

# 光伏行业 2023 年投资策略

## 产业链供需再平衡，创新主导超额盈利

### 核心观点：

- 组件降价将全面释放积压需求。**全球能源转型大势所趋，高电价凸显光伏发电经济性，随着 23 年硅料、石英砂、大尺寸电池、EVA/POE 粒子新增供给逐步增加，价格敏感度降低的分布式需求景气有望延续，积压近两年的地面电站市场亟待起量，组件降价刺激需求全面释放，同时也将反哺光伏产业链价格趋于稳定，预计 23 年全球光伏新增装机超 350GW，同比+40%以上，其中（1）国内分布式需求景气延续，风光大基地开工项目递延释放，预计 23 年光伏新增装机 130GW，同比+44%；（2）俄乌战争激发欧洲能源自主可控决心，高电价提高光伏收益率，预计 23 年欧洲光伏新增装机超 80GW，同比+45%以上。（3）美国潜在需求无忧，贸易政策好转提供供给向上弹性，预计 23 年美国光伏新增装机 35GW，同比+33%，若政策宽松超预期，有望达 50GW。
- 短期关注产业链再平衡，长期新技术主导超额收益。**23 年硅料新增产能陆续落地，全年有效产量约 146 万吨，支撑光伏装机超 400GW，即将告别近两年紧缺周期，受益价格景气攫取的超额利润也将进行重新分配，关注产业链供需再平衡造成阶段性供给紧张的**石英砂/石英坩埚、大尺寸电池、粒子/胶膜**环节。硅片环节产能显著扩张，尽管格局或呈分散趋势，但考虑行业技术壁垒预期差，叠加高品质石英砂及坩埚供应有限拉开成本曲线，制造及保供能力将使行业盈利出现分化；电池环节面临 TOPCon/HJT/BC 等路线选择，PERC 电池扩产迟疑拉长盈利周期，技术迭代契机带来盈利及格局重塑机遇；组件龙头相继形成一体化产能，地面电站长单给予期货收益，同时为应对全球贸易环境，加快布局制造出海及电池新技术，保障出货及盈利结构优化；EVA 扩产周期较长，POE 进口垄断，终端需求景气将带动粒子及胶膜价格重回景气周期，胶膜环节有望享受库存、价格景气及 N 型产品结构升级红利。
- 投资主线：（1）主产业链：**重点推荐具备制造及供应链管理能力强领先的硅片龙头**TCL 中环**，推荐制造及渠道能力领先的一体化组件龙头**天合光能、晶科能源、晶澳科技、隆基绿能、通威股份**等，关注大尺寸及新电池龙头**钧达股份、爱旭股份**等。（2）辅材产业链：重点推荐受益光储需求景气的逆变器及储能龙头**阳光电源、锦浪科技、固德威、德业股份**，关注**禾迈股份、昱能科技、科陆电子、科士达**等；重点推荐受益 N 型技术加剧供给紧缺的**石英坩埚龙头欧晶科技**，胶膜龙头**福斯特**，关注**海优新材、赛伍技术、明冠新材**等。（3）绿电运营商关注**晶科科技、林洋能源、芯能科技、银星能源、太阳能、三峡能源、龙源电力**等。
- 风险提示。**政策及装机需求不及预期；产业链价格风险；原材料价格波动；电子元器件供给紧张等。

行业评级

买入

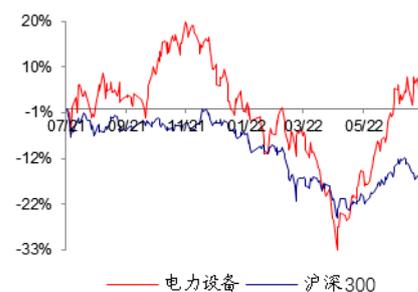
前次评级

买入

报告日期

2022-12-14

### 相对市场表现



分析师：

陈子坤



SAC 执证号：S0260513080001



010-59136690



chenzikun@gf.com.cn

分析师：

纪成炜



SAC 执证号：S0260518060001



SFC CE No. BOI548



021-38003594



jichengwei@gf.com.cn

请注意，陈子坤并非香港证券及期货事务监察委员会的注册持牌人，不可在香港从事受监管活动。

联系人：

张芷菡 021-38003636

zhangzhihan@gf.com.cn

## 重点公司估值和财务分析表

股票简称	股票代码	货币	最新 收盘价	最近 报告日期	评级	合理价值 (元/股)	EPS(元)		PE(x)		EV/EBITDA(x)		ROE(%)	
							2022E	2023E	2022E	2023E	2022E	2023E	2022E	2023E
隆基绿能	601012.SH	CNY	44.90	2022/11/07	买入	79.02	2.08	2.63	21.59	17.07	17.39	13.72	25.50	24.40
TCL 中环	002129.SZ	CNY	38.59	2022/10/08	买入	71.37	2.28	2.90	16.93	13.31	9.10	7.49	18.80	19.40
通威股份	600438.SH	CNY	40.84	2022/10/27	买入	71.35	6.76	5.95	6.04	6.86	3.25	3.56	46.10	29.50
晶科能源	688223.SH	CNY	13.26	2022/11/02	买入	18.18	0.27	0.52	49.11	25.50	18.44	12.58	12.70	14.30
天合光能	688599.SH	CNY	55.77	2022/11/02	买入	90.18	1.65	3.34	33.80	16.70	20.17	11.45	16.60	24.30
晶澳科技	002459.SZ	CNY	55.00	2022/11/03	买入	100.10	2.14	3.34	25.70	16.47	12.15	8.74	22.60	26.00
阳光电源	300274.SZ	CNY	100.71	2022/11/27	买入	154.65	1.96	3.87	51.38	26.02	33.99	19.30	15.70	23.60
锦浪科技	300763.SZ	CNY	175.07	2022/10/29	买入	225.77	2.78	5.64	62.97	31.04	43.47	23.78	30.60	38.30
固德威	688390.SH	CNY	293.57	2022/11/02	买入	405.51	4.23	10.14	69.40	28.95	58.91	25.89	23.60	36.10
德业股份	605117.SH	CNY	337.33	2022/11/02	买入	425.94	5.91	9.47	57.08	35.62	49.36	30.98	38.20	38.00
福斯特	603806.SH	CNY	60.07	2022/06/23	买入	91.15	2.03	2.74	29.59	21.92	25.18	18.95	17.50	18.70
欧晶科技	001269.SZ	CNY	94.90	2022/11/27	买入	104.50	1.75	3.27	54.23	29.02	41.40	22.07	21.10	28.20

数据来源: Wind、广发证券发展研究中心

备注: 表中估值指标按照最新收盘价计算

## 目录索引

一、需求：全球潜在装机需求充裕，迎接全面释放阶段 .....	6
（一）中国：分布式高景气延续，风光大基地亟待起量 .....	6
（二）欧洲：能源自主可控意识觉醒，高电价刺激经济性 .....	7
（三）美国：潜在抢装需求亟待启动，溯源进展边际向好 .....	8
二、供给：各环节产能释放，支撑装机需求超预期 .....	10
（一）硅料：新增产能加速释放，资源禀赋构筑高壁垒 .....	10
（二）硅片：格局呈现分散趋势，辅材保供拉开成本差距 .....	11
（三）电池：大尺寸供给偏紧，新技术提效打开盈利空间 .....	13
（四）组件：渠道优势制胜，制造出海及新技术成关键 .....	15
（五）粒子/胶膜：新增产能供给有限，胶膜得粒子者为王 .....	16
三、主线：技术创新渗透提升，紧缺环节分享上游利润 .....	18
（一）主线一：N型电池技术现分化，景气周期有望拉长 .....	18
（二）主线二：进口石英砂供需偏紧，龙头保供能力凸显 .....	19
（三）主线三：粒子限制胶膜产量，结构升级提升盈利 .....	20
（四）主线四：分布式景气延续，IGBT 紧缺助推微逆渗透 .....	21
四、投资建议 .....	23
五、风险提示 .....	23

## 图表索引

图 1: 2022 年前三季度光伏新增并网量 (单位: 万千瓦)	7
图 2: 截止 2022 年 9 月底累计并网量 (单位: 万千瓦)	7
图 3: 风光基地建成规模 (GW)	7
图 4: 2022 年 1-9 月光伏组件招标容量 (MW)	7
图 5: 欧洲天然气价格 (单位: 美元/百万英热单位)	8
图 6: REPowerEU 提高欧盟光伏需求 (单位: MW)	8
图 7: 欧洲国家月度平均日前电价 (欧元/MWh)	8
图 8: 德国户用光伏配储经济性测算	8
图 9: 美国《通货膨胀消减法案》	9
图 10: 2022 年美国现有大型光伏项目储备规模 (单位: GW)	9
图 11: 2021 年至今美国市场组件价格 (单位: 美元/W)	9
图 12: 硅料行业成本曲线	11
图 13: 大尺寸硅片市占率逐年跃升	12
图 14: 硅片产能格局呈现分散趋势	12
图 15: 电池片各尺寸全球产能变化 (单位: GW)	14
图 16: 专业化电池厂商 2022 年产能利用率回升	14
图 17: 电池片单瓦盈利见底回升	15
图 18: 光伏组件环节 CR5 变化情况 (按产量)	16
图 19: 2021 年组件环节竞争格局	16
图 20: EVA 产能投产过程	17
图 21: 各环节固定资产投资额下降明显(亿元/GW)	18
图 22: P 型单晶 PERC 产业链毛利润持续收缩(元/W)	18
图 23: 2022 年主要电池厂商扩产规划 (GW)	19
图 24: 石英坩埚产能集中度 (截止 2022 年底)	20
图 25: 胶膜、粒子价格及胶膜厂商毛利率	21
图 26: Enphase 微型逆变器单位成本变化	22
图 27: 禾迈微型逆变器单位成本变化	22
表 1: 全球各地区光伏新增装机量 (GW)	6
表 2: 2023 年硅料分季度产能假设	10
表 3: 2021-2023 年各硅片厂产能扩张情况 (GW)	11
表 4: 光伏坩埚及高纯石英砂供需测算	12
表 5: 2021-2023 年各电池片厂商产能情况 (GW)	13
表 6: 一体化组件产能及出货量规划	15
表 7: EVA 扩产规划	17
表 8: N 型电池溢价空间	19

表 9: 全球胶膜与 EVA/POE 粒子需求量测算 ..... 20

## 一、需求：全球潜在装机需求充裕，迎接全面释放阶段

全球光伏需求多点开花，预计2022/2023年新增装机250GW/350GW以上，同比+50%/40%以上。能源转型大势所趋，全球需求多点开花超预期。海外市场PPA电价逐步上升，提高开发商投资光伏电站意愿，也进一步提高对组件、逆变器、辅材等原材料价格接受度，全球需求结构有望优化。中国光伏产业具有全球竞争优势，美国及欧洲进口组件占比较高，海外对建设本土光伏产业链重视程度不断提升，但短期或难摆脱对华光伏产品依赖，中国光伏产业有望成为全球能源转型中最大赢家。

表1：全球各地区光伏新增装机量（GW）

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022E	2023E
全球	34.2	35.9	45.9	74	93	99	98	127	167	250	350
		5%	28%	61%	26%	6%	-1%	30%	32%	50%	40%
亚太	19.3	22.5	29	52.6	70.4	68.9	58.5	81.6	99.5	143	195
中国	11.3	8.2	12.8	34.6	53.1	43	26.8	48.2	54.9	90.0	130.0
印度	0.5	2	1.9	4.3	8.3	9.2	7.7	4.1	11.9	15.0	18.0
澳大利亚	0.8	0.7	0.7	0.8	0.7	1.3	4.7	4.1	5.2	7.0	9.0
日本	5.7	7.2	9.3	9.8	5.8	11.3	6	5.5	5.1	6.0	7.0
韩国	0.5	0.9	1.1	0.9	1.3	1.3	3.4	4.1	4.4	5.0	6.0
其他	0.5	3.4	3.1	2.2	1.3	2.9	9.8	15.7	18	20.0	25.0
欧洲	10.2	6.9	8.7	7.1	8.8	10.9	21.9	21.5	31.6	55.0	80.0
德国	2.6	1.2	1.3	1.5	1.6	2.9	3.9	4.7	5.3	8.0	15.0
荷兰	0.4	0.4	0.5	0.6	0.8	1.7	2.6	3	3.2	6.0	10.0
法国	0.9	0.8	1.1	0.6	0.9	1.1	1.1	0.9	2.5	5.0	8.0
西班牙	0.1	0	0	0	0	0	4.2	2.8	3.8	8.0	15.0
意大利	1.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.4	0.8	0.7	0.8	3.0	5.0
其他	7.3	5.4	6.8	5.6	6.7	7.7	13.3	14	16	25.0	27.0
美洲	4.2	5.2	7.5	12.5	11.4	14.3	12.9	20.5	31.1	45.0	65.0
美国	3.6	4.2	5.7	11.3	8.4	10.1	7.5	14.9	23	25.0	35.0
巴西	0	0	0	0.1	1.1	1.2	2.1	3.3	5.1	15.0	25.0
其他	0.6	1	1.7	1.2	1.9	3.1	3.3	2.3	3.0	5.0	5.0
其他洲	0.6	1.3	0.7	1.6	2.5	4.3	4.6	3.2	5.0	7.0	10.0

数据来源：IRENA, BNEF, IHS, 国家能源局, Energy Trend, JMK research, REE, AVPI, ONS, PV Magazine, JPEA, 广发证券发展研究中心

注：标红为预测值

### （一）中国：分布式高景气延续，风光大基地亟待起量

国内：集中式与分布式齐头并行，组件招标规模保障潜在需求释放。截至目前，第一批以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电光伏基地全面开工建设，第二批规划装机总规模为200GW大型风电光伏基地项目已启动。根据国家发改委、国家能源局发布《关于印发第一批以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电光伏基地建设项目清单的通知》及《以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电光伏基地规划布

局方案》，明确要求在2022年底前建成45GW风光大基地项目，在2023年前建成超52GW风光大基地项目；到2030年规划建设风光基地装机约4.55亿千瓦，其中“十四五”阶段总装机约2亿千瓦，“十五五”阶段总装机约2.55亿千瓦。

图1：2022年前三季度光伏新增并网量（单位：万千瓦）

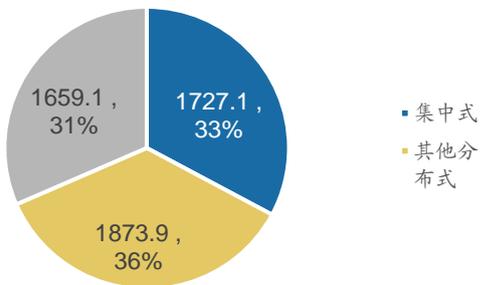
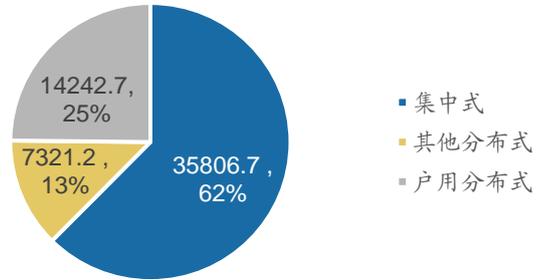


图2：截止2022年9月底累计并网量（单位：万千瓦）

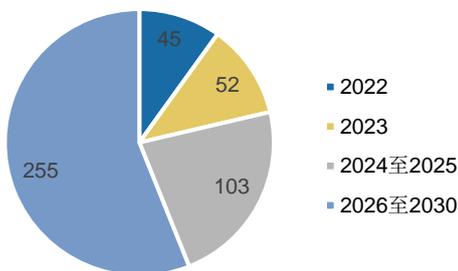


数据来源：国家能源局，广发证券发展研究中心

数据来源：国家能源局，广发证券发展研究中心

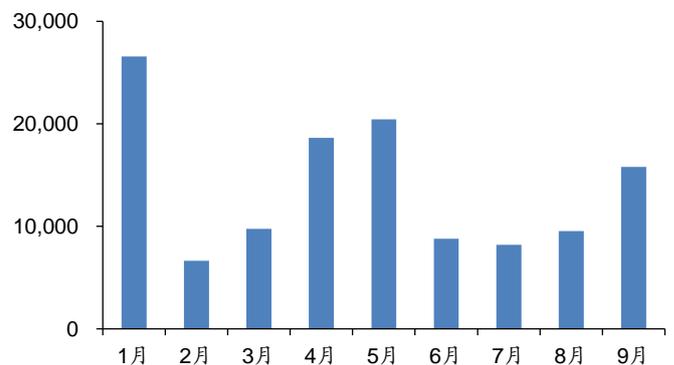
**23年为十四五中期考核节点，五大四小开发目标约束力增强，预计23年国内光伏新增装机达140GW。**21年10月21日国家9部委印发的《“十四五”可再生能源发展规划》中可再生能源发电目标要求：2025年，可再生能源年发电量应达到3.3万亿千瓦时左右。“十四五”期间，可再生能源发电量增量在全社会用电量增量中的占比超过50%，风电和太阳能发电量实现翻倍。组件降价预期推动收益率修复。多晶硅及晶硅光伏组件等上游原料自22年8月至今总体呈下降趋势，开发商成本降低收益率回升，提升已中标项目组件采购及建设进度并促进新项目招标积极性。根据国家能源局，截至22年前三季度，国内光伏新增装机52.60GW，其中集中式17.27GW，分布式35.33GW（户用16.59GW），光伏组件招标规模超124GW，超21年全年近3倍，预计22年光伏组件招标规模将突破150GW，尚未转化为组件采购及装机项目为22年底及23年提供项目指标。

图3：风光基地建成规模（GW）



数据来源：北极星太阳能光伏网，广发证券发展研究中心

图4：2022年1-9月光伏组件招标容量（MW）



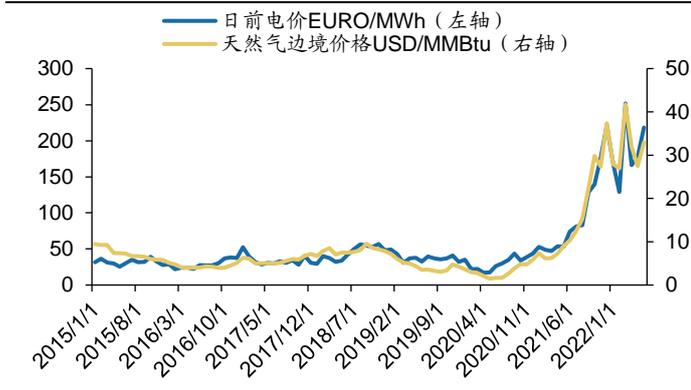
数据来源：北极星太阳能光伏网，广发证券发展研究中心

## （二）欧洲：能源自主可控意识觉醒，高电价刺激经济性

俄乌战争已引发欧洲能源自主可控意识，欧盟提出“REPowerEU”加快光伏装

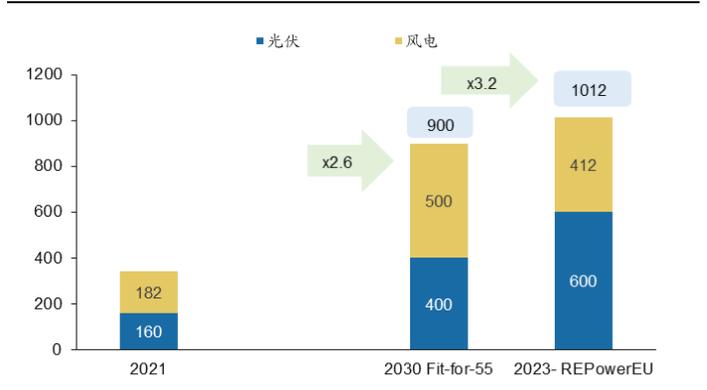
**机步伐。**根据REPowerEU，欧盟计划将2030年可再生能源占比从40%提高至45%。而在欧盟能源转型进程中，光伏产业尤为重要。欧盟计划到2025年将320GW的太阳能光伏并网，较2020年翻番，到2030年几乎再度翻倍至600GW，要达到这一目标，未来欧盟每年新增装机量至少要达到45GW。德国于今年7月通过《可再生能源法》（EEG2023）修正案，计划于2030年将光伏发电装机从目前的60GW，增加到215GW；法国于今年2月，提出能源转型计划，计划于2050年将法国的光伏装机容量增加至100GW以上。尽管俄乌冲突逐步缓和，但能源自主可控意识、消费市场已全面激发，叠加电价仍处于高位，组件价格下降刺激装机经济性，预计2022/2023年欧洲光伏新增装机有望超55/80GW，同比+74%/+45%。

图5：欧洲天然气价格（单位：美元/百万英热单位）



数据来源：世界银行，广发证券发展研究中心

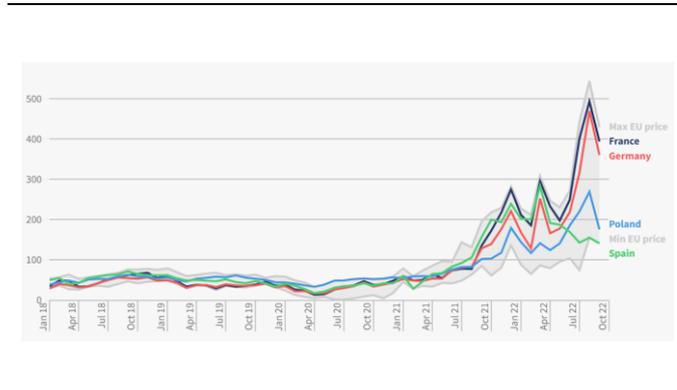
图6：REPowerEU提高欧盟光伏需求（单位：MW）



数据来源：IHS，广发证券发展研究中心

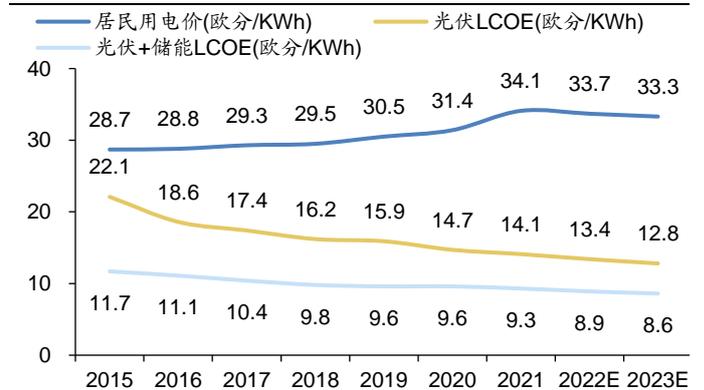
**高电价提升光伏装机经济性，光伏配储消费性价比凸显。**在欧洲寻求能源独立背景下，欧洲新签光伏项目的PPA电价也不断上升。据EMBER统计，欧洲太阳能PPA电价持续上升，电价最高于8月已经达到543欧元/MWh（按照7.1汇率折合人民币约3.86元/kWh），根据Solar Power Europe测算，光伏配储能可降低德国居民72.7%的用电成本，光伏配储自消费性价比持续凸显，随着组件降价预期推动收益率上升，激发欧洲光伏装机需求。

图7：欧洲国家月度平均日前电价（欧元/MWh）



数据来源：EMBER，广发证券发展研究中心

图8：德国户用光伏配储经济性测算



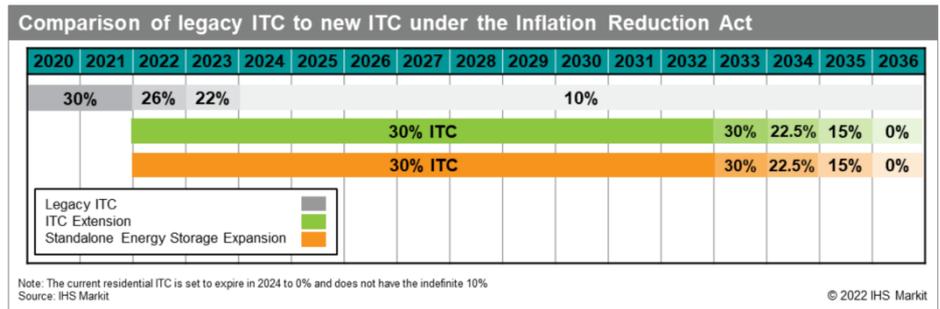
数据来源：Solar Power Europe，广发证券发展研究中心

### （三）美国：潜在抢装需求亟待启动，溯源进展边际向好

美国推进《2022通货膨胀削减法案》，光伏项目储备项目充足。当地时间8月16

日，美国参议院以过半同意投票结果推进民主党提出的《2022通货膨胀削减法案》，该法案包含3690亿美元能源安全与气候变化计划，其中300亿美元用于生产税收抵免，以加速美国光伏组件、风力涡轮机、电池制造和关键矿物加工，另外100亿美元投资税抵免(ITC)用于建设清洁技术生产设施，如光伏组件厂和其他清洁技术工厂。根据IHS Markit，2022年到2030年美国有213GW大型光伏项目储备，其中在建和即将投建项目接近20GW，已进入审批流程项目60GW，早期项目130GW，有力支撑美国未来光伏需求。

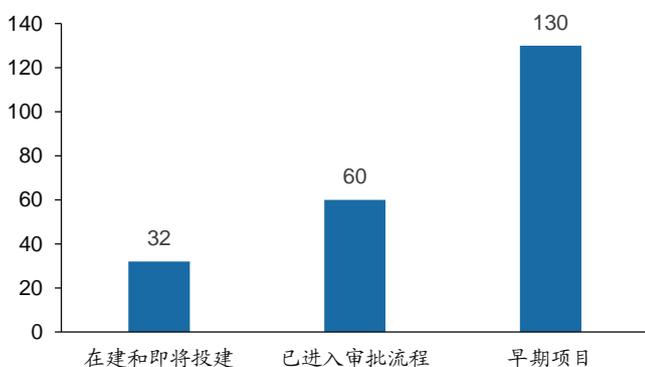
图9：美国《通货膨胀削减法案》



数据来源：IHS，广发证券发展研究中心

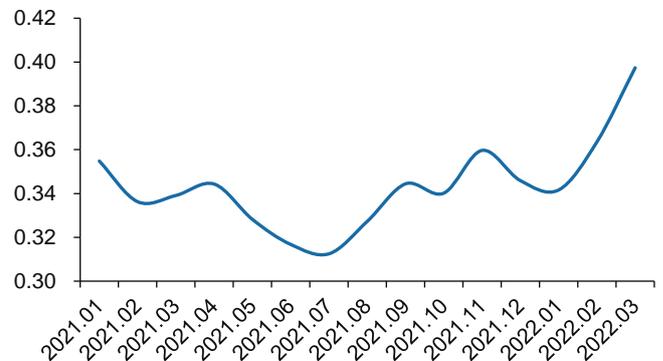
东南亚关税豁免落地，溯源材料提交走向流程化，向美供货边际向好。2022年6月6日，美国总统签署第10414号公告，决定暂停美国商务部对从柬埔寨、马来西亚、泰国和越南进口的光伏电池和光伏组件征收新的反规避税的最终规则，暂停征收时间为两年，预计22/23年美国光伏新增装机需求达25GW/35GW，同比+9%/+33%，2022年6月21日UFLPA替代WRO执行海关通过要求，根据PV Magazine，晶科能源首批因UFLPA被扣押组件已获美国海关批准并向市场投放，该批组件使用德国Wacker硅料，标志着中国组件厂商已具备应对溯源要求，若溯源流程进展顺利，美国积压高价需求有望递延释放，23年美国光伏新增装机有望达50GW以上。

图10：2022年美国现有大型光伏项目储备规模（单位：GW）



数据来源：IHS，广发证券发展研究中心

图11：2021年至今美国市场组件价格（单位：美元/W）



数据来源：IHS，广发证券发展研究中心

## 二、供给：各环节产能释放，支撑装机需求超预期

### （一）硅料：新增产能加速释放，资源禀赋构筑高壁垒

硅料新增产能陆续释放，供应瓶颈逐步解除，有望支撑2023年装机需求超预期。随着硅料新增产能项目陆续投产，叠加新疆运输恢复，2022年12月单月硅料供给有望增至10万吨（约38.5GW），年化产能达460GW，已接近大尺寸硅片年底产能，随着硅料端采购意愿趋于宽松，硅料价格已拐入降价通道，根据PV-infolink，12月第一周多晶硅致密料均价295元/kg，周环比-2.3%。根据我们预测，预计23年多晶硅有效产出超146万吨，若按光伏组件硅耗2.65g/W计算，对应可支撑组件产量为551GW，若按1:1.3容配比计算，对应可支撑光伏新增装机超400GW。

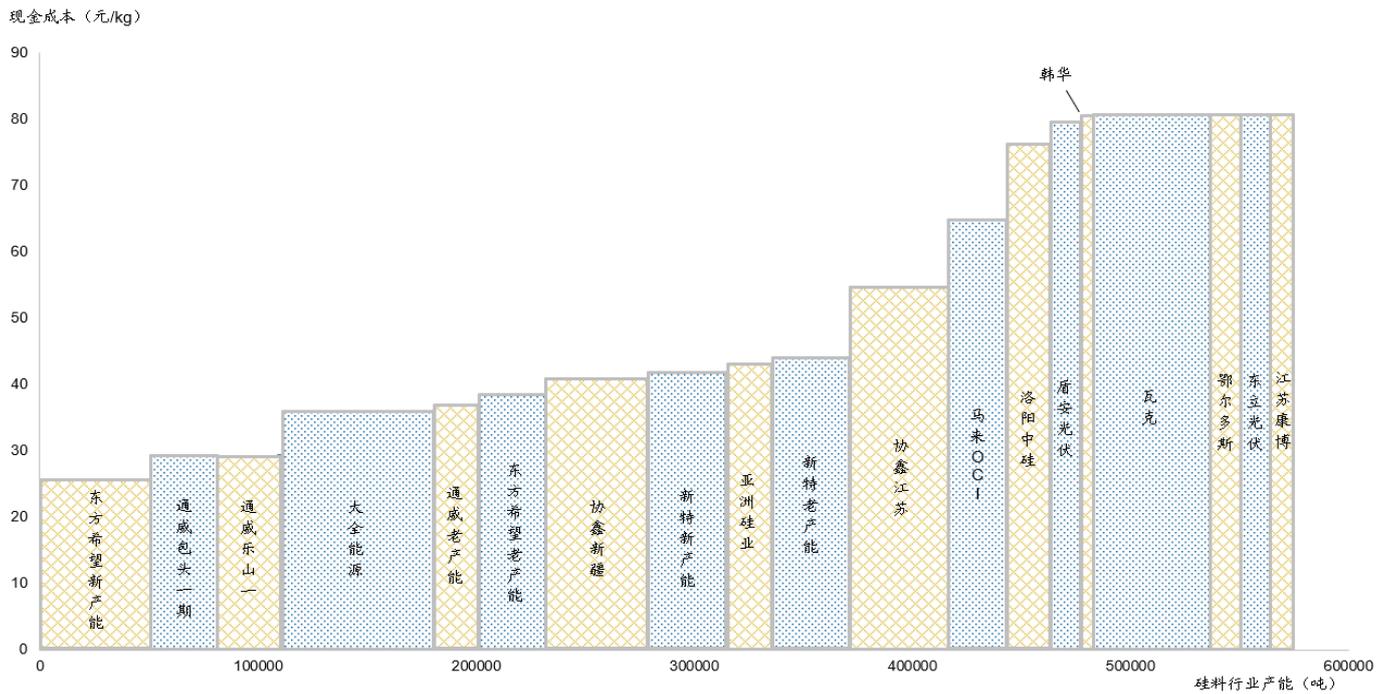
表2：2023年硅料分季度产能假设

季度有效产能(万吨)	23Q1E		23Q2E		23Q3E		23Q4E		2023年
	西门子法	颗粒硅	西门子法	颗粒硅	西门子法	颗粒硅	西门子法	颗粒硅	合计
通威	6.80		6.80		7.55		9.05		30.2
大全	3.40		3.40		5.28		5.90		18.0
协鑫	2.34	3.75	2.34	4.50	2.34	5.75	2.34	7.00	30.3
XT	5.00		5.00		5.63		6.25		21.9
东方希望	3.09		3.71		4.34		4.49		15.6
亚洲硅业	1.53		1.53		1.53		1.53		6.1
洛阳中硅	0.53		0.53		0.53		0.53		2.1
国内其他	0.43	1.80	0.43	1.80	0.43	1.80	0.55	1.80	7.2
瓦克	2.00		2.00		2.00		2.00		8.0
OCI	0.88		0.88		0.88		0.88		3.5
海外其他	0.33		0.33		0.33		0.33		1.3
有效产能合计(万吨)	31.9		33.2		38.4		42.6		146.1
硅耗(g/W)	2.65		2.65		2.65		2.65		-
可支撑组件产量(GW)	120.2		125.4		144.7		160.9		551.2
容配比	1.30		1.30		1.30		1.30		-
可支撑光伏装机(GW)	92.5		96.5		111.3		123.8		424.0

数据来源：硅业分会，PVinfolink，通威股份、保利协鑫年报，广发证券发展研究中心

龙头高品质硅料优势凸显，低电价区位优势构筑先发成本壁垒。随着硅料供给趋于宽松，高品质的致密料将与低品质料的价差逐步拉大，叠加产业链正值N型技术迭代期，市场对于N型料的品质要求及需求量快速增加，龙头公司长期研究还原技术，高纯晶硅品质行业领先，已达到电子级要求，有望受益N型料溢价优势。硅料行业竞争加剧，龙头企业在电费、硅粉等环节具有显著成本优势。据公司财报及我们测算，国内硅料龙头通威股份2021年平均生产成本为5.72万元/吨，大全能源仅为4.93万元/吨，较海外企业及新进入者将具有更大盈利空间。

图12: 硅料行业成本曲线



数据来源：公司财报，硅业分会，Wind，CPIA，广发证券发展研究中心

注：数据参考广发电新小组已发布深度报告《通威股份：硅料电池双龙头，N型升级启新篇》

## （二）硅片：格局呈现分散趋势，辅材保供拉开成本差距

各厂商加速产能扩张，大尺寸先进产能仍较为稀缺。硅片新老厂商均在加速产能扩张节奏，隆基股份、中环股份、晶科能源、晶澳科技、上机数控、通威股份、双良节能等头部企业集体扩产，预计2022/2023年硅片环节新增产能分别为305GW/235GW，预计22/23年底产能分别达687GW/922GW，同比+80%/+34%。CPIA预测22年全球光伏新增装机量为205-250GW，按照1:1.2的容配比计算，对应硅片需求约246-300GW，硅片名义产能或将面临过剩压力。然而伴随大尺寸硅片成为光伏行业发展新趋势，PVInfoLink预测到22年大尺寸硅片市场占有率将达到79%；大尺寸硅片供应仍较为紧张，硅片厂商加速向大尺寸产能切换。

表3: 2021-2023年各硅片厂产能扩张情况 (GW)

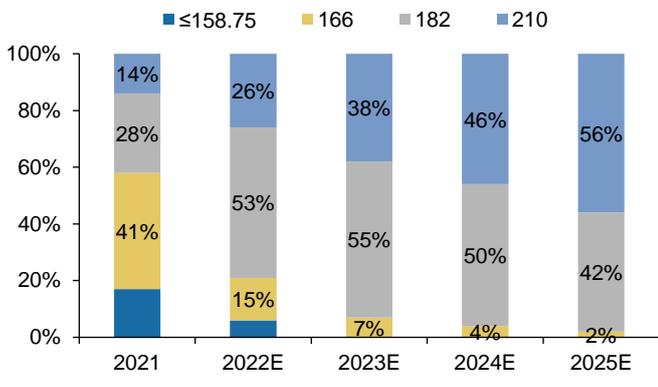
公司	2020Q4	2021Q1	2021Q2	2021Q3	2021Q4	2022Q1	2022Q2	2022Q3	2022Q4E	2023E
隆基绿能	75	75	85	100	105	105	110	120	150	160
TCL 中环	55	55	63	73	88	95	105	120	140	165
晶科能源	20	20	25	25	33	33	37	57	60	70
晶澳科技	18	18	18	18	30	30	30	35	43	43
京运通	8	8	21	21	21	21	21	21	21	41
环太集团	5	5	15	15	15	15	15	15	20	30
上机数控	20	20	20	25	30	30	30	30	30	95
高景	-	-	15	15	15	30	30	30	55	80
双良	-	-	-	-	7	8	25	25	50	50
阿特斯	3	3	3	3	3	3	8	8	17	22

锦州阳光	6	6	7	7	7	7	7	7	17	17
通合	-	-	-	-	8	8	9	11	15	15
宇泽	3	3	3	3	3	3	10	10	10	30
保利协鑫	2	2	2	9	9	9	9	9	9	9
和邦生物	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2
亿晶光电	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
其他	5	5	5	5	6	6	17	27	47	92
<b>产能合计</b>	<b>223</b>	<b>224</b>	<b>286</b>	<b>323</b>	<b>382</b>	<b>405</b>	<b>465</b>	<b>527</b>	<b>687</b>	<b>922</b>

数据来源: Solarzoom, 广发证券发展研究中心

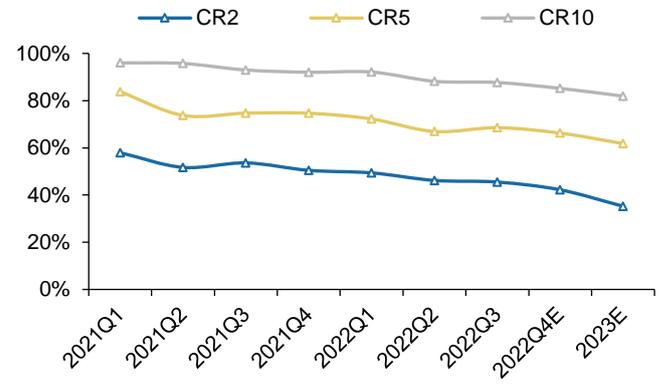
硅料降价叠加硅片格局呈分散趋势, 推动硅片价格逐步回落。硅片竞争格局呈现分散趋势, 预计CR5将从21年底的75%下降至23年底的65%。2022上半年硅片产销两旺使硅片价格维持高位, 三季度开始随着硅料新增产能逐步释放, 硅片厂商内卷化加剧、推动硅片价格回落; 因行业利润压缩, 部分硅片扩产计划有望取消。

图13: 大尺寸硅片市占率逐年跃升



数据来源: PVInfoLink, 广发证券发展研究中心

图14: 硅片产能格局呈现分散趋势



数据来源: Solarzoom, 广发证券发展研究中心

高纯石英砂的短缺拉开硅片环节非硅成本差距, 龙头盈利有望超预期。海外石英砂供应商主要为尤尼明及TQC, 但其因经营及伴生矿环保等问题, 扩产意愿不强。我们测算2022-2024年高纯石英砂需求5.8/7.8/9.7万吨, 若按进口砂使用比例35%计算, 对应需求分别为2.0/2.7/3.4万吨; 根据我们统计, 全球高纯石英砂供给分别为7.0/9.1/12.1万吨, 其中进口砂供给仅为2.50/2.55/2.60万吨, 需求缺口逐步扩大, 预计23/24年需求缺口分别为0.2/0.8万吨。由于坩埚对内层砂品质要求较高, 只能使用进口砂及部分石英股份砂, 内层砂将成为真正制约坩埚放量的核心变量。在高纯石英砂供不应求、价格大幅提升的背景下, 原材料保供或将成为影响硅片非硅成本的关键因素。

表4: 光伏坩埚及高纯石英砂供需测算

		2022E	2023E	2024E
光伏硅片	全球光伏新增装机 (GW)	250	350	450
	容配比	1.26	1.26	1.26
	全球光伏硅片需求 (GW)	315	441	567
	全球光伏硅片产能 (GW)	498	753	-
石英坩埚	光伏坩埚总产线数 (条)	120	140	146
	单条坩埚产线理论年产能 (万只/条)	0.90	0.90	0.90

识别风险, 发现价值

请务必阅读末页的免责声明

	石英坩埚产能 (万只)	108	126	131
	单 GW 硅片所需单晶炉 (台/GW)	70	65	60
	单晶炉需求 (台)	22050	28665	34020
	石英坩埚平均使用寿命 (小时)	349	350	343
	单台单晶炉每年所需石英坩埚 (只/台)	27	27	27
	单 GW 硅片所需石英坩埚数量 (只/GW)	1865	1726	1627
	光伏新增装机需求对石英坩埚的需求 (万只)	59	76	92
	均价 (元/只)	0.8	1.2	1.5
	石英坩埚市场规模 (亿元)	47	91	138
	YoY	-	94.4%	51.5%
石英砂	单只坩埚所需高纯石英砂重量 (kg/只)	98	103	105
	装机预期对应高纯石英砂需求量 (万吨)	5.8	7.8	9.7
	进口砂需求占比	35%	35%	35%
	其中: 进口砂	2.0	2.7	3.4
	国产砂	3.7	5.1	6.3
	高纯石英砂供给量 (万吨)	7.0	9.1	12.1
	其中: 内层砂	2.5	2.6	2.6
	外层砂	4.5	6.5	9.5
	高纯石英砂供需缺口 (万吨)	1.2	1.2	2.4
	其中: 内层砂	0.5	(0.2)	(0.8)
	外层砂	0.8	1.4	3.2
	单只坩埚所需内层砂重量 (kg/只)	34.3	36.1	36.8
	内层石英砂可支撑的石英坩埚产量 (万只)	73	71	71
	内层石英砂可支撑光伏新增装机量 (GW)	310	325	345
内层石英砂可支撑新增装机-预期装机 (GW)	60	(25)	(105)	

数据来源: CPIA, 广发证券发展研究中心

### (三) 电池: 大尺寸供给偏紧, 新技术提效打开盈利空间

大尺寸供给出现紧张, 后续扩产规划较为充裕。自2019年开始, 龙头厂商如通威、隆基、晶科、爱旭等均宣布扩产高效单晶电池片, 并针对双面PERC、大尺寸电池片技术进行技改和扩产, 各厂商扩产后PERC产品已高度同质化, 预计2022年底电池片产能达612GW。由于22年大尺寸化加速提升, 大尺寸电池片产能相对紧俏, 刺激电池企业大尺寸改造和老旧产能出清。据集邦咨询研究, 预计22年底大尺寸电池片产能512GW左右, 占比约83%左右; 预计2023年大尺寸电池片产能占比约89%, 其中210尺寸将成为主流, 产能预计可达466GW。

表5: 2021-2023年各电池片厂商产能情况 (GW)

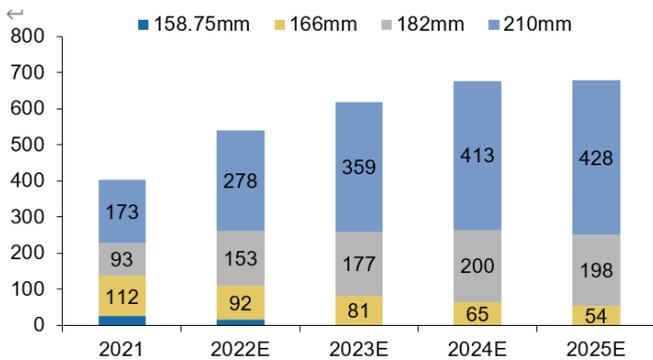
企业名称	2020Q4	2021Q1	2021Q2	2021Q3	2021Q4	2022Q1	2022Q2	2022Q3	2022Q4E	2023E
隆基绿能	35.0	35.0	35.0	35.0	38.0	40.0	40.0	59.0	60.0	95.0
晶澳科技	18.0	18.0	18.0	25.0	30.0	30.0	38.5	39.8	45.0	65.0
天合光能	18.5	18.5	18.5	30.0	35.0	35.0	35.0	35.0	50.0	65.0
晶科能源	11.0	11.0	18.0	20.5	23.9	39.0	39.0	47.0	63.0	63.0

阿特斯	9.6	9.6	9.6	9.6	14.2	14.2	14.2	14.4	20.3	35.0
东方日升	6.0	6.0	6.0	12.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
通威股份	30.0	35.0	35.0	42.0	57.0	54.0	54.0	62.0	70.0	102.0
爱旭股份	22.0	30.0	30.0	36.0	36.0	36.0	36.0	36.0	42.5	44.5
钧达股份	5.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.5	16.5	24.5	24.5
其它	82.0	100.8	113.0	116.3	125.1	127.3	157.0	171.2	222.2	288.6
合计	237.1	271.9	291.1	334.4	382.2	398.5	437.2	495.9	612.5	797.6

数据来源: Solarzoom, 广发证券发展研究中心

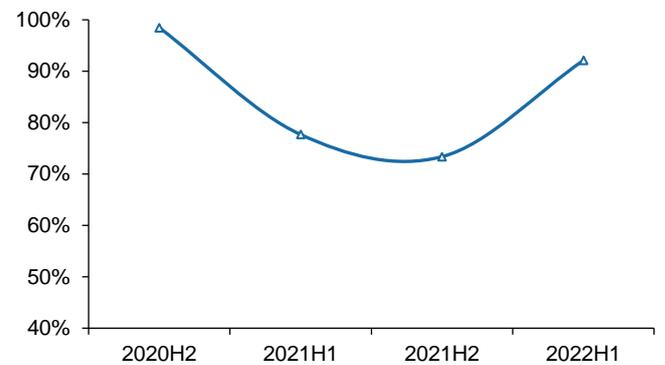
**2021年起电池片落后产能出清将推动行业洗牌。**2021年面对上游硅料供给趋紧, 电池片厂商产能利用率骤降使电池环节盈利受损; 2022年在电池技术路线开始分化和大尺寸化方向明确的催化作用下, 电池环节开工率回升。随着电池环节老旧产能的出清, 预计电池环节产能利用率将进一步提升, 重点布局大尺寸、新技术的电池厂商将有望实现市场份额的弯道超车。

图 15: 电池片各尺寸全球产能变化 (单位: GW)



数据来源: PVInfoLink, 广发证券发展研究中心

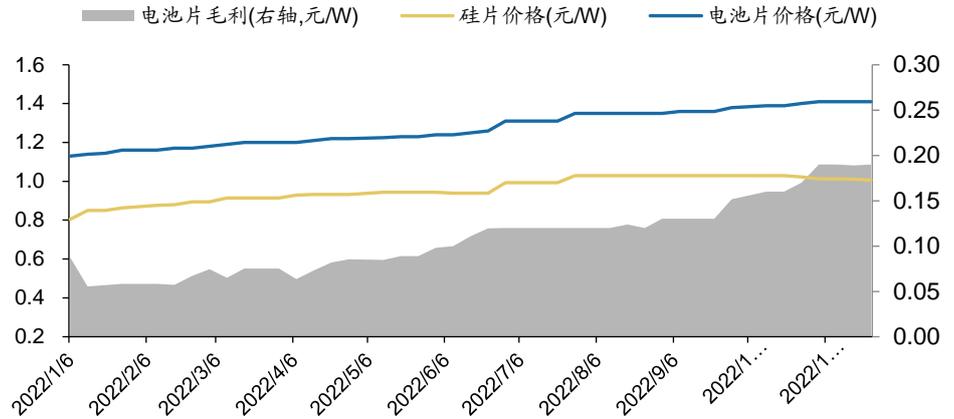
图 16: 专业化电池厂商 2022 年产能利用率回升



数据来源: 爱旭股份非公开发行股票申请文件反馈意见回复报告, 广发证券发展研究中心

**电池为目前主产业链产能最紧环节, 有望截留部分上游降价利润。**21年单晶 PERC 电池片产能出现相对过剩, 光伏电池片环节同时受到硅片及下游组件两端的挤压, 电池片厂家利润微薄。22年下半年硅料供给释放叠加 PERC 产能增长放缓, 预计 22Q4 将出现 PERC 电池产能缺口。23年起随着高效电池技术放量, N 型技术供给增加将缓解电池端产能紧缺情形, 但我们预计 23Q2 之前 P 型+N 型电池片供给将保持相对紧张。硅料和硅片价格拐点已至, 短期电池结构性紧缺将率先修复利润。

图17: 电池片单瓦盈利见底回升



数据来源: Solarzoom, 广发证券发展研究中心 注: 以单面 PERC 电池为基准

(四) 组件: 渠道优势制胜, 制造出海及新技术成关键

组件环节核心壁垒在于全球渠道销货能力, 龙头加快布局海外产能及新技术。组件产能建设周期仅半年左右, 相比于上游其它环节投资门槛低、扩产时间短。2022年新老玩家不断抛出组件项目, 据PV-Tech统计, 行业新建组件扩产项目规模已超400GW, 除以晶科能源、隆基绿能、天合光能、晶澳科技等为代表的梯队龙头之外, 也有东方希望、通威股份、一道新能等新晋或跨界厂商宣布产能规划。面对日益激烈的竞争, 渠道和品牌是组件厂商胜出的关键因素, 而其建设往往需要多年的耕耘, 且更具排他性。随着平价时代到来, 组件技术路线确定性不断提升, 具有先发优势的厂商地位将更加稳固, 渠道和品牌可以成为组件龙头的护城河。

表6: 一体化组件产能及出货量规划

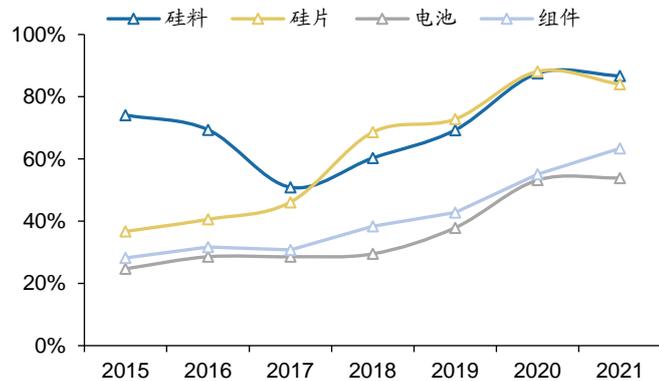
		环节	隆基绿能	晶科能源	天合光能	晶澳科技
2022E	年底产能	组件 (GW)	85	65	65	50
		电池 (GW)	60 (新技术 34)	55 (新技术 24)	50 (新技术 8)	40 (新技术 1.3)
		硅片 (GW)	150	60	26.5 (+权益 5.25)	40
		硅料 (万吨)	3.35 (通威合资)	0.9 (新特合资)	1.75 (通威合资)	0.9 (新特合资)
	出货量	组件 (GW)	50-60 (新技术 1)	35-40 (新技术 10)	43	35-40 (新技术 0.5)
2023E	年底产能	组件 (GW)	105	85	85	75
		电池 (GW)	101	65	60	60
		其中: 新技术	64	35	23	27
		硅片 (GW)	200	75	26.5 (+权益 5.25)	60
	硅料 (万吨)	3.35 (通威合资)	3.6 (新特、通威合资)	1.75(通威合资)+5	1.8 (新特合资)	
出货量	组件 (GW)	80 (新技术 20)	60-65 (新技术 30+)	60-65 (新技术 20+)	60-65 (新技术 20+)	
东南亚地区产能		组件	马来西亚 1GW 越南 7GW	马来西亚 7GW	越南 5GW 泰国 1GW	越南 5GW 泰国 1GW

	电池	马来西亚 3GW 越南 5GW	马来西亚 7GW	越南 3.5GW 泰国 2.5GW	越南 3.5GW 泰国 2.5GW
	硅片	马来西亚 0.6GW) 马来西亚 3.5GW (2022 年内)	越南 7GW	越南 6.5GW (2023 年初)	越南 6.5GW (2023 年初)

数据来源：公司定期公告，广发证券发展研究中心

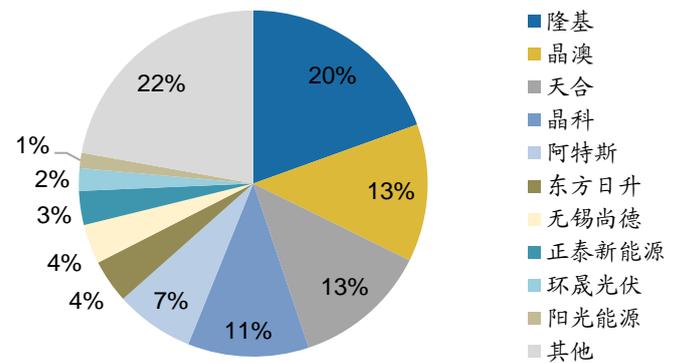
**组件环节格局优化，一体化企业有望受益盈利修复。**根据CPIA统计，2021年组件CR5同比提升8个pct达到63%；2022年上半年国内前十组件厂商总出货量达99GW，已达到去年前十组件厂商全年总体出货量的64%，其中前四名出货量约70GW，同比增加51%，组件行业集中度进一步提升。此外考虑组件交付期货属性，价格将晚于硅料下降，也有望带来盈利修复空间。目前前五大组件厂商市占率已略有差距，一体化企业有望充分受益盈利修复及出货量超预期带来的业绩弹性，并且在成本、渠道和品牌上不断扩大优势，组件行业集中度将持续提升，行业内一体化头部企业将加速垄断。

图 18: 光伏组件环节CR5变化情况 (按产量)



数据来源：CPIA，广发证券发展研究中心

图 19: 2021 年组件环节竞争格局

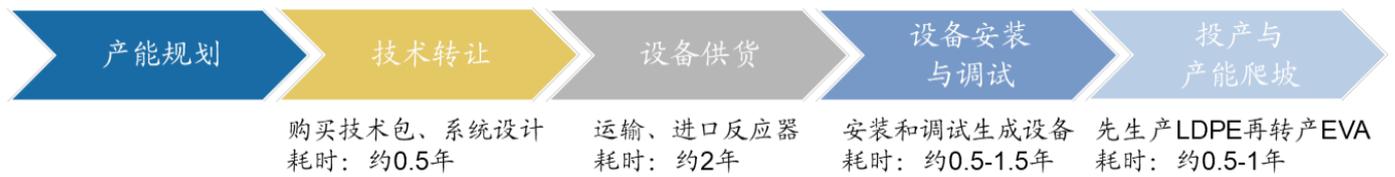


数据来源：北极星太阳能光伏网，CPIA，广发证券发展研究中心

### (五) 粒子/胶膜: 新增产能供给有限, 胶膜得粒子者为王

**EVA扩产周期较长，供给弹性较弱。**EVA产能扩产周期一般长达3-4年，影响扩产周期的核心因素在于生产设备。生产EVA粒子所需的超高压反应器装置，全球仅有1-2家海外企业能够生产，进口和新生产设备的供货周期在两年以上。同时，购买转让技术包过程涉及到谈判与系统设计内容，需要约半年时间，此外设备的安装与调试需要半年到一年半时间，合计需要三到四年的时间，另外在产能投产后，还需要半年到一年时间先生产LDPE再转产EVA。EVA产能的扩张因此依赖于早期的产业布局规划。

图20: EVA产能投产过程



数据来源: 广发证券发展研究中心

**EVA/POE粒子供给决定胶膜实际产量，较光伏胶膜产能缺口占比不断扩大。**从EVA/POE粒子供给与胶膜产能的匹配程度来看，随着近年来胶膜产能的持续扩张，粒子新增产能的欠缺导致其供给量小于胶膜有效产能的需求，因此自2021年以来粒子供给或限制了胶膜实际产量。EVA/POE粒子短缺或将使得光伏胶膜行业重演供不应求高景气度局面，得粒子者为王，原材料获取能力将成为胶膜厂商最核心竞争力。预计23年光伏级EVA粒子产量约180万吨，光伏级POE产量供应产量约30-40万吨，按胶膜单平消耗500g粒子计算，预计可支撑光伏新增装机约350GW。从供给与下游装机端需求的匹配程度来看，粒子供应量仅可基本支撑新增光伏装机需求，且供应裕度呈现下降趋势，二者处于紧平衡状态，预计2023年将继续维持这一紧张情况。同时随着胶膜厂商逐渐减薄产品以减少克重，降低粒子耗量，相应粒子产能有望支撑下游更高的装机量需求。

**23年新增粒子产能有限，其他领域产能应用仍有转产余地。**由于EVA扩产周期长达四年，预计在2022年底至2023年初，新疆天利20万吨、古雷石化30万吨产能释放后，不会有其他新增EVA产能的投放。一般情况下EVA产能中光伏料占比约30%，线缆料、发泡料占比约70%，EVA生产厂家也会根据下游消费结构和市场情况，在生产能力可调节的范围内分配和调整不同类型EVA生产比例，随着光伏胶膜下游市场需求量高企，其他领域EVA产能存在转产空间，可以释放部分相应产能。POE粒子无新增产能，预期23年中万华化学有望实现突破。

表 7: EVA 扩产规划

国内 EVA 规划厂家	技术路线	年产能 (万吨)	开工建设时间	预计 EVA 投产时间
新疆天利	巴塞尔管式	20	2020 年 4 月	2022 年 9 月
古雷石化	巴塞尔管式	30	2017 年 12 月	2022 年 11 月
宁波台塑 (技改)	埃尼釜式	2.8	-	2022 年底
宁夏宝丰	巴塞尔管式	25	2020 年 9 月	2023 年初
斯尔邦石化 (3#)	巴塞尔管式	20	-	2024 年
湛江中科 (2 期)	巴塞尔釜式	10	预计 2022 年底	2024 年
斯尔邦石化 (4#、5#)	巴塞尔管式	20+20	-	2025 年
浙江石化 (2.5 期)	巴塞尔管式+釜式	30 管式+10 釜式	-	2025 年
联泓新科 (2#)	巴塞尔管式	20	2022 年 3 月	2025 年
南山石化	埃克森管式	60	2020 年 11 月	2025 年
宁波台塑 (2#)	埃尼釜式	12.8	2021 年 3 月环评	2025 年
斯尔邦石化 (6#、7#)	巴塞尔管式	10+5	-	2026 年

数据来源：数据参考广发电新小组已发布深度报告《EVA 高景气，POE 方兴未艾，胶膜得粒子者为王》，广发证券发展研究中心

### 三、主线：技术创新渗透提升，紧缺环节分享上游利润

硅料放量降价拐点已至，关注产业链利润再分配及新技术两大机遇。随着硅料产能逐步投产，预计未来硅料价格将呈下降趋势。根据PV infolink在2022年11月30日发布的数据显示，多晶硅价格已出现松动，致密料环比下降2.3%，12月订单价格将有望继续下降。随着上游硅料价格压力逐渐缓解，产业链上下游将存在利润再分配机会，建议重点关注供需向上、高景气度产业链环节：微型逆变器、大尺寸及N型电池、石英砂/石英坩埚、EVA/POE粒子/胶膜。

#### （一）主线一：N型电池技术现分化，景气周期有望拉长

P型产业链各环节成本曲线扁平化，产能过剩挤压投资回报。2022年P型PERC电池量产效率已逼近24.5%的理论极限，同时，目前P型产业链各环节技术趋于成熟，产业链门槛降低后，产能扩张使得各环节成本曲线扁平化，市场竞争愈发激烈，使得产业链毛利润持续被压缩。

图21：各环节固定资产投资额下降明显(亿元/GW)

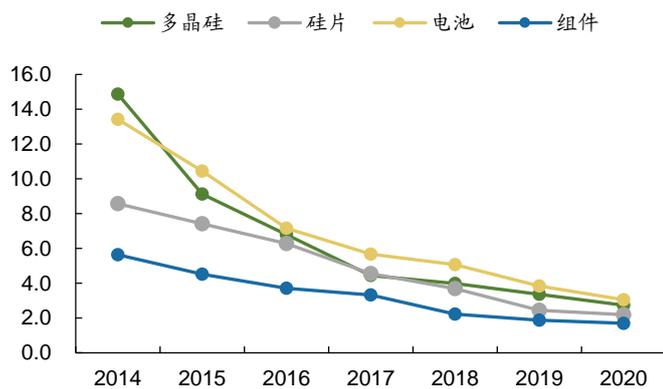
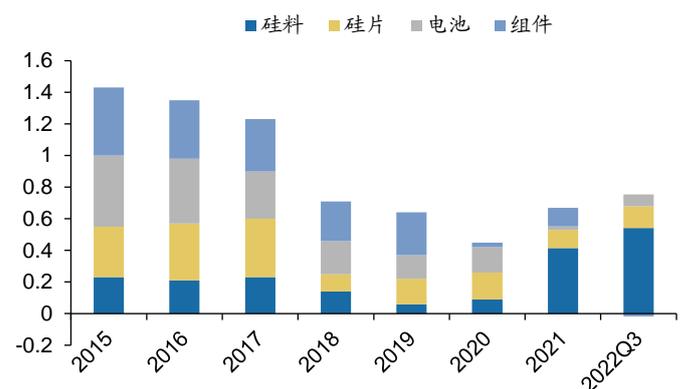


图 22：P 型单晶 PERC 产业链毛利润持续收缩(元/W)

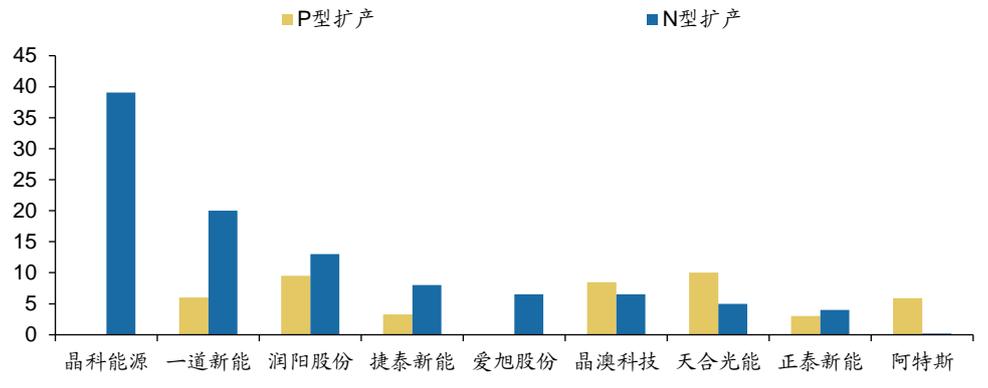


数据来源：隆基股份及通威股份定期报告，广发证券发展研究中心

数据来源：Solarzoom，广发证券发展研究中心

电池环节面临新技术路线选择，扩产步伐或放缓。2022年电池技术主要分化为PERC和N型两种路线，当前PERC盈利尚好但N型新技术利润提升空间更大，电池厂商扩产的观望情绪浓厚。面临N型技术路线选择，仅晶科及捷泰使用LPCVD方案较为激进大幅扩产TOPCon，后续玩家主要选择PECVD方案。

图23: 2022年主要电池厂商扩产规划 (GW)



数据来源: Solarzoom, 广发证券发展研究中心

**N型产品赋予性能溢价, 技术路线观望或将拉长盈利弹性及周期。**根据坎德拉具体项目案例, TOPCon组件与PERC相比, 由于高双面率(85%)、低温度系数(-0.25%/℃)、高转换效率(22%以上)、低衰减率(-0.4%/年)等优势, 全生命周期发电增益达3%以上, 溢价空间来自发电量提升和BOS节约两种路径。根据坎德拉在海南地面电站应用场景的仿真测算结果显示, 在光资源较好、地表反射率较高的应用场景, 在保持IRR相同时, 与P型PERC组件相比, N型TOPCon组件的综合溢价空间为0.1374-0.1924元/W。22年实际招标中, 国内N型组件已存在约0.15元/W溢价, 而其成本较P型PERC电池仅增加约0.06元/W, 对应0.09元/W的单瓦盈利空间。技术路线的分歧导致电池环节扩产略显迟疑, 有望拉长N型产品的盈利弹性及周期, 我们保守预计2023年TOPCon溢价5-8分/W。

表8: N型电池溢价空间

名称	P型 PERC	N型 TOPCon	N型 HJT
首年发电提升幅度	BASE	2.55%	3%
发电量溢价空间 (元/W)	BASE	0.12	0.178
BOS 成本节约 (元/W)	BASE	-0.0174	-0.0582

数据来源: 坎德拉, 广发证券发展研究中心

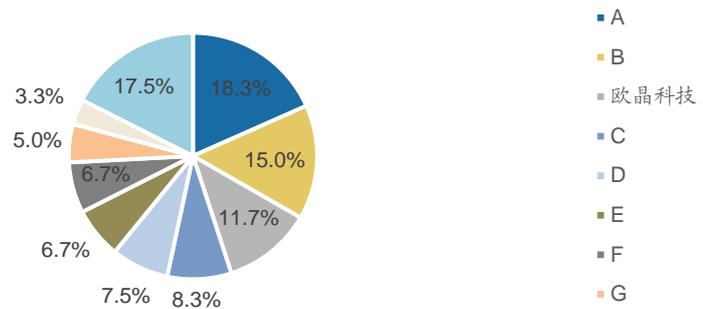
## (二) 主线二: 进口石英砂供需偏紧, 龙头保供能力凸显

石英坩埚内层所使用的石英砂对品质要求较高, 目前主要使用进口砂为主, 对其外层砂对品质要求不高, 可由其他国产砂补缺。石英坩埚内层中的进口砂使用比例将直接影响石英坩埚的使用时长及拉晶效率, 若内层全部采用进口石英砂, 使用寿命在400-500小时, 若内层全部采用国产砂, 使用寿命则降低至200小时。同时, 内层使用进口砂的石英坩埚在拉晶效率上具有优势, 从而可以降低人工、折旧、电耗等相关成本, 因此进口砂将成为影响石英坩埚品质及使用寿命核心资源。

**原材料保供能力构筑石英坩埚及硅片企业核心资源壁垒, 龙头企业有望通过供应链优势分享红利。**目前国内石英坩埚中内层石英砂需求基本依赖进口, 且全球能够批量供应坩埚内层高纯石英砂的工厂较少。石英坩埚厂商通过与上游厂商签订战略合作协议, 建立长期战略合作伙伴关系, 能够有效保证关键原材料的长期稳定

供应及产品品质，从而构筑自身的竞争优势。石英坩埚的下游硅片行业由隆基、TCL中环双寡头占据大部分市场份额，且近年来两家公司凭借着巨大的资金优势仍在进行逆周期产能扩张，产能规模持续提升。凭借规模优势以及完善的供应链体系，硅片龙头企业与配套的石英坩埚厂商具有长期合作关系，可以通过与上游石英坩埚供应商签订长单的方式，锁定原材料供应，保证自身的开工率水平，石英坩埚保供能力确定性较强，有望分享上游原材料供应偏紧的景气红利。

图24：石英坩埚产能集中度（截止2022年底）



数据来源：公司定期报告，广发证券发展研究中心

### （三）主线三：粒子限制胶膜产量，结构升级提升盈利

23年N型及双面组件占比提升，带动POE及EPE胶膜需求提升，实现产品结构升级。N型组件目前主要采用纯POE胶膜进行封装，预计23年N型组件出货量占比提升至26%，将有力带动对于POE胶膜的需求，实现产品结构的升级，预计2023年EVA/POE粒子需求量将分别达到162.7/33.9万吨。

表 9：全球胶膜与 EVA/POE 粒子需求量测算

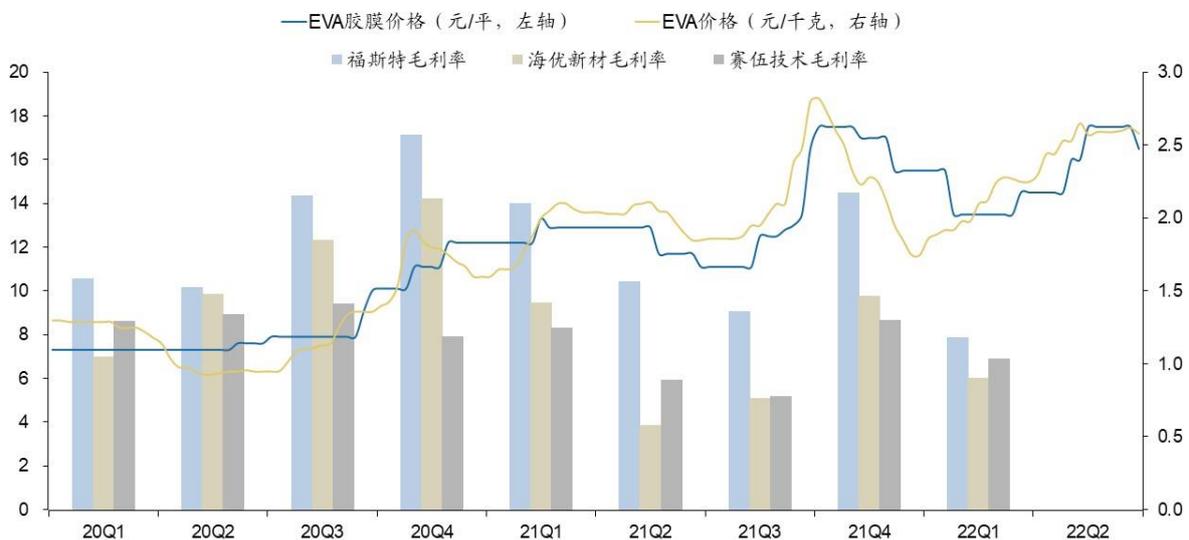
表头	2020	2021	2022	2023E	2024E
全球光伏新增装机(GW)	130	167	250	350	450
容配比	1.26	1.2	1.2	1.2	1.2
全球组件出货量(GW)	164	200	300	420	540
每 GW 组件胶膜需求实际值(万平/GW)	1000	984	960	936	913
全球光伏胶膜需求出货量及需求量(亿平)	16.4	19.7	28.81	39.3	49.3
YoY	8.04%	20.30%	46.01%	36.52%	25.35%
光伏电池及组件类型					
P 型电池占比	95%	96%	85%	74%	68%
N 型电池占比	5%	4%	15%	26%	32%
单面组件占比	70%	63%	57%	51%	49%
双面组件占比	30%	37%	43%	49%	51%
光伏胶膜产品结构					
普通 EVA 胶膜占比	57%	53%	52%	51%	50%
白色 EVA 胶膜占比	18%	20%	20%	20%	19%
POE 胶膜占比	16%	14%	12%	11%	11%
EPE 胶膜占比	9%	14%	16%	18%	20%
光伏胶膜需求					

普通 EVA 胶膜 (亿平)	9.3	10.5	15.0	20.2	24.6
白色 EVA 胶膜 (亿平)	2.9	3.9	5.6	7.7	9.5
POE 胶膜 (亿平)	2.7	2.7	3.6	4.5	5.5
EPE 胶膜 (亿平)	1.5	2.7	4.5	6.9	9.6
合计 (亿平)	16.4	19.7	28.8	39.3	49.3
单位胶膜对粒子消耗量 (万吨/亿平)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
<b>EVA 粒子需求量 (万吨)</b>	<b>66.1</b>	<b>80.7</b>	<b>118.5</b>	<b>162.7</b>	<b>202.7</b>
YoY	0.05%	22.15%	46.83%	37.28%	24.59%
<b>POE 粒子需求量 (万吨)</b>	<b>15.9</b>	<b>17.9</b>	<b>25.5</b>	<b>33.9</b>	<b>43.7</b>
YoY	61.64%	12.58%	42.34%	33.00%	29.02%

数据来源: CPIA, 广发证券发展研究中心

**备货周期较长、具有保供能力胶膜企业盈利能力有望提高。**复盘历史价格可以发现,当粒子处于涨价通道时,由于粒子价格先行变动而胶膜价格具有滞后性,备货周期较长的企业可以享受低成本库存收益,同时在粒子紧缺情况下顺价获利。随着硅料产能释放推动组件排产提升,EVA/POE粒子供给逐步趋紧,价格将继续维持高位,具有资金优势和规模优势的胶膜企业可以优先拿货、锁定粒子供应,保证自身开工率及新增产能释放。在粒子价格上涨周期中,具有以保供能力为核心的供应链管理优势的企业将有望通过良好库存管理获取收益,并在供应紧缺时实现顺价销售,同时POE采购能力较强的企业有望进一步通过产品结构升级提升盈利能力。

图25: 胶膜、粒子价格及胶膜厂商毛利率



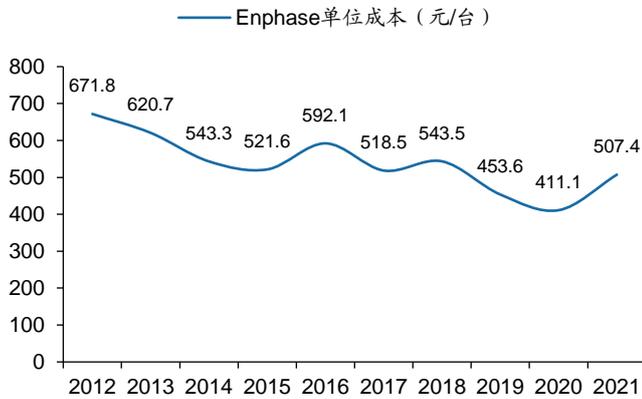
数据来源: Wind, Solarzoom, 广发证券发展研究中心

#### （四）主线四：分布式景气延续，IGBT 紧缺助推微逆渗透

**微型逆变器迭代升级，国产替代及提效降本幅度明显。**在组件功率提升的同时，自问世以来微型逆变器自身的设计与方案也处于快速优化升级的过程中，以行业先行者Enphase为例，2008年至今共推出8代微型逆变器产品，每一代新产品都在之前的基础上实现降本增效，单位成本由2012年接近700元/台的水平下降至近年来低于500元/台的水平。与此同时，近年来国内厂商推出的一拖四、一拖八等多体

方案亦使得微型逆变器的性价比大幅提升，禾迈等国产厂商近几年微逆单位成本呈下降趋势。另一方面，随着大硅片组件的大规模应用，光伏组件的功率也不断提升，能满足大电流输入要求的微型逆变器允许接入的光伏组件功率越高，其对应的单瓦成本则越低。

图26: Enphase微型逆变器单位成本变化



资料来源: Wind, 广发证券发展研究中心

图27: 禾迈微型逆变器单位成本变化



资料来源: 禾迈股份招股说明书, 广发证券发展研究中心

**分布式光伏高景气，IGBT紧缺推动使用MOS管的微型逆变器渗透率进一步提升。**近年来全球分布式光伏新增装机量和微型逆变器渗透率均有提升，2020年全球微逆出货量达2.28GW，分布式市场渗透率超3%。随着技术成熟、成本下降，以及安全规范逐渐严格，微型逆变器渗透率将进一步提升，我们预计2025年全球微逆渗透率达3.5%，其中在分布式光伏渗透率达7.7%，微逆装机量分别达到19GW。2022年全球光伏需求持续旺盛，IGBT供应持续紧缺，户用逆变器由于芯片耗量较多，国内逆变器厂商均开始寻求国产替代来满足需求，而微逆则是使用MOS管，因此IGBT供应紧缺对其并无太大影响。在IGBT紧缺且分布式装机需求旺盛情形下，微逆渗透率有望提升。

## 四、投资建议

**主产业链：**重点推荐具备制造及供应链管理能力强领先的硅片龙头**TCL中环**，重点推荐制造及渠道能力领先的一体化组件龙头**天合光能**、**晶科能源**、**晶澳科技**、**隆基绿能**、**通威股份**等；关注大尺寸及新电池龙头**钧达股份**、**爱旭股份**等。

**辅材产业链：**重点推荐受益光储需求景气的逆变器及储能龙头**阳光电源**、**锦浪科技**、**固德威**、**德业股份**，关注**禾迈股份**、**昱能科技**、**科陆电子**、**科士达**等；重点推荐受益N型技术加剧供给紧缺的石英坩埚龙头**欧晶科技**，光伏胶膜龙头**福斯特**，关注**海优新材**、**赛伍技术**、**明冠新材**等。

**绿电运营商：**关注**晶科科技**、**林洋能源**、**芯能科技**、**银星能源**、**太阳能**、**福能股份**、**节能风电**、**三峡能源**、**龙源电力**等。

## 五、风险提示

### （一）政策及装机需求不及预期

“碳中和”已成全球共识，各国政府陆续出台相关政策鼓励发展新能源，若未来政策出现较大变动，将影响风电光伏装机需求。

### （二）产业链价格风险

下游装机需求旺盛，但产业链部分环节扩产周期较长，若整体价格波动幅度过大，一定程度上会影响终端需求。

### （三）原材料价格波动

原材料价格大幅上涨将对产业链零部件环节带来较大成本压力，进而对产业链各环节盈利分配造成影响，可能加剧产业链恶性竞争，不利于产业发展。

### （四）电子元器件供给紧张

电子元器件等关键零部件供应紧张或制约厂商出货量，对生产成本亦可能造成压力。

## 广发新能源和电力设备研究小组

- 陈子坤：首席分析师，5年产业经验，10年证券从业经验。2013年加入广发证券发展研究中心。目前担任电力设备与新能源行业首席分析师，历任有色行业资深分析师、环保行业联席首席分析师。
- 纪成炜：联席首席分析师，ACCA会员，毕业于香港中文大学、西安交通大学，2016年加入广发证券发展研究中心。
- 曹瑞元：资深分析师，毕业于复旦大学，2021年加入广发证券发展研究中心。
- 李靖：高级分析师，毕业于美国西北大学、华中科技大学，2020年加入广发证券发展研究中心。
- 陈昕：高级分析师，毕业于清华大学、北京大学，曾就职于国家电网公司、信达证券，2022年加入广发证券发展研究中心。
- 张玲：高级研究员，毕业于加拿大英属哥伦比亚大学，曾就职于银河证券、工银瑞信，2022年加入广发证券发展研究中心。
- 蒋淑霞：高级研究员，毕业于香港大学、南京大学，2020年加入广发证券发展研究中心。
- 朱北岑：高级研究员，毕业于华东政法大学，2022年加入广发证券发展研究中心。
- 张芷菡：研究员，毕业于新加坡南洋理工大学、中山大学，2021年加入广发证券发展研究中心。
- 高翔：研究员，毕业于新加坡国立大学，2022年加入广发证券发展研究中心。

## 广发证券—行业投资评级说明

- 买入：预期未来12个月内，股价表现强于大盘10%以上。
- 持有：预期未来12个月内，股价相对大盘的变动幅度介于-10%~+10%。
- 卖出：预期未来12个月内，股价表现弱于大盘10%以上。

## 广发证券—公司投资评级说明

- 买入：预期未来12个月内，股价表现强于大盘15%以上。
- 增持：预期未来12个月内，股价表现强于大盘5%-15%。
- 持有：预期未来12个月内，股价相对大盘的变动幅度介于-5%~+5%。
- 卖出：预期未来12个月内，股价表现弱于大盘5%以上。

## 联系我们

	广州市	深圳市	北京市	上海市	香港
地址	广州市天河区马场路26号广发证券大厦35楼	深圳市福田区益田路6001号太平金融大厦31层	北京市西城区月坛北街2号月坛大厦18层	上海市浦东新区南泉北路429号泰康保险大厦37楼	香港德辅道中189号李宝椿大厦29及30楼
邮政编码	510627	518026	100045	200120	-
客服邮箱	gfzqyf@gf.com.cn				

## 法律主体声明

本报告由广发证券股份有限公司或其关联机构制作，广发证券股份有限公司及其关联机构以下统称为“广发证券”。本报告的分销依据不同国家、地区的法律、法规和监管要求由广发证券于该国家或地区的具有相关合法合规经营资质的子公司/经营机构完成。

广发证券股份有限公司具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格，接受中国证监会监管，负责本报告于中国（港澳台地区除外）的分销。

广发证券（香港）经纪有限公司具备香港证监会批复的就证券提供意见（4号牌照）的牌照，接受香港证监会监管，负责本报告于中国香港地区的分销。

本报告署名研究人员所持中国证券业协会注册分析师资质信息和香港证监会批复的牌照信息已于署名研究人员姓名处披露。

## 重要声明

广发证券股份有限公司及其关联机构可能与本报告中提及的公司寻求或正在建立业务关系，因此，投资者应当考虑广发证券股份有限公司及其关联机构因可能存在的潜在利益冲突而对本报告的独立性产生影响。投资者不应仅依据本报告内容作出任何投资决策。投资者应自主作出投资决策并自行承担投资风险，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者口头承诺均为无效。

本报告署名研究人员、联系人（以下均简称“研究人员”）针对本报告中相关公司或证券的研究分析内容，在此声明：（1）本报告的全部分析结论、研究观点均精确反映研究人员于本报告发出当日的关于相关公司或证券的所有个人观点，并不代表广发证券的立场；（2）研究人员的部分或全部的报酬无论在过去、现在还是将来均不会与本报告所述特定分析结论、研究观点具有直接或间接的联系。

研究人员制作本报告的报酬标准依据研究质量、客户评价、工作量等多种因素确定，其影响因素亦包括广发证券的整体经营收入，该等经营收入部分来源于广发证券的投资银行类业务。

本报告仅面向经广发证券授权使用的客户/特定合作机构发送，不对外公开发布，只有接收人才可以使用，且对于接收人而言具有保密义务。广发证券并不因相关人员通过其他途径收到或阅读本报告而视其为广发证券的客户。在特定国家或地区传播或者发布本报告可能违反当地法律，广发证券并未采取任何行动以允许于该等国家或地区传播或者分销本报告。

本报告所提及证券可能不被允许在某些国家或地区内出售。请注意，投资涉及风险，证券价格可能会波动，因此投资回报可能会有所变化，过去的业绩并不保证未来的表现。本报告的内容、观点或建议并未考虑任何个别客户的具体投资目标、财务状况和特殊需求，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的投资建议。本报告发送给某客户是基于该客户被认为有能力独立评估投资风险、独立行使投资决策并独立承担相应风险。

本报告所载资料的来源及观点的出处皆被广发证券认为可靠，但广发证券不对其准确性、完整性做出任何保证。报告内容仅供参考，报告中的信息或所表达观点不构成所涉证券买卖的出价或询价。广发证券不对因使用本报告的内容而引致的损失承担任何责任，除非法律法规有明确规定。客户不应以本报告取代其独立判断或仅根据本报告做出决策，如有需要，应先咨询专业意见。

广发证券可发出其它与本报告所载信息不一致及有不同结论的报告。本报告反映研究人员的不同观点、见解及分析方法，并不代表广发证券的立场。广发证券的销售人员、交易员或其他专业人士可能以书面或口头形式，向其客户或自营交易部门提供与本报告观点相反的市场评论或交易策略，广发证券的自营交易部门亦可能会有与本报告观点不一致，甚至相反的投资策略。报告所载资料、意见及推测仅反映研究人员于发出本报告当日的判断，可随时更改且无需另行通告。广发证券或其证券研究报告业务的相关董事、高级职员、分析师和员工可能拥有本报告所提及证券的权益。在阅读本报告时，收件人应了解相关的权益披露（若有）。

本研究报告可能包括和/或描述/呈列期货合约价格的事实历史信息（“信息”）。请注意此信息仅供用作组成我们的研究方法/分析中的部分论点/依据/证据，以支持我们对所述相关行业/公司的观点的结论。在任何情况下，它并不（明示或暗示）与香港证监会第5类受规管活动（就期货合约提供意见）有关联或构成此活动。

## 权益披露

(1) 广发证券（香港）跟本研究报告所述公司在过去 12 个月内并没有任何投资银行业务的关系。

## 版权声明

未经广发证券事先书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复制、刊登、转载和引用，否则由此造成的一切不良后果及法律责任由私自翻版、复制、刊登、转载和引用者承担。