



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.

光伏硅片：下游需求長期向好，格局優化龍頭恒強

——洞悉光伏主產業鏈系列四

2022.12.08

東亞前海證券分析師 段小虎
資格證書：S1710521080001

理性投資 專業融資

RATIONAL INVESTMENT PROFESSIONAL FINANCING

核心观点

- **晶硅电池的核心，产业链强势环节。** 光伏硅片，即太阳能级单晶硅片，是制备光伏晶硅电池的重要材料，其位于光伏产业链中游，上游为硅料，硅料占硅片成本比重约86%；下游为电池片，硅片占电池片成本比重约在62-66%。硅片的制备工艺主要包括拉晶和切片，单晶炉和切片机为核心生产设备。综合来看，光伏硅片企业的营运能力及盈利能力较其他环节企业处于中位。
- **光伏装机需求向好，硅片产能快速扩张。** 需求端：全球碳中和进程不断加速，经济性进一步提升引领新增光伏装机需求向好，高壁垒的硅片行业景气度将同步提升，其盈利能力也有望随着硅料供给趋缓迎来改善，我们预测22/25年全球光伏硅片市场空间将分别达到2588/3260亿元。供给端：近年来硅片企业加速扩产，硅片环节的名义产能较为过剩，但高端产能占比较低，目前行业老玩家隆基绿能+TCL中环市占率合计超50%，形成双寡头格局；上机数控、双良节能、高景太阳能为代表的新玩家凭借大尺寸产能快速入局，行业格局或将迎来重塑。结合供需来看：虽然硅片环节存在部分闲置产能，但受原材料短缺的限制，短期供需较为平衡。
- **高端产能+供应链布局将成为硅片企业的核心竞争优势。** 从短期来看：使用高纯石英砂制成的石英坩埚为硅片生产的核心辅材，N型硅片需求放量带动石英坩埚需求量提升，在当前高纯石英砂供给紧缺的格局下，签订石英坩埚长协单的硅片企业的开工率将得到保障；从中期来看：大尺寸硅片降本增效优势显著，182/210尺寸于近年来迅速普及，其未来需求将迎来进一步提升；从长期来看：N型电池转换效率更高，未来将取代P型电池成为主流，N型硅片需求将同步受益，同时N型技术还将助力推动硅片薄片化发展，薄硅片有利于进一步降低硅耗，N型硅片有望迎来快速放量。
- **投资建议：**我们看好具备大尺寸、N型技术储备及产能，同时在供应链管理上具备优势的硅片龙头企业，相关标的：隆基绿能、TCL中环、上机数控、双良节能。
- **风险提示：**政策落地不及预期；产能扩张超预期；N型技术研发不及预期。



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/光伏硅片：晶硅电池的核心，产业链强势环节

- 1.1.产品简介：制备光伏晶硅电池的重要材料
- 1.2.工艺流程：拉晶和切片为核心工艺
- 1.3.行业特征：营运能力及盈利能力处于行业中位

02/供需端：光伏装机需求向好，硅片产能快速扩张

- 2.1.需求：2025年硅片行业市场规模有望达3260亿元
- 2.2.供给：新老玩家并进，整体产能较为过剩
- 2.3.结合供需来看：硅片行业短期供需较为平衡

03/发展趋势：高端产能+供应链布局为核心优势

- 3.1.短期：高纯石英砂短缺影响竞争格局
- 3.2.中期：大尺寸需求持续加速
- 3.3.长期：N型技术将成为主流

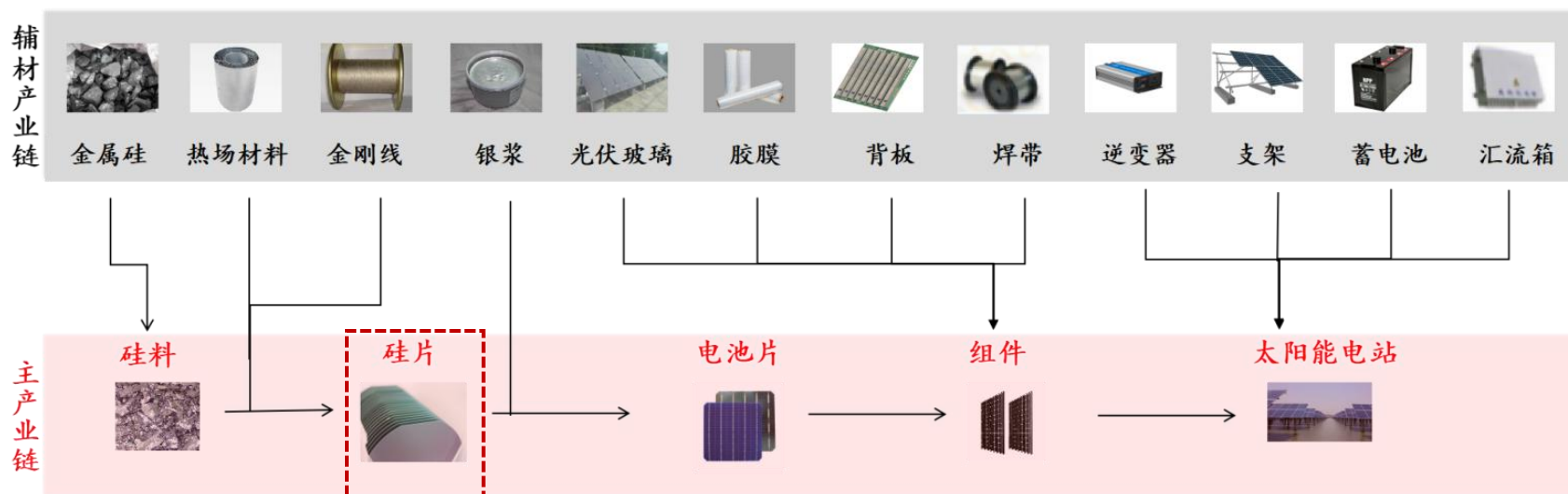
04/核心标的

05/风险提示

引言

- 随着全球碳中和进程不断加速，叠加光伏发电成本持续下行，经济性不断提升，光伏装机需求高增长确定性较强。我们将对光伏全产业链进行全面及深入的研究，旨在基于长期看好光伏产业链发展的情况下，作出深入研究并为投资者提供参考。光伏产业链主要分为主产业链和辅材产业链，主产业链中主要包括硅料、硅片、电池片、组件及光伏电站环节，辅材产业链中根据不同生产环节分类，主要包括：1) 硅片生产环节——热场材料、金刚线；2) 电池片生产环节——银浆；3) 组件封装环节——光伏玻璃、胶膜、背板、边框、接线盒等等；4) 电站发电环节——逆变器、支架、汇流箱、电缆等等。本篇报告为光伏主产业链系列报告第四篇，将聚焦于主产业链上游的硅片环节。

图表1：光伏产业链示意图





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.



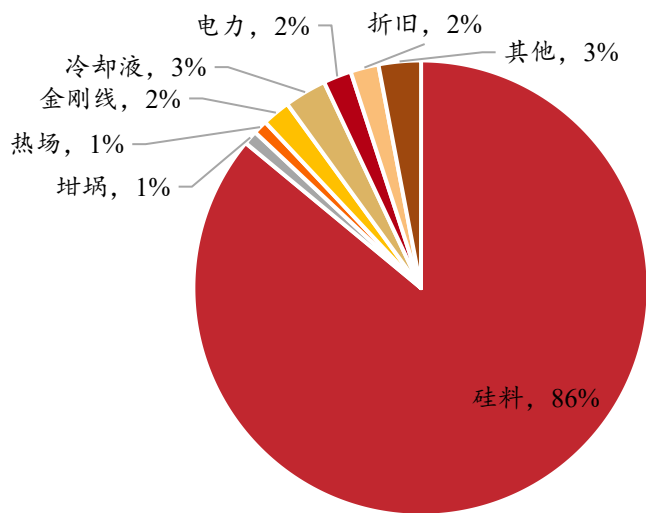
光伏硅片：晶硅電池的核心，產業鏈強勢環節



1.1. 光伏硅片：位于光伏产业链的上游环节，光伏电池片的核心原材料

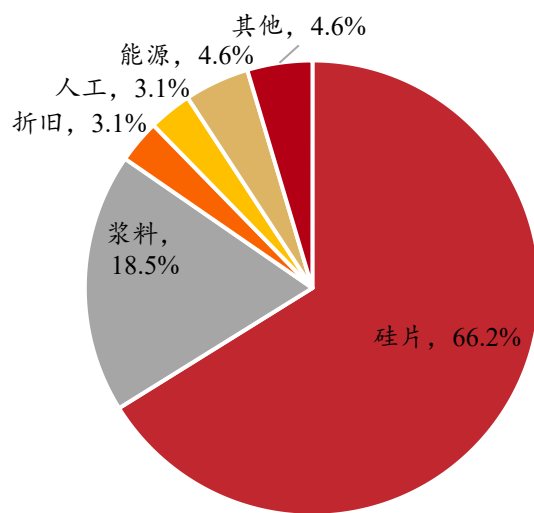
- 光伏硅片是光伏电池片的核心原材料，位于光伏主产业链上游环节。光伏硅片，是将硅棒通过切片、抛磨、清洗等工艺形成的高纯片状硅，是重要的半导体材料，在其中掺入微量的第IIIA族元素（硼），可形成P型硅半导体；掺入微量的第VA族元素（磷），可形成N型硅半导体；将N、P型半导体结合在一起，可做成晶硅光伏电池片，将太阳的辐射能转变为电能。根据Solarzoom数据，硅料是光伏硅片的成本核心，占其成本比重高达86%，此外，作为生产设备/辅材的冷却液/金刚线/热场/坩埚的成本占比分别为3%/2%/1%/1%，电力作为主要的能源成本其占比为2%。光伏硅片的下游为光伏电池片，在PERC/TOPCon电池中硅片占电池片成本比重分别为66.2%/62%，是电池片的核心原材料。

图表2：光伏硅片成本构成



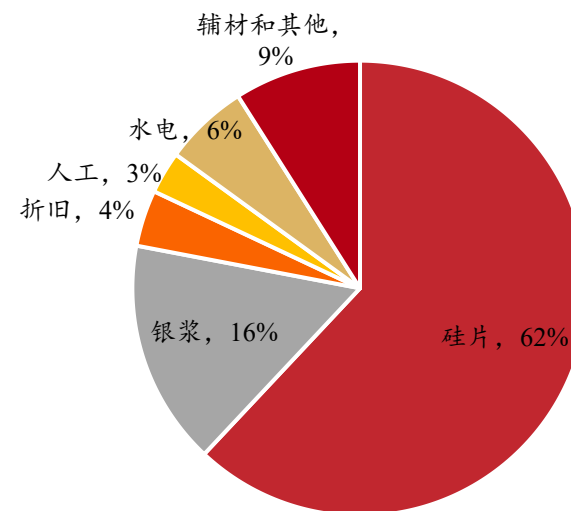
资料来源：Solarzoom，东亚前海证券研究所

图表3：PERC电池成本构成



资料来源：Solarbe，东亚前海证券研究所

图表4：TOPCon电池成本构成

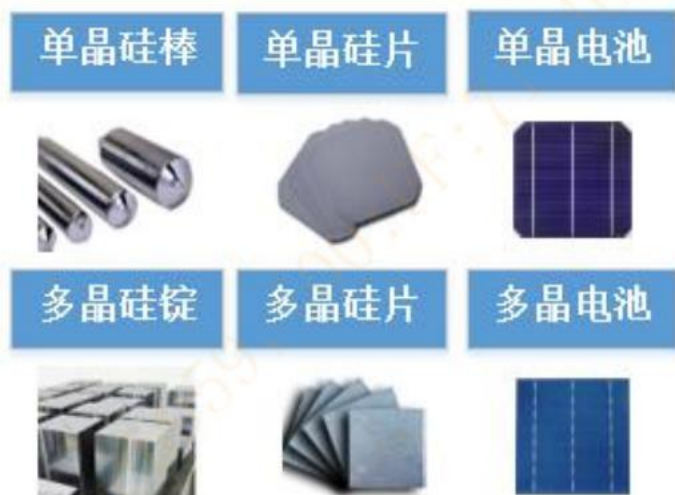


资料来源：Solarzoom，东亚前海证券研究所

1.1. 光伏硅片：单晶硅片具备显著优势，已成为当前行业主流

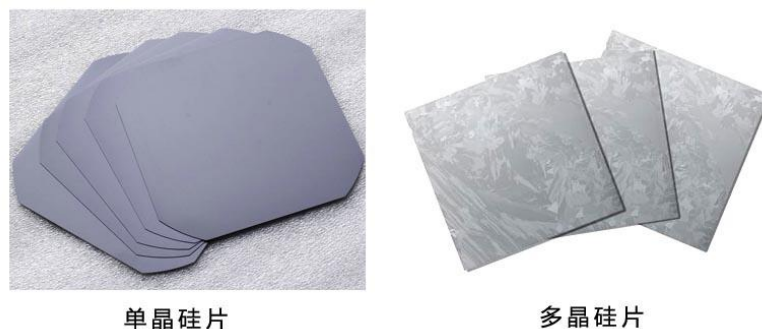
- 光伏硅片根据原料和工艺的不同可分为单晶硅片和多晶硅片。从晶体品质来看，多晶硅是多个微小单晶的组合，中间有大量的晶界，晶格排列是无序的，而单晶硅的晶格排列更为完整，在同样的切片工艺条件下表面缺陷少于多晶硅，位错密度和金属杂质比多晶硅小得多，其少子寿命比多晶硅高出数十倍，从而表现出更高的转换效率；从机械性能来看，多晶硅片的最大弯曲位移比单晶硅片低1/4，因此在电池的生产和运输过程中更易产生破碎、隐裂等问题；从生产工艺来看，单晶硅棒主要使用直拉法生产，多晶硅锭主要使用铸锭法生产，单晶硅棒可以稳定应用金刚线切割工艺，显著降低切片成本，并提高电池转换效率，而多晶硅锭的晶体结构缺陷导致其切割工艺改进难度较大，只能用传统的砂线来切，成本下降空间较为有限。根据CPIA数据，2021年单晶硅片（P型+N型）市场占比约94.5%，随着下游对单晶产品的需求增大，单晶硅片市场占比也将进一步增大；多晶硅片的市场份额由2020年的9.3%下降至2021年的5.2%，未来将呈逐步下降趋势。

图表5：单晶硅与多晶硅产品对比



资料来源：CPIA，东亚前海证券研究所

图表6：单晶硅片与多晶硅片外观示意图

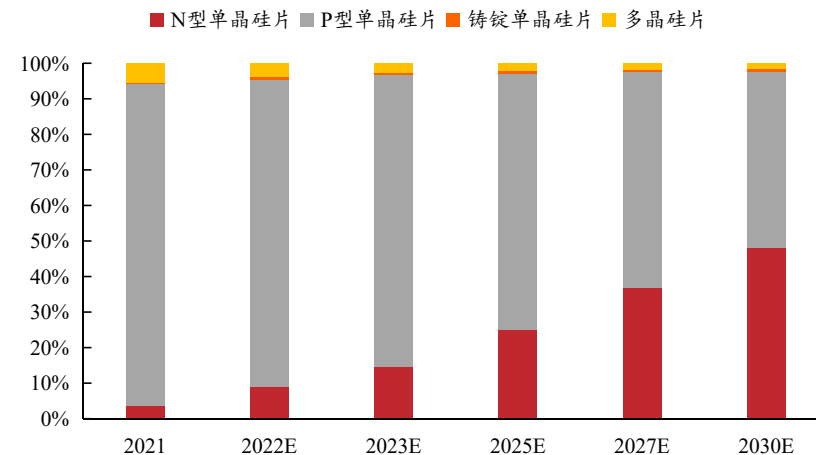


单晶硅片

多晶硅片

资料来源：鹏芴科艺，东亚前海证券研究所

图表7：2021-2030E各类型硅片市占率变化趋势

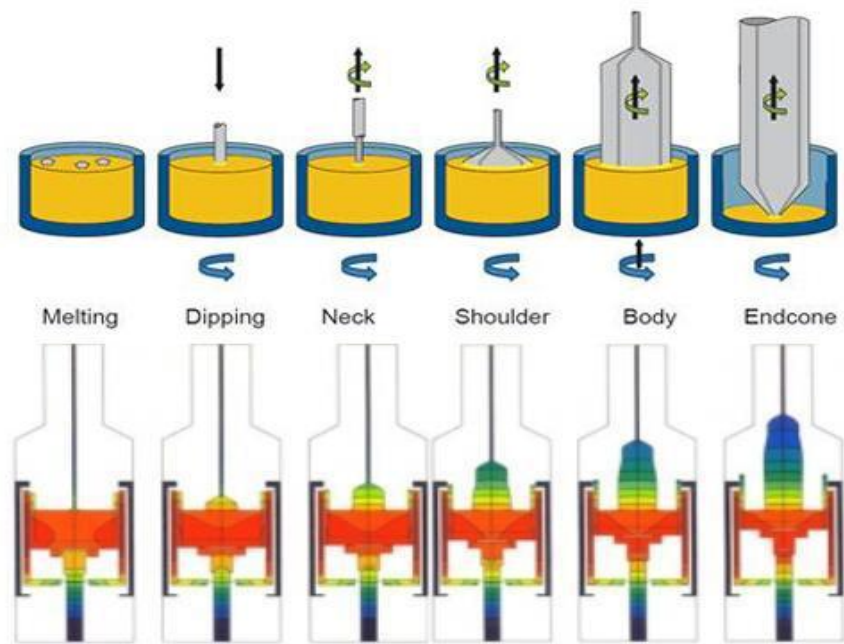


资料来源：CPIA，东亚前海证券研究所

1.2. 工艺流程：拉晶环节——直拉法为主流制备工艺

- 光伏领域主要使用直拉法制备单晶硅棒。根据长晶方式不同，单晶硅制备技术可分为直拉法和区熔法。光伏领域主要使用直拉法，其主要工艺包括：加料、熔化、缩颈生长、放肩生长、等径生长、尾部生长，通过加热放置于坩埚内的多晶硅原料使其成为溶液，并通过安置在炉体上方的籽晶轴，使得单晶晶种能与硅溶液进行接触。通过籽晶轴转动和上下移动，硅液会沿着籽晶表面凝结和生长，最终形成单晶硅棒。区熔法可以生产出高质量的高纯度单晶，但其对原料、设备和技术的要求较为苛刻，生产的晶体尺寸较小，且生产成本较高，目前主要应用于对硅片要求较高的半导体领域。

图表8：直拉法拉晶流程示意图



资料来源：ofweek，东亚前海证券研究所

图表9：直拉法拉晶流程主要步骤

步骤	介绍
加料	将多晶硅原料及杂质放入石英坩埚内，杂质的种类依电阻的N或P型而定。杂质种类有硼，磷，锑，砷
熔化	加完多晶硅原料于石英坩埚内后，长晶炉必须关闭并抽成真空后充入高纯氩气使之维持一定压力范围内，然后打开石墨加热器电源，加热至熔化温度（1420℃）以上，将多晶硅原料熔化
缩颈生长	当硅熔体的温度稳定之后，将籽晶慢慢浸入硅熔体中。由于籽晶与硅熔体接触时的热应力，会使籽晶产生位错，这些位错必须利用缩颈生长使之消失掉。缩颈生长是将籽晶快速向上提升，使长出的籽晶的直径缩小到一定大小（46mm）由于位错线与生长轴成一个交角，只要缩颈够长，位错便能长出晶体表面产生零位错的晶体
放肩生长	长完细颈之后，须降低温度与拉速，使得晶体的直径渐渐增大到所需的大小
等径生长	长完细颈和肩部之后，借着拉速与温度的不断调整，可使晶棒直径维持在正负2mm之间，这段直径固定的部分即称为等径部分。单晶硅片取自于等径部分
尾部生长	在长完等径部分之后，如果立刻将晶棒与液面分开，那么热应力将使得晶棒出现位错与滑移线。于是为了避免此问题的发生，必须将晶棒的直径慢慢缩小，直到成一尖点而与液面分开。这一过程称之为尾部生长。长完的晶棒被升至炉室冷却一段时间后取出，即完成一次生长周期

资料来源：candela，东亚前海证券研究所

1.2. 工艺流程：加工环节——切片为核心加工工艺

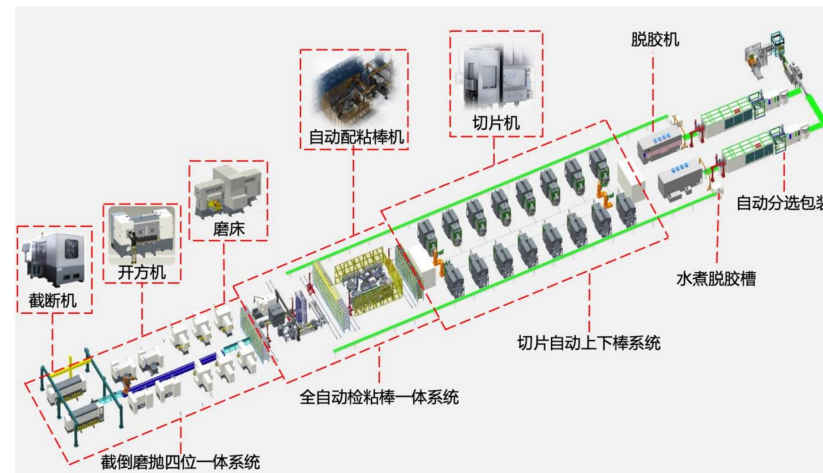
- 切片为核心加工环节，金刚线技术进步助力硅片实现薄片化。单晶炉拉制出硅棒后需经截断、开方、磨倒、切片4道主要工艺形成单晶硅片，其中截断工艺将硅棒切割成所需长度；开方工艺将截断后的圆柱形硅棒加工成长方体；磨倒工艺将方棒进行磨面、抛光、倒角；工艺工序将磨抛后硅棒切割加工为硅片，是硅片加工流程中最重要的一环，也是实现硅片薄片化的关键。光伏硅片切割主要分为游离磨料砂浆切割和固结磨料金刚线切割两类，后者较前者具有切割速度快、硅片品质高、成本低、切割液环保等优点，2017年以来金刚线切割已在单晶领域完全取代了砂浆切片。

图表11：切片流程示意图



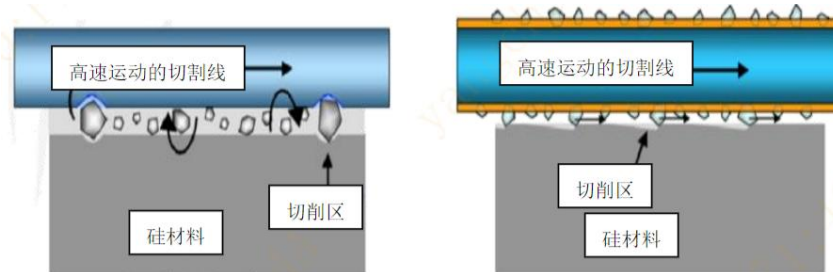
资料来源：Solar.IN-EN，东亚前海证券研究所

图表10：切片流水线示意图



资料来源：高测股份招股说明书，东亚前海证券研究所

图表12：砂浆切割（左）与金刚线切割（右）示意图



传统砂浆切割原理示意图

新型金刚线切割原理示意图

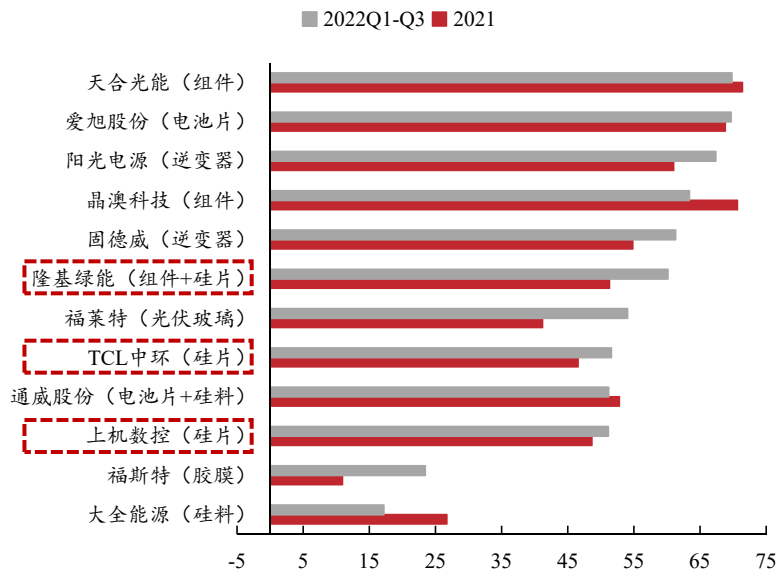
资料来源：高测股份招股说明书，东亚前海证券研究所

1.3.行业特征：营运能力及盈利能力处于行业中位

我们选取光伏产业链各环节的龙头代表公司与光伏硅片龙头企业进行比较：

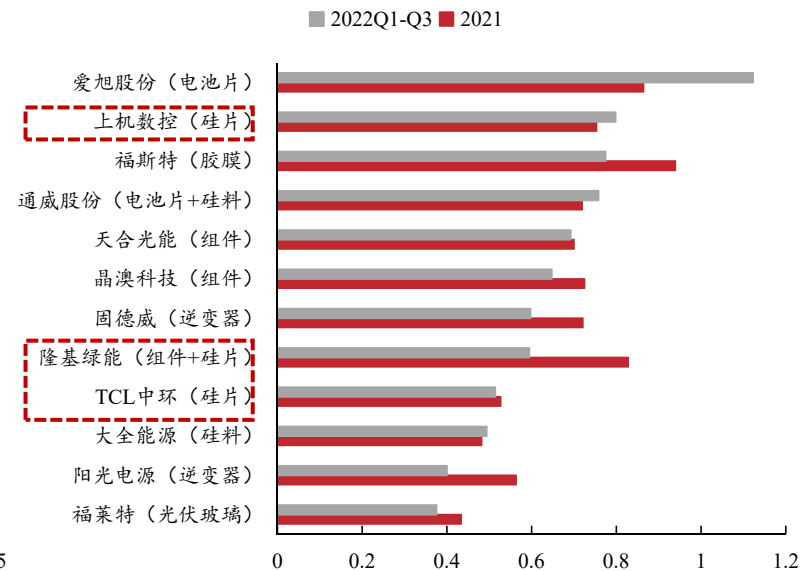
- 1) 资产负债率处于中位：硅片企业的资产负债率在50%左右，较组件、电池片、逆变器等环节60%-70%的负债水平偏低，高于硅料、胶膜等环节15%-25%的水平；
- 2) 总资产周转率处于中位：硅片企业的总资产周转率整体相对处于中位水平；
- 3) ROE水平处于中位：硅片企业ROE整体相对处于中位水平，高于组件、胶膜、光伏玻璃等环节，低于硅料、电池片等环节。

图表13：各代表企业资产负债率 (%)



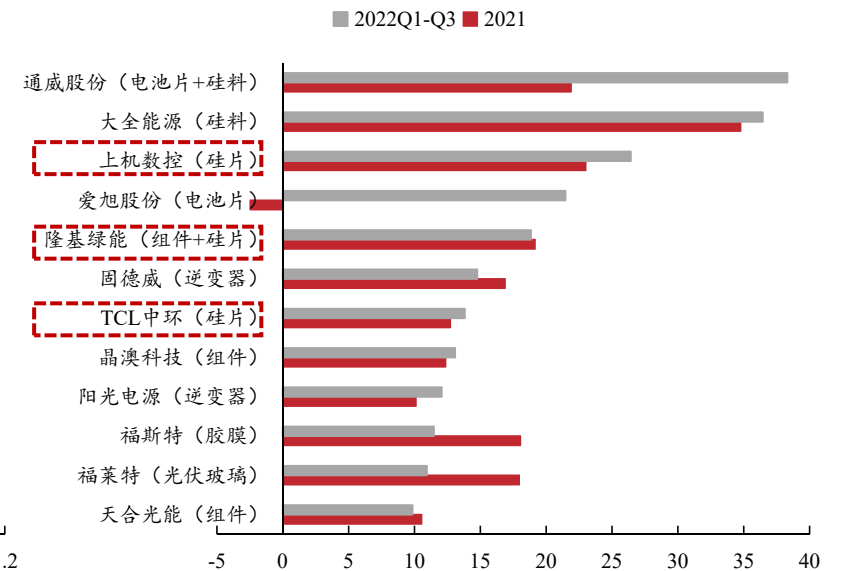
资料来源：Wind，东亚前海证券研究所

图表14：各代表企业总资产周转率



资料来源：Wind，东亚前海证券研究所

图表15：各代表企业摊薄ROE (%)



资料来源：Wind，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.

2

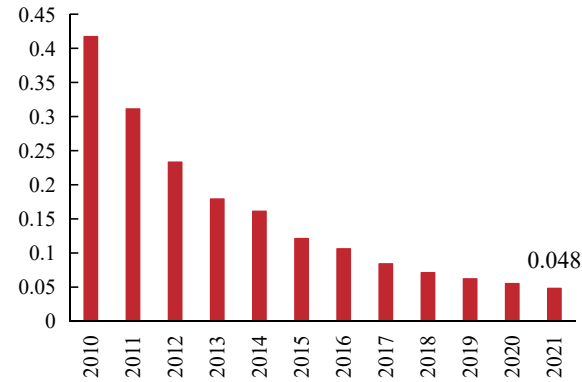
供需端：光伏裝機需求向好，硅片產能快速擴張



2.1.1. 需求端：碳中和+经济性驱动光伏新增装机需求，中国引领全球装机量快速增长

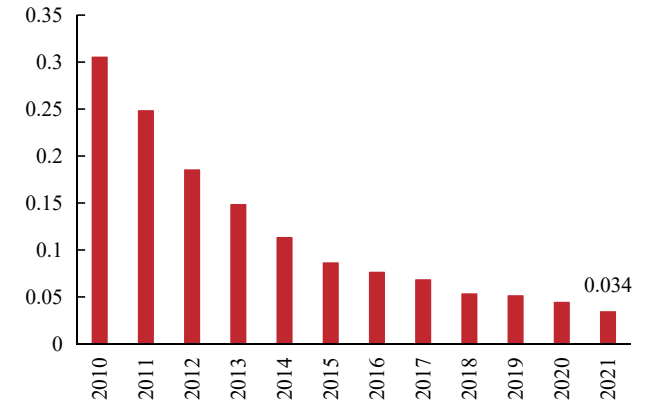
- 全球碳中和进程加速，清洁能源为未来大势所趋。2015年的《巴黎协定》提出将加强对气候变化威胁的全球应对，全球多个经济体已承诺在2050年前实现碳中和目标。
- 光伏发电成本不断下降，经济性驱动新增装机需求。根据IRENA，全球光伏LCOE（平准化度电成本）2010-2021年的降幅达88.49%，同期其他新能源发电方式如海上风电/陆上风电的LCOE降幅分别为60.11%/67.65%，较光伏具有较大差距。中国光伏LCOE2010-2021年的降幅达88.85%，低于全球水平，性价比更优。
- 全球光伏装机量持续提升，中国为最大推动者。全球光伏新增装机量2010-2021年的CAGR达到20.26%，同期中国光伏新增装机量CAGR达50.54%，2021年中国新增装机54.88GW，占全球新增装机量的41.32%。

图表16：2010-2021全球光伏LCOE（美元/千瓦时）



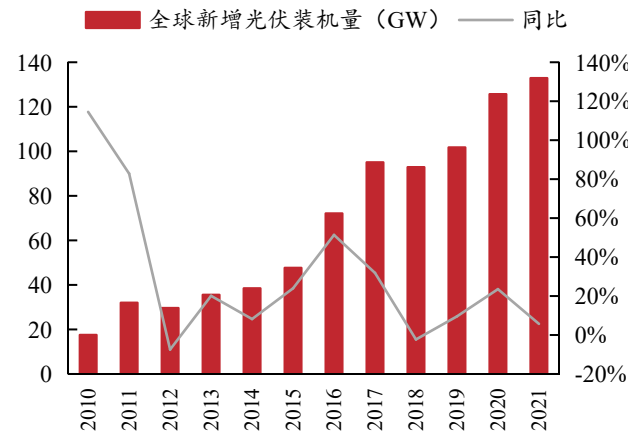
资料来源：IRENA，东亚前海证券研究所

图表17：2010-2021中国光伏LCOE（美元/千瓦时）



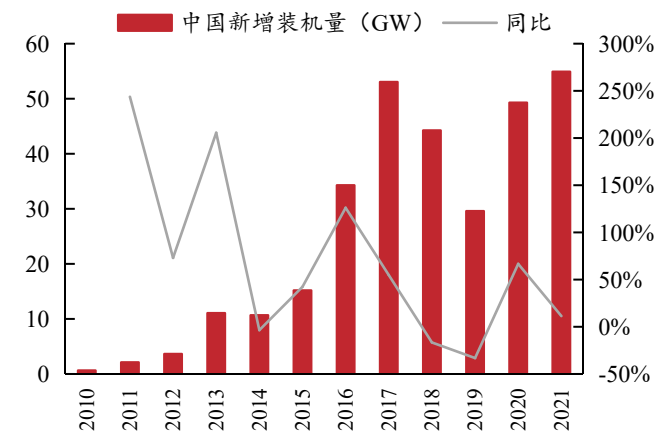
资料来源：IRENA，东亚前海证券研究所

图表18：2010-2021全球新增光伏装机量



资料来源：IRENA，东亚前海证券研究所

图表19：2010-2021中国新增光伏装机量

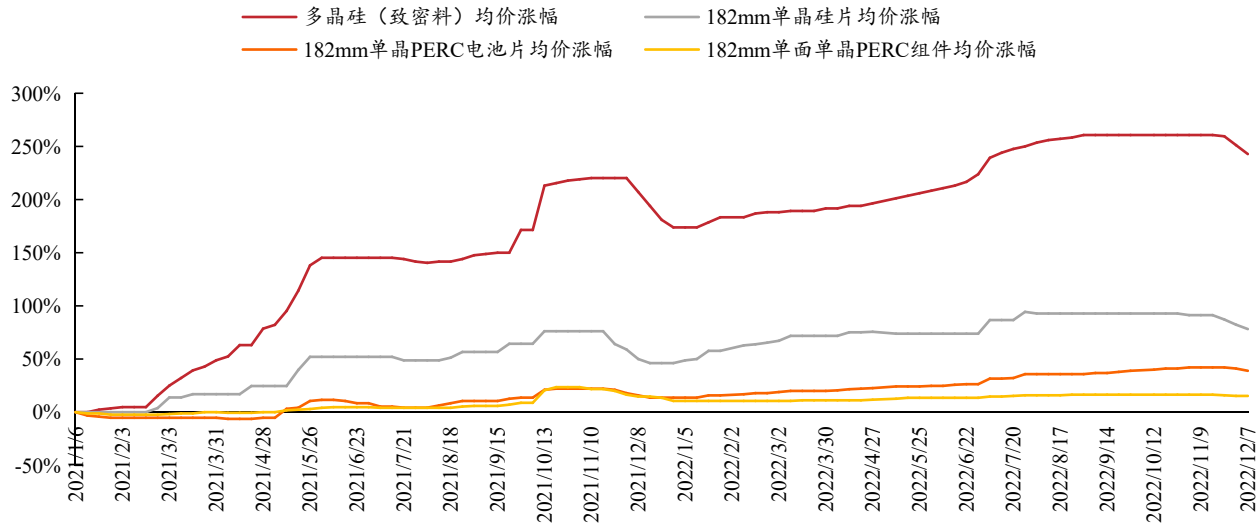


资料来源：国家能源局，东亚前海证券研究所

2.1.2. 需求端：硅料供给释放预期临近，硅片环节将迎来价跌量升

- 硅料供给释放预期临近，硅片价跌量升将成为未来趋势。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。从价的角度来看，在硅料价格上涨初期，由于存货及订单锁定，硅片环节成为产业链中另一受益者，但随着时间推移硅料一路上扬，时间差红利逐渐消失，硅片的毛利率随之走低。在未来硅料降价的大预期下，硅片环节作为硅料的直接下游环节，由于产能过剩、出货不畅、库存较大等因素，成为产业链竞价下跌的突破口。从量的角度来看，展望2023年，随着硅料新建产能即将迎来集中释放，硅料环节的供需错配将被打破，硅片成本压力将得到缓解，同时产业链利润有望向下游进行转移，经济性的提升将驱动下游装机需求迎来快速增长，硅片的未来需求有望向好。

图表20：2021.01.06-2022.12.07光伏主产业链各环节均价涨幅



2.1.3.需求端：市场空间——2025年硅片行业市场规模有望达到3260亿元

- 我们假设：1) 光伏新增装机容量：根据CPIA于2022年7月做出的预测，在保守情况下2022/2023年全球光伏新增装机容量分别为205/220GW，乐观情况下全球光伏新增装机容量分别为250/275GW，根据当前全球光伏行业的高景气程度，我们认为光伏装机需求有望超过CPIA的乐观预期，上调2022/2023年全球光伏新增装机容量预期至260/345GW；2) 容配比：组件效率因光照条件、安装角度、线路损耗等因素无法100%输出，我们选取古瑞瓦特公司推荐配置的平均值1.2:1；3) 硅片到组件损耗：根据立鼎咨询数据，我们假设未来硅片到组件损耗维持在5%的水平；4) 硅片价格：我们选取2022年1-10月的硅片均价作为2022年价格，同时假设23/24/25年硅片价格分别-19%/-17%/-2%。根据以上假设测算可得：22/25年全球光伏硅片市场空间将分别达到2588/3260亿元。

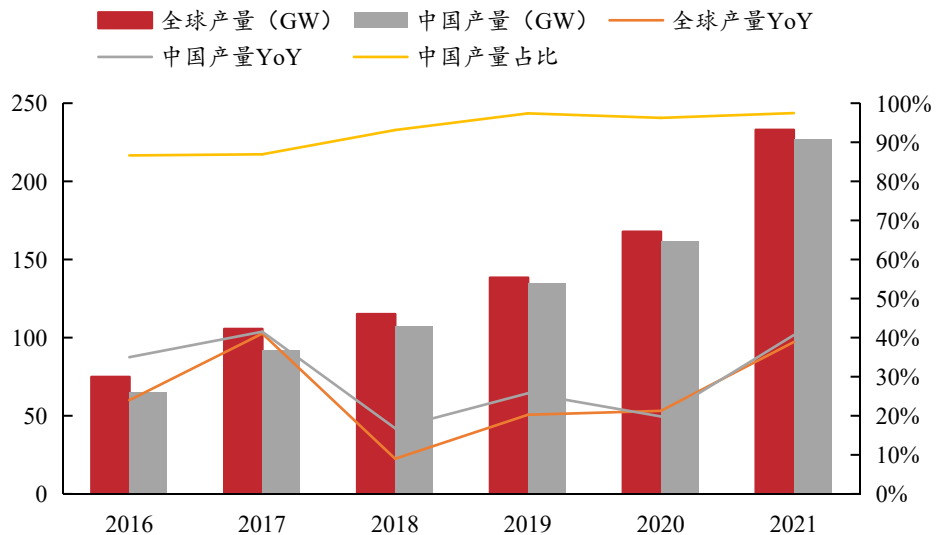
图表21：光伏硅片行业市场规模测算

	2022E	2023E	2024E	2025E
全球新增光伏装机量 (GW)	260	345	415	500
容配比	1.2	1.2	1.2	1.2
全球光伏组件需求量 (GW)	312	414	498	600
硅片到组件损耗	5%	5%	5%	5%
全球光伏硅片需求量 (GW)	327.60	434.70	520.41	627.00
光伏硅片价格 (元/W)	0.79	0.64	0.53	0.52
全球光伏硅片市场规模 (亿元)	2588.04	2782.08	2758.17	3260.40

2.2.1. 供给端：中国产能占据主导地位

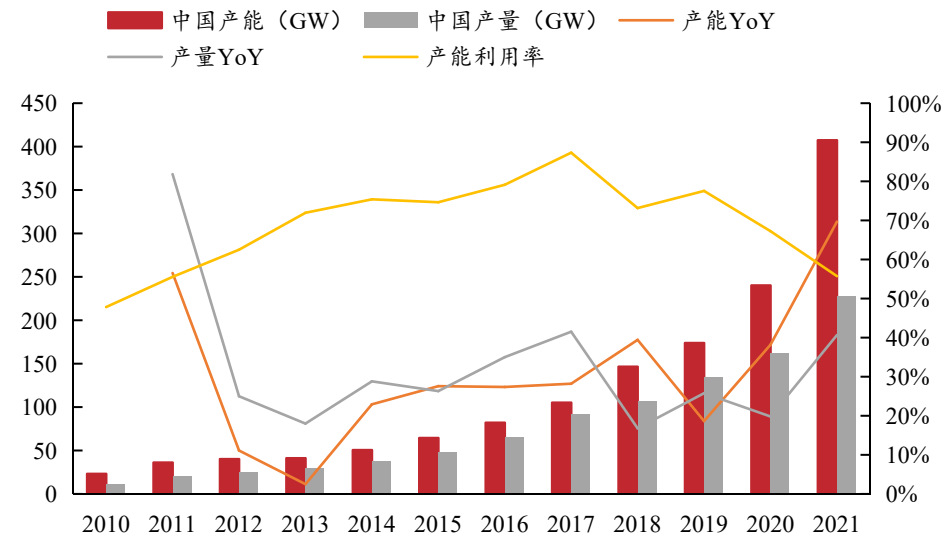
中国企业为硅片主要供应商，近年来产能规模快速扩张。根据CPIA数据，2021年全球硅片产量为233GW，其中中国硅片产量达到227GW，中国的硅片产量占比由2016年的86.63%提升至97.47%，绝对领先地位不可撼动。从产能来看，近年来单晶硅片凭借降本增效的优势迅速形成对多晶硅片的替代，硅片行业的毛利率快速提升，从而吸引了国内各大新老厂商大幅扩张硅片产能，2021年国内硅片产能达407GW，同比增长69.67%，2017-2021年的CAGR高达40.31%；从产能利用率来看，硅片行业开启扩产热潮后，自2017年以来国内硅片产量增速持续低于产能增速，整体产能利用率持续下滑。

图表22：2016-2021全球/中国硅片产量情况（GW）



资料来源：CPIA，东亚前海证券研究所

图表23：2010-2021中国硅片产能/产量情况（GW）



资料来源：CPIA，东亚前海证券研究所

2.2.1.供给端：名义产能较为过剩

硅片名义产能较为过剩，但高端产能水平较低。根据不完全统计，2022年国内主要硅片企业的名义产能将达到677.6GW，同时各公司的拟扩建产能还有370.5GW，硅片行业在未来将步入产能过剩状态，但考虑到高纯石英砂短缺对硅片企业开工率的影响，以及高端产能目前占比仍较低，我们认为硅片行业在未来将迎来一批低端产能的淘汰，竞争格局有望进一步优化。

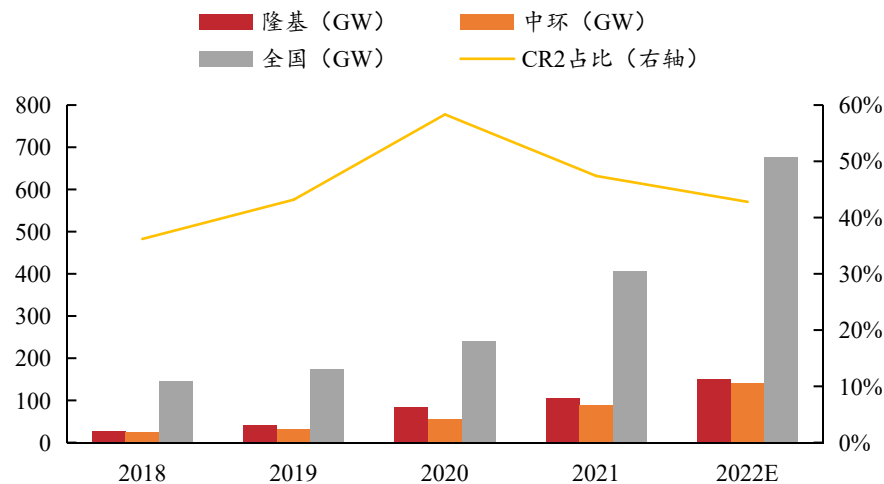
图表24：2021-2022主要硅片厂商名义产能情况（GW）

	2022	拟扩产能
隆基绿能	150	46
TCL中环	140	
协鑫科技	50	
双良节能	50	50
上机数控	35	65
高景太阳能	30	50
京运通	40.5	22
宇泽半导体		50
美科股份	10	35
晶科能源	55	
晶澳科技	40	20
阿特斯	20	
通威股份		15
阳光能源	14.6	
高测股份	21	
宇晶股份	10	15
和邦生物	10	
沐邦高科	1.5	2.5
合计	677.6	370.5

2.2.2.供给端：老玩家CR2占据半壁江山，新玩家加速入局分羹

- **隆基+中环产能占比超50%，双寡头格局依然显著。**自单晶取代多晶占据光伏主导地位以来，隆基、中环在硅片环节的地位不断强化，2018-2020年两者合计硅片产能占比从36%增长至58%。预计2022年隆基硅片产能将达到150GW，中环将超过140GW，合计占比在43%左右，虽同比略有减少，但仍继续稳坐top2交椅。
- **新兴玩家加速扩产，硅片格局或将重塑。**2019年以来，上机、高景、双良等新玩家纷纷跨界入局光伏硅片，同时美科、京运通等硅片企业加速扩产。从产能来看，2021年上机、美科、高景等新兴企业均已跻身前十，从2021年以来统计的部分硅片企业扩产规划来看，预计约330GW的产能将在未来3年内将逐步投放市场。由于旧的小尺寸硅片产能需要更新换代才能生产大尺寸硅片，而新产能基本具备生产大硅片的能力，新玩家没有落后产能的退出成本，硅片竞争格局或将迎来改变。

图表25：2018-2021光伏硅片行业CR2产能情况



资料来源：CPIA，各公司公告，东亚前海证券研究所

图表26：2021年硅片行业产能TOP10

排名	企业
1	隆基绿能
2	TCL中环
3	晶科能源
4	晶澳科技
5	上机数控
6	京运通
7	双良节能
8	环太开发(美科股份)
9	高景太阳能
10	阿特斯

资料来源：ofweek，东亚前海证券研究所

图表27：2021年硅片行业产量TOP10

排名	企业
1	隆基绿能
2	TCL中环
3	协鑫科技
4	晶科能源
5	晶澳科技
6	京运通
7	阿特斯
8	环太开发(美科股份)
9	阳光能源
10	高景太阳能

资料来源：CPIA，东亚前海证券研究所

2.3. 结合供需来看：硅片供给受原材料短缺影响，短期供需较为平衡

- 硅片环节短期供需较为平衡，存在部分闲置产能。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，根据我们的不完全统计，2022年硅料的有效产能约为92.3万吨，约对应254GW的装机，与260GW的装机量预测对比处于紧平衡状态。从2023年来看，限制硅料产出的环节转至高纯石英砂，根据中国粉体技术网，100GW的硅片产出需要2-3万吨的高纯石英砂，考虑到在石英砂供给偏紧的形势下部分厂商会选择在坩埚外层及部分内层使用一定比例的国产砂或人造砂，我们假设2023年高纯石英砂的用量为2万吨每100GW，根据EnergyTrend数据，2023年高纯石英砂供应量约为8.75万吨，通过计算可得出2023年高纯石英砂对应的硅片约可支撑346GW的装机，与345GW的装机量预测对比处于紧平衡状态。综合来看，若不考虑上游原材料企业超负荷生产的情况，2022-2023年硅片行业的实际产出与下游需求处于紧平衡状态，行业内存在部分过剩的闲置产能。

图表28：2022年硅片环节供需差测算

2022	
硅料有效产能（万吨）	92.30
可支持装机量（GW）	253.57
预测装机量（GW）	260.00
供需差（GW）	6.43

资料来源：硅业分会，各公司公告，东亚前海证券研究所

图表29：2023年硅片环节供需差测算

2023	
石英砂供给量（万吨）	8.75
硅片石英砂用量配比（GW/万吨）	50.00
可支持硅片产量（GW）	437.50
对应装机量（GW）	346.35
预测装机量（GW）	345.00
供需差（GW）	-1.35

资料来源：中国粉体技术网，EnergyTrend，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.

3

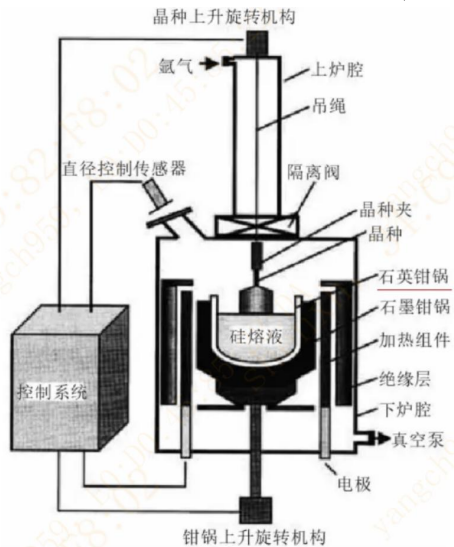
发展趋势： 高端产能+供应链布局为核心优势



3.1.短期——高纯石英砂短缺影响竞争格局

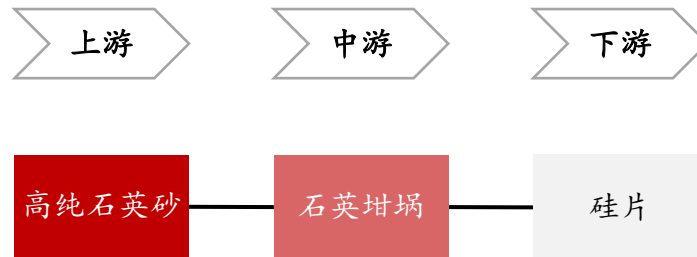
- 石英坩埚为硅片生产的核心辅材。石英坩埚是光伏单晶炉的关键部件，由高纯二氧化硅石英砂通过模具定型，使用电弧法高温制作而成，其作用是在高温下盛装硅液，并防止杂质进入硅液。石英坩埚基本呈透明状，分为外层和中内层，中内层石英砂影响单晶生长品质，因此一般采用进口石英砂，而外层石英砂一般对石英砂品质要求稍低。
- N型硅片需求放量带动石英坩埚需求量提升。石英砂的纯度是影响石英坩埚品质的重要因素，石英砂纯度越低，在高温熔制过程中越容易产生黑点气泡。用作内层砂时，长时间处于高温环境下会使石英坩埚内壁所含气泡受热释放，从而影响到单晶硅片生产的稳定性和成功率。因此内层砂对石英砂的纯度要求更高，价格也更高。与P型硅片相比，N型硅片对于高纯石英砂以及部分辅材的纯度要求更高，且石英坩埚消耗速度更快。

图表30：石英坩埚在长晶炉中的应用



资料来源：观研天下，东亚前海证券研究所

图表31：石英坩埚产业链



资料来源：东亚前海证券研究所

图表32：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: 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

3.1.短期——高纯石英砂短缺影响竞争格局

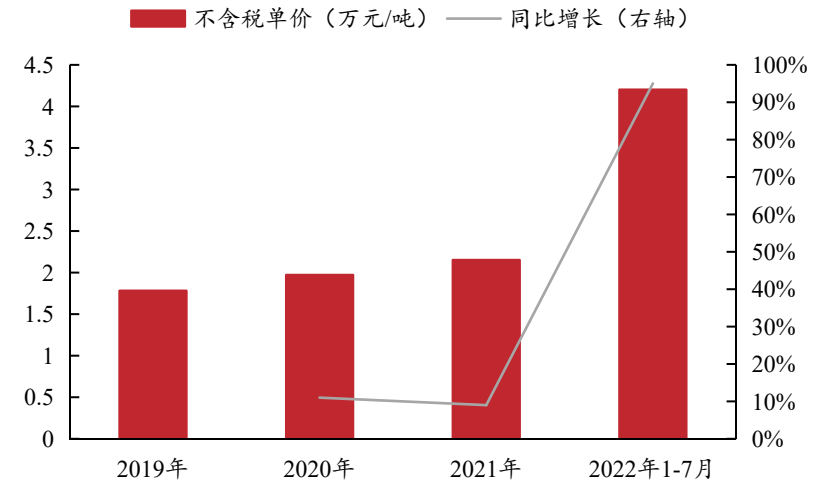
- 当前高纯石英砂供给紧缺，得坩埚者保开工。石英砂的纯度主要取决于矿源品质以及提纯技术，但由于优质矿源稀缺，矿石杂质含量高，提纯技术壁垒高，高纯石英砂行业出现高度垄断格局。目前全球只有美国尤尼明、挪威TQC以及石英股份具备规模化量产能力。近年来下游应用领域逐步起量，石英砂出现了供需错配的局面，其价格也同步高涨。龙头硅片企业为确保坩埚供给，纷纷与石英坩埚厂商形成出货绑定的长期配套合作关系，欧晶科技、晶盛机电、龙源石英是TCL中环石英坩埚的供应商之一，宁夏晶隆、华品石英与隆基绿能绑定，江西中昱为晶科能源、高景太阳能供应石英坩埚，晶澳太阳能则拥有自己的石英坩埚子公司。二三线硅片企业较一线厂商缺乏锁量能力，或将在2023年面临一定的石英坩埚供应紧缺风险，若二三线硅片开工率降低或使用较低纯度砂从而降低产品质量，硅片行业的竞争格局或将迎来优化，集中度或将进一步提升。

图表34：1GW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

图表33：高纯石英砂市场价迅速走高



资料来源：天宜上佳公司公告，东亚前海证券研究所

图表35：主要坩埚厂商下游客户绑定情况

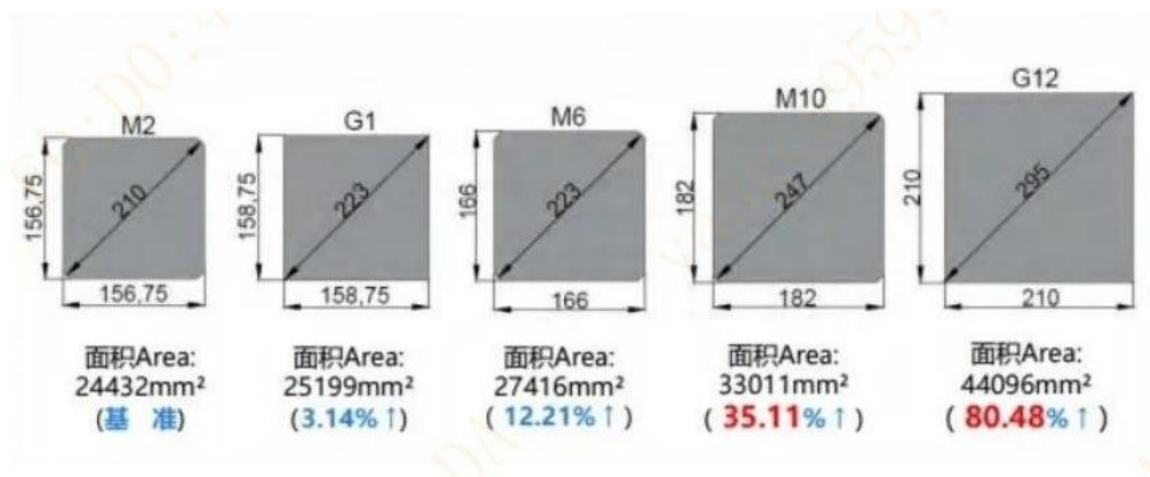
石英坩埚厂商	主要下游客户
欧晶科技	中环股份等
江西中昱	晶科能源、高晶太阳能
华品石英	隆基绿能、晶科能源
宁夏晶隆	隆基绿能、京运通
晶盛机电	TCL中环、高景科技、晶科能源等
江阴龙源	TCL中环等
晶熠阳 (天宜上佳)	上机数控、晶澳科技、通威股份、晶科能源、高景太阳能等
常州裕能	晶科能源
宝斯达	晶科能源

资料来源：Energy Trend，东亚前海证券研究所

3.2. 中期——大尺寸需求持续加速

- 大尺寸硅片降本增效，182/210尺寸迅速普及。相同用料下，增大硅片尺寸可以有效减少拉晶和切片次数，从而有效降低了单位生产成本；此外，大尺寸硅片与多主栅、半片等组件提效技术相兼容，为组件提供了探寻更高效率的可能性。2018年后出现的M6（166mm）硅片和G12（210mm）硅片相较于当时主流的M2（156.75mm）硅片面积分别增加了12%和81%，近年来凭借其降本增效的优势快速得到普及。2020年6月隆基、晶科、晶澳等7家公司联合倡导建立了M10（182mm）光伏硅片标准，182尺寸硅片在具有较大尺寸的同时，较210尺寸在包装运输、人工安装、载荷能力等方面具有优势，目前已成为下游厂商的主流选择之一。

图表36：主流硅片尺寸变化路线



资料来源：华夏能源网，东亚前海证券研究所

图表37：大尺寸产品性价比显著

G12 50半片版型组件 相较于 M2 72半片版型组件

LCOE	-6.1%
BOS	-9.6%
IRR	-16.8%
单瓦成本	-13.7%

资料来源：Solarbe，东亚前海证券研究所

3.2. 中期——大尺寸需求持续加速

- 大尺寸产品成为主流，产能迎来进一步提升。从硅片环节来看，166mm尺寸硅片是现有电池产线可升级的最大尺寸方案，作为近2年的过渡尺寸，2021年仍占市场主导。随着大尺寸在各环节成本优势凸显，主流硅片厂商也纷纷加快了大尺寸硅片的布局，根据CPIA数据，2021年182mm和210mm尺寸硅片的市场份额合计达到了45%，同比+40.5pct。各硅片厂商的大尺寸产能于2022年开始陆续放量，且部分企业已将产线全部转为182mm、210mm等大尺寸，2022年将成为大尺寸硅片主流化元年，182mm和210mm尺寸硅片的市场份额合计有望达到75%左右，同比+30pct，并在之后持续提升。

图表38：2021-2030E各尺寸硅片市场份额发展趋势

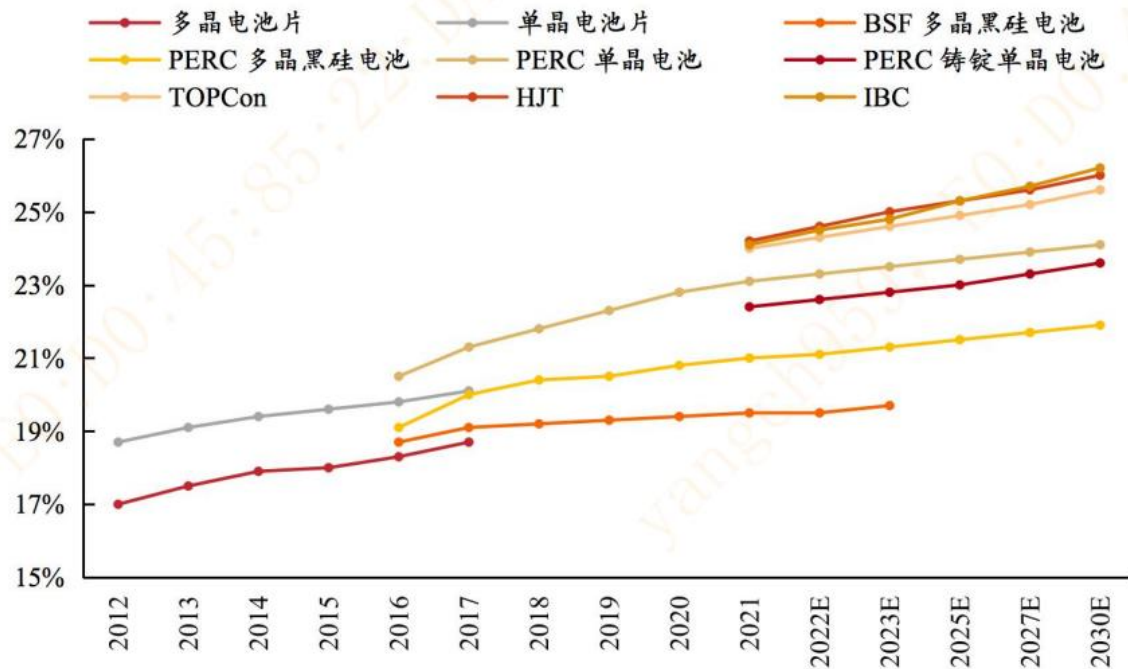


资料来源：CPIA，东亚前海证券研究所

3.3. 长期——N型技术将成为主流

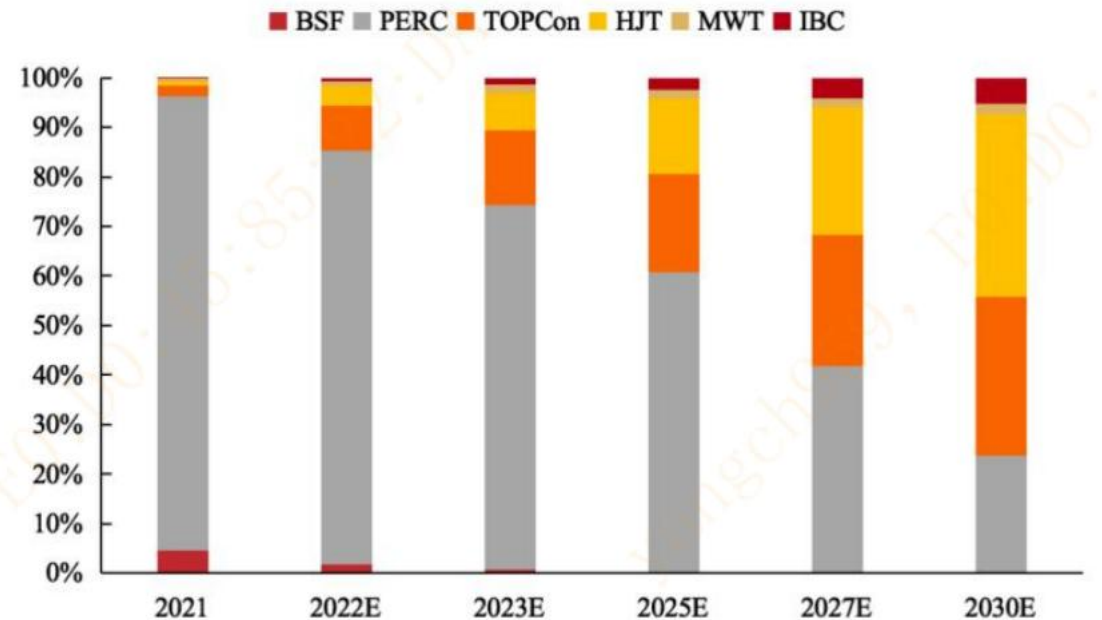
- 未来N型电池将取代P型电池成为主流，N型硅片需求将同步受益。根据CPIA统计，2021年，规模化生产的P型单晶电池均采用PERC技术，平均转换效率达到23.1%，N型TOPCon电池平均转换效率达到24.0%，HJT电池平均转换效率达到24.2%，IBC电池平均转换效率达到24.1%，较P型电池增幅显著。未来随着生产成本的降低及良率的提升，N型电池将会是组件电池技术的主要发展方向之一。根据CPIA预测，转换效率更高的N型电池，包括TOPCon电池、HJT电池和背接触电池，会在未来十年内陆续释放产能，随着技术进步和成本降低，最终取代目前PERC电池的垄断地位。

图表39：2012-2030E年国内电池片量产转换效率发展趋势



资料来源：CPIA，东亚前海证券研究所

图表40：2021-2030E各电池技术市场份额发展趋势

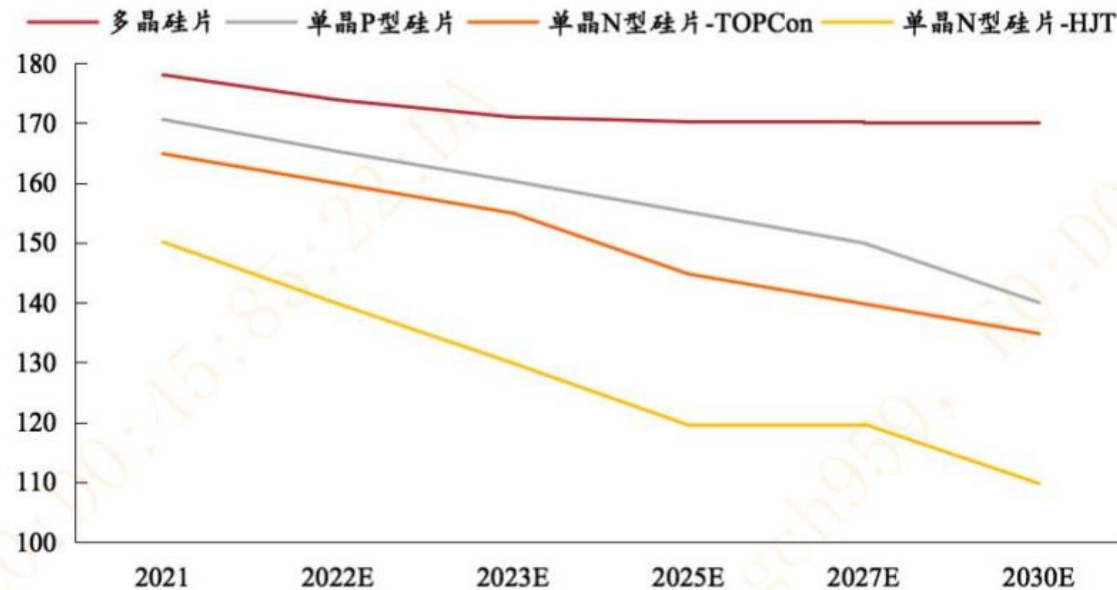


资料来源：CPIA，东亚前海证券研究所

3.3.长期——N型技术将成为主流

- 薄硅片有利于降低硅耗，N型技术助力推动薄片化趋势。在相同面积下，将硅片做薄可以有效降低单片耗硅量，薄片化已成为硅片环节的主要降本途径之一。硅片厚度与产品类型和下游电池、组件等技术相关，一般N型硅片较P型硅片更薄。目前切片工艺完全能满足薄片化的需要，但薄硅片的推广还需满足下游电池片、组件制造端的需求，硅片薄片化后会产生影响后续电池片、组件环节的自动化、碎片率、转换效率等问题，因此硅片薄片化趋势将随着下游配套技术的逐步成熟而推进，有望在未来成为主流需求。根据CPIA数据，2021年多晶硅片平均厚度为178 μm ，由于需求较小，无继续减薄的动力，预计2025年之后其厚度将维持170 μm 左右不变；2021年P型单晶硅片平均厚度在170 μm 左右，同比-5 μm ，预计2030年平均厚度将降至140 μm 左右；2021年TOPCon/HJT用N型硅片的平均厚度分别为165/150 μm ，预计到2030年将分别降至135/110 μm 。

图表41：2021-2030E各类型硅片厚度发展趋势（ μm ）



资料来源：CPIA，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.



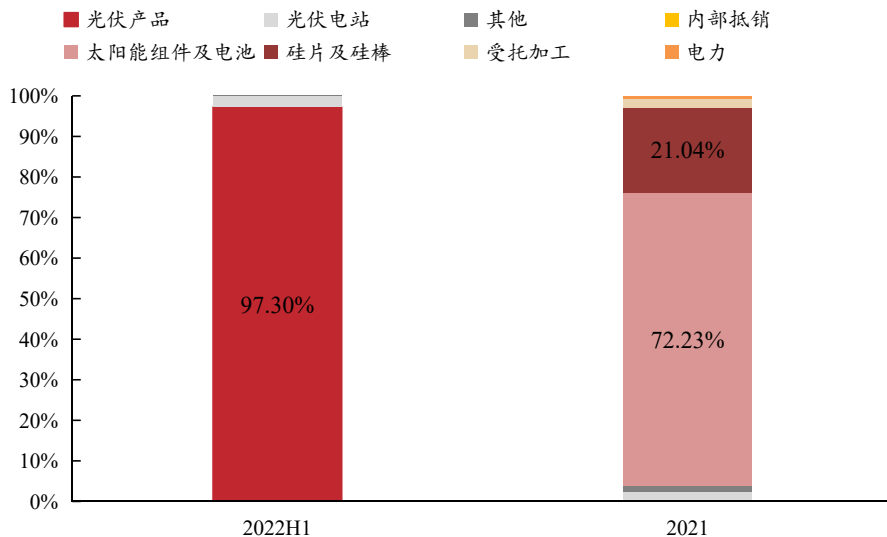
核心標的



4.1. 隆基绿能：硅片与组件龙头，持续扩大一体化产能

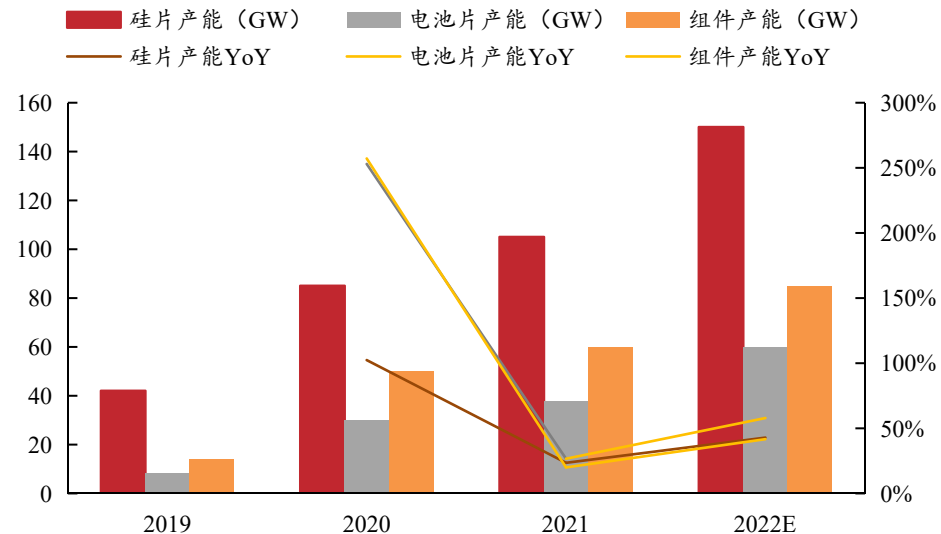
- **单晶硅片推广者，硅片和组件双龙头。**公司以半导体业务起家，2007年开始布局并推广单晶硅片，目前已发展成为全球最大的单晶硅片和组件制造企业，已形成了从单晶硅棒/硅片、单晶电池/组件到下游单晶光伏电站应用的完整产业链。2021年公司的硅片业务和组件业务分别占营收的21.04%/72.23%，为公司业绩的主要贡献来源；截至2022H1，公司的光伏产品（硅片+组件）的营收占比达97.30%，公司的业务集中度进一步提升。
- **一体化产能持续扩张，产能规模维持行业首位。**公司2022年计划分别扩产45/23/25GW的单晶硅片/单晶电池/单晶组件，至2022年年底公司单晶硅片/单晶电池/单晶组件产能将分别达到150/60/85GW，硅片和组件的产能规模将继续保持行业首位。

图表42：2021-2022H1隆基绿能各业务营收占比



资料来源：隆基绿能公司公告，东亚前海证券研究所

图表43：2019-2022E隆基绿能产能情况（GW）

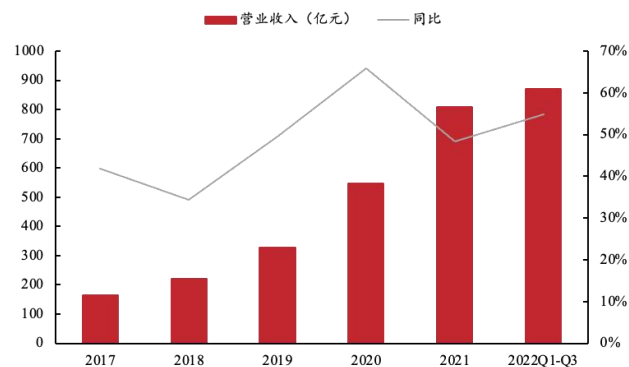


资料来源：隆基绿能公司公告，东亚前海证券研究所

4.1.隆基绿能：业绩维持高速增长，盈利能力稳定

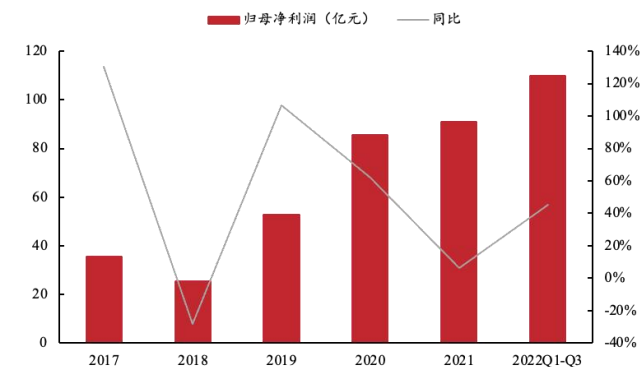
- 硅片和组件出货量高增，营收及归母净利润持续提升。2017-2021年，公司营收CAGR达49.13%；同期归母净利润CAGR为26.35%。2022年Q1-Q3公司的硅片和组件的出货量持续高增，实现营收870.35亿元，同比+54.85%；实现归母净利润109.76亿元，同比+45.26%。
- 盈利能力稳定，费用管控能力良好。2017-2021年公司毛利率总体小幅下降，主要系光伏产业原材料价格成本压力增大和运费上涨导致。同期公司费用管控能力良好，期间费用率总体呈下降趋势，由2017年的9.33%下降至2021年的6.62%。2022Q1-Q3公司毛利率为16.11%，同比下降5.20pct，主要系硅料价格高企影响公司成本，同期公司期间费用率下降2.03pct至4.02%，未来随着硅料价格的回落，公司盈利能力有望得到进一步提升。

图表44：隆基绿能历年营收变动趋势



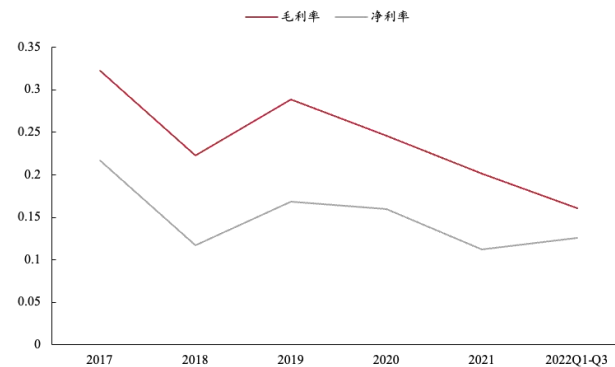
资料来源：Wind，东亚前海证券研究所

图表45：隆基绿能历年归母净利润变动趋势



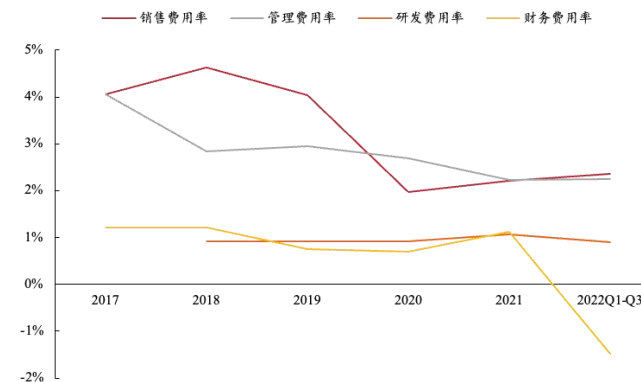
资料来源：Wind，东亚前海证券研究所

图表46：隆基绿能毛利率与净利率变动趋势



资料来源：Wind，东亚前海证券研究所

图表47：隆基绿能费用率变动趋势



资料来源：Wind，东亚前海证券研究所

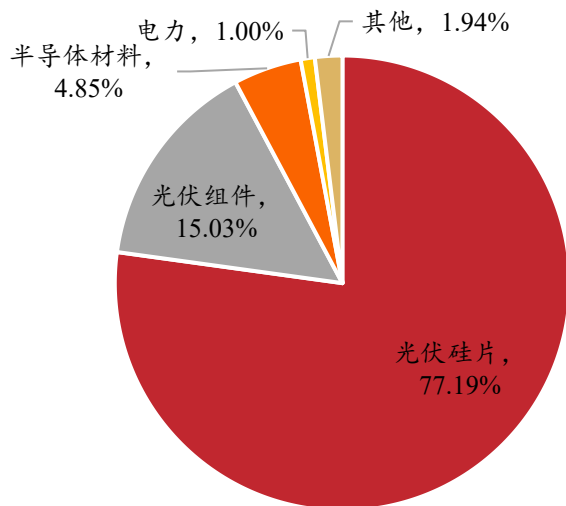
4.1.隆基綠能：硅片與組件出貨量位居行業第一，多元化布局積極把控海外市場

- **龍頭地位穩固，硅片及組件出貨量位居行業第一。** 硅片方面：2022Q1-Q3公司單晶硅片出貨量超60GW，穩居行業第一；組件方面：2022Q1-Q3公司組件出貨量超30GW，重奪行業第一寶座，公司在亞太、歐洲、中東、非洲等地區的市占率已實現領跑，2022年公司的硅片/組件出貨量有望分別達到90-100GW（含自用）/50GW-60GW（含自用）。
- **多元化布局電池技術方向，技術水平行業領先。**公司在多個可能的技術方向上，包括Topcon、HJT、HPBC等均有布局。2022年11月3日公司正式發布了新一代組件產品Hi-MO6，該產品採用HPBC電池技術，量產組件產品最高效率達22.8%（HPBC電池的量產效率超25.3%），處於行業領先水平。11月19日，根據德國哈梅林太陽能研究所（ISFH）的認證，公司在可量產設備上自主研發的異質結電池的轉換效率達到26.81%，打破了日本公司在2017年創造的單晶硅太陽能電池效率的世界紀錄，該突破有望引領HJT電池產品進一步優化，加速大規模量產進程。
- **瑞交所發行GDR，完善國際化布局。**10月29日，公司發布公告擬發行GDR（全球存托憑證）所代表的新增基礎證券A股股票不超過6.07億股（不超過普通股總股本的8%），並申請在瑞士證券交易所掛牌上市。我們認為公司此次決策一方面可以引入優質的國際投資者，拓寬融資渠道，另一方面有助於提升公司的國際知名度和完善海外的渠道布局。

4.2.TCL中环：210大尺寸硅片龙头，产能及出货量稳居行业Top2

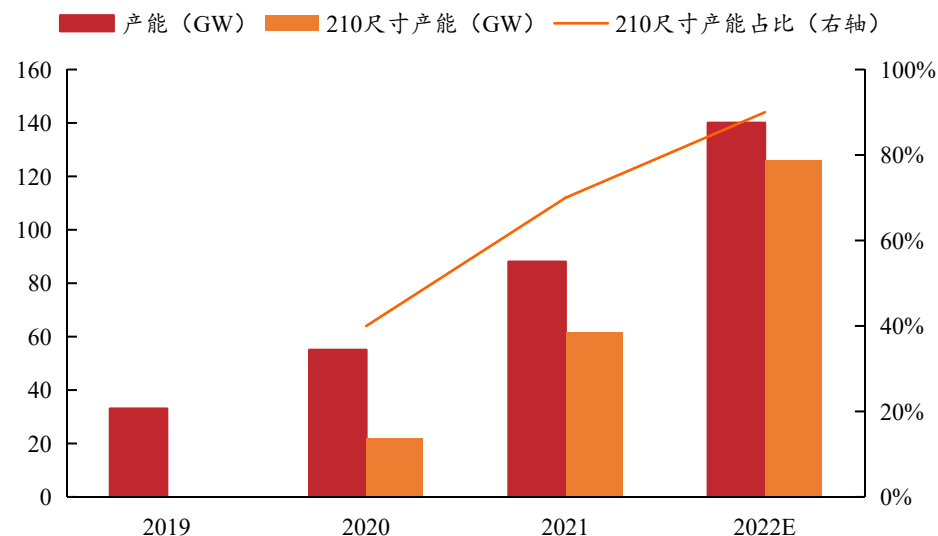
- 光伏硅片行业龙头，210大尺寸技术引领者。公司深耕单晶硅材料数十年，于2019年率先推出了210大尺寸硅片并引领其技术发展。2022H1公司核心业务光伏硅片占营收比重达到77.19%，光伏组件和半导体材料业务占营收比重分别为15.03%和4.85%。
- 硅片产销位居行业前列，210大尺寸产能占比持续提升。截至2022Q3末，公司单晶硅总产能达到128GW，较2022年初提升45.45%，其中210尺寸先进产能占比约70%，同期公司硅片出货量约50.5GW，产能及出货量均位居行业前二位。根据公司规划，2022年底公司单晶硅产能将超过140GW，其中210尺寸先进产能占比将达到90%，公司大尺寸产能将得到进一步扩张。

图表48：2022H1TCL中环各业务营收占比



资料来源：TCL中环公司公告，东亚前海证券研究所

图表49：2019-2022E TCL中环硅片产能情况（GW）

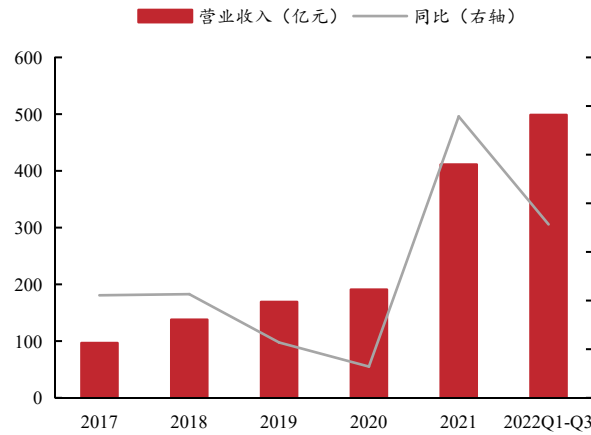


资料来源：TCL中环公司公告，东亚前海证券研究所

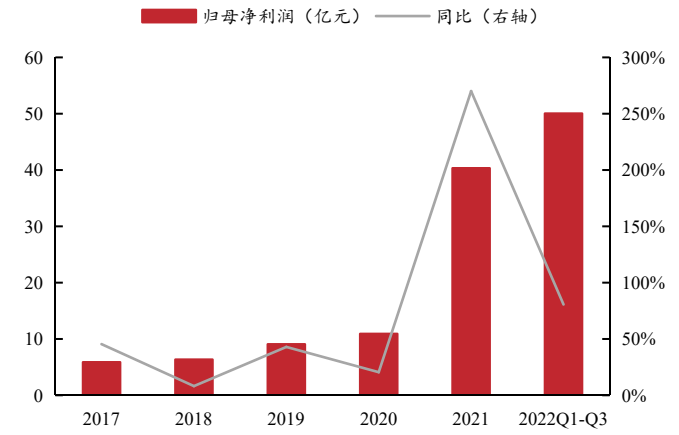
4.2.TCL中环：业绩维持高速增长，盈利能力稳定

- 产品结构持续优化，营收及业绩持续高增。**
 2017-2021年，公司营收及业绩增长迅速，同期CAGR分别为43.68%/62.04%。2022年Q1-Q3，得益于公司大尺寸产能快速提升带来的产品结构优化，以及工艺技术创新带来的盈利能力改善，公司营收/业绩分别达到498.4/50.0亿元，分别同比+71.35%/+80.68%。
- 盈利能力稳定，费用管控能力优异。**近年来在上游硅料价格持续高涨的趋势下，公司凭借210大尺寸创新技术有效降本，毛利率整体持稳，净利率持续提升。产能的高速扩张使公司规模优势凸显，2022Q1-Q3公司期间费用率为7.35%，较2017年13.21%的水平显著下降。公司持续加码光伏材料领域的研发投入，2022Q1-Q3公司研发费用率提升至4.68%，凭借先发技术优势有望进一步提升综合竞争力。

图表50：TCL中环历年营收变动趋势 图表51：TCL中环历年归母净利润变动趋势

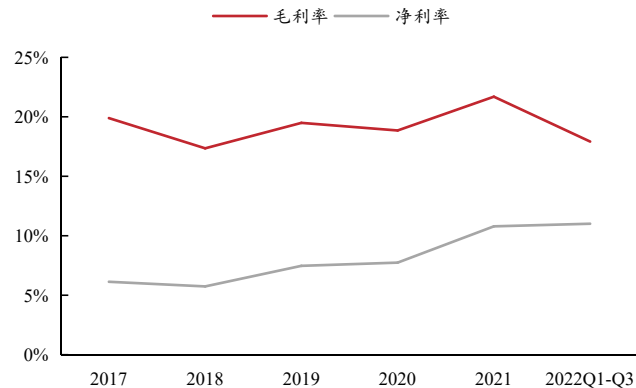


资料来源：Wind，东亚前海证券研究所

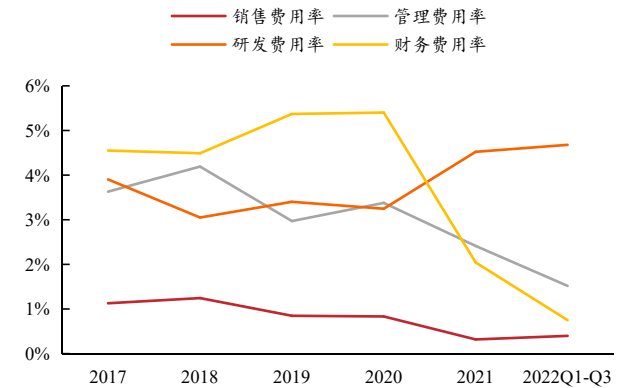


资料来源：Wind，东亚前海证券研究所

图表52：TCL中环毛利率与净利率变动趋势 图表53：TCL中环费用率变动趋势



资料来源：Wind，东亚前海证券研究所



资料来源：Wind，东亚前海证券研究所

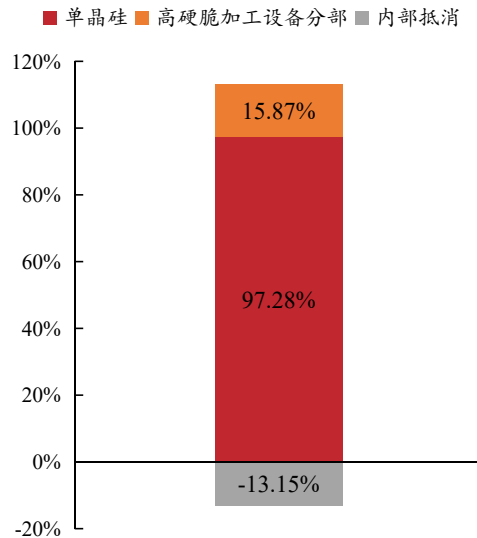
4.2.TCL中环：大尺寸产能规模持续提升，“G12+叠瓦”打造差异化优势

- **优势技术叠加新建产能，助力大尺寸硅片产销高增。**从技术端来看，公司同时专注于大尺寸半导体硅片和光伏硅片的研发生产，两者的研发具有协同效应，凭借不断的工艺优化、技术降本，公司有望持续在细分产品领域构建差异化的竞争力。从产能端来看，公司抓住终端市场需求向大尺寸产品切换的时机，加速G12优势产能扩产，晶体环节，50GW（G12）太阳能级单晶硅材料智慧工厂（宁夏中环六期项目）产能投产顺利，截至2022年三季度末，单晶总产能提升至128GW；晶片环节，公司在天津年产25GW高效太阳能超薄硅单晶片智慧工厂项目和宜兴年产30GW高纯太阳能超薄硅单晶材料智慧工厂项目的加速投建、投产，有效保障了G12战略产品产销规模提升。
- **“G12+叠瓦”组件产品技术领先，打造差异化竞争路线。**公司拥有SunPower独家叠瓦组件专利授权，目前公司位于江苏与天津的G12高效叠瓦组件项目产能分别达到8GW和3GW，并在江苏地区建设完成自动化、智能化水平行业领先的年产能2GWG12电池工程示范线。基于MAXEON公司拥有的IBC电池-组件、叠瓦组件的知识产权和技术创新优势，结合公司的工业4.0制造模式，未来公司的叠瓦差异化产品竞争力将不断提升，有望通过协同创新进一步巩固了公司在全球的领先地位。

4.3.上机数控：光伏专用加工设备领军者，硅片行业新贵

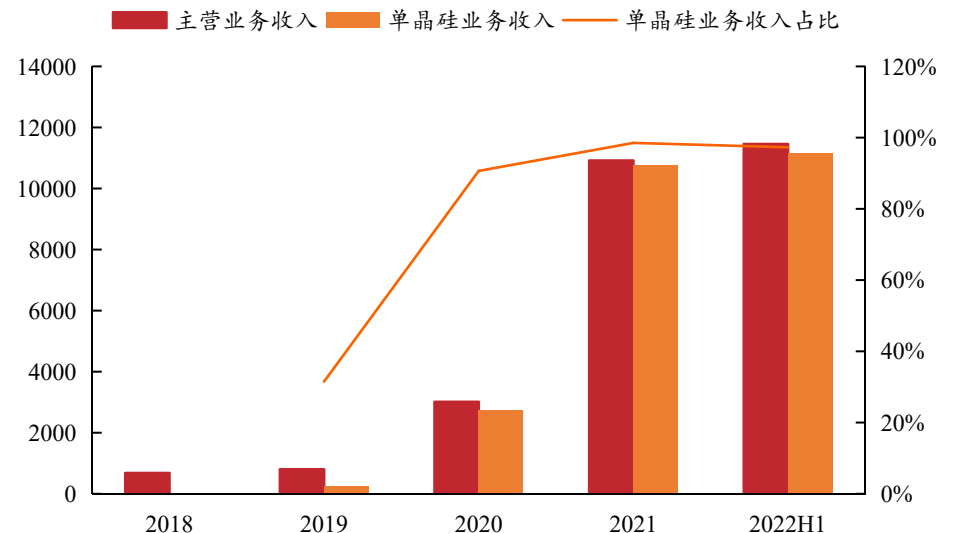
- 光伏专用加工设备领军者，硅片行业新贵。公司自2004年进入太阳能光伏行业，是业内光伏专用设备生产商之一，2018年光伏硅片切片机业务国内市占率高达45%。2019年公司在内蒙古包头成立了子公司弘元新材料（包头）有限公司着力拓展单晶硅生产业务，于同年7月出炉第一根单晶棒，2020年公司单晶硅产能达到13GW，仅用一年时间便晋升为硅片行业第三大供应商。从业务结构来看，自2019年公司布局单晶硅业务以来，公司单晶业务营收占比快速提升，至2020年单晶硅已成为公司第一大主营业务，近年来营收占比维持在98%左右。

图表54：2022H1上机数控各业务营收占比



资料来源：上机数控公司公告，东亚前海证券研究所

图表55：2018-2022H1上机数控单晶硅业务营收情况（百万元）

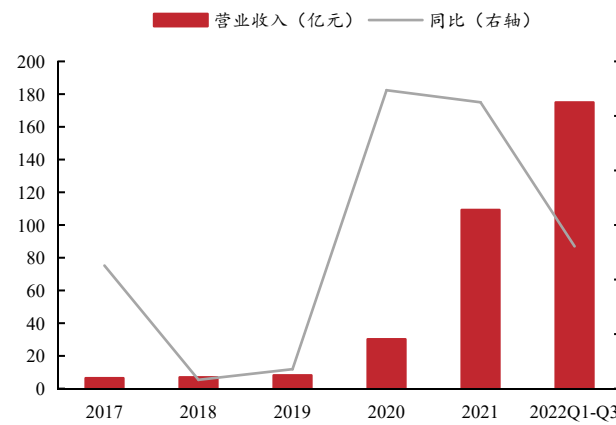


资料来源：上机数控公司公告，东亚前海证券研究所

4.3.上机数控：业绩维持高速增长，盈利能力稳定

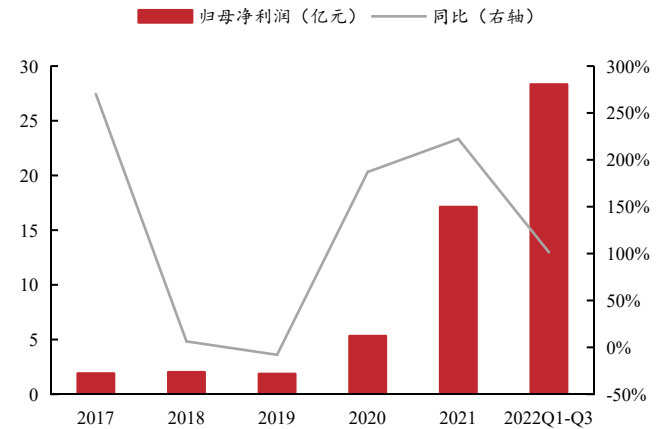
- 硅片业务驱动营收业绩齐增。**自布局硅片业务后公司经营规模迅速扩大，营收和业绩实现同步高增，2021年营收/归母净利润分别达到109.15/17.11亿元，2019-2021年CAGR分别为268.00%/204.12%。2022Q1-Q3公司硅片出货量持续高增，实现营收174.86亿元，同比+130.49%；实现归母净利润28.31亿元，同比+101.43%。
- 盈利能力整体稳定，持续加大研发投入。**2022Q1-Q3公司销售毛利率为23.73%，同比-0.97pct；销售净利率为16.19%，同比-2.33pct，主要原因系单晶硅上游材料成本增加所致。同期公司的研发费用率为5.63%，处于行业领先水平。

图表56：上机数控历年营收变动趋势



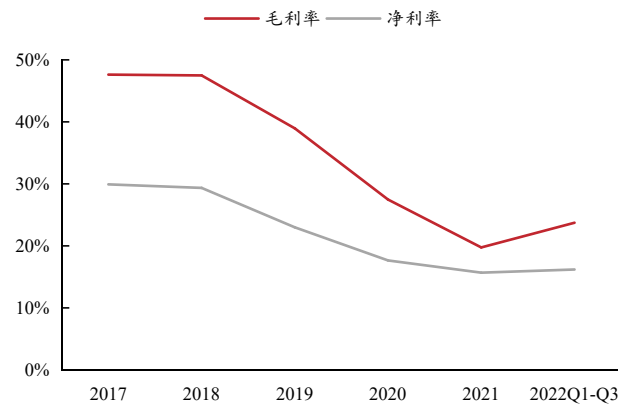
资料来源：Wind，东亚前海证券研究所

图表57：上机数控历年归母净利润变动趋势



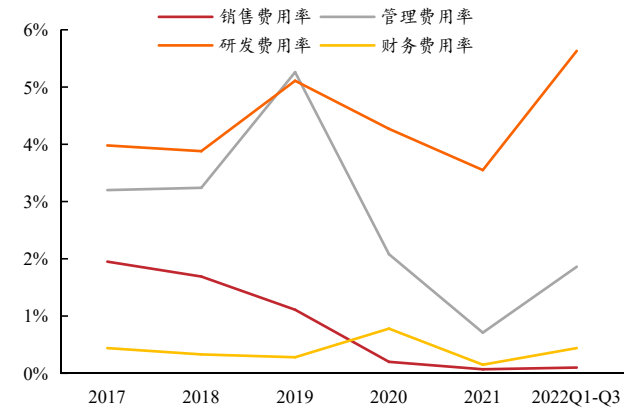
资料来源：Wind，东亚前海证券研究所

图表58：上机数控毛利率与净利率变动趋势



资料来源：Wind，东亚前海证券研究所

图表59：上机数控费用率变动趋势

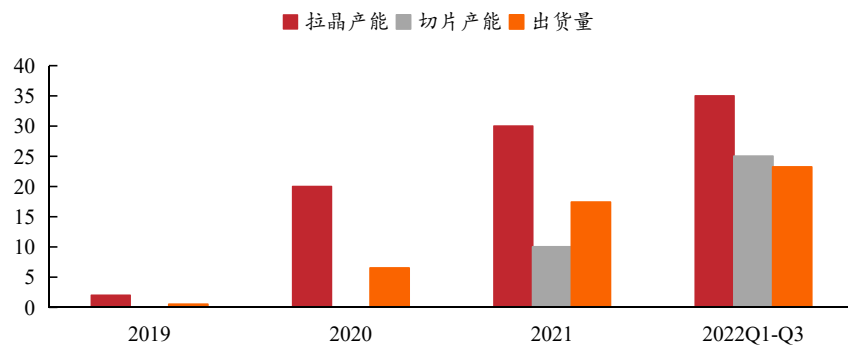


资料来源：Wind，东亚前海证券研究所

4.3.上机数控：完善产业链一体化布局，协同效应助力盈利提升

- 发挥自身切片机技术优势，协同效应助力提供切片自供率。近年来公司不断巩固发挥自身切片机技术优势，打造出具有公司特点的“高端装备”+“核心材料”的业务模式，截至2022Q3末，公司拥有单晶硅产能35GW和单晶硅切片产能25GW，Q3公司切片自供比例已达到70%，环比+30pct, 2022Q1-Q3公司实现出货量约23.2GW，同比+86%，未来切片自供率的进一步提升有助于公司提升硅片业务的盈利能力并增强竞争地位。
- 完善光伏产业链一体化布局，盈利能力有望持续提升。公司积极进行一体化布局，目前已形成包头、无锡、徐州3大产业基地，硅料、硅片、电池、设备、电站5大环节的业务布局。硅料方面，公司参股合作协鑫科技包头颗粒硅产能，并自建15万吨工业硅及10万吨高纯多晶硅以保障硅料供应，预计2023年公司将拥有自建硅料产量4万吨+颗粒硅权益产量2万吨，竞争优势将进一步增强；硅片方面，公司将于包头投建年产40GW单晶硅拉晶及配套生产项目，项目分为二期各20GW单晶硅产能，有望进一步提高公司硅片市场占有率，预计到2023年公司将拥有75GW硅片产能；电池方面，公司布局徐州24GW TOPCon电池基地，一期14GW预计2023Q2投产，有望发挥上下游联动优势，享N型电池超额收益。

图表60：2019-2022Q1-Q3上机数控产能及出货量情况（GW）



资料来源：上机数控公司公告，东亚前海证券研究所

图表61：上机数控在建一体化产能情况

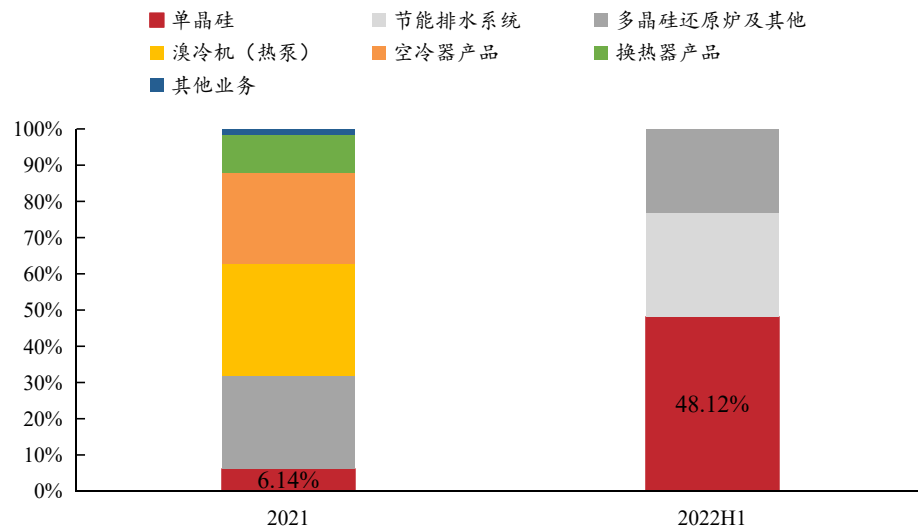
环节	公告时间	产能规划	拟投资金额
硅料	2021/2/28	30万吨（一期10万吨颗粒硅+15万吨高纯纳米硅），公司参股27.07%	180亿元（一期投资36亿元）
	2022/2/25	15万吨高纯工业硅（一期8万吨）+10万吨高纯晶硅（一期5万吨）	118亿元（一期投资60亿元）
硅片	2022/6/23	一期20GW	148亿元
		二期20GW	
N型电池片	2022/8/16	一期25GW	150亿元
		二期14GW	
		三期10GW	

资料来源：上机数控公司公告，东亚前海证券研究所

4.4.双良节能：多晶硅还原炉龙头快速转型，硅片领域新型势力

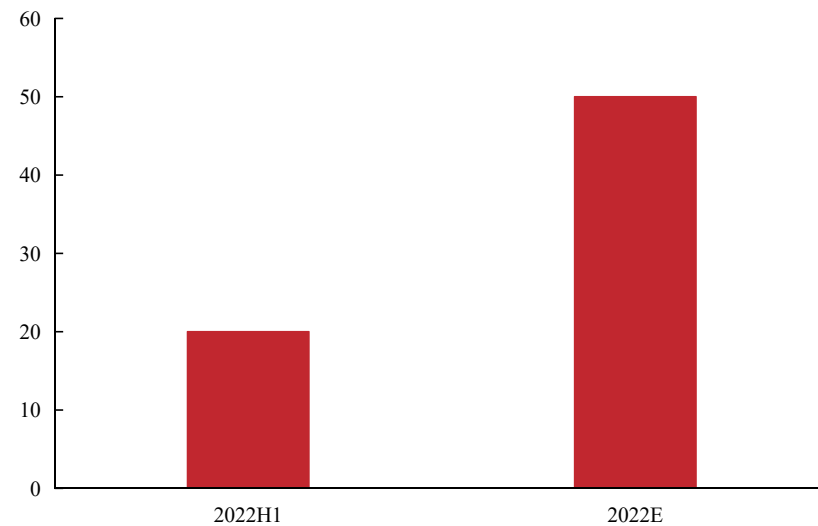
- **多晶硅还原炉龙头，大力布局硅片完成快速转型。**公司凭借溴冷机业务起家，后扩张业务至多晶硅还原炉领域，目前已成为多晶硅还原炉设备龙头，市占率维持在65%以上。2021年公司成立双良硅材料（包头）有限公司大力进军硅片赛道，自2021年3月开始规划硅片业务后仅用不到7个月的时间就成功实现量产，截至2022年H1末公司已实现20GW的硅片产能，成功步入硅片企业第二梯队，2022年末公司硅片实际产能有望达到50GW，将成为仅次于隆基和中环的第三大硅片供应商。
- **硅片领域后起之秀，业务规模实现高速增长。**目前公司的主营业务为光伏新能源业务及节能排水系统业务，2022H1公司单晶硅业务营收占比已高达48.12%，较上年同期实现了从零到有的快速突破，单晶硅已成为公司第一大主营业务，同期公司节能排水系统/多晶硅还原炉及其他业务的营收占比分别为28.77%/23.12%。

图表62：2021-2022H1双良节能各业务营收占比



资料来源：双良节能公司公告，东亚前海证券研究所

图表63：双良节能硅片产能情况（GW）

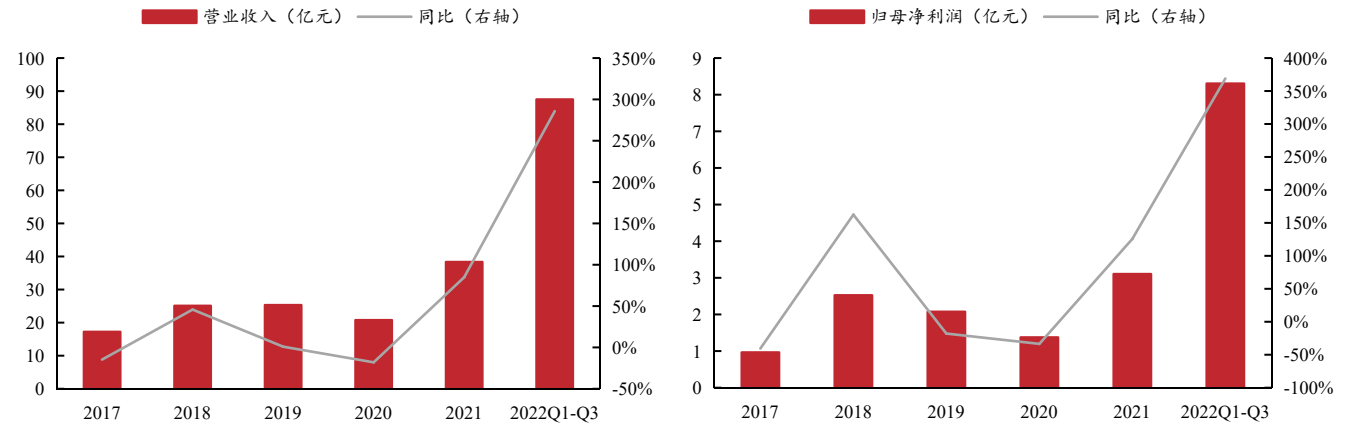


资料来源：双良节能公司公告，东亚前海证券研究所

4.4.双良节能：业绩实现高速增长，盈利能力持续向好

- 光伏新能源业务表现强势，步入业绩高增期。2021年受益于下游装机需求的爆发，公司光伏新能源装备和材料业务实现快速增长，实现营收38.30亿元，同比+84.87%，同期实现归母净利润3.10亿元，同比+125.68%。2022Q1-Q3公司光伏新能源业务景气度持续高涨，市场占有率进一步提高，实现营收87.45亿元，同比+285.69%，实现归母净利润8.30亿元，同比+368.83%。
- 盈利能力向好，费用率显著降低。2022Q1-Q3公司毛利率为20.36%，同比-9.64pct，净利率为10.16%，同比+1.69pct，主要系公司产品结构发生变化，硅片业务较节能排水业务毛利率较低，但公司的实际盈利能力得到提高，净利率实现增长，随着未来硅料设备的持续交付以及大尺寸硅片产品的持续放量，公司盈利能力有望迎来进一步提升。公司同期的期间费用率为8.14%，同比-9.90%，业务规模的扩大有效摊薄了期间费用率。

图表64：双良节能历年营收变动趋势 图表65：双良节能历年归母净利润变动趋势

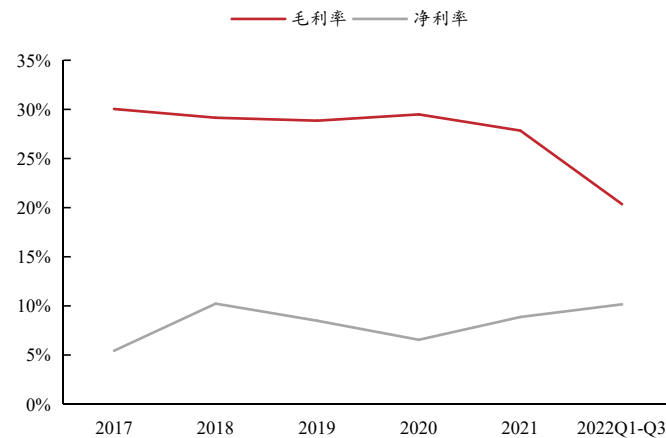


资料来源：Wind，东亚前海证券研究所

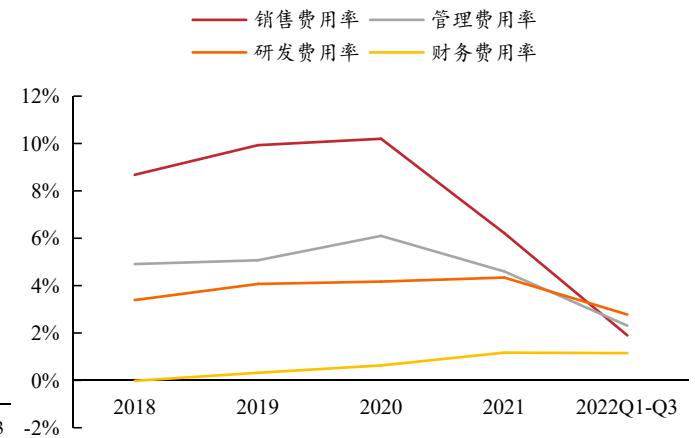
资料来源：Wind，东亚前海证券研究所

图表66：双良节能毛利率与净利率变动趋势

图表67：双良节能费用率变动趋势



资料来源：Wind，东亚前海证券研究所



资料来源：Wind，东亚前海证券研究所

4.4.双良节能：积极打通产业链上下游资源，切入组件业务加速一体化布局

- **打通上下游市场，新型生产设备提供后发优势。**从上游来看，公司作为多晶硅还原炉龙头企业，与多家硅料企业拥有长期稳定的良好合作关系，有效保障了硅料可靠供应，截至目前公司已经锁定了87.45万吨多晶硅原材料；从生产端来看，公司产线使用了最新的1600炉型单晶炉，可生产182/210大尺寸单晶硅片，较当前主流的166尺寸产品具备成本更低、竞争力更强、整体效率更高等优点，符合未来硅片的技术发展趋势，公司后发优势显著；从下游来看，公司硅片产品的质量已获主流下游客户认可，目前已同通威、阿特斯、爱旭、天合光能等主流电池组件企业签订了长单销售合同，在手订单充足，具备较大的盈利弹性。
- **加码切入组件赛道，快速扩张一体化产能。**2022年1月29日，公司发布公告，拟投资62亿元建设包头二期20GW大尺寸单晶硅片项目，建设期两年；2022年4月7日，公司通过议案，计划在包头稀土高新区共投资50亿元建设20GW高效光伏组件项目，一期5GW光伏组件项目总投资预计15亿元，建设期两年；2022年11月26日，公司发布公告，拟投资105亿元在包头建设50GW大尺寸单晶硅拉晶项目，建设期两年。公司在大力扩张硅片产能的同时，跨越式布局组件环节，实现产业链上下游客户良性共同发展的同时有望进一步强化市场竞争力，组件业务有望成为公司业绩的又一增长点。



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：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，或将导致光伏产业链供需出现错配，从而影响相关光伏硅片企业的经营状况和盈利水平。
- **提示二：产能扩张超预期。**若硅片产能扩张速度大于下游需求增长速度，有可能出现产能过剩风险，导致硅片行业竞争格局恶化、扩产节奏放缓，硅片设备需求下滑。
- **提示三：N型技术研发不及预期。**光伏电池片环节迭代速度快，若最终N型技术落地不及预期，或将导致相关光伏硅片厂商供给端错配，从而对生产经营造成重大影响。

• 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。



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