

► **行情复盘与财务数据分析：**截至 11 月 29 日，光伏指数自 2024 年以来下跌幅度约 2.81%，跑输电力设备指数 17.26Pcts，跑输上证指数 22.06Pcts。财务数据方面，24 年以来光伏主产业链经营承压，利润大幅下滑，主链大幅计提资产减值，固定资产增速放缓，主产业链企业的在手现金、带息负债和偿债能力，货币资金环比增量明显，侧面反应了部分企业对当前资本开支、营运资金压力和未来银行信贷难度增加可能性的担忧。

► **供给有望加速出清，海内外需求维持高景气：**23 年开始光伏行业出现供大于求的情况，由此导致产品价格下跌、库存积压、企业利润承压，各环节均出现不同程度的亏损。24 年下半年以来，可以看到政策明确转向，行业有望通过限价限产、能耗控制政策加快供给出清节奏。从需求端看，随着风光大基地建设的持续推进，叠加消纳红线放开、特高压建设加速等因素，预计 24 年国内光伏新增装机 250GW；海外方面，欧洲市场去库存加速，新兴市场有望迎来起量，根据 SPE 预计，全球 24-25 年装机有望达到 544/614GW，增速为 39%/13%。

► **产业链各环节回顾与展望：主产业链：**硅料供给下滑，随着供给侧改革推进，有望率先迎来产能出清，头部能耗较少的高质量产能有望深度受益。硅片库存较高，11 月硅片排产再度环比下降，后续供需有望边际改善。电池片方面，N 型目前占据主流，部分老产即将淘汰，供需关系相对较好，随着行业需求持续上行，供需矛盾较大，作为库存最低的环节，在涨价备货预期下有望获得较大的利润弹性；美国市场电池片短缺，部分厂商已展开相关产能布局，有望受益于美国市场高盈利。组件方面，头部厂商优势显著，光伏协会 10-11 月分别提出 0.68、0.69 元/W 成本价，叠加供给侧改革推进，盈利有望回升，集中度或将持续提升。**辅产业链：**胶膜盈利触底，供需格局决定价格和盈利或将继续位于底部，仅龙头企业能凭借成本优势实现盈利。玻璃供给过剩程度较轻，较容易实现供需重塑。银浆仍是第一大非硅成本，关注少银/无银化技术方向推进情况。焊带盈利承压，头部厂商推出新品 BC 焊带有望增厚盈利。逆变器去库接近尾声，新兴市场需求向好，看好国内企业出海趋势。

► **投资建议：**关注协鑫科技、通威股份、大全能源、阿特斯、钧达股份、隆基绿能、晶澳科技、晶科能源、天合光能、爱旭股份、宇邦新材、阳光电源、中信博，上能电气等。

► **风险提示：**政策不达预期、行业竞争加剧致价格超预期下降、新增产能/新技术推进不及预期、原材料价格波动超预期、海外贸易风险等等。

重点公司盈利预测、估值与评级

代码	简称	股价 (元)	EPS (元)			PE (倍)			评级
			2023A	2024E	2025E	2023A	2024E	2025E	
601012.SH	隆基绿能	16.63	1.42	-1.00	0.71	12	-	23	推荐
688223.SH	晶科能源	8.16	0.74	0.15	0.51	11	54	16	推荐
002459.SZ	晶澳科技	14.95	2.14	-0.06	1.27	7	-	12	推荐
688599.SH	天合光能	22.20	2.55	-0.26	1.29	9	-	17	推荐
688472.SH	阿特斯	12.70	0.85	0.76	1.24	15	17	10	推荐
002865.SZ	钧达股份	54.79	3.83	-2.10	4.32	14	-	13	推荐
688408.SH	中信博	70.77	2.54	3.50	4.67	28	20	15	推荐
688503.SH	聚和材料	49.18	2.67	2.26	2.88	18	22	17	推荐
300274.SZ	阳光电源	75.44	6.36	5.26	6.31	12	14	12	推荐

资料来源：Wind，民生证券研究院预测；（注：股价为 2024 年 12 月 18 日收盘价）

推荐

维持评级



分析师 邓永康

执业证书：S0100521100006

邮箱：dengyongkang@mszq.com

分析师 朱碧野

执业证书：S0100522120001

邮箱：zhubiye@mszq.com

分析师 林誉韬

执业证书：S0100524070001

邮箱：linyutao@mszq.com

分析师 王一如

执业证书：S0100523050004

邮箱：wangyiru_yj@mszq.com

相关研究

1. 电力设备行业 2025 年度投资策略：需求共振，增势持续-2024/12/16
2. 电力设备及新能源周报 20241215：理性报价引领光伏行业健康发展，国网特高压第六次设备招标-2024/12/15
3. 电力设备及新能源周报 20241208：钠电商业化提速，光伏企业签订自律公约加速产能出清-2024/12/08
4. EV 观察系列 170：10 月汽车产销稳健增长，新能源车市场同比增速超 30%-2024/12/02
5. 电力设备及新能源周报 20241201：Q3 动力电池装机量同比高增，美国光伏反倾销初裁落地-2024/12/01

目录

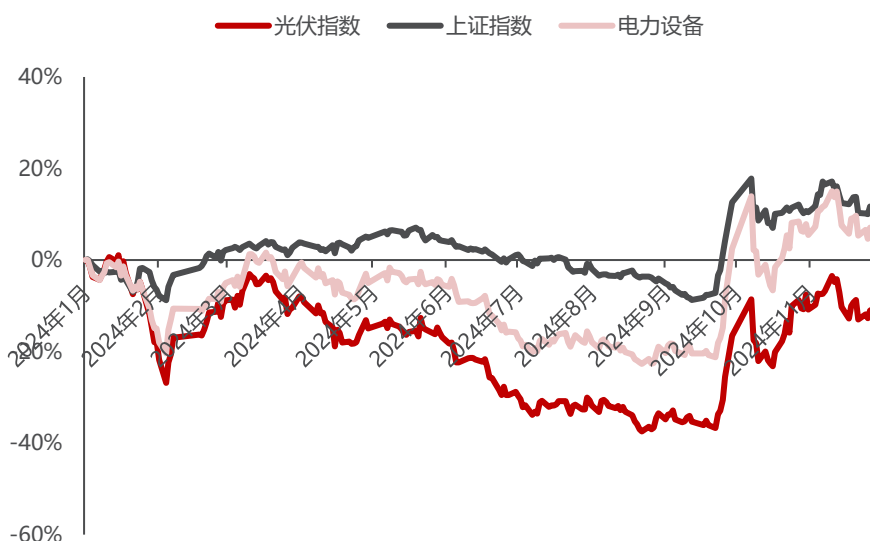
1 行情复盘与财务数据分析	3
1.1 行情复盘	3
1.2 财务数据分析	3
2 供给有望加速出清，海内外需求维持高景气	8
2.1 产能扩张过快导致供需过剩，政策转向加速供给出清	8
2.2 海内外需求共振，光伏需求有望持续高增	9
3 产业链各环节回顾与展望	11
3.1 硅料：价格触底，有望率先受益于供给侧改革	11
3.2 硅片：库存较高价格下行，供需有望边际改善	12
3.3 电池片：N 型占据主流，库存情况较好，海外电池缺口凸显	13
3.4 组件：头部企业优势显著，看好价格企稳回升	14
3.5 胶膜：盈利位于底部，龙头市占率呈提升趋势	17
3.6 玻璃：供给过剩程度较轻，较容易实现供需重塑	17
3.7 浆料：少银/无银化是电池降本重点方向	18
3.8 焊带：盈利能力承压，新品有望增厚盈利	19
3.9 逆变器：新兴市场需求向好，去库接近尾声	19
4 投资建议	21
5 风险提示	22
插图目录	23
表格目录	23

1 行情复盘与财务数据分析

1.1 行情复盘

2024 年以来光伏板块整体表现较弱，截至 11 月 29 日，光伏指数自 2024 年以来下跌幅度约 9.77%，跑输电力设备指数 17.26Pcts，跑输上证指数 22.06Pcts。经历 19-22 年光伏较强的 β 支撑后，由于行业扩产速度过快，23 年开始光伏产业链各环节供需矛盾逐渐显现，行业竞争加剧，24 年以来各环节盈利显著下降，带动板块阶段性调整。

图1：年初至今光伏板块走势（截至 2024 年 11 月 29 日）



资料来源：Wind，民生证券研究院

1.2 财务数据分析

光伏主产业链经营承压，利润大幅下滑。24Q1-Q3，硅料、硅片、电池片、组件四大环节全面亏损，24Q2 亏损情况愈加严重，24Q3 由于产业链价格降幅减缓、辅材盈利压缩，部分公司出现减亏的迹象。24Q3 硅料环节受益于四川、云南丰水期电价而成本下降；由于头部企业上半年采取高开工率的策略，硅片的价格和盈利承压，反映财报端企业的盈利表现较差；电池和一体化组件环节的盈利出现分化，由于产业链价格大幅下滑叠加电池片新技术迭代，一方面，企业的销售策略和成本管控直接影响企业盈利，另一方面，部分企业由于大规模计提固定资产减值或存货减值，导致财报端表现弱于同行。

表1：24Q1-Q3 光伏主链企业归母净利润情况（亿元）

环节	公司	24Q1	24Q2	24Q3	24Q1-Q3 同比增速	24Q3 环比增速
硅料	通威股份	-7.87	-23.43	-8.44	-124.37%	-63.98%
	大全能源	3.31	-10.01	-4.29	-121.49%	-57.13%
硅片	TCL 中环	-8.80	-21.84	-29.98	-197.95%	37.27%
	弘元绿能	-1.41	-10.16	-4.72	-223.63%	-53.50%
	双良节能	-2.95	-9.63	-0.82	-195.47%	-91.47%
电池	爱旭股份	-0.91	-16.53	-10.86	-250.00%	-34.29%
	钧达股份	0.20	-1.86	-2.51	-125.45%	34.62%
	仕净科技	0.79	0.50	0.15	-13.50%	-70.01%
组件	隆基绿能	-23.50	-28.93	-12.61	-155.62%	-56.40%
	晶澳科技	-4.83	-3.91	3.90	-107.16%	-199.61%
	天合光能	5.16	0.10	-13.73	-116.67%	/
	晶科能源	11.76	0.24	0.15	-80.88%	-38.93%
	阿特斯	5.79	6.61	7.16	-31.17%	8.34%
	东方日升	-2.80	-6.83	-5.97	-221.90%	-12.66%
	横店东磁	3.53	2.86	2.87	-43.86%	0.66%
	协鑫集成	0.24	0.19	0.39	-42.51%	103.62%

资料来源：iFind，民生证券研究院

表2：24Q1-24Q3 光伏主链企业 ROE

环节	公司	24Q1	24H1	24Q1-Q3
硅料	通威股份	-1.29%	-5.45%	-7.03%
	大全能源	0.75%	-1.55%	-2.56%
硅片	TCL 中环	-2.14%	-7.76%	-15.91%
	弘元绿能	-1.06%	-9.08%	-13.05%
	双良节能	-4.25%	-19.83%	-21.26%
电池	爱旭股份	-1.06%	-21.93%	-38.29%
	钧达股份	0.42%	-3.70%	-9.54%
	仕净科技	4.20%	6.80%	7.53%
组件	隆基绿能	-3.39%	-7.77%	-9.76%
	晶澳科技	-1.38%	-2.59%	-1.45%
	天合光能	1.62%	1.69%	-2.80%
	晶科能源	3.36%	3.54%	3.59%
	阿特斯	2.67%	5.76%	8.86%
	东方日升	-1.86%	-6.60%	-10.94%
	横店东磁	3.96%	7.13%	10.18%
	协鑫集成	1.00%	1.78%	3.35%

资料来源：iFind，民生证券研究院

主链大幅计提资产减值，固定资产增速放缓。24Q1-Q3，硅料、硅片、电池片、组件四大光伏主产业链环节均大幅计提资产减值损失，一方面，由于产业链价格大幅下滑，各环节企业均面临存货减值损失，另一方面，电池片正处于 P 型向 N 型的新技术迭代，电池片及一体化企业面临 PERC 固定资产减值压力。

24Q3，部分公司资产减值损失计提环比有所下降，主要由于 24Q3 产业链价格降幅趋缓，存货减值损失计提减少。由于资产减值与企业缩减资本开支等因素，我们可以看到光伏主链企业固定资产的增速 24Q3 开始放缓。分环节来看，24Q1-Q3，硅片环节固定资产增速降幅最大，一体化组件固定资产增速同样下降，硅料环节头部两家仍有扩产使得增速有所提高。

表3：24Q1-Q3 光伏主链企业资产减值损失（亿元）及增速

	24Q1	24Q2	24Q3	24Q1-Q3 同比 增速	24Q3 环比增 速
通威股份	(2.68)	(19.87)	(10.74)	65.23%	-45.96%
TCL 中环	(5.02)	(6.12)	(7.89)	57.12%	28.86%
弘元绿能	(1.07)	(2.95)	(1.46)	386.21%	-50.53%
双良节能	(2.37)	(4.38)	(0.68)	213.11%	-84.50%
爱旭股份	(4.43)	(7.23)	(2.70)	426.44%	-62.67%
钧达股份	(0.07)	(0.64)	(0.27)	195.39%	-57.22%
仕净科技	(0.05)	0.02	0.05	-158.52%	140.78%
隆基绿能	(28.14)	(29.70)	(7.74)	112.07%	-73.95%
晶澳科技	(2.58)	(1.76)	(1.13)	24.01%	-36.19%
天合光能	(0.06)	(5.09)	(6.22)	-37.72%	22.16%
晶科能源	(1.50)	(4.34)	(1.20)	-44.55%	-72.25%
阿特斯	(2.28)	(4.10)	(1.56)	45.12%	-61.92%
东方日升	(1.35)	(7.62)	(1.65)	307.07%	-78.34%
横店东磁	0.03	(0.23)	(0.23)	-21.45%	-0.14%
协鑫集成	(0.19)	(0.03)	(0.24)	-11.79%	768.25%

资料来源：iFind，民生证券研究院；注：资产减值损失为负数列示

表4：光伏主链企业 23Q4-24Q3 固定资产情况（亿元）

	23Q4	24Q1	24Q2	24Q3
通威股份	682.70	669.58	802.64	847.11
大全能源	178.56	178.20	175.21	256.55
TCL 中环	536.81	534.70	545.13	530.63
弘元绿能	102.71	104.55	112.35	110.81
双良节能	89.74	96.19	107.60	105.15
爱旭股份	146.53	116.47	179.69	178.87
钧达股份	80.75	79.66	82.01	82.08
仕净科技	3.20	3.17	3.40	8.39
隆基绿能	370.59	377.82	389.78	382.62
晶澳科技	368.66	426.23	445.64	450.15
天合光能	231.57	256.67	291.22	317.01
晶科能源	370.01	389.74	408.94	406.72
阿特斯	167.59	163.56	172.66	178.65
东方日升	161.19	164.04	172.45	173.45
横店东磁	54.92	53.38	52.34	58.11
协鑫集成	25.05	26.60	43.37	42.85
合计	838.84	1261.15	1533.93	1817.14
合计 yoy	39.49%	50.34%	21.63%	18.46%

资料来源：iFind，民生证券研究院

关注主产业链企业的在手现金、带息负债和偿债能力。从 23Q1 末-24Q3 末企业的货币资金和带息负债季度间的变化来看，我们观察到 24Q3 末，大全能源、通威股份和仕净科技的货币资金的环比降幅较大，晶科能源、阿特斯、TCL 中环货币资金环比增量明显，主要是企业增加带息负债对货币资金进行了补充。进一步对 24Q3 末企业的带息负债进行拆分，横店东磁、双良节能、阿特斯、东方日升、弘元绿能、协鑫集成的流动带息负债占比超过 50%，反应企业短期内或面临一定的还款压力；此外，根据企业的长期负债额变化，我们发现通威股份、天合光能、晶澳科技和晶科能源在 24 年前三季度大幅增加长期负债，或从侧面印证部分企业对当前资本开支、营运资金压力和未来银行信贷难度增加可能性的担忧。

表5：23Q1-24Q3 光伏主链企业货币资金情况（亿元）

	23Q1	23Q2	23Q3	23Q4	24Q1	24Q2	24Q3	24Q3 环比	24Q3 环比 增幅
通威股份	370.72	331.75	275.28	194.18	282.87	194.78	164.65	-30.13	-15%
大全能源	274.35	185.91	206.74	196.29	174.11	47.82	35.89	-11.93	-25%
TCL 中环	118.77	98.09	116.89	100.20	78.55	70.19	108.18	37.99	54%
弘元绿能	53.87	55.44	42.60	61.77	69.18	60.78	62.59	1.82	3%
双良节能	45.10	37.87	65.34	85.35	62.60	67.59	76.53	8.94	13%
爱旭股份	36.62	47.81	48.82	46.17	34.11	39.63	35.46	-4.17	-11%
钧达股份	21.90	39.51	31.27	36.08	24.98	23.81	32.20	8.40	35%
仕净科技	9.83	9.88	10.23	9.99	10.05	10.00	7.29	-2.71	-27%
隆基绿能	483.26	561.10	567.55	570.01	573.14	544.84	511.10	-33.74	-6%
晶澳科技	97.71	120.02	169.54	159.88	150.06	249.31	241.97	-7.34	-3%
天合光能	227.05	251.18	270.26	243.50	237.76	239.43	262.04	22.61	9%
晶科能源	176.17	248.55	217.84	278.37	247.79	195.23	266.68	71.45	37%
阿特斯	123.84	204.89	187.95	189.50	187.14	129.61	150.91	21.30	16%
东方日升	135.49	130.42	122.88	105.73	83.84	82.56	66.65	-15.91	-19%
横店东磁	56.68	76.57	95.46	91.85	84.04	77.19	62.11	-15.08	-20%
协鑫集成	27.43	34.18	50.32	63.36	62.19	61.28	49.80	-11.47	-19%

资料来源：iFind，民生证券研究院

表6：24Q3 光伏主链企业带息负债拆分（亿元）

公司	带息负债 (总计)	流动带息负 债占比	流动带息负债		非流动带息负债			
			短期借款	一年内到期 的非流动负 债	长期借款	应付债券	租赁负债	长期应付款
通威股份	754.23	13%	18.76	79.81	461.62	144.65	40.09	9.31
大全能源	0.00	/	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TCL 中环	536.12	9%	2.02	47.34	427.22	0.00	55.43	4.11
弘元绿能	23.96	54%	11.25	1.80	10.16	0.00	0.76	0.00
双良节能	156.59	68%	84.05	22.05	13.10	24.74	0.13	12.52
爱旭股份	168.08	41%	41.11	28.12	81.47	0.00	0.24	17.14
钧达股份	79.53	24%	10.50	8.88	18.58	0.00	0.05	41.51
仕净科技	42.19	35%	8.40	6.58	15.28	0.00	11.11	0.83
隆基绿能	280.70	11%	3.00	26.79	114.56	69.31	67.04	0.00
晶澳科技	423.70	27%	100.13	15.54	136.41	85.59	16.02	70.02
天合光能	527.14	30%	92.06	65.94	259.41	87.82	13.07	8.83
晶科能源	427.47	21%	53.22	36.20	127.49	94.54	4.61	111.42
阿特斯	179.56	61%	83.05	26.81	60.02	0.00	9.68	0.01
东方日升	182.39	55%	74.23	26.13	32.56	0.00	20.38	29.11
横店东磁	12.74	92%	11.72	0.00	0.86	0.00	0.08	0.09
协鑫集成	66.53	51%	25.94	8.11	2.38	0.00	12.38	17.72

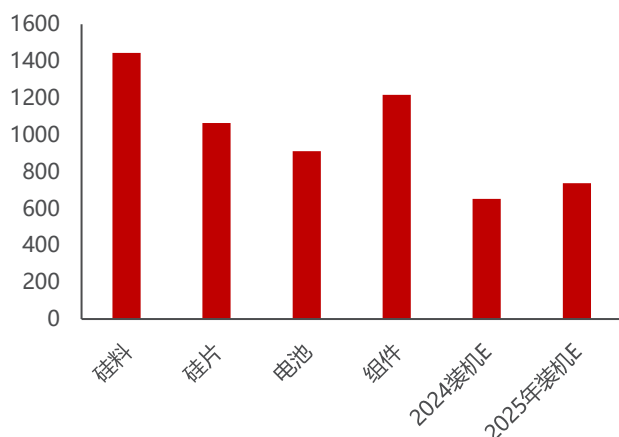
资料来源：iFind，民生证券研究院

2 供给有望加速出清，海内外需求维持高景气

2.1 产能扩张过快导致供需过剩，政策转向加速供给出清

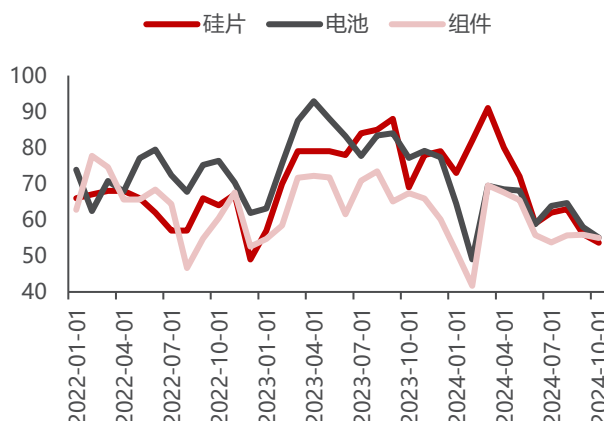
产能扩张速度过快导致供需失衡。由于光伏下游需求在过去三年快速增长，各环节在 21 年开始均进入快速扩产阶段，23 年开始光伏行业出现供大于求的情况，尤其在硅料、硅片环节，由此导致产品价格下跌、库存积压、企业利润承压，各环节均出现不同程度的亏损。截至 24 年 11 月，硅料/硅片/电池片/组件年化产能分别为 289 万吨/1064GW/910GW/1217GW，远高于 24 以及 25 年全球光伏装机需求，在此背景下，今年以来各环节开工率均处于较低位置，目前硅片、电池和组件开工率均在 55% 左右。

图2：各环节产能以及装机需求 (GW)



资料来源：SMM，民生证券研究院（注：各环节年化产能为 24 年 11 月数据）

图3：硅片、电池和组件环节开工率走势 (%)



资料来源：SMM，民生证券研究院

政策明确转向，限价限产、能耗控制政策将加快供给出清节奏。1) 10 月 18 日，CPIA 详细测算 10 月一体化企业 N 型 M10 双玻光伏组件含税现金成本（不含运杂费）为 0.68 元/W（11 月 20 日上调至 0.69 元/W），提出“低于成本投标中标涉嫌违法”，呼吁电站招标方以设定最低限价、降低价格得分比重、提高服务和质量得分比重等方式制定合理的招标方案，并表示将通过多种方式参与监督。2) 在自上而下的防内卷呼吁下，硅料、硅片、电池、组件环节有望通过产量配额的方式自发实现行业减产，预计后续会有更加严格的供给侧改革措施发布，例如产能配额或能耗限制方案，供给侧出清有望加速。

表7：24 年以来关于光伏行业供给侧方面的会议和政策梳理

时间	会议/政策	具体内容
2024/5/17	光伏行业高质量发展座谈会	优化光伏制造行业管理政策对行业产能建设的指导作用，提升关键技术指标。
2024/5/29	《2024 2025 年节能降碳行动方案》	新建多晶硅、锂电池正负极项目能效须达到行业先进水平。
2024/6/18	《水泥玻璃行业产能置换实施办法 (2024 年本)(征求意见稿)》	鼓励光伏压延玻璃项目通过产能置换予以建设。通过产能置换方式建设的置换比例按照上述规定执行，该产能可用于再次置换；未开展产能置换的光伏压延玻璃产能，或不超过 150 吨/天的工业用平板玻璃产能，不能用于产能置换。
2024/6/20	“推动高质量发展” 系列主题新闻发布会	国家能源局新能源和可再生能源司司长李创军表示将会同相关部门组织行业协会适时发布产业规模、产能利用率和市场需求等信息，合理引导光伏上游产能建设和释放，避免低端产能重复建设，努力营造良好的市场环境。
2024/7/30	中共中央政治局会议	要强化行业自律，防止“内卷式”恶性竞争。强化市场优胜劣汰机制，畅通落后低效产能退出渠道。
2024/8/29	光伏电站建设招投标价格机制座谈会	全行业亏损的局面不利于光伏行业的持续健康发展，呼吁光伏制造企业充分认识到自身对于解决目前行业困境的主体责任，杜绝恶性竞争。
2024/10/14	防止行业“内卷式”恶性竞争专题座谈会	各位企业家及代表就“强化行业自律，防止‘内卷式’恶性竞争，强化市场优胜劣汰机制，畅通落后低效产能退出渠道”及行业健康可持续发展进行了充分沟通交流，并达成共识。
2024/11/21	光伏协会发布组件含税成本（含最低必要费用）为 0.69 元/W	光伏协会发布 2024 年 11 月上旬光伏主流产品（N 型 M10 及 G12R）各环节综合成本数据。当前，在各环节不计折旧，硅料、硅片、电池片环节不含增值税的情况下，最终组件含税成本（含最低必要费用）为 0.690 元/W。

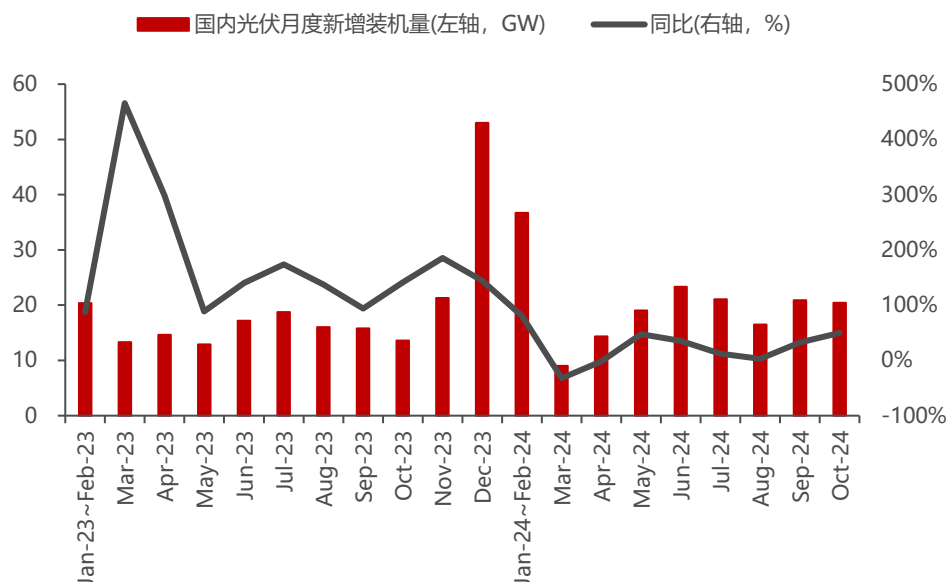
资料来源：国务院，CPIA，界面新闻，证券时报，民生证券研究院整理

2.2 海内外需求共振，光伏需求有望持续高增

国内：新增装机持续高增。根据国家能源局统计，2024 年 1-10 月国内光伏新增装机量达到 181.30GW，同比+27.17%，其中 10 月单月新增 20.42GW，同比+49.93%。总体来看国内光伏需求持续高增，叠加产业链价格低位刺激需求，消纳红线放开等因素，我们预计国内 24 年光伏装机量将达到 250GW 左右。

国务院提出加大非化石能源开发力度+提升消纳能力，需求有望持续向好。国务院 5 月 29 日发布《2024—2025 年节能降碳行动方案》，其中提出到 2025 年底，**全国非化石能源发电量占比达到 39%左右**；此外，该方案还提出科学合理确定新能源发展规模，在保证经济性前提下，**资源条件较好地区的新能源利用率可降低至 90%**。我们认为，风光大基地的持续推进、消纳能力的提升与消纳红线的放开有望为国内光伏新增装机带来有力支撑，需求有望持续向好。

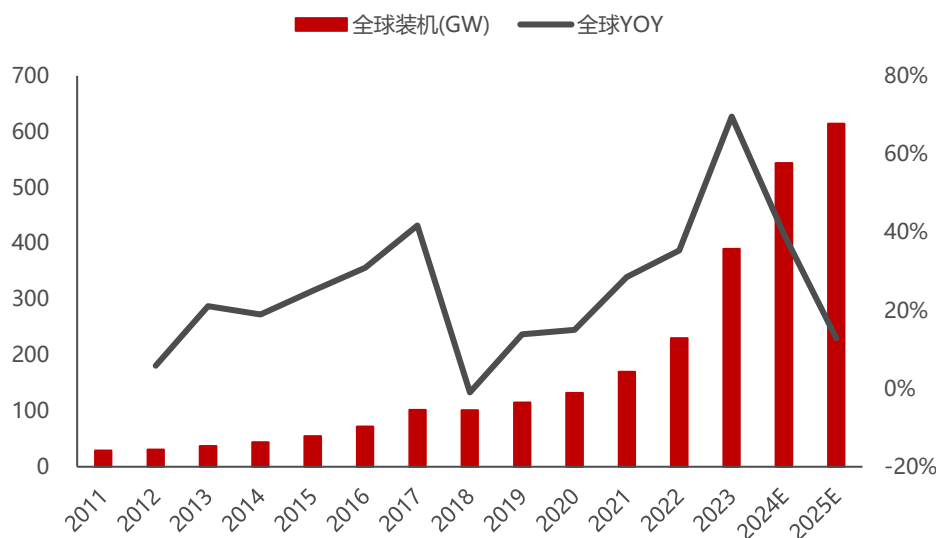
图4：国内光伏月度新增装机量



资料来源：CPIA，民生证券研究院

全球：海内外需求共振，光伏需求有望持续高增。光伏经历了过去几年的高速发展，目前装机基数较高，尽管增速逐步趋缓但是需求仍呈现向好趋势。国内市场方面，随着风光大基地建设的持续推进，叠加消纳红线放开、特高压建设加速等因素，预计后续需求稳步提升；海外方面，欧洲市场去库存加速，中东、亚非拉等地光伏电站将迎来起量，根据 SPE 预计，全球 24-25 年装机有望达到 544/614GW，增速为 39%/13%。

图5：全球光伏年度新增装机量及预测



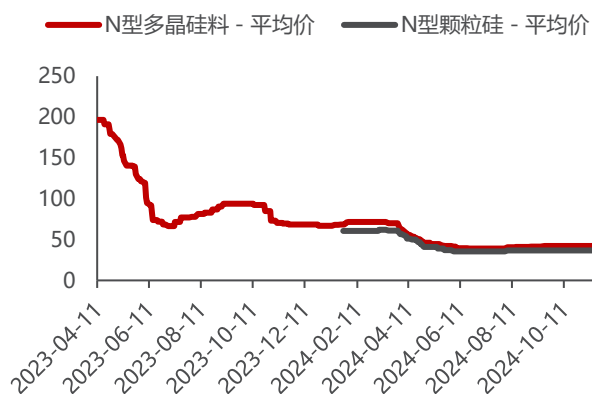
资料来源：SPE，CPIA，民生证券研究院

3 产业链各环节回顾与展望

3.1 硅料：价格触底，有望率先受益于供给侧改革

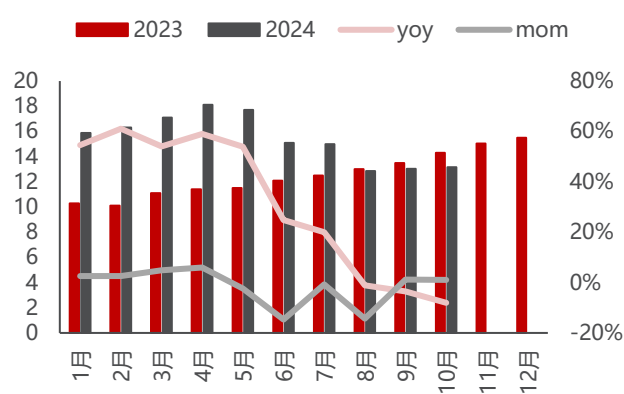
价格处于低位，供应量有所下降。21 年由于光伏需求高涨，硅料由于投资金额大、投产周期长等特点，和其他环节产生了供需错配，硅料价格持续上涨，2022 年硅料价格最高达到了 300 元/kg。随着硅料新增产能的陆续投放，2022 年末硅料价格进入下行区间。根据 SMM 报价，致密料价格目前在 40 元/kg，跌破绝大多数企业现金成本。供给方面，十一月龙头厂家策略调整，加之枯水期来临、对应四川与云南产区的生产基地的排产下修稼动率，且新产能爬坡增量有限，十一月整体产量下滑至 12-12.3 万吨左右。后续随着供给侧改革相关措施的推出，硅料环节有望率先迎来产能出清，头部能耗较少的高质量产能有望深度受益。

图6：硅料价格走势（元/kg）



资料来源：SMM，民生证券研究院

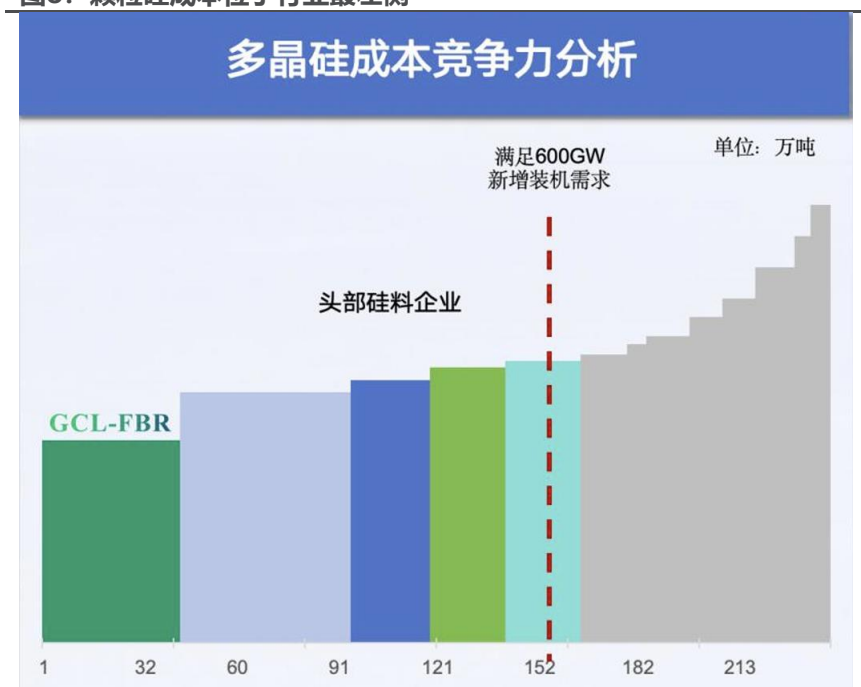
图7：硅料月度产量（万吨）



资料来源：SMM，民生证券研究院

颗粒硅进步明显，成本位于行业最左侧。电耗方面，改良西门子法由于对温度具有较高要求，且工艺流程中存在着循环过程，导致能耗较高。目前，硅烷流化床法综合电耗约在 13.8kWh/kg-Si，较 23 年行业平均综合电耗低 76%。**碳足迹方面**，生产 1GW 颗粒硅可减排 13 万吨二氧化碳，较改良西门子法降低 74%，在海外碳足迹要求趋严背景下颗粒硅需求有望持续提升。**产品质量方面**，颗粒硅产品已初步解决氢跳、表面灰尘多、碳含量偏高等问题，可满足下游客户直拉单晶硅要求。在产能尚未爬满的情况下，截至 24Q3 协鑫科技颗粒硅的现金成本降至 33.18 元/kg，年内有望降低至 30 元/kg 以下，成本位于行业成本左侧。

图8：颗粒硅成本位于行业最左侧

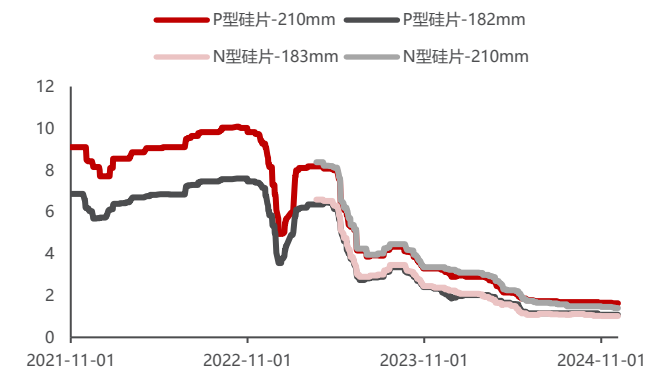


资料来源：协鑫科技官网，民生证券研究院

3.2 硅片：库存较高价格下行，供需有望边际改善

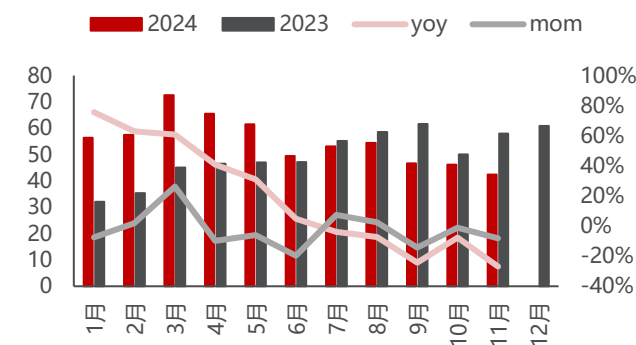
库存高企导致价格下跌，行业处于亏损状态。23年以来硅片价格处于快速下行阶段，截至24年12月5日P型182/210硅片的价格分别为1.08、1.63元/片，N型182/210硅片的价格分别为1.02、1.4元/片，根据SMM测算，硅片行业平均亏损超0.2元/片，主要由于供大于求，库存水平较高所致。根据SMM统计，自9月以来硅片产量呈现下行态势，11月硅片排产再度环比下降，根据SMM预计产量将跌至40GW，一二线开工率维持3-4成，我们认为硅片库存有望好转，供需或将边际改善。

图9：硅片价格走势（元/片）



资料来源：SMM，民生证券研究院

图10：硅片月度产量以及24年11月排产（GW）

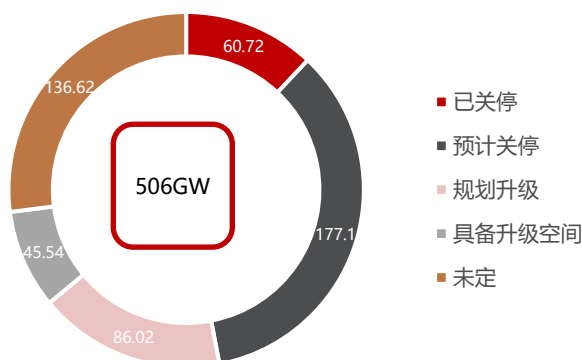


资料来源：SMM，民生证券研究院

3.3 电池片：N 型占据主流，库存情况较好，海外电池缺口凸显

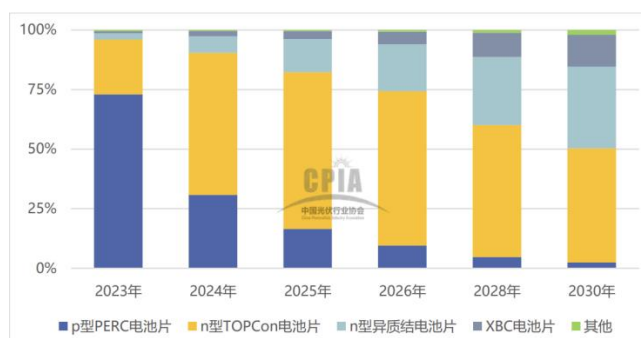
N 型技术加速进击，P 型份额将持续压缩。根据 CPIA 统计，23 年新增产能以 N 型为主，N 型电池片占比 23 年提升至 26.5%，其中 TOPCon 占比达到 23%。2024 年以来，随着 PERC 产能持续退出以及改造，N 型占比将进一步提升，根据 infolink 预测，2024 年 N 型占比或将达到 79%，其中 TOPCon 为行业主流技术，PERC 市占率进一步萎缩，预计 2026 至 2027 年将基本全面被 N 型取代。我们判断电池技术持续迭代（硅片、组件技术基本无迭代），所以有部分老产能正在或者即将被淘汰，供需关系并没有名义产能体现的如此过剩，随着行业需求持续上行，供需矛盾较大。

图11：2023 年 H2 起 PERC 产能退坡分布（GW）



资料来源：infolink，民生证券研究院

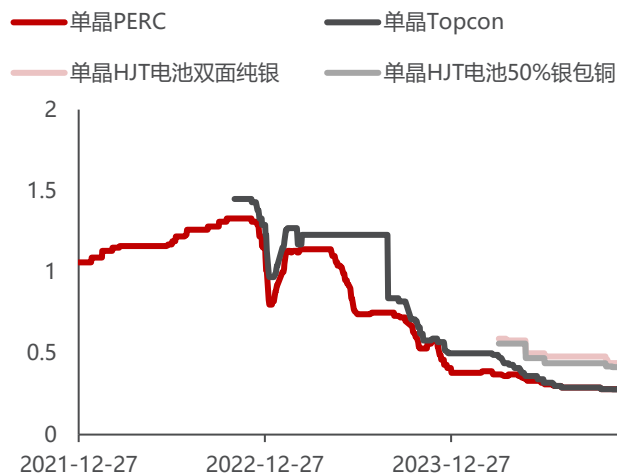
图12：2023-2030 年不同电池技术路线市场占比变化趋势



资料来源：CPIA，民生证券研究院

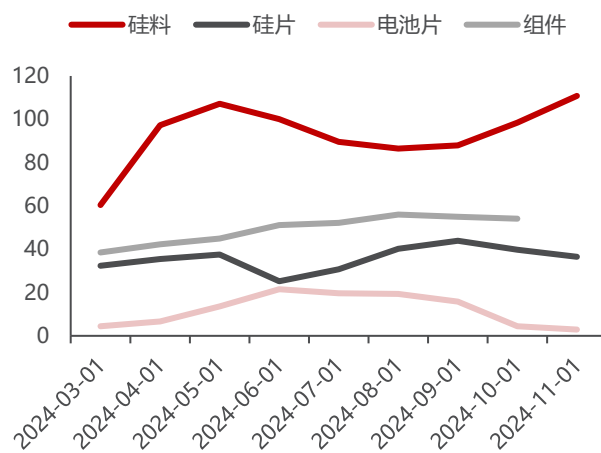
价格同步下行，库存情况良好。价格方面，电池片价格跌幅相对其他环节较小，7月以来基本维持稳定，截至12月5日PERC/TOPCon/HJT 纯银电池片价格为单瓦0.278/0.283/0.44元。库存方面，电池片由于其不易存放且非标的特性，是主产业链中库存最低的环节，11月库存降至2.89GW，后续随着供给侧改革的推进，主产业链价格有望重回上行区间，**电池片作为库存最低的环节，在涨价备货预期下有望获得较大的利润弹性。**

图13：电池片价格情况（元/W）



资料来源：SMM，民生证券研究院

图14：各环节库存情况（GW）



资料来源：SMM，民生证券研究院

美国制造业回流带来组件产能提升，电池缺口凸显。美国正在大力发展本土光伏制造业产能，根据 infolink 预计，24 年底将形成 40GW 左右的组件产能，我们认为受制于环评、成本和技术等因素，叠加双反调查限制了东南亚四国产品的进口，美国电池片产能或将迎来结构性短缺。24 年 8 月美国政府将每年光伏电池的豁免 201 关税的电池片配额从原本的 5 GW 上调至 12.5 GW，再次印证了美国对电池进口的旺盛需求，利好在国内以及东南亚四国以外有产能布局的电池片厂商。目前，钧达股份在阿曼布局了 5GW 产能，25 年投产，且已有美国某本土组件厂有意于 25 年向公司采购 1GW-2GW 高效电池；仕净科技在墨西哥布局了电池片产能，25 年投产。

表8：24 年 2 月-7 月美国进口电池片配额累计（MW）

	当月新增进口	累计额	占 5GW 配额比重
7 月	754	4458	89%
6 月	615	3704	74%
5 月	1178	3089	62%
4 月	882	1911	38%
3 月	618	1029	21%
2 月	411	411	8%

资料来源：infolink，民生证券研究院

3.4 组件：头部企业优势显著，看好价格企稳回升

头部企业优势显著，看好行业加速整合。组件直接对接终端 EPC 或业主，对质保、可靠性等方面要求较高，品牌、渠道、售后等因素是组件的主要竞争力。组件龙头企业出货占比与二三线企业相比优势较为显著，24 年 Q1-Q3 组件 TOP4 厂家合计出货 230GW，占比超 52%。龙头企业的优势进一步凸显。特别是中国光伏行业协会的价格倡议发布后，光伏企业在招标中的报价多数倾向于贴近价格下限，此时的价格评分相差无几，而大企业在技术、商务、业绩方面往往

更占优势，中标几率更大，逐步挤压小企业的生存空间，客观上加速产业整合。

表9：24 年 Q1-Q3 光伏组件出货 TOP10

企业	24Q1-Q3 出货量 (GW)	24 年全年出货预测 (GW)
晶科能源	67.65	100-110
晶澳科技	57	85-95
天合光能	54-55	80-90
隆基绿能	51.23	90-100
通威股份	32	50+
正泰新能	29	50+
阿特斯	22.9	32-36
一道新能	14.5+	-
协鑫集成	14.5+	26
英利能源	14	-

资料来源：索比光伏网，民生证券研究院

协会提出抑制光伏产品低于成本价竞争，价格有望企稳回升。CPIA 提出 0.68 元/W 成本价呼吁后，主流厂商先后上调价格 1-3 分不等，根据近期招投标情况，中标价格基本符合协会呼吁，11 月协会将成本价上调至 0.69 元/W。

表10：光伏主产业链产品成本分析

环节	细分项	成本价（不含税）	单位
硅料	金属硅	12.15	元/kg
	蒸汽	0.335	元/kg
	硅芯	2.095	元/kg
	电力	14.62	元/kg
	人工	2.14	元/kg
	其他	3.28	元/kg
	成本合计（不含折旧）	34.62	元/kg
硅片	坩埚	0.01	元/W
	石墨用具	0.005	元/W
	电力	0.018	元/W
	人工	0.013	元/W
	金刚线	0.006	元/W
	其他	0.008	元/W
	硅料	0.07	元/W
电池	合计（不含折旧）	0.13	元/W
	银浆	0.07	元/W
	网版	0.003	元/W
	电力	0.028	元/W
	人工	0.015	元/W
	其他	0.016	元/W
	硅片	0.131	元/W
组件	合计（不含折旧）	0.263	元/W
	玻璃	0.1	元/W
	胶膜	0.046	元/W
	边框	0.087	元/W
	人工	0.019	元/W
	其他	0.085	元/W
	电池	0.266	元/W
合计（不含折旧）		0.603	元/W
一体化组件成本合计（含税，含必要费用）		0.69	元/W

资料来源：CPIA，民生证券研究院

基于当前硅料、组件价格以及协会公布的综合成本数据，我们进行了一体化组件单瓦盈利的敏感性测算，结果显示当硅料价格回升至45、50、55元/kg，组件价格回升至0.75、0.8、0.85元/kg时，单瓦盈利将修复至0.05、0.09、0.13元/W，供给侧改革相关措施推出后硅料价格有望触底反弹，带动产业链价格回升，叠加行业自律性限产、出口退税率降低等因素，我们认为明年组件盈利能力有望修复至合理水平，进而带动相关厂家利润上行。

表11：一体化组件单瓦盈利敏感性测算（元/W）

单瓦盈利 (元/W)		硅料价格 (元/kg)					
	0.01	30	35	40	45	50	55
组件价格 (元/W)	0.6	-0.08	-0.08	-0.09	-0.10	-0.11	-0.12
	0.65	-0.02	-0.03	-0.04	-0.05	-0.06	-0.07
	0.7	0.03	0.02	0.01	0.00	-0.01	-0.02
	0.75	0.08	0.07	0.06	0.05	0.04	0.03
	0.8	0.13	0.12	0.11	0.10	0.09	0.08
	0.85	0.18	0.17	0.16	0.15	0.14	0.13

资料来源：CPIA, SMM, 民生证券研究院测算

3.5 胶膜：盈利位于底部，龙头市占率呈提升趋势

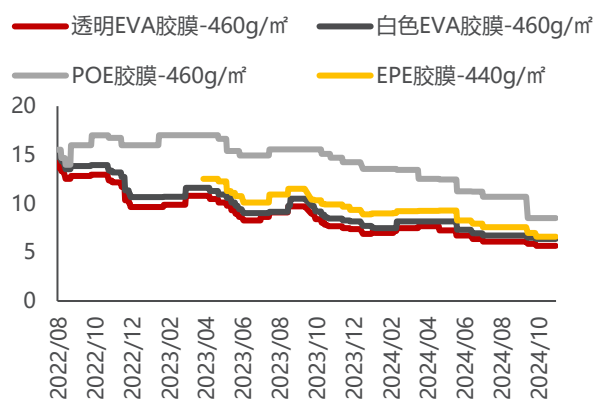
胶膜行业价格和盈利位于底部。22Q3 以来，EVA 粒子价格和胶膜价格呈波动下降趋势，当前胶膜行业价格和盈利都处于底部。24Q4，EVA 粒子价格呈底部回升趋势，根据索比咨询，11 月 27 日 EVA 粒子价格为 10693 元/吨，相比 10 月初价格涨幅 3.8%，胶膜企业有望顺价并通过消耗低价粒子库存实现盈利改善。展望 25 年，供需格局决定胶膜价格和盈利或将继续位于底部，仅龙头企业能凭借成本优势实现盈利。

图15：光伏级 EVA 粒子价格走势（元/吨）



资料来源：SMM, 民生证券研究院

图16：胶膜价格走势（元/平米）

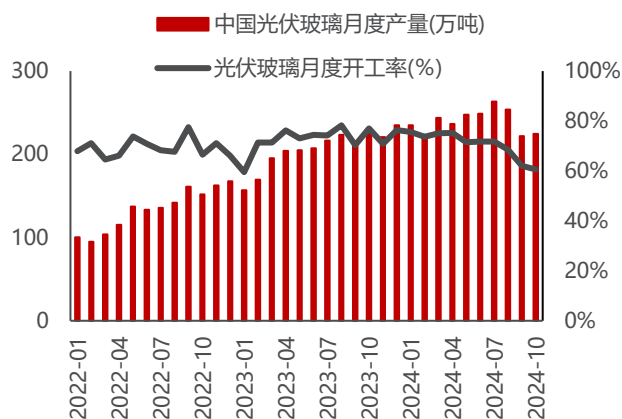


资料来源：SMM, 民生证券研究院

3.6 玻璃：供给过剩程度较轻，较容易实现供需重塑

根据卓创资讯预测，截至 11 月底，全国在产光伏玻璃产能合计 94890 吨/日，月环比下降 7.31%，行业库存高达 36 天。供需错配下，24Q3 开始，光伏玻璃价格大幅下降，根据 Infolink，12 月初 3.0mm/2.0mm 光伏玻璃价格分别为 19.5、11.75 元/平米，相比 6 月底价格分别下降 22%/29%。伴随盈利收窄，甚至有些企业处于亏损之际，光伏玻璃的产能，尤其是规模小、使用年限久的产能正在加速冷修。据统计，截至 11 月底，行业已冷修产能超过 2 万吨；与此同时，考虑到盈利情况、审批政策及融资成本，很多新投资项目宣布终止或延期。展望

25 年，随着行业冷修加速，叠加后续或出台更为严格的能耗限制政策，光伏玻璃行业供需压力有望得到缓解，企业盈利能力有望企稳回升。

图17：中国光伏玻璃月度产量和开工率


资料来源：SMM，民生证券研究院

图18：中国光伏玻璃月度库存


资料来源：SMM，民生证券研究院

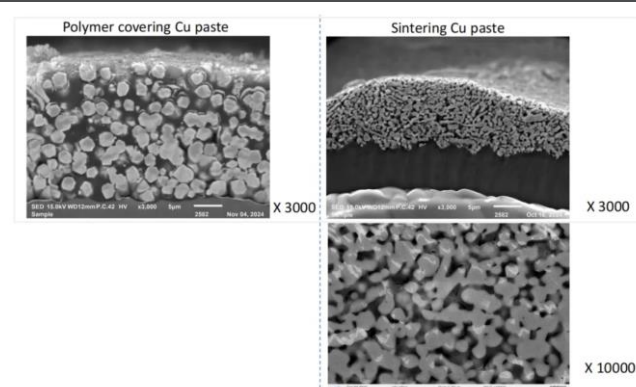
3.7 浆料：少银/无银化是电池降本重点方向

银浆成本是光伏电池的第一大非硅成本，并且随着光伏电池的技术升级，银浆在电池中的成本占比持续提高，因此少银/无银化已成为光伏降低金属化成本的重要技术趋势，相关技术路径包括铜电镀、银包铜、无主栅（0BB）、铜浆/铝浆、超细线印刷等技术路线。

铜浆料发展加快。铜电极在焊接、电性能及稳定性方面有较好表现，但研发难度高，核心要解决铜的氧化性、扩散以及焊接稳定性等。当前铜浆料发展迎来突破，根据聚和材料，通过在铜粉中添加抗氧化剂及烧结剂，推出可用于光伏电池的铜浆产品，可实现：1）烧结温度可低至 300℃，能够在空气中烧结且无需氮气保护，从而有利于降低电池碎片率；2）与传统聚合物粘接铜粉方案（如HJT 低温浆料、银包铜浆料等）相比，铜浆烧结后粉与粉之间无需有机物粘接，因而线电阻更低、电池效率表现更为优异；3）根据测试结果，以传统银浆印刷方案为基准组，铜浆产品在应用于电池背面细栅且在浆料单耗不变情况下，电池效率几乎无损失。帝科股份较早期就与行业领先企业合作开发铜浆技术，同样重点关注铜粉制备与抗氧化技术开发。

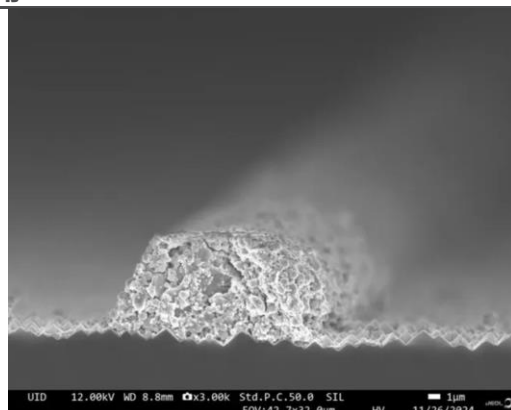
根据东方日升公众号，目前在异质结光伏电池片产线上，铜浆的测试导入和量产持续推进，在保证电池效率的情况下，能够使得电池单瓦纯银耗量由现在的6mg/W 达到0.5mg/W。HJT 是低温工艺，使用铜浆时不需要额外制作种子层；同时只需进行核心步骤的设备改良，无需大规模改造现有生产线，HJT 有望率先受益于铜浆量产。BC方面，爱旭已实现用铜代替银的无银化量产产线，隆基计划半年内实现无银化。此外，铜浆在 TOPCon 上的测试持续推进，通过在铜粉中添加抗氧化剂及烧结剂，采用银种子层+铜浆方式，可以做到电池效率几无损失。

图19：聚和材料铜浆试验



资料来源：聚和材料公众号，民生证券研究院

图20：异质结技术的电池结构和低温工艺极致适合铜浆应用

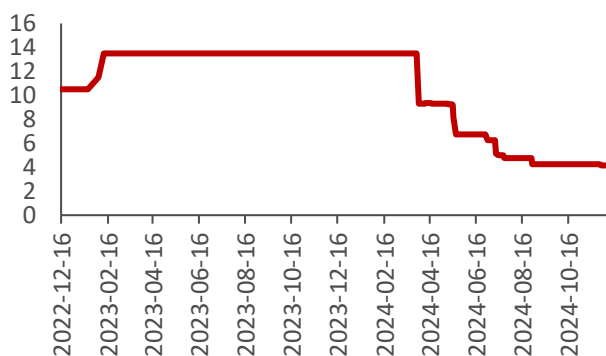


资料来源：东方日升公众号，民生证券研究院

3.8 焊带：盈利能力承压，新品有望增厚盈利

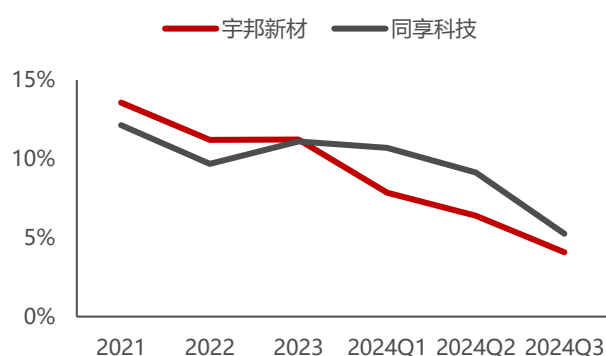
今年以来由于光伏行业竞争加剧，组件厂盈利承压，价格压力向上传导，导致焊带加工费持续下行，目前加工费已有年初的 13 元/kg 降至 5 元/kg 以下，24Q3 头部企业毛利率均降低至 5% 左右。焊带的上游为铜、锡等大宗原材料，基本采取现付现结模式，账期普遍超过 3 个月，对现金流要求较高，我们认为在行业盈利较低的背景下只有具有成本优势和资金优势的头部企业有望穿越周期，集中度后续有望提升。

图21：焊带加工费（元/kg）



资料来源：SMM，民生证券研究院

图22：焊带企业毛利率



资料来源：Wind，民生证券研究院

BC 新品有望增厚头部企业盈利。宇邦新材正在开发 BC 专用的多金属复合焊带，在材料结构设计上有较大区别，为客户带来综合降本的同时，提高了产品的技术工艺门槛。BC 目前处于产业化初期，痛点之一在于成本过高，新产品显著降本，有望加速导入 BC 头部厂商，增厚公司盈利。

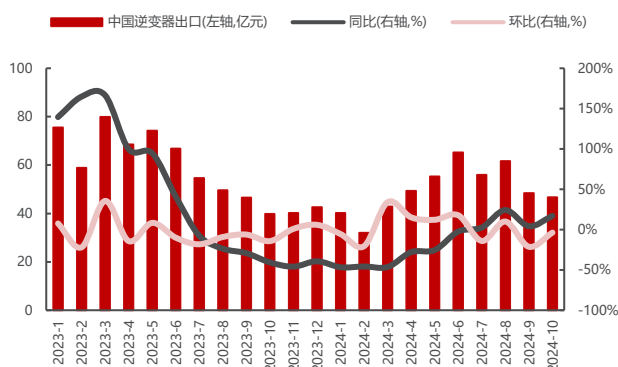
3.9 逆变器：新兴市场需求向好，去库接近尾声

1) **欧洲：**欧洲降息有望刺激光储需求，出口数据持续向好，去库接近尾声。

2) **美国**：光储需求保持增长，或受东南亚关税政策扰动，国内逆变器企业渗透率提升空间较大。3) **新兴市场**：政策支持叠加组件价格低位，部分新兴市场光储需求持续向好。**印度**：ALMM 重启的政策刺激叠加户用光伏补贴计划，光伏稳步增长；**巴基斯坦&东南亚**：光伏需求高增长，储能市场快速升温；**巴西**：利率下行有望带动需求，逆变器出口修复明显；**南非**：库存去化&光储刚需，逆变器出口开始复苏；**中东**：需求高增长，新增装机有望翻倍，潜力较大。

国内企业全球出货领先，出海核心竞争力显著。中国逆变器企业出货量全球领先，由于海外市场盈利水平更高，国内企业纷纷出海抢占份额，随着新兴市场需求高增且欧洲库存去化接近尾声，逆变器出口持续修复。产品、成本及渠道共筑国内企业出海核心竞争力：1) 技术领先，产品性能优异且具有品牌优势；2) 成本优势显著，运用价格策略抢占市场；3) 渠道全球化，贴近海外市场。展望 25 年，看好国内企业出海趋势，抢占全球份额。

图23：逆变器出口金额（亿元）



资料来源：SMM，民生证券研究院

图24：2023 年最具融资价值的光伏逆变器品牌前十名里中国企业居多



资料来源：彭博新能源财经，民生证券研究院

4 投资建议

- 1) 能耗管控后硅料环节有望率先开始出清，关注硅料头部企业**协鑫科技、通威股份、大全能源**等；光伏主链价格或将触底反弹，组件、电池片环节有望迎来盈修复，关注**阿特斯、钧达股份、隆基绿能、晶澳科技、晶科能源、天合光能、爱旭股份**等。
- 2) BC 上下游协同降本，产业化进程持续推进。关注抢先布局 BC 技术的主链相关标的**爱旭股份、隆基绿能、TCL 中环**；关注布局 BC 新品焊带，在给下游降本的同时自身有较大弹性的**宇邦新材**；关注推出壁垒较高的 BC 专用 POE 胶膜，已经导入头部企业的**福斯特**；关注打通上游铜粉供应，铜浆导入将显著降低 BC 电池片非硅成本的**聚和材料**，有望受益于 BC 放量的设备企业**帝尔激光、先导智能、拉普拉斯**。
- 3) 美国本土电池产能结构性短缺，美国对东南亚四国双反初裁落地后，在东南亚四国以外有电池布局的相关企业有望受益，关注**钧达股份、仕净科技、横店东磁、天合光能**等。
- 4) 推荐深度受益光储需求高景气的逆变器环节**阳光电源、固德威、锦浪科技、德业股份、禾迈股份、昱能科技**；关注有望受益于大电站相关的**阳光电源、中信博、上能电气**等。

5 风险提示

1. **政策不达预期：**各主要国家对新能源行业的支持力度若不及预期，则新兴产业增长将放缓；
2. **行业竞争加剧致价格超预期下降：**若行业参与者数量增多，竞争加剧下，价格可能超预期下降；
3. **新增产能/新技术推进不及预期：**如果部分环节新增产能建设进度，或者新技术开发及推广进度不及预期，可能对行业竞争格局或者个股业绩预测产生影响；
4. **原材料价格波动超预期：**新能源系统的经济性与采购成本关系密切，若上游原材料涨价，将导致系统成本上涨，可能会影响下游业主投资的积极性，从而导致行业需求不及预期；
5. **海外贸易风险：**海外光伏需求持续向好，目前美国出台相关关税政策限制国内以及东南亚光伏产品直接出口美国，若其他国家或地区出台相关政策限制国内光伏产品输入，可能对相关企业的营收和利润造成一定影响。

插图目录

图 1: 年初至今光伏板块走势 (截至 2024 年 11 月 29 日)	3
图 2: 各环节产能以及装机需求 (GW)	8
图 3: 硅片、电池和组件环节开工率走势 (%)	8
图 4: 国内光伏月度新增装机量	10
图 5: 全球光伏年度新增装机量及预测	10
图 6: 硅料价格走势 (元/kg)	11
图 7: 硅料月度产量 (万吨)	11
图 8: 颗粒硅成本位于行业最左侧	12
图 9: 硅片价格走势 (元/片)	12
图 10: 硅片月度产量以及 24 年 11 月排产 (GW)	12
图 11: 2023 年 H2 起 PERC 产能退坡分布 (GW)	13
图 12: 2023-2030 年不同电池技术路线市场占比变化趋势	13
图 13: 电池片价格情况 (元/W)	14
图 14: 各环节库存情况 (GW)	14
图 15: 光伏级 EVA 粒子价格走势 (元/吨)	17
图 16: 胶膜价格走势 (元/平米)	17
图 17: 中国光伏玻璃月度产量和开工率	18
图 18: 中国光伏玻璃月度库存	18
图 19: 聚和材料铜浆试验	19
图 20: 异质结技术的电池结构和低温工艺极致适合铜浆应用	19
图 21: 焊带加工费 (元/kg)	19
图 22: 焊带企业毛利率	19
图 23: 逆变器出口金额 (亿元)	20
图 24: 2023 年最具融资价值的光伏逆变器品牌前十名里中国企业居多	20

表格目录

重点公司盈利预测、估值与评级	1
表 1: 24Q1-Q3 光伏主链企业归母净利润情况 (亿元)	4
表 2: 24Q1-24Q3 光伏主链企业 ROE	4
表 3: 24Q1-Q3 光伏主链企业资产减值损失 (亿元) 及增速	5
表 4: 光伏主链企业 23Q4-24Q3 固定资产情况 (亿元)	6
表 5: 23Q1-24Q3 光伏主链企业货币资金情况 (亿元)	7
表 6: 24Q3 光伏主链企业带息负债拆分 (亿元)	7
表 7: 24 年以来关于光伏行业供给侧方面的会议和政策梳理	9
表 8: 24 年 2 月-7 月美国进口电池片配额累计 (MW)	14
表 9: 24 年 Q1-Q3 光伏组件出货 TOP10	15
表 10: 光伏主产业链产品成本分析	16
表 11: 一体化组件单瓦盈利敏感性测算 (元/W)	17

分析师承诺

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并登记为注册分析师，基于认真审慎的工作态度、专业严谨的研究方法与分析逻辑得出研究结论，独立、客观地出具本报告，并对本报告的内容和观点负责。本报告清晰准确地反映了研究人员的研究观点，结论不受任何第三方的授意、影响，研究人员不曾因、不因、也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

评级说明

投资建议评级标准		评级	说明
以报告发布日后的 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。	公司评级	推荐	相对基准指数涨幅 15%以上
		谨慎推荐	相对基准指数涨幅 5% ~ 15%之间
		中性	相对基准指数涨幅-5% ~ 5%之间
		回避	相对基准指数跌幅 5%以上
	行业评级	推荐	相对基准指数涨幅 5%以上
		中性	相对基准指数涨幅-5% ~ 5%之间
		回避	相对基准指数跌幅 5%以上

免责声明

民生证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。

本报告仅供本公司境内客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告仅为参考之用，并不构成对客户的投资建议，不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，客户应当充分考虑自身特定状况，不应单纯依靠本报告所载的内容而取代个人的独立判断。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容而导致的任何可能的损失负任何责任。

本报告是基于已公开信息撰写，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，且预测方法及结果存在一定程度局限性。在不同时期，本公司可发出与本报告所刊载的意见、预测不一致的报告，但本公司没有义务和责任及时更新本报告所涉及的内容并通知客户。

在法律允许的情况下，本公司及其附属机构可能持有报告中提及的公司所发行证券的头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或正在争取提供投资银行、财务顾问、咨询服务等相关服务，本公司的员工可能担任本报告所提及的公司的董事。客户应充分考虑可能存在的利益冲突，勿将本报告作为投资决策的唯一参考依据。

若本公司以外的金融机构发送本报告，则由该金融机构独自为此发送行为负责。该机构的客户应联系该机构以交易本报告提及的证券或要求获悉更详细的信息。本报告不构成本公司向发送本报告金融机构之客户提供的投资建议。本公司不会因任何机构或个人从其他机构获得本报告而将其视为本公司客户。

本报告的版权仅归本公司所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式、任何目的进行翻版、转载、发表、篡改或引用。所有在本报告中使用的商标、服务标识及标记，除非另有说明，均为本公司的商标、服务标识及标记。本公司版权所有并保留一切权利。

民生证券研究院：

上海：上海市浦东新区浦明路 8 号财富金融广场 1 幢 5F；200120

北京：北京市东城区建国门内大街 28 号民生金融中心 A 座 18 层；100005

深圳：深圳市福田区中心四路 1 号嘉里建设广场 1 座 10 层 01 室；518048