

电力设备及新能源

年度策略报告

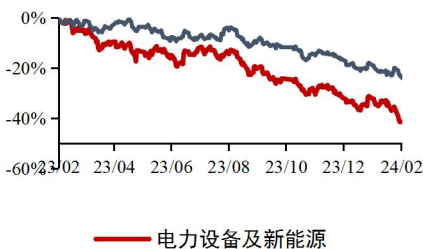
同步大市-A(下调)

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



资料来源：晨闻

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

相关报告：

【山证太阳能】需求景气延续，价格基本企稳-202312光伏行业月度报告 2024.2.1

【山证新能源动力系统】国家能源局宣布我国新型储能已投运装机超3000万千瓦-锂电行业周报（20240122-20240128）2024.1.29

分析师：

肖索

执业登记编码：S0760522030006

邮箱：xiaosuo@sxzq.com

贾惠淋

执业登记编码：S0760523070001

邮箱：jiahuilin@sxzq.com

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



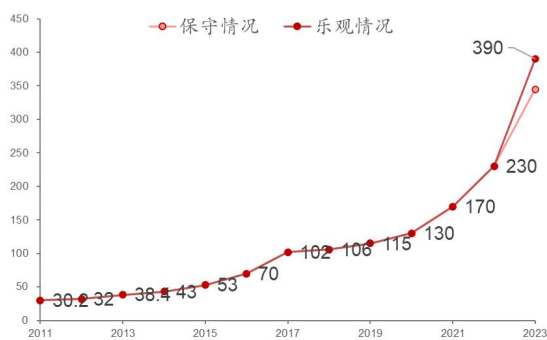
图 39: 部分企业扩产个数及产量规模 (t/d, 个)	20
图 40: 中国光伏玻璃月度毛利 (天然气) (元/吨)	20
图 41: 主要光伏玻璃厂商成本情况 (元/m ²)	21
图 42: 主要光伏玻璃厂商毛利率情况 (%)	21
图 43: 各胶膜企业毛利率水平 (%)	21
图 44: 各胶膜企业单平毛利 (元/m ²)	21
图 45: 钙钛矿 ABX ₃ 结构示.....	22
图 46: 不同钙钛矿结构.....	22
图 47: 钙钛矿电池组件生产流程及目前主流设备选择.....	23
图 48: 钙钛矿材料光吸收系数更高.....	24
图 49: 钙钛矿电池带隙可调.....	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

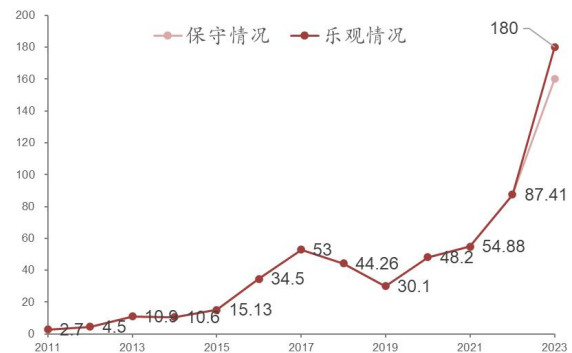
产业链价格下降带来终端收益率上行，2023 年我国全年新增装机同比增长 148.1%。CIPA 两次上调对 2023 年全年新增装机预测，我国装机由 95-120GW 上调至 120-140GW 后再次上调至 160-180GW，同比增长 83%-105%。实际情况来看，我国 2023 年光伏新增装机 216.9GW，同比增长 148.1%，超出预期。2023 年全球光伏新增装机预测由 280-330GW 上调至 305-350GW 后再次上调至 345-390GW，同比增长 50%-70%。

图 1：2023 年全球光伏新增装机预测（GW）



资料来源：CPIA，山西证券研究所

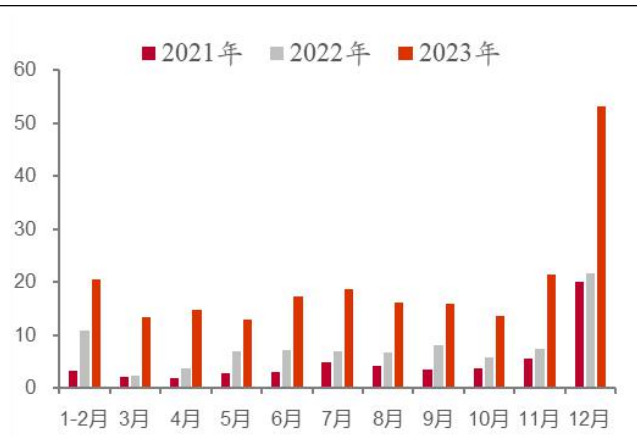
图 2：2023 年我国光伏新增装机预测（GW）



资料来源：CPIA，山西证券研究所

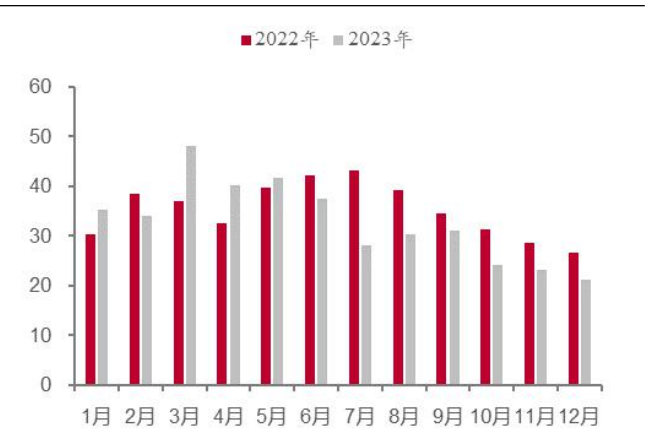
组件出口规模同比增长，但受价格下降影响，出口金额同比略有下滑。根据海关数据，2023 年 12 月我国光伏组件出口额约 16.2GW，同比增加 50%，环比减少 8.6%；2023 年全年累积出口 208GW，相比 2022 年全年的 154.8GW，同比增长 34%。按金额来算，12 月出口额 21.3 亿美元，全年累计出口 395.3 亿美元，同比下降 6.7%。

图 3：2021-2023 年国内新增光伏月度装机量 (GW)



资料来源：CPIA、国家能源局，山西证券研究所

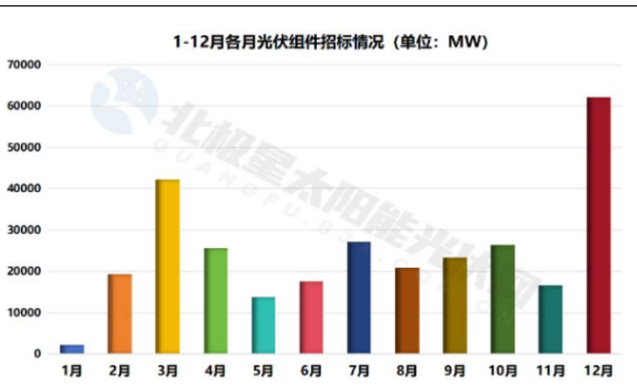
图 4：2022-2023 年组件出口金额 (亿美元)



资料来源：海关总署，山西证券研究所

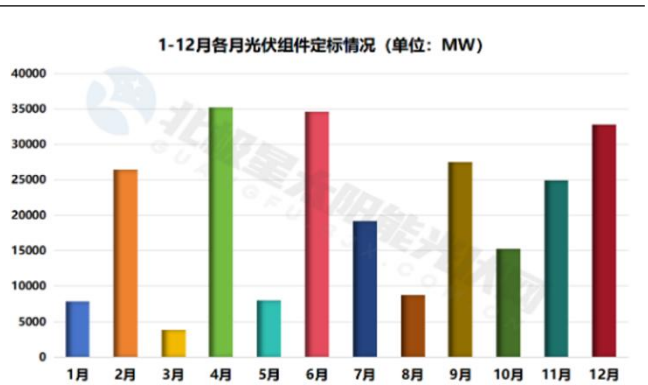
预计 2024 年全球光伏组件需求仍会保持两位数增长。根据公开数据不完全统计，2023 年国内各大发电企业全年组件累计招标规模达到 278.2GW，叠加去年未定标的集采项目，总规模达 332GW，较 2022 年翻倍增长。

图 5：1-12 月光伏组件招标情况 (MW)



资料来源：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

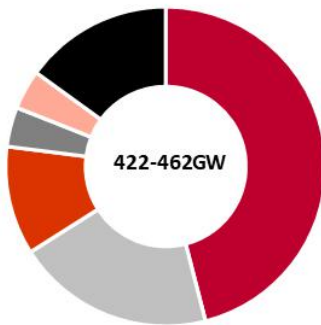


资料来源：北极星太阳能光伏网，山西证券研究所

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）

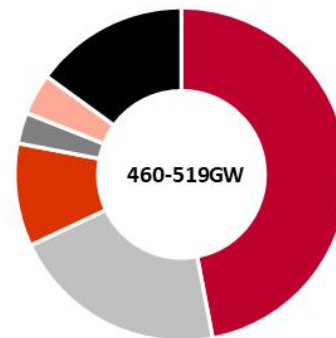
■ 中国 ■ 欧洲 ■ 美国 ■ 巴西 ■ 印度 ■ 其他



资料来源：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



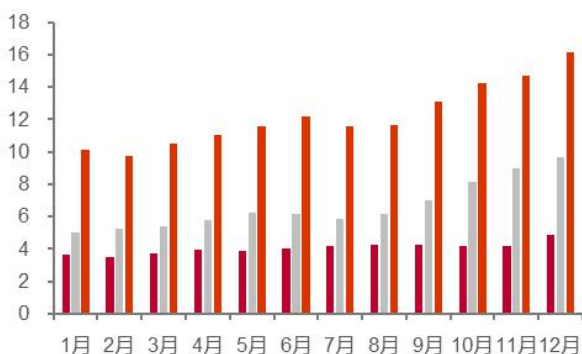
资料来源：Infolink，山西证券研究所

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）

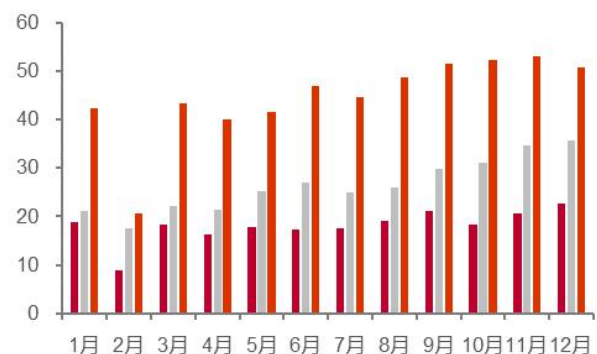
■ 2021 ■ 2022 ■ 2023



资料来源：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



资料来源：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，%）



资料来源：百川盈孚，山西证券研究所

图 12：电池片产能和利用率（MW，%）



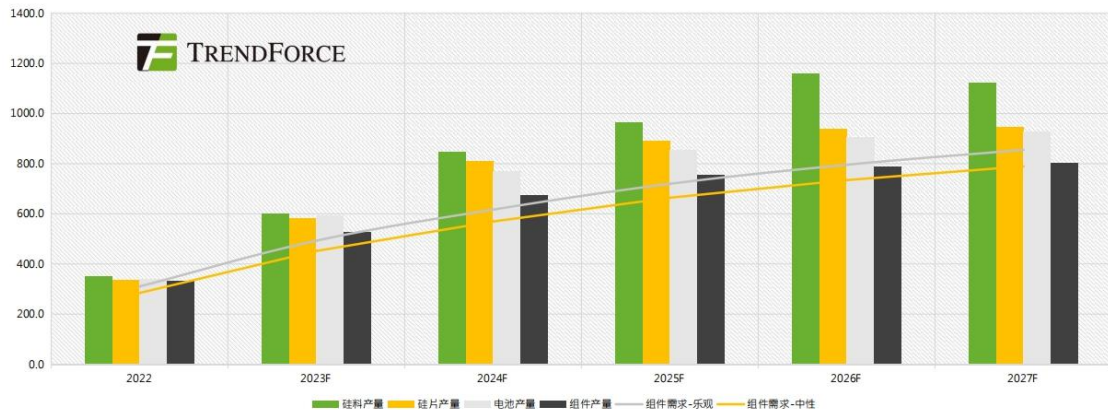
资料来源：贺利氏光伏，山西证券研究所

图 13：光伏产业链产能周期



资料来源：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）



资料来源：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

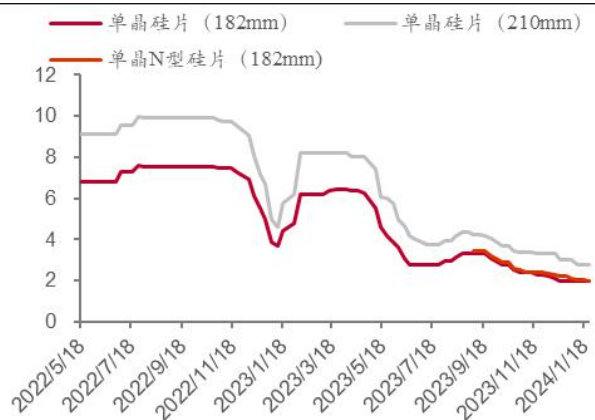
在供大于求的背景下，产业链价格持续下行。截至 2024 年 1 月 24 日，多晶硅致密料价格为 65 元/kg；150um 的 182mm 单晶硅片均价 2.00 元/片，130um 的 182 N 型硅片均价 2.00 元/片；M10 电池片（转换效率 23.1%）均价为 0.38 元/W，210mm 电池片（转换效率 23.1%）均价为 0.38 元/W，182mm TOPCon 电池片均价为 0.47 元/W；182mm 单面 PERC 组件均价 0.90 元/W，182mm 双面 PERC 组件均价 0.92 元/W，182TOPCon 双玻组件价格 0.96 元/W，产业链价格均处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

图 15：2022-2024 年硅料价格（元/kg）



资料来源：Infolink，山西证券研究所

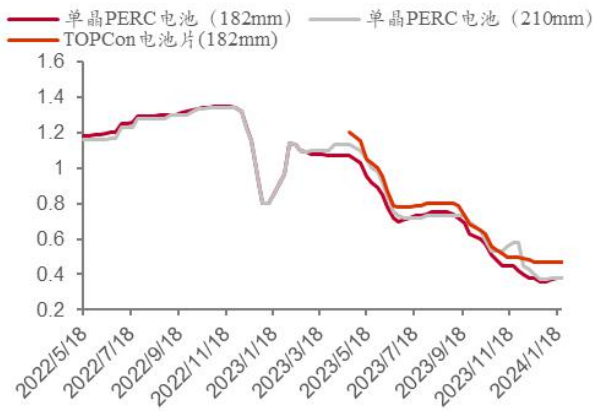
图 16：2022-2024 年硅片价格（元/片）



资料来源：Infolink，山西证券研究所

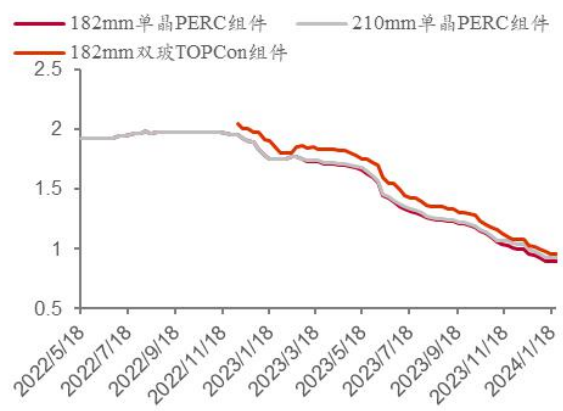


图 17：2022-2024 年电池片价格（元/W）



资料来源：Infolink，山西证券研究所

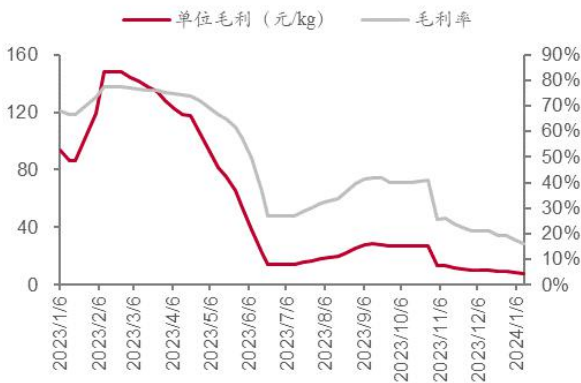
图 18：2022-2024 年组件价格（元/W）



资料来源：Infolink，山西证券研究所

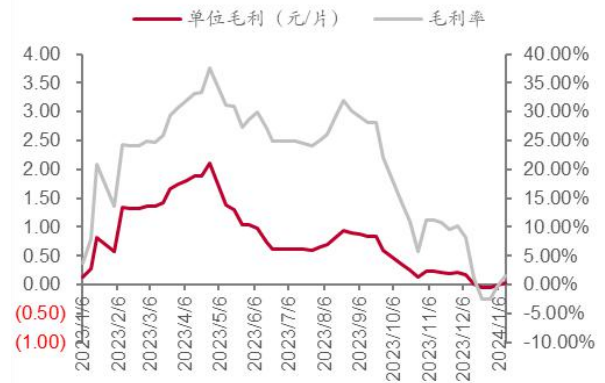
当前价格下，全产业链均处于盈亏线附近，硅料仍有微利，硅片、电池片、组件环节已面临亏损。

图 19：硅料行业单位毛利及毛利率(元/kg，%)



资料来源：Solarzoom，山西证券研究所

图 20：硅片行业单位毛利及毛利率(元/片,%)



资料来源：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, %)



资料来源: 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, %)



资料来源: 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。

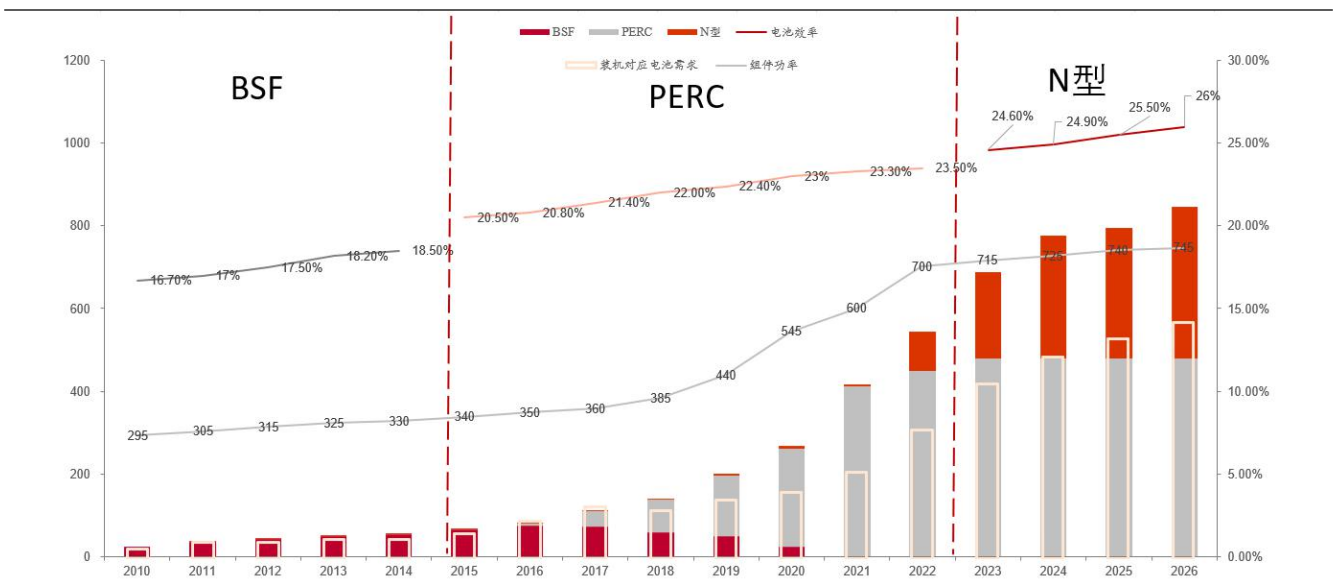
表 1: 2022-2030 年各种电池技术平均转换效率变化趋势

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

资料来源：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



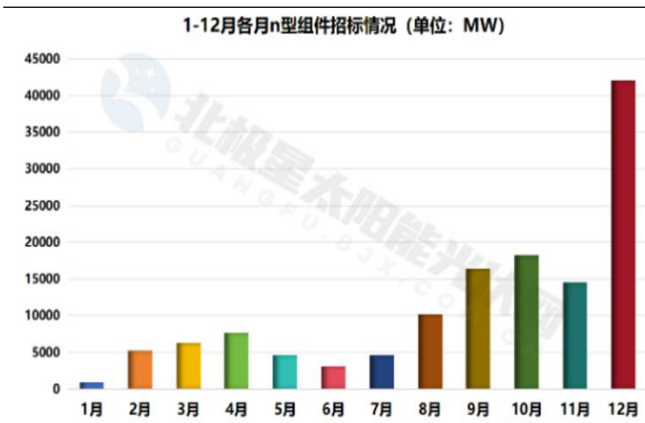
资料来源：TCL 中环、2023 年度 N 型产业化论坛、全球光伏，山西证券研究所

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

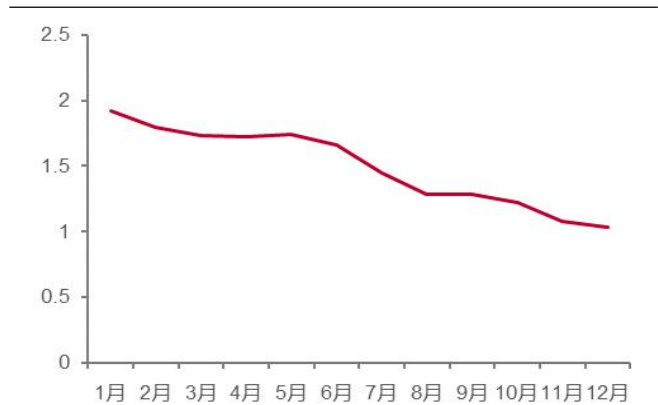
益高涨，分布式屋顶租金也越来越高，组件安装费用等也往往按块计算。因此，高效率、高功率的 N 型组件有更高的溢价空间。其二，以国家能源局和国家电投联合开展的黑龙江大庆实证基地为代表的一系列实证数据的发布，N 型组件高双面率、高发电量得到广泛认可。其三，N 型组件价格持续走低，N-P 型价差也在缩小，1-10 月，N 型组件投标均价与同标段（或同批次）P 型组件投标均价的价差维持在 0.1 元/W 左右，进入 10 月，该价差降至 0.03 元/W 左右甚至更低，N 型组件性价比显著。

图 24：1-12 月各月 N 型组件招标情况（MW）



资料来源：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）



资料来源：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（%）



资料来源：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）



资料来源：TrendForce、智通财经，山西证券研究所

从光伏电池各技术路线产能来看，P型存量产能约512GW，TOPCon、HJT和XBC规划产能分别约为1766GW、423GW及159GW。截至2022年底，TOPCon+HJT+XBC合计产能为111GW；根据Infolink预测，预计2024年该合计产能为1020GW，到2027年进一步增至1264GW。

图 28：光伏电池各技术路线规划产能（GW）

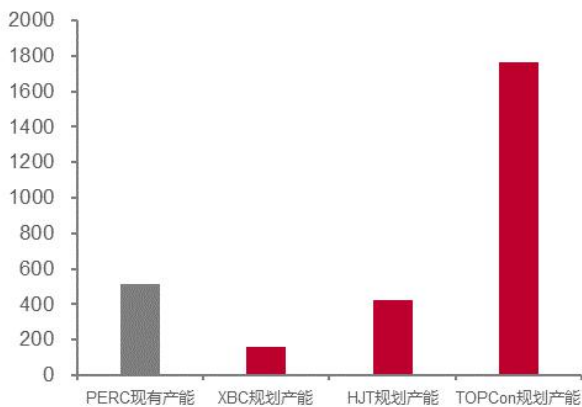
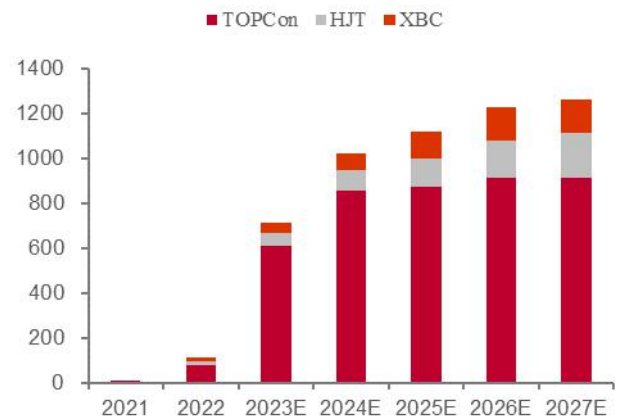


图 29：2023-2027年高效电池产能预估（GW）



资料来源：Infolink，山西证券研究所

资料来源：Infolink，山西证券研究所

根据目前的扩产情况和未来规划产能，TOPCon产能最多且新增规划产能也最多，XBC实际产能最少，仅头部公司有布局。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%。

表 2：当前主流 N 型技术效率情况梳理

技术路线	公司/机构	发布年份	电池效率			组件效率	备注
			实验室	量产（平均）	量产（最高）	量产（平均/最高）	
TOPCon	晶科能源	2023年	26.89%	25.60%	25.80%	23.23%	功率 635W, 2 m ² 组件实验室效率 24.76%
	通威股份	2023年	—	25.50% 至 25.70%	26.10%	23.51%	TNC 技术, 功率 607.4W
	晶澳科技	2023年	—	25.60%	26.00%	22.80%	功率 635W
	正泰新能	2023年	—	25.75%	25.85%	22.70%	功率 590W 至 615W
	一道新能	2023年	26.33%	25.90%	26.10%	22.80%	功率 565W 至 590W
	天合光能	2023年	—	25.80%	—	22.60%	功率 610W
	捷泰科技	2023年	26.20%	25.80%	25.90%	—	—
	中来股份	2023年	26.70%	25.50%	—	22.53%	功率 610W 至 635W(156片)
	大恒能源	2024年	—	—	26.50%	22.54%	功率 600W 至 630W
	阿特斯	2023年	—	25.60%	—	22.70%	功率 675W 至 705W
	中润光能	2023年	—	25.50% 至	—	22.70%	功率 705W

技术路线	公司/机构	发布	电池效率			组件效率		备注
HJT				25.70%				
	隆基绿能	2023年	26.00%	25.00%+	—	—	—	2023年9月明确表示发力BC技术
	华晟新能源	2023年	—	25.50%	26.20%	23.96%	—	功率 744.43W
	东方日升	2023年	—	25.80%	26.10%	23.90%	—	功率 741.46W
	隆基绿能	2022年、2023年	26.81%	—	—	23.20%	—	功率 600W, “2681 概念产品”
	爱康科技	2023年		25.3% 至 25.5%	25.60%	23.50%	—	功率 730W
	通威股份	2023年	26.49%	—	—	24.31%	—	功率 755.03W
	链升科技	2023年	25.50%	—	—	—	—	—
BC	隆基绿能	2023年	27.09%	—	—	—	—	HBC
	隆基绿能	2023年	—	25.59%	25.80%	22.8%/23.3%	—	HPBC, 主流功率 590W/600W
	爱旭股份	2023年	—	26.50%	—	24%	—	功率 620W
	Maxeon	2023年	—	26.00%	—	23%	—	IBC, 功率 445W

资料来源：企业公开信息、TaiyangNews、21 世纪经济报道、全球光伏，山西证券研究所

IBC 光伏电池属于结构创新，是一种平台型技术，可叠加材料创新衍生出 TBC 和 HBC，实现更高的转换效率。BC 电池的核心优势为高效率 and 美观性。与其他晶硅电池相比，IBC 电池正面无金属栅线遮挡，能够最大限度地吸收太阳光，减少光学损失，正面转化效率高。此外，由于栅线都布局在背面，能够通过增加栅线宽度或密度来降低串联电阻、提高效率。由于 IBC 电池正面没有金属遮挡，电池外观美观，配合黑色背板及边框等，能够做成全黑组件，美观性强。

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。根据 Taiyangnews2023 年底统计的实际出货产品数据，爱旭和隆基的组件效率分别为 24% 和 23.2%，分别位列第一和第二名。

图 30：截至 2023 年 12 月组件效率排名

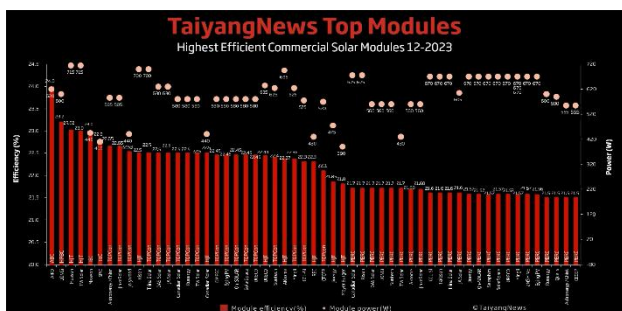


图 31：截至 2023 年 12 月组件效率榜单

Rank	Company	Series	Model	Wafer type	Cell Size	Cells No.	Cell Tech	Module Technology	Power (W)	Efficiency (%)
1	AIKO	ABC White here	AIKO-A520-MAH72Mw	n-type	182	144	ABC	Half-cell, Back Contact	620	24.0
2	LONGI	Hi-MO X6	LR5-72HTH-600H	p-type	182	144	HPBC	Half-cell, Back Contact	600	23.2
3	HUIJIAN	Himalaya	H5-Z10-R13Z05	n-type	210	132	HJT	Bifacial, Half cell, MBB	715	23.02
4	TM SOLAR	-	TWMMH-66H0715	n-type	210	132	HJT	Bifacial, Half cell, MBB	715	23.0
4	Maxeon	Maxeon 6	SPR-MAX6-445-E4-AC	n-type	-	66	IBC	Back Contact	445	23.0
6	SPIC	ANDROMEDA 3.0	SPIC6(LDF)-60/BBH	n-type	166	120	TBC	Back Contact, Half cell, MBB	410	23.0
7	ASTRONERGY	Astro N5	CHSM72N(DG)-F-BH	n-type	182	144	TOPCon	Bifacial, Half cell, MBB	585	22.65
7	Jinko	Tiger Neo	JKMS85N-2HL4-V	n-type	-	144	TOPCon	Half cell, MBB	585	22.65
9	中电光伏	Niwa Pro	JW-HD108N	n-type	182	108	TOPCon	Bifacial, Half cell, MBB	440	22.53
10	risen	Hyper-ion	RSM132-B-7008HDG	n-type	210	132	HJT	Bifacial, Half cell, MBB	700	22.5
10	Tinasolar	Vertex N	TSM-NEG21C20	n-type	210	132	TOPCon	Bifacial, Half cell, MBB	700	22.5
10	JA SOLAR	-	DAS-DH156NA	n-type	182	156	TOPCon	Bifacial, Half cell, MBB	630	22.5
10	JA SOLAR	DeepBlue 4.0	JAM72D42-630LB	n-type	182	144	TOPCon	Bifacial, Half cell, MBB	630	22.5
10	Canadian Solar	TOPHiKu6	CS6W-560-580T	n-type	182	144	TOPCon	Half cell, MBB	580	22.5
10	RUNERGY	-	HY-DH144NB	n-type	182	144	TOPCon	Bifacial, Half cell, MBB	580	22.5
10	TM SOLAR	-	TWIND-72H585W	n-type	182	144	TOPCon	Half cell, MBB	580	22.5

资料来源：TaiYangnews，山西证券研究所

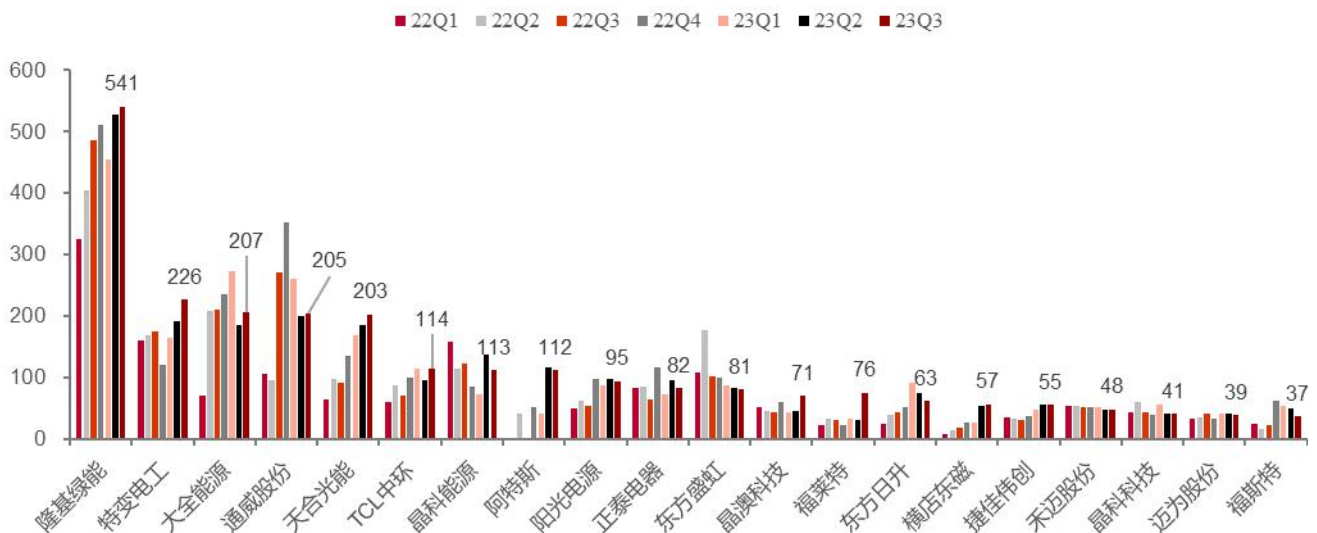
资料来源：TaiYangnews，山西证券研究所

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

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。从现金及等价物指标来看，隆基绿能、大全能源、通威股份、天合光能、TCL 中环、晶科能源、阿特斯、阳光电源、晶澳科技等一体化龙头企业或专业化头部企业在手现金规模位于前列。

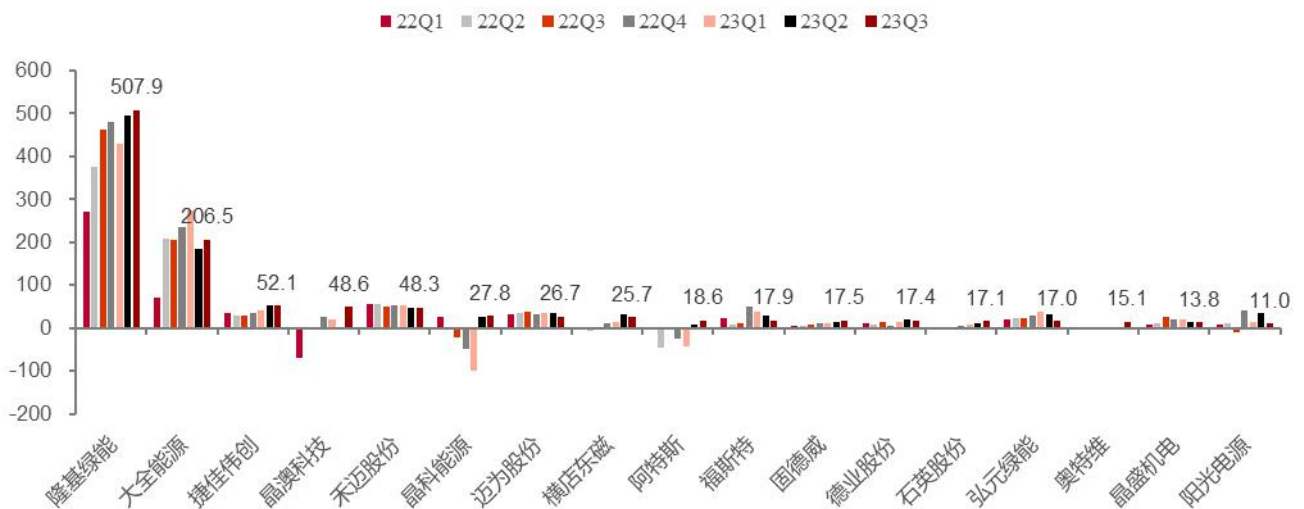
图 32：各公司季度末现金及其等价物（亿元）



资料来源：Wind，山西证券研究所

现金减去借款（长期+短期）反应了公司在极端情况下的违约风险，该指标规模越大，公司违约风险越小。从这一指标数值来看，一体化龙头企业或专业化头部企业基本无违约风险；此外，捷佳伟创、迈为股份等设备龙头企业和禾迈股份、德业股份等逆变器企业违约风险也较小。

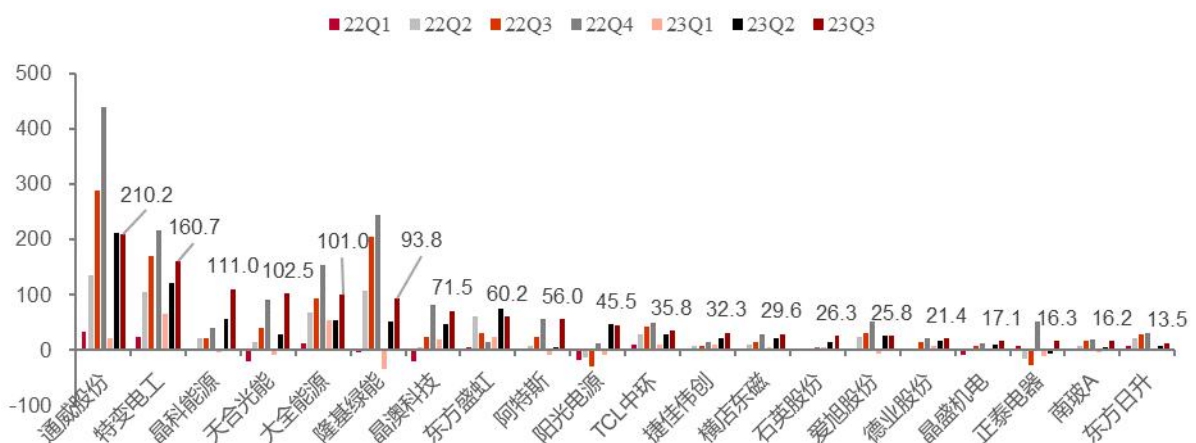
图 33：各公司季度末现金减去借款（亿元）



资料来源：Wind，山西证券研究所

经营活动的现金净流入是评估企业经营活动的现金流量状况和盈利能力的重要指标。硅料龙头通威股份、大全能源、特变电工等企业经营性现金净流入靠前；隆基绿能、晶科能源、晶澳科技、阿特斯等一体化龙头同样表现优异；此外硅片专业化企业 TCL 中环、电池专业化爱旭股份等也表现良好。

图 34：各公司经营活动产生的现金净流入（亿元）

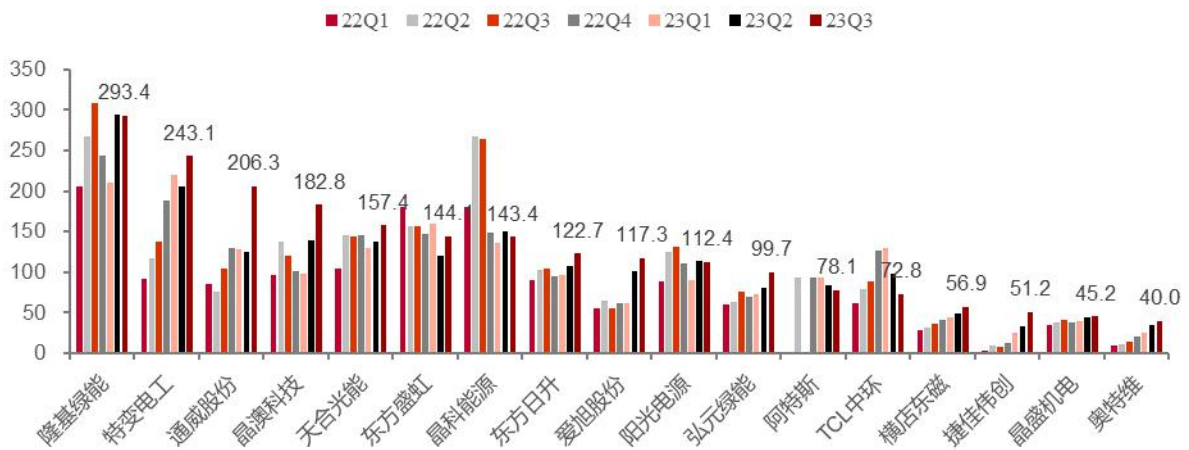


资料来源：Wind，山西证券研究所

应付账款-应收款的大小能体现公司在产业链中的低位，该指标数额越大，公司在产业链中话语权越高。一体化龙头企业及头部专业化硅片、电池企业该数值较大，反应了头部企业

在产业链的强势地位。

图 35：各公司应付款减去应收款（亿元）

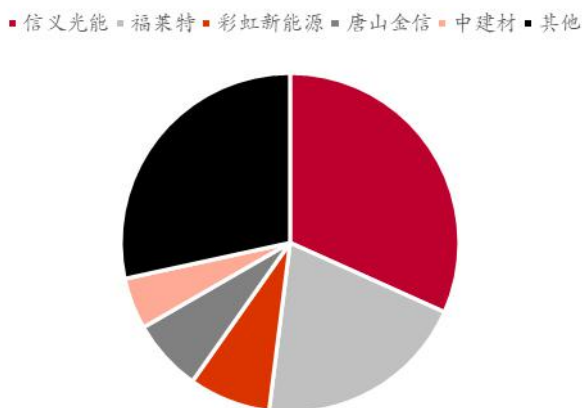


资料来源：Wind，山西证券研究所

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

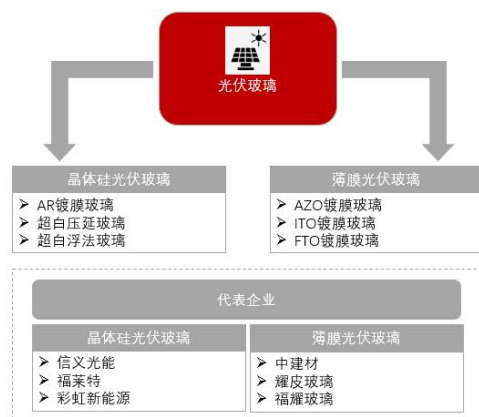
中国光伏玻璃行业市场集中度较高。信义光能和福莱特两家企业具有先发优势，市场份额分别占比 31.7%和 20.3%，两个龙头企业合计市场份额过半。此外，彩虹新能源、唐山金信、中建材三家企业分别占比 7.8%、6.9%、4.9%。

图 36：我国光伏玻璃竞争格局（%）



资料来源：《2023 年中国光伏玻璃产业链图谱研究分析》、中商情报网，山西证券研究所

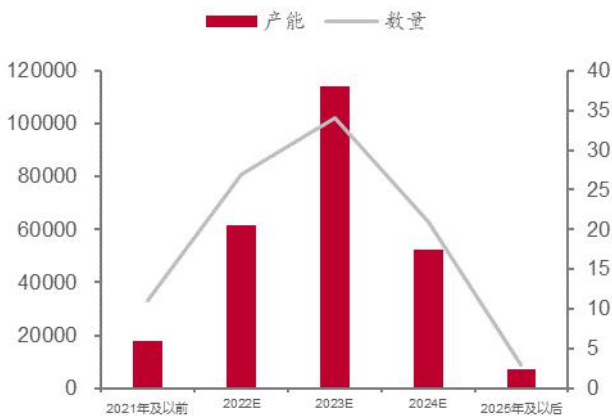
图 37：光伏玻璃行业产品及企业



资料来源：《2023 年中国光伏玻璃产业链图谱研究分析》、中商情报网，山西证券研究所

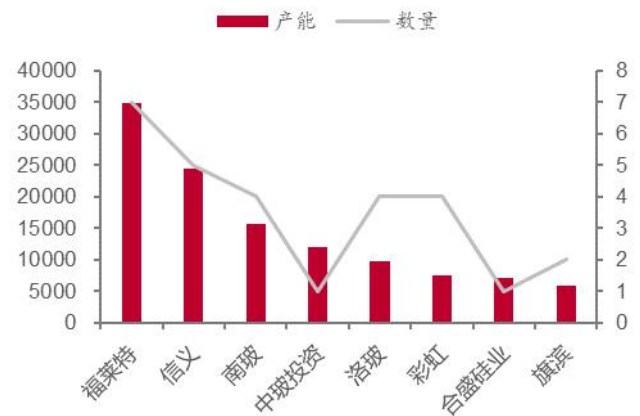
从纳入听证会的项目来看，龙头企业的规模优势有望保持。根据北极星太阳能光伏网2022年6月份的统计，福莱特和信义光能纳入听证的项目分别为7个和5个，产能分别为3.5万吨/天和2.45万吨/天，持续领先其他企业。

图 38：各年份投产个数及产量（t/d，个）



资料来源：北极星太阳能光伏网，山西证券研究所，注：数据已公告光伏玻璃听证会

图 39：部分企业扩产个数及产量规模（t/d，个）



资料来源：北极星太阳能光伏网，山西证券研究所，注：数据已公告光伏玻璃听证会

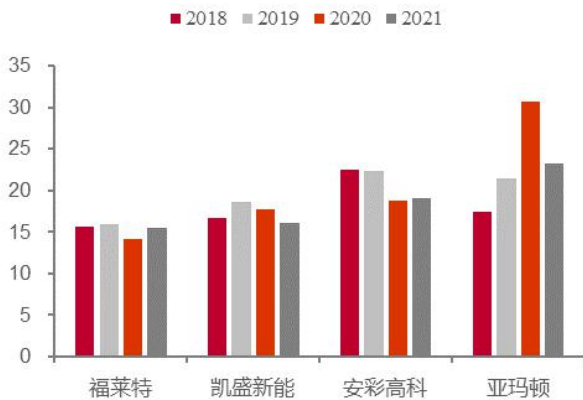
龙头玻璃成本优势显著。龙头企业具有规模效应，且在能耗把控、生产良率、专利技术、石英砂等原材料自供等方面领先，因而成本优势较为明显。从成本来看，2018-2021年，福莱特的生产成本在15元/m²左右的水平，而二、三线企业的生产成本在20元/m²及以上。从毛利率来看，虽然2020年以来，行业整体利润下滑，但福莱特、信义光能等企业毛利率维持在20%以上，处于行业领先地位。

图 40：中国光伏玻璃月度毛利（天然气）（元/吨）



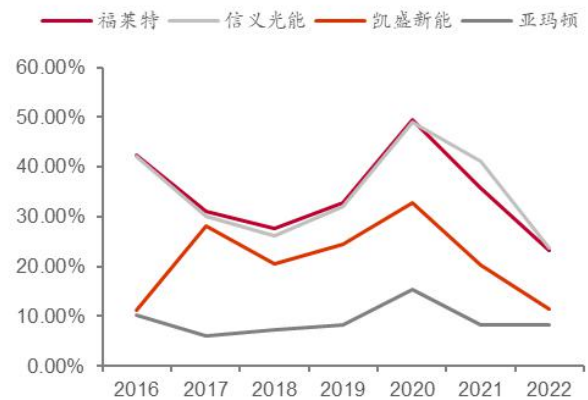
资料来源：卓创咨询，山西证券研究所

图 41：主要光伏玻璃厂商成本情况（元/m²）



资料来源：同花顺、凯盛新能 2018-2021 年年报，山西证券研究所

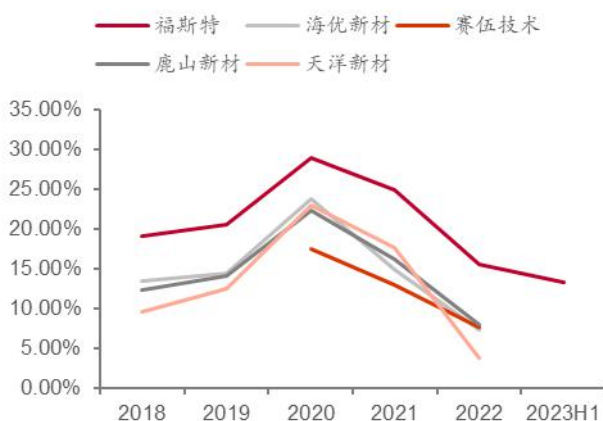
图 42：主要光伏玻璃厂商毛利率情况（%）



资料来源：同花顺，凯盛新能 2016-2021 年年报、信义光能 2016-2022 年年报，山西证券研究所

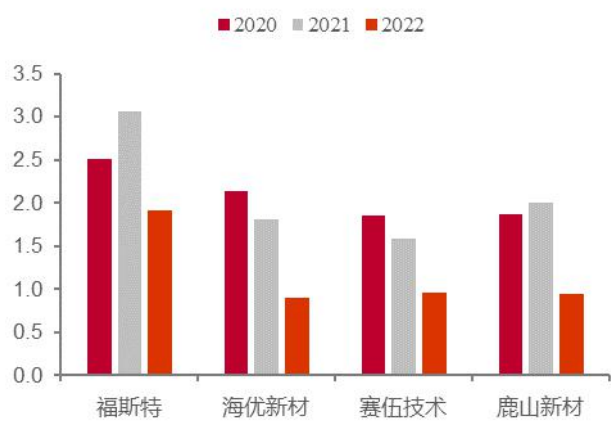
受益于规模优势及卓越的成本管控能力，胶膜企业龙头也具有明显的成本优势。胶膜产品的主要原材料是上游粒子，规模大的企业对原料的议价能力强；此外，龙头企业行业深耕多年经验丰富，原材料采购策略更为精准，二者共同铸就了龙头企业的成本优势。从毛利率来看，福斯特的毛利率始终处于行业第一。

图 43：各胶膜企业毛利率水平（%）



资料来源：同花顺、天洋新材 2018-2020 年年报，山西证券研究所

图 44：各胶膜企业单平毛利（元/m²）



资料来源：同花顺、鹿山新材 2021-2022 年年报、赛伍技术 2020-2022 年年报，山西证券研究所

3. 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。钙钛矿电池的结构一般分为介孔结构和平面结构，平面结构又根据入射光方向不同分为 N-I-P（正式）结构和 P-I-N（反式）结构。反式结构制备工艺更加简单、可低温成膜，是目前的主流结构。

图 45：钙钛矿 ABX₃ 结构示

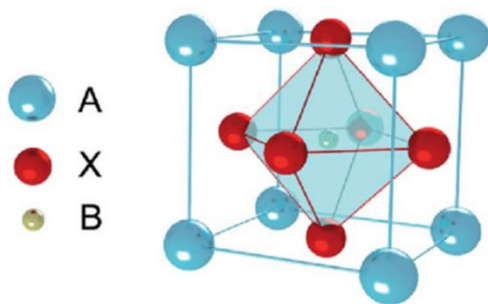
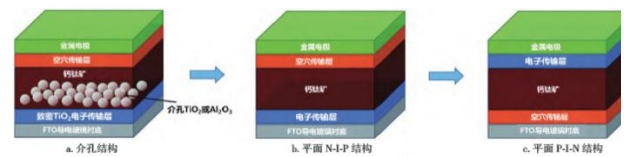


图 46：不同钙钛矿结构

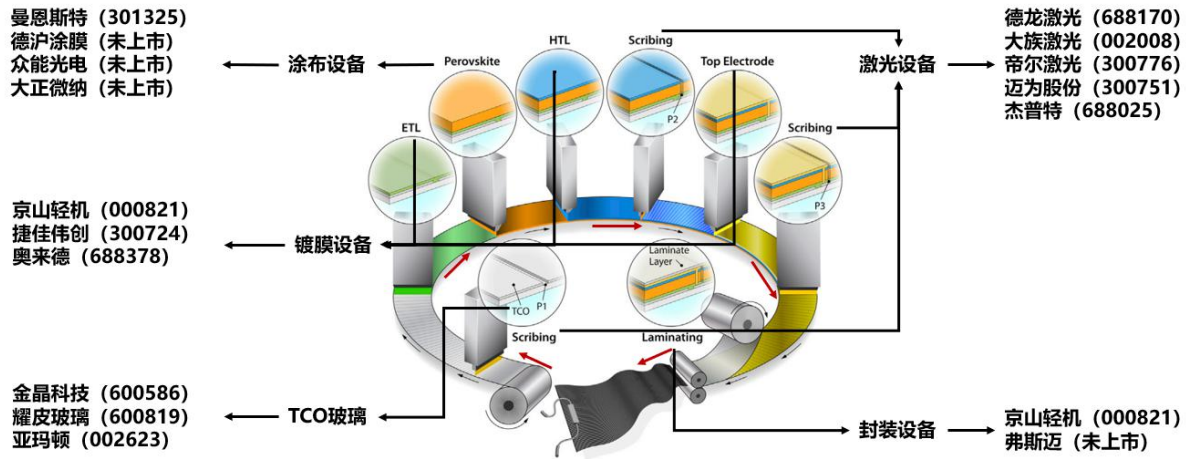


资料来源：Quantum Solutions，山西证券研究所

资料来源：《两端钙钛矿/晶硅叠层太阳能电池研究进展》，山西证券研究所

钙钛矿电池主要可划分为五层：TCO、空穴传输层、钙钛矿层、电子传输层和背电极。生产流程可大致划分为：输入 TCO 层玻璃→P1 激光划线→电荷传输层沉积→退火/干燥→钙钛矿层涂覆→退火/干燥→电荷传输层沉积→退火/干燥→P2 激光划线→背电极制作→P3 激光划线→激光清边→测试分拣封装。目前各家厂商在各层材料和工艺选择上存在分歧，分歧主要集中在电子传输层、钙钛矿层和空穴传输层的材料选择和制备设备，而对于 TCO 层、背电极、激光设备和封装的工艺选择已逐渐明确，带来材料、设备较为确定性需求。

图 47：钙钛矿电池组件生产流程及目前主流设备选择

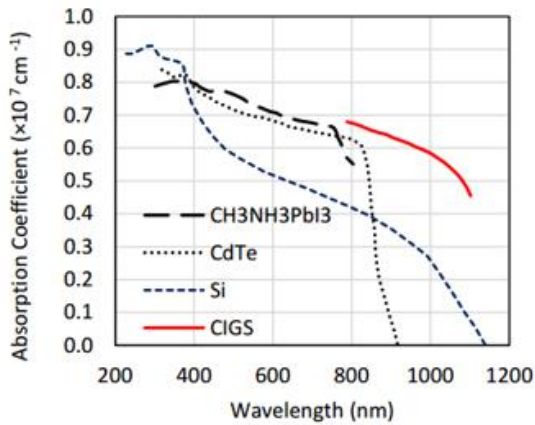


资料来源：《Outlook and Challenges of Perovskite Solar Cells toward Terawatt-Scale Photovoltaic Module Technology》、曼恩斯特官网、众能光电公众号、中国证券网、大正微纳公众号、京山轻机官网、捷佳伟创官网、金晶科技 2023 年半年报、奥来德 2023 年半年报、迈为股份官网、耀皮玻璃 2023 年半年报、亚玛顿 8 月 18 日投资者关系平台问答、杰普特 6 月 19 日投资者互动平台问答、德龙激光 5 月 25 日投资者关系平台问答、帝尔激光 2 月 14 日投资者互动平台问答、广东脉络能源科技有限公司公众号、大族激光 6 月 28 日投资者互动平台问答、智通财经、弗斯迈官网，山西证券研究所

相较于主流晶硅电池，钙钛矿电池主要在理论效率、工艺、成本三方面具有优势。

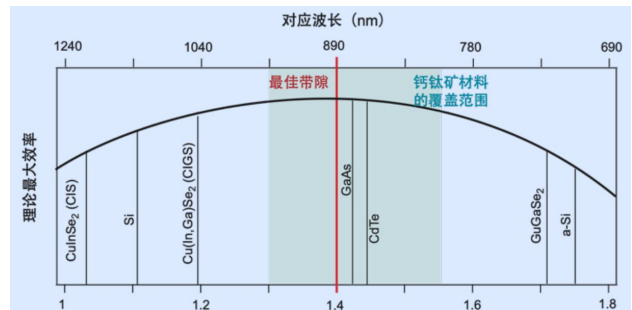
理论效率优势主要来自三个方面：1) **高吸光系数**：相较于常见光吸收材料，具有较高的光吸收系数，可以在光谱上捕获更大范围的光子能量，从而达到更高的光电转化效率。2) **带隙可调**：晶硅电池带隙固定，约 1.1eV；而钙钛矿电池可以通过调节钙钛矿组分，其带隙可在 1.4~2.3eV 之间变化。钙钛矿电池既可将其带隙调节至 2eV 附近，在弱光条件下达到 52% 的光电转化效率，也可设计不同带隙的钙钛矿电池与晶硅电池叠加，从而达到更高的光电转化效率。3) **温度系数低**：晶硅电池温度系数为 -0.3 左右，即温度上升 1℃ 功率会下降 0.3%，因此当温度为 75℃ 时，出厂标定 20% 效率的组件实际工作效率仅为 16%，而钙钛矿电池温度系数为 -0.001，因此实际工作中其发电效率基本不受温度影响。

图 48：钙钛矿材料光吸收系数更高



资料来源：《Progress in emerging solution-processed thin film solar cells – Part II: Perovskite solar cells》，山西证券研究所

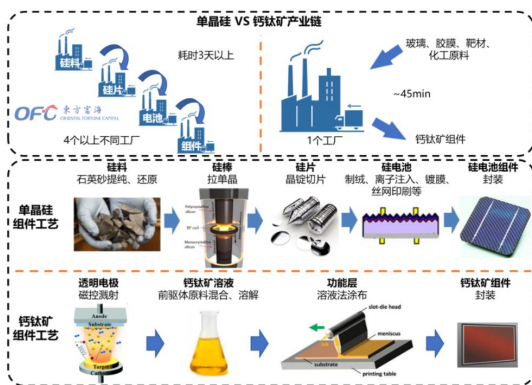
图 49：钙钛矿电池带隙可调



资料来源：《钙钛矿太阳能电池技术发展解析》、索比光伏网，山西证券研究所

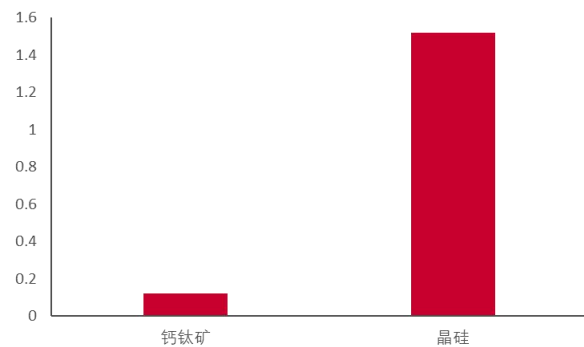
工艺优势主要有：1) **钙钛矿工艺流程简单**：目前的晶硅组件工艺流程复杂，需要在硅料、硅片、电池、组件四个以上不同工厂生产，需要消耗大概 3 天时间，而钙钛矿组件在一个工厂就可完成生产，整个工艺流程只需要大约 45 分钟；2) **能耗低**：相较于晶硅生产过程中近千摄氏度的高温要求，钙钛矿由于原料纯度要求及较低（98%以上），最高生产温度仅需 150℃，因此生产能耗远低于晶硅，据巨化控股数据显示，单瓦晶硅组件制造能耗大约为 1.52KWh，而单瓦钙钛矿组件制造能耗为 0.12KWh，不及晶硅组件 1/10。

图 50：钙钛矿与晶硅生产流程对比



资料来源：东方富海，山西证券研究所

图 51：钙钛矿组件制造能耗更低 (KWh/W)

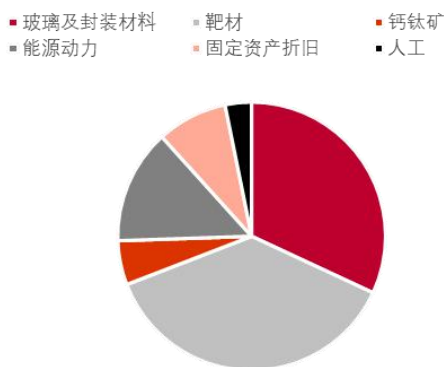


资料来源：《钙钛矿太阳能电池行业研究（二）》、

巨化控股，山西证券研究所

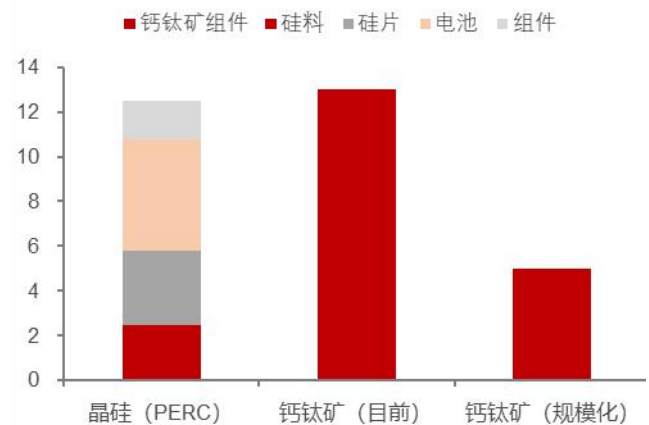
成本优势主要来自：1) **设备投资降本空间大：**晶硅太阳能组件的硅料、硅片、电池、组件四个生产环节全部加起来，需要大约 9 亿-12 亿元的投资规模，目前钙钛矿百 MW 产线投资额在 1.3 亿左右，简单加总 1GW 投资额约为 13 亿元，与晶硅电池 GW 产线投资额相当。根据业内预测，随着未来规模化优势不断凸显，钙钛矿电池 GW 级产线投资额有望降至 5 亿元，为晶硅组件设备投资额的 1/2；2) **原料成本低：**钙钛矿原料常见、不含贵金属且用量少，以 50 万吨硅料产量计算，仅需 1000 吨钙钛矿材料产量即可满足替换需求；3) **其他材料具有降本空间：**根据协鑫科技数据显示，钙钛矿光伏组件中钙钛矿材料成本占比仅为 5.3%，而靶材、玻璃及封装材料成本合计占比超 60%，未来仍存在降本空间。

图 52：协鑫百 MW 钙钛矿组件成本拆分（%）



资料来源：《钙钛矿太阳能电池行业研究（二）》、巨化控股，山西证券研究所

图 53：钙钛矿与晶硅产线投资额对比（亿元/GW）



资料来源：能源新闻网、全球光伏、晶科能源关于自愿披露签订 30GW 单晶拉棒项目投资合作协议公告、晶科能源关于签订 56GW 垂直一体化项目投资合作协议公告、钧达股份关于公司与涟水县人民政府签订项目投资合作协议的公告，山西证券研究所

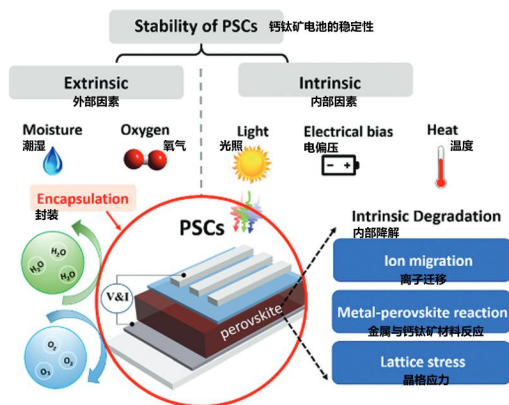
目前钙钛矿电池商业化主要面临三方面挑战：稳定性、大尺寸效率和规模化生产。

稳定性不足：钙钛矿电池的稳定性是决定其商业化的根本。影响钙钛矿电池稳定性的因素主要可分为两类：外部因素和内部因素，外部因素是指钙钛矿组件暴露在环境中时，水分、氧气、温度等因素都会损伤组件缩减使用寿命，例如水分和氧气可扩散到钙钛矿层材料使其

氧化分解。内部因素则是指即使组件得到很好保护，也有可能由于钙钛矿材料自身离子的迁移和分解而使组件性能下降。

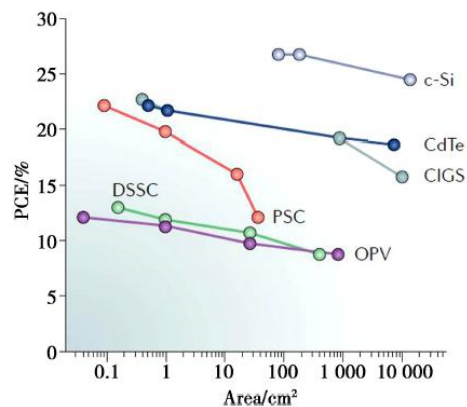
大尺寸效率下降：随着尺寸增大，钙钛矿电池光电转化效率下降较大，制约了钙钛矿电池商业化进展。目前实验室制造的小尺寸（ $\leq 1\text{CM}^2$ ）钙钛矿电池光电转化效率已经达到 26% 左右，但大面积尺寸电池的光电转化效率低于 20%，这主要是三点原因造成：（1）制备大面积钙钛矿薄膜容易使得薄膜均匀性变差、缺陷增加；（2）与器件结构相关的有效光照面积减小，导致组件短路、电流密度下降；（3）与串并联结构设计和组件工艺相关，导致组件串联电阻增大，并联电阻减小。

图 54：影响钙钛矿电池稳定性的因素



资料来源：《Pushing commercialization of perovskite solar cells by improving their intrinsic stability》，山西证券研究所

图 55：尺寸增大导致钙钛矿电池光电转化效率下降

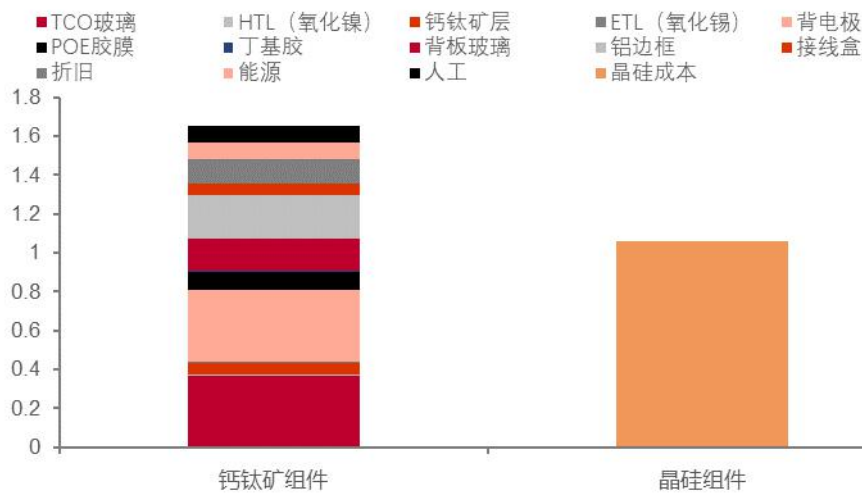


资料来源：《大面积钙钛矿薄膜制备技术的研究进展》，山西证券研究所

规模化生产有难度：目前头部公司协鑫和极电已有 GW 级产线建设，预计最早 2024 年下半年有 GW 级产线落地。钙钛矿组件商业化必须要保证能具备足够大的产能、足够高的产品良率以及所产组件效率分布尽可能集中，这些都对 GW 级产线落地提出了挑战。目前其他厂商百兆瓦级中试线已基本跑通，正加速布局 GW 级产线，预计 24-25 年会有更多产线落地。

目前各家钙钛矿产线大多为百 MW 级，头部企业组件效率已经达到 18%。由于钙钛矿层材料工艺选择尚未统一，因此我们测算时多选用无机材料并且不考虑界面修饰等因素，假设良率为 90%、组件效率为 18% 时，测算数据显示，钙钛矿组件成本约为 1.65 元/W。远期来看，预计规模化量产后，钙钛矿组件成本可降至 0.5-0.6 元/W。

图 56：钙钛矿组件和晶硅组件成本测算（元/W）



资料来源：极电光能环评公告、国家知识产权局、《Key bottlenecks and distinct contradictions in fast commercialization of perovskite solar cells》、Infolink、隆众咨询、全球光伏、生意社、阿里巴巴、《江苏省电网销售电价表》、Wind、Wood Mackenzie，山西证券研究所，注：晶硅组件成本约为 2023 年 12 月成本

协鑫光电、极电光能和纤纳光电产业化进程领先，协鑫光电和极电光能有望最先实现 GW 级别产线落地。

表 3：钙钛矿产业化进展

公司名称	时间	产业化进展
协鑫光电	2015	惟华光能建成钙钛矿光伏组件中试线
	2016	协鑫集团收购惟华光能，并成立苏州协鑫纳米科技有限公司
	2017	建成 10MW 中试线
	2020	成立昆山协鑫光电有限公司。有协鑫纳米控股，开始筹建 100MW 生产线
	2021	完成 100MW 生产线建设并开始试生产
	2023	GW 级钙钛矿产线奠基
	2024E-2025E	GW 级产线建成
纤纳光电	2015	公司成立
	2018	开始建设 20MW 中试线
	2020	20MW 中试线建成
	2021	100MW 中试线建成
	2022	100MW 产线实现量产
	2023	全球首个钙钛矿分布式电站并网
极电光能	2018	开始从事钙钛矿技术研发
	2021	开始建设 150MW 中试线
	2022	150MW 中试线投产，756cm ² 组件效率达到 18.2%

	2023	810.1cm ² 大尺寸钙钛矿组件稳态效率达到 19.5%
	2024E	预计 GW 级产线投产
仁烁光能	2021	公司成立
	2022	10MW 全钙钛矿叠层研发线建成
	2023	10MW 全球首条钙钛矿叠层光伏组件研发线正式投产, 预计 150MW 产线投产
	2024E	预计 150MW 产线实现量产
万度光能	2016	公司成立
	2022	200MW 可印刷钙钛矿光伏组件产线开始建设
	2023	第二条 200MW 产线开始建设
无限光能	2022	公司成立, 年底建成 10MW 中试线
	2023	预计年底建成 100MW 中试线
	2024E	中试线实现量产
光晶能源	2022	公司成立
	2023	完成 1.6 亿 A 轮融资, 计划开始 100MW 中试线建设
	2024E	实现产能爬坡, 开展试点示范
	2025E	中试线实现量产

资料来源: 各公司公众号、各公司官网、PV-Tech、证券时报, 山西证券研究所

4. 推荐/建议关注标的

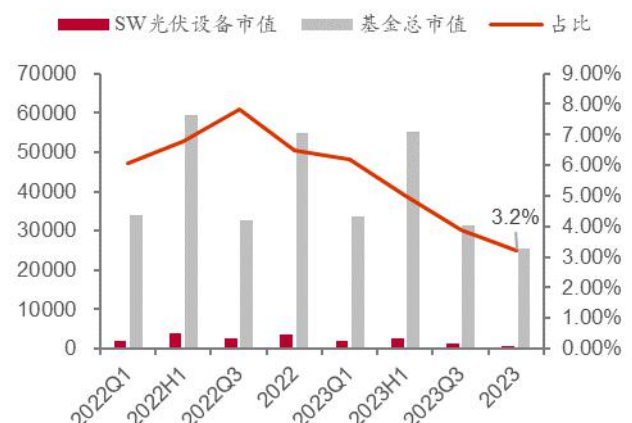
从机构持仓的角度看, 截至 2023 年, SW 光伏设备板块基金持股在总流通 A 股的比例为 6.2%; 在所有基金持仓中, SW 光伏设备占比为 3.2%, 均处于 2022 年以来的低位, 较去年同期下降了 3.3pct。

图 57: SW 光伏设备板块基金持股占流通 A 股比例 (%)



资料来源: Wind, 山西证券研究所

图 58: SW 光伏设备板块在基金总持股的比例 (%)



资料来源: Wind, 山西证券研究所

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。

表 4：重点推荐公司估值

公司代码	公司名称	股 价 (元)	EPS				PE				投资评级
			2022A	2023E	2024E	2025E	2022A	2023E	2024E	2025E	
601865.SH	福莱特	18.31	0.90	1.23	1.62	2.00	20.3	14.9	11.3	9.2	买入-A
601012.SH	隆基绿能	18.87	1.95	2.02	2.35	2.73	9.7	9.3	8.0	6.9	买入-A
600732.SH	爱旭股份	13.90	1.27	1.37	2.05	3.45	10.9	10.1	6.8	4.0	买入-A
300842.SZ	帝科股份	65.50	-0.17	3.94	5.89	7.82	-	16.6	11.1	8.4	买入-A
002795.SZ	永和智控	4.69	-0.06	0.16	0.39	0.56	-	29.3	12.0	8.4	买入-B

资料来源：Wind，山西证券研究所（注：股价为 2 月 2 日收盘价）

5. 风险提示

- 1) 下游需求不及预期：海内外需求不及预期会影响新增装机增速，从而影响产业链各环节出货；
- 2) 产能扩展带来的竞争环境恶化：低价竞争会对企业利润产生负面影响；
- 3) 新技术投产不及预期：产业化进程不及预期会影响新技术发展；
- 4) 国际竞争格局恶化：若海外发布限制政策会影响我国光伏产品出口；
- 5) 国内政策支持力度减弱：若政策支持减弱或对国内需求和企业利润产生不利影响；
- 6) 新型光伏电池降本提效速度不及预期：会影响新技术产业化进程。

分析师承诺：

本人已在中国证券业协会登记为证券分析师，本人承诺，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本人对证券研究报告的内容和观点负责，保证信息来源合法合规，研究方法专业审慎，分析结论具有合理依据。本报告清晰准确地反映本人的研究观点。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点直接或间接接受任何形式的补偿。本人承诺不利用自己的身份、地位或执业过程中所掌握的信息为自己或他人谋取私利。

投资评级的说明：

以报告发布日后的 6--12 个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的涨跌幅为基准。其中：A 股以沪深 300 指数为基准；新三板以三板成指或三板做市指数为基准；港股以恒生指数为基准；美股以纳斯达克综合指数或标普 500 指数为基准。

无评级：因无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见的结果的重大不确定事件，或者其他原因，致使无法给出明确的投资评级。（新股覆盖、新三板覆盖报告及转债报告默认无评级）

评级体系：

——公司评级

- 买入： 预计涨幅领先相对基准指数 15%以上；
- 增持： 预计涨幅领先相对基准指数介于 5%-15%之间；
- 中性： 预计涨幅领先相对基准指数介于-5%-5%之间；
- 减持： 预计涨幅落后相对基准指数介于-5%- -15%之间；
- 卖出： 预计涨幅落后相对基准指数-15%以上。

——行业评级

- 领先大市： 预计涨幅超越相对基准指数 10%以上；
- 同步大市： 预计涨幅相对基准指数介于-10%-10%之间；
- 落后大市： 预计涨幅落后相对基准指数-10%以上。

——风险评级

- A： 预计波动率小于等于相对基准指数；
- B： 预计波动率大于相对基准指数。

免责声明：

山西证券股份有限公司(以下简称“公司”)具备证券投资咨询业务资格。本报告是基于公司认为可靠的已公开信息，但公司不保证该等信息的准确性和完整性。入市有风险，投资需谨慎。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，公司不对任何人因使用本报告中的任何内容引致的损失负任何责任。本报告所载的资料、意见及推测仅反映发布当日的判断。在不同时期，公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。公司或其关联机构在法律许可的情况下可能持有或交易本报告中提到的上市公司发行的证券或投资标的，还可能为或争取为这些公司提供投资银行或财务顾问服务。客户应当考虑到公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突。公司在知晓范围内履行披露义务。本报告版权归公司所有。公司对本报告保留一切权利。未经公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯公司版权的其他方式使用。否则，公司将保留随时追究其法律责任的权利。

依据《发布证券研究报告执业规范》规定特此声明，禁止公司员工将公司证券研究报告私自提供给未经公司授权的任何媒体或机构；禁止任何媒体或机构未经授权私自刊载或转发公司证券研究报告。刊载或转发公司证券研究报告的授权必须通过签署协议约定，且明确由被授权机构承担相关刊载或者转发责任。

依据《发布证券研究报告执业规范》规定特此提示公司证券研究业务客户不得将公司证券研究报告转发给他人，提示公司证券研究业务客户及公众投资者慎重使用公众媒体刊载的证券研究报告。

依据《证券期货经营机构及其工作人员廉洁从业规定》和《证券经营机构及其工作人员廉洁从业实施细则》规定特此告知公司证券研究业务客户遵守廉洁从业规定。

山西证券研究所：

上海

上海市浦东新区滨江大道 5159 号陆家嘴滨江中心 N5 座 3 楼

太原

太原市府西街 69 号国贸中心 A 座 28 层
电话：0351-8686981
<http://www.i618.com.cn>

深圳

广东省深圳市福田区林创路新一代产业园 5 栋 17 层

北京

北京市丰台区金泽西路 2 号院 1 号楼丽泽平安金融中心 A 座 25 层

