

# 【光伏HJT行业】产业化重大突破临近

## 聚焦HJT设备、核心零部件、材料

行业评级：看好

2023年2月20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HJT产业链】聚焦HJT设备+核心零部件+材料

## ■ 【光伏HJT电池】性价比临界点将来临、产业化有望提速；未来与钙钛矿叠层更具潜力

- 1、**短期：市场担心产业化低于预期？** 随着薄片化、银包铜、0BB等降本工艺量产导入，预计2023年HJT电池将实现盈利、新老玩家扩产提速。
- 2、**中期：市场担心HJT效率优势不足？** HJT在硅成本（薄片化）+非硅成本（银包铜、电镀铜）降本潜力更大，光伏行业核心聚焦成本降低。
- 3、**长期：** HJT与钙钛矿具备更良好的匹配性，看好中长期HJT+钙钛矿叠层电池的产业化发展道路，打开HJT行业发展的长期空间。

## ■ 【光伏HJT产业链】设备成长空间大；核心零部件赛道受益国产替代；浆料具快速放量潜力

- 1、**HJT设备：** 预计2025年市场空间达602亿元、2022-2025年CAGR=74%；设备市场空间大、产业链话语权强，在行业0-1阶段将优先受益。
- 2、**HJT核心零部件：** 预计2025年市场空间达53亿元、2022-2025年CAGR=74%；小而美赛道，竞争格局好、盈利能力强，行业1-N阶段受益。
- 3、**HJT浆料：** 预计2025年市场空间达180亿元、2022-2025年CAGR=66%，金属化降本至关重要，在行业1-N阶段需求有望快速放量。

## ■ 投资建议：聚焦HJT设备+核心零部件+材料的优质企业

- 1、**【HJT设备】重点推荐真空镀膜设备、铜电镀设备：** 迈为股份、金辰股份、捷佳伟创、罗博特科、东威科技、利元亨、京山轻机等。
- 2、**【HJT核心零部件】重点推荐：** 英杰电气（电源）、汉钟精机（真空泵）；**重点关注：** 明志科技（腔体）等。
- 3、**【HJT浆料】重点推荐：** 苏州固锴；**重点关注：** 聚和材料、帝科股份等；**【HJT硅片】重点推荐：** 高测股份、上机数控。

**风险提示：** 光伏行业技术替代风险；产能扩张竞争格局恶化风险；市场空间测算偏差风险。

# 【光伏HJT产业链】重点关注：设备+核心零部件+材料3大环节

图1：【HJT电池产业链】重点关注：设备+核心零部件+材料

资料来源：浙商证券研究所整理（各图测算结果来自本篇报告各个板块模型）

## 光伏HJT产业链

### HJT设备

(清洗制绒+PECVD+PVD+丝印/电镀铜)

### HJT核心零部件

(腔体、电源、真空泵、阀门)

### HJT材料

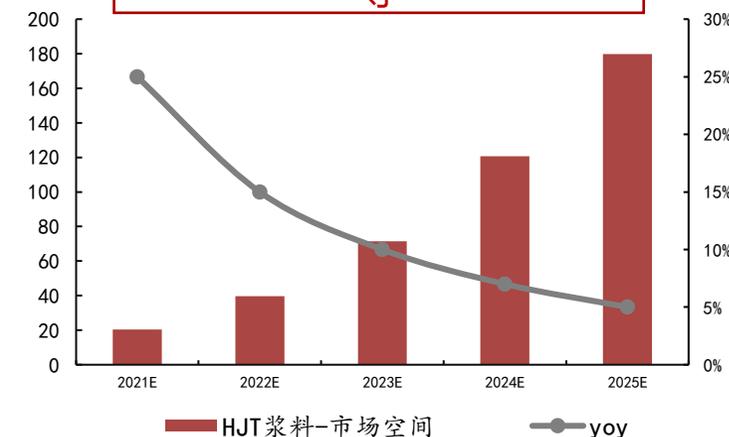
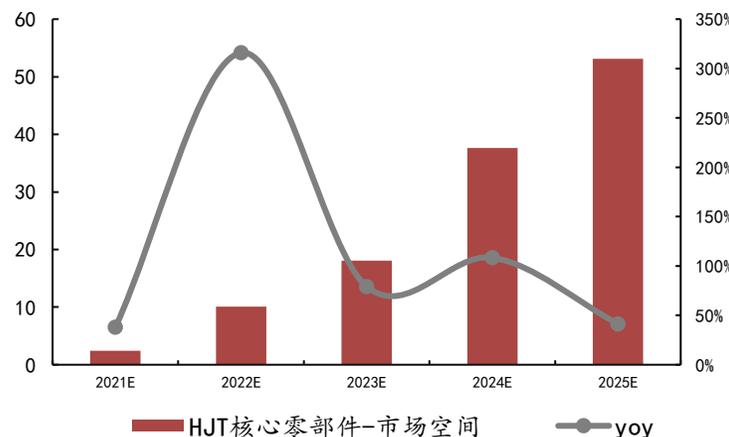
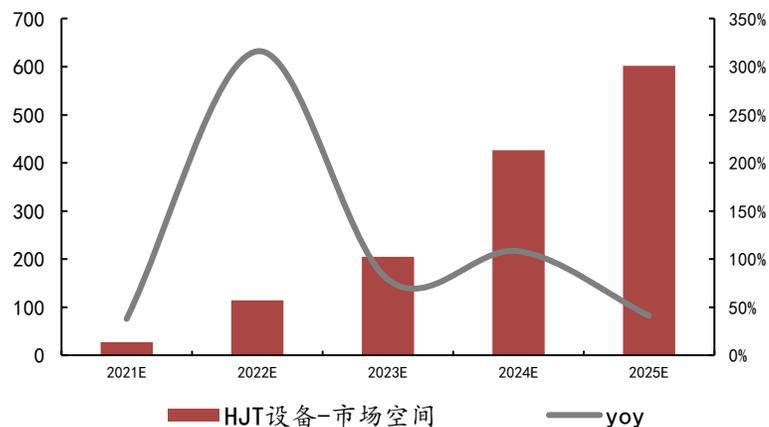
(浆料、硅片)

迈为股份、金辰股份、捷佳伟创  
利元亨、京山轻机、罗博特科、  
东威科技等

英杰电气 (电源)  
汉钟精机 (真空泵)  
明志科技 (腔体)

浆料：苏州固锴、聚和材料、  
帝科股份  
薄片化：高测股份、上机数控  
等

上市公司



# 重点推荐：HJT设备+核心零部件+材料的优质企业

**表1：盈利预测与估值**

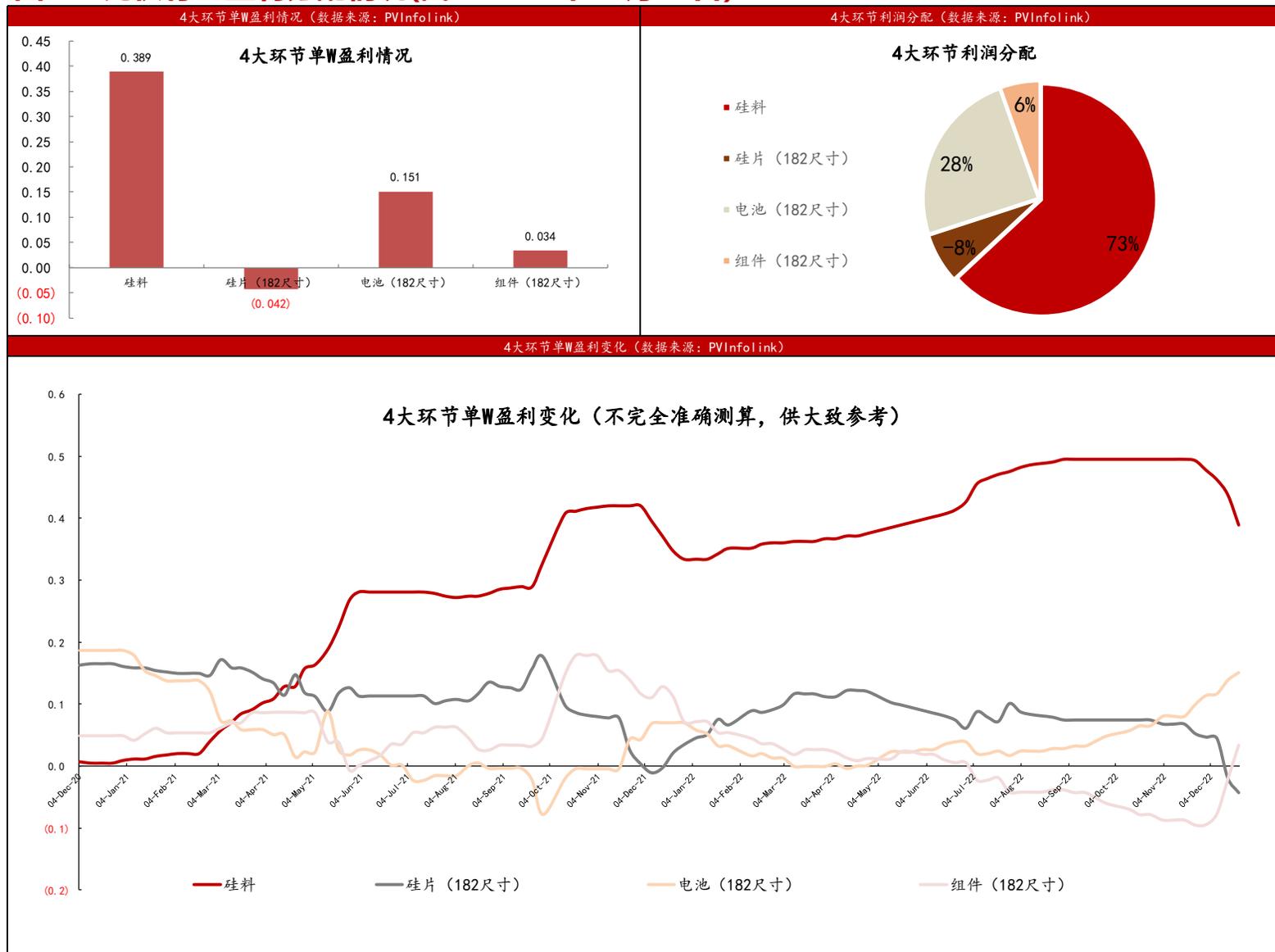
	日期：2023/2/17				EPS/元				PE				2021A	
	公司	代码	股价/元	总市值/亿元	2021A	2022E	2023E	2024E	2021A	2022E	2023E	2024E	PB	ROE (%)
HJT设备	迈为股份	300751	363.6	633	3.7	5.3	8.8	12.9	98	68	41	28	12.5	17
	金辰股份	603396	80.4	93	0.5	0.8	1.8	3.5	154	102	44	23	10.1	5
	捷佳伟创	300724	121.1	422	2.1	2.9	3.7	4.6	59	42	33	26	6.7	16
	罗博特科	300757	57.1	63	-0.4	0.3	1.1	2.0	-	190	51	29	7.3	-6
	京山轻机	000821	24.6	153	0.2	0.5	0.7	0.9	105	51	35	26	2.9	6
	利元亨	688499	171.0	151	2.4	3.6	6.8	9.4	71	47	25	18	13.4	14
	东威科技	688700	114.8	169	1.1	1.4	2.6	3.8	105	84	45	30	13.9	29
	行业平均值									99	84	39	26	9.5
HJT核心零部件	英杰电气	300820	90.6	130	1.1	2.4	3.2	4.1	83	38	28	22	7.5	14
	汉钟精机	002158	27.2	145	0.9	1.1	1.4	1.7	30	25	19	16	5.7	20
	明志科技	688355	29.3	36	1.0	0.6	1.4	2.2	29	53	20	13	4.1	16
	行业平均值									47	39	23	17	5.7
HJT浆料	苏州固锝	002079	14.7	118	0.3	0.4	0.4	0.5	54	37	40	30	4.6	10
	聚和材料	688503	134.9	151	2.2	3.4	5.3	7.5	61	39	26	18	0.0	22
	帝科股份	300842	48.0	48	0.9	0.9	2.8	4.3	51	55	17	11	8.6	11
	行业平均值									56	44	28	20	4.4
HJT薄片化	高测股份	688556	73.6	168	0.8	3.4	4.4	5.6	97	21	17	13	10.0	16
	上机数控	603185	110.7	455	4.2	7.6	13.6	17.6	27	15	8	6	6.4	34
	行业平均值									62	18	12	10	8.2

资料来源：浙商  
 证券研究所预测  
 (明志、聚和、  
 帝科2022-  
 24EPS为Wind一  
 致预期)

01

【光伏行业】聚焦新技术变革下的电池扩产提速

图 2：光伏行业盈利分配情况(截至2022年12月22日)



(1) 行业需求驱动：光伏产业链价格下行、新增扩产需求释放

(2) 新技术驱动：新型电池技术迭代、加速新技术产能扩张

(3) 盈利提升驱动：新型电池技术带来更强的盈利能力，促进行业扩产加速

——三者因素叠加催生电池行业扩产需求，预计光伏电池扩产有提速有望提升。

资料来源：PVInfolink，浙商证券研究所预测

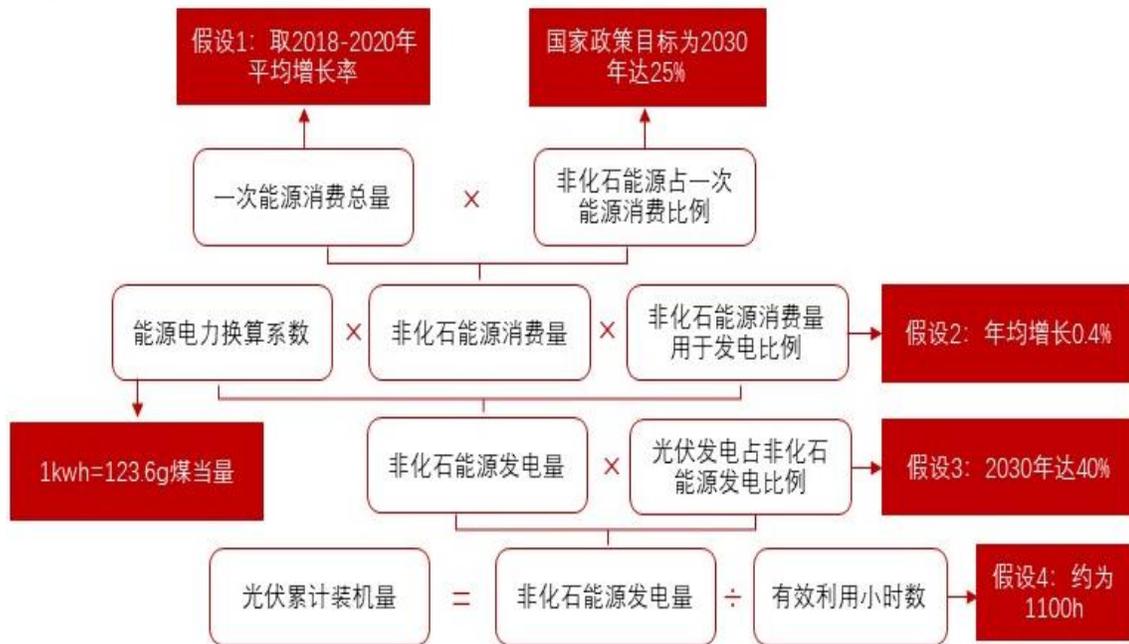
# 1.2 【光伏行业】中长期：“平价时代” 2030年新增装机有望达1330GW

## 光伏装机需求预测

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

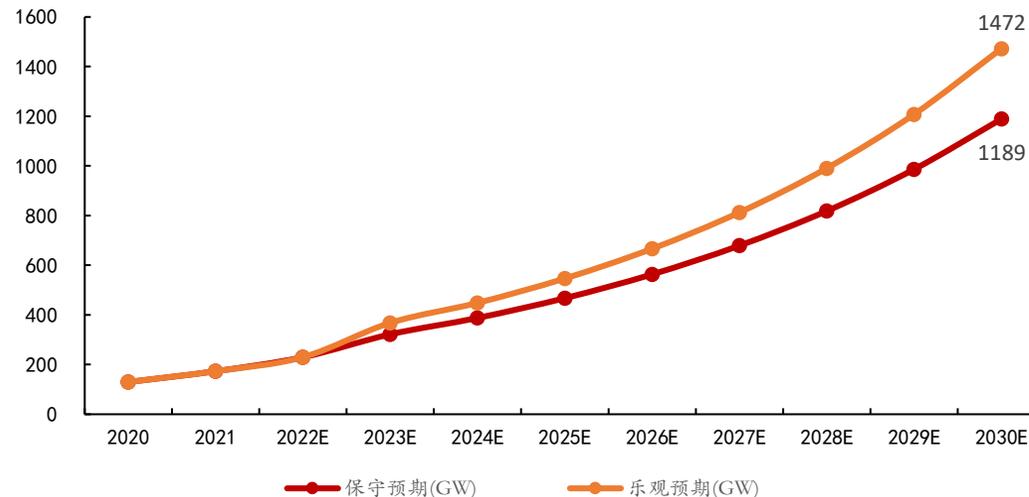
**中长期：**伴随未来光伏价格和成本的持续下降，光伏装机需求有望持续加速增长。我们测算了2022-2030年全球光伏新增装机需求，预计2030年全球新增装机需求达1189-1472GW（平均1330GW），2022-2030年CAGR达23%-26%（约6倍空间）。

图3：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4：2030主要国家装机需求合计预测：达1189-1472GW

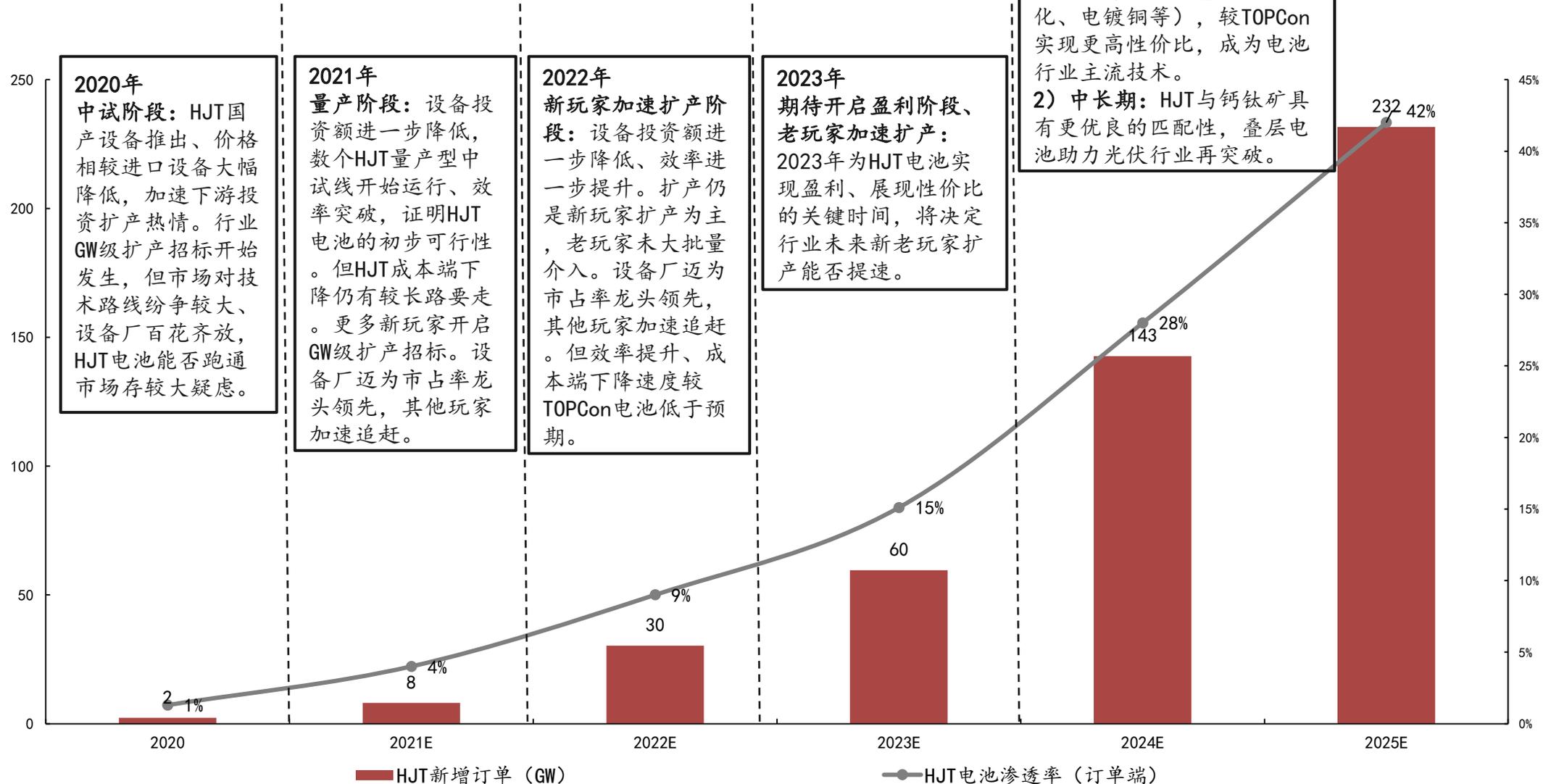


资料来源：CPIA，浙商证券研究所预测

# 02

【光伏HJT电池】产业化提速、钙钛矿强化长期成长逻辑

图5：【异质结设备】产业发展路线图



资料来源：CPIA，浙商证券研究所预测（数据来自P18页预测模型）

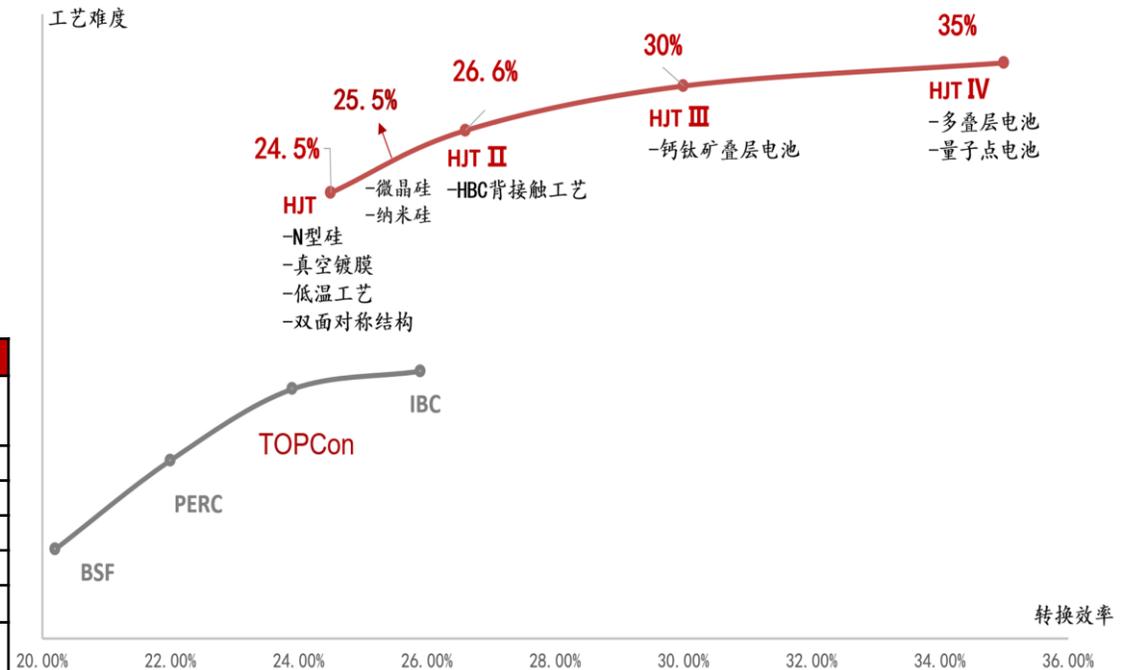
## 2.2 HJT电池发展潜力多大？有望成为下一代光伏电池主流

- 1、转换效率高：HJT效率潜力超28%，远高PERC电池。
- 2、光致衰减更低：10年衰减率小于3%，远低于PERC。
- 3、工艺流程简单：主工艺只需4道，天然高良率。
- 4、双面率更高：双面对称结构，双面率提升至93-98%。

图6：晶硅电池技术迭代路线对比

电池片技术	PERC	Topcon	HJT (当前)	HJT (1-2年后)
单GW设备投资(亿元)	1.3-1.6	1.8-2.3	4-4.5	3-4
转换效率	22.7%-23%	23.5%+	24-24.5%	25%及以上
良品率	99%	95%以上	98%	98%
温升系数	-0.38%/°C	-0.32%/°C	-0.26%/°C	-0.26%/°C
双面率	75-80%	80%	95%	
衰减	首年2% 每年0.45%	首年1% 每年0.4%	首年1% 每年0.25%	
主要企业	主流厂商	中来、隆基、天合、晶科、钧达、晶澳、通威等	通威、华晟、晋能、阿特斯、金刚玻璃、REC、华润电力、晶澳等	
工序	少	多	最少	
2021年产能预估(GW)	350+	3-5	3-5	
优势	性价比高	可从现有产线升级	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	量产难度高，效率提升空间高于PERC，但是可能低于HJT	与现有设备不兼容，设备投资成本高	

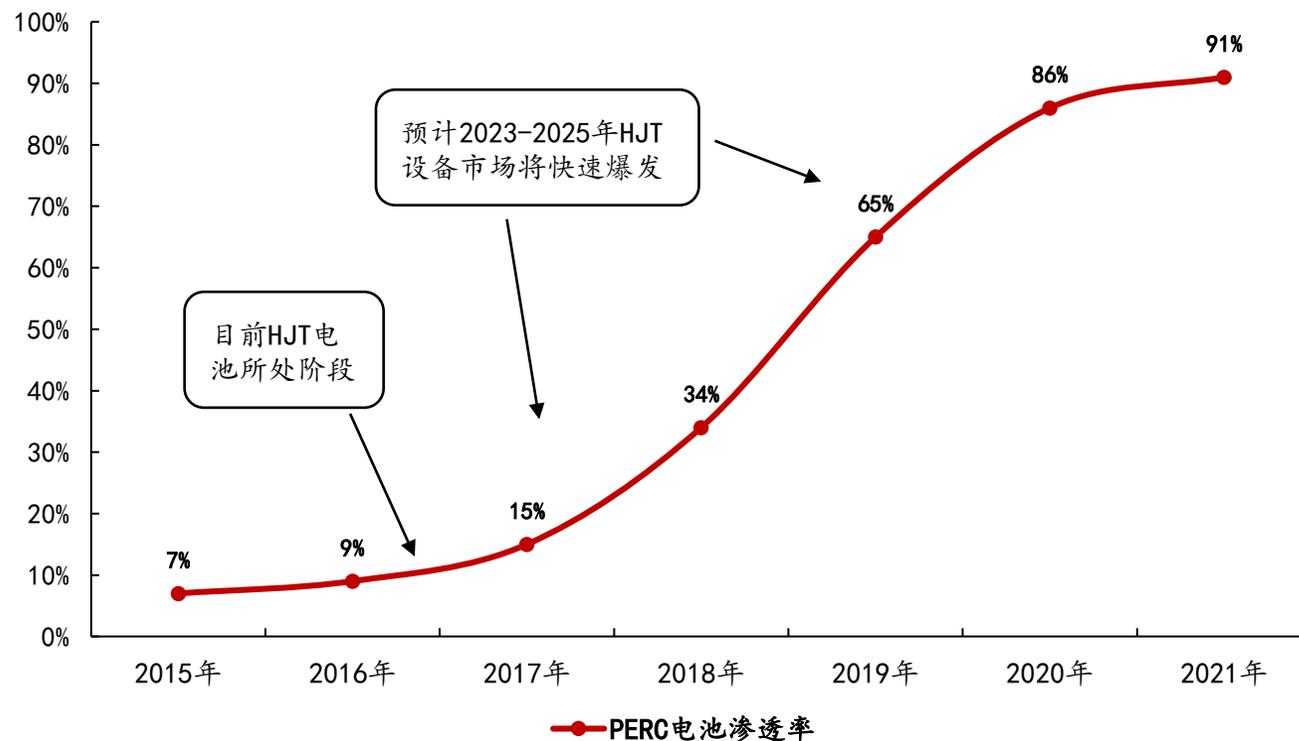
图7：HJT电池效率提升潜力大



资料来源：公司公告，浙商证券研究所整理

- 复盘PERC渗透率的表现，可得知异质结未来趋势：2017年常规BSF电池依然占据主流地位，市占率高达83%。随着PERC经济性得到产业认可，PERC市占率从2016年的9%上升至2020年的86%，短短5年时间提升近10倍，成为市场主流技术路线。我们预计HJT电池扩产有望在2023-2025年快速爆发。

图8：目前HJT处于2016年左右阶段的PERC，未来2-3年有望快速爆发

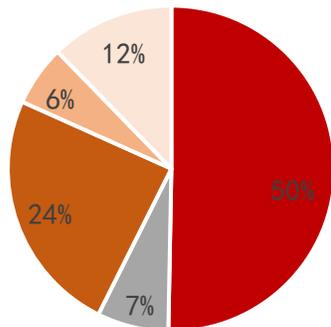


资料来源：CPIA，浙商证券研究所整理

表2：预计2023年HJT将有望和PERC电池成本打平

资料来源：Solarzoom，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？

核心关注成本、而非效率之比！

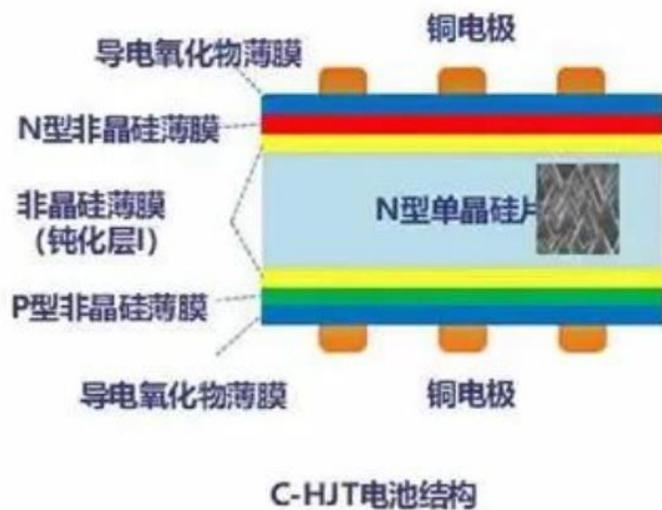
### ■ 降本方向：

- 1) 银浆降本（银包铜+0BB、电镀铜）
- 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+AZO替代）
- 5) 提效（微晶、转光膜、膜层优化等）

	2021 PERC	2021 TOPCon	2021 HJT	2023E PERC	2023 TOPCon	2023E HJT
<b>关键技术信息</b>						
电池片效率	22.70%	23.50%	24%	23.5%	25.00%	25.5%
M6每片W数 (W/片)	6.22	6.44	6.58	6.44	6.85	6.99
电池片厚度 (um)	170	160	150	160	150	120
良率	99%	93%	98%	99%	96%	98%
电池片连接技术	9BB	9BB	9BB	12BB	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>	<b>基于2020年底价格</b>	<b>(假设：N型硅片溢价8%)</b>		<b>基于2020年底价格</b>	<b>(假设：N型硅片溢价5%)</b>	
M6硅片含税价格 (元/片)	3.25	3.5	3.5	3.25	3.3	2.7
单W含税成本 (元/W)	0.52	0.55	0.53	0.50	0.48	0.38
单W不含税成本 (元/W)	0.46	0.48	0.47	0.45	0.43	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	2.2	4.5	1.2	1.6	3.5
单W折旧成本 (元/W)	0.025	0.037	0.075	0.020	0.027	0.058
<b>2.2 浆料</b>						
M6电池片银浆耗量 (mg/片)	90	140	200	70	80	110
银浆含税价格 (元/kg)	6000	6500	8500	6000	6000	6500
单W含税成本 (元/W)	0.09	0.14	0.26	0.07	0.07	0.10
单W不含税成本 (元/W)	0.08	0.13	0.23	0.06	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	0.13	0.12	0.12	0.12
<b>2. 非硅含税成本合计 (元/W)</b>	0.23	0.31	0.53	0.21	0.22	0.32
非硅不含税成本合计 (元/W)	0.22	0.29	0.49	0.20	0.21	0.30
考虑良率后的不含税总成本 (元/W)	0.22	0.31	0.50	0.20	0.22	0.31
与PERC电池成本差 (元/W)		0.09	0.28		0.02	0.11
<b>3. 含税总成本 (元/W)</b>	0.75	0.85	1.06	0.71	0.70	0.70
不含税总成本 (元/W)	0.68	0.77	0.96	0.64	0.64	0.64
考虑良率后的不含税总成本 (元/W)	0.69	0.83	0.98	0.65	0.66	0.66
与PERC电池成本差 (元/W)		0.14	0.293		0.01	0.005

- **HJT+电镀铜将成为中期快速降本的重要未来方向。** 电镀铜降本（铜价格远低于银）+增效（可实现更细的栅线+低接触电阻）优势明显，且HJT电池天然拥有TCO膜层、使其与电镀铜技术更为匹配。
- 目前电镀铜技术处于加速研发的中试线导入期，期待未来逐步进入量产，将加速HJT电池“降本增效”、成为光伏电池主流技术的产业化进程。

图9：国家电投C-HJTd电池技术研究发展

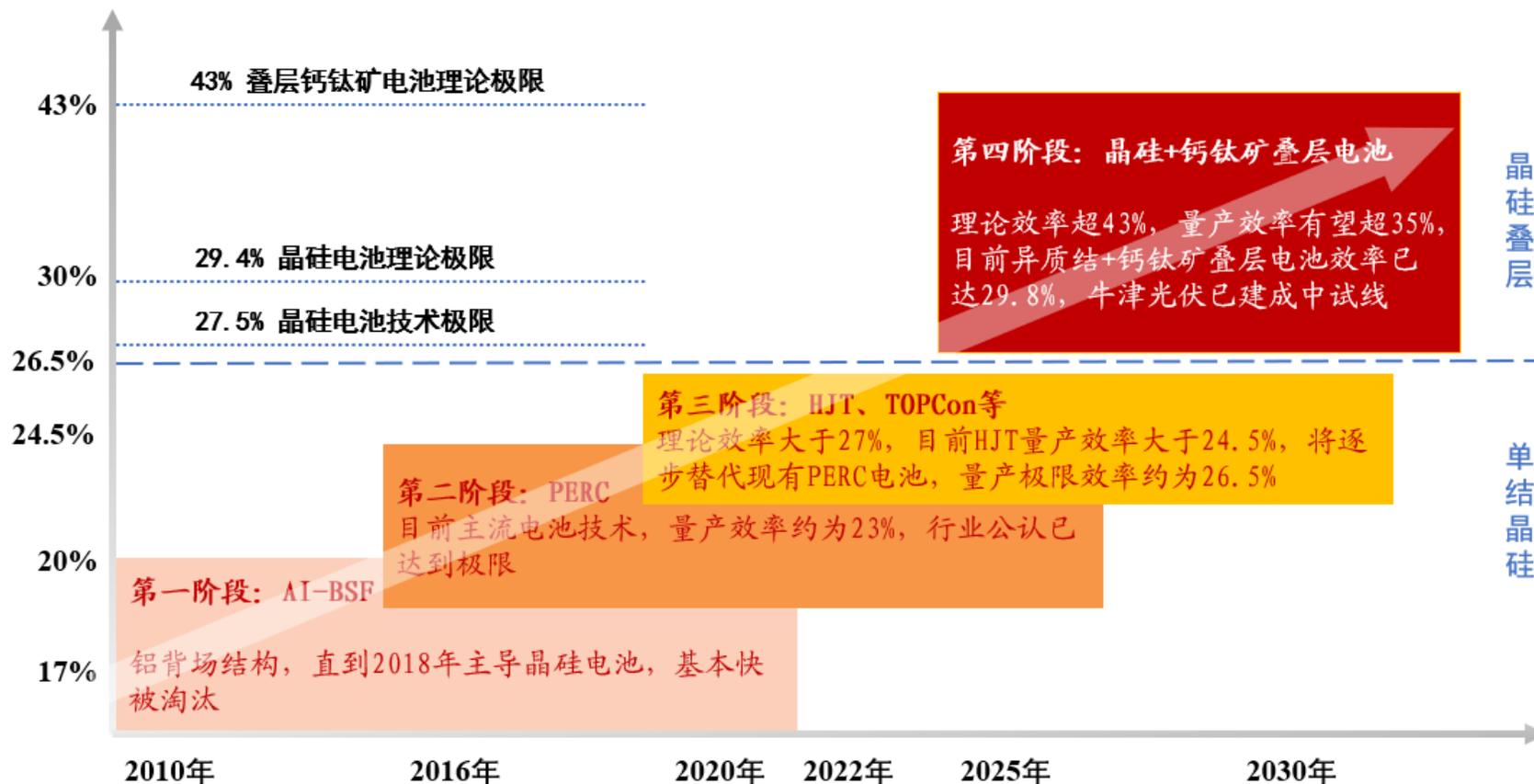


- 高转换效率：开路电压高，生产批次平均效率已达24.5%
- 弱光效应好、温度系数低（-0.25%/°C）、无光衰减、无电势诱导衰减（PID）等特性，综合发电增益高
- 采用双面电池设计，双面率超90%，发电量可提升10%-30%
- 技术工艺步骤简单，结构对称，量产良品率易控制
- 适合于钙钛矿薄膜电池相结合，形成多结电池，效率进一步提升至30%

资料来源：国家电投，浙商证券研究所

- **HJT+钙钛矿叠层将成为光伏电池未来方向。**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。**因更良好的匹配性，我们看好中长期HJT+钙钛矿叠层电池的产业化发展道路，强化HJT产业化发展的必要性。**

图10：晶硅太阳能电池迭代历史



资料来源：能源达观，浙商证券研究所

## 2.7 光伏HJT产业链：有哪些环节、公司值得重点关注？

表3：【HJT电池产业链】重点关注：设备+核心零部件+材料

HJT	设备环节	设备公司	制造企业
设备	清洗制绒	YAC、捷佳伟创、京山轻机等	华晟、金刚玻璃、REC、东方日升、明阳智能、通威、国投电力、国晟新能源、乾景园林、隆基、晶澳等
	PECVD	迈为股份、金辰股份、捷佳伟创、理想能源、钧石能源、利元亨、应用材料、梅耶博格等	
	PVD	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	
	丝网印刷	迈为、捷佳、金辰、科隆威、帝尔激光等	
	电镀铜（待产业化）	罗博特科、东威科技、芯碁微装、苏大维格等	
核心零部件	真空泵	汉钟精机、中科仪等	
	电源	英杰电气等	
	腔体	明志科技等	
材料	纯银、银包铜		苏州固得、聚和材料、帝科股份等
	硅片		高测、上机、中环、隆基等

资料来源：浙商证券研究所整理

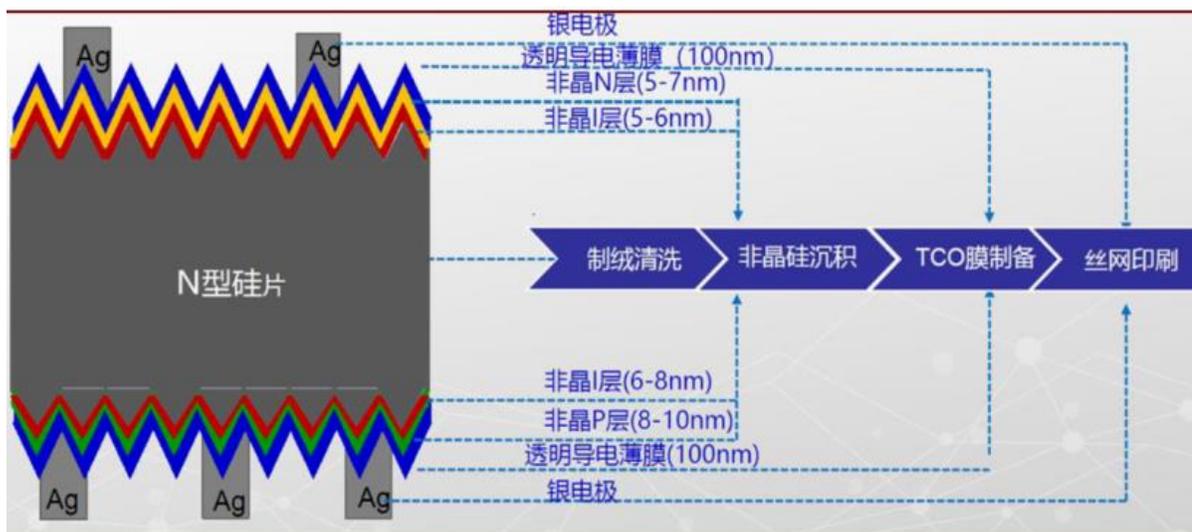
# 03

【光伏HJT设备】行业加速扩产阶段，市场将快速扩容

### 3.1 HJT设备如何投资？PECVD是核心，关注电镀铜新技术变革

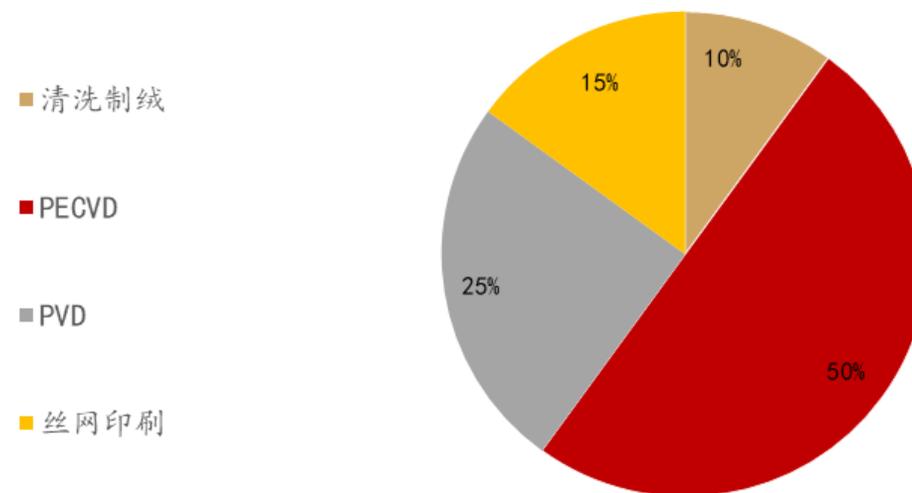
- **HJT电池4大设备：**(1)清洗制绒、(2) PECVD、(3) PVD、(4)丝网印刷，投资额占比约10%、50%、25%、15%。其中PECVD设备为“降本+增效”的核心，关注电镀铜新技术下的“降本增效”潜力。
- **主设备端：**目前HJT设备已完全国产化，单GW投资额在3.5-4亿/GW左右，预计未来还有进一步下降空间。
- **金属化设备：**电镀铜具备更高的“降本增效”潜力、且与HJT电池匹配度更高，为未来的金属化方向，推动HJT电池发展。

图11：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12：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

## 3.2 HJT设备行业市场空间多大？预计2025年HJT市场空间将超600亿

表4：2025年HJT设备市场空间有望达602亿元，2022-2025年CAGR=74%（未考虑电镀铜方案）

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%	60%	60%	60%
	国内电池片产能 (GW)	211	249	283	462	670	871	1132
	HJT电池渗透率 (订单端)		1%	4%	9%	15%	28%	42%
	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	60	143	232
	HJT产能合计 (GW)	1	3	11	42	101	244	475
HJT设备	市场空间 (亿元)		11	35	114	205	426	602
	yoy			213%	226%	79%	108%	41%
	清洗制绒设备(亿元)		1	4	11	20	43	60
	PECVD设备(亿元)		6	18	57	102	213	301
	TCO制备设备(亿元)		3	9	29	51	107	151
	丝网印刷设备(亿元)		2	5	17	31	64	90

■ 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。

**HJT主设备：**目前市场仍处蓝海，迈为股份市占率龙头领先，钧石、理想、捷佳、金辰等加速追赶。能具备更快的设备更新迭代能力、为下游客户提供最优的“降本增效”技术是核心竞争力。

**电镀铜设备：**处加速研发试验期，预计2024-25年迈向量产，目前多技术路径共存、设备厂百花齐放。

表5：HJT核心供应环节设备供应商情况，PECVD设备价值量占比达50%

设备环节	设备公司	制造企业
清洗制绒	YAC、捷佳伟创、京山轻机、罗博特科等	
PECVD	迈为股份、金辰股份、捷佳伟创、理想能源、钧石能源、利元亨、应用材料、梅耶博格等	
PVD	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	华晟、金刚玻璃、REC、东方日升、明日智能、通威、国投电力、国晟新能源、乾景园林、隆基、晶澳等
丝网印刷	迈为、捷佳、金辰、科隆威、帝尔激光等	
电镀铜（待产业化）	罗博特科、东威科技、芯碁微装、苏大维格等	

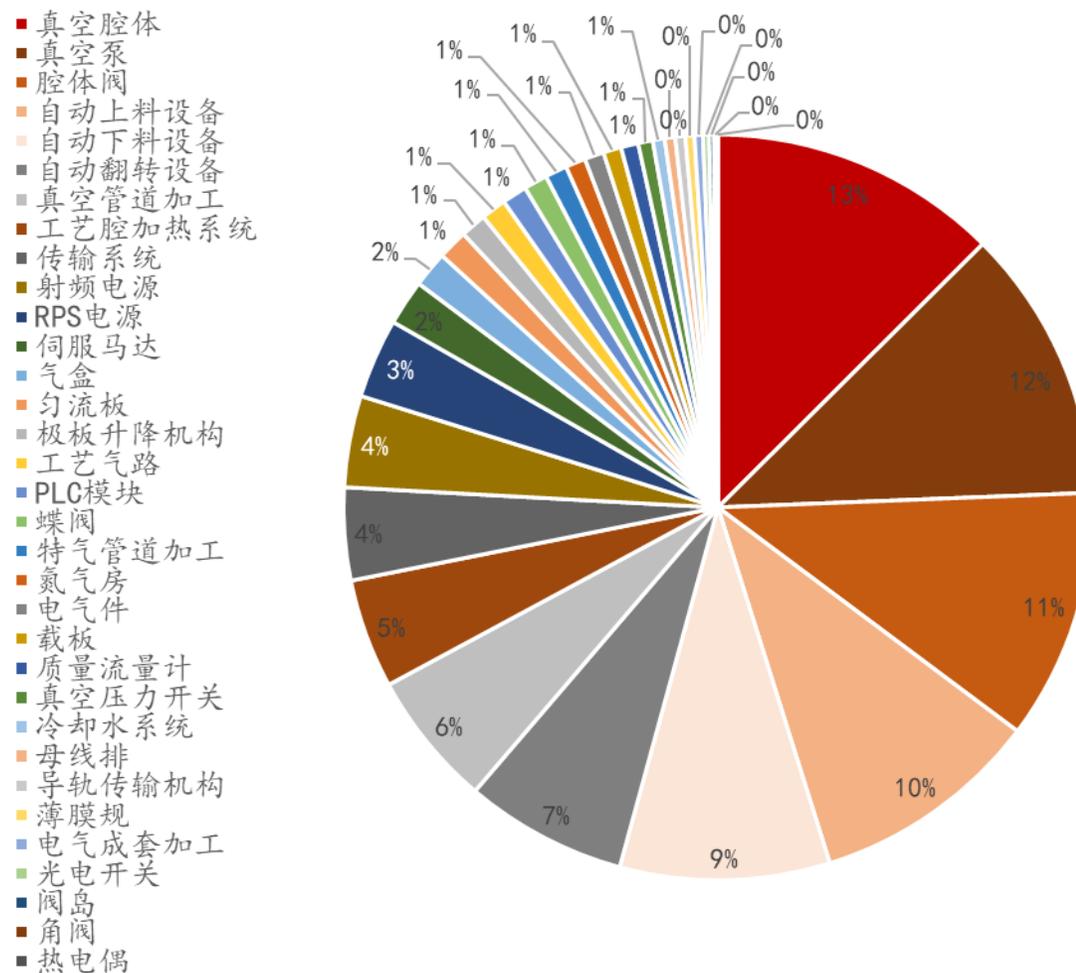
资料来源：浙商证券研究所整理

# 04

【光伏HJT核心零部件】设备降本刚需下、进口替代空间大

- 随着近年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。
- HJT设备：目前价格仍在3.5-4亿/GW左右，较PERC设备高出近3倍，未来降本需求巨大。
- HJT电池PECVD设备—核心零部件主要包括：真空腔体、真空泵、腔体阀、电源，占据了设备40%左右的成本。目前基本为进口为主，国产替代亟需突破。

图13：HJT设备成本占比情况：真空腔体、真空泵、腔体阀、电源为核心



资料来源：金辰股份定增回复函公告，浙商证券研究所整理

表6：预计2025年市场空间达53亿元、2022-2025年CAGR=74%

	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%	60%	60%	60%
	国内电池片产能 (GW)	211	249	283	462	670	871	1132
	HJT渗透率 (订单端)		2%	4%	9%	15%	28%	42%
	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)		4	6	30	60	143	232
	HJT产能合计 (GW)	1	5	11	42	101	244	475
核心零部件 (假设设备40%毛利率)	市场空间 (亿元)		2	2	10	18	38	53
	yoy			38%	316%	79%	108%	41%
	电源 (5%成本占比)		0.4	1	2	4	9	13
	真空泵 (7%成本占比)		0.6	1	3	6	13	18
	腔体 (9%成本占比)		0.8	1	4	8	16	23

■ **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（真空腔体）等企业有望随和国产HJT设备的成熟、带来降本增效意愿强化，形成进口替代的市场突破。

**表7：HJT核心零部件竞争格局：降本诉求背景下、进口替代空间大**

	设备环节	设备公司
核心零部件	真空泵	汉钟精机、中科仪等
	电源	英杰电气等
	腔体	明志科技等

资料来源：浙商证券研究所整理

# 05

【光伏HJT材料】银包铜+硅片减薄推动行业加速从1-N

- **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**银浆是非硅成本占比第一高的材料，约占电池片非硅成本的33%。**
- **竞争格局：**在HJT低温银浆领域，苏州固锴龙头领先、2022年已实现大批量HJT浆料的国产替代，聚和、帝科加速布局，推动行业降本增效发展。此外，目前银包铜浆料已开启市场小批量供应、随和可靠性逐渐成熟，预计2023年有望在国产HJT低温银浆的基础上、迎来新一轮技术渗透，进一步加速HJT电池的降本。

图14：光伏银浆分类

高效PERC银浆	HJT低温浆料	TOPCON浆料
高方阻PERC正银	正面细栅银浆	正面细栅银浆
PERC SE正银	背面细栅银浆	背面细栅银浆
PERC背银	主栅银浆	主栅银浆
主栅正银	银包铜浆料	

资料来源：苏州晶银官网，浙商证券研究所整理

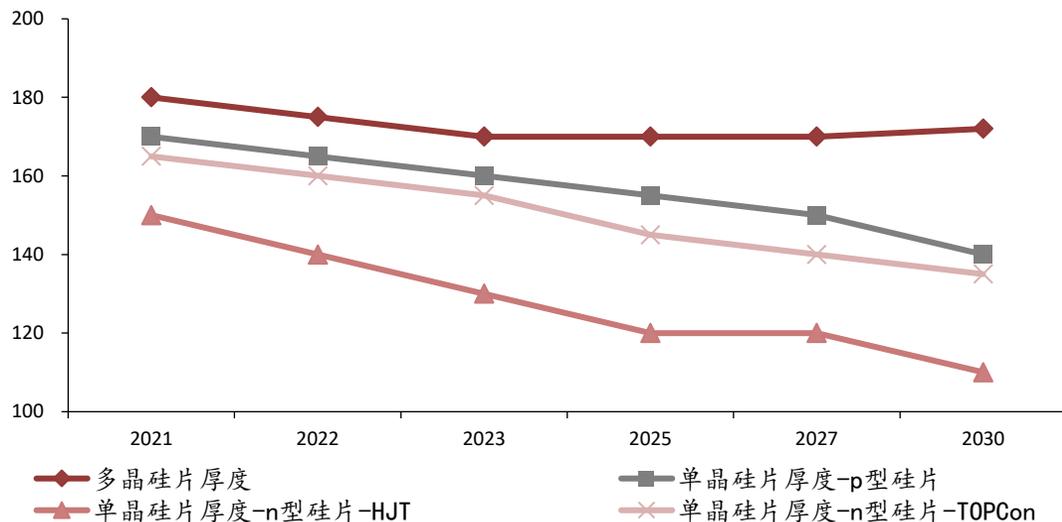
表8：2025年HJT银浆市场空间有望达180亿元，2022-2025年CAGR=66%

	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%	60%	60%	60%
	国内电池片产能 (GW)	211	249	283	462	670	871	1132
	HJT渗透率 (订单端)		2%	4%	9%	15%	28%	42%
扩产测算 (为订单量, 非收入确认量)	HJT新增订单 (GW)		4	6	30	60	143	232
	HJT产能合计 (GW)	1	5	11	42	101	244	475
HJT浆料 (市场空间按照 (前年末+今年末产能/2) *价格计算)	单W价格 (元/W)		0.30	0.25	0.15	0.10	0.07	0.05
	市场空间 (亿元)		9	20	40	71	121	180
	yoy			127%	95%	80%	69%	49%

## 5.3 【HJT薄片化】降低硅成本重要方向；切片设备重要性显著提升

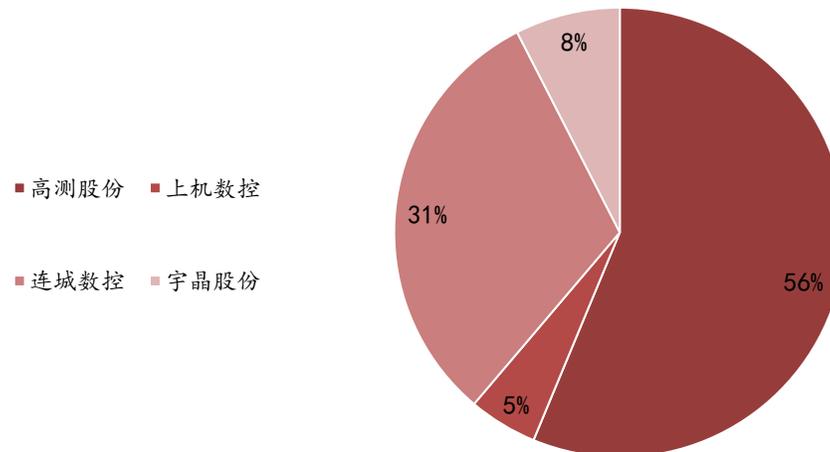
- 随着行业向大尺寸、薄硅片趋势发展，硅片切割设备重要性近年大幅提升。从竞争格局来看：2016年前，光伏切割设备以瑞士梅耶博格、日本小松NTC为代表占市场主导地位，基于金刚线切割技术水平提升，进口替代进程不断加速。
- 基于统计的4家上市企业数据，目前市场份额主要集中在高测（占比约50%-60%）、连城（占比约30%）、上机（产能基本自供）、晶盛（主要供中环）、宇晶（占比约10%）等厂商。

图15：光伏硅片薄片化趋势展望



资料来源：CPIA、浙商证券研究所整理

图16：2021年硅片切片机竞争格局（基于4家上市企业）



资料来源：各公司公告，浙商证券研究所

# 06

## 【光伏HJT产业链】投资建议

- 1、【HJT设备】重点推荐——真空镀膜设备：迈为股份、金辰股份、捷佳伟创、利元亨、京山轻机。铜电镀设备：罗博特科、东威科技。
- 2、【HJT核心零部件】重点推荐：英杰电气（电源）、汉钟精机（真空泵）；重点关注：明志科技（腔体）等。
- 3、【HJT浆料】重点推荐：苏州固锴；重点关注：聚和材料、帝科股份等；【HJT硅片】重点推荐：高测股份、上机数控。

表9：盈利预测与估值

	日期：2023/2/17				EPS/元				PE				2021A	
	公司	代码	股价/元	总市值/亿元	2021A	2022E	2023E	2024E	2021A	2022E	2023E	2024E	PB	ROE (%)
HJT设备	迈为股份	300751	363.6	633	3.7	5.3	8.8	12.9	98	68	41	28	12.5	17
	金辰股份	603396	80.4	93	0.5	0.8	1.8	3.5	154	102	44	23	10.1	5
	捷佳伟创	300724	121.1	422	2.1	2.9	3.7	4.6	59	42	33	26	6.7	16
	罗博特科	300757	57.1	63	-0.4	0.3	1.1	2.0	-	190	51	29	7.3	-6
	京山轻机	000821	24.6	153	0.2	0.5	0.7	0.9	105	51	35	26	2.9	6
	利元亨	688499	171.0	151	2.4	3.6	6.8	9.4	71	47	25	18	13.4	14
	东威科技	688700	114.8	169	1.1	1.4	2.6	3.8	105	84	45	30	13.9	29
	行业平均值									99	84	39	26	9.5
HJT核心零部件	英杰电气	300820	90.6	130	1.1	2.4	3.2	4.1	83	38	28	22	7.5	14
	汉钟精机	002158	27.2	145	0.9	1.1	1.4	1.7	30	25	19	16	5.7	20
	明志科技	688355	29.3	36	1.0	0.6	1.4	2.2	29	53	20	13	4.1	16
	行业平均值									47	39	23	17	5.7
HJT浆料	苏州固锝	002079	14.7	118	0.3	0.4	0.4	0.5	54	37	40	30	4.6	10
	聚和材料	688503	134.9	151	2.2	3.4	5.3	7.5	61	39	26	18	0.0	22
	帝科股份	300842	48.0	48	0.9	0.9	2.8	4.3	51	55	17	11	8.6	11
	行业平均值									56	44	28	20	4.4
HJT薄片化	高测股份	688556	73.6	168	0.8	3.4	4.4	5.6	97	21	17	13	10.0	16
	上机数控	603185	110.7	455	4.2	7.6	13.6	17.6	27	15	8	6	6.4	34
	行业平均值									62	18	12	10	8.2

资料来源：浙商  
 证券研究所预测  
 (明志、聚和、  
 帝科、中环、隆  
 基2022-24EPS  
 为Wind一致预期  
 ) 30

## 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5年的高成长性！2022-2024年归母净利润为9.2/15.3/22.3亿元，同比增长43%/65%/46%，对应PE为68/41/28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) **扩产端**：目前国内外HJT电池各大厂家纷纷布局，预计2023年将有50-60GW订单投放，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设备市场空间有望超600亿，2022-2025年CAGR为74%。目前公司HJT设备市占率超龙头领先，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5年高成长性可期。

## 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；下游异质结电池扩产加速。

## 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

预计公司2022-2024年净利润为0.9/2.1/4.1亿元，同比增长51%/131%/92%，对应PE为102/44/23倍。考虑到公司光伏异质结设备的稀缺性，维持“买入”评级

## 2、关键假设、驱动因素及主要预测

1) 光伏HJT PECVD设备实现客户订单验证、TOPCon设备实现批量销售订单；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：**迈向量产阶段。（1）非晶PECVD：已获晋能验证，处行业领先。平均效率24.4%、最优批次效率24.55%。（2）微晶PECVD：首台微晶工艺腔体已运抵晋能科技，目标转换效率25%+。公司首台量产微晶设备已成功交付、正在进行中试/量产级别验证。我们预计2025年HJT设备市场空间有望超600亿，2022-2025年CAGR为74%，公司PECVD设备具有产能大、成本低等优点，预计2023年底前可拿到5GW左右订单，且将具备提供HJT整线方案能力。

**2) TOPCon设备：**公司已经形成小批量的国内客户TOPCON用管式PECVD设备订单。聘请中科院宁波所资深科学家任公司首席科学家。我们预计2022-2025年设备市场空间合计超1253亿元，2023-2025年为TOPCon扩产高峰期，公司将受益。

## 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2022-2024年归母净利润10.0/13.0/16.1亿元，同比增长39%/30%/24%，对应PE为42/33/26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**：截至目前，公司提供PE-poly核心设备产线年产能累计超100GW，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，随着RPD技术持续优化，部分电池转换效率接近26%。已顺利出货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2022-2024年归母净利润分别为0.3/1.2/2.2亿元，2023-2024年同比增长273%/81%，对应PE 190/51/29。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1) 布局硅片自动化领域；2) 持续拓展铜电镀项目；3) 时机成熟后重启重组斐控泰克标的，切入光电半导体领域；4) 布局半导体涂胶、显影设备，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

预计公司2022-2024年实现归母净利润3/4.4/5.9亿元，同比增长105%/48%/33%，对应PE为51/35/26倍。维持“买入”评级。

## 2、关键假设、驱动因素及主要预测

1) 组件设备：光伏需求向上，带动组件扩产需求稳定。2) 电池设备：光伏“降本增效”需求持续，推升HJT、TOPCon渗透率提升，公司设备验证顺利。3) 钙钛矿设备：公司在客户端验证顺利，实现整线设备交付能力。

## 3、我们与市场不同的观点

**市场担心组件设备成长空间有限，公司中长期业绩增长持续存在不确定性。**

**我们认为：**公司在钙钛矿设备行业布局领先、市场空间巨大；同时多元布局TOPCon、HJT设备、打开新成长极。

**1) 钙钛矿设备：**预计2030年钙钛矿设备市场空间836亿元，2022-2030年CAGR=80%。公司布局PVD、ALD、团簇型多腔室蒸镀设备、组件封装设备等。目前公司已实现量产并成功应用于多个客户端，将具备钙钛矿电池整线设备交付能力，如能保持先发优势，未来将充分受益钙钛矿产业化浪潮。

**2) 组件设备：**预计2025年组件设备（流水线+层压机）市场规模达100亿元，2022-2025年CAGR=16%。公司为龙头领先，受益行业扩产景气度。

**3) TOPCon设备：**预计2023-2025年为TOPCon扩产高峰期。公司核心布局TOPCon二合一镀膜设备，已交付客户进行验证，期待未来突破。

**4) HJT设备：**预计2022-2025年HJT电池设备订单市场规模有望从97亿元提升至602亿元，4年合计市场需求达1347亿元，2022-2025年CAGR=74%。

公司与金石能源合作清洗制绒设备，已获4GW量产订单，将受益HJT行业景气度提升。

## 4、股价上涨的催化因素

HJT、钙钛矿新技术商业化量产规模提速；公司TOPCon、HJT、钙钛矿电池设备获得重要客户订单。

## 5、风险提示

新产品市场推广不及预期风险；行业景气下行风险；市场竞争风险。

## 1、盈利预测、估值与目标价、评级

预计公司2022-2024年归母净利润至3.4/4.6/5.8亿元，同比增长118%/35%/25%，对应PE为38/28/22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

**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：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%）。

**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%。。公司为国产替代首家，成为公司新的成长点。

**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2022-2024年归母净利润为6/7.4/9亿元，同比增长23%/24%/21%，对应PE 25/19/16倍。维持“买入”评级。

## 2、关键假设、驱动因素及主要预测

1) 光伏硅片行业产能扩张需求稳定，公司在硅片真空泵保持70-80%市占率。2) 公司光伏电池真空泵、半导体真空泵在下游客户验证顺利，未来市占率稳步提升。3) 宏观经济复苏，公司压缩机业务保持稳定增长。

## 3、我们与市场不同的观点

**市场担心公司真空泵业务突破仍存不确定性、压缩机成长空间有限，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，预计2025年光伏/半导体真空泵、压缩机设备合计市场空间达132亿元，公司占据国内龙头地位、将充分受益。

**1) 光伏真空泵：硅片：**预计2022-2025年硅片真空泵市场空间（新增+维保）合计达41亿元（年均10亿元），公司龙头领先、市占率达70-80%，将充分受益。**电池：**预计2022-2025年电池（TOPCon+HJT）真空泵市场规模（新增+维保）有望从8.9亿元提升至24.4亿元（4年合计74亿元），2022-2025年CAGR=40%。公司在TOPCon已小批量出货、HJT客户测试中。打开光伏真空泵新成长点。

**2) 半导体真空泵：**预计2023-2025年中国大陆（新增+存量更新）+中国台湾（存量更新）真空泵设备市场空间年均达56亿元，目前国产化率不足5%。公司已通过部分国内大厂认可、实现小批量出货，成为公司重要新的成长点。

**3) 压缩机：**该板块下游以顺周期行业为主，预计随着疫情消除、经济复苏，未来将稳健增长。

## 4、股价上涨的催化因素

光伏硅片、电池行业扩产节奏加速；公司光伏电池/半导体真空泵产品验证顺利、获重要客户订单落地。

## 5、风险提示

原材料价格波动风险；产品研发推广不及预期。

## 1、盈利预测、估值与目标价、评级

**半导体、光伏银浆龙头，HJT产业化提速拉动业绩增长。** 预计公司2022-2024年实现归母净利润3.2/3.0/4.0亿元，同比增长47%/-7%/33%。对应PE 37/40/30倍。维持“买入”评级。

## 2、关键假设、驱动因素及主要预测

1) HJT产业化进展顺利；2) 低温银浆在HJT广泛应用；3) 公司光伏银包铜浆料、半导体产品研发进展顺利。

## 3、我们与市场不同的观点

**市场担心HJT电池降低银浆成本的技术路径未明确，公司未来业绩增长存在不确定性。**

我们认为：目前HJT电池降低银浆成本比较成熟的路径为银粉国产化、银包铜技术、多主栅技术、激光转印，其中前两种公司均具备显著优势。

1) **公司是低温银浆国产化龙头，较可比公司具备性价比优势。** 公司自2011年设立之初就致力于银粉国产化，目前常规PERC产品银粉国产化率较高，处于行业领先水平，在Topcon、HJT等新产品上也逐步实现银粉国产化替代。

2) **公司积极开发银包铜技术，推动低温银浆含银量逐步降低。** 公司顺利推出银包铜HJT低温浆料，新开发出银包铜主栅浆料，突破了银包铜浆料附着力和焊接的问题，并已顺利通过可靠性测试，在客户端进行户外实证电站验证。

## 4、股价上涨的催化因素

光伏HJT扩产节奏加速；光伏及汽车下游客户导入进展顺利；银包铜等新产品验证顺利。

## 5、风险提示

HJT/TOPCon电池产业化进度不及预期；半导体下游需求不及预期等。

## 1、盈利预测、估值与目标价、评级

预计2022-2024年归母净利润7.9/10/12.7亿元，同比增长355%/27%/27%，对应PE 21/17/13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在未来2年结束，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**：受益于“光伏需求增长+大尺寸+薄片化技术迭代”，未来下游硅片扩产景气度有望延续。
- 2) **切割耗材**：公司2500万公里金刚线产能技改完成+壶关年产12000万千米扩产，未来产能将大幅提升。
- 3) **切片代工业务**：公司凭借其切割设备+耗材+工艺技术，实现光伏切割场景纵向拓展，布局切片代工新业务。

## 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

公司“工业硅+硅料+硅片+N型电池”一体化布局盈利向上。预计2022-2024年归母净利润为31/56/72亿元，同比增长83%/79%/29%；对应PE为15/8/6倍，PE估值在行业内偏低。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

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+N型电池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”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。

07

风险提示

- **光伏行业技术替代风险。**若未来下游相关产业发生重大技术革新和产品升级换代，对现有产品需求发生不利变化，可能影响下游扩产需求、光伏设备需求下滑。
- **产能扩张竞争格局恶化风险。**如果光伏各环节产能扩张速度大于下游需求增长速度，有可能出现产能过剩风险，导致光伏各环节行业竞争格局恶化、扩产节奏放缓，光伏设备需求下滑。
- **市场空间测算偏差风险：**光伏行业变化快、技术迭代多，本报告中各个市场空间测算模型仅供当前假设情况下的参考，可能存在一定预测误差风险。

## 股票的投资评级

以报告日后的6个月内，证券相对于沪深300指数的涨跌幅为标准，定义如下：

- 1.买入：相对于沪深300指数表现 + 20%以上；
- 2.增持：相对于沪深300指数表现 + 10% ~ + 20%；
- 3.中性：相对于沪深300指数表现 - 10% ~ + 10%之间波动；
- 4.减持：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

## 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>