



# 电子行业研究

买入（维持评级）

行业深度研究

证券研究报告

新能源与电力设备组

分析师：姚遥（执业 S1130512080001）

yaoy@gjzq.com.cn

## 光伏新技术 25Q1 跟踪：TOPCon 优势进一步强化，金属化工艺变革在即

### 投资逻辑：

**TOPCon 路线：电池组件盈利持续修复，头部产能升级有望加速出清进程。**随着分布式结束全额上网时代及新能源全面入市的政策节点将近，Q1 后半段开始终端需求持续向好，产业链中下游价格随之修复，根据 infolink，2 月中旬以来，硅片/电池/组件环节涨幅中枢分别为 7%/13%/7%，各环节盈利持续修复，其中 TOPCon 电池片环节根据我们测算，头部企业 210R 电池片已有 1-2 分/W 净利，综合考虑各型号产品出货比例后，整体仍在盈亏平衡以上，率先实现阶段性盈利转正，技术优势十分明显。同时 2025 年 TOPCon 提效降本预期乐观，边缘钝化、栅线优化、背面 poly 减薄、多分片等技术导入有望助力 TOPCon 电池效率提升 0.5% 以上，根据我们测算，截至 Q1 末头部企业 TOPCon 电池非硅成本约 0.14 元/W，预计年底有望降至 0.13 元/W 以下，根据我们判断，TOPCon 后续效率提升所需研发投入及资本开支将会进一步分化 TOPCon 阵营内部的竞争力，产能的成本曲线将会愈发陡峭，龙头企业优势将会进一步放大。

**XBC 路线：市场关注度大幅提升，据测算产品性价比提升明显。**截至 2025Q1，全行业 BC 落地产能接近 50GW，在建产能接近 45GW，除隆基、爱旭及其合作企业外，陆续有其他头部企业开始加入。效率端，根据 TaiyangNews，2025 年 3 月隆基、爱旭、Moxon 量产组件效率均迈上 24%，高效产品开始持续投放市场；需求端，一季度央企 BC 标段规模约 1.1GW、占总招标量的 3%，央企集中式项目对高效 BC 组件的认可度持续提升；价格端，根据 infolink，一季度 BC 组件较 TOPCon 组件溢价维持在 0.05 元/W 左右；成本端，根据我们测算，ABC 组件总成本约为 0.73 元/W，与 TOPCon 成本差距缩窄至 0.05 元/W 左右，预计到年底 ABC 组件总成本有望降至 0.68 元/W 以下，相比同期 TOPCon 组件成本缩窄至约 0.04 元/W。

**HJT 路线：760W+ 俱乐部达成提效路线共识，市场份额稳中有进。**截至 2025Q1，14 家异质结 760W+ 俱乐部成员产能总规划超 100GW，实际落地约 40-45GW，除华晟、日升外，其他企业产能相对分散。效率端，根据 TaiyangNews，同版型 HJT 组件量产功率比 TOPCon 最多可高出 20W，2025 年 3 月 760W+ 俱乐部提出“异质结领跑计划”，预计到 2026 年初 HJT 组件量产功率提升至 750W 左右；需求端，HJT 已进入年出货量近 15GW 的规模化阶段，2025 年各央企 HJT 招标规模同比扩大，Q1 招标量达到 2.1GW+；价格端，一季度同版型 HJT 组件较 TOPCon 溢价约 0.05 元/W 左右；成本端，根据我们测算，HJT 组件端总成本约为 0.73 元/W，与 TOPCon 成本差距缩窄至 0.05 元/W 以内，预计到年底成熟产线上 HJT 组件总成本有望降至 0.67 元/W 以下，相比同期 TOPCon 组件成本缩窄至 0.03 元/W 左右。

**金属化工艺：少银/无银化大势所趋，降本侧重点从湿重转向干重。**截至 2025 年 3 月 26 日，Q1 沪银价格上涨 11% 至 8345 元/kg，光伏银浆价格上涨 10% 至 8199 元/kg，现阶段银浆耗量下降已接近极限，贱金属替代方案才有望带来更大的降本和盈利空间，其中银包铜浆料已成熟应用于 HJT 电池，Q1 晶科&帝科提出用于 TOPCon 路线的银铜电极方案，根据我们测算，银铜电极导入背面，电池金属化成本有望下降 0.01 元/W 以上；聚和铜浆在各技术路线上的验证稳步推进，根据我们测算，铜浆导入 TOPCon 背面，电池金属化成本下降可超过 0.02 元/W。

### 投资建议与估值

我们看好全年新技术相关标的在光伏板块中的投资机会，当前时点建议关注以下三条主线：1）有望率先实现盈利修复的头部 TOPCon 电池企业；2）更具“成长”标签的新技术类设备/组件厂商；3）少银/无银金属化浆料方案供应商。

（详细内容请见正文）

### 风险提示

装机需求不及预期风险、新技术导入不及预期风险、市场竞争加剧风险、政策风险。



## 内容目录

1 TOPCon：电池组件盈利持续修复，头部产能升级有望加速出清进程.....	4
2 XBC：市场关注度大幅提升，据测算产品性价比提升明显.....	8
3 HJT：760W+俱乐部达成提效路线共识，市场份额稳中有进.....	12
4 金属化工艺：少银/无银化大势所趋，降本目光从湿重转向干重.....	15
4.1 银包铜：低温材料提出创新应用，助力 TOPCon 电池降本.....	15
4.2 铜浆：无银化关键技术，稳步推进验证/试用.....	17
5 投资建议.....	19
6 风险提示.....	20

## 图表目录

图表 1： 2025Q1，主产业链各环节价格均有修复.....	4
图表 2： 3 月底，210R 电池片、183-144 规格组件毛利转正.....	4
图表 3： TOPCon 电池提效工艺应用环节示意图.....	5
图表 4： 边缘钝化技术可提效 5W 以上.....	5
图表 5： 边缘钝化是在切割后的新鲜表面上沉积钝化层.....	6
图表 6： 栅线形貌优化可提高光照入射几率.....	6
图表 7： poly 图形化尽可能减少寄生光吸收影响.....	6
图表 8： 激光设备、电池企业 poly 减薄工艺持续推进.....	6
图表 9： 天合光能不同主栅数量下各切片形态组件的功率预测.....	7
图表 10： 提效后 TOPCon 电池成本可降至 0.27 元/W 以下.....	8
图表 11： 提效后 TOPCon 组件成本可降至约 0.64 元/W.....	8
图表 12： 2025Q1，TOPCon 专利诉讼情况统计.....	8
图表 13： 2025Q1，xBC 电池现有落地产能约 49GW.....	9
图表 14： BC 生态圈不断壮大.....	9
图表 15： 2025Q1，BC 标段占央国企总招标规模的 3%.....	10
图表 16： 截至 2025Q1，央国企单 BC 组件招标规模达 1.1GW.....	10
图表 17： TaiyangNews 组件量产效率榜单中，隆基、爱旭、Moxeon 均迈上 24%效率台阶.....	10
图表 18： TBC 组件较 TOPCon 溢价维持在 0.05 元/W 左右.....	11
图表 19： 2025Q1，ABC 电池总成本约 0.37 元/W.....	11
图表 20： 2025Q1，ABC 组件总成本约 0.73 元/W.....	11
图表 21： 不同场景下，各技术路线的发电差距不同.....	12



图表 22: 截至 2025 年 2 月底, 主要 HJT 企业电池落地产能约 45GW.....	13
图表 23: 截至 2025 年 2 月底, 央国企组件招标中 HJT 标段规模达 2.1GW.....	13
图表 24: 根据 TaiyangNews, 同版型 HJT 功率与 TOPCon 差距范围在 0-20W.....	13
图表 25: 2026 年初, HJT 组件量产功率有望达到 750W.....	14
图表 26: 2025Q1, 通威两次突破异质结组件功率纪录.....	14
图表 27: 根据盖锡, 同版型 HJT 组件较 TOPCon 溢价约 0.05 元/W.....	14
图表 28: 根据 infolink, 主流版型 HJT 组件较 TOPCon 溢价约 0.15 元/W.....	14
图表 29: 2025Q1, HJT 电池成本约为 0.32 元/W.....	15
图表 30: 2025Q1, HJT 组件成本约为 0.73 元/W.....	15
图表 31: 2025Q1, 沪银带动光伏银浆价格攀升.....	15
图表 32: 2025Q1, 银价约为铜价的百倍量级.....	15
图表 33: 日升 HJT 单瓦纯银耗量降至 5mg/W.....	16
图表 34: HJT 正面细栅宽度还有望进一步下降.....	16
图表 35: TOPCon 银铜电极包括银接触层和银包铜层.....	16
图表 36: 背面银铜电极方案可使 TOPCon 金属化成本下降 0.01 元/W 以上.....	17
图表 37: 烧结助剂方案可以防止铜浆在空气烧结时被氧化.....	17
图表 38: Copprint 空气烧结抗氧化原理.....	18
图表 39: 背面铜浆方案可使 TOPCon 金属化成本下降 0.02 元/W 以上.....	18
图表 40: TOPCon 正背面导入铜浆有望将单位银耗降至 2mg/W.....	19
图表 41: 银种子层+铜浆的金属化工艺流程.....	19
图表 42: 新技术核心标的估值表 (元/股, 亿元, 倍) .....	20



## 1 TOPCon：电池组件盈利持续修复，头部产能升级有望加速出清进程

根据 infolink，2025Q1 硅料/硅片/电池/组件环节涨幅区间分别为 2%-3%/11%-29%/5%-28%/4%，其中 1 月涨幅主要来自各环节“减产挺价”；2-3 月涨价主要来自分布式及新能源全面入市政策节点将至，终端需求旺盛，拉动产业链中下游环节订单增长，产品价格随之修复，2 月中旬至 3 月底，硅片/电池/组件环节涨幅区间分别为 2%-12%/5%-21%/7%，其中库存较低、排产较少的分布式项目主流规格 210R 硅片、电池片涨价幅度较同环节其他尺寸更为显著。

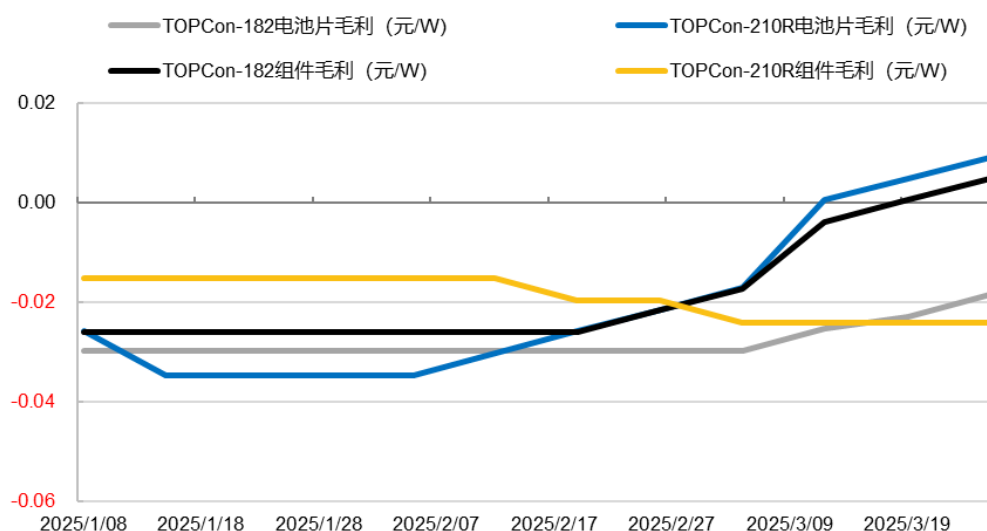
图表1：2025Q1，主产业链各环节价格均有修复

	多晶硅 (万元/吨)				单晶硅片 (元/片)			电池片 (元/W)			组件 (元/W)
	N-致密料	N-复投料	N-颗粒硅	颗粒硅价差	N-182	N-210	N-210R	TOPCon-182	TOPCon-210	TOPCon-210R	TOPCon-双面182
2025/1/2											
2025/1/8	3.69	4.15	3.88	0.27	1.18	1.55	1.25	0.29	0.29	0.28	0.69
2025/1/15	3.72	4.17	3.90	0.27	1.18	1.55	1.35	0.29	0.30	0.28	0.69
2025/1/22	3.72	4.17	3.90	0.27	1.18	1.55	1.35	0.29	0.30	0.28	0.69
1月涨跌幅	1.9%	2.7%	2.6%	0.01	12.4%	10.7%	20.5%	3.6%	3.5%	5.7%	-2.8%
2025/2/5	3.72	4.17	3.90	0.27	1.18	1.55	1.35	0.29	0.30	0.28	0.69
2025/2/12	3.72	4.17	3.90	0.27	1.18	1.55	1.30	0.29	0.30	0.28	0.69
2025/2/19	3.72	4.17	3.90	0.27	1.18	1.55	1.30	0.29	0.30	0.29	0.69
2025/2/26	3.72	4.17	3.90	0.27	1.18	1.55	1.30	0.29	0.30	0.29	0.70
2月涨跌幅	-	-	-	-	-	-	-3.7%	-	-	3.6%	0.7%
2025/3/5	3.72	4.17	3.90	0.27	1.18	1.55	1.35	0.29	0.30	0.30	0.70
2025/3/12	3.72	4.17	3.90	0.27	1.18	1.55	1.35	0.30	0.30	0.32	0.72
2025/3/19	3.72	4.17	3.90	0.27	1.20	1.55	1.40	0.30	0.30	0.33	0.73
2025/3/26	3.72	4.17	3.90	0.27	1.20	1.55	1.45	0.31	0.30	0.34	0.74
3月涨跌幅	-	-	-	-	1.7%	-	11.5%	5.2%	1.7%	17.2%	6.5%
2025Q1涨跌幅	2%	3%	3%		14%	11%	29%	9%	5%	28%	4%

来源：infolink，硅业分会，国金证券研究所

产业链价格上涨带动电池组件环节盈利能力修复，根据我们测算，2025Q1 183/210R 电池片毛利提升 38%/136%，183/210R 组件毛利提升 119%/-58%，其中头部企业 210R 电池片已有 1-2 分/W 净利，综合考虑各型号产品出货比例后，整体仍在盈亏平衡以上。

图表2：3 月底，210R 电池片、183-144 规格组件毛利转正



来源：infolink，硅业分会，国金证券研究所测算

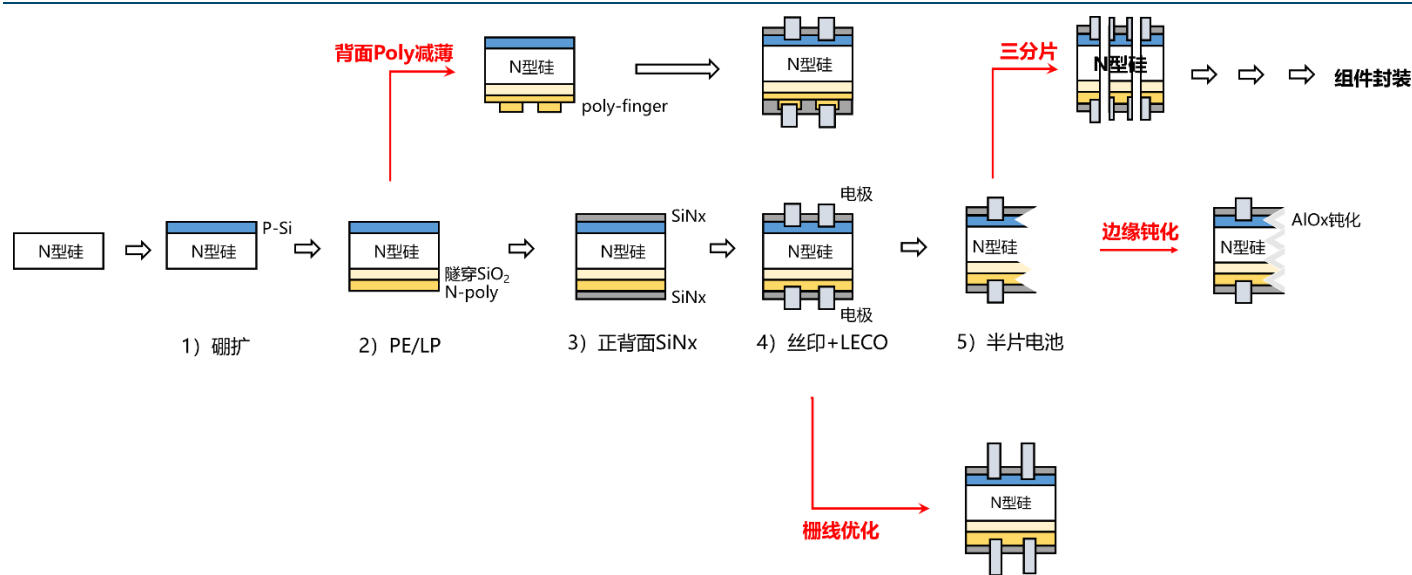
根据《2024-2025 中国光伏产业发展路线图》，2024 年 TOPCon 电池平均转换效率达到 25.4%、210R-66 片版型组件功率约为 619W，预计 2025 年电池效率提升至 25.7%、组件功率提升至 636W。根据头部企业提效规划，晶科能源预计导入薄片钝化、MAX、无主栅等技术后相较行业未升级产品可提升功率 20-30W，钧达股份目标 2025 年电池平均量产效率提升 0.5% 以上。

从各家提出的提效工艺来看，我们认为年内较有望导入量产的有：边缘钝化、栅线优化、



背面 poly 减薄、多分片。

图表3: TOPCon 电池提效工艺应用环节示意图



来源：国金证券研究所绘制

#### 1) 边缘钝化：预计提效 0.2%+。

现有组件普遍以半片电池的形式封装而成，因此基于整片硅片沉积功能层之后，需要通过激光切割得到半片电池。电池片切割后产生新的表面，而新表面往往存在大量悬挂键、杂质、晶格缺陷等复合中心，导致效率损失。

边缘钝化是采用原子层沉积 (ALD) 技术指在半片电池的新鲜表面沉积  $\text{AlOx}$  钝化层以减少载流子复合、提高电池效率。根据钧达股份公众号，导入半片钝化技术有望使电池转换效率提升 0.2%；根据理想晶廷公众号，边缘钝化技术可使组件端效率提升 6-8W，随着设备的持续迭代优化，预计最终提效水平可达到 0.2% 以上。

从进展来看，当前头部企业已经陆续导入量产，我们认为边缘钝化是现有提出的提效手段中效果最显著、年内导入确定性最强的技术之一，并且随着上半年电池片环节盈利逐渐修复，未来两年内有望发展成为 TOPCon 产线的标配工艺。

图表4: 边缘钝化技术可提效 5W 以上

企业	边缘钝化技术进展
钧达股份	可使组件功率最高提升约 5W，CTM 值增加约 0.8PCT。
理想晶廷	设备的平均提效从最初的 4W 逐步提升至 6W+，最高达到 8W+ (182-72 片组件版型)。
通威股份	加入管式 PECVD poly 沉积、Poly Tech、EPT 钝化、钢网印刷等技术，顺利推动 TNC-G12R 66 版型组件功率提升超过 19.3W，效率提升 0.72%；TNC-G12 66 版型组件功率提升 15.1W，转换效率提升 0.48%。
晶澳科技	加入表面钝化和钝化接触技术、激光诱导烧结技术、超细栅金属化以及双面减反膜等技术的充分储备和沉淀，电池量产平均效率超过 26.5%。
微导纳米	2025 年 1 月边缘钝化 2.0 新技术 (极致美观零绕镀) 设备成功发往客户现场进行验证，攻克了该应用绕镀问题的技术瓶颈。
拉普拉斯	原子层边缘钝化沉积整线系统组件功率提升 5.2W。
松煜科技	量产 182/210R 72pcs 版型主流档位组件功率提升 $\geq 6W$ ，组件功率最高提效可达 8W 以上，反推电池片效率增益 $\geq 0.25\%$ 。

来源：捷泰科技、理想晶廷、通威股份、晶澳科技、微导纳米、松煜科技公众号，拉普拉斯官网，国金证券研究所

#### 2) 栅线优化：有望提效 0.1%+。

电池的金属化结构既涉及金半接触电阻、光照面积遮挡对效率的损失，也与金属耗量对成本的影响相关，伴随着降本和增效两个主题，栅线部分是电池结构优化升级时的重点关注对象。

截至 2025Q1，从目标导入量产的栅线工艺来看，可以分为基于传统栅线架构的高宽比优化和新型栅线架构。

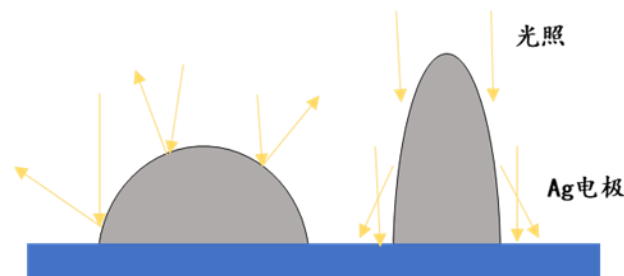
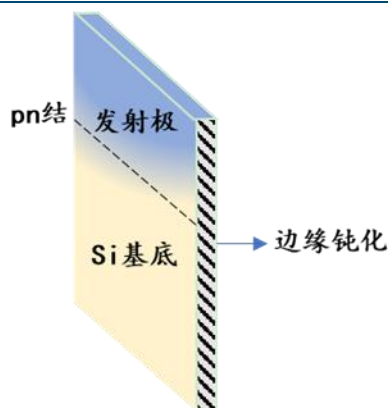


优化栅线高宽比可以 1) 增强栅线上的光反射到电池中；2) 减少串联电阻；3) 增强结构稳定性等进而提高电池转换效率。

现有的金属化工艺均基于二次印刷技术，第一次印刷形成金半接触；第二次印刷调整栅线高度，提高机械强度，优化高宽比，降低串联电阻。新型栅线架构或将基于种子层方案，采用激光工艺，在较少的银耗下制作高宽比优异、更加致密的种子层，起电流收集和传输的作用。根据晶科能源在 3 月的投资者交流中所提到的隐形栅线结构，可将 TOPCon 与 BC 因正面遮挡的效率差距从当前的 0.3-0.5% 降低至 0.2% 以内，是未来三年公司 TOPCon 技术升级的重要路径。

图表5：边缘钝化是在切割后的新鲜表面上沉积钝化层

图表6：栅线形貌优化可提高光照入射几率



来源：《The speer solar cell - simulation of bifacial perc-technology-based stripe》，国金证券研究所绘制

来源：钧达股份 2023 年 ESG 报告，国金证券研究所绘制

### 3) 背面 poly 减薄：预计提效 0.15%+。

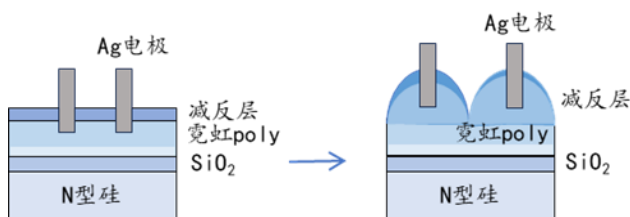
Poly 层（多晶硅）在 TOPCon 结构中起到钝化和介电层的作用，除了减少载流子的复合几率，还可以为硅基和金属电极提供良好的欧姆接触，有利于载流子输出。然而多晶硅材料由于本身的材料特性和掺杂浓度具备严重的寄生光吸收，虽然吸收光子但无法转化为有效的电子空穴对，从而损失电池效率。

背面 poly 减薄，也被称为 poly finger、背面 poly 图形化，是指将 poly 层的厚度调整为电极下方较厚、非电极区域较薄的结构，从而平衡钝化、金半接触电阻和光电转换之间的关系，从而提高电池效率。

背面 poly 减薄对于激光的精度、能量密度要求提高，对于电池制造企业而言，poly 图形化工艺可以类比 BC 背面的 N/P 区图形化，在结构及工艺设计上难度提高；对于设备企业，相比 LECO 开发时期，对激光企业的研发能力提出了更高的要求，也更加需要与电池生产企业共同配合解决去推动设备和工艺进一步成熟。

图表7：poly 图形化尽可能减少寄生光吸收影响

图表8：激光设备、电池企业 poly 减薄工艺持续推进



企业	各家进展
帝尔激光	公司研发的激光选择性减薄工艺（poly finger），结合其他材料调整和激光叠加，可实现 0.15% 以上的效率提升。
英诺激光	LSO 激光氧化设备、LACE 激光辅助化学腐蚀设备实现非栅线区域的 Poly 减薄。
通威股份	通过 908 技术、EPT 钝化技术、钢网印刷技术、Poly Tech 四大技术升级显著提升组件功率和转换效率。
晶科能源	通过超薄 poly 钝化接触技术、新型绒面陷光技术等多项材料技术创新，实现电池转换效率 33.24%



天合光能	在未来将不断通过降低背面 poly、抑制光学寄生吸收和采用超细栅线技术等方式来不断实现提效跟降本。
晶澳科技	通过激光图形化形成了局部 Poly 结构，降低了光学吸收，令电池双面率提升至 85%。

来源：钧达股份 2023 年 ESG 报告，国金证券研究所绘制

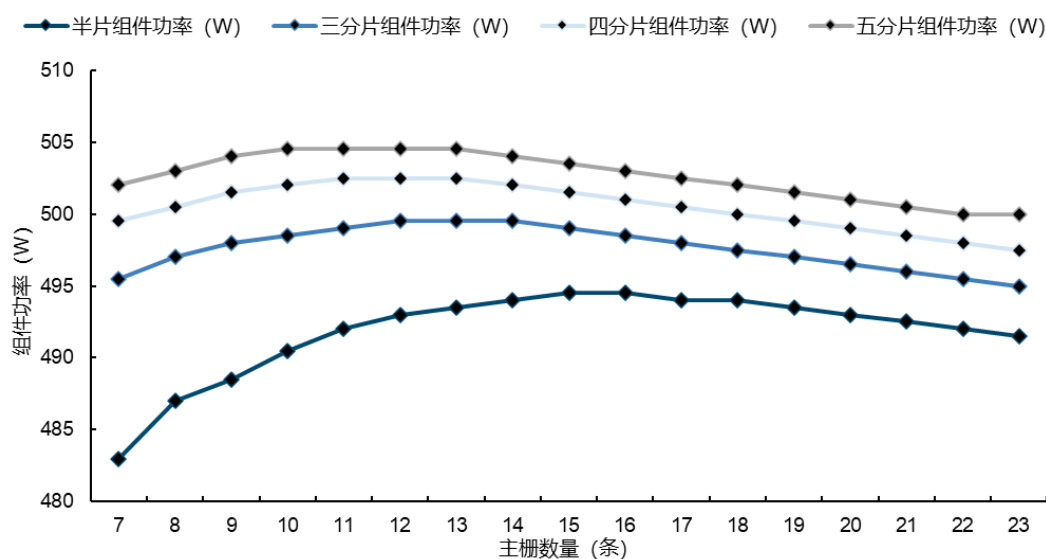
来源：ifind，英诺激光、通威股份、天合光能、晶澳科技、晶科能源公众号，国金证券研究所

#### 4) 多分片：组件端功率提升技术。

光伏电池片串联封装成组件后，每片电池输出电流大小与其面积相关，大尺寸电池片伴随着更大的电流，从而导致更高的功率损失，因此将完整电池片分割成两片甚至更多片数，可以减小由电流引起的功率损耗、提升组件功率。

天合光能早在 2020 年就研究提出，虽然随着电池分片数量增加，功率相应提升，但也会使组件相关制程难度大幅提升，同时对良率产生较大影响，针对 210 组件，三分片结合多主栅是更优选的组件技术解决方案。根据光伏行业协会，2023 年半片组件市场占比为 97.1%，多分片组件市场占比为 2.0%，并预计未来多分片组件占比将持续提升。

图表9：天合光能不同主栅数量下各切片形态组件的功率预测



来源：天合光能公众号，国金证券研究所

备注：该预测功率使用 PERC 组件，趋势可参考

除上述工艺外，年内钢网印刷、浆料湿重下降、LECO 优化等现有技术持续升级有望进一步助力 TOPCon 电池降本增效。

根据 2025 年 3 月 26 日产业链价格测算，在 TOPCon 电池效率为 25.5%，良率为 98%的情况下，183 规格电池片非硅成本约为 0.16 元/W，电池环节总成本约为 0.30 元/W，72 版型组件端总成本约为 0.68 元/W。

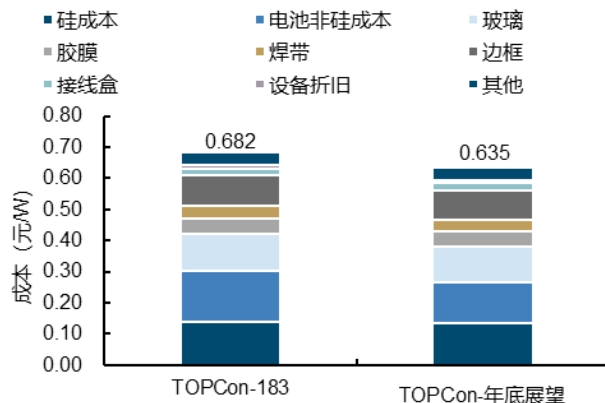
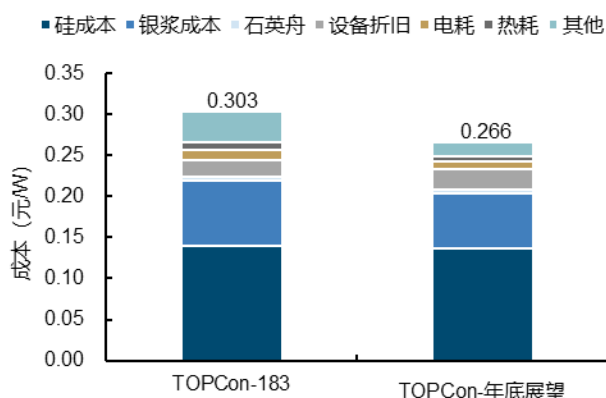
其中，头部企业由于具备更加显著的金属化降本效果、更高的电池效率及良率、更加优异的成本管控能力，根据我们测算，在 TOPCon 电池效率为 26%，良率为 99%的情况下，当前头部企业 183 规格电池片非硅成本预计下降至 0.14 元/W 以下；假设年内导入边缘钝化、栅线优化、背面 poly 减薄、多分片等技术后电池效率提升至 26%，设备开支共增加约 4000 万/GW，预计到 2025 年底头部厂商 183 规格电池非硅成本有望降至 0.13 元/W 以内。TOPCon



升级工艺导入的资金门槛和研发门槛将使行业存量产能的效率、成本均发生剧烈分化，头部企业盈利相对优势扩大，行业 TOPCon 成本曲线将会愈发陡峭。

图表10：提效后 TOPCon 电池成本可降至 0.27 元/W 以下

图表11：提效后 TOPCon 组件成本可降至约 0.64 元/W



来源：infolink, smm, 国金证券研究所测算（截至 2025 年 3 月 26 日产业链价格）

来源：infolink, smm, 国金证券研究所测算（截至 2025 年 3 月 26 日产业链价格）

我们早在 2024 年度策略中就对全球主要光伏企业专利纠纷关系以及 2024 年及以前 TOPCon 专利诉讼量进行了统计，展望 2025 年，TOPCon 专利纠纷仍会是头部大厂之间的博弈重点。2025 年一季度诉讼量近 10 起，多数来自晶科能源与隆基绿能互诉，诉讼地涵盖国内外多个国家。但从诉讼结果和影响因素来看，Q1 起诉案件暂无定论，各案件主张中提到的“停止侵害”延伸到央企地面电站的招投标中也暂未见任何限制因素。晶科能源是行业 TOPCon 技术龙头企业，隆基绿能是行业 BC 技术龙头企业，在漫长的诉讼周期中，若不同技术路线的企业最终达成了类似专利共享的一致意见，或将影响部分企业在新一轮技术迭代中的领先性，也会因此减弱技术迭代对行业的出清效果。

图表12：2025Q1，TOPCon 专利诉讼情况统计

新闻/诉讼日期	起诉方	被诉方	起诉地点
1 月 5 日	晶科能源	隆基绿能	中国
1 月 17 日	隆基绿能	晶科能源	美国
1 月 24 日	晶科能源	隆基绿能	日本
2 月 4 日	晶科能源	隆基绿能	澳大利亚
2 月 7 日	晶科能源	印度 WEL、美国 WSAI	美国
2 月 10 日	天合光能	阿特斯	中国
2 月 11 日	隆基绿能	晶科能源	中国
2 月 26 日	First Solar	晶科能源	美国
3 月 3 日	隆基绿能	晶科能源	美国

来源：Solarzoom, 经济观察网, ifind, Pacer Monitor 官网, 索比光伏网, 国金证券研究所

## 2 XBC：市场关注度大幅提升，据测算产品性价比提升明显

年初以来，XBC 作为有望迭代 TOPCon 的下一代电池技术在产能规划、终端需求、正面效率、成本下降方面均有显著进展。

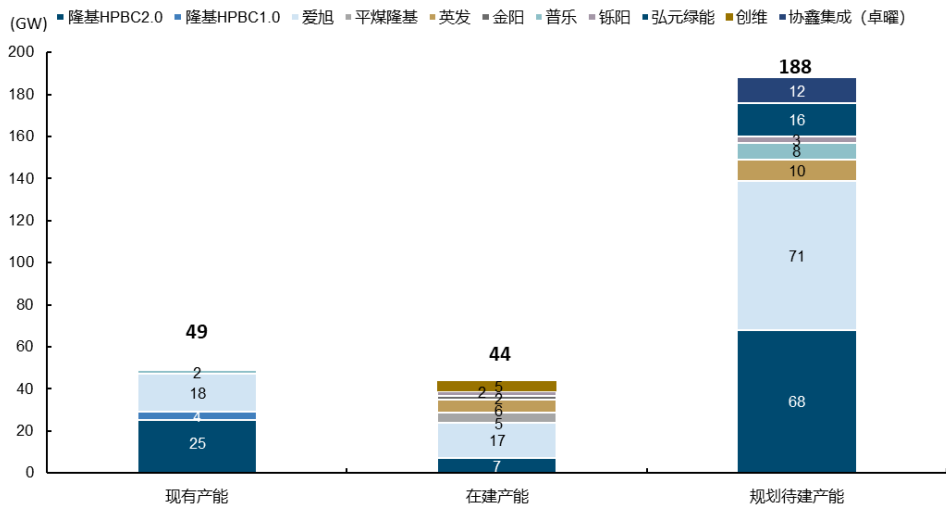
产能方面，XBC 继续以两家领先企业隆基绿能、爱旭股份为主要推动力量。隆基、爱旭在稳步推进自身产能规划的基础上，同时与其他企业合作建厂，扩大市场 XBC 产能规模、增加行业 XBC 玩家。其中隆基在 2024 年先后与金阳新能源成立合资公司生产 HBC 光伏电池、与英发睿能签署 16GW HPBC 电池片战略合作协议、平煤隆基积极推进 BC 产线改造；爱旭在 2025 年与创维合作建设 5GW BC 光伏电池生产线、与保碧新能源签署战略合作协议，围绕 N 型 ABC 组件采购、光伏市场开发等领域展开深度合作。截至 2025 年 3 月底，行业已明确的规划产能超 280GW，落地产能接近 50GW，在建产能接近 45GW。

除隆基、爱旭及其合作产能外，主产业链上一些企业也开始跟进，例如弘元绿能旗下弘元



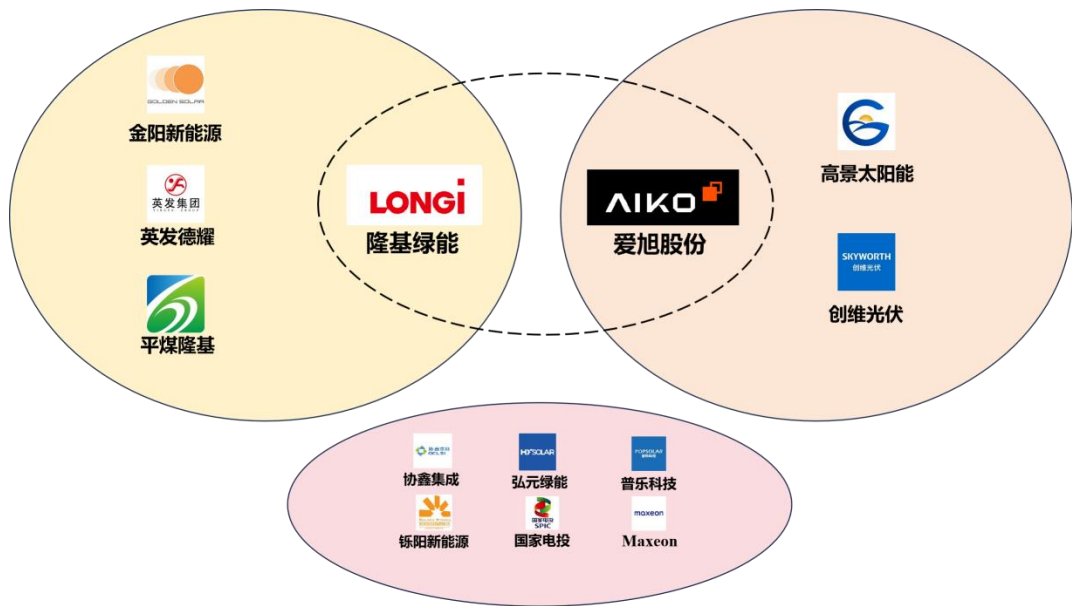
光能（包头）年产 16GW 高效太阳能电池项目加入 BC 电池生产；协鑫集成计划将高新卓曜 12GW 光伏电池部分产线技改升级为 BC 电池产能。

图表13：2025Q1，xBC 电池现有落地产能约 49GW



来源：隆基绿能 2024 半年报，爱旭股份公告，宜宾发布公众号，金阳新能源公告，普乐科技公众号，四川省发改委，包头市生态环境局，今日襄城公众号，协鑫集成公告，百色政府网公众号，国金证券研究所整理

图表14：BC 生态圈不断壮大



来源：12th bifi PV Workshop 2024 Zhuhai 国际峰会，爱旭公众号，宜宾发布，今日襄城公众号，协鑫集成公告，国金证券研究所整理

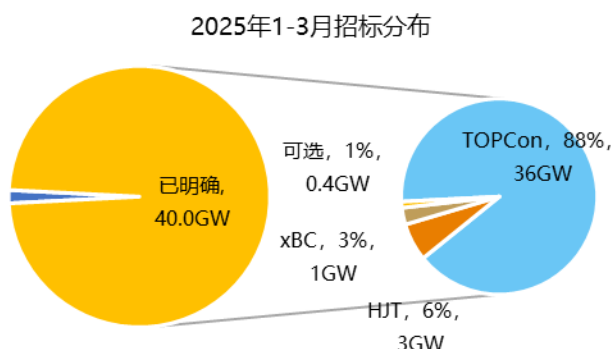
需求角度看，BC 组件正在逐渐打破分布式产品的标签。

2024 下半年开始，央国企陆续有百兆瓦以上规模的 BC 标段进行招标，全年单 BC 标段招标规模约 2.5GW，可选 BC 标段招标规模约 4.0GW，根据我们统计 2024 年 BC 招标体量占总招标规模的 1%。

截至 2025Q1，央国企招标中单 BC 标段规模达到 1.1GW，可选 BC 标段规模为 300MW，BC 招标规模在央国企总招标量中占比达到 3%。



图表15: 2025Q1, BC 标段占央国企总招标规模的 3%



来源: 北极星光伏网, 国金证券研究所

图表16: 截至 2025Q1, 央国企单 BC 组件招标规模达 1.1GW

招标时间	运营商	规模 (MW)	选型	第一候选人及 中标价 (元 /W)
2025/1/23	大唐	1000	BC	爱旭 0.745
2025/2/27	中石油	100	BC	隆基
2025/3/6	南水北 调中线 新能源	300	HJT/BC	
2025 年至今		单 BC 1.1GW, 可选 BC 0.3GW		
2024 总计		单 BC 2.5GW, 可选 BC 4.0GW		

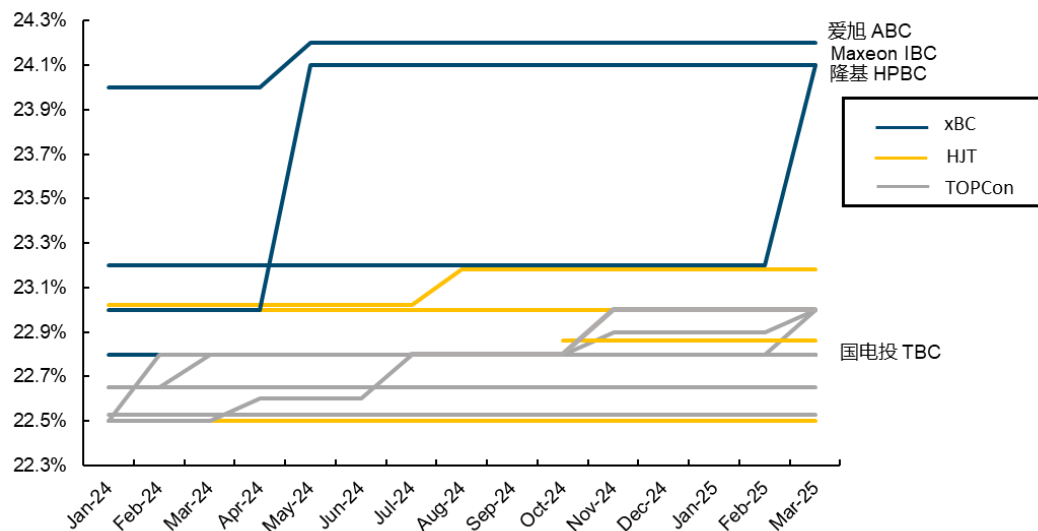
来源: 数字新能源 DNE, 北极星光伏网, 国金证券研究所

根据 TaiyangNews 统计, 2024 年 5 月起至今, XBC 组件量产效率始终位居榜单前三名, 其中爱旭 ABC 组件效率高达 24.2%, 稳居全球第一。2025 年 3 月, 隆基 Hi-Mo9 组件量产效率达到 24.1%, 至此全球领先 BC 技术企业爱旭、隆基、Moxon 量产组件效率均迈上 24%。

2024 年 5 月, 隆基绿能推出 HPBC 2.0 电池及组件产品, 根据隆基公众号最新报道, HPBC 2.0 电池效率最高达到 26.52%, Hi-Mo X10 组件功率达到 670W、量产效率达到 24.8%。

2024 年 6 月, 爱旭股份推出满屏组件, 根据爱旭公众号最新报道, ABC 满屏组件效率将提升至 25%以上, 工商业场景 210R-66 版型组件功率由常规的 655W 提升至 680W, 地面场景 210R-66 版型组件功率由常规的 650W 提升至 675W。

图表17: TaiyangNews 组件量产效率榜单中, 隆基、爱旭、Moxon 均迈上 24%效率台阶



来源: TaiyangNews, 国金证券研究所整理

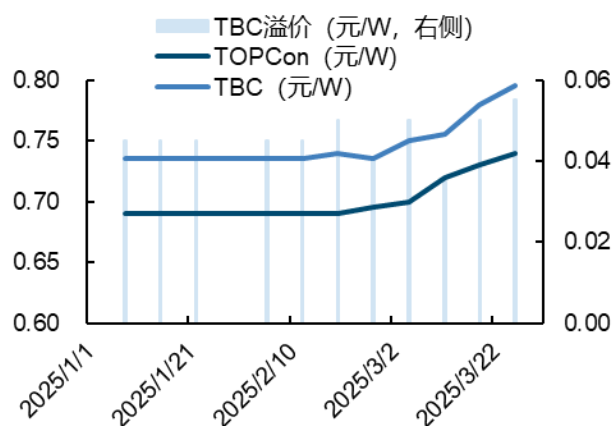
更高的效率使 BC 组件在终端市场较 TOPCon 具有稳定的溢价, 根据 infolink 数据, 一季度 BC 组件价格较 TOPCon 组件溢价维持在 0.05 元/W 左右。

成本方面, 根据 2025 年 3 月 26 日产业链价格测算, 假设 210R 规格的 ABC 电池转换效率为 26.5%、电池良率为 95%, 电池非硅成本约为 0.23 元/W, 电池片总成本约为 0.37 元/W, 66 版型组件端总成本约为 0.73 元/W, 与 TOPCon 组件成本差距缩窄至 0.05 元/W 左右。

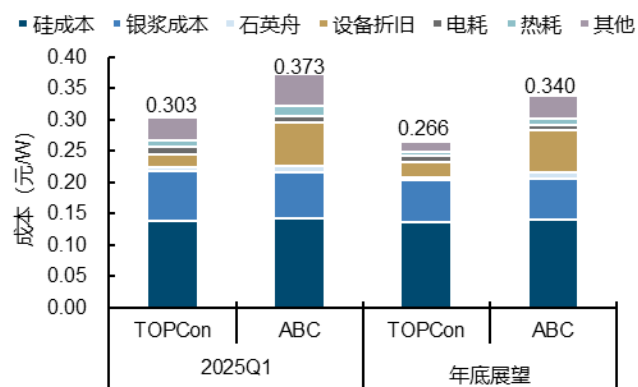
考虑到 BC 路线真正规模化量产仅一年左右的时间, 预计随着开工率的提升, 各项材料费用的下降, 以及钢网、OBB、满屏等技术导入, 到 2025 年底, ABC 组件总成本有望降至 0.68 元/W 以内, 相比同期 TOPCon 组件成本或有望缩窄至 0.04 元/W 左右, 这意味着 ABC 组件相比 TOPCon 将具备相对更为优异的盈利能力。



图表18: TBC 组件较 TOPCon 溢价维持在 0.05 元/W 左右



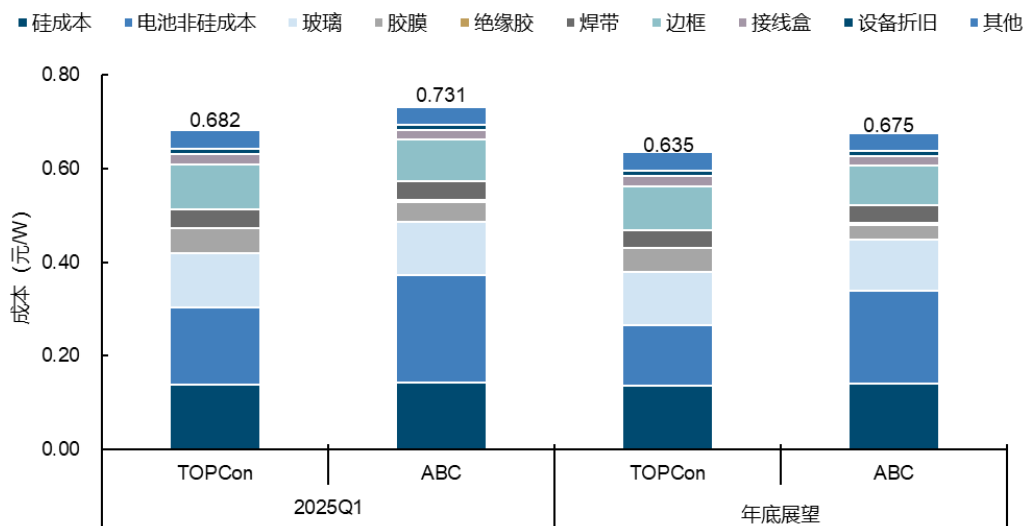
图表19: 2025Q1, ABC 电池总成本约 0.37 元/W



来源: infolink, 国金证券研究所

来源: infolink, smm, 国金证券研究所 (截至 2025 年 3 月 26 日产业链价格)

图表20: 2025Q1, ABC 组件总成本约 0.73 元/W



来源: infolink, smm, 国金证券研究所 (截至 2025 年 3 月 26 日产业链价格)

BC 结构虽然具有较高的正面转换效率,但也面临着双面率指标的争议。2023 年随着下游应用端对于双面发电组件发电增益的认可,双面组件市场占比首次超过单面组件、达到 67.0%,成为市场主流,背面发电贡献逐渐成为光伏组件重要的性能指标之一。

从整体发电量角度计算,双面率并非影响发电量的唯一指标,理论上双面率的损失可以通过高效率(正面效率)去弥补。不同的地面反射条件下,双面率对发电量的影响也不同,因此虽然近期多家企业针对不同技术路线的组件在电站端进行了发电量的对比测试,但却难有一个统一的答案。

我们统计了各家发布的实证数据所使用的组件类型、测试场景、安装条件等发电量影响因素,当选用的 BC 组件双面率差距过大时,发电量处于劣势;当对照组产品功率较低时, TOPCon 或 HJT 组件发电量天然处于劣势;当组件安装高度较高或固定倾角较大时, BC 组件发电量相对处于劣势;在屋顶场景下, BC 组件较其他路线单位发电量高出 6-8%;在电站场景下, HJT 组件由于更低的温度系数,在高温地区更具发电量优势。

总体来说,目前 TOPCon、HJT、XBC 并不存在任何场景下的绝对超高发电量,面对不同的应用场景、不同的安装设计、不同的地理环境,更应该基于其各自的特性选用最为适宜的组件类型。



图表21：不同场景下，各技术路线的发电差距不同

发布企业	对比技术类型	平均单瓦发电量	测试场景	安装条件	光反射条件
华晟	210-HJT、720W	HJT+2.97%	海南、2024年10-12月冬季期间、高温高湿条件	固定倾角：20° 离地高度：1.65m	土地
	vs.				
	182-BC、650W				
东方日升	210-HJT	HJT+3.85%	浙江、2024-2025 冬季、北亚热带湿润季风气候	固定倾角：15° 离地高度：1.5m	土地
	vs.				
	182-BC				
晶科	TOPCon 3.0、双面率 85%	TOPCon+7.20%	云南、2024 年 11 月-2025 年 1 月、亚热带季风气候	固定倾角：10° 离地高度：3.8m	地面反射率 20%
	vs.				
	BC 2.0、双面率 65%				
晶科	TOPCon、双面率 80%	TOPCon+1.93%	江苏、2024 年 10-12 月、户用光伏项目	固定倾角：15° 离地高度：2.5m	地面反射率 30%
	vs.				
	BC、双面率 60%				
晶科	182-TOPCon、双面率 80%	TOPCon+8.82%	日本鹿儿岛、2024 年 10-12 月、低辐照占比较高	固定倾角：32° 离地高度：1.2m	砂石地
	vs.				
	182-BC				
隆基	Hi-Mo 9 (HPBC 2.0)、630W	vs. HJT: HPBC+7.54% vs. TOPCon: HPBC+6.67%	云南、2024 年 11 月中旬-2025 年 2 月上旬、商业建筑屋顶	固定倾角：5° 离地高度：1.5m	屋顶水泥
	vs.				
	HJT、700W				
	vs.				
	TOPCon、630W				
隆基	Hi-Mo 9 (HPBC 2.0)	HPBC+7.74%	陕西、2024 年 3-10 月、屋顶	-	屋顶水泥
	vs.				
	TOPCon				
爱旭	ABC、635W	vs. HJT: ABC+2.39% vs. TOPCon: ABC+3.96%	甘肃、2024 年 8-10 月		海光场景
	vs.				
	HJT、695W				
	vs.				
爱旭	TOPCon、705W	ABC+3.01%	海南、2024 年 8-10 月		山地
	ABC、630W				
	vs.				
爱旭	TOPCon、580W	ABC+3.62%	北京、2024 年 12 月-2025 年 2 月		土地
	ABC、650W				
	vs.				
爱旭	HJT、710W	ABC+10.74%	日本、2024 年 2-9 月		车棚顶
	ABC、445W				
	vs.				
爱旭	TOPCon、420W				
	vs.				

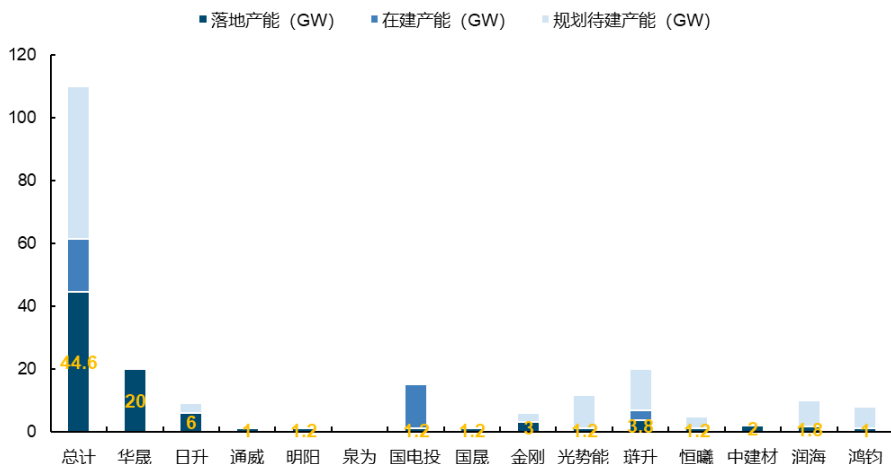
来源：华晟新能源公众号，东方日升公众号，晶科能源公众号，爱旭公众号，隆基公众号，全球光伏，索比光伏网，国金证券研究所整理

### 3 HJT：760W+俱乐部达成提效路线共识，市场份额稳中有进

2025 年一季度，HJT 路线整体维持稳定发展态势。产能方面，截至 2025 年 3 月，14 家异质结 760W+俱乐部成员产能总规划超 100GW，实际落地约 45GW，其中华晟新能源、东方日升两家企业已具备 5GW 以上量产规模，其他企业产能相对分散。



图表22: 截至 2025 年 2 月底, 主要 HJT 企业电池落地产能约 45GW



来源: infolink, 国金证券研究所整理

终端市场对于 HJT 产品的认可度持续提升。截至 2025 年 3 月底, 在央国企集采招标项目中 HJT 标段规模达 2.1GW、HJT/BC 可选标段为 300MW, 其中大唐集团 2025-2026 年度光伏组件框架采购异质结标段预估总量为 2GW, 同比 2024-2025 年度异质结组件集采规模增长 100%; 中石油 2025 年光伏组件集采项目首次设置 HJT 标段。

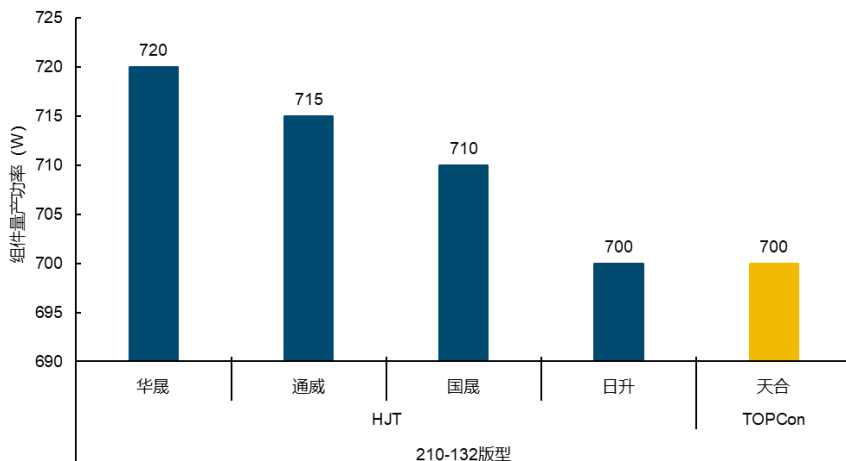
图表23: 截至 2025 年 2 月底, 央国企组件招标中 HJT 标段规模达 2.1GW

时间	运营商	规模 (MW)
2025/1/23	中国大唐	2000
2025/2/27	中石油	100
2025 年至今		2100
2024 全年		21728

来源: 北极星光伏网, 国金证券研究所整理

根据 TaiyangNews2025 年 3 月组件量产功率榜单, 210-132 版型 HJT 组件量产功率约为 700-720W, 较同版型 TOPCon 功率高出 0-20W, 其中 TOPCon 由于工序较多, 不便于生产大尺寸电池, 根据榜单 210-132 版型统计样本仅天合光能一家。2025 年 3 月, 760W+异质结俱乐部举行第十次圆桌会议, 期间华晟提出《760W+量产实施策略与技术路线图》, 预计到 2025Q1 末, HJT 组件量产功率提升至 730W, 2026 年年初 HJT 组件量产功率可提升 20W 至 750W 左右, 最高量产功率有望提升 30-50W 至 760-780W, 对应组件功率达到 24.6%以上, 这意味着 HJT 产品有望在 210 版型上与主流 TOPCon 路线拉开更大的差距。

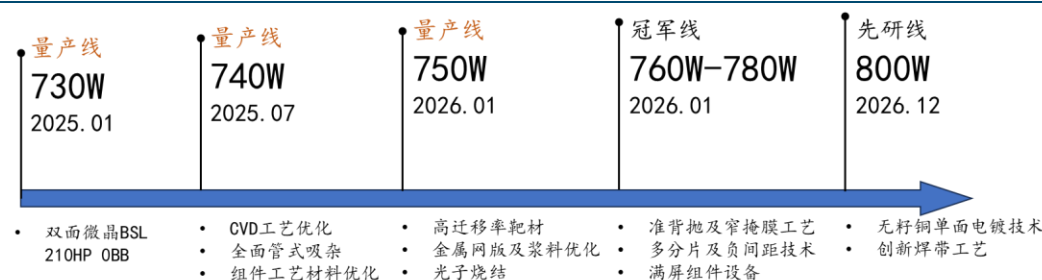
图表24: 根据 TaiyangNews, 同版型 HJT 功率与 TOPCon 差距范围在 0-20W



来源: TaiyangNews, 国金证券研究所



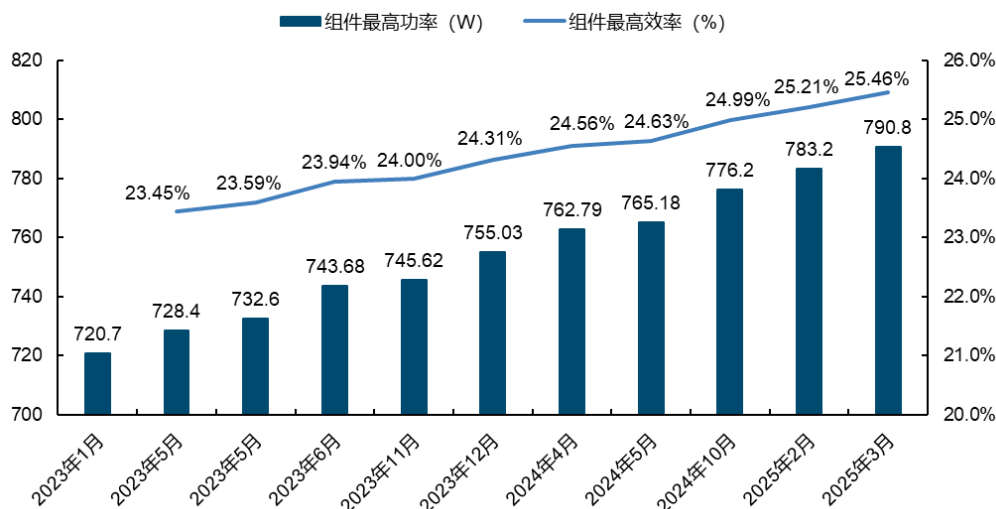
图表25: 2026 年初, HJT 组件量产功率有望达到 750W



来源: solarzoom, 国金证券研究所

而从头部企业 GW 级 HJT 产线效果来看, HJT 提效规划并非盲目乐观。2024 年 6 月, 通威股份全球创新研发中心首片 HJT 电池下线, 2025Q1 两次刷新组件最高效率记录, 根据通威公众号最新报告, 电池端采用背抛、边缘钝化、金属细线化技术, 组件端采用无主栅、高通量光利用、超低线损等技术, 210-66 版型 HJT 组件最高功率达到 790.8W, 全面积组件效率达到 25.46%, 效率突破 25% 大关, 达到 25.21%。

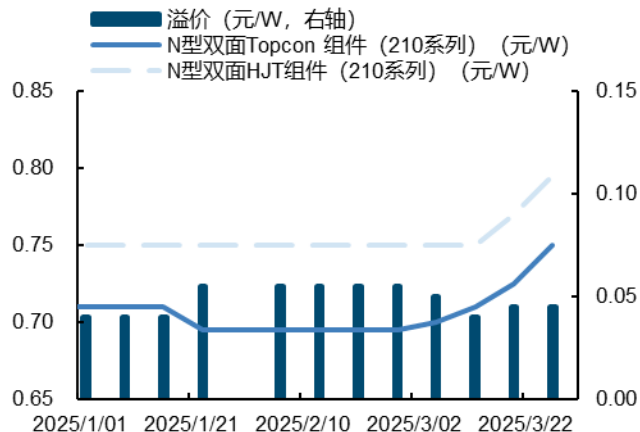
图表26: 2025Q1, 通威两次突破异质结组件功率纪录



来源: 通威公众号, 通威公告, 国金证券研究所

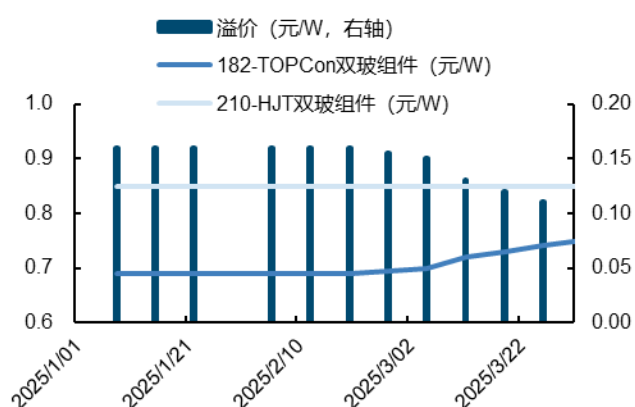
更高的组件功率为 HJT 在终端市场带来可观的溢价。2025Q1, 根据盖锡咨询, 210 系列 HJT 组件较 TOPCon 溢价维持 0.05 元/W 左右; 而根据 infolink, 若对比 HJT、TOPCon 各自主流版型, 210-HJT 与 183-TOPCon 之间的溢价差距高达约 0.15 元/W 水平。

图表27: 根据盖锡, 同版型 HJT 组件较 TOPCon 溢价约 0.05 元/W



来源: 盖锡咨询, 国金证券研究所

图表28: 根据 infolink, 主流版型 HJT 组件较 TOPCon 溢价约 0.15 元/W

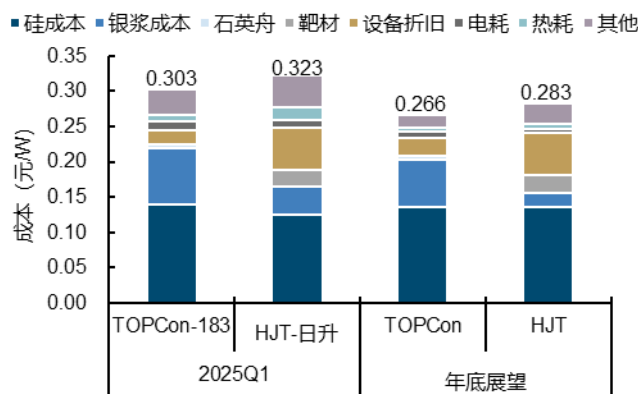


来源: infolink, 国金证券研究所

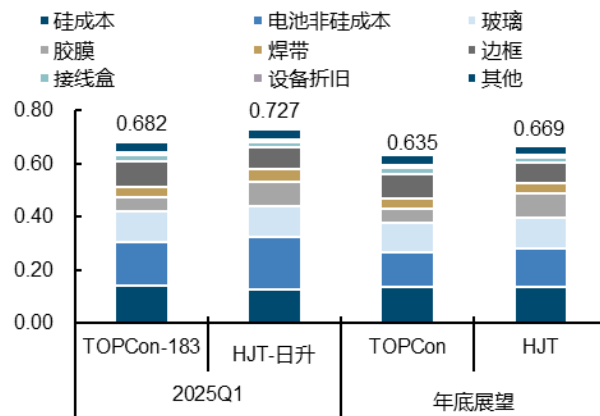


成本方面，根据 2025 年 3 月 26 日产业链价格测算，在电池效率 25.5%、良率 99% 的情况下，以日升整体水平为例，HJT 电池非硅成本降至 0.2 元/W 左右，电池片总成本约为 0.32 元/W，组件总成本约为 0.73 元/W，较 TOPCon 差距缩窄至 0.05 元/W 以内。到年底，导入钢网、背面无铜靶材、背抛、满屏组件等降本提效技术，组件功率有望提升至 745W，组件成本有望下降至 0.7 元/W 以下，与同期 TOPCon 组件成本缩窄至 0.03 元/W。

图表29：2025Q1，HJT 电池成本约为 0.32 元/W



图表30：2025Q1，HJT 组件成本约为 0.73 元/W



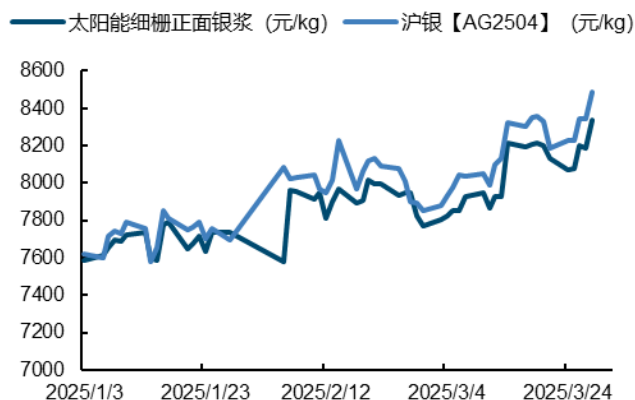
来源：infolink, smm, 国金证券研究所（截至 2025 年 3 月 26 日产业链价格）

来源：infolink, smm, 国金证券研究所（截至 2025 年 3 月 26 日产业链价格）

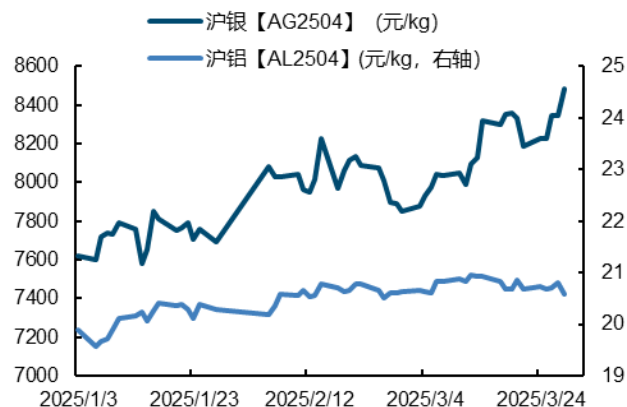
## 4 金属化工艺：少银/无银化大势所趋，降本目光从湿重转向干重

2025 年一季度，光伏银浆价格随着银价再次攀升至 8000 元/kg 以上，截至 2025 年 3 月 26 日，根据 SMM，太阳能细栅正面银浆价格达到 8199 元/kg，较 2024 年底涨幅超 10%，并且银浆价格的持续上涨使得在 TOPCon 电池制作中浆料占非硅成本的比重接近 50%，降低金属化成本不仅是 HJT、XBC 缩窄与 TOPCon 成本差距的重要路径，也是 TOPCon 成本下降、获得盈利空间的关键环节，因此少银/无银化是行业一季度乃至全年研发、导入的重心之一。

图表31：2025Q1，沪银带动光伏银浆价格攀升



图表32：2025Q1，银价约为铜价的百倍量级



来源：smm, ifind, 国金证券研究所

来源：ifind, 国金证券研究所

### 4.1 银包铜：低温材料提出创新应用，助力 TOPCon 电池降本

银包铜浆料是指以银包铜粉为导电相制成的浆料，其中银包铜粉顾名思义，是在铜球的基础上包覆一层银，以此既满足导电性能，又以低成本且导电性能仅次于银的金属铜替代一定含量的银，降低浆料成本。

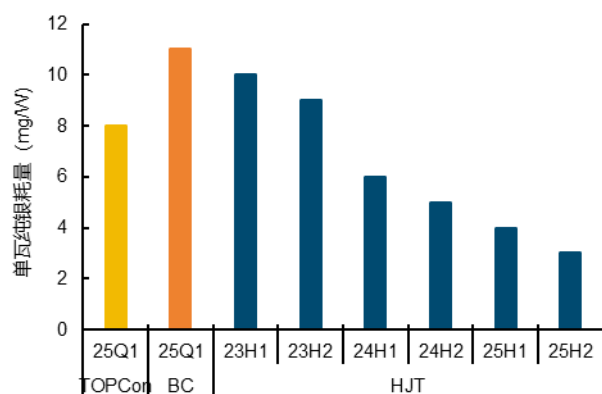
银包铜浆料采用低温固化工艺。银包铜粉外部的银壳在 200℃ 左右开始熔化暴露出内部的 Cu，而高温中 Cu 又极易氧化，500℃ 就会完全变成氧化铜，失去导电能力。低温工艺的要



求使其更加适配 HJT 制程，现阶段 HJT 电池已经全面实现银包铜浆料的导入。

根据第十一届太阳能电池浆料与金属化技术论坛，东方日升 HJT 电池银包铜浆料应用经历了银含量从 60%→50%→30% 的下降，目前 30% 银包铜已经全面量产一年半左右的时间，单瓦纯银耗量降至 5mg/W，后续随着银包铜银含量降低以及栅线细化，单位银耗还有进一步下降空间。

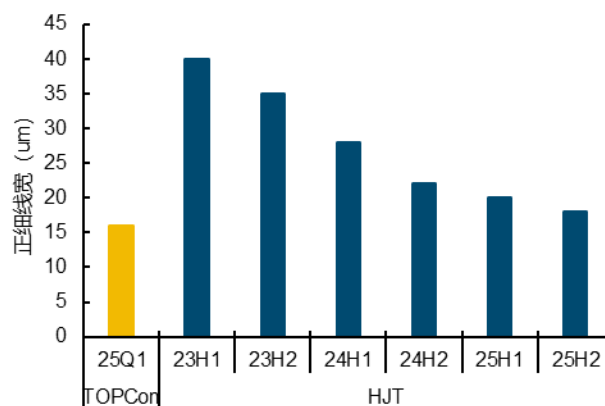
图表33：日升 HJT 单瓦纯银耗量降至 5mg/W



来源：第十一届太阳能电池浆料与金属化技术论坛，国金证券研究所

备注：25H1、25H2 为预测值

图表34：HJT 正面细栅宽度有望进一步下降



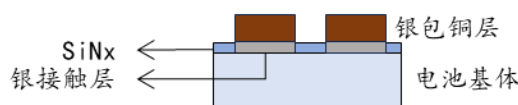
来源：第十一届太阳能电池浆料与金属化技术论坛，国金证券研究所

备注：25H1、25H2 为预测值

TOPCon 方面，随着 2025 年一季度，市场关注到晶科能源在 2024 年底公开的可用于 TOPCon 电池的银铜电极专利。其中，银铜电极包括 1) 银接触层，位于基底上、直接接触（类似种子层）；2) 银包铜层，位于银接触层上。银接触层浆料使用直径 5-30nm 的银粉，银包铜浆料中导电相包括 1-10μm 的银包铜粉和 30-100nm 的银粉，银铜电极整体铜质量含量为 30-50%。

银铜电极依靠底层的银接触层浆料烧穿 SiNx，激光烧结以较低的温度固化电极、并形成银硅接触，以此既解决 TOPCon 表面绝缘层不导电的接触问题，又能保证银包铜浆料的稳定性。

图表35：TOPCon 银铜电极包括银接触层和银包铜层



来源：CN118969868A，国金证券研究所

根据我们测算，在 TOPCon 仅背面导入银铜电极的场景下，纯银方案背面银耗为 50mg/片，采用银铜电极后银接触层浆料耗量约为 10mg/片、银包铜层浆料耗量约为 60mg/片，假设银接触层中银粉质量含量为 80%、批量售价为 7000 元/kg，银包铜浆料中银含量为 20%、批量售价为 4000 元/kg，电池转换效率 25.5%、电池良率 98% 的情况下，183 规格 TOPCon 电池金属化成本可下降超过 0.01 元/W。

根据晶科能源投资者交流，公司贱金属方案初期应用于电池背面，目标降本 1-2 分/W，未来电池正反面全面应用，目标可实现 3-4 分/W 降本，目前该技术方案已经在公司中试线上实现应用；根据帝科股份投资者交流，预估今年下半年有望推动高铜浆料在 TOPCon 上的大规模量产应用。



图表36：背面银铜电极方案可使 TOPCon 金属化成本下降 0.01 元/W 以上

	用量 (mg/片)	用量 (mg/W)	银浆价格 (元/kg)	电池良率 (%)	金属化成本 (元/W)
银浆方案	80	9	8199	98%	0.078
高铜方案					0.066
正面银浆	30	3	8199	98%	0.029
背面银浆 (80%银含)	10	1	7000	98%	0.008
背面高铜 (20%银含)	60	7	4000	98%	0.028

来源：SMM，国金证券研究所测算（2025 年 3 月 26 日银浆价格：8199 元/kg）

## 4.2 铜浆：无银化关键技术，稳步推进验证/试用

从少银化到无银化，铜的导电性能仅次于银、价格也仅为银的 1/100 左右，一直以来都是实验室乃至产业界银替代方案的重点材料之一。

但在 2024 年底聚和提出铜浆方案以前，光伏领域的铜电极方案大多基于电镀工艺，最主要的原因是铜浆在烧结时的氧化反应难以避免。虽然铜浆早已在 MLCC 等电子器件领域被广泛应用，但电子浆料烧结工艺完成需要花费 6 小时，且烧结过程需要通入还原性或惰性气体，对于节拍快、产能大、成本敏感的光伏行业并不适用。

2024 年底，聚和材料基于 Copprint 铜粉抗氧化专利推出铜浆方案。聚和铜浆可在空气环境下 180-300℃温度范围内进行几秒钟的快速自烧结，烧结后电阻率约为  $5 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{cm}$ ，与纯银电阻率  $1.59 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{cm}$  接近，符合光伏行业对金属化工艺简洁、快速烧结、抗氧化的需求。

图表37：烧结助剂方案可以防止铜浆在空气烧结时被氧化

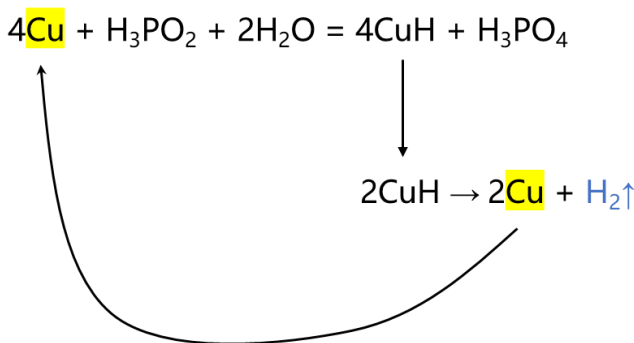
抗氧化技术	原理	烧结工艺
有机物包覆		空气加工 120-200℃, 10-30min $30 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{cm}$
低熔点金属包覆		无氧气氛 225-325℃, 8min
烧结助剂		空气烧结 200℃, 10s $5 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{cm}$

来源：2024 光伏少银/无银技术创新论坛，国金证券研究所

根据专利描述，其核心原理是在铜纳米颗粒中添加了次磷酸（HPA）作为铜氧化剂，一部分铜粉被氧化为亚铜离子（ $\text{Cu}^+$ ），与酸中的氢结合形成氢化亚铜（ $\text{CuH}$ ）， $\text{CuH}$  受热易分解，60℃就会分解为金属  $\text{Cu}$  和氢气（ $\text{H}_2$ ），一方面持续的氧化还原反应为烧结过程提供金属单质、使电极更加致密；另一方面  $\text{H}_2$  可以作为保护气氛，防止  $\text{Cu}$  在烧结过程中被氧化。该配方显著降低了烧结温度和持续时间，工艺窗口为 50-500℃、0.01-600s，因此生产过程所需的机械复杂性以及相关成本也同样降低。



图表38: Copprint 空气烧结抗氧化原理



来源：CN109563363A，国金证券研究所绘制

基于上述铜粉抗氧化原理，相比 TOPCon、XBC，铜浆在 HJT 路线上相对进展更快。一方面，铜浆与 HJT 均属于低温制程，两者工艺匹配；另一方面，HJT 结构中的透明导电氧化物（TCO）可以防止铜离子扩散进入硅基体，无需制作种子层结构，根据东方日升公众号，在保证电池效率的情况下，导入铜浆可使电池单瓦纯银耗量下降至 0.5mg/W。

面对 TOPCon、XBC 等高温制程时，考虑到铜离子与硅接触易扩散形成深能级中心、破坏钝化问题，需要采用种子层+铜浆的方式，现阶段的方案是先制备较薄的银种子层与硅形成接触，在种子层上方印刷铜浆。根据聚和研究，TOPCon 电池背面导入 Ag 种子层+铜浆方案，可以使电池转换效率提升 0.01%，单位银耗下降 2.9mg/W，若正背面均导入该方案，功率密度仅损失 0.01mW/cm<sup>2</sup>，单位银耗可降至 2mg/W。

根据我们测算，在 TOPCon 仅背面导入铜浆的场景下，纯银方案背面银耗为 50mg/片，采用铜浆后种子层浆料耗量约为 10mg/片、铜浆耗量约为 50mg/片，假设种子层浆料售价为 8216 元/kg（2025 年 3 月 19 日 SMM 太阳细栅正面银浆价格），铜浆售价为 3000 元/kg，电池转换效率 25.5%、电池良率 98%的情况下，183 规格 TOPCon 电池金属化成本下降可超过 0.02 元/W。

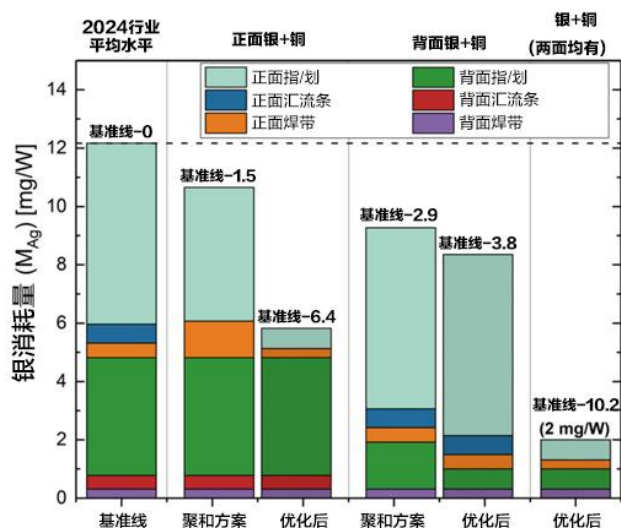
图表39: 背面铜浆方案可使 TOPCon 金属化成本下降 0.02 元/W 以上

	用量 (mg/片)	用量 (mg/W)	银浆价格 (元/kg)	电池良率 (%)	金属化成本 (元/W)
银浆方案	80	9	8199	98%	0.078
铜浆方案					0.056
正面银浆	30	3	8199	98%	0.029
背面银浆	10	1	8199	98%	0.010
背面铜浆	48	6	3000	98%	0.017

来源：SMM，国金证券研究所测算（2025 年 3 月 26 日银浆价格：8199 元/kg）

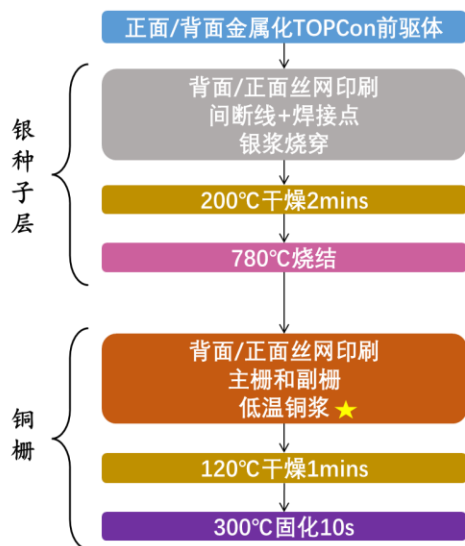


图表40: TOPCon 正背面导入铜浆有望将单位银耗降至 2mg/W



来源:《Ultra-Lean Silver Screen-Printing for Sustainable Terawatt-Scale Photovoltaic》, 国金证券研究所绘制

图表41: 银种子层+铜浆的金属化工艺流程



来源:《Ultra-Lean Silver Screen-Printing for Sustainable Terawatt-Scale Photovoltaic》, 国金证券研究所绘制

备注: 聚和材料实验采用 Copprint 公司提供的铜导电油墨产品 (LF-365)

## 5 投资建议

我们认为 2025 年市场化力量将持续驱动行业同质化、落后产能加速出清, 看好全年新技术相关标的在光伏板块中的投资机会, 当前时点我们建议关注以下三条主线:

- 1) TOPCon 盈利有望率先修复的头部电池组件企业: 重点推荐 钧达股份、通威股份, 建议关注 晶科能源 等;
- 2) 更具“成长”标签的新技术类设备/组件厂商: 重点推荐 爱旭股份、帝尔激光、迈为股份、奥特维, 建议关注 隆基绿能、捷佳伟创 等;
- 3) 少银/无银金属化浆料方案供应商: 重点推荐 聚和材料, 建议关注 帝科股份 等。


**图表42：新技术核心标的估值表（元/股，亿元，倍）**

环节	证券代码	名称	股价 (元)	总市值 (亿元)	2023 归母净利	2024E 归母净利	PE	2025E 归母净利	PE	2026E 归母净利	PE	PB
TOPCon 主链	688223.SH	晶科能源	6.4	636.3	74.4	14.8	43	51.2	12	60.5	11	2
	600438.SH	通威股份	18.6	838.3	135.7	(50.5)		50.3	17	76.8	11	2
	002459.SZ	晶澳科技	11.2	369.7	70.4	(2.8)		46.1	8	54.2	7	1
	688599.SH	天合光能	16.0	349.4	55.3	(5.9)		29.3	12	46.6	8	1
	002865.SZ	钧达股份	44.8	102.6	8.2	(5.9)		12.8	8	17.7	6	3
	688472.SH	阿特斯	9.8	361.1	29.0	27.5	13	39.9	9	48.5	7	2
xBC 主链	601012.SH	隆基绿能	15.8	1194.3	107.5	(76.1)		70.5	17	84.4	14	2
	600732.SH	爱旭股份	12.0	218.4	7.6	(52.9)		6.7	33	16.5	13	3
HJT 主链	300118.SZ	东方日升	10.4	118.3	13.6							1
	300051.SZ	铤升科技	6.2	23.1	(0.4)							7
设备	688516.SH	奥特维	40.1	126.5	12.6	15.7	8	16.6	8	18.2	7	4
	300724.SZ	捷佳伟创	60.4	210.0	16.3	28.6	7	33.5	6	18.1	12	3
	300751.SZ	迈为股份	82.1	229.3	9.1	11.2	20	13.7	17	15.7	15	3
	300776.SZ	帝尔激光	65.6	179.5	4.6	5.5	33	7.5	24	8.3	22	6
	688726.SH	拉普拉斯	43.5	176.2	4.1	7.7	23	8.6	20	9.8	18	9
辅材	688503.SH	聚和材料	37.3	90.3	4.4	6.6	14	9.0	10	10.5	9	2
	300842.SZ	帝科股份	44.6	62.7	3.9	3.6	17	5.1	12	6.5	10	4
	301266.SZ	宇邦新材	35.2	38.7	1.5	0.9	42	1.7	22	2.4	16	3
平均值							22		15		11	
中位数							19		12		11	

来源：ifind，国金证券研究所

备注：东方日升、铤升科技、帝科股份、宇邦新材采用 ifind 一致预期，其余公司采用国金证券盈利预测；钧达股份、帝科股份 2024 年归母净利为实际值；股价采用 2025/4/3 收盘价

## 6 风险提示

**装机需求不及预期风险：**若因宏观经济波动、电价政策变化或电网消纳能力不足，可能导致需求增速放缓，冲击企业收入。

**新技术导入不及预期风险：**光伏技术迭代速度快，若企业研发投入不足或技术路线选择失误，可能导致效率提升缓慢或成本下降不及预期，进而导致。

**市场竞争加剧风险：**行业产能规模快速扩张后进入供应过剩阶段，头部企业通过规模优势挤压中小企业，国际贸易壁垒也可能加剧市场竞争，部分企业面临亏损或退出风险。

**政策风险：**新能源发电入市交易等政策可能抑制装机需求，从而导致产业链价格再次回落，进而对行业及相关公司造成较大影响。



**行业投资评级的说明：**

买入：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 15%以上；

增持：预期未来 3—6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 5%—15%；

中性：预期未来 3—6 个月内该行业变动幅度相对大盘在 -5%—5%；

减持：预期未来 3—6 个月内该行业下跌幅度超过大盘在 5%以上。



## 特别声明：

国金证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告版权归“国金证券股份有限公司”（以下简称“国金证券”）所有，未经事先书面授权，任何机构和个人均不得以任何方式对本报告的任何部分制作任何形式的复制、转发、转载、引用、修改、仿制、刊发，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。本报告反映撰写研究人员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，国金证券不对使用本报告所包含的材料产生的任何直接或间接损失或与此有关的其他任何损失承担任何责任。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与国金证券其它业务部门、单位或附属机构在制作类似的其他材料时所给出的意见不同或者相反。

本报告仅为参考之用，在任何地区均不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告提及的任何证券或金融工具均可能含有重大的风险，可能不易变卖以及不适合所有投资者。本报告所提及的证券或金融工具的价格、价值及收益可能会受汇率影响而波动。过往的业绩并不能代表未来的表现。

客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。证券研究报告是用于服务具备专业知识的投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议获取报告人员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。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。

在法律允许的情况下，国金证券的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布该研究报告的人员。国金证券并不因收件人收到本报告而视其为国金证券的客户。本报告对于收件人而言属高度机密，只有符合条件的收件人才能使用。根据《证券期货投资者适当性管理办法》，本报告仅供国金证券股份有限公司客户中风险评级高于 C3 级（含 C3 级）的投资者使用；本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的建议或策略。对于本报告中提及的任何证券或金融工具，本报告的收件人须保持自身的独立判断。使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。

若国金证券以外的任何机构或个人发送本报告，则由该机构或个人为此发送行为承担全部责任。本报告不构成国金证券向发送本报告机构或个人的收件人提供投资建议，国金证券不为此承担任何责任。

此报告仅限于中国境内使用。国金证券版权所有，保留一切权利。

**上海**  
 电话：021-80234211  
 邮箱：researchsh@gjzq.com.cn  
 邮编：201204  
 地址：上海浦东新区芳甸路 1088 号  
 紫竹国际大厦 5 楼

**北京**  
 电话：010-85950438  
 邮箱：researchbj@gjzq.com.cn  
 邮编：100005  
 地址：北京市东城区建内大街 26 号  
 新闻大厦 8 层南侧

**深圳**  
 电话：0755-86695353  
 邮箱：researchsz@gjzq.com.cn  
 邮编：518000  
 地址：深圳市福田区金田路 2028 号皇岗商务中心  
 18 楼 1806



【小程序】  
 国金证券研究服务



【公众号】  
 国金证券研究