



EAS 東亞前海證券

東亞前海證券有限責任公司

East Asia Qianhai Securities Co., Ltd.

光伏市场方兴未艾，关注供给短板和细分赛道增量机遇

——2023年光伏行业投资策略

2023.04.09

分析师：段小虎

资格证书：S1710521080001

理性投资 专业融资

RATIONAL INVESTMENT PROFESSIONAL FINANCING

核心观点

- **当前光伏板块估值处于低位，2023光伏行业需求向好。**2022年全年申万光伏设备行业指数跑赢大盘指数，年电池片及高景气辅材企业股价表现较好，年底估值水平较年初处于低位。2023年光伏行业国内利好政策持续不断，1-2月国内光伏新增装机量同比+87.6%，全年需求有望延续高景气；海外方面2023年需求向好，1-2月国内光伏电池组件出口量同比+79.4%。根据Trend Force预测，2023年全球实现新增装机350.6GW，同比+53.4%；国内实现新增装机148.9GW，同比+73.5%。
- **主产业链：硅料价格下行拐点已至，产业链利润迎重新分配。**主产业链方面，1) 硅料：新增产能迎来释放，2023年硅料产量有望高增，整体硅料供大于求，长期价跌趋势不改。2) 硅片：目前硅片名义产能过剩，高纯石英砂已成为硅片产出主要限制因素。随着高纯石英砂价格高涨，硅片价格拐点上行，2023年落后的硅片产能或将迎来出清，具备“砂”、“坩”保供优势的硅片公司有望进一步提升市场份额。3) 电池片：N型电池片和大尺寸电池片的需求在未来有望持续增长，当前电池片环节步入价格承压期，210大尺寸产品溢价能力凸显，看好具备大尺寸/N型产能优势的电池片企业。4) 组件：2022年国内组件产量高增，2023Q1组件价格持续下行，我们认为一体化组件企业凭借完善的产业链布局具备穿越周期的能力，持续看好在产能、技术、成本、品牌、渠道端具备领先优势的一体化组件龙头企业。
- **高景气辅材：重视供给短板+新技术适配的环节。**辅材方面，我们看好1) 石英坩埚：作为当前供不应求的硅片生产核心耗材，受制于上游高纯石英砂的紧缺，石英坩埚量价齐升已成定局。2) 焊带：是影响组件性能的重要辅材，产品随电池技术同步迭代，具备技术优势、客户优势、以及上市融资优势的龙头企业未来市场份额提升空间巨大。3) 接线盒：光伏组件的“电流调控中枢”，同步受益于装机需求高增，未来“降本适效”的芯片接线盒有望成为行业主流。4) POE胶膜：水汽阻隔及抗老化能力优秀，广泛应用于双玻及N型组件，伴随原材料紧缺叠加下游需求放量，POE胶膜行业景气高涨。5) 微型逆变器：有效解决发电效率的“短板效应”，适用于分布式应用场景，随着组件级”关断政策陆续出台，微逆市场有望迎爆发式增长。
- **投资建议：**1) 看好优质产能+长单保“砂”的高 α 硅片企业——TCL中环、双良节能，以及产品供不应求、量价齐升趋势明确的石英坩埚龙头欧晶科技。2) 关注受益于新技术产业化加速的电池片龙头企业——爱旭股份、钧达股份。3) 关注技术、规模、成本领先的一体化龙头——隆基绿能、晶澳科技、天合光能、晶科能源。4) 关注原材料紧缺、需求迎来高增的POE胶膜头部企业——福斯特、海优新材、赛伍技术，以及格局改善、降本适效新产品迭代在即的小辅材环节龙头——宇邦新材、通灵股份。5) 看好高成长微逆赛道的国内领军企业——禾迈股份、昱能科技、德业股份。
- **风险提示：**光伏相关政策落地不及预期、N型技术产业化不及预期、原材料价格波动超预期。



EAS 東亞前海證券

東亞前海證券有限責任公司

East Asia Qianhai Securities Co., Ltd.

目录

CONTENTS

01/ 2022年光伏行业复盘

- 1.1.行情表现：2022年光伏设备行业跑赢大盘，估值处于低位
- 1.2.量：全球新增光伏装机量持续提升，国内分布式需求高速增长
- 1.3.价：1-11月硅料价格持续上涨，12月硅料价格拐点下行

02/ 2023年光伏行业需求展望

- 2.1.国内：1-2月国内光伏新增装机量同比+87.6%，看好全年需求延续高景气
- 2.2.海外：2023年海外需求向好，1-2月国内光伏电池组件出口量同比+79.4%
- 2.3.预测：2023年全球新增装机350.6GW，国内新增装机148.9GW

03/细分赛道行业趋势与投资机会分析

- 3.1.主产业链：硅料价格下行拐点已至，产业链利润迎重新分配
- 3.2.高景气辅材：重视供给短板+新技术适配的环节

04/投资建议

05/风险提示



EAS 東亞前海證券

東亞前海證券有限責任公司

East Asia Qianhai Securities Co., Ltd.



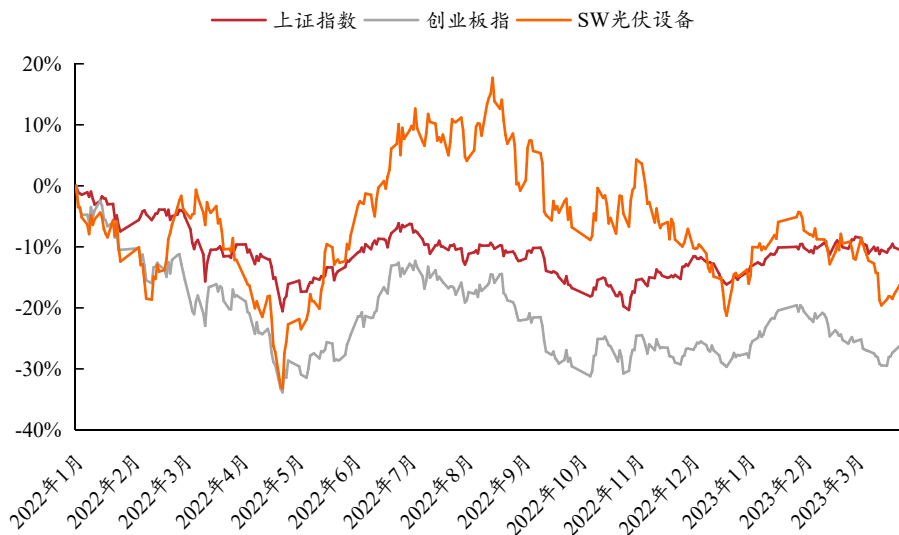
2022年光伏行业复盘



1.1.行情复盘——2022年光伏设备行业跑赢大盘，估值处于低位

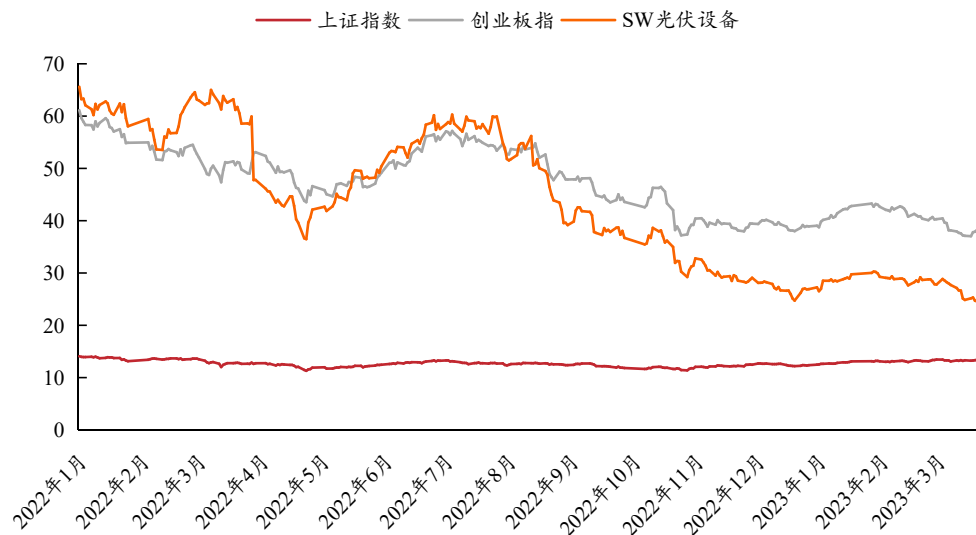
- 2022年全年申万光伏设备行业指数跑赢大盘指数，年底估值水平较年初处于低位。2022年申万光伏设备行业指数跌幅为14.71%，全年表现优于上证指数（2022年跌幅为14.95%）和创业板指（2022年跌幅为27.80%）。分时间区间来看，2022年1-4月受需求淡季和疫情反复影响，光伏板块表现持续走弱；5-8月俄乌冲突白热化叠加国内疫情缓解，海内外光伏装机需求均迎来高增，光伏板块表现强势；9-12月在硅料价格博弈和海外需求增速放缓的背景下，整体需求不及预期，光伏板块震荡下行。从估值水平来看，2022年底申万光伏设备指数的估值水平在27X左右，较年初66X的水平大幅回调至低位。

图表1：2022.01-2023.03光伏设备板块涨跌幅情况



资料来源：iFinD，东亚前海证券研究所

图表2：2022.01-2023.03光伏设备板块估值水平

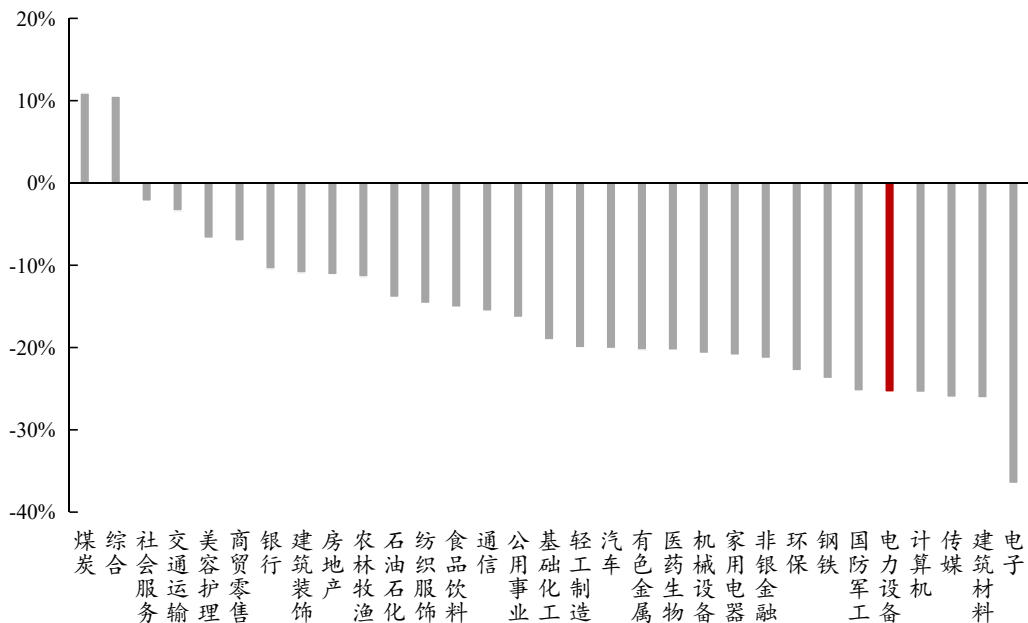


资料来源：iFinD，东亚前海证券研究所

1.1.行情复盘——电力设备板块中光伏设备板块表现较好

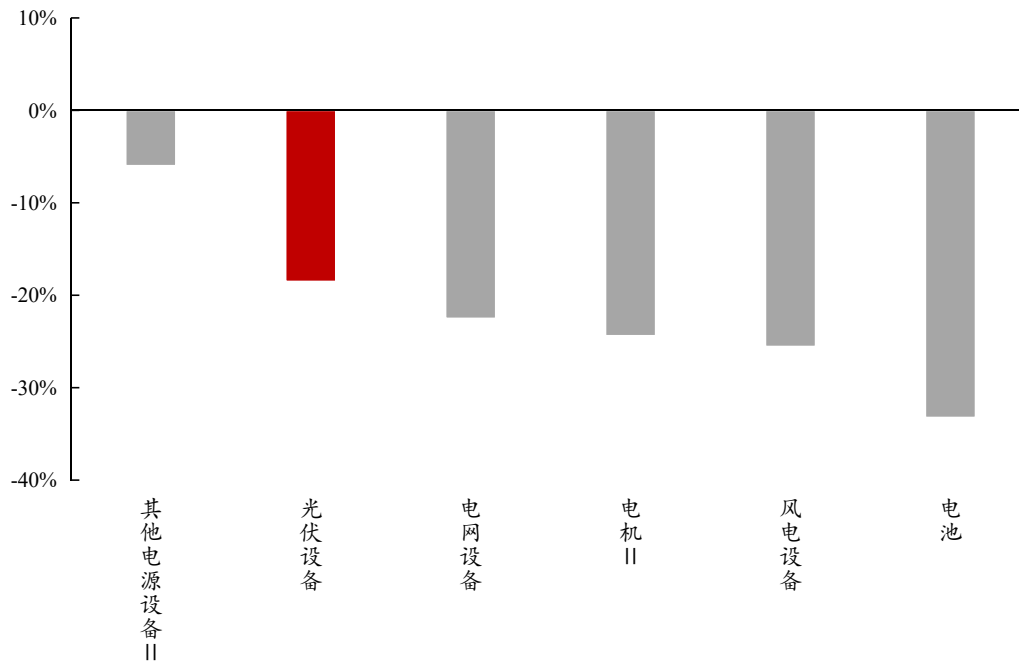
- 电力设备板块中光伏设备板块表现较好。2022全年申万一级行业大部分下跌，电力设备板块排行靠后，跌幅为25.43%，表现优于电子、建筑材料、传媒、计算机板块。其中光伏设备板块排行第二，下跌1844.40点至10690.26点，跌幅为18.51%，约处于全行业中值水平，在电力设备板块中表现领先，优于电池、风电设备、电机II、电网设备等板块。

图表3：2022.01-2023.03电力设备板块涨跌幅情况



资料来源：iFinD，东亚前海证券研究所

图表4：2022.01-2023.03光伏设备板块估值水平



资料来源：iFinD，东亚前海证券研究所

1.1.行情复盘——电池片及高景气辅材表现较好，一体化龙头及逆变器受公募青睐

- 2022年电池片及高景气辅材企业股价表现较好，公募基金青睐一体化龙头及逆变器龙头。从个股表现来看（以我们选取的74只股票为样本），股价涨幅前十的企业分别是欧晶科技、钧达股份、岱勒新材、禾迈股份、德业股份、威腾电气、宇邦新材、爱旭股份、高测股份、三超新材，主要集中于电池片环节和石英坩埚、金刚线、逆变器、焊带等高景气辅材环节。股价跌幅前十的企业分别是连城数控、正泰电器、中信博、福莱特、爱康科技、海优新材、金博股份、同享科技、激智科技、帝科股份。从基金持仓来看，2022年公募基金前十大重仓个股为隆基绿能、阳光电源、天合光能、晶澳科技、TCL中环、锦浪科技、通威股份、福斯特、晶盛机电、固德威，一体化龙头和逆变器龙头较受公募基金青睐。

图表5：2022年光伏设备板块涨幅Top10

公司	细分板块	2022年涨幅（%）
欧晶科技	石英坩埚	340.28%
钧达股份	电池片	164.43%
岱勒新材	金刚线	153.05%
禾迈股份	逆变器	86.98%
德业股份	逆变器	70.14%
威腾电气	焊带	66.96%
宇邦新材	焊带	66.08%
爱旭股份	电池片	61.90%
高测股份	金刚线	55.91%
三超新材	金刚线	49.79%

资料来源：iFinD，东亚前海证券研究所

图表6：2022年光伏设备板块跌幅Top10

公司	细分板块	2022年跌幅（%）
连城数控	设备	49.28%
正泰电器	电站/电池组件	48.08%
中信博	支架	44.23%
福莱特	光伏玻璃	42.13%
爱康科技	组件	39.36%
海优新材	胶膜	38.11%
金博股份	热场	38.11%
同享科技	焊带	37.56%
激智科技	胶膜	35.76%
帝科股份	银浆	35.76%

资料来源：iFinD，东亚前海证券研究所

图表7：2022年光伏设备板块基金重仓Top10

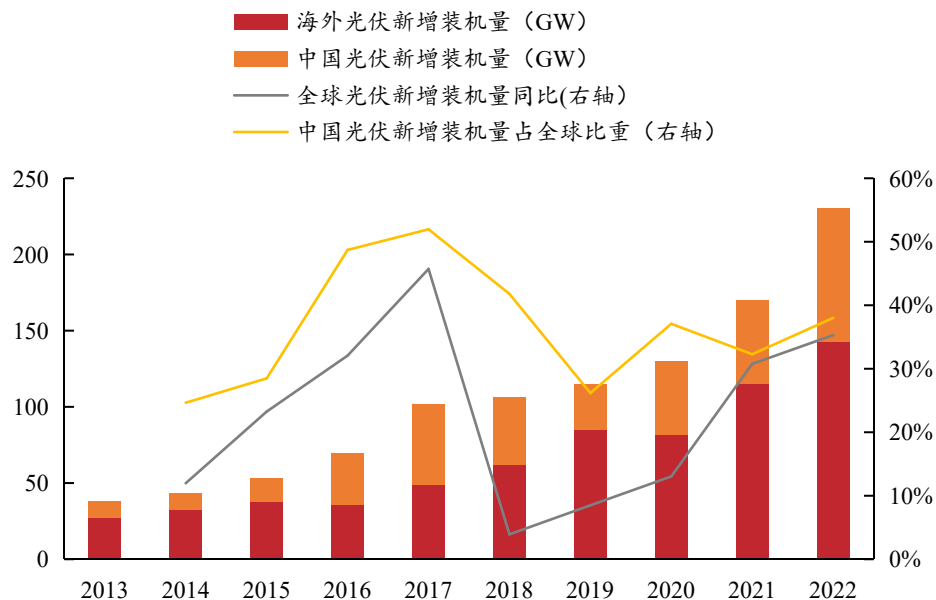
公司	持有基金数(支)	持股总量(万股)	持股占流通股比(%)	持股总市值(万元)
隆基绿能	573	84,365.64	11.13	3,565,292.00
阳光电源	590	29,722.22	26.33	3,322,944.61
天合光能	306	38,265.13	28.88	2,439,659.26
晶澳科技	307	35,103.74	14.98	2,109,059.98
TCL中环	184	28,243.48	8.74	1,063,649.31
锦浪科技	149	5,510.27	18.37	992,017.66
通威股份	184	24,604.67	5.47	949,248.29
福斯特	121	11,487.68	8.63	763,241.53
晶盛机电	125	11,494.50	9.50	730,590.15
固德威	149	1,756.68	24.60	567,565.55

资料来源：iFinD，东亚前海证券研究所

1.2.量：全球新增光伏装机量持续提升，国内分布式需求高速增长

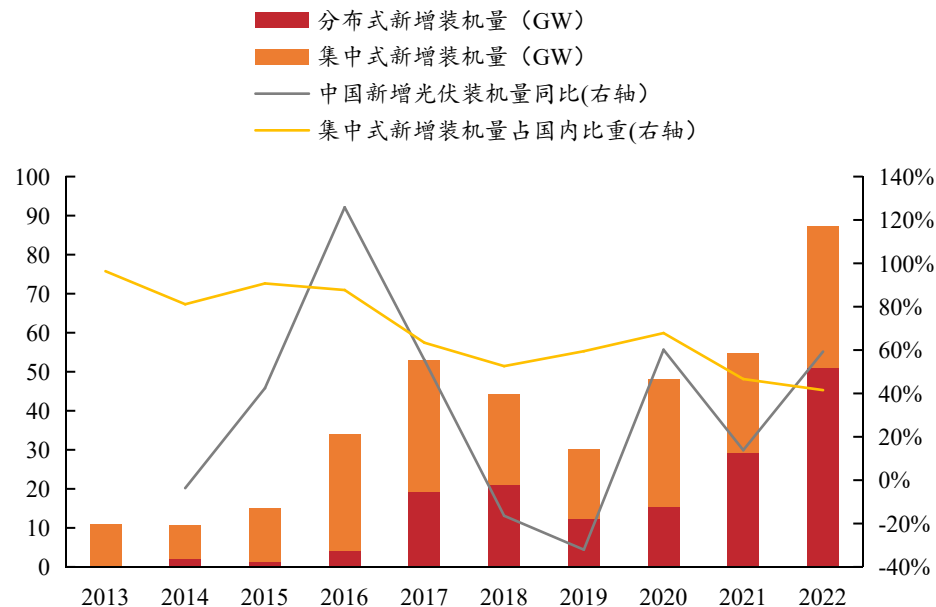
- 全球新增光伏装机量持续提升，国内分布式需求高速增长。从全球来看，根据CPIA数据，2013-2022年全球光伏新增装机量的CAGR达到22.00%，同期中国光伏装机新增装机量CAGR达25.90%。2022年全球新增光伏装机230GW，同比+35.29%；同期中国新增装机87.41GW，同比+59.27%，约占全球新增装机量的38%，优于全球的光伏发电经济性水平叠加相关政策的积极推进使得我国已成为全球光伏装机增长的主要推动者之一。从国内来看，2022年国内光伏新增装机量中，集中式电站36.3GW、分布式光伏51.1GW，分布式占比58.46%，大幅赶超集中式。在2022年硅料紧张、组件涨价的大背景下，部分地面电站等集中式装机需求延后，而分布式光伏因其价格敏感性稍弱，叠加整县推进等利好政策的进程加快，需求持续放量。

图表8：2013-2022全球新增光伏装机量情况



资料来源：CPIA，东亚前海证券研究所

图表9：2013-2022国内新增光伏装机量情况

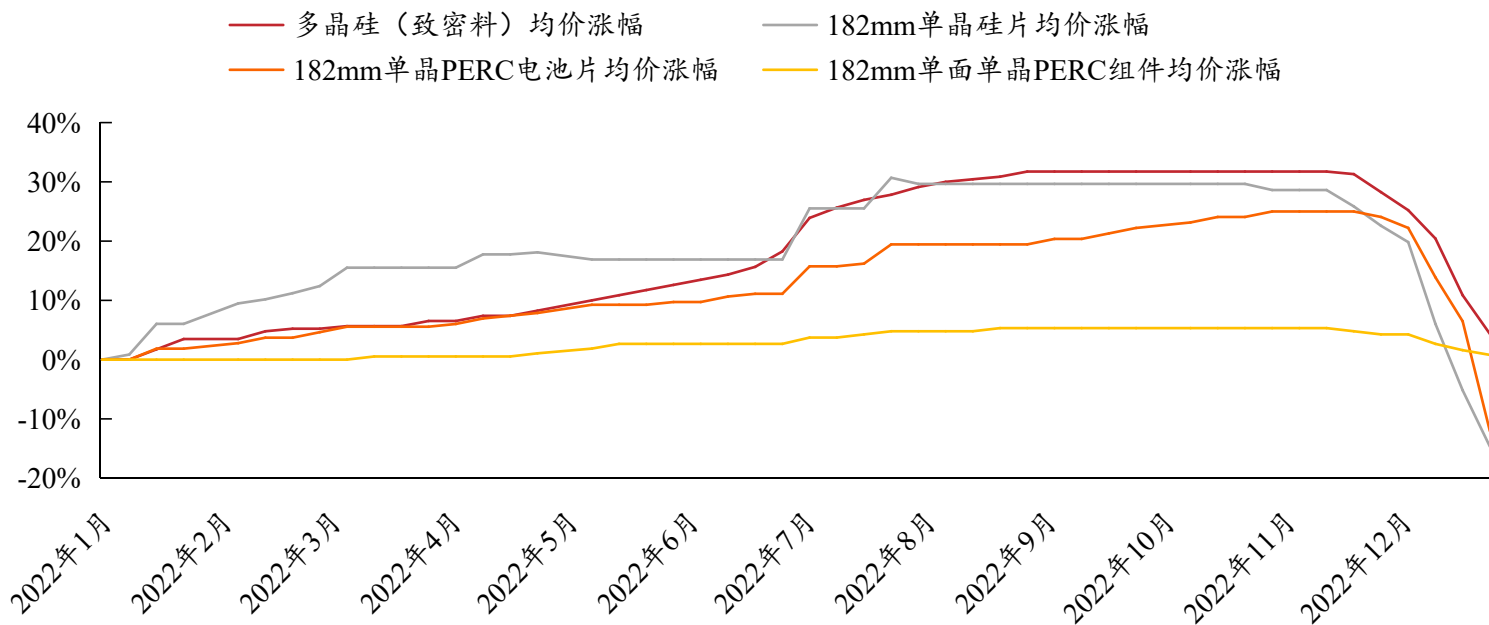


资料来源：CPIA，东亚前海证券研究所

1.3.价：1-11月硅料价格持续上涨，12月硅料价格拐点下行

- 1-11月硅料价格持续上涨，12月硅料价格拐点下行。2022年硅片/电池片/组件环节均价走势基本与硅料均价走势正相关，且价格涨跌幅呈大幅递减趋势（硅片>电池片>组件）。自2020H2以来，大幅扩产的硅片、电池片、组件环节与扩产周期较长的硅料环节形成了供需错配，硅料价格自2021年初起持续上涨，并逐步占据了产业链中的大部分利润。2022年11月末以来，受2023年新增产能放量预期加强、硅料库存逐渐累计、下游高库存、开工率降低、终端需求不振等多重因素叠加影响，久居高位的硅料价格开始出现下滑，根据Infolink数据，2022年底多晶硅致密料均价已降至240元/kg，较2022年11月末-18.64%，较2022年初+4.35%，182mm单晶PERC硅片/电池片/组件的年底均价分别较年初-14.66%/-12.04%/+0.80%。

图表10：2022.01-2023.03光伏主产业链各环节均价涨跌幅



资料来源：公司公告，东亚前海证券研究所

注：以 2022年初的各环环节均价为基准（硅片/电池片/组件均价均以 182mm 尺寸产品为代表）



EAS 東亞前海證券

東亞前海證券有限責任公司

East Asia Qianhai Securities Co., Ltd.



2023年光伏行业需求展望



2.1.国内：政策利好持续不断，光伏行业步入高质量快速发展阶段

- 政策利好持续不断，光伏行业步入高质量快速发展阶段。近年来我国围绕“稳中求进，创新驱动”的主题推出了一系列光伏行业政策，引领行业步入高质量快速发展的轨道。2023年光伏行业政策力度持续加码，2022年12月光伏行业发展被国务院写入稳增长、扩内需方案，国家能源局提出2023年新增120GW光伏装机量的目标；2023年1月工信部等六部委发布《工业和信息化部等六部门关于推动能源电子产业发展的指导意见》，提出大力发展先进高效的光伏产品和技术；2023年3月15日国家能源局将光伏列入2023年能源行业标准计划立项重点方向；2023年3月23日国家能源局等四部委发布《关于组织开展农村能源革命试点县建设的通知》，提出大力发展分布式光伏。政策端不断释放的利好，为我国光伏行业的高质量快速发展奠定了坚实的基础。

图表11：光伏行业近期重大国家政策

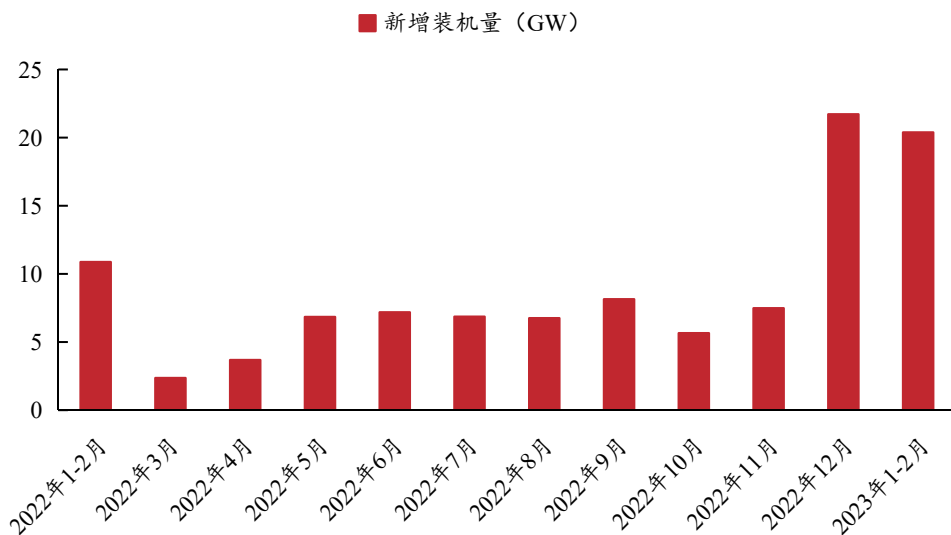
部门	时间	主要内容
国务院	2022/12/14	印发《扩大内需战略规划纲要（2022—2035年）》，提到加强能源基础设施建设，大幅提高清洁能源利用水平，建设多能互补的清洁能源基地，以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点加快建设大型风电、光伏基地。统筹推进现役煤电机组超低排放和节能改造，提升煤电清洁高效发展水平。推动构建新型电力系统，提升清洁能源消纳和存储能力。
国家能源局	2022/12/30	召开2023年全国能源工作会议，部署工作任务和重点，提出2023年继续加大风电光伏建设，定下2023年太阳能发电装机规模达到4.9亿千瓦左右的目标，即120GW的增量。
工信部等六部委	2023/1/17	发布《工业和信息化部等六部门关于推动能源电子产业发展的指导意见》，提出提升太阳能光伏和新型储能电池供给能力，发展先进高效的光伏产品及技术。加快智能光伏创新突破，发展高纯硅料、大尺寸硅片技术，支持高效低成本晶硅电池生产，推动N型高效电池、柔性薄膜电池、钙钛矿及叠层电池等先进技术的研发应用，提升规模化量产能力。鼓励开发先进适用的智能光伏组件，发展智能逆变器、控制器、汇流箱、跟踪系统等关键部件。加大对关键技术装备、原辅料研发应用的支持力度。
国家能源局	2023/3/15	发布关于印发《2023年能源行业标准计划立项指南》的通知，指出紧密围绕碳达峰、碳中和目标任务，充分发挥标准推动能源绿色低碳转型的技术支撑和引领性作用，突出重点领域和关键技术要求，提出能源行业标准计划。可再生能源方面，大力发展大型风光基地、分布式光伏、海上光伏、老旧风电光伏电站升级改造、组件退役回收与再利用。
国家能源局等四部委	2023/3/23	联合发布《关于组织开展农村能源革命试点县建设的通知》，提出到2025年，试点县可再生能源在一次能源消费总量占比超过30%，在一次能源消费增量中占比超过60%。推进可再生能源发电就地就近开发和利用，包括大力发展多能互补，在保护生态的基础上，加快风电、光伏发电建设开发。结合屋顶分布式光伏开发试点工作推进，鼓励利用新建住宅小区屋顶、厂房和公共建筑屋顶、农民自有建筑屋顶、设施农业等建设一定比例光伏发电。推进分布式能源技术创新应用，加强适用于农村应用场景的风力发电、高效率光伏发电、新能源并网和运行控制、清洁高效生物质能供热供气等技术研发应用。

资料来源：国务院，国家能源局，CPIA，东亚前海证券研究所

2.1.国内：1-2月国内新增装机量同比+87.6%，集中式需求爆发驱动全年需求高景气延续

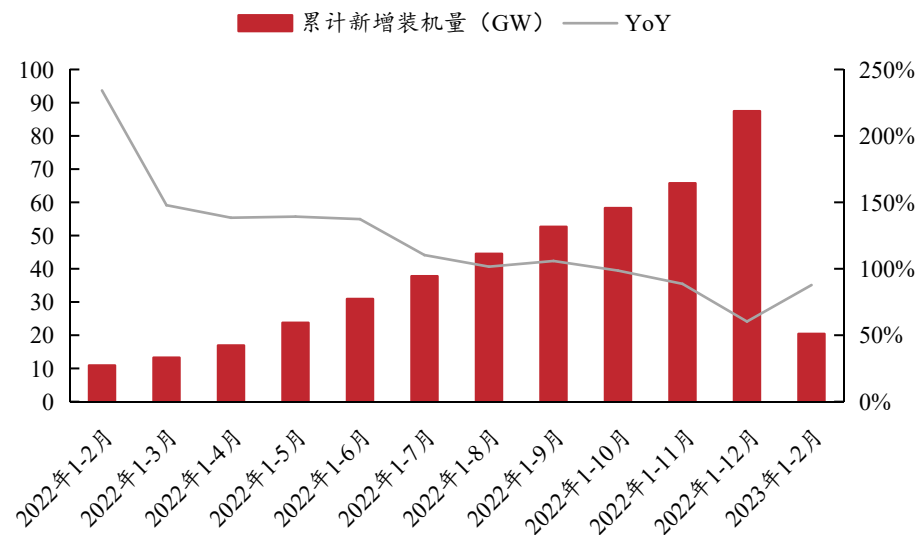
- 2023年1-2月国内光伏新增装机量同比高增，看好全年需求延续高景气。2023年1-2月在硅料价格反弹、硅片紧缺等不利因素的影响下，国内光伏新增装机仍实现20.37GW，同比+87.6%，接近22年1-5月累计装机容量。展望2023年二至四季度，我们看好产业链利润向下传递带来的终端收益提升，去年被递延的大型地面电站需求在今年受经济性提升影响有望迎来爆发，集中式需求有望超过分布式成为今年国内光伏行业需求增长的重要手段，2023年国内光伏新增装机量有望迎来持续高增。

图表12：2022.01-2023.02国内光伏新增装机量情况



资料来源：国家能源局，东亚前海证券研究所

图表13：2022.01-2023.02国内光伏累计新增装机量情况

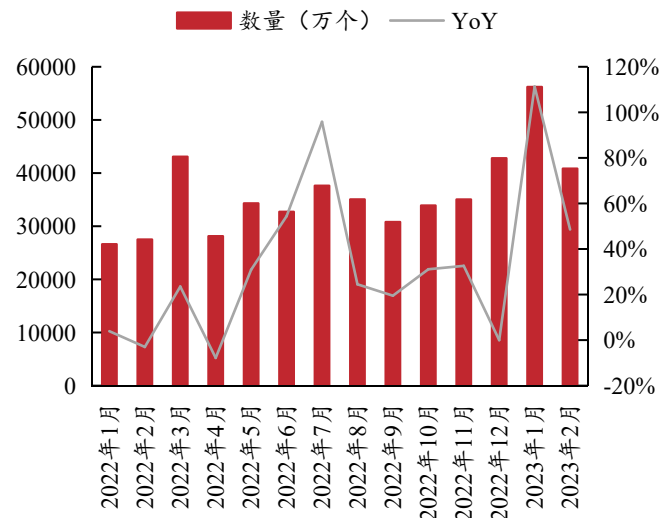


资料来源：国家能源局，东亚前海证券研究所

2.2.海外：2023年海外需求向好，1-2月国内光伏电池组件出口量同比+79.4%

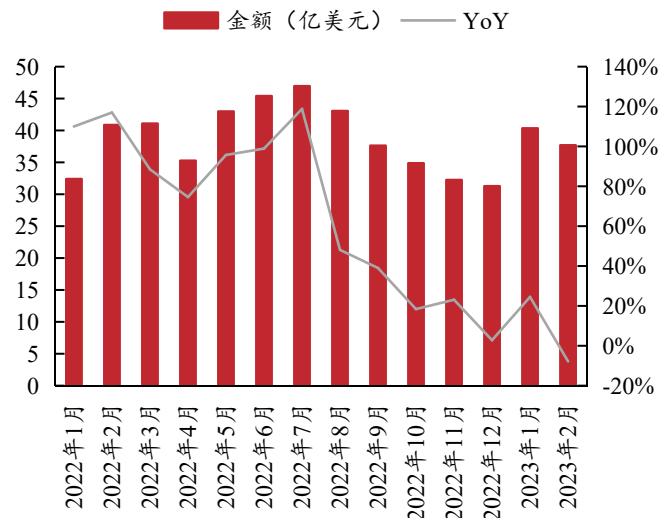
- 1-2月国内光伏电池组件出口量高增，2023年海外需求持续向好。根据海关总署数据，1-2月国内光伏电池组件出口额合计77.99亿美元，同比+7%。在2022年欧洲、印度等地区抢装潮造成的较大基数下，1月出口额仍实现环比+29%，为自去年8月以来的首次环比增长。考虑到组件价格的下降，实际出口量增幅要大于出口额增幅，1-2月国内光伏电池组件出口量合计9.70亿个，同比+79.4%，其中1月出口量达5.62亿个，创近年新高。欧洲是中国光伏组件出口的最大市场，近一年来爱尔兰、荷兰、罗马尼亚、德国、英国等地纷纷推出户用光伏增值税减免政策，以响应2021年底欧洲理事会批准的“将住宅和公共利益应用的光伏组件列入可征收0%-5%增值税的商品和服务清单”的提案，有望进一步刺激欧洲市场需求增长。综合来看，欧美地区光伏需求维持高景气，亚非拉等新兴市场需求潜力巨大，2023年海外光伏需求有望持续向好。

图表14：2022.01-2023.02国内光伏电池组件出口数量情况



资料来源：海关总署，东亚前海证券研究所

图表15：2022.01-2023.02国内光伏电池组件出口金额情况



资料来源：海关总署，东亚前海证券研究所

图表16：近一年欧洲地区户用光伏减税政策统计

地区	生效时间	减税政策
爱尔兰	2023年4月	户用光伏组件增值税将降至0%
荷兰	2023年起	户用光伏系统的增值税(VAT)从21%降至0%
罗马尼亚	2023年1月	用于住宅物业和公共建筑的光伏组件增值税(VAT)从19%降至5%
德国	2022年12月	1) 将最高达30kW的住宅光伏系统的增值税削减至0%；2) 为小型光伏系统运营商提供免税待遇
英国	2022年4月	住宅应用中使用的热泵和太阳能组件的增值税(VAT)从5%降至0%，零税率将持续5年，然后恢复到5%的增值税减免税率

资料来源：Trend Force，东亚前海证券研究所

2.3.预测：2023年全球新增装机350.6GW，国内新增装机148.9GW

- 根据Trend Force预测，2023年全球装机有望达到350.6GW，同比+53.4%。
分地区来看：
 - 亚太地区**——2023年新增装机需求约为202.5GW，同比+55.4%，其中国内装机量受政策推动有望继续高增，或将达到148.9GW，同比+73.5%；
 - 欧洲地区**——2023年新增装机需求约为68.6GW，同比+39.7%，由于电价持续高昂，各国针对光伏提供补贴或退税等政策支持，加上光伏组件价格回落，2023年欧洲户用光伏装机量有望持续高增；
 - 美洲地区**——2023年新增装机需求约为64.6GW，同比+65.2%。之前受美国UFLPA法案以及对东南亚光伏产能实施反规避调查导致光伏组件运输延迟等影响，对成本相对敏感的地面电站项目装机放缓，2023年有望得到缓解；IRA法案刺激下美国光伏储备项目充足，装机需求有望实现翻倍增长；
 - 中东非地区**——2023年新增装机需求约为14.9 GW，同比+49.5%。中东非地区光照资源丰富，目前待建、在建的招标项目容量已超9 GW，加上政策利好，发展空间巨大，预计未来招标项目将迎来持续增长。

图表17：2023年全球各地区装机量预测（GW）

区域	国家	装机量预测	YoY	占比
亚太	中国	148.9	73.5%	42.5%
	印度	17.2	31.7%	4.9%
	日本	8	13.6%	2.3%
欧洲	德国	11.8	12.9%	3.4%
	荷兰	6.5	11.6%	1.9%
	西班牙	11.4	14.3%	3.3%
美洲	美国	40.5	101.1%	11.6%
	巴西	14.2	26.2%	4.1%
	墨西哥	1.7	12.6%	0.5%
中东非	阿拉伯联合酋长国	3.2	20.8%	0.9%
	沙特阿拉伯	2.2	41.9%	0.6%
	以色列	1.5	25.0%	0.4%
全球		350.6	53.4%	100.0%

资料来源：Trend Force，东亚前海证券研究所



EAS 東亞前海證券

東亞前海證券有限責任公司

East Asia Qianhai Securities Co., Ltd.



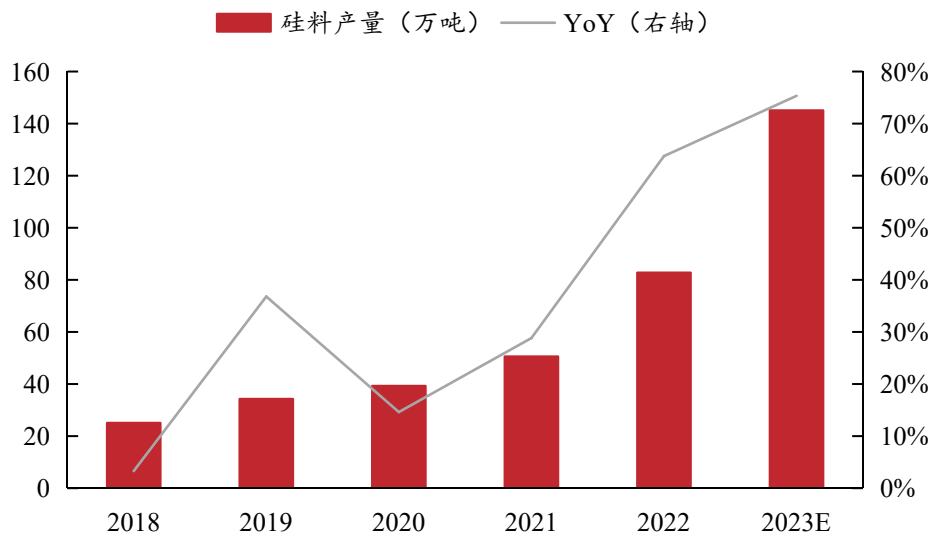
细分赛道行业趋势与投资机会分析



3.1.1.主产业链：硅料——产业链短板得到补齐，价格下行拐点已至

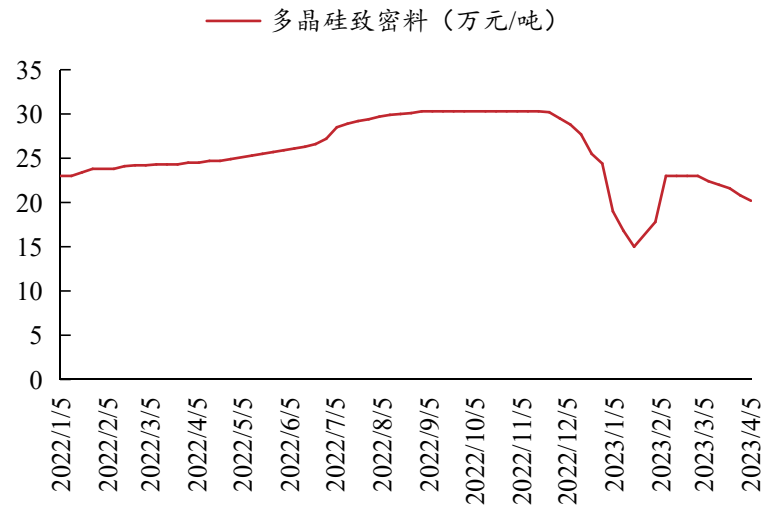
- **新增产能迎来释放，23年硅料产量有望高增。**2022年我国硅料产量达到82.7万吨，同比+63.4%，根据硅业分会预测，随着各大硅料龙头厂商和众多新玩家的产能将于2023年迎来陆续释放，2023年硅料总产量有望达到145万吨，同比+75.3%，对应将满足550GW以上的组件供给，较2023年350GW的装机预期出现明显过剩。
- **硅料环节供大于求，长期价跌趋势不改。**自去年11月份以来，受23年新增产能放量预期和下游高库存、开工率降低等多方面因素影响，多晶硅环节整体供大于求，根据Infolink数据，致密料价格由31万元/吨的高点一度降至2023年春节前的15万元/吨左右。节后受部分硅料企业锁库惜售以及检修等影响，硅料供给整体偏弱，短期的供需错配造成了硅料价格的进一步回升。短期来看，硅料企业库存能力和下游的现货需求量均较为有限，3月硅料价格已出现松动，截至4月5日，硅料价格已环比下降12.17%至20.2万元/吨；中长期来看，硅料供给的周期拐点已至，随着未来几年新增硅料产能的不断释放，硅料将不再成为行业内的瓶颈环节，同时下游需求持续高增长，硅料价格或将步入长期缓慢下跌的趋势。

图表18：2018-2023E国内硅料产量预测



资料来源：CPIA，硅业分会，东亚前海证券研究所

图表19：2022.01-2023.04多晶硅致密料价格走势

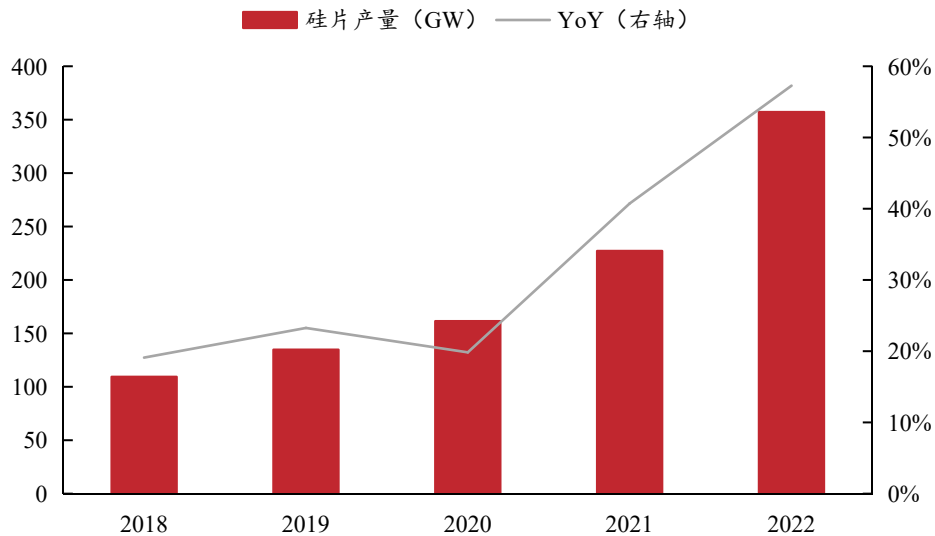


资料来源：Infolink，东亚前海证券研究所

3.1.2.主产业链：硅片——名义产能过剩，高纯石英砂短缺限制产出

- 硅片环节名义产能过剩，高纯石英砂成为硅片产出主要限制因素。2022年我国硅片产量达到357GW，同比+57%，整体供给量实现快速增长。根据我们的不完全统计，2022年国内主要硅片企业的名义产能达到677.6GW，我们认为虽然硅片产能相较于产业链其他环节较为过剩，但不同时期最短缺的原材料供给量决定了硅片环节真正的产出。从2022年来看，硅料环节有限的供给限制了硅片的产出上限；而2023年限制硅料产出的环节将转至高纯石英砂。石英坩埚为硅片生产的核心辅材，而高纯石英砂是石英坩埚的主要原材料，在坩埚的内、中层使用较低纯度的石英砂会对硅片产品纯度、坩埚使用寿命、生产安全造成较大影响。而高纯石英砂的提纯技术壁垒高，扩产周期较长，且优质矿源稀缺，高纯石英砂行业出现高度垄断格局。目前全球只有美国尤尼明、挪威TQC以及石英股份具备规模化量产能力。根据我们的测算，2023年高纯石英砂供给量约为8.8万吨，约可支撑332GW的装机，与350GW的装机量预测对比尚存5.2%左右的缺口，整体处于紧平衡状态。

图表20：2018-2022国内硅片产量情况



资料来源：CPIA，东亚前海证券研究所

图表21：2022-2023E高纯石英砂供给量预测

	2022A	2023E
TQC+Sibelco (万吨)	2.3	2.3
石英股份 (万吨)	2.5	5.5
国内其他企业 (万吨)	0.7	1
合计 (万吨)	5.5	8.8

资料来源：硅业分会，东亚前海证券研究所测算

图表22：2023年硅片环节供需差测算

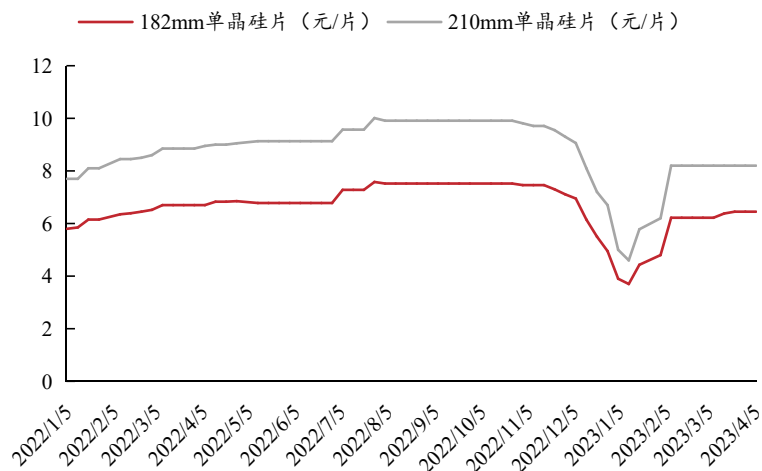
	2023E
石英砂供给量 (万吨)	8.80
硅片石英砂用量 (万吨/GW)	0.02
可支持硅片产量 (GW)	419.05
可支持装机量 (GW)	331.75
预测装机量 (GW)	350.00
供需差 (GW)	18.25

资料来源：硅业分会，中国粉体技术网，
东亚前海证券研究所测算

3.1.2.主产业链：硅片——龙头保供优势显著，行业集中度有望提升

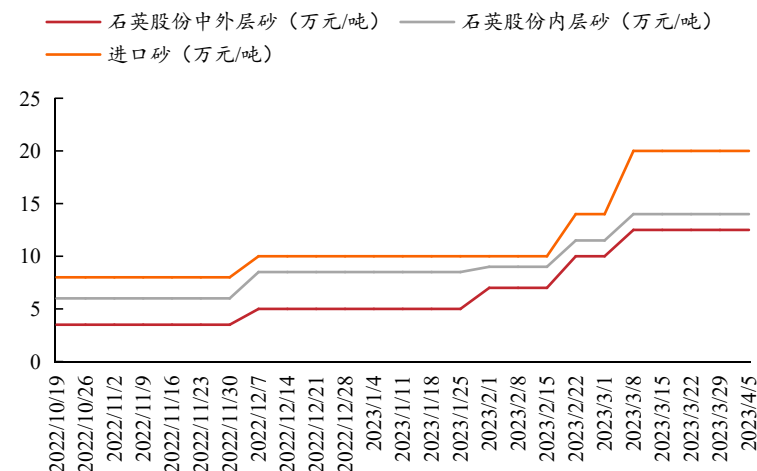
- 高纯石英砂价格高涨，硅片价格拐点上行。高纯石英砂的供需错配导致其价格也同步高涨，截至2023年4月5日，进口砂价格达到20万元/吨，石英股份内层砂价格达到14万元/吨，较2023年初分别上涨100%/65%。受高纯石英砂供给缺口影响，石英坩埚的同步紧缺限制了硅片企业的产能利用率，硅片整体产出持续受限，进入3月以来硅片企业纷纷选择提价。
- 落后产能迎出清，得“砂”得“坩”者优势显著。我们认为未来两到三年高纯石英砂供给或将持续紧缺，龙头硅片企业为确保“砂”、“坩”供给，纷纷与坩埚厂商形成出货绑定的长期配套合作关系。二三线硅片企业较一线厂商缺乏锁量能力，在2023年将面临开工率降低风险；而若使用较低纯度砂的坩埚，硅片质量则不能满足下游要求。综合来看，硅片行业的竞争格局有望迎来优化，龙头的市场份额或将进一步提升。重点关注：TCL中环（技术及产能领先，工业4.0降本+上游材料保供优势显著）、双良节能（硅片新秀，长单锁“砂”，坩埚保供无忧）。

图表23：2022.01-2023.04硅片价格走势



资料来源：Infolink，东亚前海证券研究所

图表24：2022.10-2023.04高纯石英砂价格走势



资料来源：中粉资讯，东亚前海证券研究所

图表25：主要坩埚厂商下游客户绑定情况

石英坩埚厂商	主要下游客户
欧晶科技	TCL中环等
江西中昱	晶科能源、高晶太阳能
华品石英	隆基绿能、晶科能源
宁夏晶隆	隆基绿能、京运通
晶盛机电	TCL中环、高景科技、晶科能源等
江阴龙源	TCL中环等
晶熠阳（天宜上佳）	上机数控、晶澳科技、通威股份、晶科能源、高景太阳能等
常州裕能	晶科能源
宝斯达	晶科能源

资料来源：Trend Force，东亚前海证券研究所

3.1.3.主产业链：电池片——N型为下一代技术发展方向，大尺寸需求快速增长

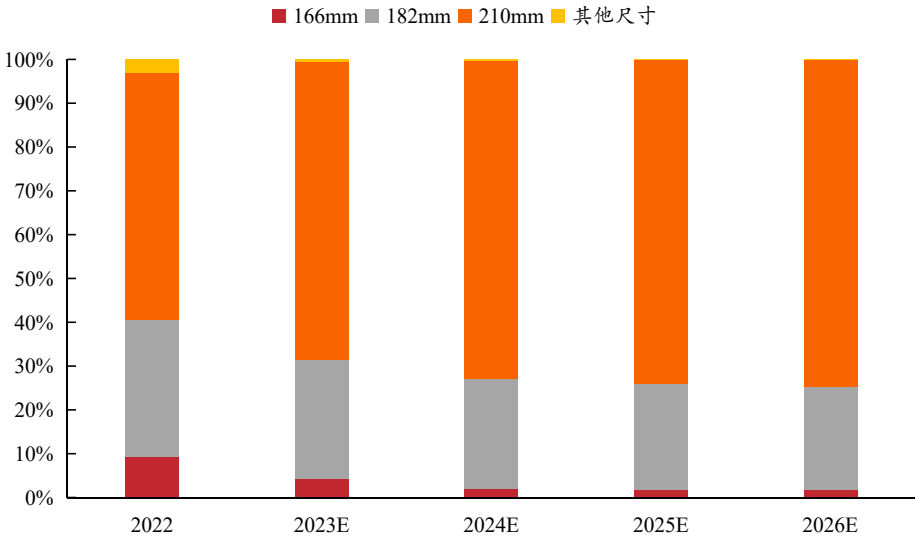
- N型电池的转换效率更高，将成为光伏电池片的主流技术。根据CPIA统计，2022年，规模化生产的P型单晶电池均采用PERC技术，平均转换效率达到23.2%，较2021年+0.1pct；N型TOPCon电池平均转换效率达到24.5%，HJT电池平均转换效率达到24.6%，两者较2021年均有较大提升，xBC电池平均转换效率达到24.5%。未来随着生产成本的降低及良率的提升，N型电池将会是电池技术的主要发展方向之一。CPIA预测，2030年光伏电池技术市场会进一步被高效电池产能所替代，N型电池，包括TOPCon电池、HJT电池和xBC电池，会在未来十年内陆续释放产能，随着技术进步和成本降低，最终取代目前PERC电池的垄断地位。
- 大尺寸产品降本增效优势显著，未来市场份额将持续提升。根据Trend Force统计，2022年大尺寸电池片（182mm+210mm）产能占比约88%。随着PERC扩产产能的释放及N型电池片产能的加速落地，2023年大尺寸电池片产能将达到822.3GW，占比达95%，其中210尺寸电池片整体产能达到587.8GW，较2022年提升83.7%，市占率约为68%。

图表26：2022-2030E各种电池技术平均转换效率变化趋势

分类		2022	2023E	2024E	2025E	2027E	2030E
P型多晶	BSF p 型多晶黑硅电池	19.5%	19.7%	—	—	—	—
	PERC p 型多晶黑硅电池	21.1%	21.3%	—	—	—	—
	PERC p 型铸锭单晶电池	22.5%	22.7%	22.9%	—	—	—
p 型单晶	PERC p 型单晶电池	23.2%	23.3%	23.4%	23.5%	23.6%	23.7%
n 型单晶	TOPCon 单晶电池	24.5%	24.9%	25.2%	25.4%	25.7%	26.0%
	HJT电池	24.6%	25.0%	25.4%	25.7%	25.9%	26.1%
	xBC 电池	24.5%	24.9%	25.2%	25.6%	25.9%	26.1%

资料来源：CPIA，东亚前海证券研究所

图表27：2022-2026E各尺寸电池片产能占比趋势

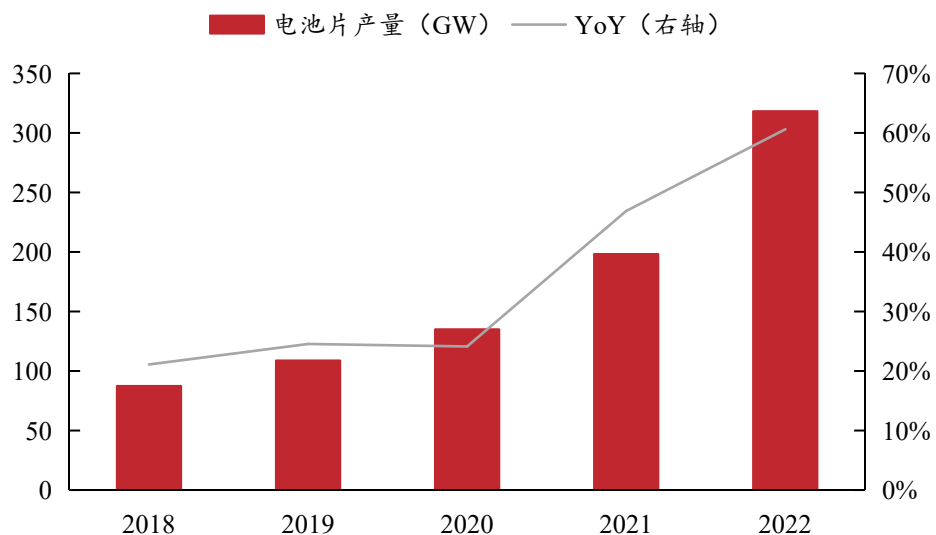


资料来源：Trend Force，东亚前海证券研究所

3.1.3.主产业链：电池片——步入价格承压期，210大尺寸产品溢价能力凸显

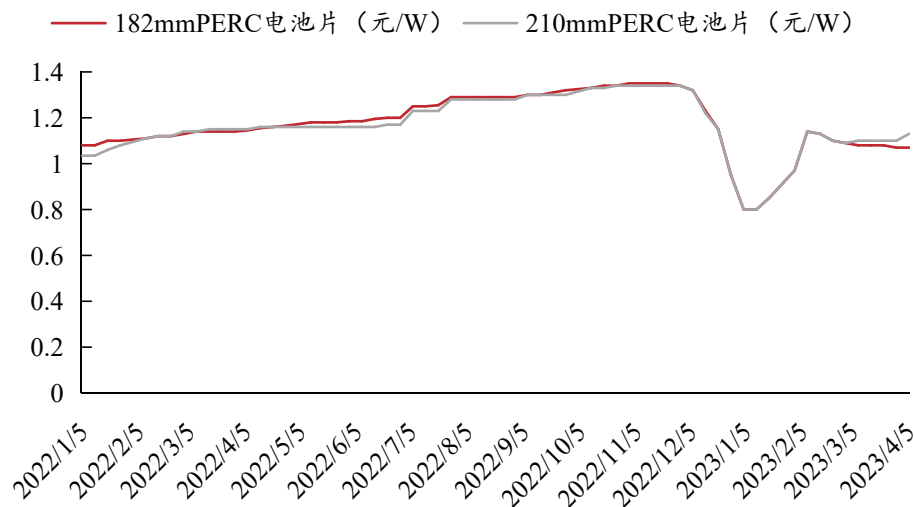
- 电池片环节步入价格承压期，210大尺寸产品溢价能力凸显。2022年我国电池片产量达到318GW，同比高增61%。2022年11月末电池片价格达到高点，182/210尺寸PERC电池片价格分别达到1.35/1.34元每瓦，较2022年初价格分别+25.00%/+29.47%；2022年12月随着硅料价格的下跌，电池片价格同步下行至2023年1月初的低点，182/210尺寸价格均为0.80元每瓦；2023年春节后随着硅片价格上涨，电池片价格同步抬升。步入2023年3月，当前硅片供给较为紧张，叠加下游组件价格接受度有限，电池片环节上下承压，库存正缓慢堆积，我们认为电池片价格后续的上涨空间或较为有限，未来开工率或将随硅片价格上涨进一步降低。目前210大尺寸产品下游需求高增，较182尺寸产品存在溢价；同时N型电池需求随着N型技术的进步不断提升，有望持续享受一定的溢价。**重点关注：**钧达股份（TOPCon产能加速落地，大尺寸PERC产能需求持续向好）、爱旭股份（大尺寸出货占比不断提升，ABC产能加速释放）。

图表28：2018-2022国内电池片产量情况



资料来源：CPIA，东亚前海证券研究所

图表29：2022.01-2023.03电池片价格走势

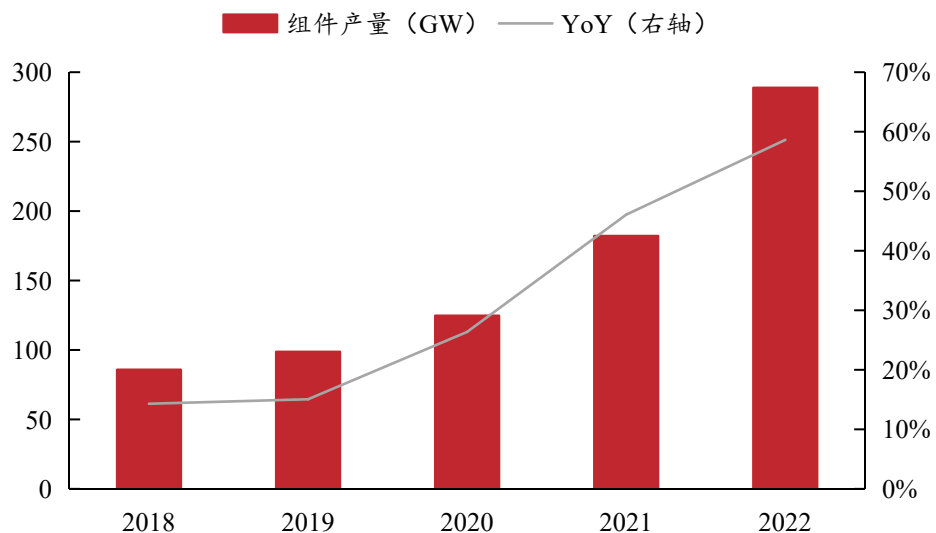


资料来源：Infolink，东亚前海证券研究所

3.1.4.主产业链：组件——2022年国内组件产量高增，2023Q1组件价格持续下行

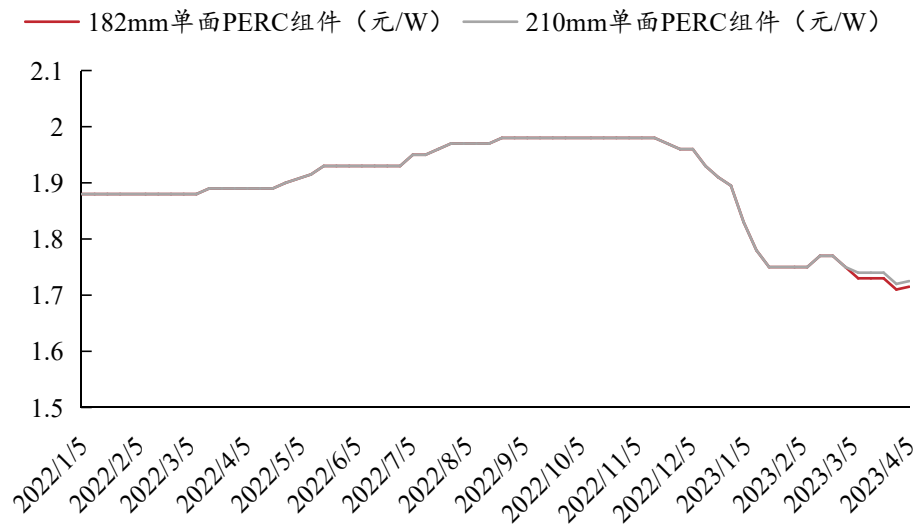
- 2022年国内组件产量高增，2023Q1组件价格持续下行。从量来看，2022年国内组件产量达到288.7GW，同比+59%，增速创近五年新高。从价来看，2022年底182/210mm单面PERC组件价格均为1.90元每W，同比+0.80%，价格波动幅度较中上游各环节较小。步入2023年，受上游各环节价格波动影响，2023Q1组件环节的排产增幅要低于前几个环节，随着近期国内不少央国企项目或组件集采开始招投标，组件价格步入下行通道，目前终端和组件厂商仍处于博弈中，截至2023年4月5日，182/210mm单面PERC组件价格分别为1.72/1.73元每W，较2023年初分别-6.28%/-5.74%。

图表30：2018-2022国内组件产量情况



资料来源：CPIA，东亚前海证券研究所

图表31：2022.01-2023.03组件价格走势



资料来源：Infolink，东亚前海证券研究所

3.1.4.主产业链：组件——穿越周期，一体化企业优势显著

- 穿越周期，一体化企业优势显著。组件环节新进入者较多，我们认为垂直一体化企业在供给平衡时凭借渠道端和品牌端的领先布局，较二三线企业具备更强的 α ；而在上游供应紧张时一体化企业较二三线企业能够凭借成本优势使用更低的价格抢占市场份额，提高行业集中度。在光伏行业长期需求增长确定的背景下，组件企业通过一体化布局可将上游的生产利润留存到下游组件端，平抑供给瓶颈环节的价格波动对组件环节盈利能力造成的影响，在产业链的利润分配上取得更大优势；另一方面，当前光伏电池进入技术迭代周期，加大电池环节布局力度的组件企业有望进一步巩固核心竞争力，我们持续看好在大尺寸、N型、高功率等产品技术有丰富储备、同时能够进行产业链多环节配套的一体化组件龙头企业。当前一体化企业的估值处于低位，已具备配置性价比，**重点关注：一体化率领先的组件CR4企业——隆基绿能、晶科能源、晶澳科技、天合光能。**

图表32：2021-2023E组件CR4企业出货量预测（GW）

组件企业	2021A	2022E	2023E
隆基绿能	38.52	45+	85
晶科能源	22.23	44.5	70
天合光能	24.8	≈43	65
晶澳科技	25.45	39.75	65
合计	111.00	172.25	285
合计市占率	54.41%	62.41%	65.14%

资料来源：各公司公告，Trend Force，东亚前海证券研究所测算

图表33：2022E组件CR4企业产能情况（GW）

组件企业	硅片	电池片	组件	一体化率
隆基绿能	150	60	85	70.59%
晶科能源	55	55	60	91.67%
天合光能		50	65	76.92%
晶澳科技	40	40	50	80.00%

资料来源：各公司公告，东亚前海证券研究所

3.2.1.高景气辅材：石英坩埚——供不应求的硅片生产核心耗材，量价齐升已成定局

- 供不应求的硅片生产核心耗材，量价齐升已成定局。石英坩埚作为光伏硅片单晶炉的关键部件，由高纯石英砂制成，分为外层和中内层，其中内层的高纯石英砂质量直接影响单晶品质及生产安全，是衡量石英坩埚质量的标准，因此一般采用进口高纯石英砂。近年来高纯石英砂供给持续短缺，价格一路高涨，石英坩埚的价格也同步上行。作为光伏硅片生产的重要耗材，石英坩埚直接限制了下游硅片企业的开工率及产出，其需求量将同步受益于硅片行业产能扩张和下游装机需求的高增。受限于高纯石英砂资源的缺乏性以及扩产的较长周期，我们判断未来两年内石英坩埚供给仍将持续紧张，看好石英坩埚作为产业链中的产能瓶颈环节，有望在2023年迎来量价齐升。**重点关注：**欧晶科技（产能高速扩张，深度绑定大客户TCL中环，产销无忧）。

图表35：1GW硅片年产能所需石英坩埚数量测算

硅片 (GW)	长晶炉 (台)	长寿命石英坩埚 (小时)	每台长晶炉运行一年的石英坩埚需求量 (个)	1GW年产能所需坩埚数量(台)
1	70-80	200+	42	2940-3360

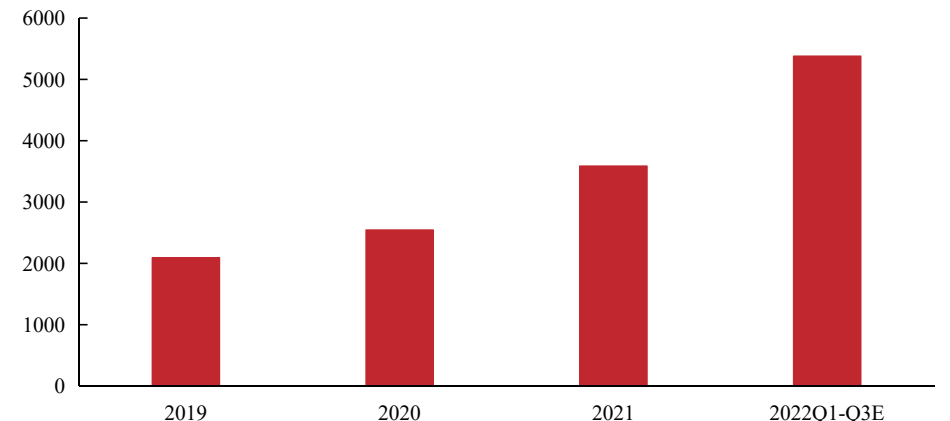
资料来源：欧晶科技公司公告，东亚前海证券研究所测算

图表34：石英坩埚对高纯石英砂纯度需求

石英坩埚品质指标	对石英坩埚的影响	要求
碱金属	促使坩埚析晶，使坩埚失透和变形	低含量
杂质含量	Al-O 键能高于 Si-O 键能，故适量的 Al 元素可以增强坩埚强度	低含量
Fe	Fe 会促进石英与石墨之间的反应	低含量
羟基	羟基会降低坩埚强度，含量过高坩埚易鼓包	低含量
包裹体	气液包裹体主要由结晶水和气组成，气的成分主要有 CO ₂ 、H ₂ O、H ₂ O ₂ 、N ₂ 、CH ₄ 、CO	低含量
粒度	理论上，石英砂粒度越小，杂质去除越容易；粒度分布越均匀，打坩埚时气泡越容易排除	均匀

资料来源：《光伏直拉单晶对于石英坩埚及石英砂的产业化需求》，东亚前海证券研究所

图表36：欧晶科技石英坩埚均价情况（元/只）

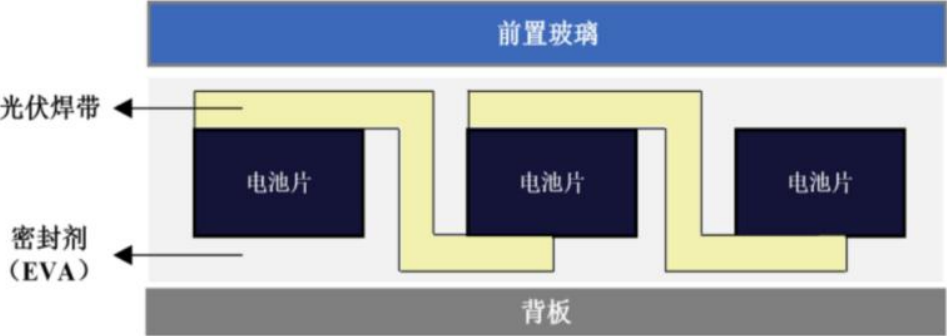


资料来源：欧晶科技公司公告，东亚前海证券研究所

3.2.2.高景气辅材：焊带——影响组件性能的重要辅材，产品随电池技术同步迭代

- 影响组件性能的重要辅材，产品随电池技术同步迭代。光伏焊带用于光伏电池片的串联或并联，发挥导电聚电的重要作用，以提升光伏组件的输出电压和功率，是光伏组件焊接过程中的重要辅材，其需求量随新增装机需求同步高增。我们认为焊带产品的迭代呈现出随电池技术同步发展的特性，短期来看，SMBB焊带凭借着更低银浆单耗、更小遮光面积、更高的可靠性等优点，与TOPCon电池技术的降本增效需求高度切合，2023年有望随着TOPCon技术产业规模的扩大同步放量并享受市场的超前溢价；中期来看，HJT技术有望在未来2-3年内实现降本突破并迎来大规模产业化，针对HJT技术特性超前布局的0BB以及低温焊带技术，有望在HJT技术放量后继续享受新技术的溢价红利，用于xBC技术的xBC焊带也有望在未来随着下游产业化成熟迎来放量。

图表37：光伏焊带工作原理图示



资料来源：宇邦新材公司公告，东亚前海证券研究所

图表38：光伏焊带产品发展趋势

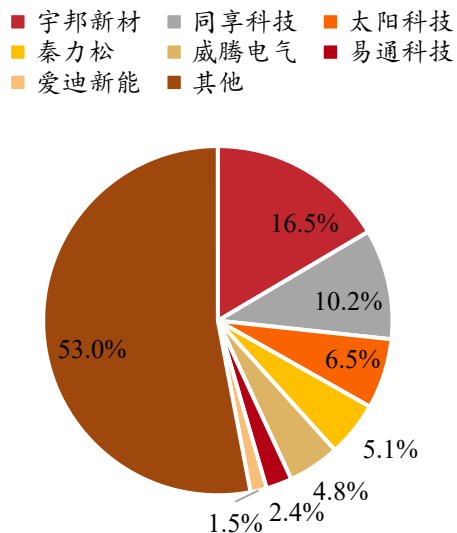
	2022E	2023E	2024E	2025E
主流电池技术	PERC TOPCon/HJT	TOPCon/HJT PERC xBC	TOPCon/HJT xBC PERC	TOPCon/HJT/xBC
电池技术需求	大尺寸（M10/M12） 微间距 叠片技术 450-650W+	大尺寸（M10/M12） 微间距 叠片技术450-700W+	大尺寸超薄 叠片技术 450-750W+	大尺寸超薄 叠片技术 500-800W+
主流互联带产品	MBB焊带 （0.26-0.3mm） 圆扁焊带 低温焊带	SMBB焊带 （0.2-0.26mm） 低温焊带 圆扁焊带 xBC焊带	SMBB焊带 （0.2-0.26mm） 低温焊带（0BB） xBC焊带	SMBB焊带 （0.18-0.26mm） 低温焊带（0BB） xBC焊带
主流汇流带产品	黑色/反光汇流带 超薄叠瓦汇流带	黑色/反光汇流带 超薄叠瓦汇流带	黑色/反光汇流带 超薄叠瓦汇流带	黑色/反光汇流带 超薄叠瓦汇流带

资料来源：CPIA，东亚前海证券研究所

3.2.2.高景气辅材：焊带——“小行业，大市场”，焊带CR2成长空间巨大

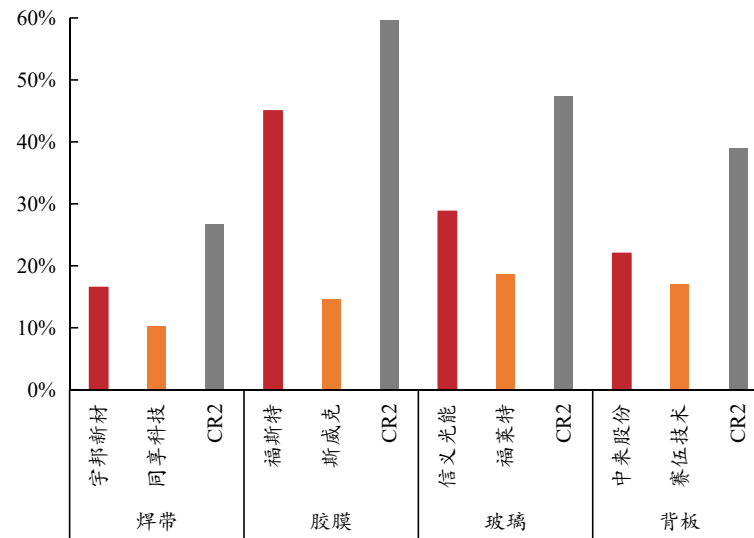
- “小行业，大市场”，焊带CR2成长空间巨大。根据华经产业研究院数据，2021年宇邦新材和同享科技市占率分别达到16.5%和10.2%，处于行业第一梯队；太阳科技、秦力松、威腾电气、易通科技、爱迪新能等公司市占率分别为6.5%、5.1%、4.8%、2.4%、1.5%。与胶膜、玻璃、背板等其他光伏辅材环节相比，焊带环节的市场集中度较低，CR2市占率处于较低水平，但考虑到焊带行业CR2具备的技术优势、客户优势、以及上市融资优势已逐渐彰显，我们认为未来光伏焊带CR2的市场份额有望持续扩张，提升空间巨大，建议关注：宇邦新材（焊带产品迭代引领者，技术、产品、产能、客户优势显著）。

图表39：2021年光伏焊带行业主要公司市占率情况



资料来源：华经产业研究院，东亚前海证券研究所

图表40：2021年光伏辅材各环节CR2占比情况



资料来源：华经产业研究院，全球光伏，东亚前海证券研究所

3.2.3.高景气辅材：接线盒——光伏组件的“电流调控中枢”，同步受益于装机需求高增

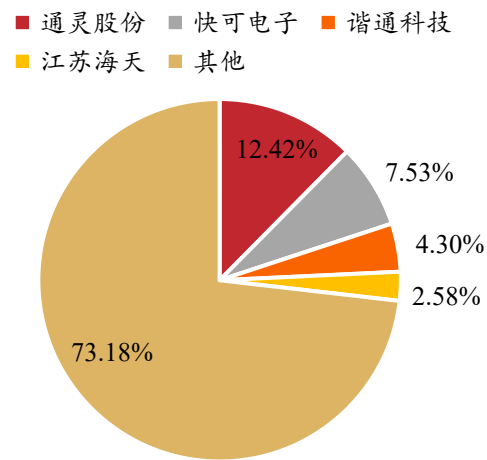
- 光伏组件的重要辅材，同步受益于光伏装机需求高增。接线盒是光伏组件的“电流调控中枢”，主要作用包括：1) 连接太阳能光伏组件，将组件产生的直流电引出；2) 在组件发生热斑效应时，起到自动保护作用，是太阳能光伏发电系统必不可少的配套产品，每块光伏组件都需要一套光伏接线盒。硅料价格的下行驱动下游利润提振终端需求向好，接线盒需求量将受益于新增装机需求同步高增，根据我们的测算，2023/2025年全球光伏接线盒市场空间将分别达到169.48/227.90亿元，2022-2025年的CAGR为26.55%。
- 市场格局较为分散，CR2合计市占率约20%，增长空间巨大。目前接线盒行业市场格局较为分散，产品同质化程度较高，竞争较激烈。根据我们的测算，2021年通灵股份与快可电子的全球市场占有率分别达12.42%、7.53%，两家公司合计场份额约20%。

图表41：接线盒工作示意图



资料来源：快可电子公司公告，东亚前海证券研究所

图表42：2021年光伏接线盒行业市占率情况



资料来源：iFinD，东亚前海证券研究所测算

3.2.3.高景气辅材：接线盒——“降本适效”的芯片接线盒有望成为行业主流

- 接线盒向着“工艺自动化、结构小型化、电气性能高级化”方向发展，芯片接线盒有望成为行业主流。目前使用贴片、模块灌胶技术的分体接线盒为行业主流，近年来随着大尺寸组件和户用式光伏的快速发展，为适应高功率大电流的发展趋势以及进一步提高安全性能，头部接线盒企业陆续推出了电流承载力更强的浇筑芯片接线盒、增加关断功能的智能接线盒等新产品，具体来看：
 1. 智能接线盒售价高昂，中短期市场空间较为有限。增加关断/优化等功能的智能接线盒受成本影响，其价格约为传统接线盒的5-6倍，大幅提升了组件环节的成本压力，故目前尚未在终端市场得到大面积应用推广。中短期来看，智能接线盒在对价格较为敏感的国内市场增量空间有限，而在出台了相关安全政策法规要求且具备更高价格接受度的欧美分布式市场或存在一定的市场空间。
 2. 芯片接线盒更符合光伏行业降本增效主旋律。我们认为芯片接线盒较传统二极管接线盒的核心竞争力在于用更低的成本满足更高的性能要求，从而实现更低的光伏LCOE。原材料用量的降低以及生产自动化程度的提升使得芯片接线盒产品的单位成本及毛利率水平平均优于二极管接线盒产品，其优秀的散热性能使“单芯片，大电流”成为可能。在当前光伏组件尺寸越来越大、效率越来越高的背景下，符合行业降本增效主旋律的芯片接线盒有望快速抢占市场份额。**重点关注：**通灵股份（公司独创的芯片接线盒产能放量在即，实现电缆线自产自用进一步降本）。

图表43：通灵股份TL-BOX030BF35芯片接线盒产品



资料来源：通灵股份官网，东亚前海证券研究所

图表44：快可电子Smarttrack系列智能接线盒产品

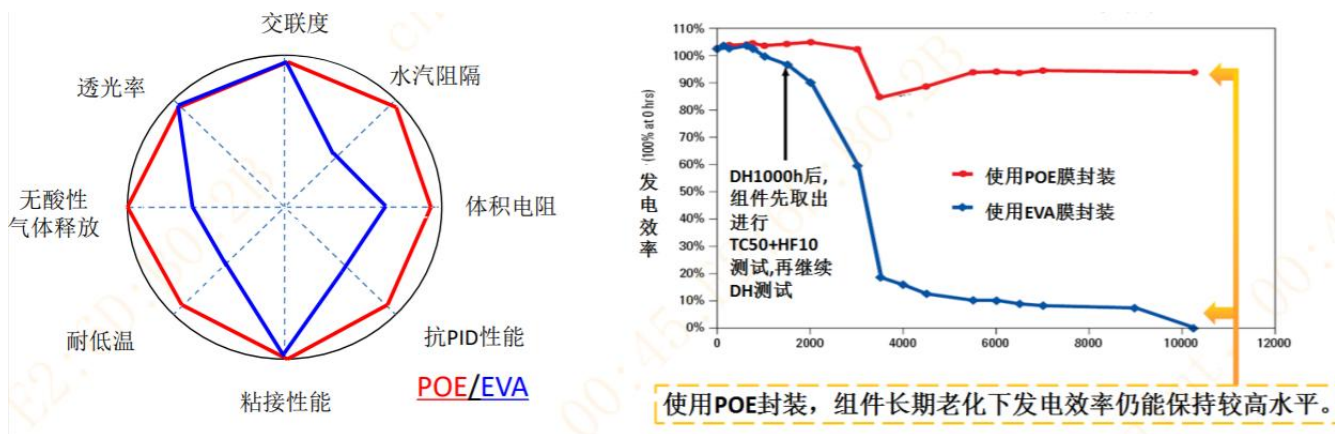


资料来源：快可电子官网，东亚前海证券研究所

3.2.4.高景气辅材：POE胶膜——水汽阻隔及抗老化能力优秀，广泛应用于双玻及N型组件

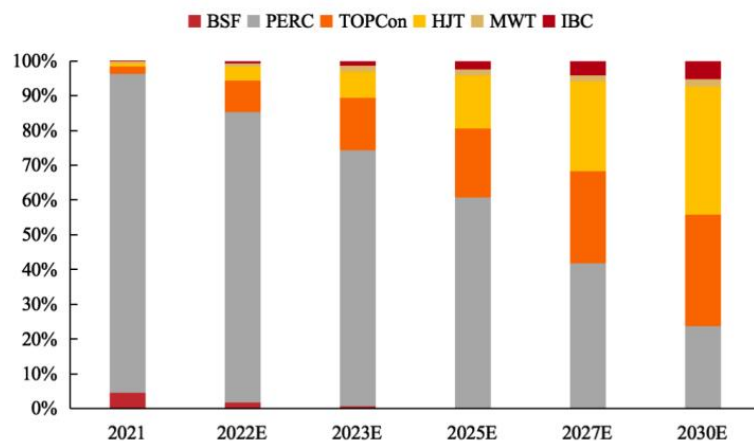
- POE胶膜具有较强的水汽阻隔能力和抗老化的优势，广泛应用于双玻组件和N型组件。POE胶膜是用于光伏组件封装的胶膜，较传统的EVA封装胶膜具备水汽透过率低、抗老化性能优越等特点，主要应用于双玻、N型等高效光伏组件，POE胶膜较EVA胶膜主要具有以下优势：1) POE属于非极性材料，故具有优异的水汽阻隔能力，根据福斯特公司公告，POE胶膜水汽透过率仅是EVA胶膜的1/10；2) POE分子链结构稳定，老化过程中不会分解产生酸性物质，故具有较强的抗老化能力。根据CPIA，2022年，POE胶膜和EPE（EVA-POE-EVA）共挤型胶膜在晶硅组件中的市场份额占比达34.9%，广泛应用于双玻组件和N型组件，可有效地提高光伏组件的使用寿命和发电效率。

图表45：POE胶膜与EVA胶膜对比



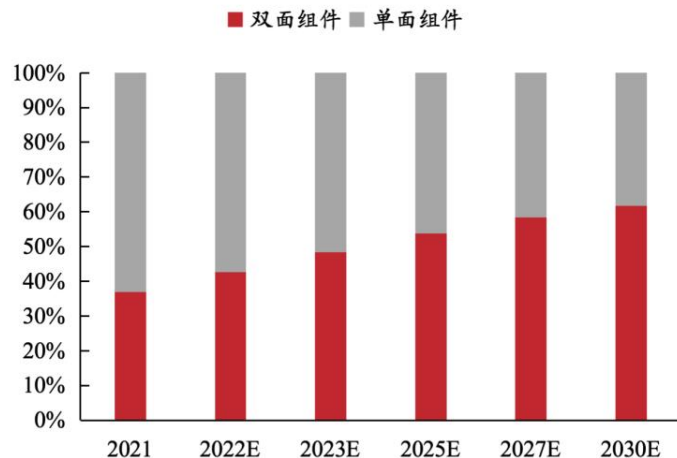
资料来源：《POE胶膜关键指标对双玻组件的影响》，东亚前海证券研究所

图表46：2021-2030E各电池技术市场份额预测



资料来源：CPIA，东亚前海证券研究所

图表47：2021-2030E单/双面组件市场份额预测



资料来源：CPIA，东亚前海证券研究所

3.2.4.高景气辅材：POE胶膜——原材料紧缺叠加下游需求放量，POE胶膜景气高涨

- 原材料紧缺叠加下游需求放量，POE胶膜景气高涨。
当前光伏级POE粒子主要依赖进口，产能主要由陶氏化学、埃克森美孚公司、三井化学公司、SABIC、韩国LG和北欧化工有限公司等国外企业垄断，虽然近年来国内入局者众多，但受限于较长的扩产周期和较高的技术壁垒，中短期产能释放弹性有限，2023年POE粒子供给紧张格局将延续，粒子价格或将同步上涨，我们认为POE胶膜厂商有望享受备货期低价库存粒子红利，行业毛利率有望逐渐改善，同时随着2023年N型技术大规模放量以及双玻渗透率的持续提升，POE胶膜需求将迎来高速增长。**重点关注：**POE胶膜产能建设领先、POE粒子保供能力优秀的光伏胶膜企业——福斯特、海优新材、赛伍技术。

图表48：截至2022年12月国内布局POE胶膜企业情况一览

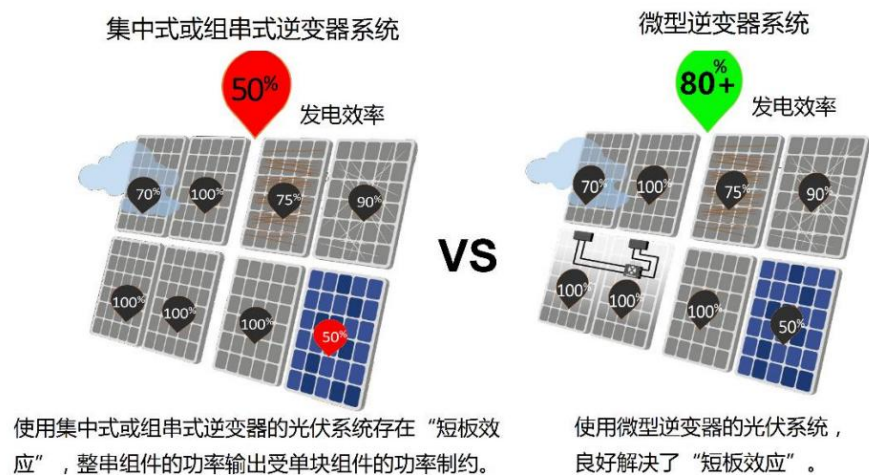
企业	光伏胶膜项目	POE胶膜产能规划	POE胶膜领域进展
福斯特	年产2亿平方米POE胶膜项目(一期)	2亿平方米/年	截至2021年12月末已达预定可使用状态
	年产5亿平方米光伏胶膜项目	2.5亿平方米/年	-
海优新材	年产2亿平方米光伏封装材料生产建设项目(一期)	6200万平方米/年	单层POE胶膜已开始批量供货，迭代共挤型胶膜正在测试和导入过程中
	上饶海优威应用薄膜有限公司年产20000万平光伏胶膜生产项目	7000万平方米/年	
	年产2亿平方米光伏封装胶膜项目(一期)	1亿平方米/年	
	上饶海优威应用薄膜有限公司年产1.5亿平方米光伏封装材料项目(一期)	7000万平方米/年	
赛伍技术	年产约1亿平方米POE封装胶膜扩产项目	约1亿平方米/年	-
	年产2.55亿平方米太阳能封装胶膜项目	所投设备可以满足各类太阳能封装胶膜的生产(即产品共线)	
明冠新材	年产1.2亿平方米光伏组件封装用POE胶膜扩建项目	1.2亿平方米/年	预计2023年12月达到预定可使用状态
深圳燃气(斯威克)	-	-	下属公司江苏斯威克有POE胶膜的技术储备，已经批量出货，正在积极匹配N型电池组件
激智科技	太阳能封装胶膜建设项目	-	太阳能封装胶膜建设项目安徽工厂建设中，厂房建设预计于年底完成；胶膜产品的研发及产品测试工作在推进中，部分产品已开始小批量交货，部分产品仍在验证中，初步量产顺利后，2023年会按定增的募投计划加速扩产
江西纬科	年产3亿平方米POE太阳能电池胶膜生产线项目	3亿平方米/年	-
鹿山新材	太阳能电池封装胶膜扩产项目	9000万平方米/年	截至2021年末，江苏鹿山扩建厂房项目已完成厂房主体结构，处于办理竣工验收阶段，江苏鹿山新增生产线已经开工；盐城鹿山计划于2022年开始逐步投产
天洋新材	南通天洋光伏材料科技有限公司太阳能封装胶膜项目	计划新增20条产线，其中包含6条POE/EPE胶膜	-

资料来源：各公司公告，东亚前海证券研究所

3.2.5.高景气辅材：微逆——有效解决发电效率的“短板效应”，适用于分布式应用场景

- 有效解决发电效率的“短板效应”，适用于分布式应用场景。微型逆变器是光伏逆变器中的一种，相较于集中式与组串式逆变器，微型逆变器可以对每块光伏组件进行更精细化的MPPT跟踪，再经过逆变后并入交流电网，具有对每块组件进行独立最大功率跟踪控制、在遇到遮阴或组件性能差异情况下提高整体效率、最大程度降低安全隐患等优点，系统的整体发电效率不会受到“短板”的影响而出现明显下滑，但同时具有价格高、出故障后较难维护等缺点。微型逆变器在分布式应用场景具备以下优势：低压并联带来的安全性、效率追踪带来的发电增益、快速关断功能带来的可靠性以及安装扩容灵活性。

图表49：微型逆变器系统有效解决了“短板效应”



资料来源：昱能科技公司公告，东亚前海证券研究所

图表50：集中式、组串式、微型逆变器性能对比

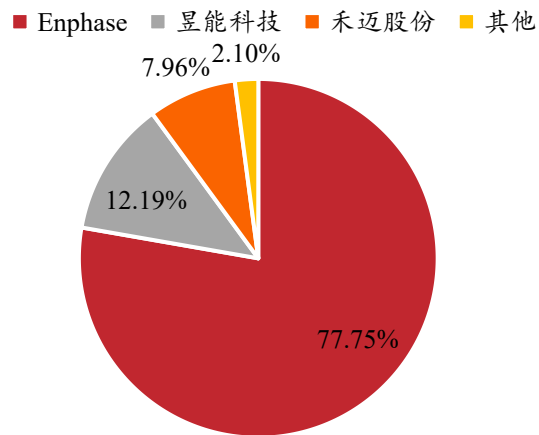
项目	集中式逆变器	组串式逆变器	微型逆变器
集中式大型电站	适用	适用	不适用
分布式大型工商业屋顶电站	适用	适用	不适用
分布式中小型工商业屋顶电站	不适用	适用	适用
分布式户用屋顶电站	不适用	适用	适用
最大功率跟踪对应组件数量	数量较多的组串	1-4个组串	单个组件
最大功率跟踪电压范围	窄	宽	宽
系统发电效率	一般	高	最高
安装占地	需要独立机房	不需要	不需要
室外安装	不允许	允许	允许
维护性	一般	易维护	难维护
逆变器成本	微型逆变器>组串式逆变器>集中式逆变器		
应用各类逆变器的系统成本	微型逆变器>组串式逆变器/集中式逆变器 (两者接近)		

资料来源：锦浪科技招股说明书，东亚前海证券研究所

3.2.5.高景气辅材：微逆——“组件级”关断政策陆续出台，微逆市场有望迎爆发式增长

- “组件级”关断政策陆续出台，微逆市场有望迎爆发式增长。从需求端来看，全球分布式需求高速增长，全球各地区陆续出台关于分布式光伏安全要求的相关法律法规，对配备“组件级”关断功能提出了强制要求。微型逆变器具备天然无直流高压的优势，从根源上解决了直流拉弧引起火灾的风险，且通过组件级的快速关断，可迅速切断组件之间的连接，降低工作人员触电风险，其渗透率有望迎来爆发式增长。随着一拖四、一拖六、一拖八等大功率产品的推出，微型逆变器较组串式逆变器的单瓦成本差进一步降低，经济性得到有效提升，同时应用场景有望进一步拓展至中小型工商业领域。截至2020年，海外龙头enphase市占率在78%，国内微逆企业替代空间巨大。**重点关注：**产品矩阵丰富、全球渠道布局领先的国产微型逆变器企业——禾迈股份、昱能科技、德业股份。

图表51：2020年全球微逆市场竞争格局



资料来源：华经产业研究院，东亚前海证券研究所

图表52：全球各地区分布式光伏安全政策及相关标准

国家	政策或安全标准
美国	NEC2020:以距离到光伏矩阵305mm为界限，界限范围外，在触发设备启动后30s内，电压降低到30V以下，界限范围内，要求具有“光伏危险控制系统”，或在触发设备启动后30s内，将电压降低到80V以下，也就是要求实现“组件级关断”
加拿大	Electrical Code2021:光伏系统直流侧电压大于80V时需安装电弧故障中断设备或者其它等同设备。当光伏系统安装在建筑内或者建筑上，应安装快速关断装置。在光伏组件1米外，快速关断装置触发后，要求30s内将电压降低至30V以下
德国	VDE-AR-E 2100-712:在光伏系统中如果逆变器关闭或者电网出现故障时，需要使直流电压小于120V。其口，提到了可以使用关断装置使直流侧电压降至120V以下。在光伏系统的连接点处，如汇流箱等处，安置“光伏系统指示牌”，以明确告知此建筑装有光伏系统。如果发生火灾，消防队员可以第一时间知晓情况，而采取相应的施救措施
意大利	CEI82-25:“从安全的角度来看，必须考虑到在有阳光的情况下无法安全关闭光伏系统的情况。这不仅是光伏发电系统的建造和维护阶段的一个注意事项，而且在紧急干预的情况下也是如此。”
澳洲	AS/NZS 5033:当直流电压大+120Vd.c时，组件和逆变器之间需要安装断开装置
泰国	泰国政府权威机构EIT(Engincering Institute of Thailand)发布了最新的泰国国家电气规范。其中，该规范要求屋顶光伏电站必须安装快速关断装置，且以距离光伏矩阵300mm为界限，规定“装置启动后30秒内界限范围内电压降低到80V以下，界限范围外电压降到30V以下”
墨西哥	NOMO01SEDE:光伏系统直流工作电压大于80V的需要安装电弧保护设备
中国	2021年11月26日，国家能源局发布了关于公开征求对《关于加强分布式光伏发电安全工作的通知(征求意见稿)》意见的公告。其中，在“项目设计管理”相关章节中明确要求:安装电弧故障断路器或采用具有相应功能的组件，实现电弧智能检测和快速切断功能;光伏组件应具有安全关断保护功能，保证逆变器关机，交流断电后，系统子阵外直流电压低于安全电压

资料来源：华经产业研究院，东亚前海证券研究所



EAS 東亞前海證券

東亞前海證券有限責任公司

East Asia Qianhai Securities Co., Ltd.



投资建议



4.投资建议

- 硅片环节：看好优质产能+长单保“砂”的高 α 硅片企业——TCL中环、双良节能，以及产品供不应求，量价齐升趋势明确的石英坩埚龙头欧晶科技。
- 电池片环节：关注受益于新技术产业化加速的电池片龙头企业——爱旭股份、钧达股份。
- 组件环节：关注技术、规模、成本领先的一体化龙头——隆基绿能、晶澳科技、天合光能、晶科能源。
- 组件辅材环节：关注原材料紧缺、需求迎来高增的POE胶膜头部企业——福斯特、海优新材、赛伍技术，以及格局改善、降本适效新产品迭代在即的小辅材环节龙头——宇邦新材、通灵股份。
- 逆变器环节：看好高成长微逆赛道的国内领军企业——禾迈股份、昱能科技、德业股份。

图表53：重点公司估值表（截至2023.04.06收盘）

基本信息				EPS（元/股）				PE			
细分板块	证券简称	证券代码	总市值（亿元）	2021A	2022A/E	2023E	2024E	2021A	2022A/E	2023E	2024E
硅片	TCL中环	002129.SZ	1527.32	1.32	2.12	3.00	3.66	37.90	22.40	15.76	12.89
	双良节能	600481.SH	298.74	0.19	0.61	1.18	1.56	96.33	26.35	13.67	10.32
电池片	钧达股份	002865.SZ	202.15	-1.35	5.08	14.98	20.45	-113.17	28.20	9.52	6.98
	爱旭股份	600732.SH	421.54	-0.06	1.34	2.59	3.46	-335.74	18.11	12.51	9.35
组件	隆基绿能	601012.SH	3047.01	1.69	2.00	2.57	3.20	33.54	20.12	15.62	12.55
	晶科能源	688223.SH	1363.00	0.14	0.28	0.59	0.79	119.41	48.45	23.07	17.15
	天合光能	688599.SH	1122.04	0.87	1.71	3.15	4.16	62.19	30.28	16.42	12.46
	晶澳科技	002459.SZ	1331.43	1.28	2.40	3.79	4.89	65.31	24.06	14.93	11.55
石英坩埚	欧晶科技	001269.SZ	177.97	1.29	4.44	6.43	10.68	74.65	29.20	20.13	12.12
微逆	禾迈股份	688032.SH	359.52	6.72	10.17	22.79	41.66	178.21	63.14	28.17	15.41
	昱能科技	688348.SH	249.60	1.72	4.84	12.03	20.46	242.51	64.42	25.95	15.25
	德业股份	605117.SH	596.86	3.70	6.06	10.65	16.28	103.16	41.19	23.46	15.34
POE胶膜	福斯特	603806.SH	755.12	2.35	1.95	2.71	3.16	34.38	29.16	20.93	17.98
	海优新材	688680.SH	129.81	3.07	2.73	9.50	12.65	51.48	56.65	16.26	12.22
	赛伍技术	603212.SH	107.57	0.42	0.67	1.41	2.29	63.24	36.37	17.34	10.68
焊带	宇邦新材	301266.SZ	66.82	0.99	1.19	2.35	3.33	86.46	54.27	27.33	19.27
接线盒	通灵股份	301168.SZ	63.89	0.89	1.12	2.55	4.41	80.10	47.32	20.86	12.08

资料来源：iFinD，东亚前海证券研究所预测
注：预测数据采用iFinD一致预期



EAS 東亞前海證券

東亞前海證券有限責任公司

East Asia Qianhai Securities Co., Ltd.



风险提示



5. 风险提示

- **提示一：光伏相关政策落地不及预期。**若国内风光大基地、整县推进分布式光伏等相关政策推进不及预期、国内外产业政策变动、补贴或扶持政策发生重大变化，或将导致光伏装机量增长不及预期，进而影响相关光伏企业的经营状况和盈利水平。
- **提示二：N型技术产业化不及预期。**光伏电池片环节迭代速度快，若N型技术落地进程或性价比不及预期，或将导致相关光伏企业供给端错配，从而对生产经营造成重大影响。
- **提示三：原材料价格波动超预期。**光伏产业链终端价格受上游原/辅材料价格波动影响较大，若部分原/辅材料供给持续短缺、价格持续高涨，或将导致下游企业成本压力进一步放大，进而影响行业整体需求以及相关下游企业的盈利能力。

• 投资评级说明

东亚前海证券行业评级体系：推荐、中性、回避

推荐：未来6—12个月，预计该行业指数表现强于同期市场基准指数。

中性：预计该行业指数表现基本与同期市场基准指数持平。

回避：未来6—12个月，预计该行业指数表现弱于同期市场基准指数。

市场基准指数为沪深300指数。

东亚前海证券公司评级体系：强烈推荐、推荐、中性、回避

强烈推荐：未来6—12个月，预计该公司股价相对同期市场基准指数涨幅在20%以上。该评级由分析师给出。

推荐：未来6—12个月，预计该公司股价相对同期市场基准指数涨幅介于5%—20%。该评级由分析师给出。

中性：未来6—12个月，预计该公司股价相对同期市场基准指数变动幅度介于-5%—5%。该评级由分析师给出。

回避：未来6—12个月，预计该公司股价相对同期市场基准指数跌幅在5%以上。该评级由分析师给出。

市场基准指数为沪深300指数。

• 分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

- **分析师介绍**

段小虎，东亚前海证券新兴产业组首席与电新组首席，兼任海外首席。研究所助理总经理/执行董事。复旦大学与巴黎第一大学硕士。曾获 2017 年新财富第 2 名，水晶球奖第 4 名，中国证券业金牛分析师第 4 名；2018 年新财富第 4 名，2018 年 Wind 金牌分析师第 3 名。

- **特别声明**

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于2017年7月1日起正式实施。根据上述规定，东亚前海证券评定此研报的风险等级为R3（中风险），因此通过公共平台推送的研报其适用的投资者类别仅限定为专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者。若您并非专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研报中的任何信息。因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

- **分析师声明**

负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。负责准备本报告的分析师获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户的反馈、竞争性因素以及东亚前海证券有限责任公司的整体收益。所有研究分析师或工作人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

• 免责声明

东亚前海证券有限责任公司经中国证券监督管理委员会批复，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告由东亚前海证券有限责任公司（以下简称东亚前海证券）向其机构或个人客户（以下简称客户）提供，无意针对或意图违反任何地区、国家、城市或其它法律管辖区域内的法律法规。

东亚前海证券无需因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给东亚前海证券客户的，属于机密材料，只有东亚前海证券客户才能参考或使用，如接收人并非东亚前海证券客户，请及时退回并删除。

本报告所载的全部内容只供客户做参考之用，并不构成对客户的投资建议，并非作为买卖、认购证券或其它金融工具的邀请或保证。东亚前海证券根据公开资料或信息客观、公正地撰写本报告，但不保证该公开资料或信息内容的准确性或完整性。客户请勿将本报告视为投资决策的唯一依据而取代个人的独立判断。

东亚前海证券不需要采取任何行动以确保本报告涉及的内容适合于客户。东亚前海证券建议客户如有任何疑问应当咨询证券投资顾问并独自进行投资判断。本报告并不构成投资、法律、会计或税务建议或担保任何内容适合客户，本报告不构成给予客户个人咨询建议。

本报告所载内容反映的是东亚前海证券在发表本报告当日的判断，东亚前海证券可能发出其它与本报告所载内容不一致或有不同结论的报告，但东亚前海证券没有义务和责任去及时更新本报告涉及的内容并通知客户。东亚前海证券不对因客户使用本报告而导致的损失负任何责任。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的东亚前海证券网站以外的地址或超级链接，东亚前海证券不对其内容负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

东亚前海证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。东亚前海证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

除非另有说明，所有本报告的版权属于东亚前海证券，并保留一切权利。未经东亚前海证券事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式更改、复制、传播本报告中的任何材料，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。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，均为东亚前海证券的商标、服务标识及标记。

• 机构销售通讯录

地区	联系人	联系电话	邮箱
北京地区	林泽娜	15622207263	linzn716@easec.com.cn
上海地区	朱虹	15201727233	zhuh731@easec.com.cn
广深地区	刘海华	13710051355	liuhh717@easec.com.cn

• 联系我们

东亚前海证券有限责任公司 研究所

北京地区：北京市东城区朝阳门北大街8号富华大厦A座二层

邮编：100086

上海地区：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号27楼

邮编：200120

广深地区：深圳市福田区中心四路1号嘉里建设广场第一座第23层

邮编：518046

公司网址：<http://www.easec.com.cn/>



EAS 東亞前海證券

東亞前海證券有限責任公司

East Asia Qianhai Securities Co., Ltd.



THANK YOU

理性投資專業融資

RATIONAL INVESTMENT PROFESSIONAL FINANCING