捷佳伟创、金辰股份为首的管P技术有望在未来得到进一步推广。其他技术路径包括：PEALD技术路径以微导为主、PVD技术路径以杰太为主、板式PECVD以京山轻机为主。

3) **激光SE设备：**目前海目星、捷佳伟创已取得批量订单，帝尔激光、英诺激光、大族激光等企业加速布局。

表：TOPCon设备竞争格局情况，核心增量设备包括：扩散炉+CVD设备+激光SE设备

产品类别	主要厂商	龙头市占率	价值占比
清洗设备	捷佳伟创、Schmid（德）、Rena（德）等	捷佳伟创70%+	70%-80%
制绒设备	捷佳伟创、北方华创、Schmid（德）、48所等	捷佳伟创70%+	
扩散炉设备	捷佳伟创、拉普拉斯、北方华创、金辰股份、Schmid（德）、Rena（德）	捷佳伟创50%+	
LPCVD/PECVD/PEALD设备	拉普拉斯、捷佳伟创、金辰股份、微导	目前拉普拉斯占据80%以上份额，管P方案正在突破	
刻蚀设备	捷佳伟创、Meyer Burger（瑞士）、北方华创、理想能源等	捷佳伟创70%+	
PECVD设备	捷佳伟创、Meyer Burger（瑞士）、北方华创、金辰股份、理想能源等	捷佳伟创50%+	15%-20%
印刷设备	迈为股份、科隆威、捷佳伟创、Baccini（美）等	迈为股份70%	
分选设备	罗博特科、迈为股份、三工光电等	罗博特科、迈为股份	
自动化设备	罗博特科、迈为股份、大族激光等	罗博特科50%+	5%-10%
激光SE	海目星、帝尔、捷佳、英诺、大族激光等	海目星、捷佳伟创（已获订单）	

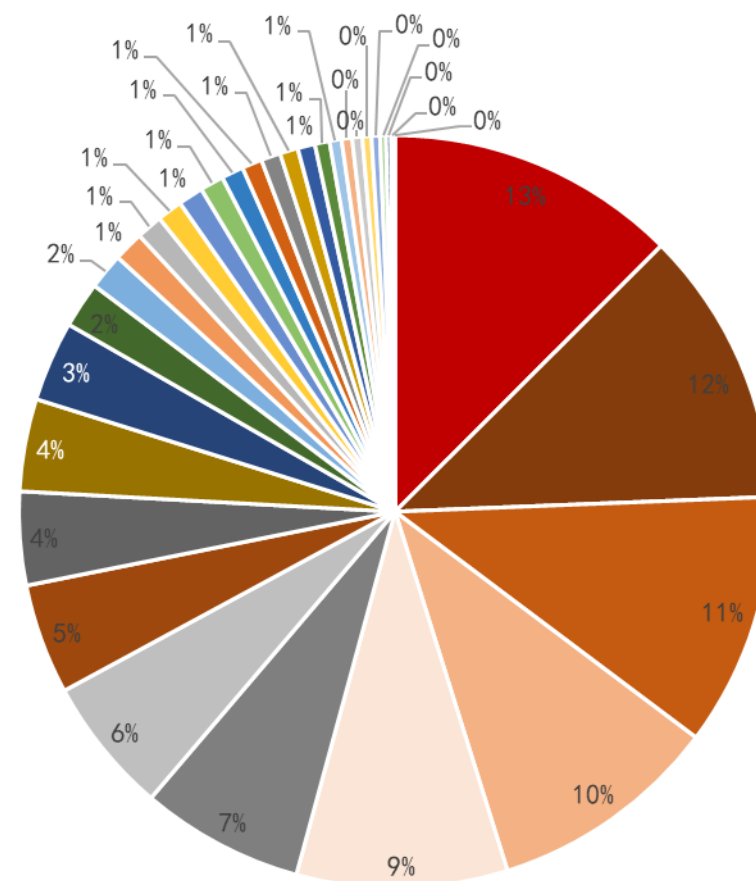
资料来源：各公司公告（捷佳、金辰、罗博特科、迈为、帝尔、海目星等），浙商证券研究所整理



图：HJT设备成本占比情况：真空腔体、真空泵、腔体阀、电源为核心

- 随着近年TOPCon、HJT设备开始大规模量产，工艺技术日趋成熟，核心零部件的国产化将成为重要的方向。
- 电池设备—核心零部件主要包括：真空腔体、真空泵、腔体阀、电源，占据了电池设备40%以上的成本。
- 竞争格局：目前主要以欧美企业为主，国产替代空间大。国内英杰电气（电源龙头）、汉钟精机（真空泵龙头）、明志科技（真空腔）、新莱应材（阀门）等企业有望突破。

■ 真空腔体  
 ■ 真空泵  
 ■ 腔体阀  
 ■ 自动上料设备  
 ■ 自动下料设备  
 ■ 自动翻转设备  
 ■ 真空管道加工系统  
 ■ 工艺腔加热系统  
 ■ 传输系统  
 ■ 射频电源  
 ■ RPS电源  
 ■ 伺服马达  
 ■ 气盒  
 ■ 匀流板  
 ■ 极板升降机构  
 ■ 工艺气路  
 ■ PLC模块  
 ■ 蝶阀  
 ■ 特气管道加工  
 ■ 氮气房  
 ■ 电气件  
 ■ 载板  
 ■ 质量流量计  
 ■ 真空压力开关  
 ■ 冷却水系统  
 ■ 母线排  
 ■ 导轨传输机构  
 ■ 薄膜规  
 ■ 电气成套加工  
 ■ 光电开关  
 ■ 阀岛  
 ■ 角阀  
 ■ 热电偶



资料来源：金辰股份定增回复函公告，浙商证券研究所整理

### ■ 光伏电池片的核心辅材：光伏银浆约占电池片总成本的8.5%，占电池片非硅成本的33%

➢ 光伏银浆是光伏电池片制备的核心辅材之一。主要用于制作光伏电池电极，能直接影响光伏电池的光电转换效率与光伏组件的输出功率。以目前主流的单晶单面PERC电池片为例，电池片成本构成中硅片占比约为75%，银浆是成本占比第二高的材料，约占电池片总成本的8.5%，占电池片非硅成本的33%。

### ■ 竞争格局：2021年中国光伏银浆CR3达48%，正面银浆国产化率提升至61%以上

➢ 国内正面银浆行业形成了以聚合股份、帝科股份、苏州固得为代表的国内三大浆料龙头企业。根据CPIA数据，2021年全球市场正面银浆总消耗量为3478吨，以此测算行业CR3合计占比约48%，其中聚合、帝科、固得市占率分别为27.2%、14.2%、6.6%。

➢ 根据CPIA统计，2021年我国光伏正面银浆国产化率已达61%以上，光伏背面银浆已全部实现国产化。其中，TOPCon电池用正面银浆国产率达70%左右；HJT用低温主栅银浆国产率为10%左右，细栅用银浆全部依赖进口，提升空间较大。

**表：光伏银浆分类**

分类标准	细分品类	特性	适用电池种类
位置	正面银浆	汇集、导出光生载流子	P型电池的受光面、N型电池的双面
	背面银浆	起粘连作用，导电性能要求较低	P型电池的背光面
烧结温度	高温银浆	烧结温度在500°C以上	BSF、PERC、TOPCon等常规光伏电池
	低温银浆	烧结温度在250°C以上	异质结（HJT）光伏电池

资料来源：华经产业研究院，浙商证券研究所

- **重点推荐：**迈为股份（HJT设备龙头）、金辰股份（HJT+TOPCon设备）、罗博特科（电池自动化龙头）、捷佳伟创（TOPCon+HJT设备）、海目星（光伏激光设备）、帝尔激光（光伏激光设备）、英杰电气（光伏+半导体电源、充电桩）、苏州固锴（HJT电池银浆龙头）、京山轻机（组件设备龙头）、汉钟精机（真空泵龙头）。
- **关注：**英诺激光、明志科技；未上市：微导、红太阳、拉普拉斯、赛瑞达等。

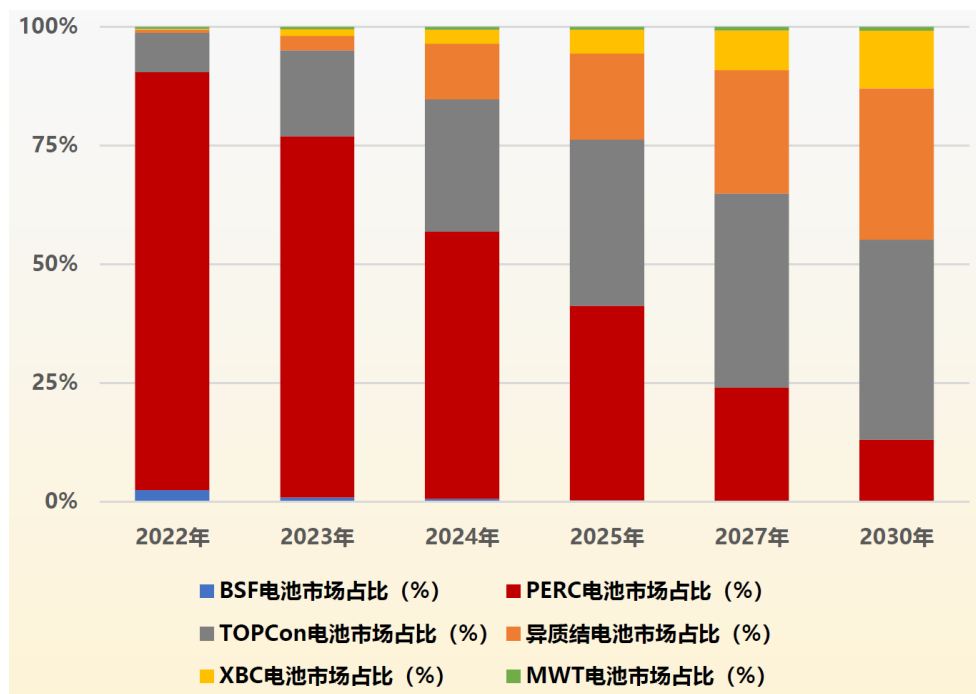
# 04

**【组件设备】N型时代来临，迎多主栅+薄片化等多重技术变革**

## 4.1 组件设备：N型时代来临，迎多主栅+薄片化等多重技术变革

- **N型电池加速渗透**：CPIA预计 2023年 TOPCon+HJT电池将合计占据21.1%的市场份额，且未来将持续提升。
- 随着N型电池成为行业主流，组件设备需要应对上游N型电池做出相应改变，**包括**：低温/高温工艺变化、金属化方案变化、薄片化趋势的变化等。

图：CPIA预测光伏电池类型占比趋势

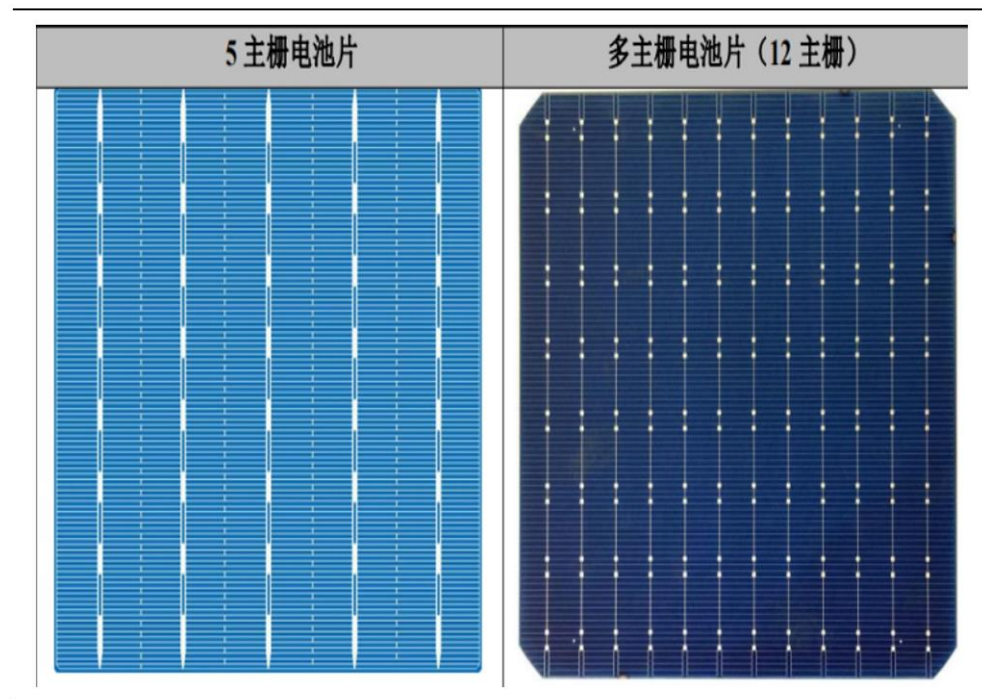


资料来源：CPIA，浙商证券研究所整理

## 4.1 组件设备：N型时代来临，迎多主栅+薄片化等多重技术变革

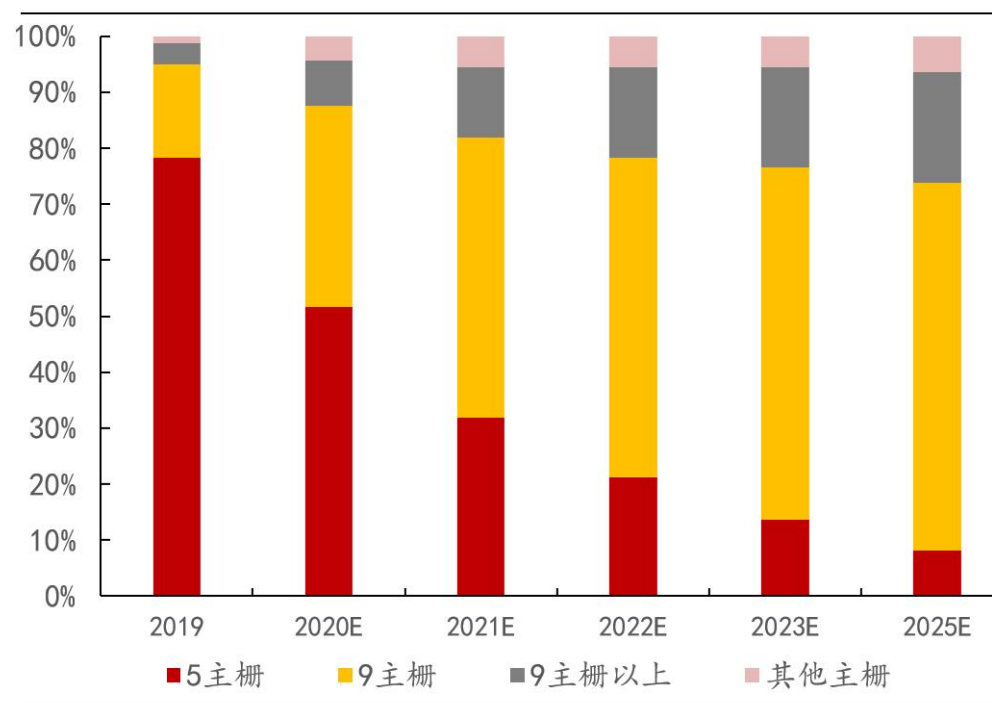
- **多主栅串焊技术通过增加主栅数量：**（1）大幅降低了主栅的宽度，从而降低了银浆使用量；（2）降低了对受光区域的遮挡，提升了受光面积；（3）使电池片上电阻、电流分布更加均匀，从而降低阻抗损；隐裂、断栅等情况对电池片的影响将有所下降。
- 预计 2021 年，多主栅（9 主栅或以上）电池将代替 5 主栅电池成为市场占比最大的光伏电池种类，随着多主栅、0BB新技术逐渐成为行业主流，推动多主栅高精度串焊机的需求增长。

图：多主栅电池片与 5 主栅电池片对比



资料来源：公司公告，浙商证券研究所整理

图：多主栅技术为大势所趋

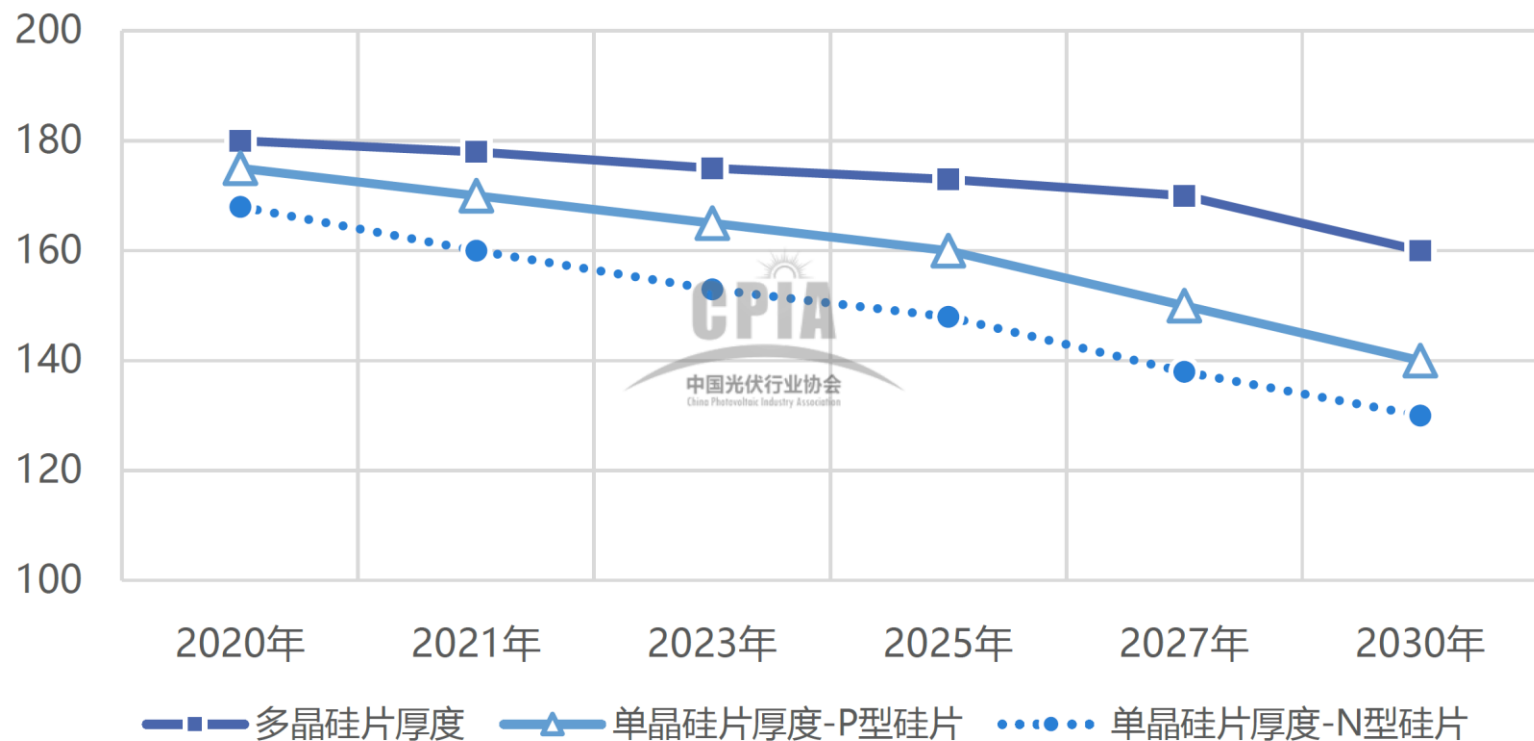


资料来源：CPIA，浙商证券研究所整理

## 4.1 组件设备：N型时代来临，迎多主栅+薄片化等多重技术变革

- **薄片化：降低硅耗的核心技术。**有望从当前150 $\mu\text{m}$ ，减薄到100-120 $\mu\text{m}$ ，组件设备（主要串焊机）迎来更新。

图：N型薄片化趋势明显



资料来源：CPIA，浙商证券研究所整理

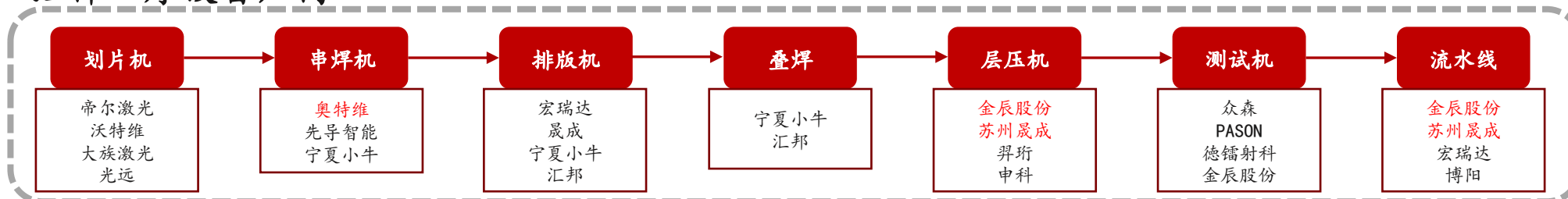
## 4.2 【组件设备】受益多重技术迭代，预计2025年组件设备市场空间达255亿元

- **短期：**随着硅料价格下滑、组件单W盈利回升，行业扩产提速。
- **中长期：**“多主栅+薄片化”等多重技术迭代，组件设备产能迭代加速。预计2022-2025年组件设备市场空间合计从158亿元提升至255亿元，CAGR=17.1%。

市场空间测算	2019	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E
全球新增光伏装机量 (GW)	113	128	160	240	300	375	469
yoy	12%	13%	25%	50%	25%	25%	25%
全球组件产量 (假设1.3容配比, GW)	147	166	208	312	390	488	609
产能利用率 (假设)	63%	60%	60%	65%	70%	70%	70%
全球组件产能 (GW)	232	277	347	480	557	696	871
新增产能占比	40%	40%	45%	50%	45%	45%	45%
实际当年组件扩产 (GW)	93	111	156	240	251	313	392
组件设备价值量 (亿元) /GW	0.70	0.70	0.68	0.66	0.65	0.65	0.65
组件设备市场规模 (亿元)	65	78	106	158	163	204	255

资料来源：  
CPIA，浙商证  
券研究所测算

### 组件工序设备厂商



资料来源：各公司公告，浙商证券研究所整理



- **重点推荐：**奥特维（串焊机龙头、向半导体键合机延伸）、**金辰股份**（HJT、TOPCon设备有望突破，组件层压机、流水线龙头）、**京山轻机**（组件层压机、流水线龙头，向电池、钙钛矿设备进军）

# 05

**【钙钛矿】下一代光伏新势力，渐成崛起之势**

## 5.1 钙钛矿：下一代光伏新势力，渐成崛起之势

### 1、钙钛矿（PSCs）：最具潜力的下一代光电材料之一，性能优异应用广泛

- 钙钛矿是一种分子通式为 $ABX_3$ 的晶体材料，呈八面体形状，光电转换效率高，在光伏、LED等领域应用广泛。
- 钙钛矿太阳能电池（PSCs）是利用钙钛矿结构材料作为吸光材料的太阳能电池，属于第三代高效薄膜电池的代表，具有高效率、低成本、高柔性等优势。钙钛矿太阳能电池还可通过与HJT叠层进一步提升光电转换效率，是未来产业化的重点发展方向。

### 2、核心亮点：具备高效率、低成本优势，稳定、环保、大面积制备问题正突破

- **高效率**：单结PSCs理论转化效率可达31%，高于晶硅电池极限效率29.4%。PSCs与HJT有良好的叠层电池匹配度，可制造理论效率达43%的叠层电池。**低成本**：PSCs相比传统晶硅（硅料、硅片、电池片、组件）产业链环节大幅简化，单环节价值高度集中，有望大幅降低光伏组件制造成本。**量产性**：PSCs产业化进程中最主要的问题在于解决稳定性问题、大面积制备问题和环保性问题，受益于钙钛矿材料的可设计性，产业化进程持续推进。

### 3、市场空间：设备——预计2030年设备市场空间超800亿；电池——BIPV带来千亿空间

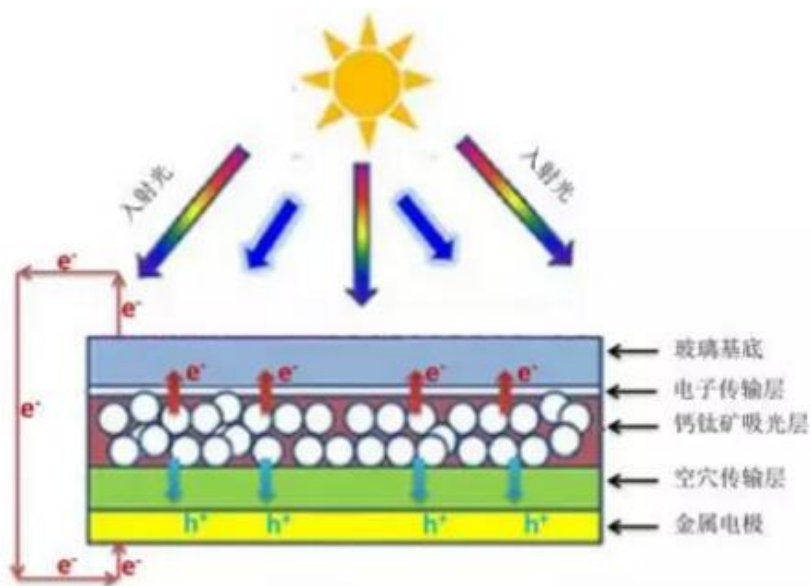
- **应用端**：钙钛矿具备质量轻、厚度小、柔性大、半透明等特性，是未来BIPV、电动汽车移动发电电源领域的明星材料。我们预计2025年BIPV潜在市场规模达1210亿元，钙钛矿拥有天然适配优势，有望在BIPV领域率先打开市场。
- **设备端**：钙钛矿太阳能电池的制备主要工艺为涂布及PVD，生产流程比晶硅类大幅简化，目前处于设备工艺验证阶段。我们测算，2030年钙钛矿太阳能电池设备市场空间约805亿元。（以上预测数据参照【钙钛矿】行业深度：下一代光伏新势力，渐成崛起之势-浙商机械-20220702）

### 4、产业化进程：研发端国产领航不断突破，产业端落地进展加速

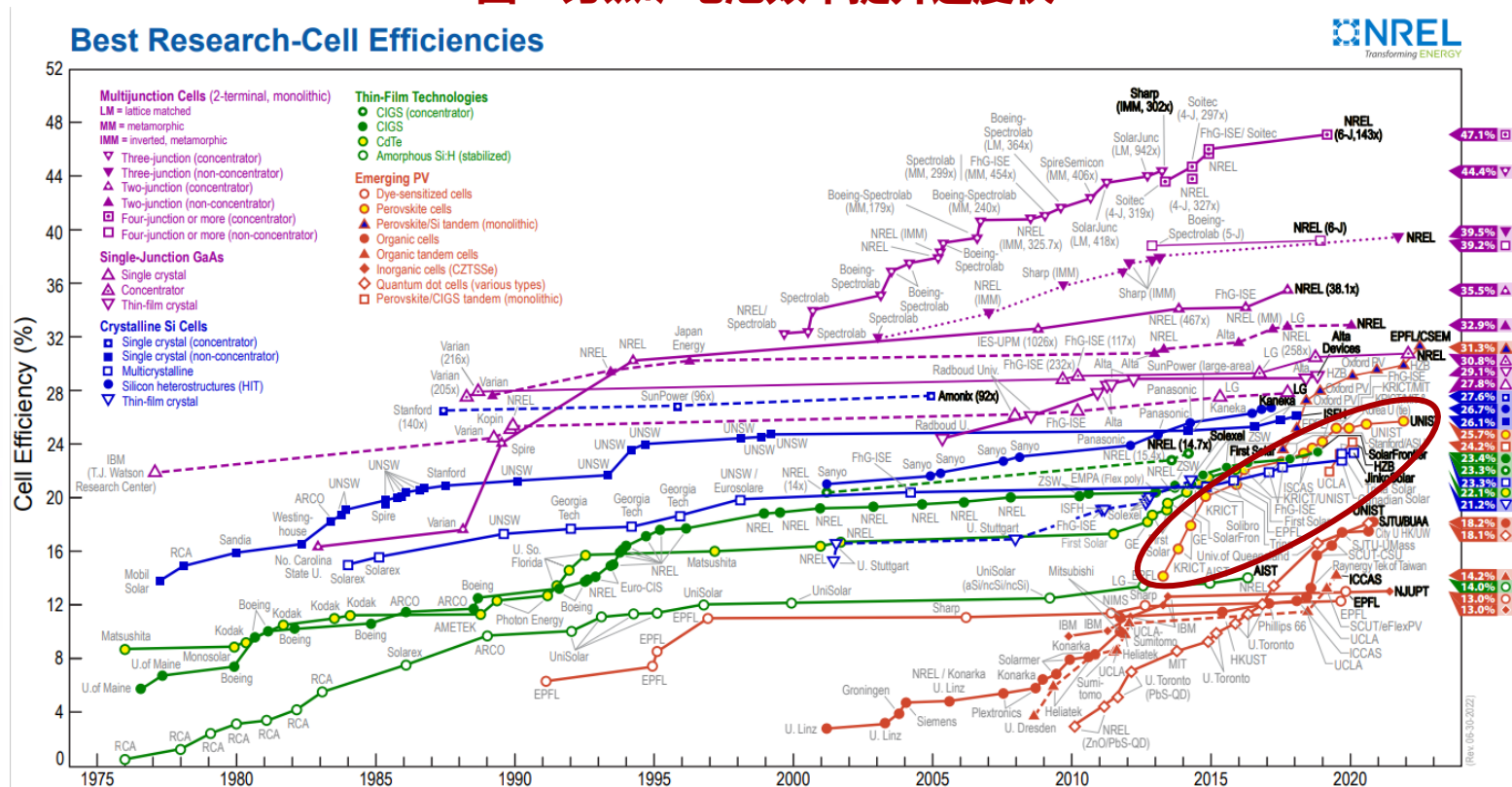
- **学术端**：我国钙钛矿太阳能电池研发团队齐发力，产研结合探索最具竞争力和性价比的技术路线，专利申请数占全球68%。
- **产业端**：本土钙钛矿设备厂商订单先行，部分已成功交付，本土钙钛矿太阳能电池生产厂商效率不断突破，融资进展顺利，已纷纷布<sup>35</sup>局中试线。

- 单结PSCs理论转化效率可达31%，高于晶硅电池极限效率29.4%。钙钛矿太阳能电池（PSCs）用了10年左右的时间将转换效率从最初的3.8%，提高至25.7%（截至2022年11月24日），而这一进程晶硅类太阳能电池花费了四五十年。
- 钙钛矿带隙宽度可调，可制备高效叠层电池。钙钛矿可制备2结、3结及以上的叠层电池，其中2结叠层电池有钙钛矿-钙钛矿和钙钛矿-晶硅叠层电池两种，转换效率可提高到40%左右，3结及以上钙钛矿叠层电池的理论转换效率更是能达到50%左右。

图：钙钛矿太阳能电池结构及发电原理



图：钙钛矿电池效率提升速度快



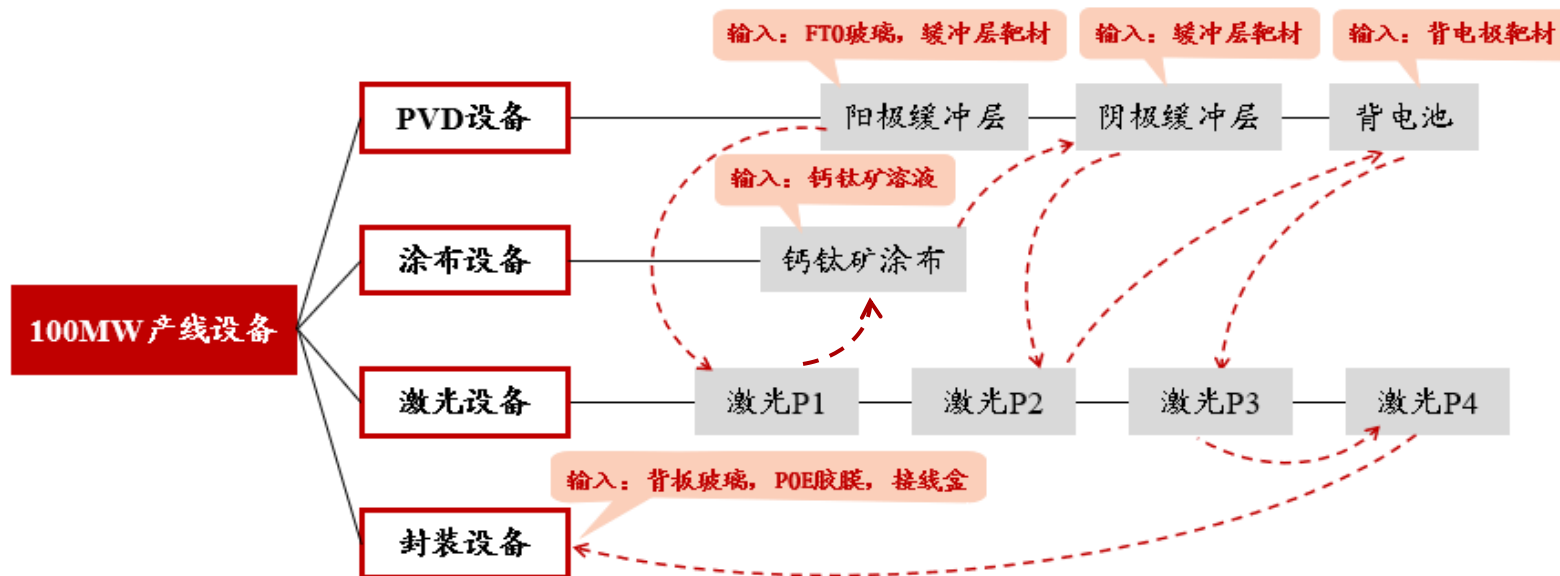
- **钙钛矿价值链集中、原材料易得、能耗较低，较晶硅大幅降低生产成本。**1) **产业链显著缩短**：可在45分钟内将玻璃、胶膜、靶材、化工原料在单一工厂内加工成为组件。2) **产能投资是晶硅的二分之一**：根据协鑫光电，钙钛矿规模量产后产能投资有望达到5亿元/GW。3) **原材料纯度要求低且十分易得**：钙钛矿材料对杂质不敏感，95%纯度即可满足生产使用需求。4) **可低温溶液制备**：整个生产过程温度不超过150℃，生产能耗仅为0.12KWh/W，单瓦能耗仅占晶硅的1/10。
- **钙钛矿GW级量产后，组件成本有望降至PERC的60%、TOPCon/HJT的52%。**根据协鑫光电，钙钛矿产能达100MW时，生产成本可降至0.94元/W以下，协鑫100MW产线量产成本0.9元/W（PERC的71%，TOPCon/HJT的63%）；产能达到1GW时，量产成本可降至0.8元/W以下，若组件效率达到17%，电池规格达2.4m<sup>2</sup>，则组件成本降至0.7-0.75元/W（PERC的60%，TOPCon/HJT的52%）。

**表：协鑫与纤纳100MW钙钛矿组件成本拆分**

协鑫纳米			纤纳光电		
项目	成本(万元)	占比	项目	成本(万元)	占比
玻璃及封装材料	3000	31.9%	产线建筑+结构(3000m <sup>2</sup> )	300	2.5%
靶材	3500	37.2%	装修(装修、照明、空调、消防、动力和管路等, 1500m <sup>2</sup> )	1200	9.9%
钙钛矿	500	5.3%	钙钛矿产线系统(1套)	9575	79.0%
能源动力	1300	13.8%	封装系统(1套)	600	4.9%
固定资产折旧	800	8.5%	合成系统(1套)	450	3.7%
人工成本	300	3.3%			
合计	9400	100%	合计	12125	100%

- **钙钛矿太阳能电池的制备主要工艺为涂布及PVD，生产流程比晶硅类大幅简化，目前处于设备工艺验证阶段。**根据我们深度报告测算，假设2030年钙钛矿太阳能电池渗透率增长至30%，则2030年钙钛矿太阳能电池设备市场空间约805亿元。
- **根据协鑫光电100MW钙钛矿产线布局，需要4台激光设备、3台PVD设备、1台涂布设备，以及封装设备和其他自动化设备。**
  - 1) 激光设备：**技术工艺较为成熟，主要供应商有帝尔激光、大族激光、迈为股份等。
  - 2) 涂布设备：**目前主流钙钛矿厂商多选用进口设备供应商，如日本东丽。捷佳伟创、德沪涂膜在涂布设备国产化进程中较为领先。
  - 3) PVD设备：**PVD设备方面，捷佳伟创、众能光电、晟成光伏、湖南红太阳、合肥欣奕华等公司均有订单落地；RPD设备受日本住友专利授权限制，供应商主要是捷佳伟创。
  - 4) 其他设备：**工艺路线较为明确，多可采用成熟的晶硅电池生产方式。

协鑫光电100MW产线布局



各类型设备主要供应商

晟成光伏、捷佳伟创、众能光电、红太阳、欣奕华、德国莱宝等

德沪涂膜、捷佳伟创、日本东丽等

德龙激光、帝尔激光、大族激光、迈为股份、众能光电、杰普特等

基本同晶硅封装设备厂商

- **重点推荐：**迈为股份、捷佳伟创、京山轻机、金辰股份、罗博特科、帝尔激光、亚玛顿等。
- **重点关注：**协鑫集成、隆基股份、宁德时代、天合光能、东方日升、通威股份、晶科能源、中来股份、聆达股份、金风科技、杰普特、拓日新能、杭萧钢构、宝馨科技等。
- **关注非上市公司：**德沪涂膜、协鑫光电、纤纳光电、极电光能、合特光电、众能光电、万度光能等。

# 06

**【铜电镀】光伏去银技术，产业化进程有望提速**



## ■ 铜电镀：最具降本潜力的光伏技术之一，预计目前可实现降本0.04元/W

光伏铜电镀技术是采用金属铜代替银浆作为栅线电极，具备低成本、高效率等优势。1) 低成本：相较于HJT传统丝网印刷，预计可实现0.04元/W的成本下降。随着铜电镀设备逐步成熟，后续降本空间可观；2) 高效率：较传统丝网印刷，铜电镀可以实现0.3%-0.5%的光电转换效率提升。

## ■ 图形化和金属化为光伏铜电镀工艺的核心环节，多技术路径共存，设备厂商百家齐放

光伏铜电镀工艺流程可分为种子层制备、图形化、金属化、后处理环节，其中图形化和金属化为核心环节。1) 图形化：以曝光机为核心设备，主要技术路径为传统掩膜光刻、激光直写光刻（LDI）、激光开槽，主流厂商为苏大维格、芯碁微装、帝尔激光、捷得宝、太阳井等；2) 金属化：电镀设备主要技术路径为垂直式电镀、水平式电镀、插片式电镀，主流厂商为罗博特科、东威科技、捷得宝、太阳井等。

## ■ 光伏铜电镀产业化处于加速期，预计2024年有望迈入量产阶段，到2030年设备市场规模有望达到275亿元

1、**产业化进程**：1) **发电/制造厂商**：①国电投：中试线正在运行，预计第一条量产线于2023年7月份开始安装；②海源复材：中试线情况较好，铜电镀技术已趋于成熟，降本增效比较明显，2023年具备产业化能力，有望于2024年形成规模化产能；③通威股份：2020年与太阳井大成战略合作，布局光伏铜电镀；④隆基股份：2019年以来公司申请多项铜电镀相关专利，提前布局光伏铜电镀技术；2) **设备厂商**：迈为股份预计2023年运行中试线。

2、**市场规模**：预计2030年光伏铜电镀设备市场空间有望达到275亿，2022-2030年 CAGR=77%。

**表：聚焦光伏铜电镀生产优质设备企业**

环节	设备企业	制造企业
PVD设备	迈为股份、捷佳伟创、金辰股份、利元亨、理想能源（未上市）、钧石能源（未上市）、湖南宏大（未上市）等	海源复材、通威股份、隆基绿能、爱旭股份、晶澳科技、东方日升、爱康科技、国电投新能源（未上市）、华晟新能源（未上市）等
图形化设备	芯碁微装、苏大维格、天准科技、帝尔激光等	
金属化设备	罗博特科、东威科技、宝馨科技、钧石能源（未上市）等	
整线设备	迈为股份、捷得宝（未上市）、太阳井（未上市）、金石能源（未上市）等	

资料来源：浙商证券研究所整理

- **HJT铜电镀成本显著低于传统丝网印刷**：在不考虑良率的情况下，HJT铜电镀成本将比丝网印刷成本低**0.04元/W**。假设HJT丝网印刷良率为98%，则当HJT铜电镀良率为**78.3%**时可打平HJT传统丝网印刷成本。
- **预测假设**：1) PERC、TopCon、HJT（丝网印刷）的耗银量分别为91、115、127mg/片；2) 高温银浆价格为4月21日银浆价格，低温银浆价格相较高温银浆溢价2000元/kg；3) 铜电镀其他材料成本、废水成本分别约0.06元/W、0.01元/W；4) HJT（铜电镀）新增设备投资为15000万元，折旧为6年。

**表5：HJT铜电镀成本相对于传统丝网印刷降低0.04元/W**

项目	PERC	TopCon	HJT（丝网印刷）	HJT（铜电镀）
电池尺寸（mm）	166	166	166	166
电池面积（cm <sup>2</sup> ）	276	276	276	276
电池功率（W/片）	6.37	6.89	6.97	7.04
<b>非硅成本：</b>	<b>0.07</b>	<b>0.08</b>	<b>0.12</b>	<b>0.07</b>
银浆成本（元/片，不含税）	0.07	0.08	0.12	0.00
银浆耗量（mg/片）	91	115	127	0
银浆售价（元/kg，含税）	5749	5749	7749	7749
其他材料成本（铜、油墨、感光材料、电解液等）				0.06
废水成本				0.01
<b>设备成本：</b>	<b>0.03</b>	<b>0.03</b>	<b>0.06</b>	<b>0.08</b>
设备投资额（万元/GW）	15500	19000	36400	30940
其中：丝网印刷设备（万元/GW）	2325	2850	5460	0
新增设备（万元/GW）				15000
设备折旧期（年）	6	6	6	6
设备折旧额（元/W）	0.026	0.032	0.061	0.077
成本合计（元/W）	0.097	0.115	0.184	0.147

## 6.3 工艺流程分为四步，设备市场空间较大

- **铜电镀工艺流程主要分为四步**：1) **种子层制备**：为了改善金属与透明导电薄膜的接触及附着特性，引入种子层，增加电镀金属与TCO之间的附着性能；2) **图形化**：通过图形转移技术选择性的获得电极设计图案，具体工序包括掩膜、曝光、显影等；3) **金属化**：将电池片插在电解池中还原溶液中的铜离子为铜金属，完成铜的沉淀，是金属化的一部分；4) **后处理**：主要是对感光材料和种子层的去除，保证TCO层能够露出。在铜电镀设备中，曝光和电镀设备为两大核心设备。

图16：铜电镀工艺流程

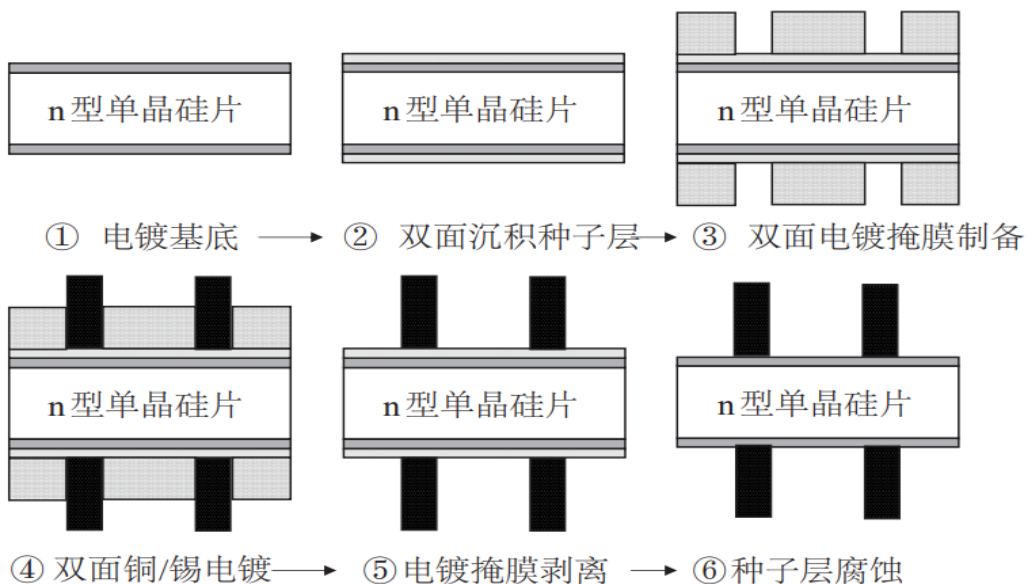


表7：HJT光伏铜电镀涉及多种设备

设备	作用
PVD	应用于铜种子层的建立，主要厂商为迈为股份、金辰股份、捷佳伟创、理想能源、钧石能源、利元亨、湖南宏大等。
贴膜机+真空层压机	应用于覆盖掩膜，感光材料主要有干膜、光刻胶、湿膜油墨。
曝光机	主要技术路径分为传统掩膜光刻、激光直写光刻、激光开槽，主要厂商是芯碁微装、苏大维格、帝尔激光、捷得宝、太阳井等。
显影机	应用于显影，价值量不高。
电镀机	应用于电镀，主要技术路径有水平式、垂直式、花篮式，主要厂商为罗博特科、东威科技、捷得宝、太阳井。
退膜机	应用于后处理环节中的退膜，洗去剩余感光材料层，显露出种子层
化镀锡机	应用于后处理环节中的化镀锡，防止铜氧化，延长电池寿命

表8：预计2030年光伏铜电镀设备新增市场空间有望达到275亿，2022-2030年CAGR=77%

	项目	2020	2021	2022E	2023E	2024E	2025E	2026E	2027E	2028E	2029E	2030E	
核心假设	光伏新增装机量 (GW)	130	170	247	345	431	539	647	744	819	900	990	
	yoy	13%	31%	45%	40%	25%	25%	20%	15%	10%	10%	10%	
	光伏容配比	1.25											
	光伏组件需求 (GW)	163	213	308	431	539	674	809	930	1023	1125	1238	
	产能利用率	66%	60%	60%	65%	65%	65%	70%	70%	70%	70%	70%	
	全球组件产能 (GW)	246	354	514	664	830	1037	1155	1329	1462	1608	1769	
	N型电池渗透率	3.8%	10%	13%	18%	23%	30%	37%	45%	49%	53%	58%	
	N型电池铜电镀占比	-	-	3%	7%	14%	23%	31%	41%	47%	54%	61%	
	铜电镀总渗透率	-	-	0.37%	1.25%	3.14%	6.91%	11.47%	18.25%	22.96%	28.60%	35.33%	
	铜电镀新增装机 (GW)	-	-	1.9	8.3	26.1	71.7	132.5	242.5	335.7	459.8	625.1	
	单GW设备价值量 (亿元)												
	PVD	-	-	0.50	0.42	0.33	0.32	0.31	0.30	0.30	0.29	0.28	
	曝光机	-	-	0.20	0.17	0.13	0.13	0.13	0.12	0.12	0.11	0.11	
	电镀机	-	-	0.30	0.25	0.20	0.19	0.19	0.18	0.18	0.17	0.17	
其他设备	-	-	0.50	0.42	0.33	0.32	0.31	0.30	0.30	0.29	0.28		
单GW价值量	-	-	1.50	1.25	1.00	0.97	0.94	0.91	0.89	0.86	0.83		
yoy	-	-	-	-17%	-20%	-3%	-3%	-3%	-3%	-3%	-3%		
市场规模 (亿元)													
PVD	-	-	1	3	6	17	25	49	50	82	92		
曝光机	-	-	0	1	2	7	10	20	20	33	37		
电镀机	-	-	1	2	4	10	15	30	30	49	55		
其他设备	-	-	1	3	6	17	25	49	50	82	92		
市场规模	-	-	3	8	19	51	74	148	149	245	275		
yoy	-	-	-	166%	145%	175%	44%	101%	1%	64%	12%		
测算结果													

- **金属化设备**：重点推荐罗博特科、东威科技；关注宝馨科技、钧石能源等。
- **图形化设备**：重点关注苏大维格、芯碁微装、帝尔激光、天准科技等。
- **整线**：重点推荐迈为股份；重点关注捷得宝（未上市）、太阳井（未上市）等。

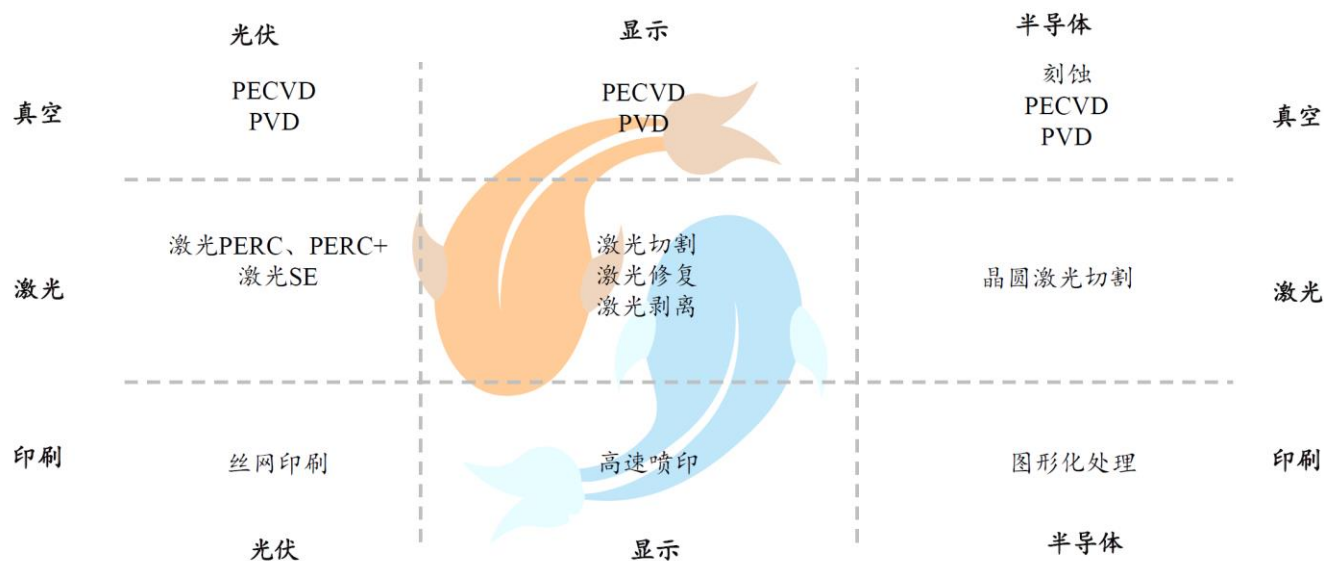
07

**【新转型】泛半导体：打造平台型设备龙头、拓展潜力广阔**

■ 以晶盛机电、迈为股份、弘元绿能为例：

- 1) **晶盛机电**：公司已逐步形成先进材料+先进装备双引擎驱动。光伏+半导体设备、碳化硅+蓝宝石材料接力放量。
- 2) **迈为股份**：公司由光伏电池设备龙头，基于真空、激光印刷3大技术，迈向显示、半导体多领域
- 3) **弘元绿能**：公司由光伏硅片领军者（同时向硅料、电池一体化延伸），向碳化硅设备+材料平台化布局。

图：迈为依托真空、激光、印刷三大基准技术，形成多层次、立体化的九宫格战略布局



资料来源：迈为股份公告，浙商证券研究所

图：晶盛机电致力打造先进材料+先进装备高技术企业



资料来源：晶盛机电公告，浙商证券研究所

■ **重点推荐：**晶盛机电、迈为股份、奥特维、英杰电气、弘元绿能、高测股份、捷佳伟创等。



# 08

## 【光伏设备】投资建议

## 1、新技术：

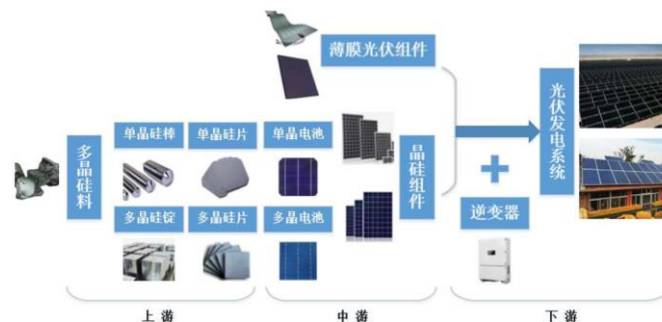
(1) **硅片设备——【N型长晶炉】**带来潜在新需求。**重点推荐：**晶盛机电、奥特维、精工科技等。

(2) **电池设备——【N型电池设备】**HJT/TOPCon技术变革带来量+价齐升。**重点推荐：**迈为股份、罗博特科、捷佳伟创、英杰电气、金辰股份、帝尔激光、海目星、京山轻机、汉钟精机。**【钙钛矿】**下一代光伏新势力。**重点推荐：**迈为股份、金辰股份、捷佳伟创、罗博特科、京山轻机、帝尔激光、亚玛顿。**【铜电镀】**最具降本潜力的光伏技术之一。**重点推荐：**罗博特科、东威科技、迈为股份等。

(3) **组件设备——**迎“多主栅+N型化+薄片化+多分片”多重技术变革，**价稳+量增**。预计2025年全球串焊机市场规模达78亿元，CAGR=26%。**重点推荐：**奥特维、金辰股份、京山轻机。

2、**新转型：向【泛半导体】平台型公司延伸，重点推荐：**晶盛机电、英杰电气、弘元绿能、迈为股份、奥特维、高测股份、捷佳伟创等。

图：光伏产业链生产环节



表：【光伏设备】重点公司盈利预测与估值

硅料设备		日期：2023/6/1		EPS/元				PE			2022A		
公司	代码	股价/元	总市值/亿元	2022A	2023E	2024E	2025E	2022A	2023E	2024E	2025E	PB	ROE (%)
双良节能	600481	12.2	228	0.5	1.4	1.8	2.1	24	9	7	6	3.6	21
东方电热	300217	5.5	82	0.2	0.3	0.4	0.5	27	16	13	10	2.6	10
英杰电气	300820	110.7	159	2.4	3.5	4.6	5.7	47	32	24	19	7.7	25
行业平均值								33	19	15	12	5	19

**重点推荐：**晶盛机电、迈为股份、弘元绿能、金辰股份、罗博特科、捷佳伟创、奥特维、帝尔激光、英杰电气、高测股份、苏州固锴。

1) **硅料设备：**目前2023年估值水位19倍左右。

2) **硅片设备：**目前2023年估值水位19倍左右。

3) **电池设备：**目前2023年估值水位35倍左右。

4) **组件设备：**目前2023年估值水位30倍左右。

硅片设备		日期：2023/6/1		EPS/元				PE			2022A		
公司	代码	股价/元	总市值/亿元	2022A	2023E	2024E	2025E	2022A	2023E	2024E	2025E	PB	ROE (%)
弘元绿能	603185	76.2	313	7.4	12.3	14.9	17.1	10	6.2	5.1	4.5	3.6	30
晶盛机电	300316	67.9	888	2.2	3.6	4.5	5.4	30	19	15	13	8.5	33
高测股份	688556	46.2	147	2.5	5.2	7.1	8.9	19	9	7	5	10.9	49
英杰电气	300820	110.7	159	2.4	3.5	4.6	5.7	47	32	24	19	7.7	25
奥特维	688516	172.9	268	4.6	6.6	9.3	11.9	38	26	19	15	13.5	36
精工科技	002006	22.2	101	0.6	0.9	1.2	1.5	34	25	18	15	9.4	24
天通股份	600330	10.2	126	0.5	0.5	0.6	0.7	19	20	16	14	1.7	10
连城数控	835368	54.6	127	1.9	3.4	4.4	5.3	28	16	12	10	4.3	16
京运通	601908	6.0	145	0.2				34				1.4	4
行业平均值								29	19	15	12	7	25

电池设备		日期：2023/6/1		EPS/元				PE			2022A		
公司	代码	股价/元	总市值/亿元	2022A	2023E	2024E	2025E	2022A	2023E	2024E	2025E	PB	ROE (%)
迈为股份	300751	155.2	432	3.1	8.2	13.3	18.4	50	19	12	8	11.4	14
金辰股份	603396	60.4	70	0.6	1.6	3.0	4.6	109	38	20	13	6.7	5
英杰电气	300820	110.7	159	2.4	3.5	4.6	5.7	47	32	24	19	7.7	25
捷佳伟创	300724	95.9	334	3.0	4.2	5.4	7.5	32	23	18	13	5.7	16
帝尔激光	300776	99.2	169	2.4	3.5	4.9	6.5	41	28	20	15	8.7	16
罗博特科	300757	64.5	71	0.2	0.9	1.6	1.9	273	69	41	35	6.8	3
苏州固锴	002079	12.6	101	0.5	0.4	0.5		27	34	28		4.3	14
行业平均值								83	35	23	17	7	13

组件设备		日期：2023/6/1		EPS/元				PE			2022A		
公司	代码	股价/元	总市值/亿元	2022A	2023E	2024E	2025E	2022A	2023E	2024E	2025E	PB	ROE (%)
奥特维	688516	172.9	268	4.6	6.6	9.3	11.9	38	26	19	15	13.5	36
金辰股份	603396	60.4	70	0.6	1.6	3.0	4.6	109	38	20	13	6.7	5
京山轻机	000821	18.2	113	0.5	0.7	0.9	1.2	38	26	20	15	3.2	10
行业平均值								61	30	20	14	7.8	17

资料来源：Wind，浙商证券研究所整理晶盛、迈为、弘元、金辰、罗博、捷佳、奥特维、帝尔、英杰、高测、固锴eps为浙商机械团队预测值)

## 1、盈利预测、估值与目标价、评级

受益于下游光伏单晶硅行业的大规模扩产，以及公司在半导体设备、SiC碳化硅的领先布局。预计公司2023-2025年归母净利润47.5/58.3/70.3亿元，同比增长63%/23%/21%，对应PE为19/15/13倍。维持“买入”评级。

## 2、关键假设、驱动因素及主要预测

1) 下游单晶硅扩产加速；2) 公司半导体、SiC设备研发进展顺利；3) SiC衬底研发进展顺利。

## 3、我们与市场不同的观点

市场担心光伏大硅片扩产潮将结束，公司中长期业绩增长持续性存在不确定。我们认为：

➢ 我们认为：光伏设备业务将稳步发展，半导体设备、SiC碳化硅业务打开公司中长期成长空间。

**1) 光伏设备：**市场担心硅片扩产景气度持续性：我们认为，短期：目前硅片仍是行业盈利能力较强、竞争格局较好环节，叠加硅料+石英砂的紧缺，我们预计硅片环节高盈利持续性有望延长、催生扩产，同时公司坩埚业绩有望大幅提升。中长期：公司发布超导磁场长晶炉，催生行业技术迭代、扩产需求有望向上。

**2) 半导体设备：**2022年公司目标实现半导体设备及服务新签订单超30亿元（含税。公司半导体大硅片设备领域，在晶体生长、切片、抛光、外延等环节已基本实现8英寸设备全覆盖，12英寸长晶、切片、研磨、抛光等设备也已实现批量销售，产品达国际先进水平。

**3) 碳化硅：**技术端：公司8英寸碳化硅衬底预计2023年Q2量产。客户端：已与客户A形成采购意向（公司公告），2022年-2025年提供合计不低于23万片。产能端：在宁夏银川建年产40万片6英寸以上导电+绝缘型碳化硅衬底产能。设备端：组建原料合成+长晶+切磨抛的中试产线,完成 6-8英寸长晶热场和设备开发。

## 4、股价上涨的催化因素

光伏单晶硅行业扩产节奏加速；半导体设备重大订单落地；碳化硅业务获重大订单落地。

## 5、风险提示

新技术推进速度不达预期；光伏需求不及预期；下游扩产不及预期、硅片薄片化对长晶炉未来需求抑制。

## 1、盈利预测、估值与目标价、评级

看好公司在光伏HJT行业中的战略地位、未来高成长性。预计2023-2025年归母净利润为14/23/32亿元，同比增长66%/61%/39%，对应PE为19/12/8倍。维持“买入”评级。

## 2、关键假设、驱动因素及主要预测

1) 公司微晶异质结设备在客户端量产验证顺利。2) 公司异质结设备具备不断降本、增效的能力。3) 异质结电池成为下一代主流的电池片技术之一。

## 3、我们与市场不同的观点

1) 市场认为HJT市场空间尚未打开，行业爆发仍需时日。我们认为：

(1) **设备端**：HJT“增效+降本”将复制PERC电池的快速渗透历程、开启下一代电池片技术革命的爆发。

(2) **电池端**：预计随着设备厂商技术的进步、银浆、靶材的国产化、硅片的薄片化等，到2023年HJT将达到与PERC电池旗鼓相当的成本区间。

(3) 目前国内外HJT电池各大厂家纷纷布局，预计2023年行业扩产有望提速。

2) 市场担心公司估值过高，对公司的投资价值存在质疑。我们认为：

(1) 我们更看重公司在光伏行业中的战略地位、及未来5年的高成长性！预计2025年HJT设备市场空间有望达543亿元。目前公司HJT设备市占率超70%，预计中长期光伏异质结设备龙头企业市占率有望龙头领先、成长空间大。

(2) 公司作为具备HJT整线交付能力的供应商，公司集聚“先发优势”+“整线供应能力”，有望龙头地位领先，未来高成长性可期。

## 4、股价上涨的催化因素

获更多异质结电池客户合作；异质结设备重大订单落地；下游异质结电池产能加速投放。

## 5、风险提示

公司异质结设备成本降低低于预期；光伏需求不及预期；下游扩产不及预期。

## 1、盈利预测、估值与目标价、评级

公司“工业硅+硅料+硅片+N型电池+组件+电站”一体化布局盈利向上。预计公司2023-2025年归母净利润为51/61/70亿元，同比增长67%/21%/15%；对应PE为6.2/5.1/4.5倍。维持“买入”评级。

## 2、关键假设、驱动因素及主要预测

1) 光伏“平价上网”；2) 公司单晶硅具持续降本能力，并扩产顺利。3) 公司硅料、N型电池产能扩张进展顺利。

## 3、我们与市场不同的观点

1) **市场担心单晶硅行业硅片产能过剩、价格战风险。我们认为：**

受制于石英砂紧缺，2023年硅片行业仍将是产能过剩、但实际产出紧缺环节，议价权处于强势地位。叠加硅料扩产、价格下行，硅片因紧缺带来的高议价权有望获取从硅料释放出的超额利润。公司石英砂保障充沛、有望充分受益。

2) **市场认为公司业务单一，质疑公司未来能否做大做强。我们认为：**

硅料为光伏行业投资壁垒高的领域，公司“工业硅+硅料+硅片+N型电池+组件”一体化布局，降低硅片单一环节潜在的波动风险，致力于成为产品线最全、一体化程度最高、产能最新、成本最低、核心竞争力最强的光伏企业之一。

## 4、股价上涨的催化因素

公司单晶硅业务获大额订单；公司N型电池扩产进度超预期；公司硅料扩产进度超预期。

## 5、风险提示

疫情对全球光伏需求影响、全行业大幅扩产导致竞争格局恶化。

## 1、盈利预测、估值与目标价、评级

预计公司 2023-2025 年净利润为 1.9/3.4/5.4 亿元，同比增191%/83%/56%，对应 PE 为38/20/13倍。维持“买入”评级。

## 2、关键假设、驱动因素及主要预测

1) 光伏异质结PECVD设备今年实现客户订单验证、TOPCon设备今年实现批量销售订单；2) 下游HJT、TOPCon扩产加速；3) 组件设备市占率进一步提升。

## 3、我们与市场不同的观点

**市场认为公司技术实力不急竞争对手、未来发展潜力有限。**

**我们认为：**公司光伏HJT和TOPCon设备有望均迈向头部

**1) HJT设备：**公司首台量产微晶设备已交付国内头部客户、正在进行中试/量产级别验证。公司 PECVD 设备产能大、成本低，设备进展有望超预期。公司预计2023年底前可拿到5GW左右订单，且未来将具备提供HJT整线方案能力。

**2) TOPCon设备：**公司聘中科院宁波所资深科学家任公司首席科学家，具备交付全部管式热制程+真空设备和工艺，已获量产批量订单，受益行业扩产。

## 4、股价上涨的催化因素

公司异质结设备测试进展顺利、获大客户试用；公司HJT设备重大订单落地；异质结电池片渗透率提升。

## 5、风险提示

新技术推进速度不达预期；光伏需求不及预期；下游扩产不及预期。

## 1、盈利预测、估值与目标价、评级

预计公司2023-2025年归母净利润分别为1.0/1.7/2.1亿元，2023-2025年同比增长291%/69%/19%，对应PE 69/41/35倍。公司作为高端自动化设备龙头，未来新能源、泛半导体有望双轮驱动业绩增长，维持“买入”评级。

## 2、关键假设、驱动因素及主要预测

- 1) 新能源 (光伏)：**“横向+纵向”拓展，增长空间不断打开。横向——由自动化设备延伸主工艺设备，每GW设备价值量提升，对应市场空间数量级增长；纵向——从电池片自动化技术延伸至硅片自动化领域，从0到1的创新，光伏自动化成长空间打开。
- 2) 泛半导体：**“光电子+半导体设备”，技术处全球领先地位，国产化改善盈利能力。光电子——拟收购德国资产ficonTEC为全球光电子半导体自动化设备龙头；半导体设备——公司子公司罗博特科（欧洲）具备成熟涂胶显影、清洗设备技术，有望转移至国内生产，为公司打开新市场空间。

## 3、有别于市场的认知：光伏自动化产品升级+主工艺设备技术突破+泛半导体业务发展提升盈利能力与估值上行空间

**市场认为：**公司自动化业务竞争激烈，盈利能力低，增速慢。

**我们认为：**未来光伏设备厂商自动化、智能化、数字化需求会显著提升，自动化需求将显著提升，龙头公司盈利能力将明显提升。此外公司纵向拓展电池片自动化领域延伸至硅片自动化领域，横向拓展光伏电池片自动化设备进入光伏电池主工艺设备，后续重启收购斐控泰克公司股权，切入光电半导体组装与测试设备，欧洲子公司成熟半导体设备技术转移至国内生产，都将为公司带来新的盈利增长点，市场空间，估值均有上行空间。

**4、催化剂：**下游光伏行业新的资本开支年度新增装机量超预期；光伏工艺设备获订单；ficonTec 订单

**5、风险提示：**1) 光伏需求不及预期；2) 海外疫情影响贸易；3) 半导体、电池片工艺设备发展不及预期



## 1、盈利预测、估值与目标价、评级

预计2023-2025年归母净利润14.8/18.9/26.1亿元，同比增长41%/28%/38%，对应PE为23/18/13倍。维持“买入”评级。

## 2、关键假设、驱动因素及主要预测

1) HJT、TOPCon电池下游扩产加速。2) 公司异质结设备具备不断降本增效的能力，在客户量产验证顺利。3) 公司TOPCon设备拿下较大市场份额。

## 3、我们与市场不同的观点

**市场担心公司电池设备未来的成长空间，HJT/TOPCon设备进展不及预期。**

**我们认为：**看好公司未来5年的高成长确定性，PERC/TOPCon/HJT设备有望接力放量

1) **PERC设备：**公司为此前PERC设备龙头，已充分证明公司在光伏电池设备领域的领先型，未来向HJT、TOPCon进一步延伸可期。

2) **TOPCon设备：**公司提供PE-poly核心设备产线，产品含全品类工艺制程设备和丝网印刷设备，服务于客户境内外N型TOPCon电池基地量。预计公司有望获较大市场份额，接力PERC设备业务放量。

2) **HJT设备：**公司210半片HJT板式PECVD设备采用RF微晶工艺，在量产平均转换效率突破25%后，经工艺、设备的不断优化，目前HJT中试线量产平均转换效率已持续稳定达25%以上，已中标全球头部光伏企业量产型HJT整线订单，顺利出货GW级HJT电池产线设备。

## 4、股价上涨的催化因素

获更多TOPCon、HJT电池客户合作；TOPCon、HJT设备重大订单落地；下游TOPCon、HJT电池产能加速投放。

## 5、风险提示

新技术推进速度不达预期；光伏需求不及预期；下游扩产不及预期。

## 1、盈利预测、估值与目标价、评级

预计公司2023-2025年归母净利润至10.2/14.3/18.4亿元，同比增长43%/40%/29%，对应PE为26/19/15倍。维持“买入”评级。

## 2、关键假设、驱动因素及主要预测

1) 受益技术迭代需求，下游组件厂加速扩产。2) 公司单晶炉设备在下游客户验证顺利，订单开始放量。3) 公司半导体键合机国产替代进展顺利。

## 3、我们与市场不同的观点

**市场担心公司组件设备成长空间有限，中长期业绩增长存在不确定性。**

**我们认为：**公司向平台型公司进军，光伏、半导体、锂电设备接力放量，打开公司中长期成长空间。

**1) 光伏设备：**光伏需求十年10倍大赛道。受益于“光伏需求增长”+“大尺寸+多主栅+多分片”技术迭代，下游组件、硅片行业迎爆发式扩产潮。短期：公司为组件串焊机设备龙头，受益多技术路径迭代过程中的组件产能大幅扩张、设备更换周期大幅缩短。中长期：公司向硅片单晶炉、电池丝印设备延伸，已获头部客户采购。单晶炉单GW设备投资额是组件串焊机设备的6倍，打开公司光伏设备中长期成长空间。

**2) 半导体设备：**我国每年大约需要进口约10-12亿美元的键合机设备，国产替代空间广阔。公司为半导体键合机国产替代的首家企业，已收获订单。未来，公司有望向金/铜线键合机、装片机、及前道半导体设备延伸，打开公司成长第二极。

**3) 锂电设备：**公司已成为新能源领域知名企业的供应商，覆盖蜂巢能源、远景ASEC、金康动力、赣锋锂电、LG（中国）等国内优质锂电客户。受益于新能源车需求带来的锂电设备需求增加，2021年公司锂电订单同比有明显增长，锂电设备业绩有望提速。

## 4、股价上涨的催化因素

硅料降价催生光伏组件行业扩产加速；半导体键合机、光伏单晶炉设备获重要客户订单落升。

## 5、风险提示

光伏需求不及预期；半导体设备研发进展不及预期；锂电下游需求不及预期。

## 1、盈利预测、估值与目标价、评级

预计公司2023-2025年归母净利润为6/8.4/11.1亿元，同比增长47%/39%/32%；对应PE为28/20/15倍，维持“买入”评级。

## 2、关键假设、驱动因素及主要预测

1) TOPCon、HJT、xBC电池片渗透率持续提升，推动光伏激光设备需求增长。2) 公司激光转印技术研发顺利，对传统丝印设备形成替代性价比。3) 公司激光设备在市场保持高市占率水平。

## 3、我们与市场不同的观点

**市场担心公司激光设备成长空间有限，中长期业绩增长存在不确定性。我们认为：**

- 1) **IBC激光设备**：激光消融为BC电池背面钝化层开模的标配，取代传统光刻、大幅度简化工艺、降本。公司布局领先，已获龙头客户订单。
- 2) **TOPCon激光设备**：公司激光掺杂可实现0.25%以上提效，已在客户实现超300GW订单中标，有望充分受益TOPCon行业扩产浪潮。
- 3) **HJT激光设备**：LIA激光修复设备可为HJT电池降低暗衰减、提升转换效率，公司已获欧洲客户量产订单，金额达1000多万元。
- 4) **激光转印设备**：公司整线布局、覆盖TOPCon\IBC\HJT工艺。已在几家公司交付单线或整线量产验证设备，并实现单机订单交付。
- 5) **铜电镀**：为光伏电池降本增效的重要方向。公司的激光干法刻蚀技术已实现量产订单。
- 6) **组件焊接**：全新的光伏组件焊接激光工艺方案正在研发中。

## 4、股价上涨的催化因素

新型电池片渗透率加速提升；激光转印技术研发进展加速；公司激光设备获重大订单落地。

## 5、风险提示

技术迭代风险；下游扩产不及预期；公司产品研发推广不及预期。

## 1、盈利预测、估值与目标价、评级

预计公司2023-2025年归母净利润5/6.6/8.2元，同比增长48%/31%/24%，对应PE为32/24/19倍。维持“买入”评级。

## 2、关键假设、驱动因素及主要预测

1) 光伏硅料、硅片行业产能扩张顺利，公司保持70-80%市占率。2) 公司光伏电池电源、半导体电源在下游客户验证顺利。3) 新能源车渗透率持续提升，推动充电桩设备需求增长。

## 3、我们与市场不同的观点（本页数据来自【光伏设备】行业研究框架：拥抱新技术变革，精选龙头）

市场担心公司电源设备成长空间有限，中长期业绩增长存在不确定性。

我们认为：公司向平台型公司进军，中长期成长空间打开。

1) **光伏电源**：短期：受益光伏硅料、硅片行业加速扩产，预计2022-2023年硅料、硅片电源市场空间合计达35亿元。中长期：我们预计2025年电池（TOPCon+HJT）电源市场规模有望达10亿元（2022-2025年CAGR=73%），公司将充分受益。

2) **半导体电源**：预计2021-2025年国产电源在半导体刻蚀机+MOCVD设备市场空间由0.7亿元提升至14亿元，CAGR=112%。受益中国半导体设备进口替代加速，核心零部件将同步受益。公司为半导体设备电源国产替代领军者，与头部半导体设备企业深度合作、将充分受益。

3) **充电桩**：预计2025年全球充电桩设备市场空间有望达925亿元、2021-2025年CAGR=58%，市场空间是光伏、半导体电源市场空间的数倍。公司依托其在中西部地区的资源、地理优势，拟发行4亿定增加码41.2万台充电桩+60MW储能项目，潜在成长空间大。

## 4、股价上涨的催化因素

光伏硅料、硅片行业扩产节奏加速；公司光伏电池/半导体电源、充电桩获重要客户订单落地。

## 5、风险提示

原材料价格波动风险、下游扩产不及预期、产品研发推广不及预期。

## 1、盈利预测、估值与目标价、评级

预计公司2023-2025年归母净利润11.9/16.2/20.4亿元，同比增长51%/36%/25%，对应PE 9/7/5倍，维持“买入”评级。

## 2、关键假设、驱动因素及主要预测

1) 下游光伏硅片厂家大幅扩产。2) “大尺寸+薄片化”进展顺利、强化切片代工逻辑，带来公司重要业绩增长点。3) 公司切片代工、金刚线产能扩张顺利、下游客户合作良好。

## 3、我们与市场不同的观点

市场担心光伏大硅片扩产潮将结束，公司中长期业绩增长持续性存在不确定。我们认为：

1) **光伏设备**：受益“大尺寸+薄片化”趋势，预计2025年硅片切割设备市场空间达56亿元，2021-2025年CAGR=13%。公司市占率龙头领先，将充分受益。

2) **切割耗材**：公司已有4000万公里金刚线年产能，预计2023年末产能将达9000万千米。目前36um、34um金刚线实现规模量产，同时储备33um线和钨丝金刚线，充分受益行业细线化进程。

3) **切片代工业务**：凭借“切割设备+耗材+工艺”优势，与通威、美科、京运通、双良、润阳、爱旭、英发、华晟、华耀、亿晶、隆基、晶澳、日升(100um)建立代工合作，规划产能102GW，业绩提升潜力大。

## 4、股价上涨的催化因素

光伏硅片行业扩产加速；切片代工业务获新客户合作、产能进一步扩展；半导体设备获重要订单突破。

## 5、风险提示

光伏装机需求不及预期、切片代工业务市场开拓不及预期；创新业务设备研发进展不及预期。

## 1、盈利预测、估值与目标价、评级

预计公司2023-2025年归母净利润4.1/5.7/6.8亿元，同比增长39%/39%/20%，对应PE为25/18/15倍。维持“买入”评级。

## 2、关键假设、驱动因素及主要预测

1) 下游碳纤维厂家扩产景气度向上。2) 公司碳纤维整线设备研发、销售顺利。3) 下游光伏单晶硅厂家扩产景气度稳定、公司单晶设备客户开拓顺利。

## 3、我们与市场不同的观点

市场担心市场担心公司未来成长性存在不确定。

我们认为：公司在碳纤维设备布局领先、打开成长空间，光伏设备向单晶转型、拐点将至。

1) **碳纤维设备**：公司作为国内碳纤维整线设备龙头，受益新能源行业需求增长+国产替代需求提升。同时公司在客户端加速开拓，设备受吉林系、宝武系客户充分验证，并加速布局海外市场、打开成长空间。

2) **光伏设备**：公司在多晶硅片时代已证明自身竞争力，处于龙头地位、市占率40%以上。过去几年随着行业向单晶转移，公司发力布局光伏单晶设备，已逐步形成批量生产和销售，期待拐点将至。

## 4、股价上涨的催化因素

碳纤维行业扩产节奏加速；光伏单晶硅行业扩产节奏加速；公司碳纤维设备、光伏设备重大订单落地。

## 5、风险提示

碳纤扩产不及预期；光伏硅片扩产不及预期；市场规模测算偏差。

# 09

## 风险提示

- **光伏行业产品或技术替代风险。**若未来下游相关产业发生重大技术革新和产品升级换代，下游市场对公司现有产品需求发生不利变化，而公司在研发、人才方面投入不足，技术和产品升级跟不上行业或者竞争对手步伐，公司的竞争力将会下降，对公司经营业绩带来不利影响。
- **新冠疫情对光伏行业风险。**如果未来新冠疫情影响超预期，则可能会影响光伏行业生产及需求，造成供应链紊乱。



## 行业的投资评级

以报告日后的6个月内，行业指数相对于沪深300指数的涨跌幅为标准，定义如下：

- 1、看好：行业指数相对于沪深300指数表现 + 10%以上；
- 2、中性：行业指数相对于沪深300指数表现 - 10% ~ + 10%以上；
- 3、看淡：行业指数相对于沪深300指数表现 - 10%以下。

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。投资者不应仅仅依靠投资评级来推断结论

## 法律声明及风险提示

本报告由浙商证券股份有限公司（已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格，经营许可证编号为：Z39833000）制作。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但浙商证券股份有限公司及其关联机构（以下统称“本公司”）对这些信息的真实性、准确性及完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不发生任何变更。本公司没有将变更的信息和建议向报告所有接收者进行更新的义务。

本报告仅供本公司的客户作参考之用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告仅反映报告作者的出具日的观点和判断，在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议，投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本公司的交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。本公司没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。本公司的资产管理公司、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

本报告版权均归本公司所有，未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、发布、传播本报告的全部或部分内容。经授权刊载、转发本报告或者摘要的，应当注明本报告发布人和发布日期，并提示使用本报告的风险。未经授权或未按要求刊载、转发本报告的，应当承担相应的法律责任。本公司将保留向其追究法律责任的权利。

## 浙商证券研究所

上海总部地址：杨高南路729号陆家嘴世纪金融广场1号楼25层

北京地址：北京市东城区朝阳门北大街8号富华大厦E座4层

深圳地址：广东省深圳市福田区广电金融中心33层

邮政编码：200127

电话：(8621)80108518

传真：(8621)80106010

浙商证券研究所：<http://research.stocke.com.cn>