

电力设备及新能源

年度策略报告

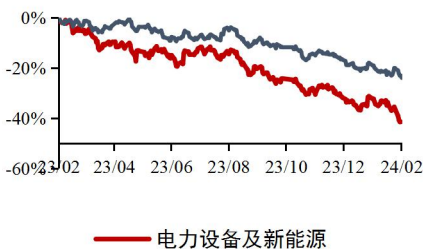
同步大市-A(下调)

同质化恶果显现，差异化底部蛰伏

2024年2月2日

行业研究/行业深度分析

电力设备及新能源板块近一年市场表现



资料：最闻

首选股票	评级
601865.SH 福莱特	买入-A
601012.SH 隆基绿能	买入-A
600732.SH 爱旭股份	买入-A
300842.SZ 帝科股份	买入-A
002795.SZ 永和智控	买入-B

### 投资要点：

#### ➢ 同质化终食恶果

1) **需求：2023年增速超预期，预期2024年平稳增长。**产业链价格下降带来终端收益率上行，2023年我国全年新增装机同比增长148.1%。组件出口规模同比增长，但受价格下降影响，出口金额同比略有下滑。根据海关数据，2023年12月我国光伏组件出口额约16.2GW，同比增加50%。按金额来算，2023年全年累计出口395.3亿美元，同比下降6.7%。预计2024年全球光伏组件需求规模约460-519GW，增速有望达12%。

2) **供给：先进产能继续增加，落后产能静待出清。**截至2023年底，我国硅料的产能为240.0万吨，有效产能为204.4万吨，按照2.2g/W的硅耗计算，对应的组件供给量为929GW。截至2023年底，硅片环节的产能为801GW，预计电池、组件的产能分别为886GW和853GW，各环节约50%的产能利用率即可满足全球的装机需求。

3) **价格：产业链价格持续下行，全产业链亏损近在眼前。**在供大于求的背景下，产业链价格持续下行。当前价格下，硅料仍有微利，硅片、电池片、组件环节已面临亏损。展望2024年全年，组件价格或低位维持。

#### ➢ 差异化中寻找新机

1) **技术路线差异化：TOPCon加速渗透，BC技术特立独行。**“降本增效”推进光伏技术不断迭代，PERC电池效率接近理论极限，N型替代势在必行。2023年N型招标份额不断提升。据北极星光伏网不完全统计，2023年光伏组件集中采购招标规模约296GW，其中N型组件招标规模超过133GW，占比约45%。根据InfoLink Consulting预测数据，预计2024年TOPCon电池市占率约达到65%，HJT和XBC电池合计市占率10%。国内BC电池产业化进程加快，爱旭股份与隆基绿能率先实现量产。

2) **资本实力差异化：头部公司现金充沛，中小厂商难熬寒冬。**在产业链竞争加剧，各环节面临亏损的背景下，充沛的现金流是决定企业穿越周期、熬过寒冬生存下来的关键。我们对比了各企业的现金流水平，头部一体化公司以及部分硅料公司优势更为明显。

3) **竞争格局差异化：辅材龙头地位稳固，成本优势鸿沟难越。**龙头玻璃成本优势显著。从毛利率来看，虽然2020年以来，行业整体利润下滑，但福莱特、信义光能等企业毛利率维持在20%以上，处于行业领先地位。受益于规模优势及卓越的成本管控能力，胶膜企业龙头也具有明显的成本优势。从毛利率来看，福斯特的毛利率始终处于行业第一。

#### ➢ 钙钛矿叠层效率突破，未来放量可期

钙钛矿电池一般由透明导电氧化物(TCO)、电子传输层(ETL)、钙钛矿吸光层、空穴传输层(HTL)和电极层组成。钙钛矿理论效率、工艺、成本三方面优势显著，有望成为光伏组件的终极路线，但目前商业化主要还面临稳定性、大尺寸效率和规模化生产三方面挑战。多个公司百兆瓦级产线



运行顺利，协鑫和极电 GW 级产线已经开始建设。

➤ **推荐/建议关注标的：**综合考虑技术、资金实力及竞争格局等各方面因素，重点推荐：福莱特、隆基绿能、爱旭股份、帝科股份、永和智控，积极关注：京山轻机、锦富技术、福斯特、大全能源、通灵股份。

**风险提示：**下游需求不及预期；产能扩展带来的竞争环境恶化；新技术投产不及预期；国际竞争格局恶化；国内政策支持力度减弱；新型光伏电池降本提效速度不及预期等。

## 目录

1. 同质化终食恶果.....	6
1.1 需求：2023 年增速超预期，预期 2024 年平稳增长.....	6
1.2 供给：先进产能继续增加，落后产能静待出清.....	8
1.3 价格：产业链价格持续下行，全产业链亏损近在眼前.....	10
2. 差异化中寻找新机.....	12
2.1 技术路线的差异化：TOPCon 加速渗透，BC 技术特立独行.....	12
2.2 资本实力的差异化：头部公司现金充沛，中小厂商难熬寒冬.....	17
2.3 竞争格局的差异化：辅材龙头地位稳固，成本优势鸿沟难越.....	19
3. 钙钛矿叠层效率突破，未来放量可期.....	22
4. 推荐/建议关注标的.....	28
5. 风险提示.....	29

## 图表目录

图 1：2023 年全球光伏新增装机预测（GW）.....	6
图 2：2023 年我国光伏新增装机预测（GW）.....	6
图 3：2021-2023 年国内新增光伏月度装机量（GW）.....	7
图 4：2022-2023 年组件出口金额（亿美元）.....	7
图 5：1-12 月光伏组件招标情况（MW）.....	7
图 6：1-12 月光伏组件定标情况.....	7
图 7：2023 年全球组件需求量（GW）.....	8
图 8：2024 年预计全球组件需求量（GW）.....	8
图 9：2021-2023 年硅料产量按月份（万吨）.....	8
图 10：2023 年光伏电池片产量持续上行（MW）.....	8
图 11：2023 年硅料开工率持续下行（万吨，%）.....	9
图 12：电池片产能和利用率（MW，%）.....	9



图 13: 光伏产业链产能周期.....	9
图 14: 2022-2027 年产业链供需格局变化趋势预测 (GW) .....	10
图 15: 2022-2024 年硅料价格 (元/kg) .....	10
图 16: 2022-2024 年硅片价格 (元/片) .....	10
图 17: 2022-2024 年电池片价格 (元/W) .....	11
图 18: 2022-2024 年组件价格 (元/W) .....	11
图 19: 硅料行业单位毛利及毛利率(元/kg, %)... ..	11
图 20: 硅片行业单位毛利及毛利率(元/片,%)... ..	11
图 21: 电池片行业单位毛利及毛利率(元/W, %)... ..	12
图 22: 国内组件业单位毛利及毛利率(元/W, %)... ..	12
图 23: 光伏的技术演变追求越来越高的效率.....	13
图 24: 1-12 月各月 N 型组件招标情况 (MW) .....	14
图 25: 1-12 月各月 N 型组件定标价格情况 (元/W) .....	14
图 26: 2021-2026 年全球不同硅片类型市场份额预测 (%) .....	14
图 27: 2022-2027 年不同类型 N 型电池片产能趋势 (GW) .....	14
图 28: 光伏电池各技术路线规划产能 (GW) .....	15
图 29: 2023-2027 年高效电池产能预估 (GW) .....	15
图 30: 截至 2023 年 12 月组件效率排名.....	16
图 31: 截至 2023 年 12 月组件效率榜单.....	16
图 32: 各公司季度末现金及其等价物 (亿元) .....	17
图 33: 各公司季度末现金减去借款 (亿元) .....	18
图 34: 各公司经营活动产生的现金净流入 (亿元) .....	18
图 35: 各公司应付款减去应收款 (亿元) .....	19
图 36: 我国光伏玻璃竞争格局 (%) .....	19
图 37: 光伏玻璃行业产品及企业.....	19
图 38: 各年份投产个数及产量 (t/d, 个) .....	20



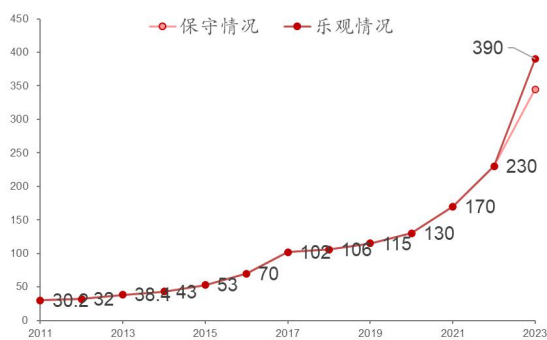
图 39: 部分企业扩产个数及产量规模 (t/d, 个) .....	20
图 40: 中国光伏玻璃月度毛利 (天然气) (元/吨) .....	20
图 41: 主要光伏玻璃厂商成本情况 (元/m <sup>2</sup> ) .....	21
图 42: 主要光伏玻璃厂商毛利率情况 (%) .....	21
图 43: 各胶膜企业毛利率水平 (%) .....	21
图 44: 各胶膜企业单平毛利 (元/m <sup>2</sup> ) .....	21
图 45: 钙钛矿 ABX <sub>3</sub> 结构示.....	22
图 46: 不同钙钛矿结构.....	22
图 47: 钙钛矿电池组件生产流程及目前主流设备选择.....	23
图 48: 钙钛矿材料光吸收系数更高.....	24
图 49: 钙钛矿电池带隙可调.....	24
图 50: 钙钛矿与晶硅生产流程对比.....	24
图 51: 钙钛矿组件制造能耗更低 (KWh/W) .....	24
图 52: 协鑫百 MW 钙钛矿组件成本拆分 (%) .....	25
图 53: 钙钛矿与晶硅产线投资额对比 (亿元/GW) .....	25
图 54: 影响钙钛矿电池稳定性的因素.....	26
图 55: 尺寸增大导致钙钛矿电池光电转化效率下降.....	26
图 56: 钙钛矿组件和晶硅组件成本测算 (元/W) .....	27
图 57: SW 光伏设备板块基金持股占流通 A 股比例 (%) .....	28
图 58: SW 光伏设备板块在基金总持股的比例 (%) .....	28
表 1: 2022-2030 年各种电池技术平均转换效率变化趋势.....	12
表 2: 当前主流 N 型技术效率情况梳理.....	15
表 3: 钙钛矿产业化进展.....	27
表 4: 重点推荐公司估值.....	29

## 1. 同质化终食恶果

### 1.1 需求：2023 年增速超预期，预期 2024 年平稳增长

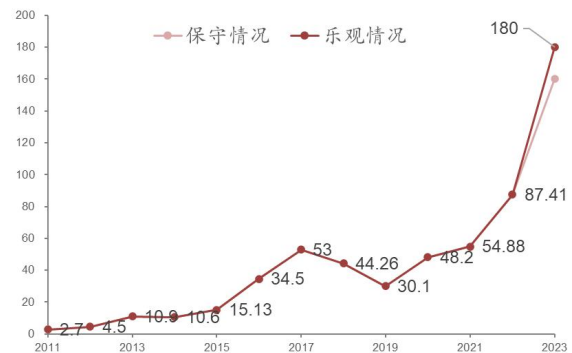
产业链价格下降带来终端收益率上行，2023 年我国全年新增装机同比增长 148.1%。CIPA 两次上调对 2023 年全年新增装机预测，我国装机由 95-120GW 上调至 120-140GW 后再次上调至 160-180GW，同比增长 83%-105%。实际情况来看，我国 2023 年光伏新增装机 216.9GW，同比增长 148.1%，超出预期。2023 年全球光伏新增装机预测由 280-330GW 上调至 305-350GW 后再次上调至 345-390GW，同比增长 50%-70%。

图 1：2023 年全球光伏新增装机预测（GW）



资料：CPIA，山西证券研究所

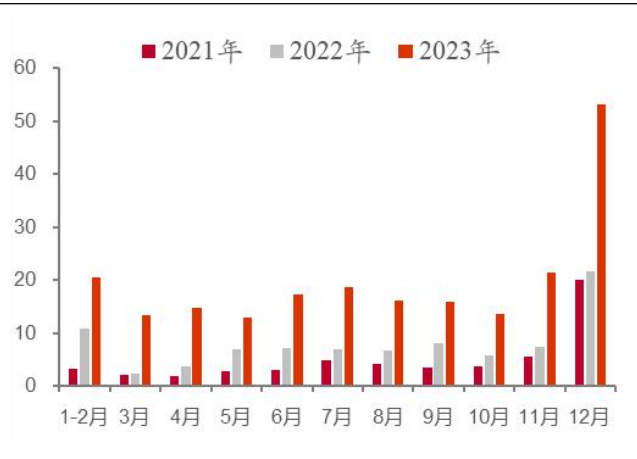
图 2：2023 年我国光伏新增装机预测（GW）



资料：CPIA，山西证券研究所

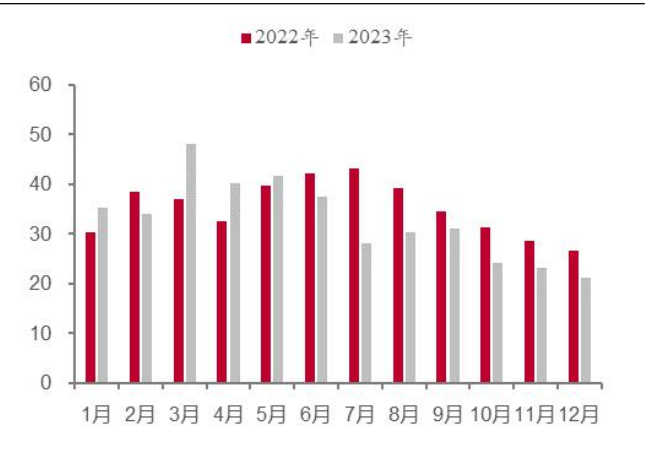
组件出口规模同比增长，但受价格下降影响，出口金额同比略有下滑。根据海关数据，2023 年 12 月我国光伏组件出口额约 16.2GW，同比增加 50%，环比减少 8.6%；2023 年全年累积出口 208GW，相比 2022 年全年的 154.8GW，同比增长 34%。按金额来算，12 月出口额 21.3 亿美元，全年累计出口 395.3 亿美元，同比下降 6.7%。

图 3：2021-2023 年国内新增光伏月度装机量 (GW)



资料：CPIA、国家能源局，山西证券研究所

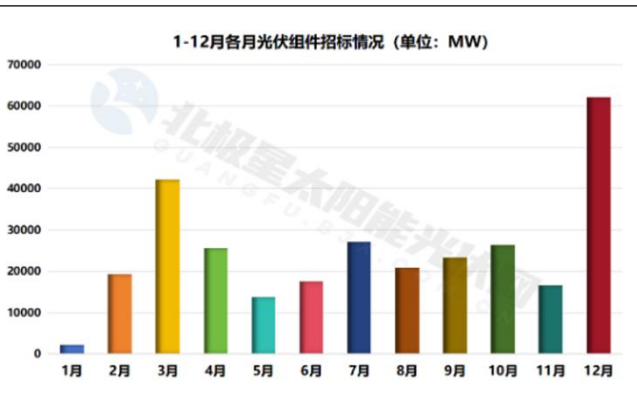
图 4：2022-2023 年组件出口金额 (亿美元)



资料：海关总署，山西证券研究所

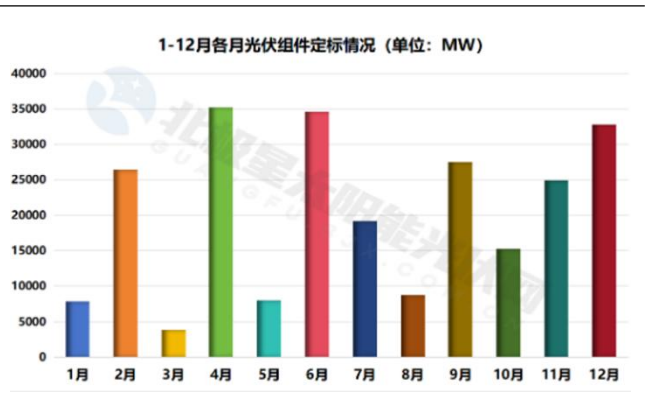
预计 2024 年全球光伏组件需求仍会保持两位数增长。根据公开数据不完全统计，2023 年国内各大发电企业全年组件累计招标规模达到 278.2GW，叠加去年未定标的集采项目，总规模达 332GW，较 2022 年翻倍增长。

图 5：1-12 月光伏组件招标情况 (MW)



资料：北极星太阳能光伏网，山西证券研究所

图 6：1-12 月光伏组件定标情况

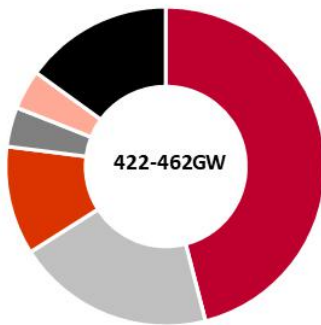


资料：北极星太阳能光伏网，山西证券研究所

根据 InfoLink 的数据，2023 年光伏产业组件需求规模中位数 442GW，同比增长 49%；预计 2024 年全球光伏组件需求规模约 460-519GW，增速有望达 12%。其中，中国 240GW、欧洲 115GW、美国 52GW、印度 20GW、巴西 14GW，其他地区约 80GW 包括沙特南非等地区有 GW 以上需求。

图 7：2023 年全球组件需求量（GW）

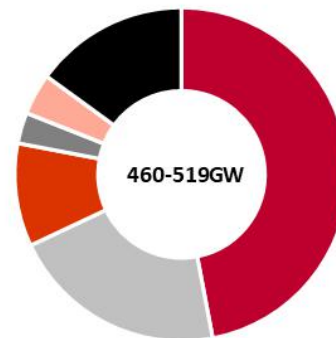
■ 中国 ■ 欧洲 ■ 美国 ■ 巴西 ■ 印度 ■ 其他



资料：Infolink，山西证券研究所

图 8：2024 年预计全球组件需求量（GW）

■ 中国 ■ 欧洲 ■ 美国 ■ 巴西 ■ 印度 ■ 其他



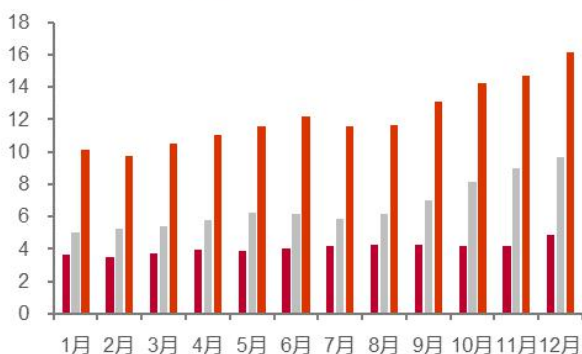
资料：Infolink，山西证券研究所

## 1.2 供给：先进产能继续增加，落后产能静待出清

供应链产能持续扩大，产能过剩现象显著。根据硅业分会数据，2023 年全年我国多晶硅产量为 147.5 万吨，同比增长 81.4%；全年多晶硅进口量为 6.3 万吨，同比下降 28.5%；合计国内多晶硅总供应量为 153.3 万吨，同比增长 70.7%。从百川统计数据看，截至 2023 年底，我国硅料的产能为 240.0 万吨，有效产能为 204.4 万吨，按照 2.2g/W 的硅耗计算，对应的组件供给量为 929GW。

图 9：2021-2023 年硅料产量按月份（万吨）

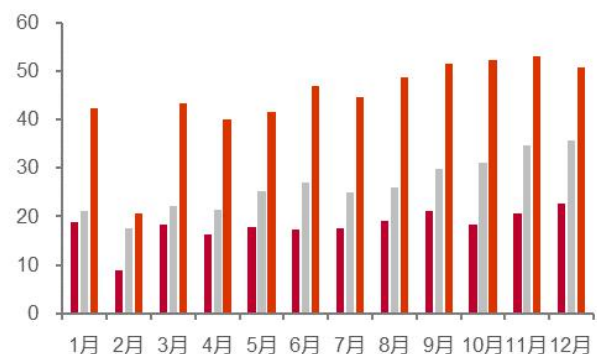
■ 2021 ■ 2022 ■ 2023



资料：硅业分会、百川盈孚、安泰科，山西证券研究所

图 10：2023 年光伏电池片产量持续上行（MW）

■ 2021 ■ 2022 ■ 2023



资料：国家统计局、赶碳号科技，山西证券研究所



截至 2023 年底，硅片环节的产能为 801GW，预计电池、组件的产能分别为 886GW 和 853GW，各环节约 50%的产能利用率即可满足全球的装机需求，整体产能过剩现象较为明显，各环节的开工率呈现下行态势。但结构性来看，先进产能供给相对有限，预计在此背景下，新增产能节奏有望放缓，不具备效率及成本优势的落后产能将逐步出清。

图 11：2023 年硅料开工率持续下行（万吨，%）



资料：百川盈孚，山西证券研究所

图 12：电池片产能和利用率（MW，%）



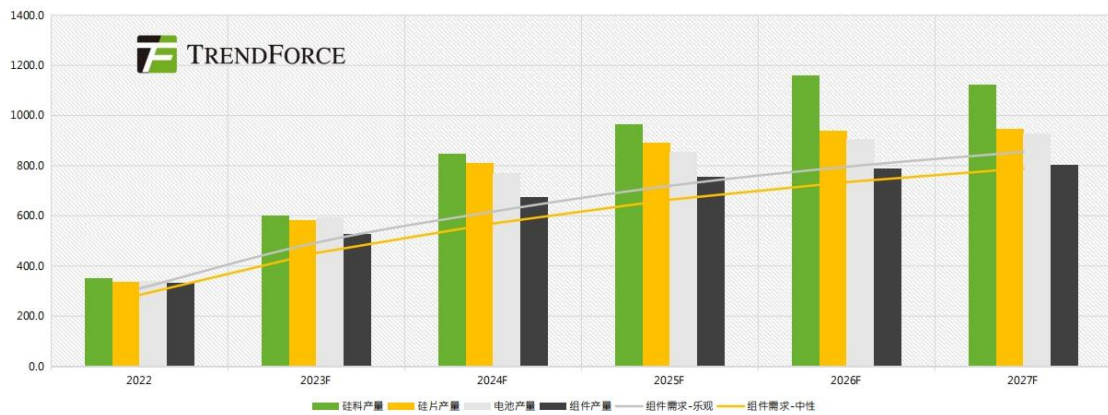
资料：贺利氏光伏，山西证券研究所

图 13：光伏产业链产能周期



资料：TrendForce，山西证券研究所

图 14：2022-2027 年产业链供需格局变化趋势预测（GW）



资料：TrendForce, 山西证券研究所

### 1.3 价格：产业链价格持续下行，全产业链亏损近在眼前

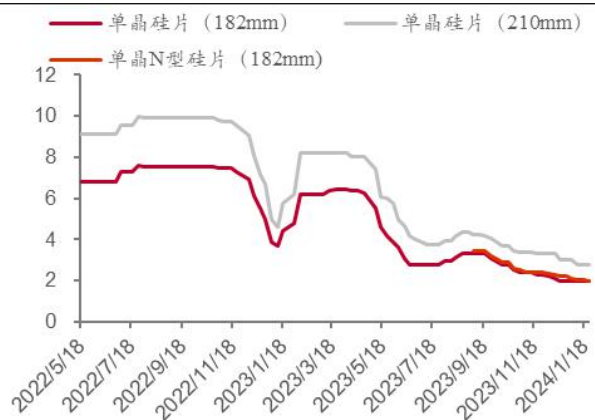
在供大于求的背景下，产业链价格持续下行。截至 2024 年 1 月 24 日，多晶硅致密料价格为 65 元/kg；150um 的 182mm 单晶硅片均价 2.00 元/片，130um 的 182 N 型硅片均价 2.00 元/片；M10 电池片（转换效率 23.1%）均价为 0.38 元/W，210mm 电池片（转换效率 23.1%）均价为 0.38 元/W，182mm TOPCon 电池片均价为 0.47 元/W；182mm 单面 PERC 组件均价 0.90 元/W，182mm 双面 PERC 组件均价 0.92 元/W，182TOPCon 双玻组件价格 0.96 元/W，产业链价格均处于两年以来低位。

图 15：2022-2024 年硅料价格（元/kg）



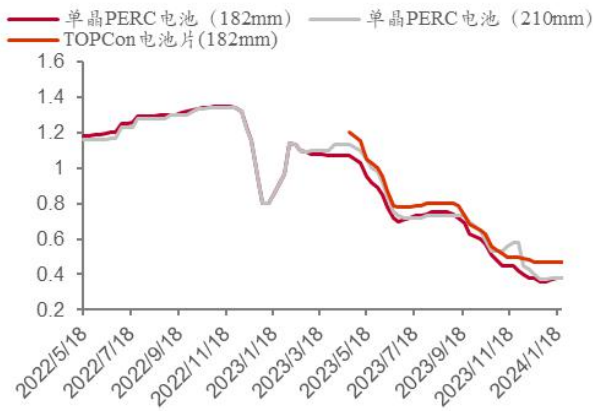
资料：Infolink, 山西证券研究所

图 16：2022-2024 年硅片价格（元/片）



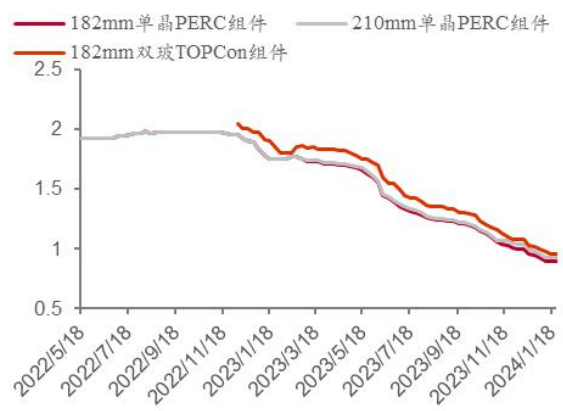
资料：Infolink, 山西证券研究所

图 17: 2022-2024 年电池片价格 (元/W)



资料 : Infolink, 山西证券研究所

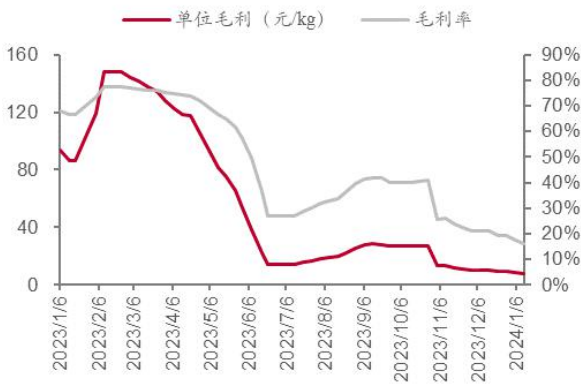
图 18: 2022-2024 年组件价格 (元/W)



资料 : Infolink, 山西证券研究所

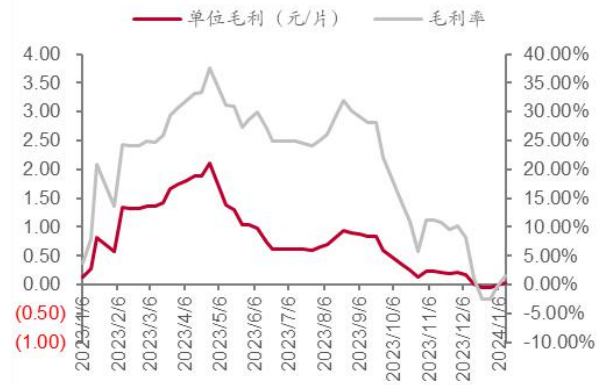
当前价格下, 全产业链均处于盈亏线附近, 硅料仍有微利, 硅片、电池片、组件环节已面临亏损。

图 19: 硅料行业单位毛利及毛利率(元/kg, %)



资料 : Solarzoom, 山西证券研究所

图 20: 硅片行业单位毛利及毛利率(元/片, %)



资料 : Solarzoom, 山西证券研究所

图 21: 电池片行业单位毛利及毛利率(元/W, %)



资料 : Solarzoom, 山西证券研究所

图 22: 国内组件业单位毛利及毛利率(元/W, %)



资料 : Solarzoom, 山西证券研究所

展望 2024 年全年，组件价格或低位维持。从近期开标数据来看，1 月 9 日，中电建 42GW 组件 P 型最低开标价为 0.806 元/W；1 月 20 日，华能集团 2024 年 10GW 组件最低投标价为 0.79 元/W；1 月 25 日，金开新能 2024 年 1GW 光伏组件集中采购的最低投标价为 0.77 元/W，再创新低。当前 Infolink 最新的组件报价在 0.9 元/W 的水平，已经处于低位，预计全年价格低位震荡。

## 2. 差异化中寻找新机

### 2.1 技术路线的差异化：TOPCon 加速渗透，BC 技术特立独行

“降本增效”推进光伏技术不断迭代，PERC 电池效率接近理论极限，N 型替代势在必行。2016 年以来，光伏行业历经了从多晶向单晶、常规 BSF 向 PERC 电池的技术迭代。根据 CIPA 数据，2022 年 PERC 电池的平均转换效率达为 23.2%，PERC 电池已经逼近理论效率极限，进一步提升空间有限。而 TOPCon/HJT/XBC 的量产效率分别为 24.5%/24.6%/24.5%，效率提升潜力较大。N 型电池扩产提速，替代 P 型电池势在必行。

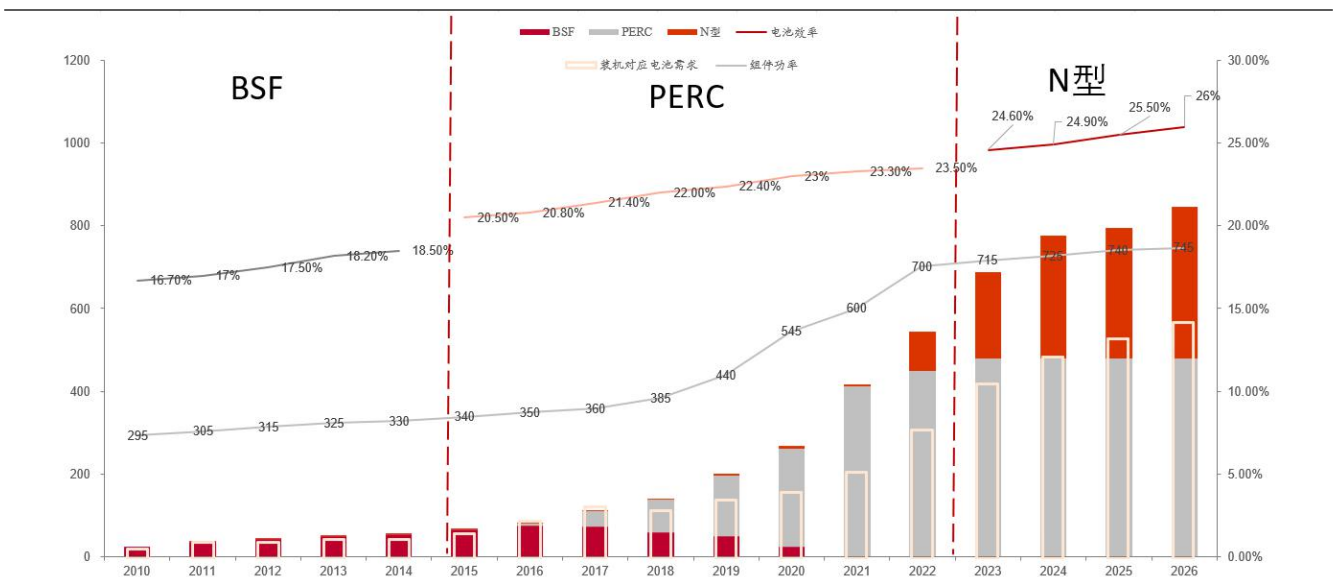
表 1: 2022-2030 年各种电池技术平均转换效率变化趋势

电池片技术	P-PERC	TOPCon	HJT	IBC			
				经典 IBC	TBC	HBC	爱旭 ABC
实验室效率	24.06% (隆基) 24.1% (爱旭)	26.0% (Fraunhofer)	26.30% (隆基)	25.2% (SunPower)	26.1% (Fraunhofer)	26.63% (Kaneka)	>26.8% (爱旭)

电池片技术	P-PERC	TOPCon	HJT	IBC			
量产效率	23.2%	24.5%	24.6%	23.5%-24.5%	24.5%-25.5%	25.0%-26.5%	26.50%
量产难度	工序中等 难度低	工序多 难度中低	工序少 难度中高	工序多 难度中高	工序多 难度中高	工序多 难度高	工艺复杂 难度高
非硅成本 (元/W)	0.16-0.25	0.25-0.35	0.30-0.40	0.5-1.5	0.5-1.5	0.7-1.7	0.15-0.3
薄片化 (um)	155	130-150	90-140	130-150	130-150	90-140	120-150
银浆耗量 (mg/片)	91	115	127	低于双面 PERC	低于双面 TOPCon	低于HJT	无银
产线兼容	目前主流	可由PERC 升级	不兼容 PERC	部分兼容 PERC	部分兼容 TOPCon	部分兼容 HJT	部分兼容 PERC
设备投资 (亿元/GW)	1.55	1.9	3.64	-	-	-	3.8
量产成熟度	成熟	成熟	成熟	成熟	即将成熟	即将成熟	成熟

资料：普乐科技、CPIA、爱旭股份官网、爱旭股份2023年9月23日定增问询函回复报告，山西证券研究所（注：ABC电池非硅下限按照珠海10GW满产计算）

图 23：光伏的技术演变追求越来越高的效率



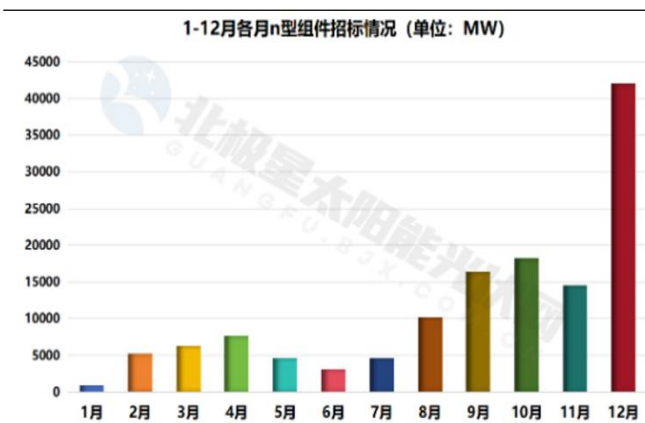
资料：TCL中环、2023年度N型产业化论坛、全球光伏，山西证券研究所

**2023年N型招标份额不断提升。**据北极星光伏网不完全统计，2023年光伏组件集中采购招标规模约296GW，其中N型组件招标规模超过133GW，占比约45%。从每月数据变化来看，N型组件招标从8月开始放量，8-11月单月N型招标规模均超过10GW，年底P型迅速向N型切换，12月N型招标爆发式增长，单月招标超过40GW。

我们认为，年底P型快速切换成N型可能主要有三个原因。其一，地面电站土地成本日

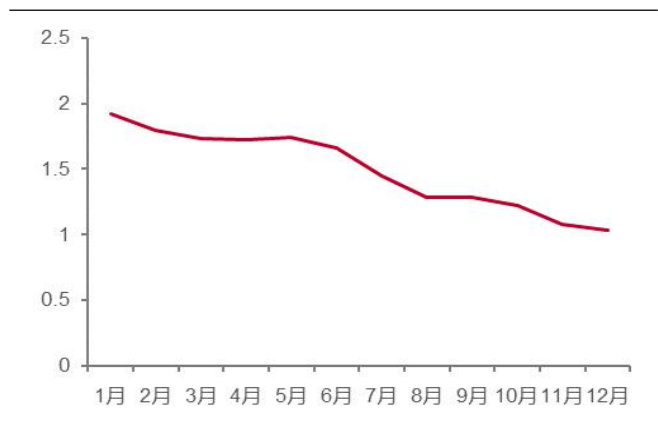
益高涨，分布式屋顶租金也越来越高，组件安装费用等也往往按块计算。因此，高效率、高功率的 N 型组件有更高的溢价空间。其二，以国家能源局和国家电投联合开展的黑龙江大庆实证基地为代表的一系列实证数据的发布，N 型组件高双面率、高发电量得到广泛认可。其三，N 型组件价格持续走低，N-P 型价差也在缩小，1-10 月，N 型组件投标均价与同标段（或同批次）P 型组件投标均价的价差维持在 0.1 元/W 左右，进入 10 月，该价差降至 0.03 元/W 左右甚至更低，N 型组件性价比显著。

图 24：1-12 月各月 N 型组件招标情况（MW）



资料：北极星太阳能光伏网，山西证券研究所

图 25：1-12 月各月 N 型组件定标价格情况（元/W）



资料：北极星太阳能光伏网，山西证券研究所

图 26：2021-2026 年全球不同硅片类型市场份额预测 (%)



资料：TrendForce、智通财经，山西证券研究所

图 27：2022-2027 年不同类型 N 型电池片产能趋势 (GW)



资料：TrendForce、智通财经，山西证券研究所

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/938100133056006035>