

产业持续磨底，供给侧静待优化

——2026年光伏中期策略报告

证券分析师：曾朵红

执业证书编号：S0600516080001

联系邮箱：zengdh@dwzq.com.cn

联系电话：021-60199798

2026年7月28日

- ◆ **需求：海外装机持续增长，中国装机高位回落，带动全球装机今年回落、27年有望恢复增长。** 国内26年1-6月装机72GW，同降66%，预计全年装机回落至200GW，高位回落但企稳后预计保持稳健发展。海外市场，预计26年美国/欧洲新增装机49/70GW，同比增长14/8%，后续保持稳健增长态势。新兴市场贡献较多增量，尤其是中东及印度国家项目规划推动，预计26年分别达35/45GW，同比+25%/22%。**我们预计2026年全球新增光伏装机547GW，同减11%，受国内装机阶段性回落所致。预计2027年全球新增光伏装机有望恢复增长。**
- ◆ **供给：过剩格局延续，盈利承压推动出清** 1) 产能仍明显过剩，需求增速下降：多环节需求仅为产能约一半，开工率维持低位，行业由扩产转向控产去库。2) 盈利仍处底部，修复依赖供给优化：主链环节普遍承压，产业价格底部徘徊，后续供给改善及价格反弹有望逐步出清。3) 供给侧有所推进，能效强标加速落后产能退出：组件能效强标即将实施，多晶硅能耗约束趋严，行业低效高耗产能面临淘汰压力。
- ◆ **产业链：产能出清加速，价格空间修复；龙头优势显著，逆变器 α 强化；行业强标发布，钙钛矿GW线落地。** 光伏主业见底，公司积极发展**第二曲线**：福斯特积极发展电子材料，感光干膜高端化推进；聚和半导体材料逐步夯实，空白掩膜版国内稀缺；横店东磁器件磁性材料下游应用广泛，有望加速发展；钧达股份商业航天布局完善，卡位太空能源+卫星制造运营。帝科股份存储子公司持续受益存储涨价周期。**技术端：TOPCon效率持续升级；BC龙头加速扩产，年底产能有望达百GW+；P型HJT适配太空光伏；钙钛矿百MW中试线运行成熟，26年多家钙钛矿GW线将逐步投产；太空光伏低轨卫星加速组网，砷化镓为国内主流，P 晶硅及钙钛矿有望低成本替代。**
- ◆ **重点推荐：【1】高景气度方向：逆变器及支架（阳光电源、海博思创、德业股份、锦浪科技、艾罗能源、固德威、禾迈股份、中信博、盛弘股份、正泰电源、昱能科技、科华数据等）；【2】供给侧改革受益、成本优势明显的硅料龙头（通威股份、弘元绿能、关注大全能源、协鑫科技）及渠道优势强的组件龙头（隆基绿能、阿特斯、晶澳科技、晶科能源、天合光能、横店东磁、爱旭股份等）和优势龙头（福斯特、福莱特、钧达股份，关注TCL中环）等；【3】新技术龙头：浆料新技术博迁新材、聚和材料、帝科股份等，钙钛矿关注金晶科技、曼恩斯特、ST京机、捷佳伟创等；【4】太空光伏：商业航天加速发展，太空光伏有望迎来高增。推荐钧达股份、明阳智能，关注东方日升、电科蓝天、上海港湾、链升科技等太空电源厂商；关注迈为股份、拉普拉斯等核心设备商。**
- ◆ **风险提示：竞争加剧，电网消纳问题限制，光伏政策超预期变化，新增装机量不及预期。**



■ PART1需求：国内需求高位回落，海外持续增长

■ PART2. 产业链：需求增速下降，等待供给侧出清

■ 一、主链：产能出清加速，价格空间修复

■ 二、辅材：玻璃胶膜仍承压，储能保持高增

■ PART3. 新技术：行业强标发布，钙钛矿GW线落地

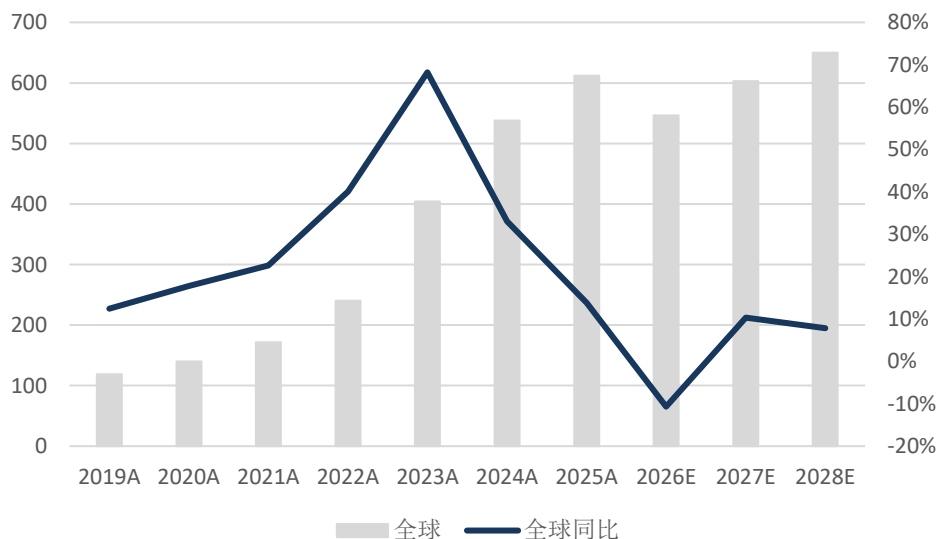
■ PART4. 投资建议与风险提示

PART1 需求：国内需求高位回落，海外持续增长

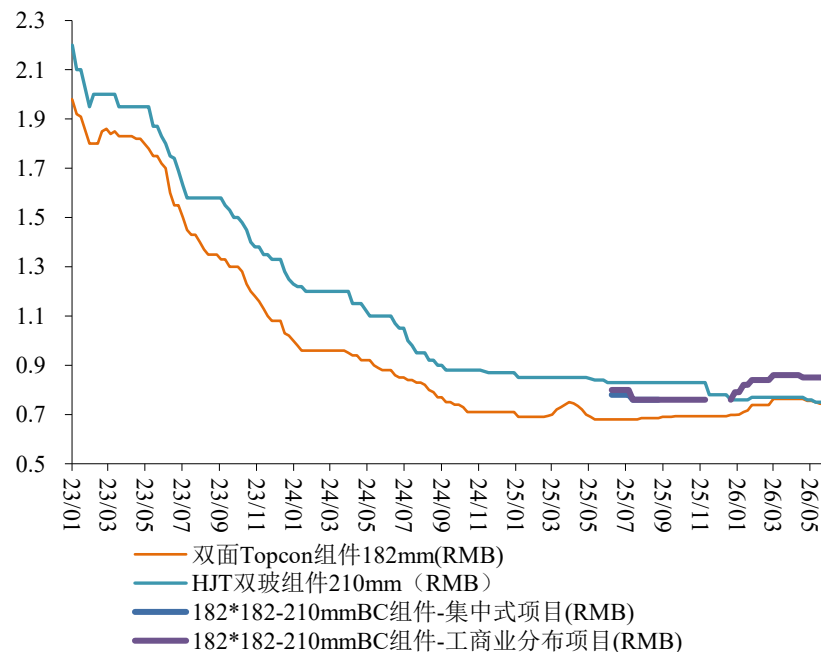
1 组件价格磨底，高基数下需求放缓

◆ **光伏价格已达底部，短期需求放缓+供给过剩致价格承压，后续有望回升。** 2026全球新增装机量预计达547GW，但严重的产能过剩导致行业陷入激烈价格战。自2023年以来组件价格累计下跌约66%，截至2026年5月末跌至0.75元/W+ 水平。目前光伏价格处于底部阶段，行业低开工率水平提供底部支撑，价格水平与25年末差距不大，后续有望修复；但考虑26年全年需求整体放缓，短期价格或仍在低位磨底。

图表：全球光伏新增装机情况及预测（GW，%）



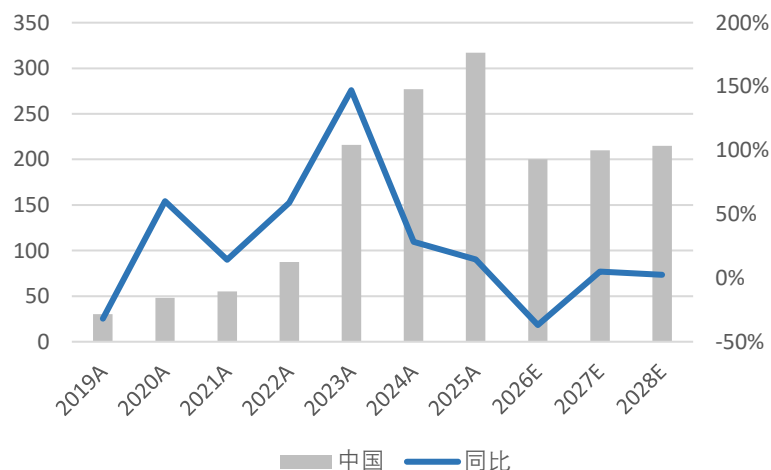
图表：2023-2026年6月组件价格走势（RMB，元/W）



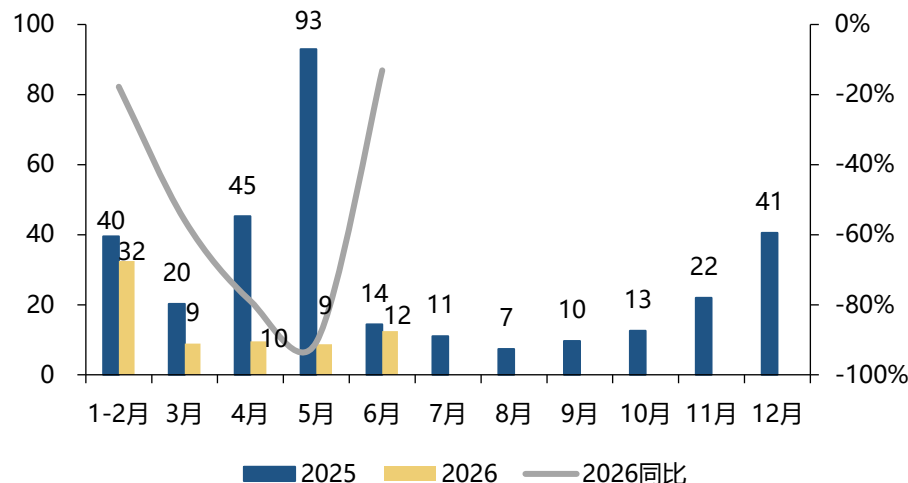
1 国内：2025年装机317GW，26年回归理性但中期有支撑

- ◆ **26年装机预计自25年317GW高位回落至200GW左右。**2026年6月光伏新增装机约12.48GW，同比下降约13%；1-5月国内光伏新增并网72GW，同减约66%，印证回落趋势。截至目前，装机与并网量的较大下滑主要受25年同期抢装高基数影响，短期来看，国内年度新增光伏装机将维持在200GW+的理性水平。
- ◆ **"十五五"规划明确长期空间。**"十五五"规划已正式发布，风光总装机力争2035年达36亿千瓦，"十五五"期间年均新增风光2亿千瓦以上，光伏中期装机具有坚实支撑。

图表：国内年度新增光伏装机（GW，%）



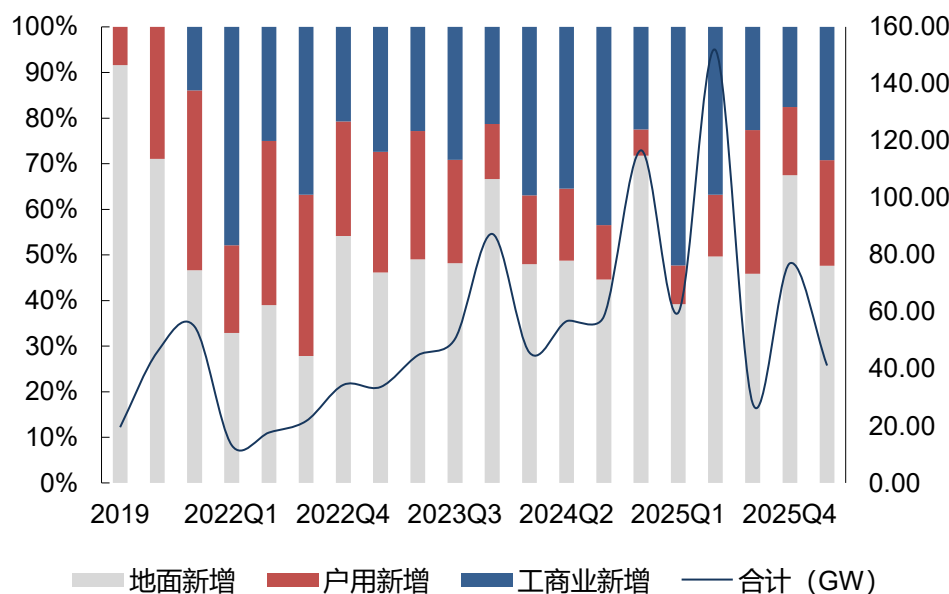
图表：国内月度新增光伏装机（GW）



2 国内：装机总量回落，户用回暖

- ◆ **地面装机成为主力，工商业、户用紧随其后。**2025年地面（集中式）新增163.57GW，同比增长3%，工商业/户用累计新增107.05/45.95GW，同比增长21%/55%。26年Q1地面新增19.62GW，占新增装机48%，工商业/户用新增12.04/9.53GW；地面装机保持高占比，在装机总量回落的大背景下，户用成为装机唯一同比2025年Q1上升的赛道，增幅达89%。
- ◆ **2025年新疆、云南、宁夏总装机数居前三。**分别为34.02GW、15.13GW、14.07GW。前15省份合计144.67GW，占比91%。新增地面装机前三的省份分别为新疆、云南、江苏；新增分布式光伏装机前三的省份分别为江苏、广东、浙江。
- ◆ **2026年Q1，云南、江苏、四川总装机数居前三。**分别为5.83GW、4.90GW、4.43GW。前15省份合计35.45GW，占比86%。新增地面装机前三的省份分别为云南、四川、江苏；新增分布式光伏装机前三的省份分别为河南、广东、江苏。

图表：分类型新增光伏装机量（GW，左轴分类型/右轴合计）



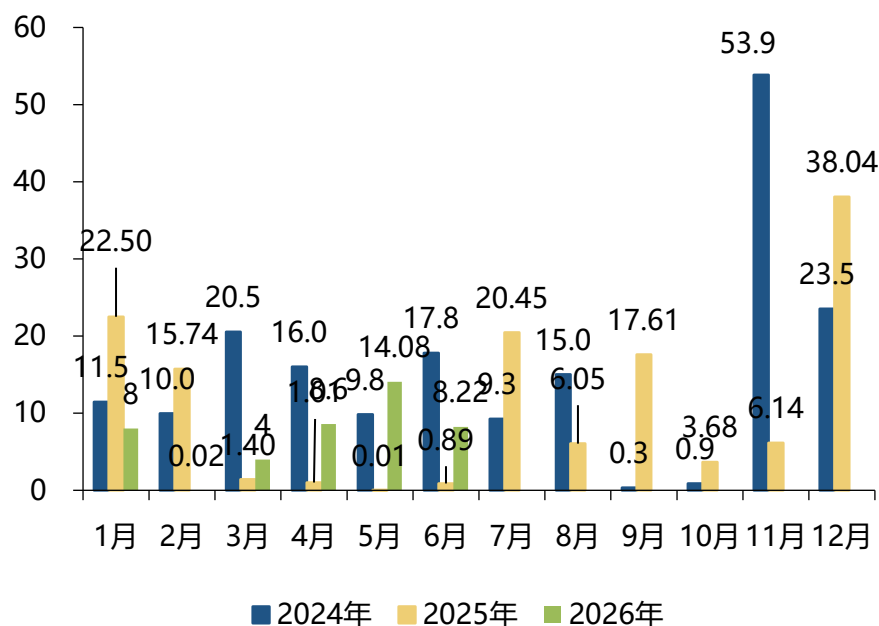
图表：2026年第一季度光伏发电建设情况（MW）

省（区、市）	2026年一季度新增并网容量				截至2026年3月底累计并网容量			
	合计	其中：集中式光伏电站	其中：分布式光伏		合计	其中：集中式光伏电站	其中：分布式光伏	
			合计	其中：户用光伏			合计	其中：户用光伏
总计	4118.9	1961.9	2157.0	952.6	124070.3	68625.3	55445.1	22250.9
北京	14.6	0.2	14.4	6.7	224.6	8.1	216.5	79.7
天津	25.0	8.0	16.9	2.3	1052.8	482.1	570.8	77.6
河北	143.8	29.5	114.3	54.0	8567.3	4863.4	3704.0	2389.9
山西	97.7	41.0	56.7	20.4	5048.2	3477.4	1570.8	797.2
内蒙古	93.3	82.6	10.7	8.3	6149.1	5646.8	502.2	199.7
辽宁	35.3	0.0	35.3	15.0	1589.9	609.0	980.9	701.5
吉林	23.5	9.9	13.6	10.4	748.0	448.2	299.8	178.8
黑龙江	7.5	0.1	7.4	3.4	924.5	537.8	386.7	158.8
上海	28.7	1.0	27.7	7.7	653.9	63.0	590.9	57.7
江苏	489.7	261.7	228.1	91.1	9458.1	2828.7	6629.4	2319.1
浙江	233.3	40.3	193.1	29.7	6662.7	1185.6	5477.1	674.9
安徽	145.7	6.9	138.7	41.8	5770.1	1665.6	4104.6	1847.6
福建	82.3	11.5	70.8	24.1	1816.7	148.7	1668.0	640.6
江西	61.1	-2.9	64.0	23.6	2933.4	1397.3	1536.1	807.9
山东	88.4	44.4	44.0	10.5	9573.2	3460.4	6112.9	2951.1
河南	308.7	0.0	308.7	260.9	5874.5	677.5	5197.0	3158.6
湖北	130.6	-26.0	156.6	66.5	4615.1	2202.3	2412.9	1218.4
湖南	87.9	30.0	57.9	32.4	2831.7	743.4	2088.3	1233.3
广东	295.7	31.3	264.4	87.5	6543.7	1640.2	4903.5	937.6
广西	41.0	35.3	5.7	6.5	3314.8	1425.1	1889.6	96.1
海南	20.6	14.6	6.0	2.8	980.4	612.6	367.8	36.8
重庆	43.7	9.9	33.8	14.3	629.5	163.9	465.6	74.7
四川	442.6	290.3	152.2	35.3	2422.7	1612.2	810.5	210.5
贵州	73.6	22.7	50.9	33.3	2945.5	2610.9	334.6	214.1
云南	582.9	549.2	33.7	25.7	6069.0	5513.8	555.2	388.6
西藏	9.7	9.0	0.7	0.0	584.2	578.2	6.0	0.0
陕西	46.1	3.7	42.4	34.5	4239.1	2820.9	1418.1	674.7
甘肃	35.3	33.5	1.8	1.9	3888.3	3602.2	286.1	71.8
青海	26.6	25.9	0.6	0.3	4284.2	4235.1	49.0	7.6
宁夏	215.7	213.3	2.4	0.5	4396.6	4129.8	266.8	39.1
新疆	188.5	185.0	3.5	1.0	9278.6	9235.1	43.5	9.0

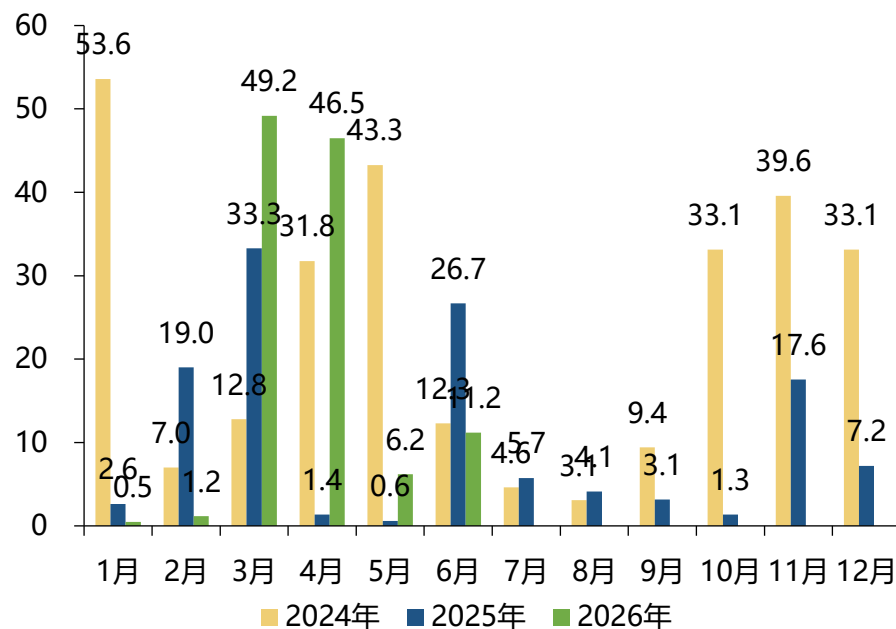
2 国内：组件招标大幅回落，需求整体承压

- ◆ **25年招中标大幅下滑，26 年需求整体承压。** 2025年新增组件招标项目42个，总计招标规模达133.50GW，同比下降29.19%；已公布开标结果项目5个，合计开标规模23GW；已公布中标结果项目100个，**合计中标规模达122.49GW，同比下降51.21%。**
- ◆ **26年1-6月招标节奏平稳，规模同比小幅上升。** 2026年1-6月新增组件招标项目21个，总计规模42.92GW，相比25年同期上升3.32%。从单月数据看，26年1-6月分别新增招标8GW、0.02GW、4GW、8.6GW、14.08GW、8.22GW，整体招标进度趋缓。

图：组件单月招标规模（GW）



图：组件单月中标规模（GW）



3 国内：“十五五”冲刺碳达峰，促进光伏发展保质保量

- ◆ “十五五”新型能源体系建设目标出炉。为实现碳达峰，“十五五”在设定新能源装机绝对量目标的同时，还规划到2030年新能源发电量占比达到30%，较2025年提升8个百分点；风电光伏装机比重达50%，较2025年提升2.7个百分点，为未来风光渗透率与装机规模提供坚实保障。
- ◆ 同时，42号令、688号文等一系列可再生能源政策组合拳密集出台。短期来看，消纳责任权重有助于托底新能源需求，26年新增装机预计仍有较强支撑；中长期来看，消费侧约束、非电监测和行业扩容将成为新能源新增需求的重要来源，光伏行业将走向更加高质量的发展阶段。

图表：“十五五”新型能源体系建设目标

指标	2030年目标	2025年水平
新能源发电量占比	30%	22%
风电光伏装机比重	50%	47.3%
新型储能装机	300GW	136GW
充电基础设施数量	4000万个	2009.2万个
虚拟电厂调节能力	50GW	20GW (2027年目标)
分布式新能源接入能力	900GW	-
非化石能源发电量比重	50%	40.2%
非化石能源消费比重	25%	21.7%

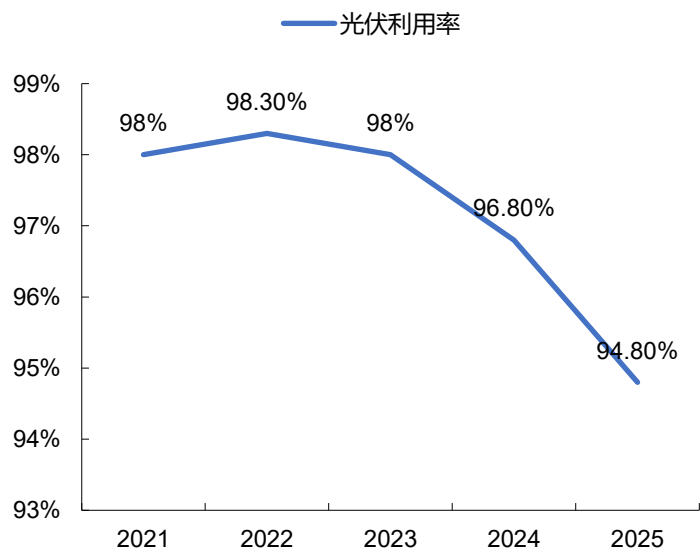
图表：“十五五”重点任务

重点任务	新能源相关提法
推动新能源集成融合发展	建立完善新能源消纳综合评价指标体系，2030年新能源发电量占比达到30%；积极推进地热能、氢能和绿色燃料发展， 新能源非电利用规模实现倍增。
构建适配高比例新能源的新型电力系统	推动清洁能源基地外送输电通道， 提升互补互济能力4000万千瓦左右 。2030年力争具备承载 9亿千瓦分布式新能源接入能力 。加快建设智能电网，提高新能源消纳水平。因地制宜发展智能微电网和绿电直连。拓展 新型储能 在电源协同运行、电网稳定支撑及微电网、虚拟电厂等领域应用。 2030年车网互动聚合可调充电规模达到5000万千瓦左右。
构建坚强韧性的能源安全保障体系	加强新能源产业链上游关键矿产资源勘探开发，推进退役 风电机组、光伏组件、锂电池等废旧资源循环利用 。
构建绿色低碳的能源消费体系	推动光伏建筑一体化发展。完善快慢互补、智能开放的充电基础设施， 2030年充电基础设施达到4000万个、实现倍增发展 。推动 零碳工厂和园区建设 。利用市场机制聚合电动汽车、空调负荷等用户侧资源，引导虚拟电厂、智能微电网等新型经营主体创新发展。
构建自立自强的能源科技创新体系	加强风电光伏技术装备创新， 强化标准引领和知识产权保护 ，打造全球新能源产业创新高地。 统筹优化新能源产业链布局，促进产业链供需平衡 ，形成良性竞争格局。推动 新型储能、氢能制造业提质升级 。 推动算电协同一体化发展。
构建协同高效的现代化能源治理体系	构建现货、中长期、辅助服务和容量市场有机衔接的全国统一电力市场体系，推动省跨区和省内电力交易衔接。 完善可再生能源电力消纳责任权重制度，实施可再生能源消费最低比重目标制度 。建立 可再生能源非电利用统计和考核体系 。

3 国内：“十五五”冲刺碳达峰，促进光伏发展保质保量

- ◆ 当前新能源装机有韧性，但总体面临消纳困难、利用率下行、增容不增量等问题。42号令首次将可再生能源（电+非电）最低消费比重目标及消纳责任权重纳入各省正式考核制度，要求各省通过电网投资、绿证、新增装机等灵活方式提升可再生能源消费比重。目前电解铝、多晶硅、数据中心等高耗能行业已被纳入，未来有望进一步扩展至充换电、新能源汽车、风电、光伏等领域，逐步实现高耗能行业和绿色贸易敏感行业全覆盖。
- ◆ 原有绿电直连单用户模式限制了低用电规模企业参与，行业准入门槛被加高。688号文将一对一绿电直连扩展为多用户直连，允许园区内用电规模较低的中小多家企业共同分摊建设成本，按照实际用电量分摊绿电费用，有望调动中小企业积极性，集中统筹绿电分配，提升园区整体绿电消纳比例，有望进一步改善新能源整体消纳问题，扩容分布式新能源接入能力。

图表：2021年以来光伏利用率不断下行



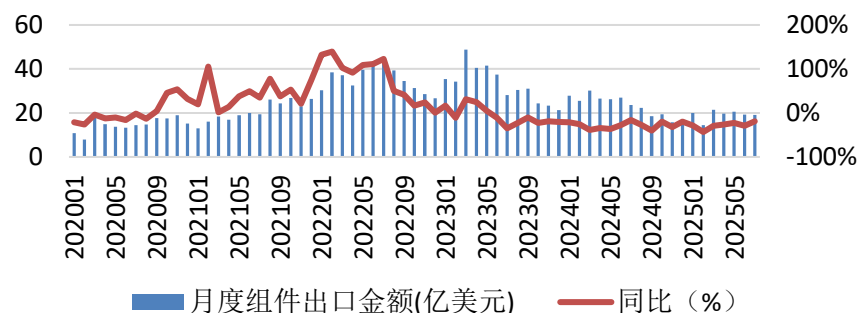
图表：5月以来可再生能源主要政策

政策	日期	政策前身	主要改进	意义
可再生能源消费最低比重目标和可再生能源电力消纳责任权重制度实施办法（第42号令）	2026.6.22	807号文	加大807号文政策力度，设置可再生能源消费最低比重目标，全面覆盖电+非电、区域+行业维度同步对各省下达2026年与2030年中长期消纳责任权重指标。十五五将直接发布2026年和2030年消纳权重责任指标，取消高基数可回落政策，给予各省更严考核压力。	以提高风光发电量和消纳质量代替单纯提高装机规模；分区域增长机制，取代纯粹一省一策，能够量化分解到地方并考核
关于有序推动多用户绿电直连发展有关事项的通知（发改能源〔2026〕688号）	2026.5.14	650号文	对650号文做出改进，将一对一绿电直连扩展为多用户直连；规定年自发自用电量占总可用发电量的比例不低于60%，占总用电量的比例不低于30%、2030年前不低于35%；明确绿电溯源机制。	核心解决电源项目运行周期内的确定性问题；令中小企业也能通过共同分摊参与绿电直连

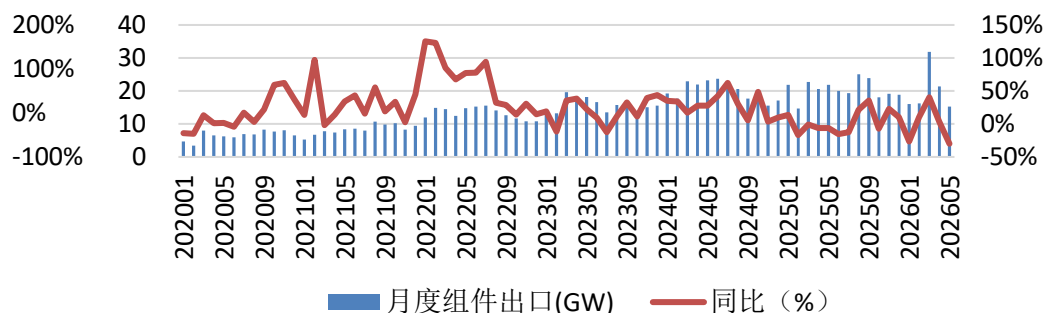
4 海外：组件出口总量微降，1-5月同比-0.89%

◆ 2026年1-5月组件累计出口金额110.5亿美元，累计同比增加14.88%；累计出口100.9GW，基本与25年持平，累计同比下降0.89%。

图：组件月度出口金额（单位：亿美元/%）



图：组件月度出口量（单位：GW/%）



图：2026年5月组件出口统计情况

组件		26M5	26M4	环比	25M5	同比	26M1-5	25M1-5	累计同比
总金额（亿美元）		17.89	24.41	-27%	20.60	-13%	110.5	96.16	15%
分地区/国家 (GW)	荷兰	3.2	3.8	-15%	3.2	2%	15.1	13.5	12%
	西班牙	0.8	1.1	-30%	0.7	18%	4.1	3.2	27%
	德国	0.3	0.5	-49%	0.4	-41%	1.8	1.7	11%
	波兰	0.3	0.8	-64%	0.3	-15%	2.6	1.1	139%
	印度	0.2	0.3	-29%	0.4	-53%	2.1	6.8	-70%
	巴西	0.4	0.9	-53%	0.7	-41%	4.1	5.3	-23%
	澳大利亚	0.8	0.6	38%	0.6	47%	3.4	2.6	31%
	南非	0.3	0.4	-16%	0.2	73%	1.9	1.2	59%
	巴基斯坦	1.1	0.9	25%	2.2	-49%	5.1	11.2	-54%

5 美国：补贴退坡下合规成本上升，亚洲产能出口美国受阻断

- ◆ 政策不确定性增强抑制装机，新政下ITC提前退坡。户用光伏市场25D 抵免已结束，48E、45Y 等补贴结束时间大幅提前至 2027 年底，导致光伏项目成本上涨，抑制长期装机；短期内，由于OBBBA法案指导尚未完善，使得部分项目因政策不确定性亦有推迟投产。
- ◆ 美国对亚洲光伏供应链发起新一轮关税制裁。2026年2月24日，美国商务部宣布对来自印度、印尼和老挝的晶体硅光伏电池征收关税。至此，东南亚、南亚光伏产能出口美国基本全面受限。6月初，美国301调查裁决落地，提出对包括中国、越南、印度等在内的46个经济体加征12.5%额外关税方案，最快将在7月落地生效。

图表：ITC政策对比

项目名称	OBBBA正式版本
户用清洁能源抵免-25DITC (Residential Clean Energy Credit)	2025年12月31日前投入使用的项目可取得30%补贴。但在2026年起停止补贴。
清洁电力投资税务抵免-48EITC (Clean Electricity Investment Tax Credit)	前述IRA法案同样条件的非户用项目，补贴条件改为项目须在(1)法案通过12个月内开工建设或 (2) 2027年12月31日以前投入使用。补贴力度：项目满足上述两样条件即可获得30%补贴，并且补贴不退坡，等同于2028年1月1日起补贴取消。
清洁电力生产税务抵免- 45Y PTC (Clean Electricity Production Tax Credit)	前述IRA法案同样条件的非户用项目，补贴条件改为项目须在(1)法案通过12个月内开工建设或 (2) 2027年12月31日以前投入使用。补贴力度：项目满足上述两样条件即可获得每kwh2.75美分补贴，并且补贴不退坡，等同于2028年1月1日起补贴取消。
先进制造生产税收抵免-45XMPTC (Advanced Manufacturing Production Credit)	不同于 48EITC-45YPTC的光伏项目发电方补贴，45XMPTC为对于美国光伏制造厂家提供的各项光伏产品如组件、电池等产品的生产销售补贴。假设销售产品为光伏组件：2023-2029年期间销售的组件每瓦可取得7美分补贴，2030 年补贴开始退坡，2030年每瓦补贴约为5.25美分、2031年约为3.5美分，2032年1.75 美分，2033年停止补贴。

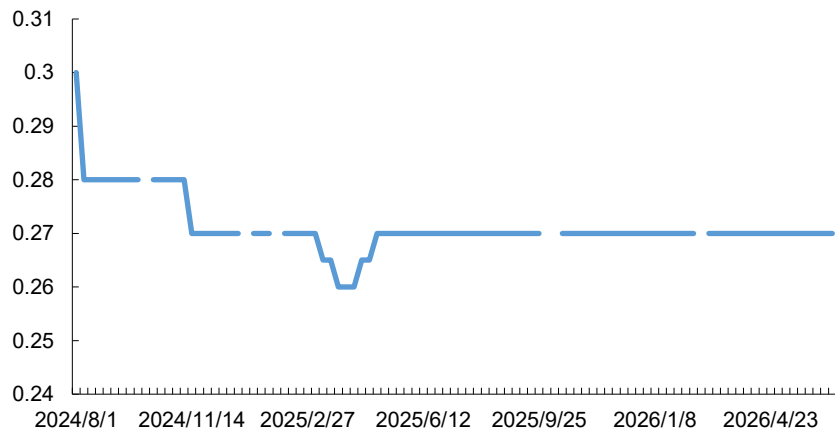
图表：301调查方案

分类	关税税率	国家和地区
已出台相关禁令、或签署互惠贸易相关承诺、或已实施部分管控的经济体（14个）	10%	加拿大、墨西哥、欧盟、印度尼西亚、厄瓜多尔、巴基斯坦、阿根廷、孟加拉国、柬埔寨、萨尔瓦多、危地马拉、马来西亚、中国台湾省、英国
未能实施并有效执行禁止进口强迫劳动生产商品的规定（46个）	12.5%	中国大陆及中国香港、越南、泰国、阿尔及利亚、安哥拉、澳大利亚、巴哈马、巴林、巴西、智利、哥伦比亚、哥斯达黎加、多米尼加共和国、埃及、圭亚那、洪都拉斯、印度、伊拉克、以色列、日本、约旦、哈萨克斯坦、科威特、利比亚、摩洛哥、新西兰、尼加拉瓜、尼日利亚、挪威、阿曼、秘鲁、菲律宾、卡塔尔、俄罗斯、沙特阿拉伯、新加坡、南非、韩国、斯里兰卡、瑞士、特立尼达和多巴哥、土耳其、阿拉伯联合酋长国、乌拉圭、委内瑞拉

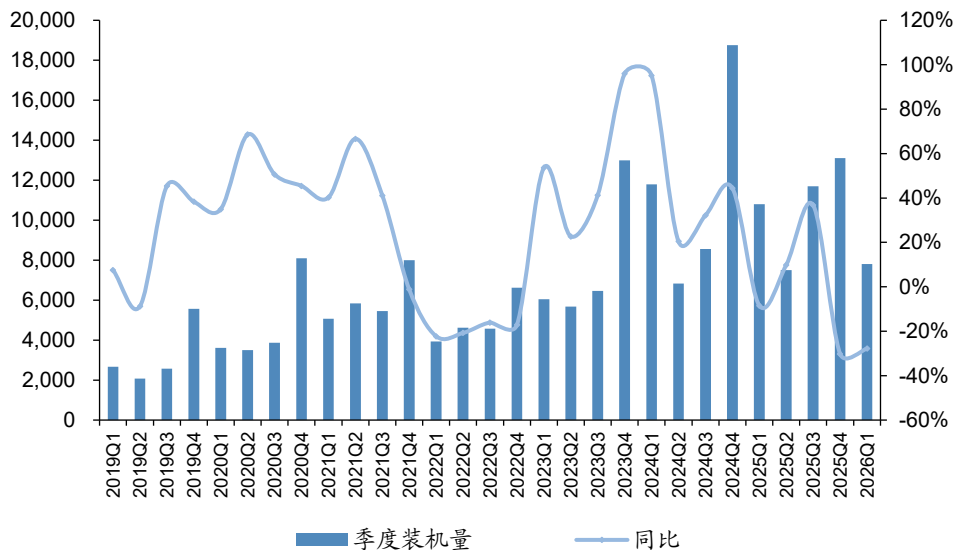
5 美国：供应链壁垒提升，装机需求放缓，可关注特斯拉项目

- ◆ **美国光伏市场经历阶段性转折。**2025年增速放缓，新增装机43.2GW；同时美国光伏季度装机及进口量逐渐回落；2026Q1新增装机7.8GW，同比下降28%。这一变化表明市场已从政策激励驱动的高增长阶段，过渡至消化FEOC合规要求、构建可靠本地化供应链的关键调整期。
- ◆ **逐步建设本土产能，行业重心由追求装机速度转向结构调整，可关注特斯拉项目进展。**2026年前，行业产能逐步建设，上游硅料与硅片缺乏设厂诱因，电池虽在规划中，但尚未大规模落地，使得整体供应链呈现分化，进展缓慢且不均衡。2026年初，特斯拉宣布将在美国规划100GW的光伏一体化产线，带来大规模潜在需求，但直接需求主要集中于设备领域，主材端以合资本地建厂为主。未来竞争将更取决于企业能否同时兼顾合规韧性、与政府关系优化与制造落地能力。

图表：美国单晶TOPCon组件价格 (USD/W)



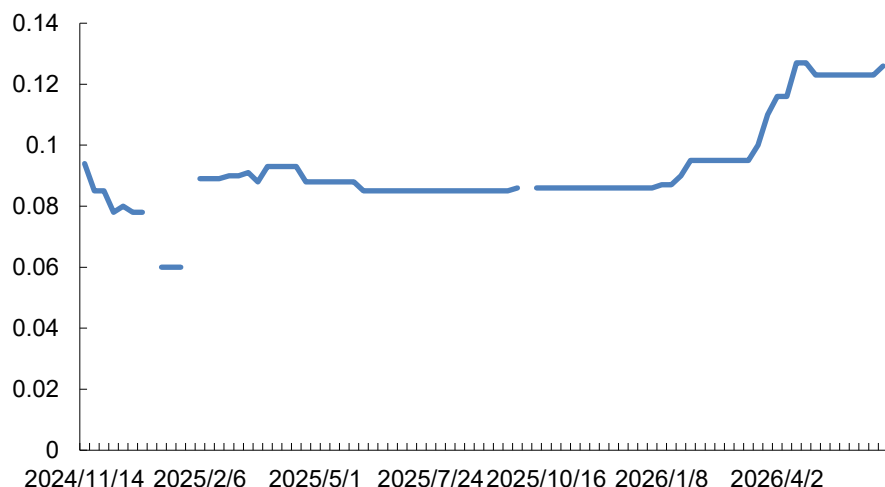
图表：美国光伏季度装机量 (MW,%)



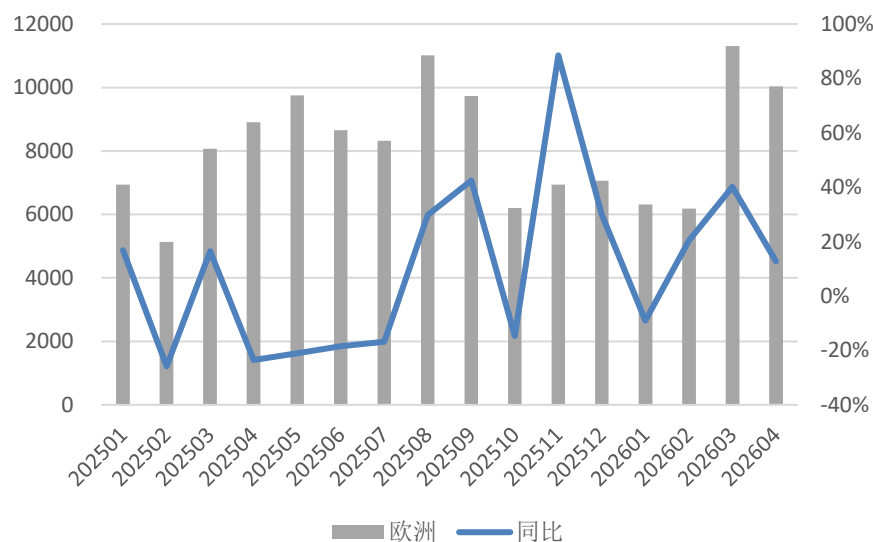
6 欧洲：400GW装机目标完成，短期需求出现下滑

- ◆ **欧洲2025年装机下降，预计后续平稳。**根据 SolarPower Europe，欧盟2025年新增光伏装机量65.1GW，同降7%，为近十年来首次停滞，同时于当年顺利完成累计装机400GW的目标。为实现REPowerEU计划和各国碳中和目标等，市场增长驱动力将切换至更可持续的基础。受中东地缘政治冲突推升天然气价格，带动部分户用光伏与光储需求，组件价格进入2026年后大幅上升近50%。
- ◆ **中欧贸易摩擦下，欧洲出台外国补贴条例、净零工业法案、工业加速器法案以提升本土新能源制造能力。**限制主要集中于下游逆变器、储能PCS等。由于欧洲本土制造能力有限，对中国新能源产品的进口依赖度仍较高，预计长期向上游扩散的概率较低。但短期仍需注意欧盟是否会将安全评估范围扩展到存量逆变器项目。

图表：欧洲组件价格（以topcon组件为例，单位：USD/W）



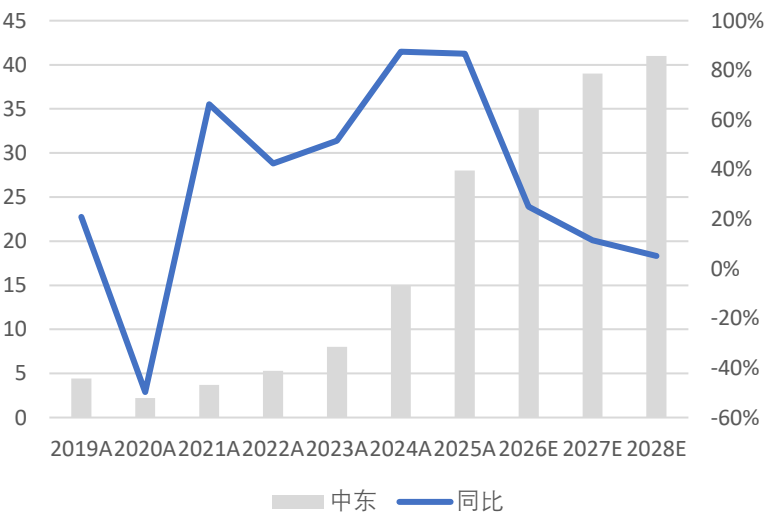
图表：欧洲月度组件出口量 (MW, %)



7 中东：能源转型需求迫切，资源丰沛空间广阔

- ◆ 光伏资源丰富，政府激励刺激光伏市场快速发展。依托丰富的太阳能资源，中东启动一系列大型光伏项目投标计划，出台并更新电价补贴等激励政策与发展目标，到2028年，中东光伏发电量增长率将达到每年约5%，预计2026年装机35GW，同增25%。
- ◆ 中东多地出台政策，支持光伏产业发展。阿联酋政府持续加大支持光伏产业，颁布联邦法令规范并网，摩洛哥出台法律允许自发电并网。

图表：中东主要国家光伏装机持续增长（GW）



图表：中东地区主要国家光伏发展相关激励政策及目标

国家	目标与政策
土耳其	目标：到2035年实现可再生能源装机容量59.9GW，2053年实现碳中和 政策：在2021年7月1日至2030年12月31日期间安装的光伏发电设施，将可获得为期10年的固定电价补贴（TRY 1.06/kWh），若采用本土生产的组件，则可额外享有五年的补贴（TRY 0.288/kWh）。
沙特	目标：沙特2016年4月正式发布“2030愿景”，计划2030年实现可再生能源装机容量58.7GW，发电量占比提高到50%。 政策：可再生能源项目所需原材料和设备可申请关税豁免；用于再出口的进口原材料可退还关税；通过沙特工业发展基金（SIDF）提供软贷款，最高覆盖项目成本的75%，贷款期限最长20年。
阿联酋	目标：2017年发布“2050能源战略”，计划到2050年能源结构中44%为可再生能源、38%为天然气、12%为清洁化石能源、6%为核能，总投资预计达6000亿迪拉姆（约1637亿美元）。该战略预计未来30年阿联酋能源需求年均增长6%，清洁能源在能源结构中的比例从目前的25%提高至50%，减少发电碳排放量70%，整体能源使用效率提升40%，为阿联酋节省开支约7000亿迪拉姆（约1909亿美元）。 政策：2025年3月颁布联邦法令，规范分布式可再生能源发电单元并网，为户用和工商业光伏提供法律基础。迪拜颁布“D33产业绿色能源政策”，向使用绿色能源的企业颁发证书。
埃及	目标：到2035年将清洁能源发电量占总发电量的比例提升至42%。 政策：埃及政府不断健全管理和监管机制，为太阳能光伏发电设定了上网补贴电价，同时鼓励有实力的国际企业参与可再生能源市场。
伊朗	目标：到2026年3月实现可再生能源装机容量3GW。 政策：政府部门通过可再生能源供电的份额将从20%提高到40%。经济委员会已批准在屋顶建设1000兆瓦的电力，欢迎民众申请建设，已有多家银行参与招标，SATBA将通过国家发展基金提供资金，用于进口设备并以某种形式提供给民众。
摩洛哥	目标：到2030年，将可再生能源在总装机容量中的占比提高至52%。 政策：已出台法律（Loi 82-21）允许自发电并网。
伊拉克	目标：计划到2030年实现可再生能源发电量占比33%。

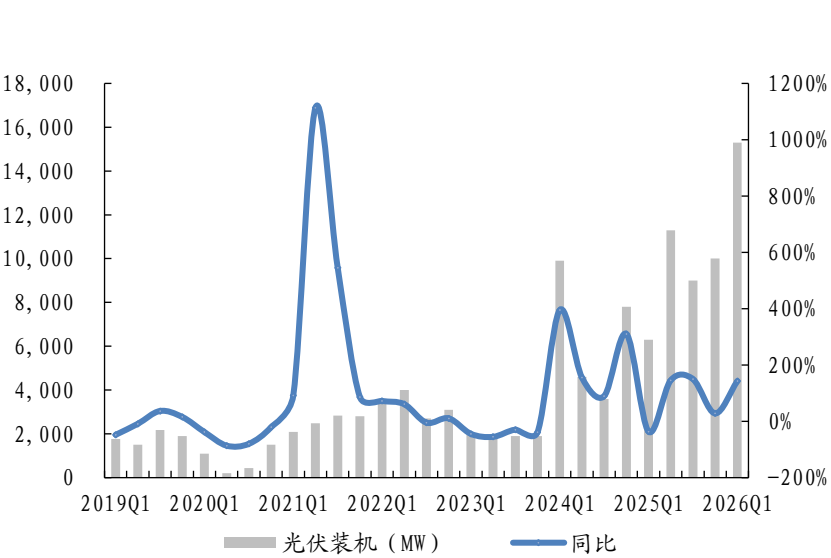
8 印度：光伏装机需求旺盛，本土化比例不断提升

◆ 需求持续爆发，制造本土化坚定不移。印度已成为全球最具活力的光伏市场之一。2025年印度全年光伏装机量达到36.6GW，同比2024年增长54%；2026年Q1装机15.3GW，创下历史单季度新高。为匹配巨大的市场需求并建立自主产业链，印度政府推行强有力的制造业扶持与保护政策，推动生产挂钩激励计划（PLI）、型号和制造商核准清单（ALMM）、基本关税（BCD）等，不断提高本土化比例。截至2025年8月，印度本土组件产能超过100GW，但因部分产线技术路线落后、内需有限等因素，产能过剩现象较为严重，本土企业需追平技术进度。

图：NEP政策表

年份	目标	最新进展及数据
2026-2027财年 (FY2027)	实现186GW的光伏累计装机容量	截至2025年底光伏累计装机约136GW，新增装机约为37GW。为达目标，2026-2027年均新增装机仅需到达25GW即可。
2030财年 (FY2030)	实现累计光伏装机约280GW	此目标是印度“500GW可再生能源总目标”的核心部分
2032财年 (FY2032)	累计达到365GW	若能维持2027年后37+GW/年的安装速度，则可完成此目标

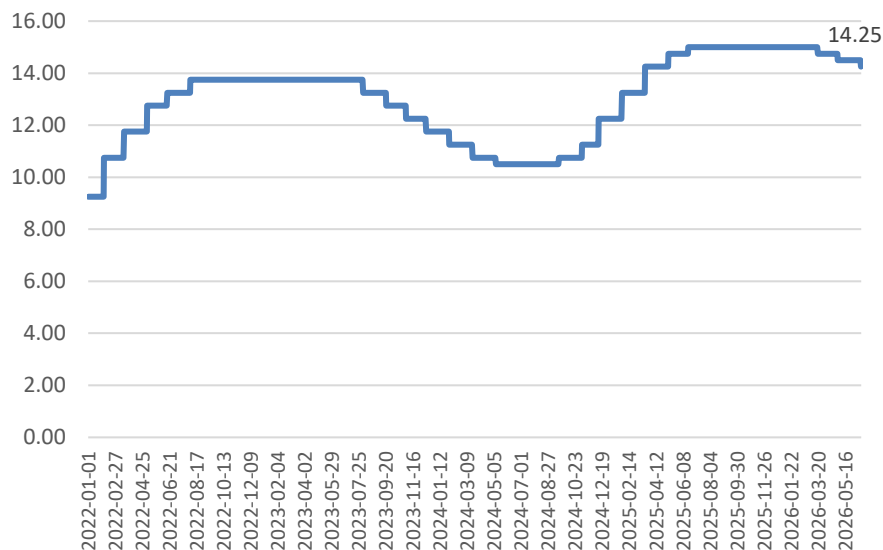
图：印度光伏季度装机（MW）



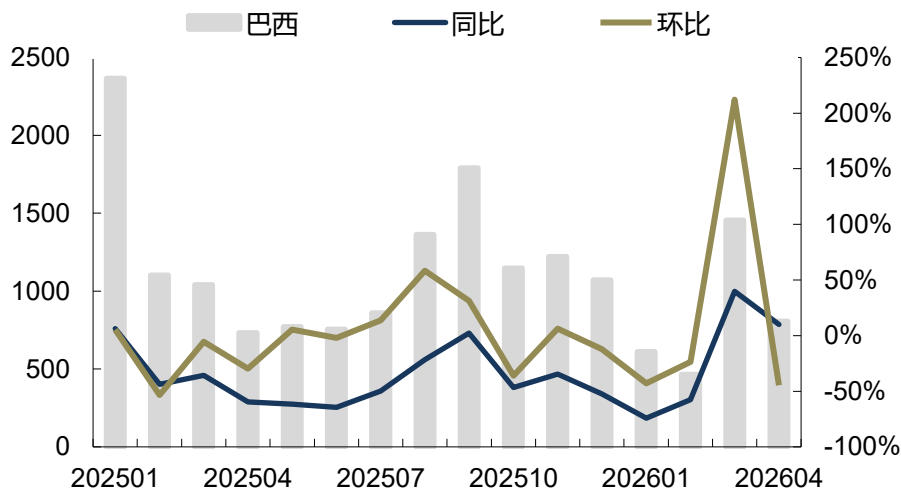
9 巴西：高利率和进口税上调，市场需求放缓

- ◆ 巴西中央银行在6月会议上将基准利率下调25个基点至14.25%，为2026年3月以来第三次降息，但巴西光伏市场融资成本仍然高企。同时，政策方面，针对分布式光伏的净计量政策优惠已到期；大型电站的输电费折扣（TUST）也在退坡，削弱了新项目动力；进口税大幅上调，政府对光伏组件的进口税从9.6%上调至25%，直接推高系统成本，削弱经济性。致使巴西的组件进口规模下降，市场需求增长乏力。

图：巴西中央银行政策利率（单位：%）



图：中国出口巴西的组件规模（单位：MW，%）



10 全球2026年预计约547GW、首次下降，2027-2028年预计5-10%增长

- ◆ 2026年全球光伏需求放缓，中国占比近半下滑影响较大、海外市场增长维持韧性。我们预计2026年全球新增光伏装机547GW，同比小幅回落，受中国装机下滑影响较大；其中中国/美国/欧洲分别新增装机200/49/70GW，同比-37%/+14%/+8%。

图表：光伏年度装机情况及预测（GW）

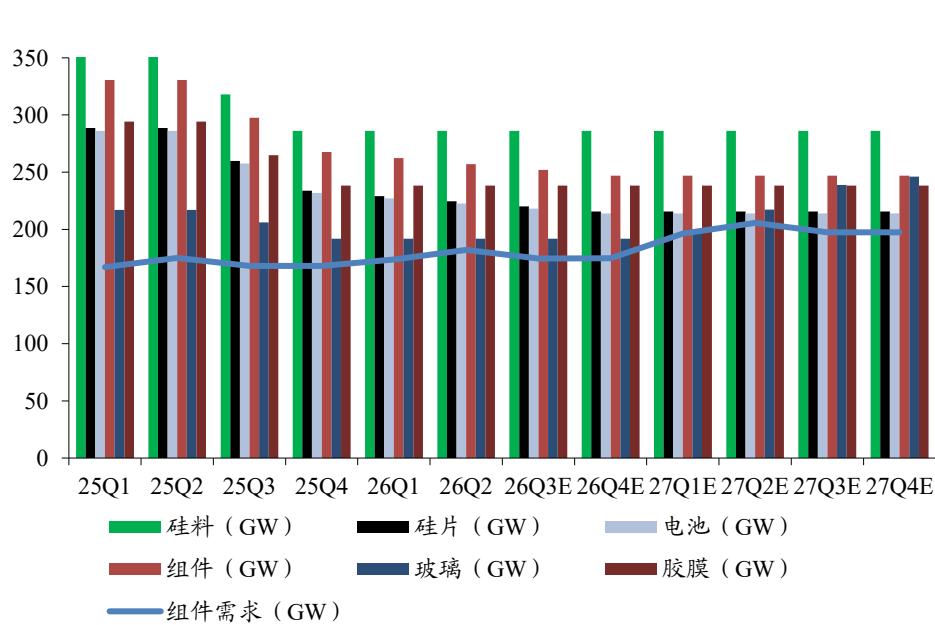
	2019A	2020A	2021A	2022A	2023A	2024A	2025A	2026E	2027E	2028E
中国	30	48	55	87	216	277	317	200	210	215
同比	-32%	60%	14%	59%	147%	28%	14%	-37%	5%	2%
欧洲	17	20	30	45	60	70	65	70	82	94
同比	48%	17%	53%	50%	33%	17%	-7%	8%	17%	15%
美国	13	19	24	20	31	50	43	49	57	65
同比	25%	44%	25%	-16%	53%	61%	-14%	14%	16%	14%
中东	4	2	4	5	8	15	28	35	39	41
同比	21%	-50%	66%	42%	52%	88%	87%	25%	11%	5%
印度	7	3	12	14	10	24	37	45	45	47
同比	-11%	-57%	275%	17%	-27%	135%	54%	22%	0%	4%
巴西	2	3	6	11	13	15	11	11	13	15
同比	120%	50%	82%	77%	23%	15%	-29%	0%	23%	15%
日本	6	6	4	5	5	4	6	6	6	7
越南	5	13	1	1	1	2	2	3	4	5
其他	33	26	36	52	60	81	103	128	147	161
同比	60%	-22%	40%	44%	15%	35%	27%	24%	15%	10%
全球	119	140	172	240	404	538	612	547	603	650
全球同比	12%	18%	23%	40%	68%	33%	14%	-11%	10%	8%

PART2 产业链：需求增速下降，等待供给侧出清

1 产能大幅过剩新增项目放缓，未来3-5年有望向合理盈利修复

- ◆ 产能释放供给过剩，多环节需求仅为产能一半。各环节产能持续扩张，随需求持续增长但产能扩张更甚，截至26年6月，多环节需求约为产能50%水平，拉低行业开工率至5成。
- ◆ 光伏盈利承压，项目投资回收期显著延长，各环节已明显低于合理盈利。供需矛盾显现，主链全面亏损、大辅材二三线亏损，整体投资吸引力大幅下降。若各环节从修复至合理盈利弹性亦可观。中性看，预计硅料盈利1万/吨（9年回收期/11% ROIC）；硅片/电池/一体化组件分别3.3/2.5/7.5分/W（6/6/6年回收期）；玻璃/胶膜1.5/0.2元/平（8/10年回收期）。

图表：光伏各环节产能与需求对比情况



图表：光伏项目盈利中枢及投资回收期测算

光伏环节	扩产周期/年	单位投资额(亿元)	单位	折旧期限	悲观			中性(=折旧期)			乐观			单位
					单位盈利预测	回收年限	ROIC	单位盈利预测	回收年限	ROIC	单位盈利预测	回收年限	ROIC	
硅料	1.5-2年	9	/万吨	8	0.8	12	8%	1.0	9	11%	1.5	6	17%	万/吨
硅片	0.5年	2	/GW	6	2.5	8	13%	3.3	6	17%	5.0	4	25%	分/W
TP电池片	0.5年	1.5	/GW	6	1.9	8	13%	2.5	6	17%	5.0	3	33%	分/W
一体化组件	1年	4.5	/GW	6	5.6	8	13%	7.5	6	17%	11.3	4	25%	分/W
玻璃	1.5年	12	/亿平	8	1.0	12	8%	1.5	8	13%	2.4	5	20%	元/平
胶膜	0.5年	2	/亿平	10	0.2	12	8%	0.2	10	10%	0.5	4	25%	元/平

2 主链盈利仍处低位，现金流与负债压力分化加剧

- ◆ **主产业链亏损延续，辅材环节韧性相对更强。** 2026Q1组件、硅片和硅料环节整体盈利仍处低位；相比之下，辅材企业多数保持盈利，行业不同环节的经营表现进一步分化。现金流方面，电池、硅片及硅料环节的资金压力尤为突出，企业盈利修复和资产负债表改善仍需时间。

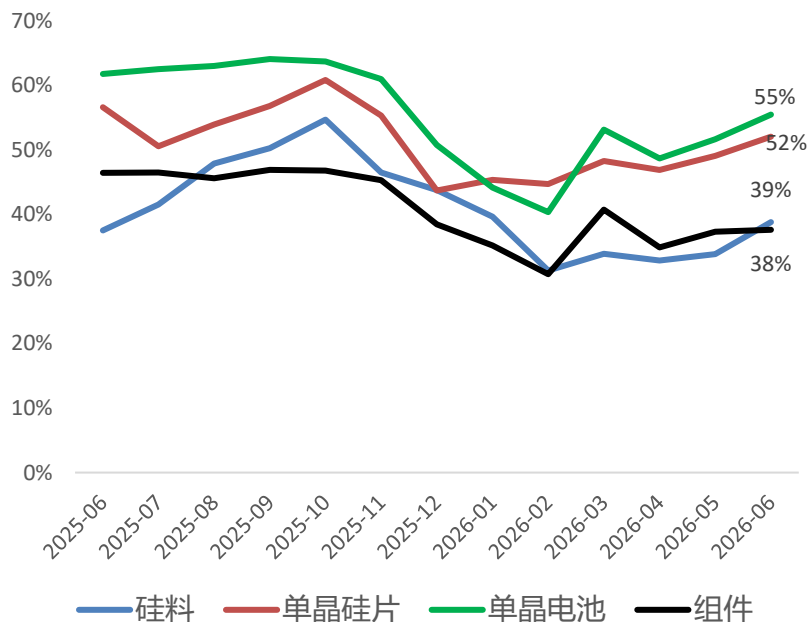
图表：光伏各环节龙头经营情况（截至26年Q1末，单位：亿元）

环节	公司	代码	货币资金	交易性金融资产	短期借款	一年内到期的非流动负债	长期借款	应付债券	净现金	应收款	应付款	Q1单季度费用支出	净现金（考虑应Q1单季度经营性收应付）	净现金流	资产负债率	Q1单季度归母净利润
组件	隆基绿能	601012.SH	526.2	1.4	12.2	138.5	41.4	95.4	372.8	122.4	394.6	20.2	100.5	(24.5)	66.08%	(19.2)
	天合光能	688599.SH	224.4	0.8	79.7	94.7	172.6	61.0	49.7	153.7	294.2	23.1	(90.8)	40.9	77.95%	(2.8)
	晶澳科技	002459.SZ	233.1	-	118.4	92.7	140.9	89.4	20.8	97.7	160.4	14.6	(41.8)	2.0	79.07%	(10.7)
	晶科能源	688223.SH	280.6	21.2	26.3	92.5	152.6	83.4	155.9	159.1	317.8	18.8	(2.7)	(8.3)	76.49%	(13.5)
	阿特斯	688472.SH	107.3	11.1	62.9	32.3	79.9	-	22.7	73.9	96.1	9.4	0.5	(1.6)	62.49%	5.2
	东方日升	300118.SZ	19.7	0.1	64.8	11.9	21.1	-	(58.4)	29.0	65.3	4.7	(94.7)	0.1	71.24%	(3.6)
电池	横店东磁	002056.SZ	96.4	0.7	22.8	0.6	-	-	73.4	43.7	120.0	5.2	(2.9)	4.3	60.50%	3.9
	爱旭股份	600732.SH	44.1	0.0	53.5	32.5	46.9	-	(43.1)	25.7	96.3	6.4	(113.7)	7.0	78.89%	(4.4)
	钧达股份	002865.SZ	34.2	6.6	19.3	21.7	18.8	-	(0.3)	14.9	25.0	1.7	(10.5)	(7.0)	75.00%	0.1
	弘元绿能	603185.SH	51.6	39.4	21.6	6.5	3.3	-	62.6	12.4	113.4	2.5	(38.5)	3.1	56.40%	(2.9)
硅片	双良节能	600481.SH	27.5	1.3	65.5	9.9	10.5	14.0	(47.9)	19.3	31.4	2.5	(60.1)	6.7	80.67%	(3.9)
	京运通	601908.SH	1.3	0.6	6.5	18.2	3.0	-	(22.8)	37.8	26.1	1.0	(11.1)	0.7	55.39%	(1.5)
	TCL中环	002129.SZ	78.1	33.2	0.3	83.8	448.7	-	26.6	64.3	166.9	9.9	(75.9)	3.0	68.19%	(16.5)
硅料	合盛硅业	603260.SH	21.4	0.1	57.4	89.8	124.0	-	(126.4)	10.4	161.1	6.1	(277.1)	12.6	63.52%	0.8
	通威股份	600438.SH	212.6	88.0	89.6	202.6	472.9	160.2	(3.2)	114.6	259.1	20.9	(147.8)	(26.6)	74.23%	(24.4)
	大全能源	688303.SH	18.2	17.9	-	-	-	-	36.1	1.4	8.2	0.6	29.3	(12.5)	7.41%	(8.0)
胶膜	福斯特	603806.SH	37.2	37.1	-	0.0	-	28.6	74.2	60.2	8.4	1.9	125.9	(1.2)	19.98%	3.1
	海优新材	688680.SH	5.4	3.6	3.9	0.2	1.0	1.3	4.5	7.5	1.4	0.4	10.6	0.6	36.14%	(0.4)
焊带	宇邦新材	301266.SZ	6.1	0.9	4.7	0.3	0.4	2.6	(0.6)	18.4	4.4	0.4	13.4	(0.6)	45.02%	0.3
玻璃	福莱特	601865.SH	38.5	4.0	13.3	26.2	58.5	41.0	3.0	51.4	39.2	3.8	15.2	3.0	46.85%	0.4
运营	林洋能源	601222.SH	45.1	21.7	6.8	9.2	20.4	-	50.7	35.2	29.2	2.6	56.7	(5.0)	36.68%	0.6
金刚线	美畅股份	300861.SZ	1.9	17.9	-	0.3	-	-	18.8	14.7	1.6	0.3	31.9	(1.0)	8.06%	1.9
银浆	聚和材料	688503.SH	19.1	3.1	56.4	0.1	-	-	(34.3)	67.3	14.7	1.1	18.4	(11.3)	60.44%	2.9
银浆	帝科股份	300842.SZ	27.9	0.2	35.1	0.0	4.3	-	(28.8)	47.5	40.2	3.1	(21.5)	(2.5)	83.35%	0.1

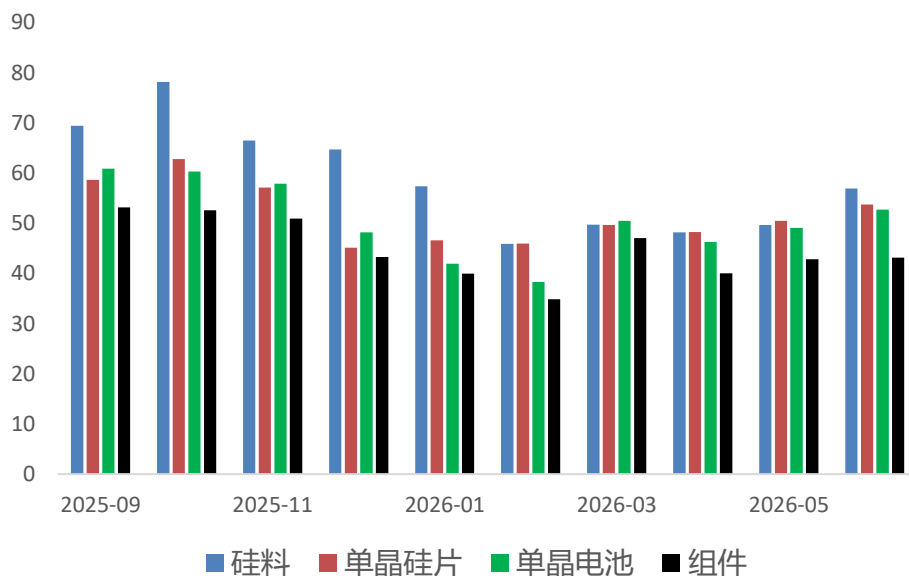
3 需求回落+价格压力大，开工率低位运行

- ◆ **需求回落+价格压力大，开工率低位运行。**光伏产业链各环节开工率持续走低，2026年6月硅料、硅片、电池、组件开工率分别为39%、52%、55%、38%，均处低位但探底回升。产出呈先升后降趋势，2025年10月达峰值后持续下滑，2026年6月硅料、电池、组件产出均低于2025年同期，7月硅料排产显著环比提升，其余环节排产量仍维持低位运行。开工率与产出的双降，反映出行业产能过剩、需求疲软，企业通过减产应对压力，当前光伏排产整体维持低位运行，行业仍处深度调整阶段。

图表：光伏各环节开工率（单位：%）



图表：光伏各环节月排产量（GW）



4 等待供给侧改善，组件能效强标即将实施

- ◆ **反内卷政策25H2重视度较高，面临反垄断压力后短期停滞。** 2025年以来，工信部等多部门召开光伏产业座谈会，明确遏制低价无序竞争。2025年9月国家标准委发布《硅多晶和锗单位产品能源消耗限额》征求意见稿，限制硅料能耗；同时硅料端推进产能收储整合。但后续硅料产能整合需满足反垄断合规边界，短期落地节奏偏慢。
- ◆ **组件效率强标或将出台，加速推动落后产能淘汰。** 部分落后产能已无法满足3级能效，同时头部企业正积极推动超级大基地、跨省直连、算电协同项目与一二级能效标准挂钩；27年1月即将开始实施。

图表：工信部组件效率标准

光伏组件类型	光伏组件光电转换效率(η)分级指标				试验方法
	A η +	A η	B η	C η	
隧穿氧化钝化接触(TOPCon)光伏组件	$\eta \geq 25.0\%$	$24.0\% \leq \eta < 25.0\%$	$23.7\% \leq \eta < 24.0\%$	$23.4\% \leq \eta < 23.7\%$	见5.15(MGT 15)
异质结(HJT)光伏组件	$\eta \geq 24.8\%$	$23.8\% \leq \eta < 24.8\%$	$23.5\% \leq \eta < 23.8\%$	$23.4\% \leq \eta < 23.5\%$	
背接触(BC)光伏组件	$\eta \geq 25.2\%$	$24.2\% \leq \eta \leq 25.2\%$	$23.9\% \leq \eta < 24.2\%$	$23.7\% \leq \eta < 23.9\%$	

图表：光伏组件能效比分级指标

气候类型	AMPR级	BMPR级	CMPR级	试验方法
干热	$MPR > 0.960$	$0.960 \geq MPR > 0.940$	$0.940 \geq MPR$	见5.16(MGT 16)
寒温 I、寒温 II、寒冷	$MPR > 0.980$	$0.980 \geq MPR > 0.960$	$0.960 \geq MPR$	
湿热、亚湿热	$MPR > 0.945$	$0.945 \geq MPR > 0.925$	$0.925 \geq MPR$	
暖温	$MPR > 0.950$	$0.950 \geq MPR > 0.930$	$0.930 \geq MPR$	

4 多晶硅料能耗分级限额体系正式确立

- ◆ 2026年6月27日发布GB29447—2026《硅多晶和锗单位产品能源消耗限额》，新版能耗限额划定三级能效门槛，倒逼硅料产业链节能技改，龙头产能优势持续放大。
- ◆ 三级能耗趋严、有效推动落后产能淘汰。新版国标将硅多晶、锗制品能耗划分为三级限额，三氯氢硅法硅多晶1/2/3级能耗上限分别为5.0、5.5、6.3kgce/kg，硅烷流化床颗粒硅依托工艺优势，各级能耗门槛显著更低。新规以能耗约束倒逼行业节能改造，传统高耗能落后产能将逐步受限退出，颗粒硅新工艺迎来渗透机遇，具备低能耗一体化产能的行业龙头份额将持续提升。

图：硅多晶单位产品能耗限额等级

产品	单位产品综合能耗kgce/kg		
	1级	2级	3级
硅多晶(三氯氢硅法)	≤5.0	≤5.5	≤6.3
硅多晶(硅烷流化床法)	≤3.6	≤4.0	≤4.6

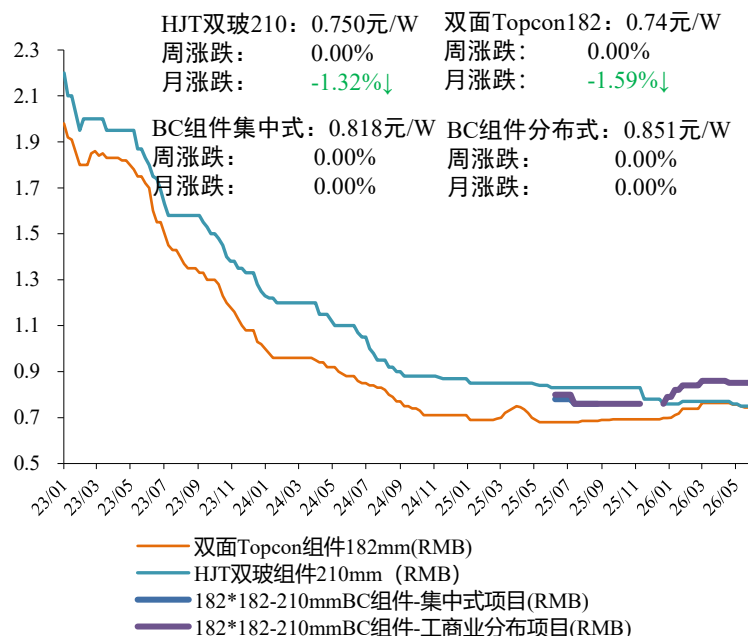
图：多晶硅能耗持续降低

项目	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026E
还原电耗(kWh/kg)	50	49	46	46	43	41.5	40.5	39
综合电耗(kWh/kg)	70	66.5	63	61	57	54.5	50	49
蒸汽消耗kg/kg	28	23	18.4	15	9.1	7.7	7	6
综合能耗(kgce/kg)	12.5	11.5	9.5	8.9	8.1	7.4	6.4	6.2
降低幅度(%)	-	8	17.3	6.3	8.9	8.6	13.5	3.1

5 产业链盈利承压触底，产业价格底部徘徊

- ◆ **组件价格跌幅超六成，26Q2价格触底徘徊。**组件价格从2023Q1的1.86元/W一路降至2025Q3的0.69元/W，整体大幅下滑。进入2026H1，晶科、隆基、天合、晶澳等头部厂商受银成本压力上调报价，受成本端压力影响，价格有所抬升。
- ◆ **各环节产能低位运行，价格压力下有望逐步出清。**光伏主链各环节盈利压力大，产能已停止扩张，开工率低位运行。供需过剩有望改善，开工率处底部但看好后续温和修复。

图表：光伏价格底部徘徊（截至26年5.27）



图表：光伏季度各环节盈利测算

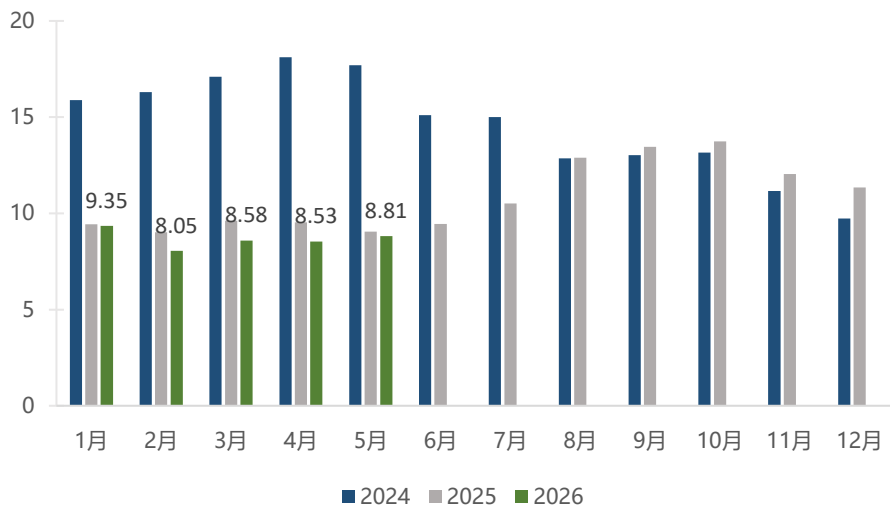
	2024Q2	2024Q3	2024Q4	2025Q1	2025Q2	2025Q3	2025Q4	2026Q1	2026Q2
硅料均价假设(万元/吨)	4.0	3.6	4.0	3.7	3.6	4.7	5.1	4.5	3.8
硅料(元/kg)	-10.0	-15.0	-13.0	-17.0	-18.0	-1.0	-0.4	-1.3	-9.5
硅料(元/W)	-0.030	-0.038	-0.030	-0.043	-0.045	-0.003	-0.001	-0.003	-0.023
硅片(元/W)	-0.05	-0.05	-0.03	-0.02	-0.02	-0.01	-0.04	-0.03	-0.03
电池(元/W)	-0.02	-0.03	-0.02	-0.01	-0.02	-0.02	-0.03	-0.01	-0.09
组件(元/W)	0.03	0.02	-0.02	-0.04	-0.03	-0.05	-0.07	-0.07	-0.01
一体化组件(元/W)	-0.04	-0.06	-0.07	-0.07	-0.07	-0.08	-0.14	-0.11	-0.13
玻璃(元/平)	2.58	-0.80	-0.53	0.40	0.80	0.40	0.40	0.40	-7.06
胶膜(元/平)	0.85	0.22	0.37	0.34	0.65	0.50	0.50	0.50	-0.17
并网逆变器(元/台)	500	500	500	500	500	500	500	500	500
储能逆变器(元/台)	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
银浆(万元/吨)	23	20	18	17	17	17	17	17	24

一、主链：产能出清加速，价格空间修复

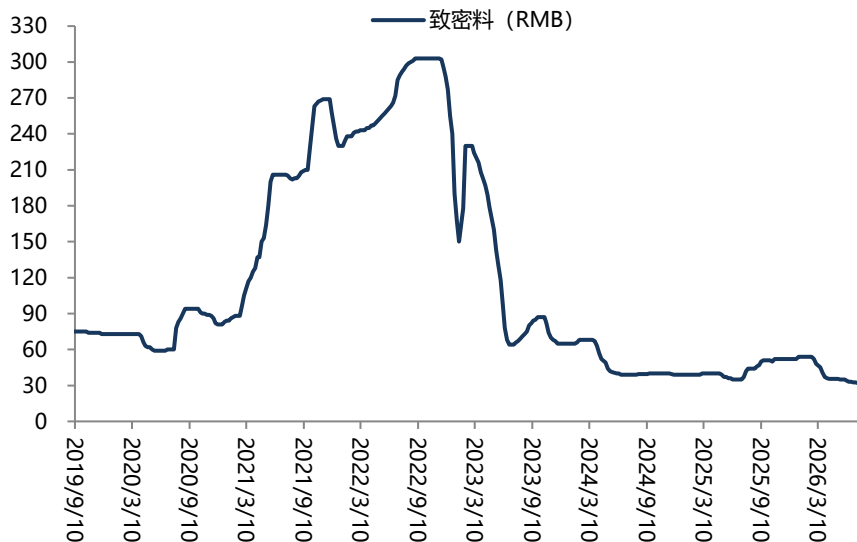
1 硅料：供给低位收缩，价格弱势筑底

- ◆ **多晶硅供给维持低位，短期复产预期下去库压力仍存。** 2026年以来，硅料企业持续通过检修、降负荷等方式控制产出，国内多晶硅月度产量整体维持在8万—9万吨的低位，较2025年上半年约15万—18万吨的月度高点明显收缩。5月国内多晶硅产量约8.81万吨，行业开工率已降至34.7%的历史低位，供给端主动收缩特征较为明显；但受终端需求偏弱及前期库存积累影响，行业仍连续多月处于累库状态，减产尚未推动库存实现实质性去化。
- ◆ **硅料价格延续弱势下行，高库存与复产预期压制价格表现。** 2025年下半年，在行业自律减产及“反内卷”政策预期推动下，硅料价格一度回升至50元/kg以上，但进入2026年后，随着下游排产走弱、库存压力持续显现，价格重新进入下行通道。5月中下旬太阳能级多晶硅现货价格一度稳定在约35元/kg，进入6月后成交重心继续下移，截至26年7月，n型复投料均价32元/kg，较年初高点已明显回落。

图：国内多晶硅月度产量（万吨）



图：硅料价格变化图（元/kg）



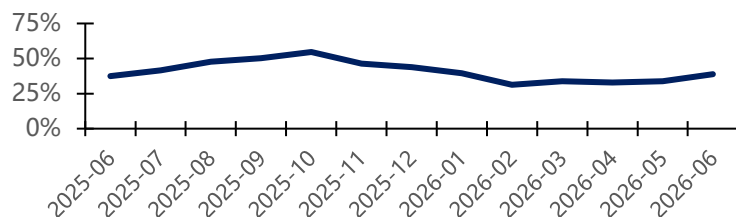
2 供给低位运行，盈利仍待修复

- ◆ **硅料供给低位运行，行业盈利仍处磨底阶段。** 2026年以来，多晶硅行业开工率整体维持在30%—40%的低位。预计6月随着部分头部企业复产，国内产量或回升至9.0万—9.1万吨，但同期硅料需求约8.7万吨，行业仍面临微幅累库压力。价格回落使盈利修复再度承压，产能出清仍是后续改善的核心。主要硅料企业毛利率在2025年三季度随价格阶段性回升有所修复，但2026年一季度硅料价格重新下行，企业盈利普遍再度承压。后续在落后产能实质退出、复产节奏受控以及下游需求回升的共同作用下，硅料价格和盈利中枢具备持续修复基础。

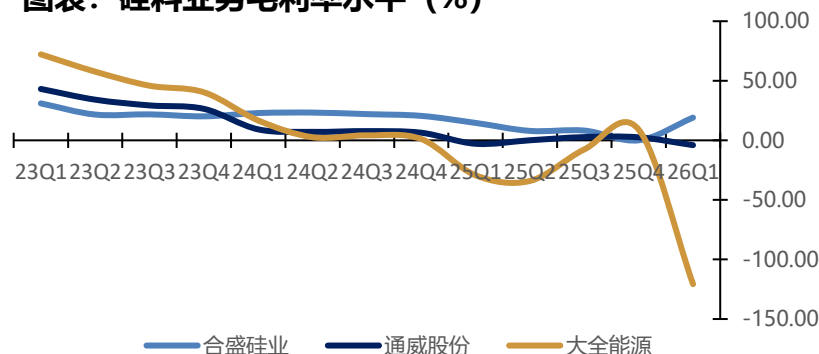
图表：硅料行业产能及供给情况（按年产能，万吨）

	企业	2022A				2022 A	2023A				2023 A	2024A				2024 A	2025 E	2026 E	2027 E
		Q1	Q2	Q3	Q4		Q1	Q2	Q3	Q4		Q1	Q2	Q3	Q4				
一线在产企业	协鑫	14	14	19	25	25	29	37	37	38	38	42	42	42	42	42	48	48	48
	通威	20	20	25	25	25	30	30	42	42	42	42	62	62	85	85	90	90	90
	特变/新特	7	10	20	20	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	大全新能源	12	12	12	12	12	12	22	22	22	22	22	32	32	32	32	32	32	32
	小计	52	56	76	82	82	91	119	131	132	132	136	166	166	189	189	200	200	200
其他在产企业	东方希望	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	25.5	25.5	25.5	25.5	25.5	25.5	25.5
	亚州硅业	2	5	5	5	5	9	9	9	10	10	10	20	20	20	20	20	20	20
	东立光伏	2	2	2	2	2	2	2	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	鄂尔多斯	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	青海丽豪						5	5	5	5	5	15	15	15	15	15	15	15	15
	合盛硅业									10	10	10	10	10	10	10	10	10	-
	上机数控									5	5	5	5	5	5	5	8	8	8
	其他	3	3	3	5	5	10	10	20	25	25	30	36	41	59	59	67	43	43
	小计	14	17	22	27	27	36	36	65	71	71	86	114	114	124	124	135	101	101
其他	OCI (马来西亚)	2.7							2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
	瓦克 (德国)	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	0	6	6	6	6	6	7	7
产能合计 (万吨)		75	82	107	118	118	132	160	204	211	211	224	289	289	322	322	343	310	310
硅料有效产能 (万吨)		18	22	23	28	90	31	32	33	37	134	50	51	43	34	179	183	147	140
组件供给 (GW)		64	76	80	97	317	114	119	123	138	494	218	223	188	153	782	833	735	698
光伏装机 (GW)		54	63	67	81	264	95	99	102	115	412	181	186	157	127	651	694	613	582

图表：多晶硅行业开工率



图表：硅料业务毛利率水平 (%)



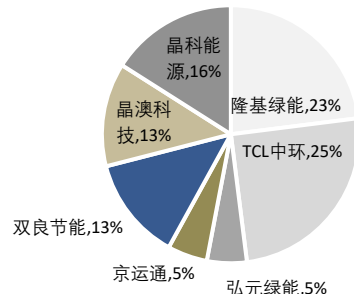
3 硅片：产能进入平台期，头部集中延续。

- ◆ 2026年主流企业规划产能整体维持稳定，行业总产能仍处于高位，新增投放明显放缓。竞争格局进一步向头部集中，TCL中环、隆基绿能2026年市占率预计分别约25%和23%，晶科、晶澳、双良等企业单家份额约13%—16%。受终端需求增速放缓和库存压力影响，行业仍将通过低开工、控产和去库维持平衡，主要企业硅片业务毛利率自2024年起降至盈亏平衡线附近。展望2026年，随着落后产能逐步出清和供给结构优化，硅片价格及盈利有望边际修复，头部集中趋势延续。

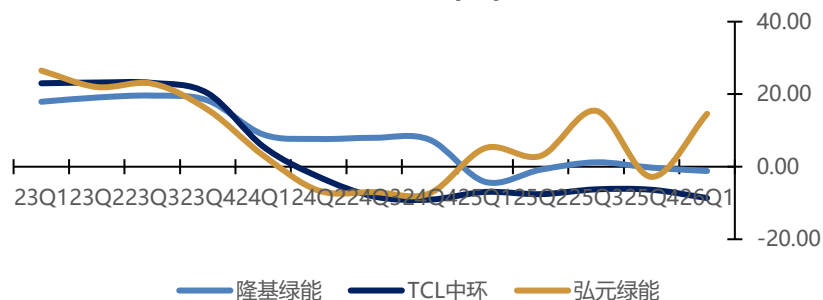
图表：硅片行业产能规划（GW）

类别	企业	2022A	2023A	2024A	2025A	2026E	2027E	2028E
主流厂商	隆基	133	190	170	190	190	190	190
	中环	140	183	196	196	196	196	196
	晶科	65	75	120	120	120	120	120
	晶澳	40	85	95	100	100	100	100
	协鑫	12	15	15	15	15	15	15
	通威	15	15	15	15	15	15	15
	锦州阳光	6	6	6	6	6	6	6
	弘元绿能	35	35	35	41	41	41	41
	京运通	21	43	43	43	43	43	43
	阿特斯	20	35	25	30	30	30	30
	高璟太阳能	30	50	65	65	65	65	65
	双良节能	40	40	100	100	100	100	100
	美科	20	55	70	70	70	70	70
	宇泽	3	3	3	45	45	45	45
	中润	5	5	5	5	5	5	5
	天合光能	15	55	60	60	60	60	60
	赛宝伦	2	2	2	2	2	2	2
	亿晶	3	3	3	3	3	3	3
	东方日升		10	10	10	10	10	10
	其他	9	9	2	2	2	2	2
	小计	614	914	1,039	1,117	1,117	1,117	1,117

图表：硅片行业2026E市占率分布（%）



图表：硅片业务毛利率水平（%）



4 产能停止扩张，N型技改优化供给

- ◆ **产能停止扩张，N型逐步分化升级：**行业产能扩张已全面叫停，我们预计2026、2027年总产能约1TW，整体持稳且呈缓慢收缩态势。结构上，2026年上半年PERC老旧产能加速出清；TOPCon以约800GW的规模占据81%份额，成为绝对主力；HJT和BC分别为99.8GW和88.0GW，合计占比近两成，更多体现为谨慎储备与技术试探。全年来看，供给侧不再增加新产能，而是围绕TOPCon主线进行效率、良率和成本的三维优化，同时BC技术在成本下探和场景化需求带动下稳步渗透，但短期内仍难动摇TOPCon的主导地位。

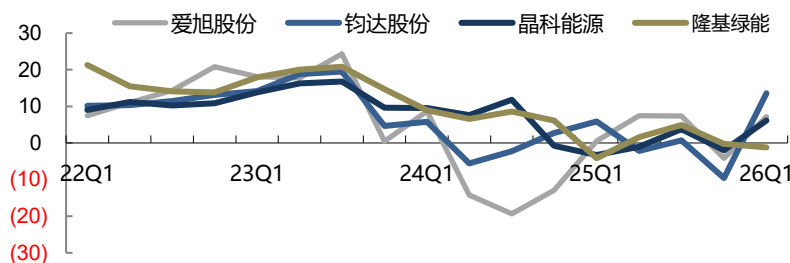
图表：电池片行业产能（GW）

产能 (GW)	2024A					2025A					2026E					2027E				
	PERC	TOPCO N	HJT	BC	总计	PERC	TOPCO N	HJT	BC	总计	PERC	TOPCO N	HJT	BC	总计	PERC	TOPCO N	HJT	BC	总计
通威	22.0	130.0	1.4		153.4	0.0	130.0	1.4		131.4	0.0	130.0	1.4		131.4	0.0	130.0	1.4		131.4
晶科	20.0	98.0			118.0	0.0	98.0		3.0	101.0	0.0	98.0		3.0	101.0	0.0	98.0		3.0	101.0
隆基	30.0	30.0	1.2	36.5	97.7	0.0	30.0	1.2	50.0	81.2	0.0	30.0	1.2	50.0	81.2	0.0	20.0	1.2	60.0	81.2
爱旭	36.0			18.0	54.0	20.0			18.0	38.0	0.0			35.0	35.0	0.0			35.0	35.0
韩华	12.9				12.9	0.0				0.0	0.0				0.0	0.0				0.0
天合	30.0	75.0	0.5		105.5	0.0	75.0	0.5		75.5	0.0	75.0	0.5		75.5	0.0	75.0	0.5		75.5
阿特斯	15.0	30.0	0.2		45.2	0.0	30.0	0.2		30.2	0.0	30.0	0.2		30.2	0.0	30.0	0.2		30.2
晶澳	30.0	57.5	3.0		90.5	0.0	82.5	3.0		85.5	0.0	82.5	3.0		85.5	0.0	82.5	3.0		85.5
东方日升	15.0	6.0	6.0		27.0	0.0	6.0	19.0		25.0	0.0	6.0	19.0		25.0	0.0	6.0	19.0		25.0
润阳	22.0	27.0			49.0	0.0	27.0			27.0	0.0	27.0			27.0	0.0	27.0			27.0
协鑫集团	0.1	20.0			20.1	0.0	20.0			20.0	0.0	20.0			20.0	0.0	20.0			20.0
横店东磁	8.0	20.0			28.0	0.0	20.0			20.0	0.0	20.0			20.0	0.0	20.0			20.0
一道新能	5.0	45.0			50.0	0.0	45.0			45.0	0.0	45.0			45.0	0.0	45.0			45.0
弘元绿能		20.0			20.0		20.0			20.0		20.0			20.0		20.0			20.0
TCL中环		25.0			25.0		25.0			25.0		25.0			25.0		25.0			25.0
中来股份		19.6			19.6		19.6			19.6		19.6			19.6		19.6			19.6
林洋能源		12.0			12.0		12.0			12.0		12.0			12.0		12.0			12.0
华晟新能源			22.0		22.0			22.0		22.0			22.0		22.0			22.0		22.0
其他	83.4	124.0	30.3	0.0	237.7	20.0	124.0	30.3	0.0	174.3	0.0	124.0	30.3	0.0	154.3	0.0	124.0	30.3	0.0	154.3
合计	412.8	787.1	86.8	54.5	1341.2	40.0	812.1	99.8	71.0	1022.9	0.0	812.1	99.8	88.0	999.9	0.0	802.1	99.8	98.0	999.9

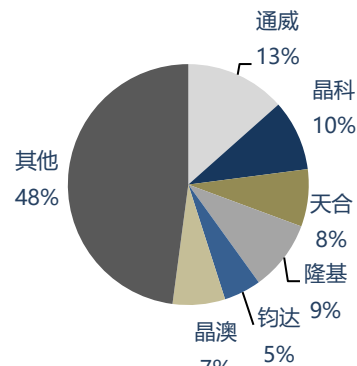
4 技术升级叠加价格企稳，推动盈利边际改善

- ◆ **技术升级+价格企稳带动企业扭亏：**电池环节产能高位过剩但扩张已明显放缓，P型产能退出、TOPCon逐步分化。需求偏弱下开工率维持在40%-60%的低位，依靠龙头控产维系弱平衡。电池-硅片价差扩大带动毛利率显著回升。展望2026年，出货量预计整体持稳，价格端弹性更大。截至2026Q1行业CR5约59%、CR10约85%，集中度仍有较大提升空间，份额将持续向TOPCon领先龙头集中。

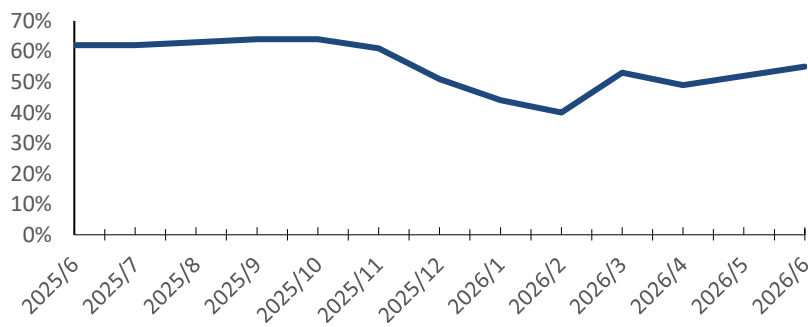
图表：电池主流公司销售毛利率（%）



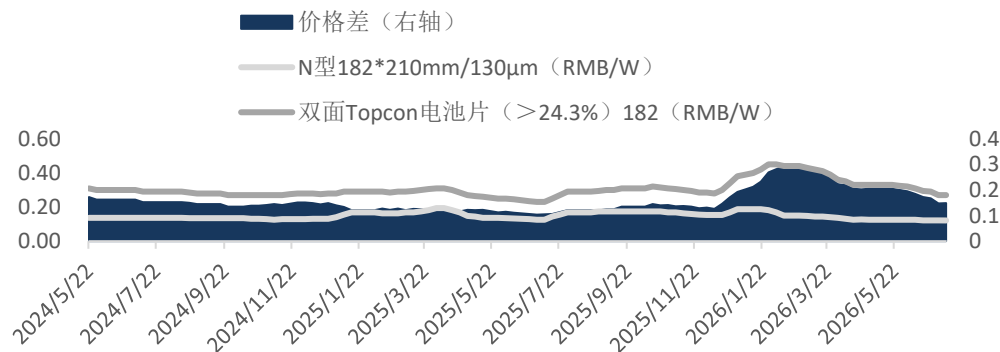
图表：电池出货格局（2026E）



图表：电池开工率



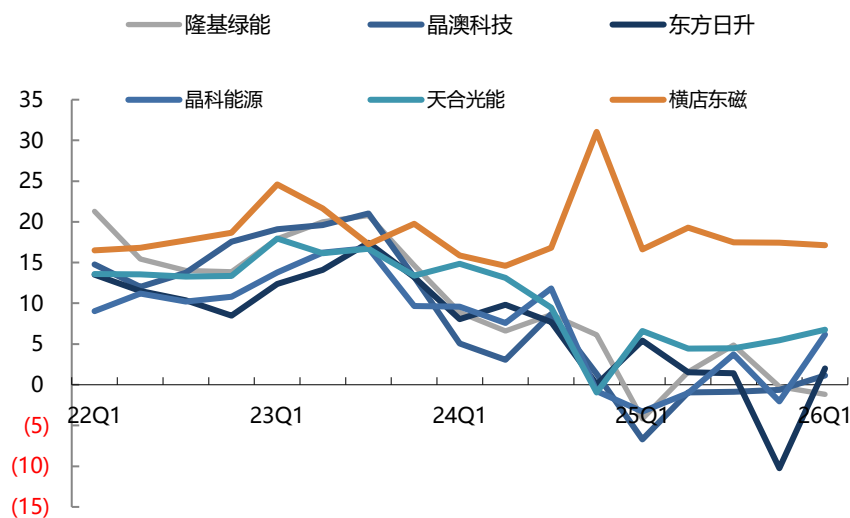
图表：电池-硅片价格差



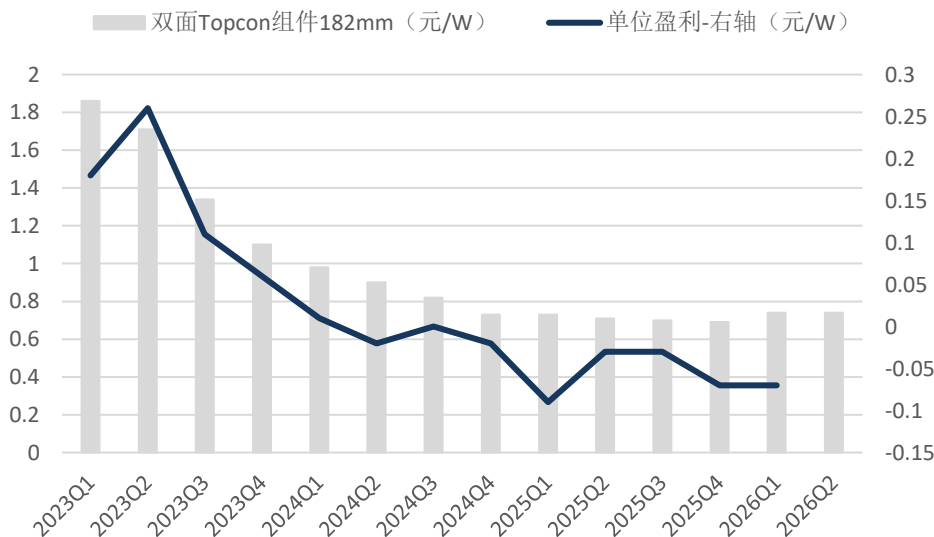
5 组件价格触底反弹，部分厂商毛利率企稳

◆ **组件价格触底反弹，部分厂商毛利率企稳。**2023年Q1降价至2026Q2，组件价格由1.86元/W暴跌至0.74元/W，累计跌幅超六成，触及历史低位。价格快速下行使行业于2025年全面陷入微利乃至亏损状态，但头部企业凭借成本管控与制造优化，叠加上游价格回落，毛利率降幅已显著收窄。展望2026年，供给出清延续叠加价格战缓和，组件毛利率有望温和回升。

图表：组件主流公司销售毛利率 (%)



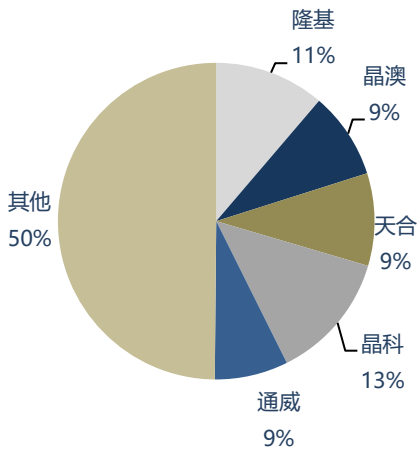
图表：组件价格和组件的单位盈利 (元/W)



5 集中度稳步提升，技术与规模壁垒同步加深

- ◆ **品牌与渠道壁垒深厚，头部企业地位稳固难撼。** 2026年组件龙头的经营策略已从追求出货增长转向优先保障盈利，预计头部组件厂全年出货量将维持平稳，整体与上年持平。
- ◆ **龙头成本优势足，市场布局和技术竞争成为盈利分化核心变量。** 龙头企业一体化布局较为完善，成本领先优势明显。与此同时，六家头部企业已初步形成联合限产保价共识，旨在遏制行业无序竞争态势。当前光伏行业仍处于周期底部，但龙头企业普遍手握充足现金，具备较强的财务韧性与穿越周期的能力。

图表：2026E组件行业竞争格局（东吴预测）



图表：组件龙头出货规划

出货（GW）	2022A	2023A	2024A	2025A	2026E
隆基股份	46.76	67.52	82.32	86.58	80-90
天合光能	43.09	65.21	70.47	67	70-75
晶澳科技	39.75	57.094	79.447	69.56	85-100
晶科能源	44.33	78.52	92.87	86.8	75-85
阿特斯	21.1	30.7	31.1	24.3	25-30
通威股份	7.94	31.11	45.71	43.25	60-70

二、辅材：玻璃胶膜仍承压，储能保持高增

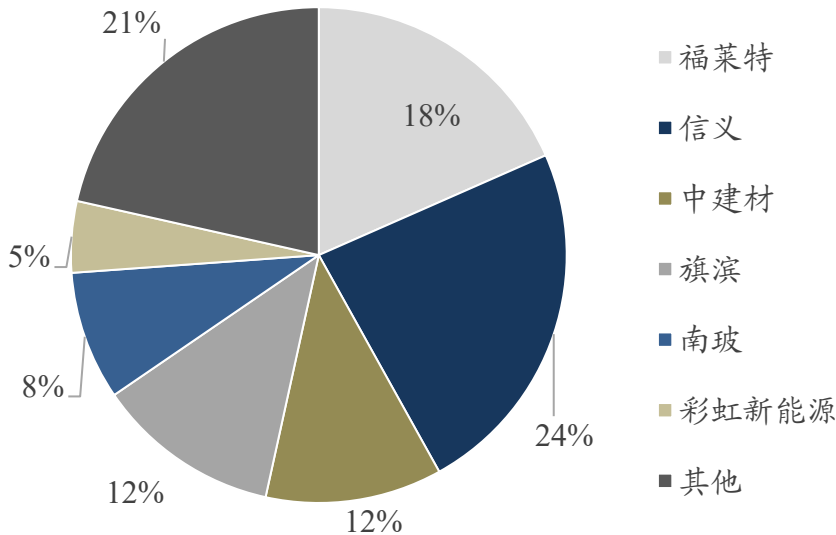
1 市场承压下供给持续收缩，龙头集中度有望进一步提升

- ◆ 26年光伏需求增长放缓、行业盈利持续承压，玻璃厂商亏损倒逼下被动减产冷修，供给加速出清。在需求转弱、价格低位的双重压力下，厂商主动冷修减产，行业名义产能自24年高点持续回落，我们估计26年玻璃对应名义供给约10万吨/日，实际供给预计约8-9万吨/日，供给略过于需求，随二三线产能逐步退出，龙头份额有望进一步集中。

表：光伏玻璃产能统计

产能 (吨/日)	2022	2023	2024	2025	2026E
福莱特	19400	20600	23000	16400	18400
信义	19800	25800	32200	23500	23500
中建材	6280	7680	11230	13370	11520
旗滨	1200	7200	10800	12000	12000
南玻	6270	7470	9200	8400	8400
彩虹新能源	2450	4350	6350	4650	4650
其他	26780	32580	42780	26380	21480
合计	82180	105680	142760	104700	99950
供给 (GW)	414	662	752	670	640

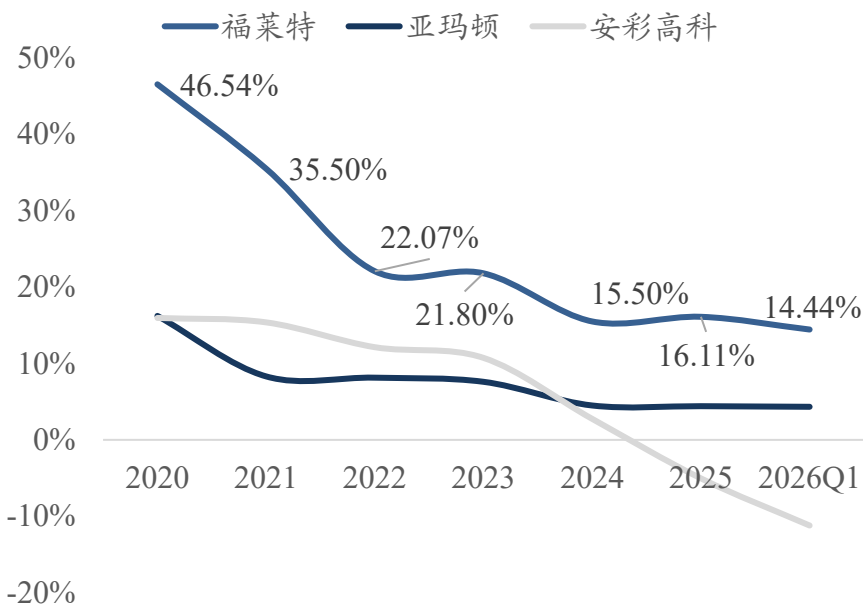
图：2026E光伏玻璃行业竞争格局（东吴证券研究所测算）



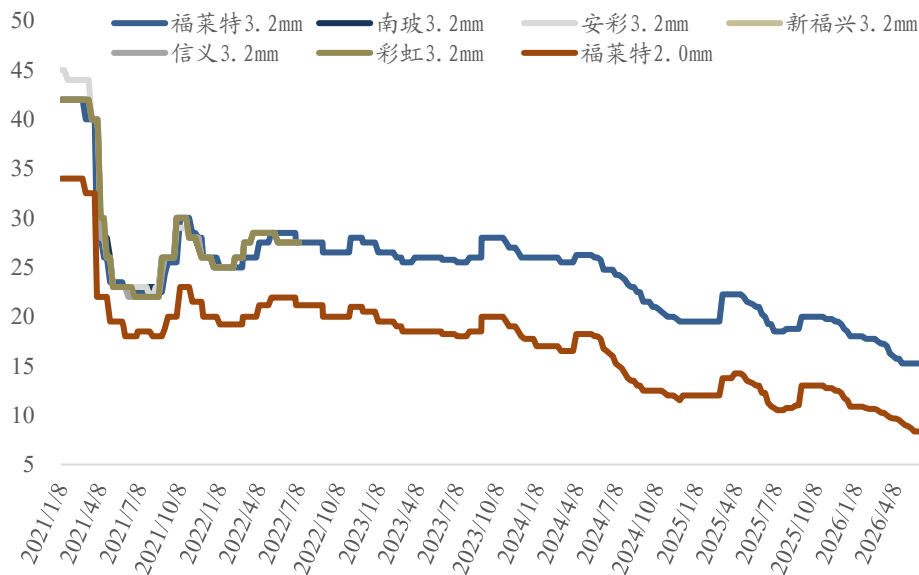
1 26H1价格持续承压，短期盈利或筑底，龙头保持盈利优势

- ◆ 光伏玻璃盈利分化加剧，龙头厂商凭成本优势穿越周期，二三线厂商陷入亏损。福莱特、信义等龙头拥有石英砂自供、规模效应及海外高毛利等优势与二三线厂商维持10-20pct毛利率差距。26年玻璃价格持续下滑，整体市场盈利承压，预计待玻璃落后产能进一步出清、全球光伏装机需求重回增长，叠加企业加速海外市场拓展后，行业盈利水平有望迎来修复。

图：主要光伏玻璃厂商毛利率



图：光伏玻璃价格（元/平）



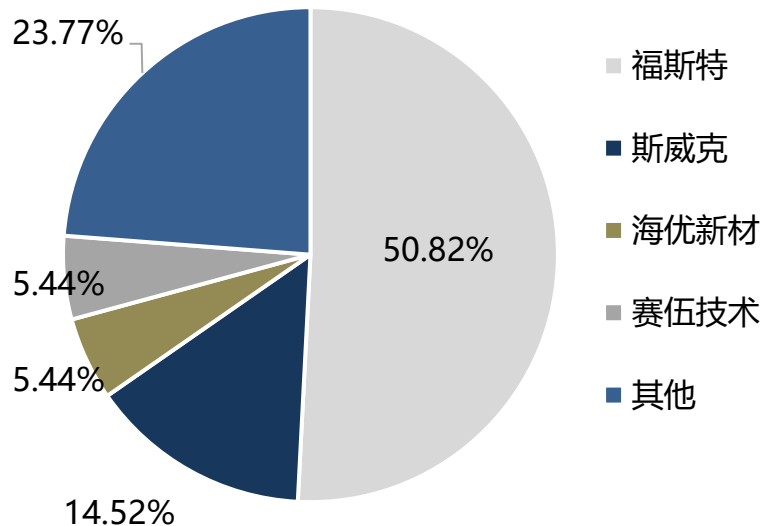
2 产能扩张趋缓，行业格局稳定，龙头优势愈发明显

- ◆ **行业产能扩张趋缓，福斯特龙头地位稳固，竞争力持续上升。**从胶膜环节看，市场整体盈利承压，整体供略过于求，除龙头外，基本无厂商进行产能扩张，龙头福斯特优势愈发明显，市占率持续维持50%+水平，龙头地位稳固。

表：光伏胶膜产能规划（亿平，东吴证券研究所预测）

产能（亿平）	2023	2024	2025	2026E
福斯特	25	30	30	30+
斯威克	8.8	9	10+	10
海优新材	9.5	9	9	6
赛伍技术	4	3.7	3.7	3.7
鹿山新材	3	4	4	4
上海天洋	2.2	3.6	3.6	1.5
其他	5.8	7.4	6	3
合计	59.9	66.7	70.3	58.2
单GW胶膜耗量（亿平）	0.1	0.1	0.095	0.095
有效供给（GW）	547.6	667	740	613

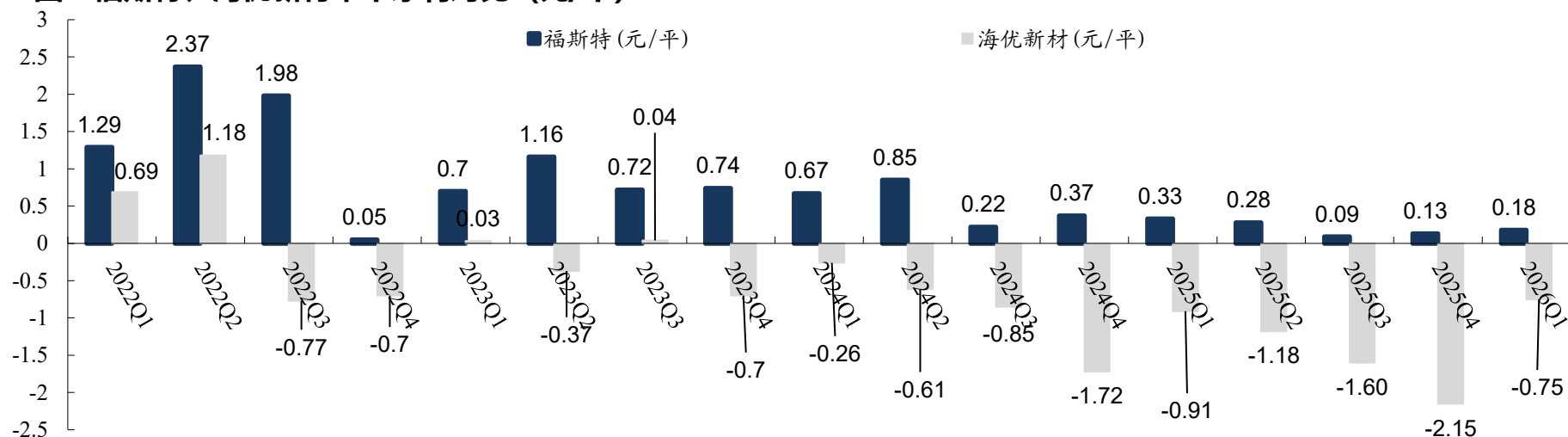
图：2026E胶膜行业竞争格局（东吴证券研究所测算）



2 单平净利触底回升，各家加速布局非光伏第二曲线

- ◆ **26Q2单平盈利预计有所修复，加大海外布局。** 2025H2需求放缓，市场持续承压，胶膜厂商盈利有所下滑，福斯特龙头优势明显，凭借规模效应、生产工艺及库存管理优势，始终维持正盈利。26年3、4月随原材料EVA粒子价格上涨，胶膜厂商顺价传导带动盈利修复，5、6月价格有所回落，26Q2整体盈利预计环比仍有望改善。同时海外市场光伏需求稳健增长，龙头也将逐步加大海外产能布局。
- ◆ **纷纷加大第二曲线布局。** 各胶膜厂商纷纷加大第二曲线业务布局，福斯特在光伏领域加大太空光伏布局（有机硅胶、PI膜、CPI膜），非光伏领域布局电子材料（感光干膜、载板干膜、FCCL、阻焊干膜、PET基膜等）、功能膜、涂布材料等；海优新材布局汽车材料（调光膜、AXPO环保皮革、PVE玻璃夹胶等）、赛伍技术布局半导体、消费电子、新能源等多样化材料；各厂商非光伏业务逐步成为公司重要业绩驱动因素。

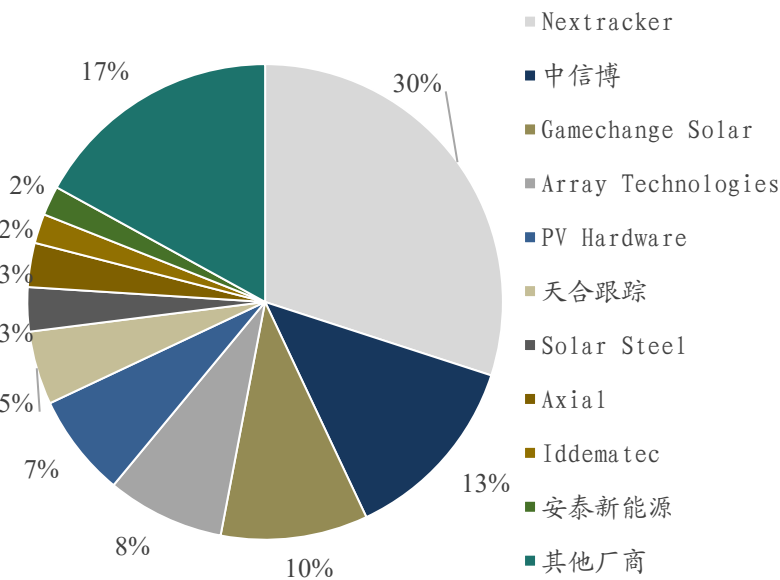
图：福斯特、海优新材单平净利对比（元/平）



3 龙头集中度再提升，中信博中东领跑、加速拓展新兴市场

◆ 跟踪支架龙头集中度进一步提升，Nextracker 领先优势扩大,中信博稳居国产第一并加速向新兴市场扩张。2025 年中信博以约13%市场份额位居全球第二，仍是唯一跻身第一梯队的国产厂商，头部份额受长尾厂商分流而小幅回落。随组件降价推动新兴市场装机与跟踪支架渗透率提升，叠加国产厂商出海占比上行,国产替代与盈利结构改善有望延续。

图：2025跟踪支架行业竞争格局（按出货，GW）



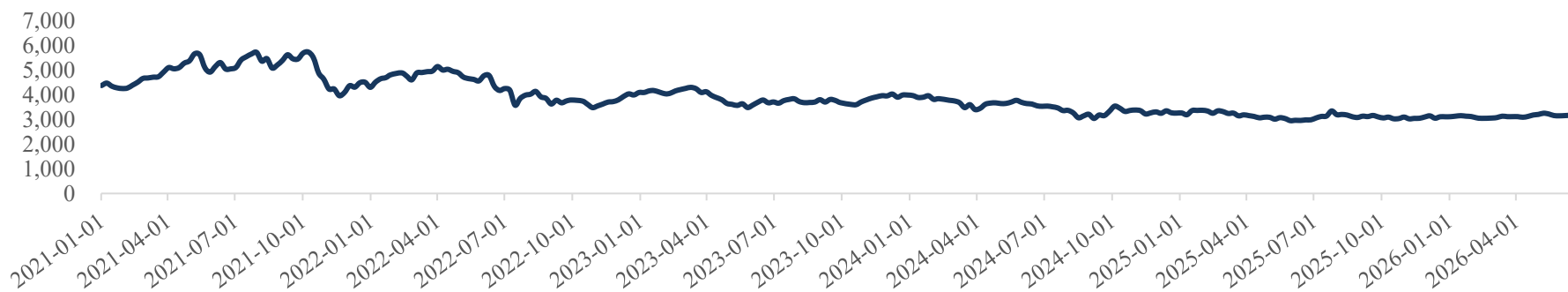
表：国产支架厂商海外布局（截止至26年6月）

公司	国家/地区	产能
中信博	印度	年初已获得3GW订单，预计下半年订单规模与上半年相当。
	欧洲	此前欧洲市场年交付量约200MW，2026Q1新签订单已接近400MW，全年订单总量有望突破 1GW
	非洲	预计26年非洲市场订单量将达百MW级，目前以几十兆瓦的中小型项目为主。
	中东	中东市场为公司核心优势区域，当地跟踪支架渗透率超80%，公司市占率达60%-70%，稳居行业首位。
天合光能	西班牙	2020年完成对西班牙跟踪支架企业NclaveRenew-ableS.L.的全资收购，更名为“天合跟踪”，正式进军跟踪支架市场。
	巴西	产能2.5GW，用于满足当地的本土化制造要求以及进一步提升整个拉美地区的交付和服务效率。
意华股份	泰国	规避美国关税，满足海外光伏支架部件生产需求。
	美国	产能10万吨，深度绑定美国客户

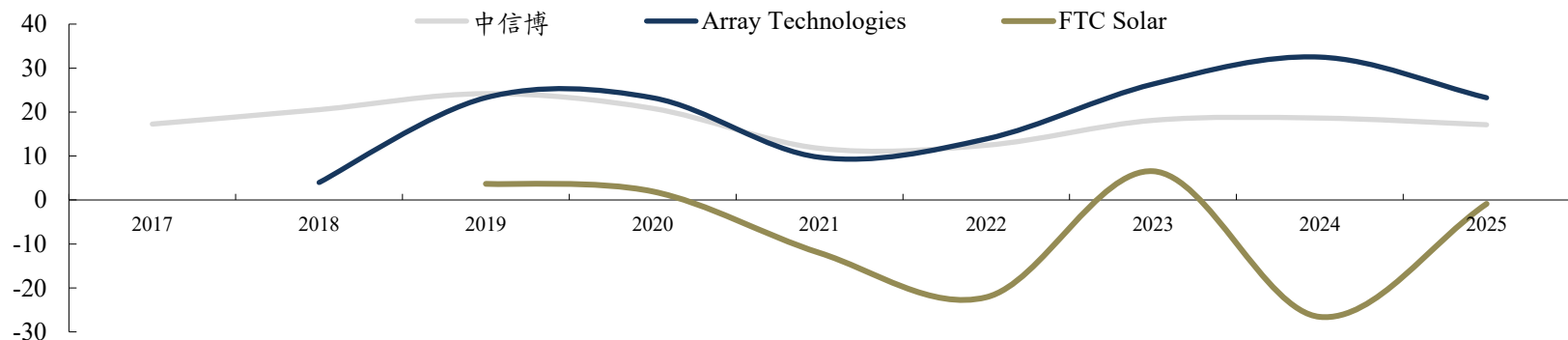
3 毛利率波动可控，订单逐步释放有望带动业绩提升

- ◆ **毛利率维持平稳，随订单及存货释放有望推动业绩提升。**成本端，中信博中标后会锁定原材料价格，短期价格波动影响优先，公司毛利率有望维持在19%左右。后续随订单及存货逐步释放兑现，业绩有望提升。

图：螺纹钢价格走势（元/吨）



图：支架龙头毛利率情况（单位：%）



4 技术迭代银浆持续受益，TOPCon微创新持续进行

- ◆ 银浆是光伏电池核心贵金属耗材，银成本占电池非硅成本比重高，**持续降低银耗是全行业降本核心抓手**。不同电池结构、工艺温度差异，带来原生银耗天然分化；各路线配套细线印刷、银包铜、电镀铜、背接触等方案实现持续减银。
- ◆ 存量 **PERC 银耗最低** (6-8mg/W)，工艺迭代充分，**降银空间见顶**；**N 型路线原生银耗排序**：TOPCon (9-11mg/W) < XBC 背接触 (8-12mg/W) < HJT 纯银浆 (12-18mg/W)；钙钛矿叠层电池现阶段银耗最高，依赖 ITO 透明电极长期替代银栅实现减银。

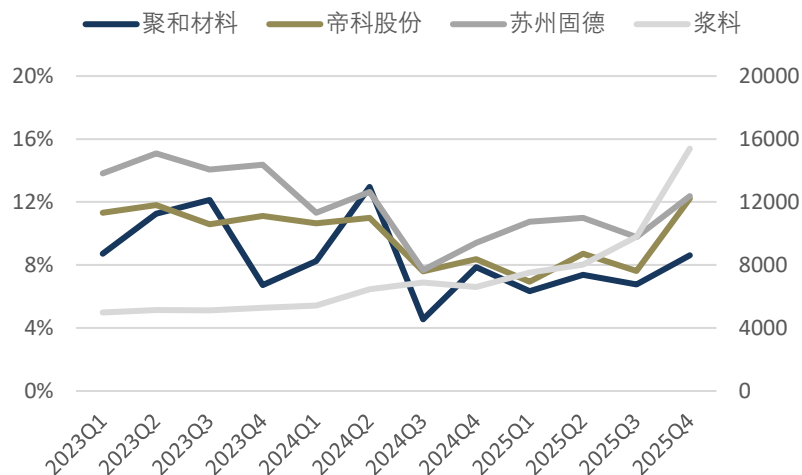
图：银浆单耗对比

电池类型	技术路线	银浆耗量范围 (mg/W)	降本路径
PERC	传统高温银浆	6-8	多主栅(MBB)技术普及，栅线宽度压缩至25μm以下
TOPcon	双面银浆(高温)	9-11	细线印刷(栅线宽度≤15μm)、银铜浆料替代
HJT	低温银浆(单面/双面)	12-18	银包铜浆料(银含量55%-75%)、0BB无主栅技术、电镀铜工艺
XBC	背接触电池(BC)	8-12	背面电极优化、激光转印技术减少银浆用量
钙钛矿叠层	双结/三结叠层电池	15-20	透明导电电极(ITO替代银栅线)、串联结构优化

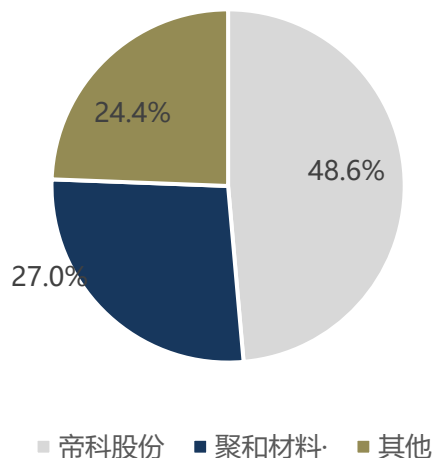
4 毛利率修复上行，格局有望进一步优化

- ◆ **24Q3毛利率跌至谷底，26年修复上行。**24Q3聚和材料、帝科股份、苏州固德等银浆龙头毛利率大幅下探，行业盈利水平触及周期底部。伴随光伏行业产能逐步出清，银浆浆料价格持续走强，需求持续回暖，头部企业毛利率有望持续回升。
- ◆ **技术迭代，有望提振盈利。**0BB、银包铜、铜浆替代等新技术不断迭代，新技术存在加工费溢价，可提振盈利。**底部周期头部主动收缩份额。**行业下行头部企业让渡部分市场份额以避免风险。后续下游市场出清，集中度提高，浆料龙头企业凭借成本、技术、渠道等优势可获得较大市场份额。

图：2023-2025年主流公司毛利率（%）和浆料价格（元/kg）



图：2025年1-9月全球光伏导电浆料厂商市场份额



4 铜浆：无银/少银化趋势明确，铜浆大有可为

- ◆ **无银/少银化趋势明确。**近年来银价不断上升，即使单瓦银耗量不断减少，但金属化占电池片成本占比不断提升，0BB，叠栅，铜电镀，银包铜等无银/少银技术层出不穷。少银/无银化是大势所趋。
- ◆ **铜浆大有可为，壁垒显著。**26年以来铜价约为100元/kg，仅为银价的十几分之一。铜地壳含量是银的850倍，20摄氏度时电阻率仅比银高5%。铜浆金属化成本比银浆少约4分/W，在无银/少银化中潜力巨大。铜浆生产有铜粉制备、铜粉表面处理、铜浆制作三个工艺难点。铜浆制备难度显著高于银浆，率先掌握铜浆制备技术厂商将享受溢价。

图表：铜浆银浆对比

	铜	银
2026Q2原材料价格(元/KG)	100	14000+
20°C电阻率(Ωm)	1.678×10^{-8}	1.586×10^{-8}
单瓦耗量(mg/W)	15-20	约10
加工费(元/KG)	1000-2000	500-700
TOPCon浆料单瓦成本(元/W)	0.02-0.03	0.07

PART3 新技术：行业强标发布，钙钛矿GW线落地

1 效率持续升级，行业强标发布

- ◆ 2026年6月27日《晶体硅光伏组件和逆变器能效限定值及能效等级》发布。该标准为强制标准，将于2027年1月1日正式实施。这也意味着，低能效、高能耗的产能退出进入倒计时。标准分为三级，1级最高，3级最低。其中，晶硅光伏组件的最低转化效率为23.2%，对应1134mm×2382mm尺寸的功率档为630W；即明年开始，630W以下的组件将不允许销售。
- ◆ 光伏组件的能效等级：TOPCon、HJT、BC的最低转化效率要求分别为：23.2%，23.2%，23.5%；以1134mm×2382mm尺寸组件为例，要满足上述条件的最低功率档如下表所示。

图表：晶体硅光伏组件能效等级

产品类型	能效等级		
	1级	2级	3级
	光电转换效率（%）		
TOPcon电池光伏组件	24	23.7	23.2
HJT电池光伏组件	23.8	23.5	23.2
BC电池光伏组件	24.2	23.9	23.5

注：光伏组件的光电转换效率以正面数值计算。

图表：不同技术路线光伏组件各能效等级功率档

组件技术路线	能效等级	转化效率	组件功率档（W）
TOPcon	1级	24.0%	650
	2级	23.7%	645
	3级	23.2%	630
HJT	1级	23.8%	645
	2级	23.5%	635
	3级	23.2%	630
BC	1级	24.2%	655
	2级	23.9%	650
	3级	23.5%	635

1 效率持续升级，行业强标发布

- ◆ 受银价下跌影响，光伏组件市场价格出现大面积下行。26年6月底TOPCon组件价格呈现下降走势，整体价格区间来到0.65-0.77元/W。BC组件小幅下调，价格区间位于0.75-0.90元/W。HJT组件价格相对保持稳定，居于0.70-0.83元/W之间。
- ◆ BC组件凭借正面无栅线的优势，在组件效率上处于领先地位，TOPCon组件和HJT组件在量产效率上整体平分秋色，但TOPCon组件在行业供给量上处于优势。爱旭组件量产效率最高，采用ABC电池，量产效率达到25%，额定功率675W。隆基采用HIBC电池技术，组件效率也达到了25%，额定功率510W。

图表：26年6月底不同公司光伏组件单瓦价格

企业名称	型号	价格 (元/瓦)
晶科能源	TOPCon双面组件210R	0.72-0.77
	TOPCon双面组件210mm	0.72-0.76
天合光能	TOPCon双面组件210R	0.71-0.75
	TOPCon双面组件210mm	0.71-0.75
隆基绿能	HPBC双面组件210R	0.81-0.99
	TOPCon双面组件182mm	0.75-0.77
	TOPCon双面组件210R	0.75-0.77
晶澳科技	TOPCon双面组件210R	0.71-0.76
	TOPCon双面组件210mm	0.71-0.76
通威股份	TOPCon双面组件210R	0.70-0.77
	TOPCon双面组件210mm	0.70-0.77
正太新能	TOPCon双面组件210R	0.73-0.77
	TOPCon双面组件210mm	0.75-0.77
爱旭股份	ABC双面组件210R	0.76-0.84
	ABC双面组件210mm	0.76-0.90
协鑫集成	TOPCon双面组件210R	0.67-0.74
	TOPCon双面组件210mm	0.68-0.74
TCL中环	TOPCon双面组件210R	0.69-0.73
	TOPCon双面组件210mm	0.69-0.73
	BC双面组件210R	0.76-0.80
东方日升	TOPCon双面组件210mm	0.70-0.75
	HJT双面组件210mm	0.71-0.76

图表：不同公司光伏组件效率

公司	技术路线	功率 (W)	效率 (%)
爱旭股份	ABC	675	25
隆基绿能	HIBC	510	25
晶澳科技	TOPCon	650	24.1
晶科能源	TOPCon	645	23.9
天合光能	TOPCon	645	23.9
东方日升	HJT	740	23.8
通威股份	TOPCon	735	23.7
横店东磁	TOPCon	640	23.7
协鑫集成	TOPCon	730	23.5
华晟新能源	HJT	730	23.5
正泰新能	TOPCon	635	23.5

1 效率持续升级，BC龙头26年加速突破

- ◆ 隆基/爱旭率先布局，组件龙头亦有技术储备但仍在观望，截至26年6月，BC电池已有110GW+产能，预计26年底将达到133GW。其中隆基已有50+GW产能/爱旭约20GW在产，TOPCon龙头亦规划2-3GW扩产，其他组件龙头有技术储备但仍在观望，整体产能储备充足，有望快速扩张！

图表：BC电池扩产规划（截至26年6月）

公司	地点	项目	进度	技术路线	已建产能 (GW)	在建产能 (GW)	规划产能 (GW)	备注	产能 (GW)	
									2025	2026E
隆基	陕西西咸		投产	HPBC	29				57.5	70+
	陕西铜川	一期	规划	HPBC2.0	6					
		二期	规划	HPBC2.0			5			
	陕西渭北	一期	规划	HPBC2.0	6					
		二期	规划	HPBC2.0			5	-		
	陕西西咸 泰州		在建 投产	HPBC2.0 HPBC	12.5 4		50			
爱旭	珠海	一期	投产	ABC	6.5				20	30
		二期	投产	ABC	3.5					
	义乌	一期	投产	ABC	8	7				
		二期	规划	ABC			15			
	济南	一期	在建	ABC	2	8				
		二、三期	规划	ABC			20	-		
MAXEON	菲律宾		投产	IBC	1.8				1.8	1.8
国电投黄河公司	西宁		投产	IBC	0.2				0.2	0.2
英发德耀	四川宜宾		规划	HPBC	6		16		6	6
平煤隆基	湖北襄城		投产	HPBC	4.72				4.72	4.72
TCL中环	山西、衢州		规划	TBC	20	30	50			20
合计					110.22	45	161		90.22	132.72

新技术：行业强标发布，钙钛矿GW线落地

- ◆ **钙钛矿百MW中试线运行2年+，26年GW线逐步落地。**2022年-2023年钙钛矿行业初步显露市场，百MW中试线密集落地。**经过2年多稳定运行+小规模出货，钙钛矿迈向GW线逐步落地投产；**行业已有京东方+极电光能两条GW单线投产，26年仁烁光能等厂商亦有望跟进GW线投产。

企业	公司发展及规划										
协鑫光电	公司前身厦门惟华成立	被协鑫收购	10MW中试线建成	公司成立	100MW中试线建成	量产效率16%	量产效率18%	量产效率19%	2048cm²叠层效率29.51%	GW线投产	效率提升1%以上
	2010	2016	2017	2019	2021	2022	2023	2024	2025	2025	2026E
纤纳光电			公司成立	20MW中试线建成	100MW中试线建成	量产效率16%-18%	100MW量产线投产	小面积19.35cm²达21.8%	发布GW线产品		叠层组件效率超25.5%
		2015		2019	2021	2022	2023	2024	2025		2026E
众能光电	公司成立	效率认证15%	大面积效率认证19%	主持首条300kW钙钛矿量产线研发和建设	与鑫磊集团达成合作建设钙钛矿产线	GW级钙钛矿晶硅叠层组件项目在建			钙钛矿设备接入DeepSeek大模型		
	2015	2018	2019	2022	2023	2024	2025				
万度光能	公司成立	研制面积3600平方厘米当时最大的钙钛矿太阳能模组	通过IEC61215测试标准	成立武汉万度光能研究院	2GW钙钛矿光伏组件研发及制造生产基地建设	3GW钙钛矿光伏电池组件项目建设					
	2016	2017	2020	2021	2023	2024	2025				
大正微纳	公司成立	10MW中试线建设	10MW中试线投产	100MW中试线扩建	大尺寸量产效率13-15%	百MW量产线落地	大尺寸量产效率突破18%				
	2018	2021	2022	2023	2025	2025	2026E-2029E				
极电光能	公司成立	150MW产线启动建设	150MW产线投产	量产效率18%	GW级首片效率16.1%	量产效率破20% GW级投产	效率持续提升				
	2020	2021	2022	2023	2024	2025E	2026E				
仁烁光能	公司成立	10MW中试线建成	150MW建成	150MW投产	量产效率22%	效率提升	GW级投产				
	2021	2022	2023	2024	2025	2025	2026E				

2 去银化持续发展，铜浆、银包铜降本加速放量路径打开

- ◆ **银包铜浆料（少银化）**：特性：铜芯+银壳，兼顾铜低成本与银抗氧化/导电，适配低温工艺。进展：通威银耗3年降约80%；华晟新能源银含量降至10%并量产，湿热/热循环/机械负载测试功率衰减低于国际标准；东方日升0BB+铜浆使单瓦银耗<3.9mg/W。帝科股份“银种子层+高铜层”复合方案（下层高温银种子层阻铜扩散，上层低温银包铜层传电流），2025Q4形成GW级量产线；晶科能源量产验证，背面应用每瓦降本1-2分。
- ◆ **电镀铜（无银化）**：特性：电化学沉积铜层替代银，精准控厚与均匀性，银耗至1mg/W以下。进展：爱旭ABC电池珠海基地10GW无银电镀铜产线稳定量产；SunDrive与迈为股份合作HJT铜电镀试产良率超99%；通威重点布局铜电镀技术，开发了连续式柔性接触电镀3.0方案，采用水平电镀、无需触点，可兼容HJT、TOPCon、BC等多种结构，目标在2027年第四季度前实现铜电镀HJT组件功率达780瓦以上，并进一步探索无种子层电镀与100%无银TCO材料应用。
- ◆ **铜浆**：特性：铜完全替代银，工艺较电镀铜简单，适配低温路线。进展：聚和材料纯铜浆料实现小批量出货，二代产品（优化抗氧化性与印刷适应性）即将推出，完成通威、隆基等GW级客户认证；隆基绿能2026年二季度正式官宣纯铜浆无银组件量产，同年6月将建成20GW级纯铜无银浆料BC量产产线；苏州银瑞推出“无银”铜/镍浆料，2026Q1启动批量供货。

图：聚和材料去银化进展

紧跟技术趋势，提供全套金属化解决方案

公司光伏导电浆料产销量年年攀升，2026年第一季度出货量**320.25吨**，市场份额稳定，继续保持行业领先地位，其中BC及HJT等新型浆料出货量不断提升，产品结构不断升级。公司围绕新一代网版及印刷技术方向，高频、高效对接客户定制化浆料需求，同时提前储备少银化、无银化产品，例如推出“**超细线印刷+低固含+无主栅**”技术、**银镍浆方案、银包铜浆方案、“种子层+铜浆”**方案等，其中**铜浆**方案为行业首创，实现突破攻克铜高温氧化抑制难题，致力于推动光伏行业“**减银-替银-无银**”技术演进历程，为光伏行业的降本增效贡献力量。

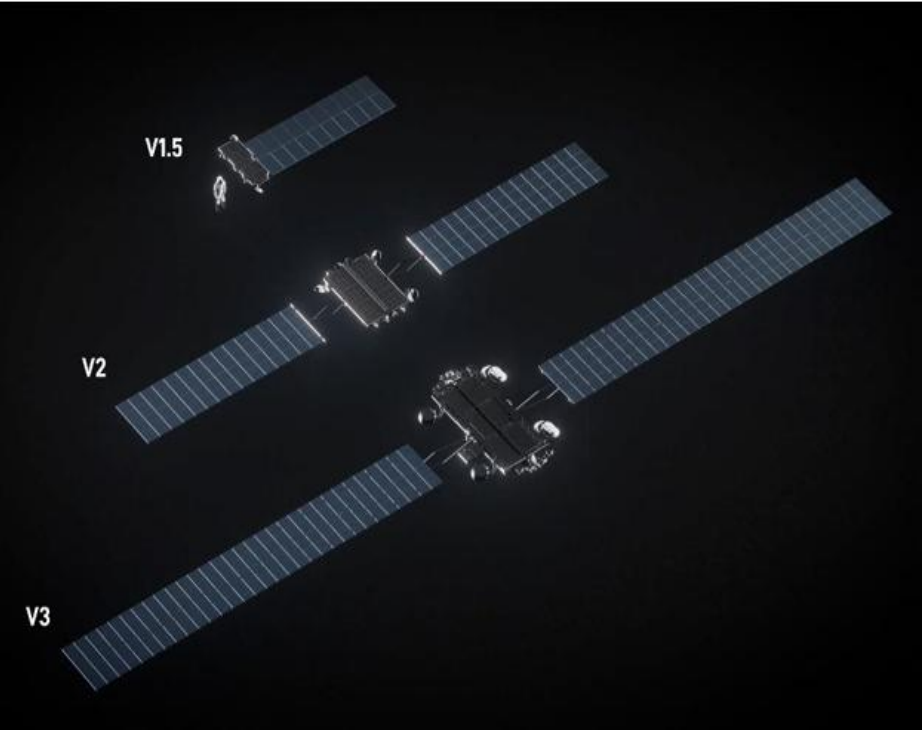
图：帝科股份少银化技术



3 太空光伏：卫星数量+载荷提升，有望带动太阳翼用量通胀

◆ 航天器的功率需求在稳步提高，对能源系统的功率要求不断提升、太阳翼面积持续变大。随着星链卫星质量与功率逐代提升，其太阳翼面积已从V1.5版本的22.68平方米演进至v3版本的256.94平方米，实现了数量级的增长。载荷升级推动太空光伏产业从单纯的组件制造迈向“量价齐升”的广阔蓝海，超大面积、高转换效率的太阳翼将成为未来商业航天竞备的核心资源。

图表：SpaceX 各版本卫星对比



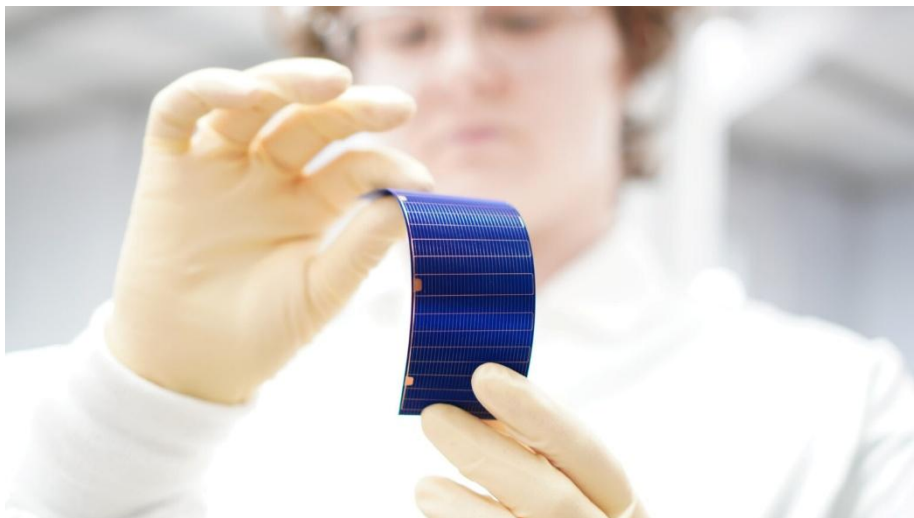
图表：SpaceX 卫星太阳翼参数对比

卫星型号		Starlink v1.5	Starlink v2.0 mini	Starlink v3
FCC备案代号		Gen2 F9-1	Gen2 F9-2	Gen2 starship
卫星总质量		303kg	800kg	2000kg
卫星主体	尺寸 (长*宽) (m)	2.8*1.3	4.1*2.7	6.4*2.7
	面积 (㎡)	3.64	11.07	17.28
太阳翼	尺寸 (长*宽) (m)	8.1*2.8	12.8*4.1	20.2*6.36
	面积 (㎡)	22.68	104.96	256.94
	数量	1	2	2
首飞时间		2021.9	2023.2	预计2026

3 太空光伏：P型HJT，商业低轨卫星新一代轻量化光伏方案

- ◆ P型HJT是航空航天卫星的主流发电电池，应用在太空当中的优势：**1) 极致轻量化**，P型HJT低温工艺，兼容50um左右的薄片工艺，相比其他晶硅路线降低一半以上的厚度，降低卫星发射重量和成本；**2) P型HJT采用抗太空辐射的窗口层和基底材料**，能抵抗太空高UV和高能粒子辐射。在低轨卫星寿命周期内，衰减小于15%。满足长期稳定的卫星电源供应；**3) P型HJT电池效率高**，在采用抗辐射工艺后，仍然能够维持25%以上效率，相比其他晶硅技术有绝对的效率优势。超薄低温工艺实现极致轻量化，大幅压缩卫星发射成本。

图：P型HJT产品



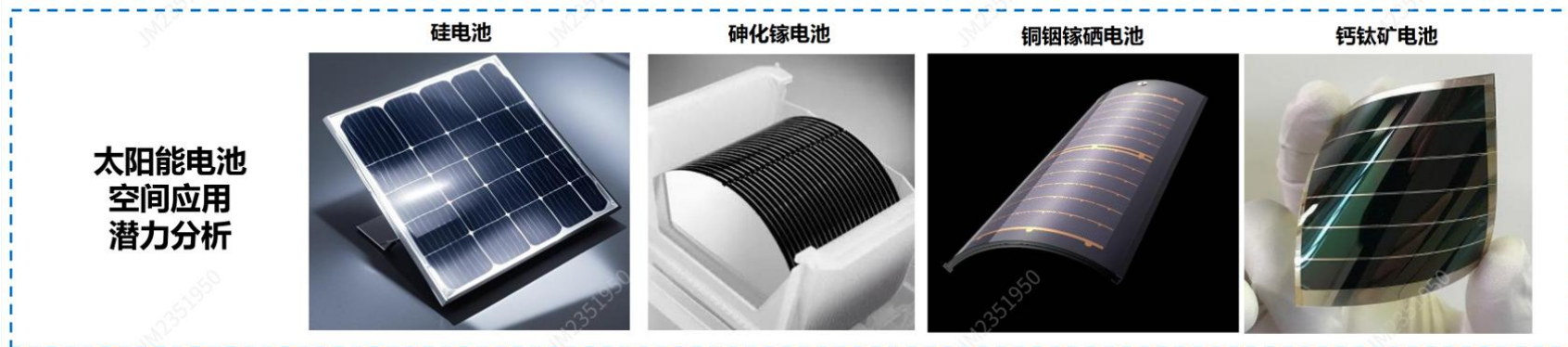
图：P型HJT应用



3 太空光伏：砷化镓为国内主流，效率高、抗辐照具备明显优势

- ◆ **砷化镓电池是当前的主流空间电池，低成本新材料持续发展。**与地面光伏电池追求规模制造和低成本不同的是，空间太阳电池的核心价值在于极致的性能与可靠性，是卫星、空间站和深空探测器等各类航天器的生命线。在宇航电源发展史上，作为主电源的太阳电池阵经历了硅太阳电池——单结砷化镓太阳电池——多结砷化镓太阳电池——薄膜砷化镓太阳电池的四次革新。

图表：太空光伏电池技术分析



图表：太空光伏电池技术演变

20世纪80年代以前

航天器主要采用硅太阳电池作为太阳电池阵的发电单元，它具有工艺成熟、生产成本低、机械强度高优点，通过工艺改进，空间用硅太阳电池的光电转化效率从早期的12.3%提升到15%以上。

20世纪90年代

单结砷化镓电池开始取代硅电池作为航天器的基本发电单元。相较于硅材料，砷化镓的带隙宽度为1.42eV，与太阳光谱的匹配程度高，单结砷化镓电池光电效率可达25%，具有耐高温、耐辐照性能更佳、光电转化效率更高等特点。

21世纪以来

随着金属有机化合物化学气相沉积（MOCVD）、隧穿结串联等技术的发展，三结砷化镓太阳电池实现工程化量产和空间应用。相比于单结砷化镓电池，三结砷化镓电池具有光电转化效率高、空间环境适应性好、不同于电池层晶格匹配性强等特点。

3 太空光伏：钙钛矿潜力十足，后续有望低成本替代

- ◆ 钙钛矿电池在轻量化与高能质比、低成本、稳定性等方面具备优势，有望成为太空供电终极解决方案。但当前仍面临难点，地面光伏用钙钛矿电池太空环境适应性差：空间环境相较地面恶劣，高低温冲击、高能粒子辐照、紫外光、原子氧等对钙钛矿电池中材料选择、电池结构选择、封装材料选择等提出了极高的要求。

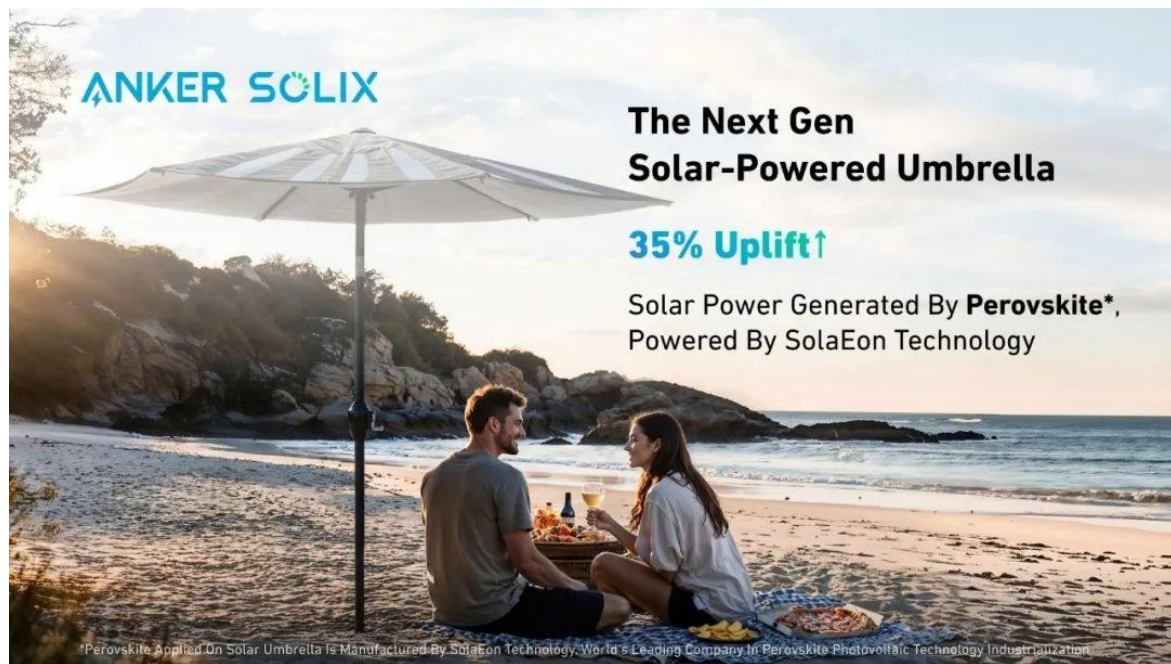
图表：太空光伏电池技术分析

太阳翼电池价格	万元/平	元/W	效率	能质比 (w/g)	单平瓦数
柔性砷化镓	40	1115	31%	0.36	359
刚性砷化镓	25	697	31%	0.36	359
晶硅	5	216	20%	0.07	231
钙钛矿	10	432	20%	30	231

太阳能电池	能质比 (w/g)	抗辐射	AM0实测效率 (%)	温度系数	温度冲击	折叠性	制备成本
硅电池	较低 (0.07)	较弱	16-20	较差	较强	较弱	低
砷化镓电池	一般 (0.36)	强	30-40	强	强	一般	高
铜铟镓硒电池	较高 (2)	较强	18-20	较强	较强	一般	中等
钙钛矿电池	高 (30)	较强	20-25	较强	较强	优	低

- ◆ **晶硅产能过剩压制单结钙钛矿性价比，单结钙钛矿依靠差异化求存、叠层组件依靠效率突围光伏主力市场。** 晶硅组件量产技术成熟，在产能过剩背景下行业亏损销售、导致技术具备极致性价比（**TW级产能、价格0.6元+/W、组件效率23%+**）。相较下，钙钛矿由于量产规模较小，技术竞争上存在劣势（**百MW单线产能、成本1-1.5元/W、组件效率18%+**）。
- ◆ **单结钙钛矿：**1) 弱光发电可带来发电量优势；2) 推出差异化市场产品，如柔性、玻璃幕墙等。**叠层钙钛矿：**依靠叠层效率优势与晶硅主力市场竞争，截至26H1钙钛矿叠层产品已经推出，部分领先企业已实现“量产27%+”的突破，并进入小批量量产或商业化交付阶段，领先主流效率4%+，赚取效率溢价。

图：柔性钙钛矿太阳能伞产品

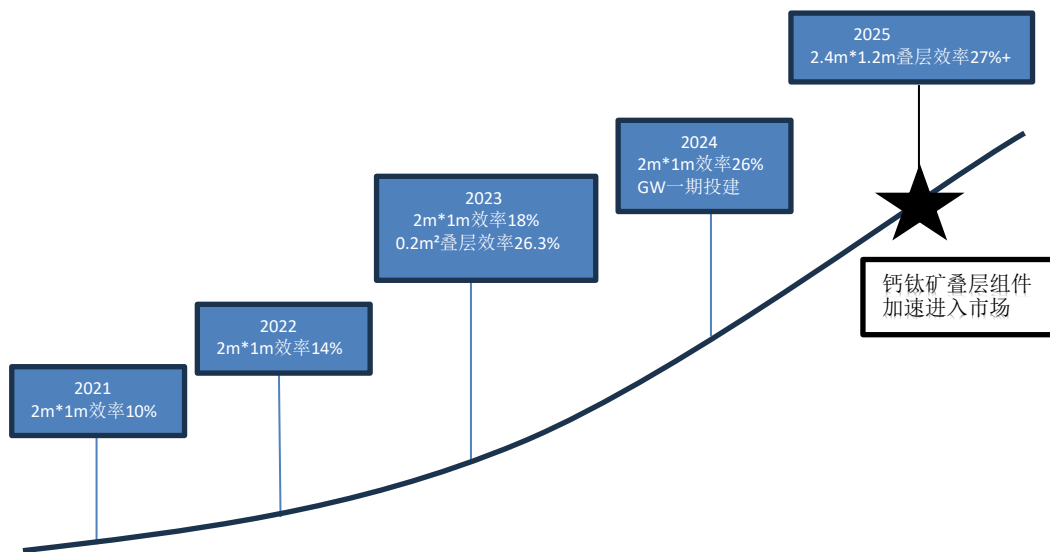


图：单结钙钛矿建筑玻璃BAPV



- ◆ **单结效率稳步提升，4端子叠层量产可行性高、瞄准27%+量产效率。** 钙钛矿中试线落地以来单结量产效率稳步提升，保持约年均至少1pct组件效率提升。以协鑫光电单结量产效率为例，公司21年2平米百MW线投产效率约10%，22年、23年分别提升至14%、18%；24年单结认证效率达19%+，26年单结效率已达20%+。
- ◆ **小面积叠层效率持续提高，量产高效叠层组件已面世。** 24年4月协鑫光电叠层组件打破记录实现1.71m²、稳态效率26.36%；25年1月协鑫光电2048cm²钙钛矿晶硅叠层组件，**稳态效率突破29.51%（中国计量院认证）**，小面积效率持续提升；协鑫正致力于2.76m²商业组件的量产出货以及稳定性攻关，26年初已实现27%+量产面世。

图：钙钛矿量产效率每年稳步提升



图：协鑫钙钛矿叠层商业组件效率达到27%+



- ◆ **IEC稳定性测试通过，户外电站已陆续建设；26年底稳定性质疑或有定论。**
- ◆ **1) IEC认证测试：**头部钙钛矿厂商均通过IEC61215及61730稳定性测试。该项认证为主流晶硅组件稳定性测试，晶硅通过该项即可认为稳定性达标、面向市场。25年6月协鑫光电通过IEC的3倍加严老化测试（德国TÜV莱茵执行），成为全球首家达成的钙钛矿企业，证明量产可靠性进一步提升。
- ◆ **2) 钙钛矿户外电站自23年底、24年初逐步建设，各地体量规模约MW级别。**当前户外电站运行约2年+，钙钛矿组件稳定性持续实证验证，弱光发电优势逐步展露。
- ◆ **3) 国家级项目26年底结项+户外电站运行约3年，稳定性问题或有定论。**头部钙钛矿厂商承接国家项目课题钙钛矿退化机制的研究，课题要求预计26年底结项，对钙钛矿退化机制得出科学性结果；同时户外电站运行约3年，实证数据充足，**预计届时稳定性问题或将有定论。**

图：主流厂商均通过IEC测试认证

厂商名称	IEC标准	时间	认证机构	测试结果及亮点
协鑫光电	IEC 61215/61730	2025年6月	德国 TÜV 莱茵	自主研发的钙钛矿商用组件通过了 3 倍加严老化测试，性能衰减与安全特性等指标均优于预期，印证了公司在材料体系、器件结构及封装工艺上的技术突破。
京东方	IEC 61215/61730	2025年6月	德国 TÜV 莱茵	25 年 6 月，在上海 SNEC（2025）大会上，德国莱茵 TÜV 集团为 BOE（京东方）颁发了 IEC 61215/61730 认证证书。
极电光能	IEC 61215/61730	2025年6月	德国莱茵 TÜV	25 年 6 月 11 日，第十八届上海 SNEC 展上，德国莱茵 TÜV 集团向极电光能颁发全球首张 GW 级量产线钙钛矿组件 IEC 认证证书，其升级版 UL-M12 第 3 代 0.72㎡钙钛矿标准组件、2.81㎡超大尺寸钙钛矿组件和钙钛矿叠层组件同时亮相
头部钙钛矿厂商	IEC 61215/61730	2025年6月	德国莱茵 TÜV	2024 年 12 月 30 日，德国莱茵 TÜV 宣布，头部钙钛矿厂商的钙钛矿组件成功通过 IEC 61215 和 IEC 61730 标准的严格测试，获得组件安全性与可靠性认证

图：钙钛矿户外电站逐步投运



3 太空光伏：科技竞备磨练技术，太空轨道先占先得

◆ **全球低轨卫星加速部署，卫星光伏弹性空间大。**目前各国向国际电信联盟ITU提交的星座计划总规模极为庞大，截至26H1全球已申报低轨卫星总数超10万颗，其中美国约4.5万颗，SpaceX规划4.2万颗领跑；中国约5.3万颗，规模靠前的有千帆、GW（国网）、鸿鹄三号、吉利未来出行等星座。当前近地轨道在轨活跃卫星仅1.2-1.3万颗，未来五年全球或将有超过7万颗低轨卫星发射升空，数万颗规模的星座申报及发射入轨将直接转化为对高性能光伏电池的刚性需求，未来空间可观。

图表：2026H1全球主要低轨通信星座发射规划

星座名称	公司	总规划数	发射计划	在轨卫星数
国网	中国星网集团	约1.3万颗	GW-A59: 6080颗 GW-2: 6912颗	145颗
千帆（G60）	上海垣信卫星科技有限公司	超1.6万颗	2027: 1296颗 2030: 1.5万颗	126颗
HONGHU-3	蓝箭鸿擎科技集团公司	1万颗	2024提交申请	0颗
吉利未来出行	吉利	6012颗	第一阶段72颗 第二阶段264颗 第三阶段5,676颗	64颗
Starlink	SpaceX	4.2万颗	——	约9400颗
Amazon Leo	亚马逊	授权3236颗	2026.7: 约1600颗 2029.7: 完成其余	180颗
Outernet	Rivada Networks	约600颗	2027年底部署完成	0颗
Telesat Lightspeed	Telesat	198颗	2026中期开始发射	0颗

图表：低轨卫星光伏市场空间测算

低轨卫星光伏空间弹性空间测算					
卫星发射数量(万颗/年)	0.1	0.3	0.5	0.8	1
单星功率(kw)	35				
卫星总功率（GW）	0.035	0.105	0.175	0.28	0.35
预计太阳翼单价(元/W)	1200	960	768	691	622
市场空间（亿元）	420	1008	1344	1935	2177

3 太空光伏：数据中心能耗大幅提升，太空光伏市场空间可观

◆ 太空算力是 AI 算力体系从地面向轨道空间延伸的全新范式。太空算力是在地球低轨或中轨卫星中部署的具备推理与训练能力的模块化服务器节点，形成“轨道数据中心”，可执行大规模AI运算，协同完成数据处理任务，超越传统卫星“感知+回传”的功能，具备自治智能、实时响应、分布式协作等特性。太空数据中心建设有望打开太空光伏远期想象空间。

图表：Starcloud 5GW 轨道数据中心构想 图表：马斯克关于太空算力的看法（上表）及太空光伏空间测算（下表）



马斯克的原话或核心表述	出处/背景
“先进AI的能源和散热需求较大。在太空中，你拥有无限的太阳能，并可通过辐射实现完美的散热——这是理想环境。” (“The energy and cooling requirements for advanced AI are enormous. In space, you have unlimited solar energy and perfect heat rejection via radiation. It’s the ideal environment.”)	2023年4月，X平台帖子
“我们正在为人类未来的智能构建基础设施——它将在轨道上，由数吉瓦的太阳能驱动。” (“We’re building the infrastructure for humanity’s future intelligence — and that will be in orbit, powered by gigawatts of solar energy.”)	2024–2025年，SpaceX内部会议（经Ars Technica等报道）
“借助星舰，我们每年可部署兆瓦级——最终吉瓦级——的计算能力。” (“With Starship, we can deploy megawatts — eventually gigawatts — of compute per year.”)	2025年初，特斯拉与SpaceX联合技术日（现场记录）
“这些卫星不是简单的转发器，而是配备了强大处理器的飞行计算机……本质上是一个分布式的轨道计算网络。” “Starship will enable gigawatt-scale infrastructure in orbit.”	2024年，星链V2 Mini发布说明
(“星舰将实现在轨吉瓦级基础设施。”)	2025年9月，X平台

太空算力光伏空间弹性空间测算					
太空算力市场空间（GW）	1	5	10	30	50
预计太阳翼单价（元/W）	600	420	294	206	144
市场空间（亿元）	6000	21000	29400	61740	72030

PART4 投资建议与风险提示

- ◆ **重点推荐：**【1】高景气度方向：逆变器及支架（阳光电源、海博思创、德业股份、锦浪科技、艾罗能源、固德威、禾迈股份、中信博、盛弘股份、正泰电源、昱能科技、科华数据等）；【2】供给侧改革受益、成本优势明显的硅料龙头（通威股份、弘元绿能、关注大全能源、协鑫科技）及渠道优势强的组件龙头（隆基绿能、阿特斯、晶澳科技、晶科能源、天合光能、横店东磁、爱旭股份等）和优势龙头（福斯特、福莱特、钧达股份，关注TCL中环）等；【3】新技术龙头：浆料新技术博迁新材、聚和材料、帝科股份等，钙钛矿关注金晶科技、曼恩斯特、ST京机、捷佳伟创等；【4】太空光伏：商业航天加速发展，太空光伏有望迎来高增。推荐钧达股份、明阳智能，关注东方日升、电科蓝天、上海港湾、璩升科技等太空电源厂商；关注迈为股份、拉普拉斯等核心设备商。

表：公司估值表（截至2026年7月28日）

环节	证券代码	名称	总市值 (亿元)	股价 (元)	归母净利润 (亿元)				PE				评级	来源
					2025A	2026E	2027E	2028E	2025A	2026E	2027E	2028E		
组件	601012.SH	隆基绿能	961	13	-64	2	36	57	-15	388	26	17	买入	东吴
	688599.SH	天合光能	305	13	-70	3	20	40	-4	108	15	8	买入	东吴
	002459.SZ	晶澳科技	238	7	-46	3	15	33	-5	83	16	7	买入	东吴
	688223.SH	晶科能源	425	4	-69	6	29	51	-6	69	15	8	买入	东吴
	688472.SH	阿特斯	349	10	10	24	35	45	34	14	10	8	买入	东吴
	002056.SZ	横店东磁	340	21	19	19	22	26	18	18	15	13	买入	东吴
逆变器	300274.SZ	阳光电源	2,324	112	135	131	181	236	17	18	13	10	买入	东吴
	300763.SZ	锦浪科技	241	61	7	15	25	34	32	16	10	7	买入	东吴
	605117.SH	德业股份	1,059	83	32	60	79	95	33	18	13	11	买入	东吴
	688390.SH	固德威	158	65	1	12	17	23	117	14	9	7	买入	东吴
	688032.SH	禾迈股份	92	74	-2	2	4	6	-57	48	23	16	买入	东吴
	688348.SH	昱能科技	48	30	-1	1	2	3	-35	93	21	14	增持	东吴
	002150.SZ	正泰电源	77	21	3	4	5	7	27	19	15	11	买入	东吴
电池	600732.SH	爱旭股份	253	12	-18	4	9	16	-14	66	27	15	买入	东吴
	002865.SZ	钧达股份	133	42	-14	4	8	11	-9	32	16	12	买入	东吴
硅片	603185.SH	弘元绿能	93	14	2	2	4	11	50	48	21	8	买入	东吴
硅料	600438.SH	通威股份	504	11	-96	-21	27	57	-5	-24	18	9	买入	东吴
胶膜	603806.SH	福斯特	362	14	8	18	23	26	47	20	16	14	买入	东吴
玻璃	601865.SH	福莱特	223	10	10	13	17	21	23	17	13	11	买入	东吴
运营	601222.SH	林洋能源	114	6	2	8	10	12	47	15	11	10	买入	东吴
银浆	688503.SH	聚和材料	158	65	4	6	7	8	38	24	21	19	买入	东吴
	300842.SZ	帝科股份	77	53	-3	4	5	6	-28	21	15	12	买入	东吴

- ◆ **竞争加剧。**若行业竞争加剧，将影响业内公司的盈利能力。
- ◆ **电网消纳问题限制。**光伏消纳或受电网消纳的影响，总体装机增长受到行政上限制和干预。
- ◆ **光伏政策超预期变化。**未来政策走向对行业盈利空间和公司业绩有较大影响。美国双反政策一定程度上影响中国企业东南亚产业布局。
- ◆ **新增装机量不及预期：**光伏装机放缓，下游需求不及预期。

免责声明

东吴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。

本研究报告仅供东吴证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。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，本公司及作者不对任何人因使用本报告中的内容所导致的任何后果负任何责任。任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。

在法律许可的情况下，东吴证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

市场有风险，投资需谨慎。本报告是基于本公司分析师认为可靠且已公开的信息，本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性，也不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

本报告的版权归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。经授权刊载、转发本报告或者摘要的，应当注明出处为东吴证券研究所，并注明本报告发布人和发布日期，提示使用本报告的风险，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。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。

东吴证券投资评级标准

投资评级基于分析师对报告发布日后6至12个月内行业或公司回报潜力相对基准表现的预期（A股市场基准为沪深300指数，香港市场基准为恒生指数，美国市场基准为标普500指数，新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的），北交所基准指数为北证50指数），具体如下：

公司投资评级：

买入：预期未来6个月个股涨跌幅相对基准在15%以上；

增持：预期未来6个月个股涨跌幅相对基准介于5%与15%之间；

中性：预期未来6个月个股涨跌幅相对基准介于-5%与5%之间；

减持：预期未来6个月个股涨跌幅相对基准介于-15%与-5%之间；

卖出：预期未来6个月个股涨跌幅相对基准在-15%以下。

行业投资评级：

增持：预期未来6个月内，行业指数相对强于基准5%以上；

中性：预期未来6个月内，行业指数相对基准-5%与5%；

减持：预期未来6个月内，行业指数相对弱于基准5%以上。

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应当充分考虑自身特定状况，如具体投资目的、财务状况以及特定需求等，并完整理解和使用本报告内容，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。

东吴证券研究所
苏州工业园区星阳街5号

邮政编码：215021

传真：（0512）62938527

公司网址：<http://www.dwzq.com.cn>

东吴证券财富家园