



上海证券
SHANGHAI SECURITIES

从空间、格局、壁垒看金刚线投资机会

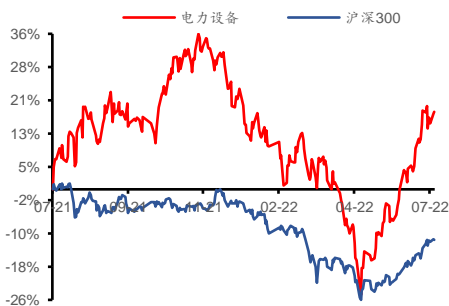
——金刚线行业深度报告

增持（维持）

行业： 电力设备
日期： 2022年07月06日

分析师： 开文明
Tel: 021-53686172
E-mail: kaiwenming@shzq.com
SAC 编号: S0870521090002
分析师： 丁亚
Tel: 021-53686149
E-mail: dingya@shzq.com
SAC 编号: S0870521110002
联系人： 刘清馨
Tel: 021-53686152
E-mail: liuqingxin@shzq.com
SAC 编号: S0870121080027

最近一年行业指数与沪深 300 比较



相关报告：

《需求高增，持续关注新技术与优质细分环节》

——2022年06月05日

《外因扰动需求，创新演绎主线》

——2022年05月24日

《冷链物流政策护航，龙头设备厂商受益确定性强》

——2022年04月13日

■ 金刚线是光伏硅片重要辅材，迎来积极变化

金刚线在光伏行业主要用于硅片切片，其切割性能直接影响硅片质量及电池效率，是光伏行业重要辅材。金刚线上一轮投资机会主要来自于2017-2018年光伏硅片金刚线切片的渗透率大幅提升，实现了对砂浆切割的替代。当前时点，我们认为金刚线正在发生新一轮积极变化，有望带来相应投资机会。

■ 空间：有望量价齐升，预计复合增速 40%以上

线耗上，细线化、薄片化与大尺寸有望带动切片环节线耗提升。下游需求方面，平价上网与碳中和时代背景下，光伏需求高增，叠加硅片扩产加速，使得金刚线需求有望超越行业增长。价格上，随着行业格局趋于稳定，金刚线价格逐渐企稳，细线化或带来一定提价可能。预计到2025年，光伏领域金刚线市场空间可达150亿以上，2021-2025年复合增速40%以上。

■ 格局：市场集中度提升，头部企业优势明显

早期金刚线市场主要为日本和美国企业垄断，随着国内企业持续研发投入与产能扩张，已经全面实现国产化替代。目前市场集中度正在不断提升，市场格局向“一超两强”方向发展。头部企业美畅股份、高测股份、恒星科技等，在规模、成本与盈利能力、研发实力等方面已与其他企业逐渐拉开差距。

■ 壁垒：技术与生产壁垒全面提升

从历史发展来看，金刚线门槛相对较低，也造成了一段时间内金刚线竞争较为激烈。当下时点，我们认为金刚线的技术与生产正在全面提升。细线化加速发展，同时在传统高碳钢丝细线化出现瓶颈下，母线材料面临替换的可能。加上硅片持续的大尺寸与薄片化趋势，金刚线技术壁垒有望加强。生产制造上，头部企业加大一机多线改造力度，大幅提升生产效率。

■ 投资建议

(1) **金刚线生产商**：从需求增长、行业格局优化和壁垒提升等角度，我们认为当前时点，金刚线属于光伏行业中较为优质的细分赛道，建议关注头部企业。推荐高测股份，建议关注美畅股份、恒星科技。

(2) **钨丝生产商**：钨丝是细线化背景下，较为合适的金刚线母线材料。一旦全面应用，市场将实现0到1的跨越。建议关注厦门钨业、中钨高新。

■ 风险提示

需求不及预期，行业竞争加剧，技术进步不及预期。

■ 数据预测与估值

公司名称	股价	EPS			PE			PB	投资评级
	7/5	22E	23E	24E	22E	23E	24E		
高测股份 (688556)	89.12	2.90	4.44	5.78	30.73	20.07	15.42	11.50	买入

资料来源：Wind，上海证券研究所

目录

1 金刚线是光伏重要辅材，迎来积极变化	4
1.1 为什么当前时点关注金刚线？	4
1.2 金刚线是光伏硅片重要辅材，已实现全面应用	4
1.3 电镀工艺是主流，原材料成本占比较高	6
2 空间：有望量价齐升，预计复合增速 40%以上	9
2.1 线耗：细线化、薄片化与大尺寸带动线耗提升	9
2.2 下游需求：光伏需求高增，硅片扩产加速.....	10
2.3 价格：逐渐企稳，细线化或带来提价可能.....	11
2.4 市场空间广阔，复合增速 40%以上.....	12
3 格局：市场集中度提升，头部企业优势明显	14
3.1 国产化替代全面完成，市场向头部集中	14
3.2 头部企业盈利能力较强.....	14
3.3 生产成本拉开差距.....	15
3.4 研发实力拉开差距.....	17
4 壁垒：技术与生产壁垒全面提升	19
4.1 细线化趋势值得重视.....	19
4.2 钨丝有望成为母线替代基材.....	21
4.3 大尺寸与薄片化持续推进	22
4.4 一机多线大幅提升效率.....	23
5 投资建议	25
5.1 高测股份.....	25
5.2 美畅股份.....	26
5.3 恒星科技.....	27
5.4 厦门钨业.....	28
5.5 中钨高新.....	30
6 风险提示	31

图

图 8 线径越细，破断力越低 (N)	10
图 9 线径越细，出刃率越低 (颗/mm)	10
图 36 高测股份收入及增速 (亿元)	26
图 37 高测股份归母净利润及增速 (亿元)	26
图 38 高测股份分业务收入 (亿元)	26
图 39 高测股份毛利率&净利率	26
图 40 美畅股份收入及增速 (亿元)	27
图 41 美畅股份净利润及增速 (亿元)	27
图 42 美畅股份分业务收入 (亿元)	27
图 43 美畅股份毛利率&净利率	27
图 44 恒星科技收入及增速 (亿元)	28
图 45 恒星科技利润及增速 (亿元)	28
图 46 恒星科技分业务收入 (亿元)	28
图 47 恒星科技毛利率&净利率	28

图 48 厦门钨业收入及增速 (亿元)	29
图 49 厦门钨业利润及增速 (亿元)	29
图 50 厦门钨业分业务收入 (亿元)	29
图 51 厦门钨业毛利率&净利率	29
图 52 中钨高新收入及增速 (亿元)	30
图 53 中钨高新利润及增速 (亿元)	30
图 54 中钨高新分业务收入 (亿元)	30
图 55 中钨高新毛利率&净利率	30

表

表 9 重点公司盈利预测与估值.....	25
----------------------	----

1 金刚线是光伏重要辅材，迎来积极变化

1.1 为什么当前时点关注金刚线？

金刚线是光伏硅片切片过程中的重要耗材，上一轮大的投资机会来自于2017-2018年光伏硅片金刚线切片的渗透率大幅提升，实现了对砂浆切割的替代，但此后板块表现相对较为平淡。原因主要包括：技术进步使得金刚线耗量持续下降、行业竞争使得金刚线价格持续下降、金刚线技术壁垒相对较低、扩产周期较短等。

我们认为当前时点金刚线有着较为积极的变化，是光伏行业中具备alpha的环节，蕴藏着一定的投资机会。具体变化表现为：

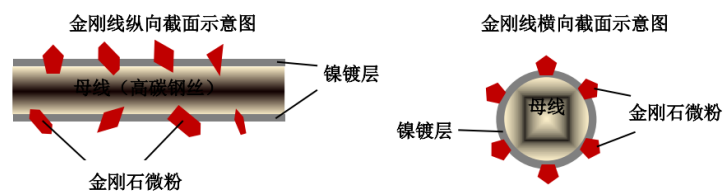
- 空间：细线化等因素带动线耗提升，叠加硅片扩产。
- 格局：市场集中度提升，头部企业优势明显。
- 壁垒：技术与生产壁垒提升。

1.2 金刚线是光伏硅片重要辅材，已实现全面应用

金刚线是将金刚石微粉颗粒以一定的分布密度均匀地固结在母线（一般为高碳钢丝）上制成的，通过金刚线与被切割物体间进行高速磨削运动，从而实现切割目的。

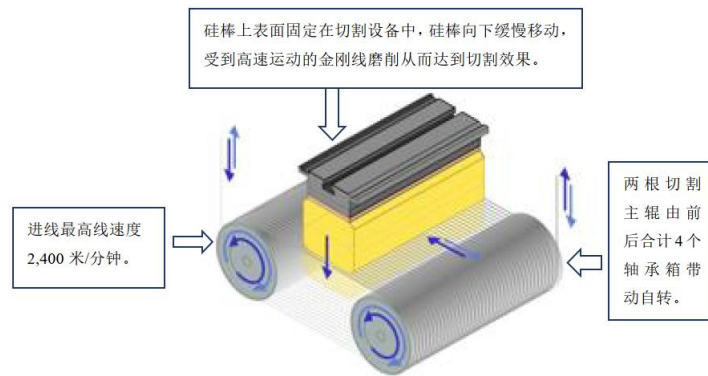
金刚线最早应用于蓝宝石切割，2010年左右开始应用于光伏。在光伏上，金刚线主要用于硅片切割（包括截断和切片，切片为主），其切割性能直接影响硅片质量及电池效率。光伏目前已成为金刚线最大的应用市场，占总需求量90%以上。

图1 金刚线截面示意图



资料来源：高测股份招股说明书，上海证券研究所

图 2 金刚线用于硅片切割示意图



资料来源：高测股份招股说明书，上海证券研究所

金刚线切割优势明显，行业全面普及。相比上一代技术砂浆切割，金刚线切割具有出片率更高（切割磨损少）、切割速度快、环境污染小等优势，因此具备较强的竞争优势，在与砂浆切割的竞争过程中逐渐胜出。

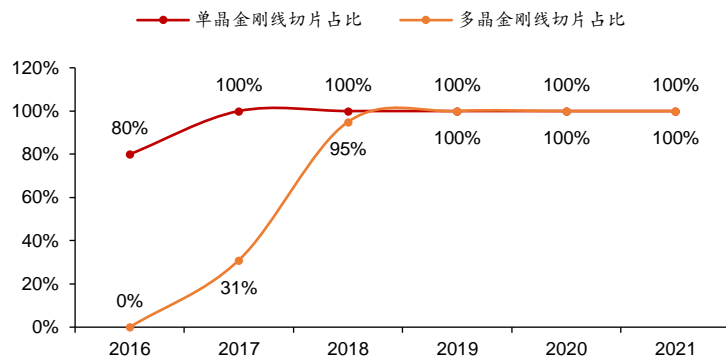
表 1 砂浆切割与金刚线切割对比

对比项目	游离磨料砂浆切割	金刚石线切割
切割磨损	磨料颗粒磨损约为 60 μm 相同线径下金刚石线切割相比砂浆切割硅料损耗更低，单位硅料的硅片产出增加 20%左右，且砂浆切割最细线径约为 80 μm	金刚石颗粒磨损约为 20 μm
切割速度	砂浆切片机线网速度约为 580-900m/min	金刚线切片机线网速度约为 1000-1500m/min 金刚石线切割速度约为砂浆切割的 2-3 倍
辅料消耗	PEG 悬浮液，较难处理	水基切割液，较易处理 金刚石线切割工艺更为环保

资料来源：美畅股份招股说明书，上海证券研究所

金刚线切割技术 2010 年左右开始应用于光伏，早期切割设备与耗材（即金刚线）主要依靠进口，成本相对较高。2014 年以来，随着技术的成熟以及国产设备和材料厂商崛起，金刚线切割成本实现快速下降，相对砂浆切割的优势逐渐明显，隆基、中环等领先硅片企业开始转向金刚线切片。单晶领域 2017 年金刚线切片已全面取代砂浆切片，随后随着黑硅、添加剂法等工艺解决了金刚线切割硅片损伤层浅、反射率高的问题，多晶领域金刚线切片的渗透率也快速提升，2018 年基本完成砂浆切片向金刚线切片的转换。

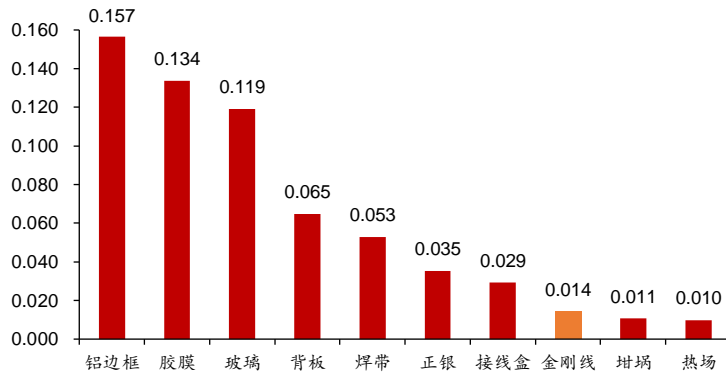
图 3 金刚线切片 2017-2018 年基本实现对砂浆切片的替代



资料来源: CPIA, 上海证券研究所

金刚线单 W 价值量在 1-2 分, 硅片辅材中价值量相对较高。从绝对价值量看, 由于金刚线属于硅片生产过程中的间接耗材, 因此绝对价值量低于铝边框、玻璃、胶膜等直接原材料。目前金刚线价值量在 1-2 分/W, 略高于硅片生产过程中的坩埚、热场等其他耗材。

图 4 金刚线价值量略高于坩埚、热场等 (元/W)



资料来源: SOLARZOOM, 上海证券研究所

1.3 电镀工艺是主流, 原材料成本占比较高

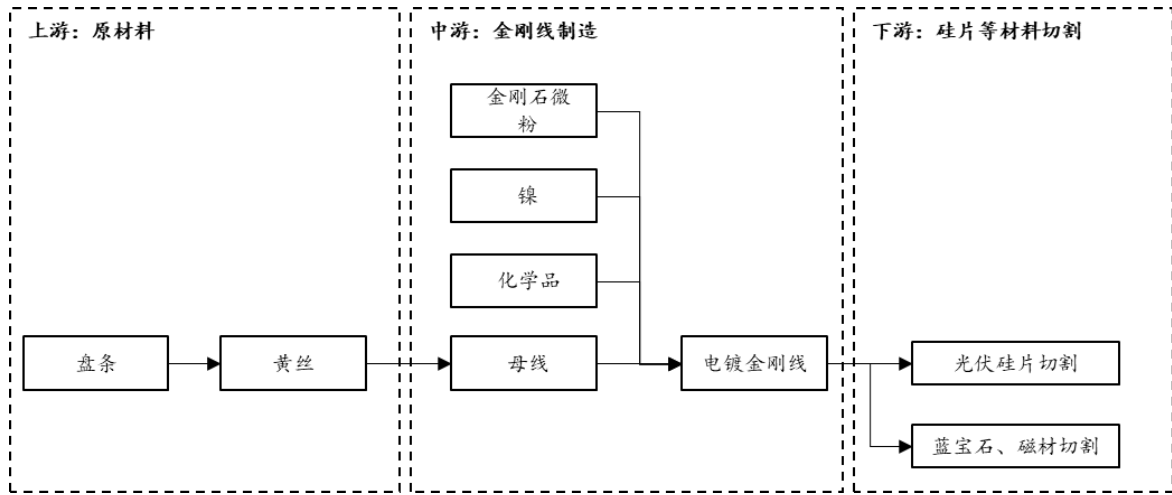
从生产工艺看, 金刚线目前主流工艺为电镀。通过电镀工艺在母线上沉积一层金属镍, 金属镍层包裹金刚石微粉颗粒, 使得金刚石颗粒被固结在母线上, 从而具备高速运动下的切割能力。树脂工艺由于金刚石固结度低、切割效果较差, 目前已基本被淘汰。

电镀金刚线主要原材料为母线和金刚石微粉, 辅材包括镍、化学品(氨基磷酸镍、硼酸等)、包装材料(工字轮)等。

母线: 固结金刚石颗粒的基线, 一般为高碳钢丝, 由拉丝厂商将盘条拉制为不同直径的钢线(即黄丝), 再将黄丝进一步拉为微米级钢丝(即母线)。

金刚石微粉：由人造金刚石颗粒破碎而成，颗粒度一般小于50 μm ，是金刚线起切割作用的关键材料，其质量及稳定性直接影响后续电镀工艺及成品金刚线质量。

图 5 金刚线产业链



资料来源：上海证券研究所

核心工艺流程主要包括母线预处理、母线预镀镍、上砂和加厚镀镍四个步骤。

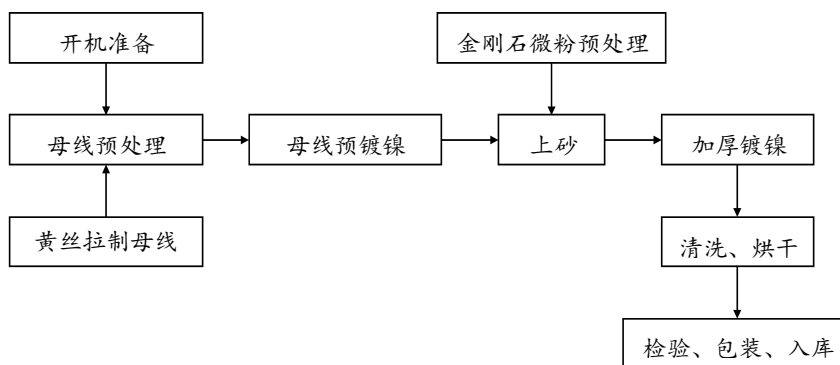
(1) 母线预处理：通过酸洗、超声波清洗等方式去除母线表面油污、氧化层等杂质，从而提高母线的洁净度，使镀镍层与母线更好地结合。

(2) 母线预镀镍：在母线表面增加一层金属镀层，主要目的是提升微粉颗粒与母线之间的固结强度，从而提升电镀金刚石线成品的整体品质。

(3) 上砂：主要目的是实现金刚石微粉在母线表面的紧固、均匀附着，以保证成品在实际应用中的高效切割能力，并保持生产过程的高效、连续、稳定。上砂是整个生产流程的核心，涉及电镀液主配方和添加剂的选择使用、电镀液在线维护处理等工艺。

(4) 加厚镀镍：再镀覆一层金属镍包覆在金刚石微粉颗粒和母线之间，增强母线与金刚石微粉之间的把持力，以增强成品的切割能力。

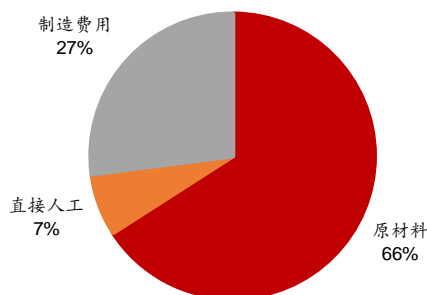
图 6 金刚线生产工艺流程



资料来源：美畅股份招股说明书，上海证券研究所

成本构成：原材料成本占比较高。以高测股份为例，2021 年金刚线单公里成本 22.53 元，其中原材料成本占比 66%、直接人工 7%、制造费用占比 27%。

图 7 金刚线成本结构（高测股份 2021 年数据）



资料来源：高测股份年报，上海证券研究所

整体来看，金刚线工艺流程较为简单，细节在于与下游客户匹配。各厂商采用不同技术工艺，定制生产与下游不同客户切割设备和工艺相匹配的产品，不同产品在微粉的形态、排布、密度上均有针对性的调整优化。因此，金刚线属于非标程度较高的产品，这也导致了金刚线企业的客户粘性较好。

2 空间：有望量价齐升，预计复合增速 40%以上

➤ 量：线耗提升+下游扩产加速，需求有望超越行业增长

线耗上，过去几年中切片机线速提升较快，如高测切片机线速由 2016 年 1500 米/分钟提升至 2400 米/分钟，未来继续通过线速提升降低线耗的难度在加大。随着细线化、薄片化与大尺寸趋势的进一步推进，未来切片环节的金刚线线耗有可能出现回升。

下游需求量上，一方面，金刚线作为渗透率 100%的必备耗材，直接受益光伏终端需求量的增长；另一方面，硅片环节正在加速扩产，使得金刚线需求量有望高于光伏终端装机量。

➤ 价：价格逐渐企稳，细线化或带来提价可能

随着行业需求的快速恢复以及供给端部分产能出清，行业价格降幅趋缓，逐渐企稳。随着细线化的进一步推进，单价有望提升。

2.1 线耗：细线化、薄片化与大尺寸带动线耗提升

目前切片线耗量约 50-52 万公里/GW，提升明显。根据中国能源报数据，2017 年行业单片硅片（约 4W）金刚线耗用量约 1.5 米，折合约 37.5 万公里/GW。而根据美畅股份披露，按照目前 38 μ m 金刚线切割 165 μ m 或 160 μ m 厚度的硅片，平均单片线耗 4 米左右，对应单 GW 线耗约 50-52 万公里，相较 2017 年提升超过 33%。

细线化、薄片化与大尺寸仍将继续推动线耗提升：

（1）细线化导致切割速度下降

破断力是金刚线所能承受的最大拉力，线径越细、破断力越小，则金刚线切割过程中断线风险更高。为降低断线率，切片过程中一般会降低切割速度，从而导致切片线耗提升。根据美畅股份，从行业经验看，线径每下降 10%，切割速度随之下降而引起的用线量增加 10%。

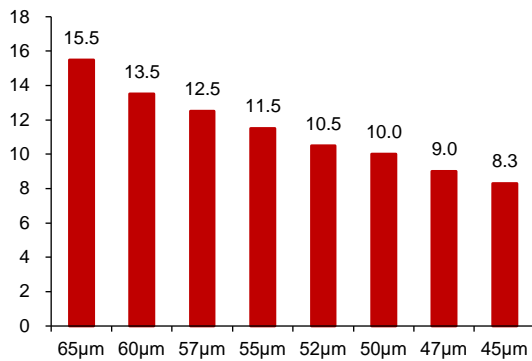
（2）细线化导致切割力下降

出刃率指金刚线每毫米线圆周范围内所有金刚石微粉颗粒数量的总和，是反映金刚线切割能力的重要指标。随着母线线径变细，单位母线所能固结的金刚石微粉颗粒越少，出刃率越低。切割相同数量的硅片所需的金刚线数量也会增加。

（3）薄片化、大尺寸带来良率减少

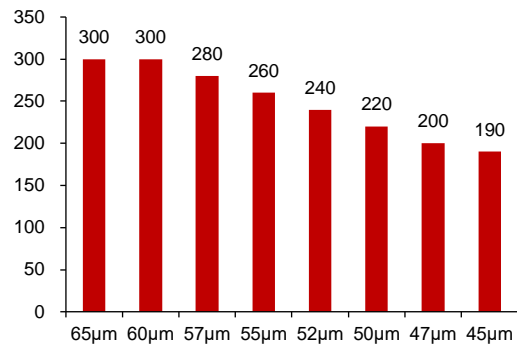
薄片化与大尺寸使得切片良率有所降低，则相同硅片产出下，金刚线线耗相应有所提升。

图 8 线径越细，破断力越低 (N)



资料来源：高测股份招股说明书，上海证券研究所

图 9 线径越细，出刃率越低 (颗/mm)



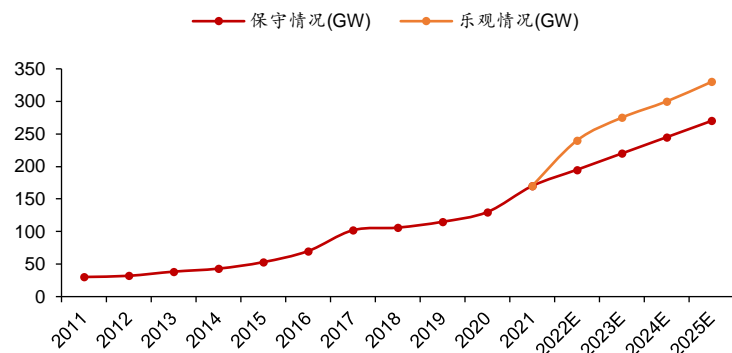
资料来源：高测股份招股说明书，上海证券研究所

2.2 下游需求：光伏需求高增，硅片扩产加速

➤ 平价上网与碳中和时代背景下，光伏需求高增

随着光伏成本下降、进入平价上网时代，高经济性带来需求的内生性增长，同时在碳中和全球能源局势变化等背景下，全球能源结构加快向新能源调整，光伏需求进入持续高增阶段。根据 CPIA 预测，2022 年全球光伏新增装机乐观情况预计达 240GW，到 2025 年进一步增长至 330GW。

图 10 全球光伏装机预测



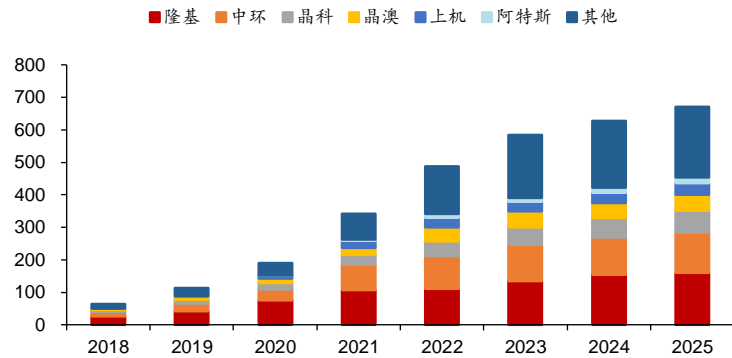
资料来源：CPIA，上海证券研究所

➤ 硅片环节扩产加速

硅片是近年来光伏扩产相对较快的环节，除龙头隆基、中环以及一体化组件厂如晶科、晶澳等持续大幅扩产外，新进入者上机、双良、高景等也在加大扩产力度。根据 PV Infolink，2021 年底全球单晶硅片产能 342GW，预计 2022 年底达到 487GW，同比+43%。根据现有扩产计划，预计 2025 年全球硅片产能接近 670GW。

作为硅片必备耗材，金刚线将直接受益硅片环节的大幅扩产，其需求增速有望超越光伏终端需求增长。

图 11 硅片扩产规划 (GW)



资料来源: PV Infolink, 上海证券研究所

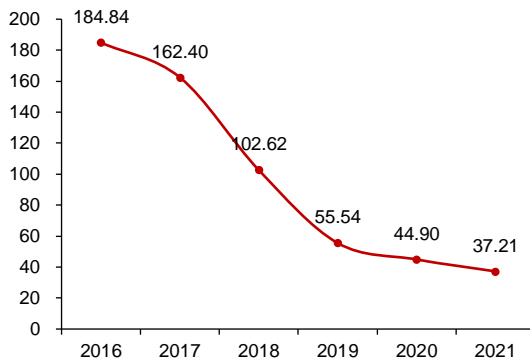
2.3 价格：逐渐企稳，细线化或带来提价可能

行业价格降幅趋缓，逐渐企稳。金刚线价格在 2018-2019 年间降幅较大。以美畅、高测、恒星不含税价格取平均，金刚线价格在 2018、2019 年同比分别下降 37%、46%。主要原因为 2018 年“531”政策影响需求叠加供给端产能集中释放，行业价格下降较快。随着行业需求的快速恢复以及供给端部分产能出清，行业价格降幅逐渐趋缓。

细线化或带来提价可能。从历史数据看，尽管不同规格金刚线价格受企业竞争策略、下游客户细线化推进程度等影响，但同时期比较看，细线产品仍有一定溢价。

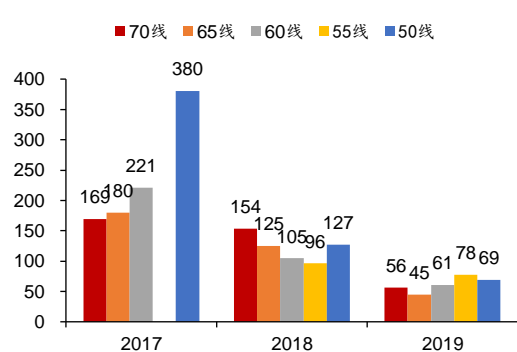
我们认为，随着金刚线进一步细线化难度提升，而高硅料价格影响下客户细线化需求仍在持续，未来细线化有望带来一定的价格提升。

图 12 金刚线价格降幅趋缓 (元/公里)



资料来源: 美畅、高测等公告, 上海证券研究所

图 13 细线产品有一定溢价 (元/公里)

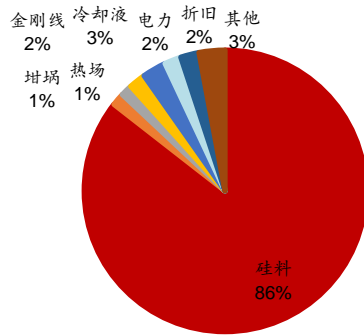


资料来源: 美畅股份招股说明书, 上海证券研究所

金刚线占硅片成本较低，未来客户端承压较少。

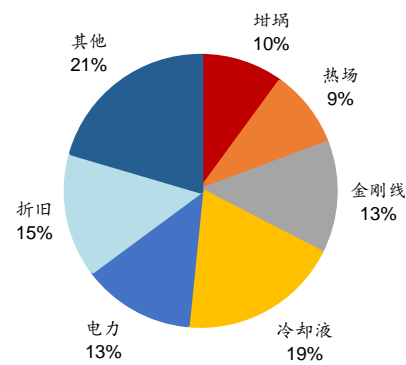
SOLARZOOM 数据显示，目前 182 硅片中金刚线成本约为 0.11 元/片，占硅片总成本比例约为 2%，占非硅成本比例约为 13%，占比相对较低，如未来细线化产品提价，客户端成本压力相对较小。

图 14 硅片成本构成



资料来源：SOLARZOOM，上海证券研究所

图 15 硅片非硅成本构成



资料来源：SOLARZOOM，上海证券研究所

2.4 市场空间广阔，复合增速 40%以上

下游：行业应用上，硅片切割上金刚线渗透率从 2019 年开始已经实现 100%，作为金刚线的主要下游，光伏需求高增叠加硅片环节加速扩产为金刚线行业带来巨大市场空间。根据 CPIA 预测，2025 年全球光伏新增装机乐观情形下达到 330GW，考虑容配比及硅片加速扩产带来的超产，对应 495GW 硅片需求。

线耗：硅片细线化、大尺寸、薄片化发展趋势确定，有望带动线耗不断提升。2017 年单晶硅片主流线径 65 μ m，2021 年降至 43 μ m，目前主流线径在 38 μ m 左右，部分龙头已实现 36 μ m 产品批量出货，预计到 2025 年金刚线线径下降至 28 μ m。目前线耗在 50 万公里/GW 以上，按线径每下降 10%、切割速度变慢引起的线耗提升 10% 计算，细线化导致切割速度下降引起的线耗提升预计在 13 万公里/GW 以上，叠加细线化导致切割力下降以及大尺寸、薄片化带来良率降低等因素，预计到 2025 年金刚线线耗提升至 72 万公里/GW。

价格：行业低谷时刻已过，未来细线化有望带动单价提升。加上市场格局优化、份额向头部企业集中，预计到 2025 年，平均价格小幅提升至 42 元/公里。

预计到 2025 年，光伏领域金刚线需求 3.6 亿公里左右、市场空间达 150 亿以上。2021-2025 年，金刚线复合增速预计在 40% 以上。

■ 表 2 金刚线市场空间测算

项目	单位	2021	2022E	2023E	2024E	2025E
新增装机	GW	170	240	275	300	330
容配比		1.20	1.20	1.22	1.25	1.25
组件需求	GW	204	288	336	375	413
硅片需求	GW	224	331	403	450	495
金刚线单耗	万公里/GW	40.27	50.50	59.31	66.96	72.28
金刚线需求	亿公里	0.90	1.67	2.39	3.01	3.58
单价	元/公里	37.21	40.00	41.00	42.00	42.00
市场空间	亿元	33.63	66.90	97.90	126.56	150.28

资料来源: CPIA, 美畅、高测等公司公告, 上海证券研究所

3 格局：市场集中度提升，头部企业优势明显

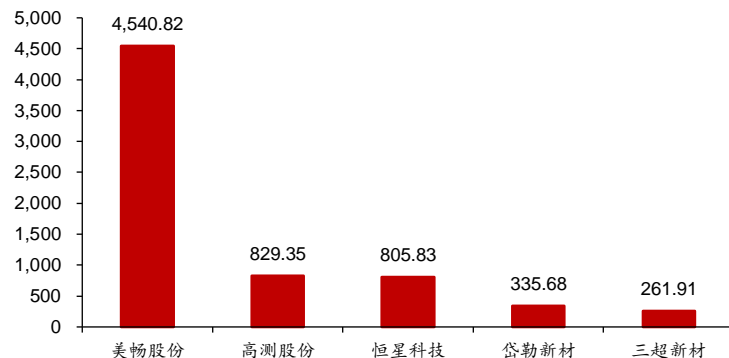
3.1 国产化替代全面完成，市场向头部集中

金刚线制造与应用最早起源于美、日等发达国家。从早期全球范围来看，具有国际竞争优势的金刚线供应商主要集中于日本和美国。日本旭金刚石工业株式会社（Asahi）、日本联合材料株式会社（ALMT）、美国 DMT 等国际知名企业在金刚线制造领域处于世界领先地位。

2015 年以来，国内企业通过技术研发和扩大生产规模，大幅提高了生产效率，并降低了生产成本，已实现了在金刚线领域的反超。美畅股份、高测股份、恒星科技、三超新材、岱勒新材等企业已占据绝大部分市场份额。

市场格局向“一超两强”方向发展。从规模看，头部企业美畅股份、高测股份、恒星科技等已与其他企业逐渐拉开层次。2021 年，美畅股份、高测股份、恒星科技金刚线出货量分别为 4540.82、829.35、805.83 万公里，远超其他企业，市场呈“一超两强”格局。

图 16 主要金刚线企业 2021 年出货量对比（万公里）

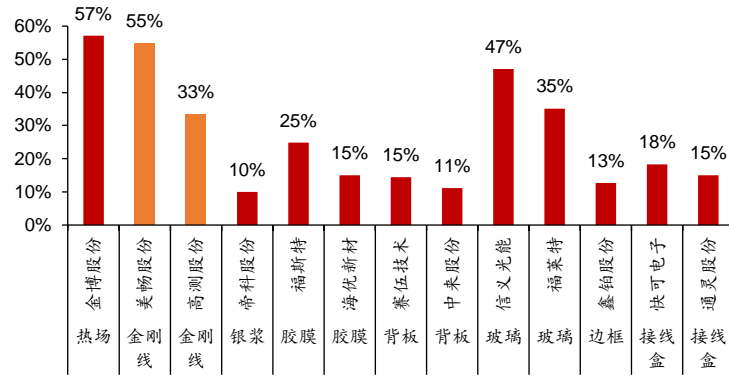


资料来源：各公司公告，上海证券研究所

3.2 头部企业盈利能力较强

横向对比看，金刚线板块盈利在光伏原辅材中处于较高位置。以代表企业为例，美畅股份、高测股份 2021 年综合毛利率分别为 55%、33%，在光伏原辅材中处于第一梯队，与热场、光伏玻璃接近，高于银浆、胶膜、背板等其他常见原辅材。

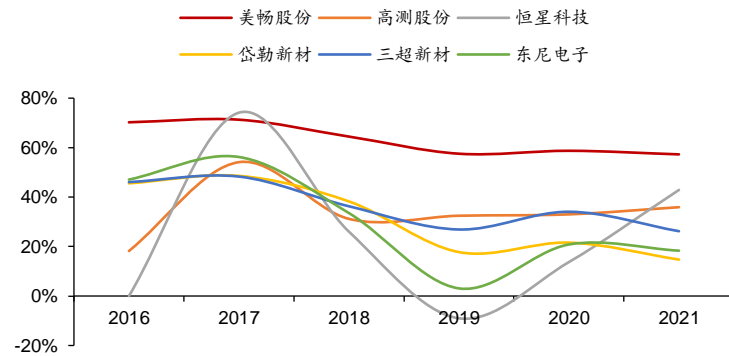
图 17 金刚线板块盈利在光伏辅材中处于较高位置（2021 年毛利率）



资料来源：Wind，上海证券研究所

盈利能力拉开差距。美畅股份毛利率始终处于最领先地位，毛利率始终维持在 50% 以上，2021 年金刚线业务毛利率 57%，大幅高于其他竞争者。恒星科技与高测股份盈利能力紧随其后，2021 年金刚线业务毛利率分别为 43%、36%。其他竞争对手目前毛利率均在 30% 以下。其中，岱勒新材与东尼电子 2021 年金刚线毛利率分别为 15%、18%，三超新材金刚线业务中包含开方线，表观毛利率按相对较高，2021 年为 26%。

图 18 各企业金刚线业务毛利率对比



资料来源：Wind，上海证券研究所

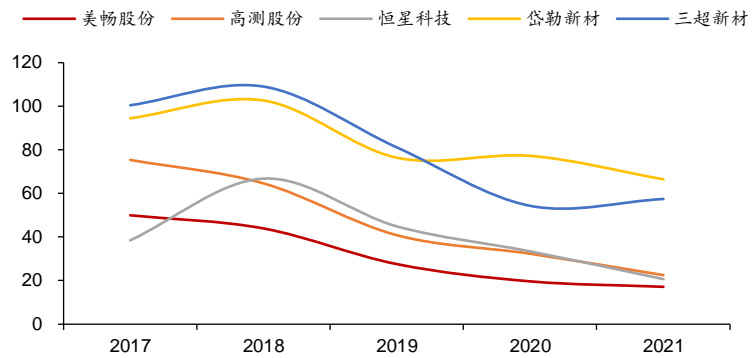
注：三超新材包含开方线

3.3 生产成本拉开差距

➢ 头部企业已经拉开成本差距

过去几年中，头部企业美畅、高测、恒星实现了较大的成本降幅，而其他企业成本下降相对较慢。2021 年，美畅、高测、恒星生产成本分别为 17.17、22.53、20.7 元/公里，相较其他企业成本优势明显。

图 19 头部企业成本优势明显 (元/公里)

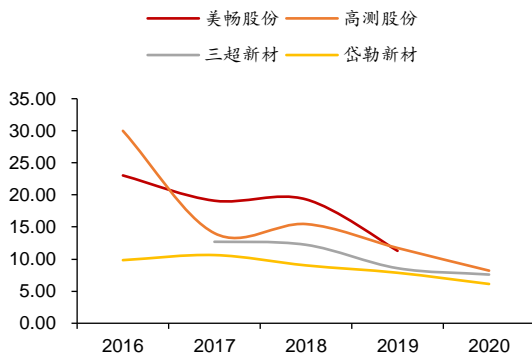


资料来源: Wind, 上海证券研究所

➢ 原材料单耗与成品率是低成本关键

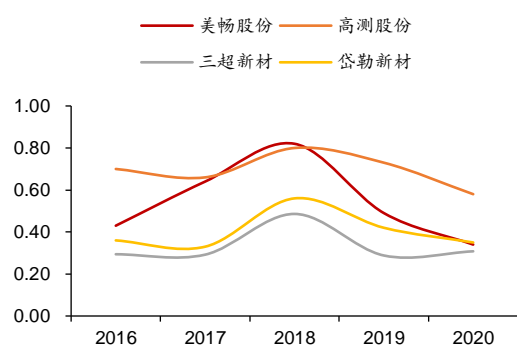
从采购价格看, 头部企业主要原材料采购价格并无特别优势。但其得益于先进的生产技术, 在生产过程中能够较好地控制产品质量和成品率, 从而降低原材料的损耗, 最终体现为头部企业原材料成本大幅低于行业水平。

图 20 母线采购价格 (元/公里)



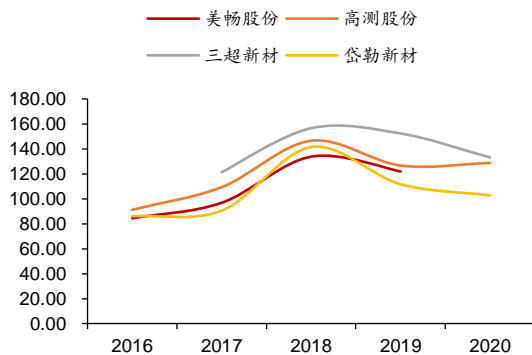
资料来源: 各公司公告, 上海证券研究所

图 21 金刚石微粉采购价格 (元/克拉)



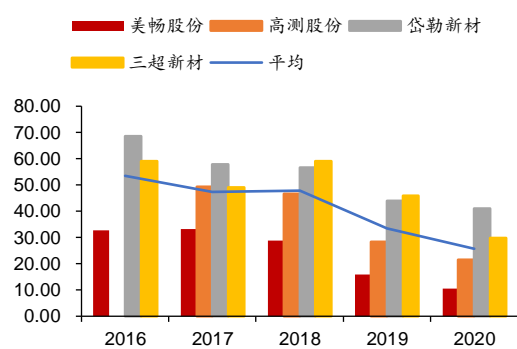
资料来源: 各公司公告, 上海证券研究所

图 22 镍采购价格 (元/kg)



资料来源: 各公司公告, 上海证券研究所

图 23 每公里金刚线耗用原材料成本 (元/公里)



资料来源: 各公司公告, 上海证券研究所

➤ 产业链布局是降低生产成本另一重要方式

美畅：母线与微粉，全方位向上游布局。公司早在 2017 年便开始向上游产业链布局（母线控制&微粉镀附），实现原材料自研自产，大幅提高成本优势。2018 年与奥钢联合作研发用于微米级钢丝的盘条及黄丝，2019 年收购陕西宝美升精密钢丝有限公司（2020 年全资控股），自此母线采购模式由直接外购改为外购黄丝并由宝美升将黄丝拉制为母线。微粉方面，2021 年底从微粉镀附延伸至金刚石破碎，进一步降低微粉成本。

高测：切割设备与金刚线业务双头并进，细线化进程与设备自主研发更新形成良好协同。

恒星：具备从盘条到金刚线成品的全产业链核心工艺技术。

■ 表 3 主要企业产业链布局

	黄丝	2018 年与奥钢联形成战略合作关系，联合研发用于生产金刚石线新品的黄丝，并于 2019 年实现独家批量供应。 2021 年 7 月发布公告拟投建年产 6000 吨金刚切割丝基材项目。
美畅股份	母线	2020 年，公司全资收购宝美升，正式实现母线的自主供应。
	金刚石微粉	2017 年设立津京美畅，专门从事镀镍微粉的生产。 2022 年 1 月公告设立控股子公司美畅金刚石科技，深入金刚石微粉的研发。
高测股份	自主研发制造金刚线生产设备。	
恒星科技	公司掌握了 40-50 μm 金刚线从盘条到成品的全生产链核心技术，是行业内唯一拥有全产业链技术的金刚线企业。	

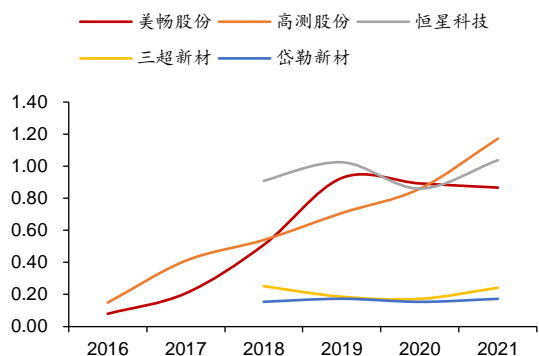
资料来源：各公司公告，上海证券研究所

3.4 研发实力拉开差距

从整体研发投入看，头部企业与其他对手明显拉开差距。2021 年美畅股份、高测股份、恒星科技的研发费用分别为 0.87、1.17、1.04 亿元，大幅高于其他金刚线企业。

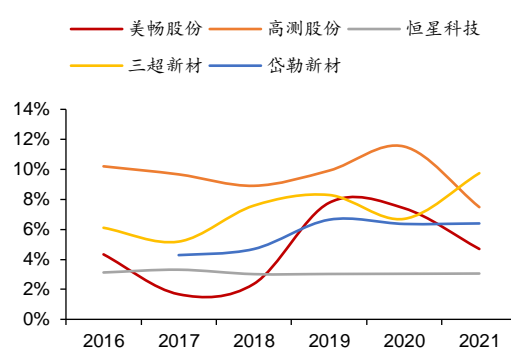
从研发人员数量占比和研发投入占营业收入比例看，高测股份分别为 19.91%和 11.52%，为行业最高，累计获得授权专利数量亦高居榜首，美畅股份和恒星科技紧随其后。

图 24 研发费用 (亿元)



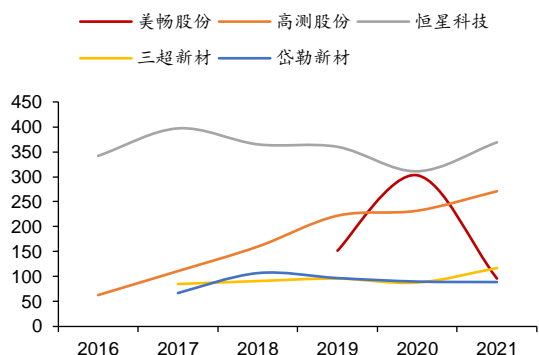
资料来源: Wind, 上海证券研究所

图 25 研发费用占比



资料来源: Wind, 上海证券研究所

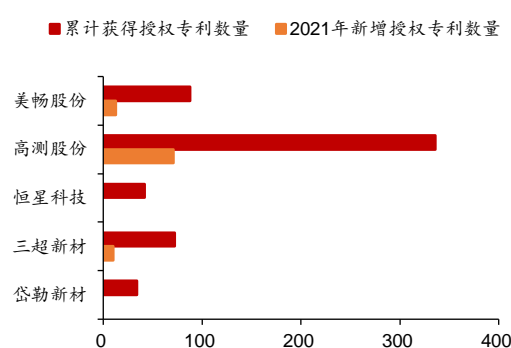
图 26 研发人员数量 (单位: 人)



资料来源: Wind, 上海证券研究所

注: 美畅股份 2021 年研发人员数量减少为部分研发人员调配至相关业务线所致, 研发人员总体稳定

图 27 专利数量 (个)



资料来源: Wind, 上海证券研究所

4 壁垒：技术与生产壁垒全面提升

4.1 细线化趋势值得重视

➢ 金刚线细线化是行业必然趋势

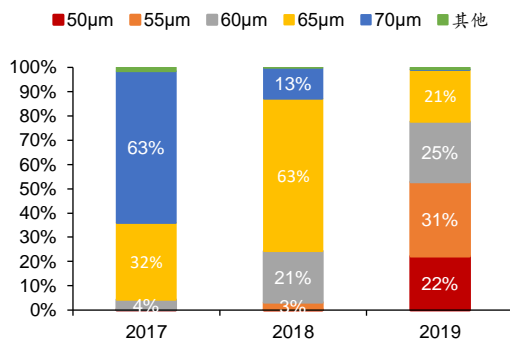
(1) 降低硅成本是细线化的核心驱动力。细线化能够降低切片过程中的锯缝损失，从而提高出片量、降低硅成本。影响锯缝损失的主要因素包括金刚线母线线径以及金刚石微粉的粒径，微粉粒径一般为几 μm 。可降空间较小，因此降低母线线径是降低锯缝损失的主力。

(2) 细线化可以进一步提升硅片质量。相同切割工艺下，更细的金刚线对应更小粒径的金刚石微粉颗粒，切割过程对硅片的表面损伤也更小，从而硅片表面质量、TTV 等表现也更好。

过去几年线径呈逐年下降趋势，龙头企业 36 线成为主流。过去几年中，金刚线母线线径保持逐年下降趋势。从龙头公司美畅股份为例，2017 年美畅出货主流为 70 和 65 线，2018 年为 65 和 60 线，2019 年 55 和 50 线出货占比已超过一半。

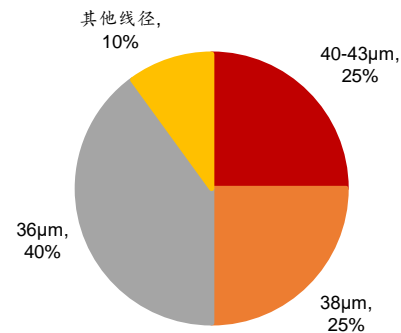
2022Q1 美畅股份出货结构中，40-43 线占比在快速下降，合计占比 25% 左右，38 线出货占比达到 25%，36 线出货占比已接近 40%。

图 28 美畅股份 2017-2019 年出货结构



资料来源：美畅股份公告，上海证券研究所

图 29 美畅股份 2022Q1 出货结构



资料来源：美畅股份公告，上海证券研究所

➢ 细线化提升金刚线技术壁垒，优化行业格局。

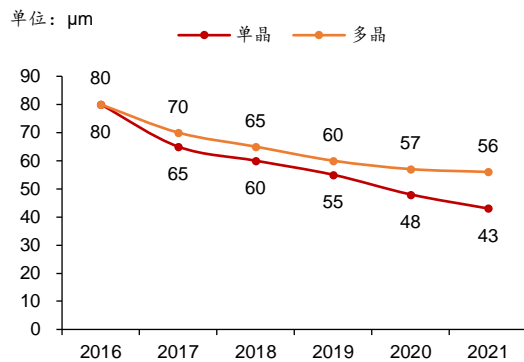
(1) 母线配套。随着母线线径越来越细，对于母线和成品金刚线的力学性能提出了更大的挑战。金刚线企业能否寻找到合格性能的母线配套、自身工艺能否匹配更细线径的母线，是细线化竞争的关键。

(2) 上砂均匀性。线径变细之后，上砂均匀性会受到影响，对于金刚线厂商的上砂工艺要求更高。

(3) 持续细线化。由于细线化是持续推进的过程，金刚线企业对于细线化的提前布局与跟进速度也至关重要。

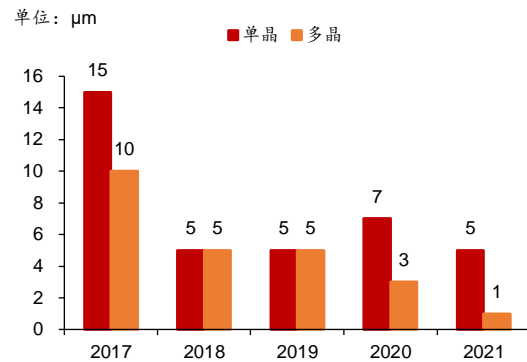
低基数下金刚线细线化的难度在提升。根据 CPIA 数据，2016 年金刚线主流线径为 80 μm ，到 2021 年主流线径下降至单晶 43 μm 、多晶 56 μm ，降幅呈减缓趋势。在目前 38、36 μm 的线径基础上，未来继续细线化的难度还将进一步提升。

图 30 金刚线母线直径逐年降低



资料来源：CPIA，上海证券研究所

图 31 母线线径年降幅在减缓



资料来源：CPIA，上海证券研究所

细线产品有望持续获得溢价。根据美畅股份，目前 38 μm 、40 μm 和 42 μm 以上金刚线为统一市场价，而 36 μm 金刚线会在统一市场价基础上有 10% 左右的溢价。

细线化有望拉开成本费用差距。一方面，尽管更细的线径使得钢材消耗减少，但同时会使得成材率降低，从而导致原材料损耗和模具损耗提高，并影响折旧、人工成本的摊薄。另一方面，更细线径的金刚线破断力下降、切割时间变长，也会使得下游客户断线率上升，从而使得金刚线企业售后补线增加、售后服务费上升。

因此，由于技术壁垒的提升，在同等线径下，不同企业的工艺成熟度使得成材率有所差异，从而使得拉开成本和费用。

综合来看，细线化推进效果较好的企业将更加适应市场需求，有望获得更大的市场份额。同时，盈利和成本差距也会进一步拉开。

➤ 头部企业细线化步伐走在行业前列

以美畅股份为例，2019 年便开始与宝美升就细线化合作，委托宝美升进行 50 μm 母线的材料选择及拉拔技术的研究。

■ 表 4 美畅股份与宝美升细线化开发进度与成果

时间阶段	开发内容	开发成果
2019.5-2019.9	调试拉拔工艺生产 50 μ m 母线, 甲方进行电镀、切割验证	50 μ m 母线拉拔工艺
2019.10-2019.12	调整材质拉拔 50 μ m 母线, 甲方电镀、切割验证	50 μ m 母线适用材质
2020.1-2020.4	根据上一阶段结论, 匹配材质、拉拔工艺、电镀工艺	最优匹配关系
2020.5	汇总累计不少于 25 万公里数据, 总结结论	50 μ m 母线生产工艺

资料来源: 公司公告, 上海证券研究所

目前头部企业主流出货规格都在 36-40 μ m 之间。美畅股份由于大客户细线化推进较快, 36、38 μ m 出货占比接近 80%。高测股份、恒星科技出货以 38、40 μ m 为主, 并在积极推进 35、36 μ m 产品出货。

■ 表 5 头部企业细线化进度

公司	进度
美畅股份	目前 36 μ 、38 μ 金刚石线的出货占比已经接近 80%, 高碳钢丝母线的 34 μ 、35 μ 金刚石线也在少量出货
高测股份	已经实现 40 μ m 及 38 μ m 线型金刚线批量销售, 36 μ m 线型在积极推广, 并积极开展 35 μ m 及以下线型的研发测试
恒星科技	出货以 38 线、40 线为主, 35 线、36 线已向合作客户小批量供应

资料来源: 各公司公告, 上海证券研究所

4.2 钨丝有望成为母线替代基材

钢丝母线极限线径可能在 34-35 μ m 左右, 进一步细线化难度较大。钢丝线径越细, 其破断拉力越小, 由之制成的金刚线在切割过程中所能承受的张力越小。现有高碳钢丝直径降到 34-35 μ m 以下将可能难以支撑切割所需的张力, 进一步细线化难度较大, 需要寻找新的母线替代材料。

■ 表 6 金刚线基线钢丝力学性能指标

公称直径/ μ m	破断拉力/N	抗拉强度(名义)/Mpa
40	5.9	4 700
45	7.3	4 600
50	9	4 550
55	10.5	4 400
60	12.5	4 400
65	14.5	4 300
70	16.5	4 250
80	19.5	3 850
110	33.5	3 500
120	39.5	3 450
130	44.5	3 350

资料来源: 王宝玉、闵学钢等《金刚线基线用钢丝标准化研究》, 上海证券研究所

钨丝是较为合适的金刚线基材。钨丝的抗拉强度更高、受拉力不易变形，在同等破断力条件下可以做得更细，且耐酸碱程度高，对储存及生产环境要求更宽松，因此很适合作为细线化基材。

■ 表 7 钨丝抗拉强度

钨丝直径/ μm	抗拉强度/ N/mm^2
$8 \leq \phi \leq 12$	3200~4500
$12 \leq \phi \leq 18$	3100~4400
$18 \leq \phi \leq 40$	2900~4100
$40 \leq \phi \leq 80$	2500~3700
$80 \leq \phi \leq 200$	2200~3300
$200 \leq \phi \leq 350$	1900~3000

数据来源：GB/T4181-2017, 上海证券研究所

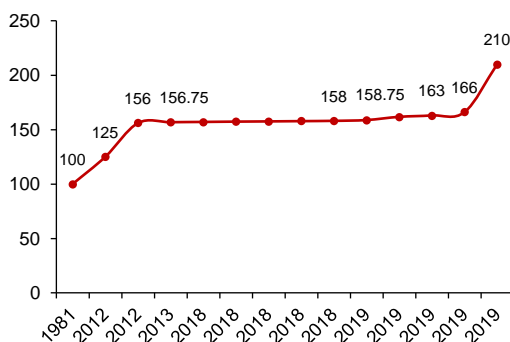
4.3 大尺寸与薄片化持续推进

除细线化外，硅片领域大尺寸与薄片化趋势也较为确定，也将进一步提升金刚线技术壁垒。

硅片尺寸增大，对上游硅片制造厂商来说，可以减少拉晶次数和切片次数，进而降低生产成本；对中下游电池、组件制造商来说，可以加快生产速度、降低单块组件电池片数、增大组件有效发光面积，进而摊薄非硅成本、降低单瓦成本；对电站客户来讲，可以降低所需组件数量，同时提升组件功率和品质。因此，增大硅片尺寸是光伏产业未来降本增效的重要手段。

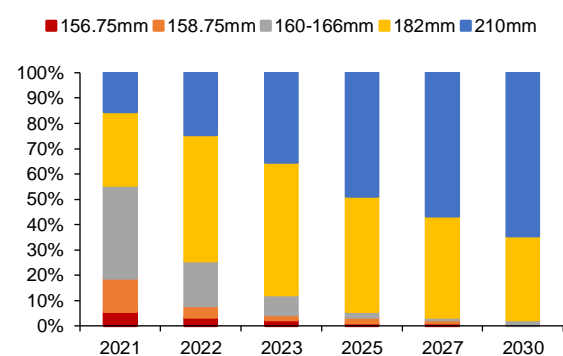
2020 年 182mm 和 210mm 尺寸市场份额合计占比仅约 4.5%，2021 年迅速增长至 45%。而 158.75mm 作为 2020 年的主流尺寸之一，在 2021 年的份额已迅速缩减至 10%。

图 32 硅片尺寸变化 (mm)



资料来源：北极星太阳能光伏网, 上海证券研究所

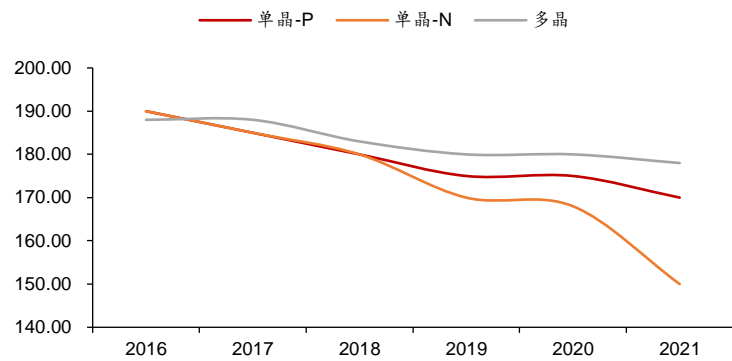
图 33 不同尺寸硅片市场份额及预测



资料来源：CPIA, 上海证券研究所

硅片的另一个发展趋势是薄片化。硅基电池路线下，硅是光伏的主要成本，而硅片减薄是降低光伏硅成本最直接的方法。硅片厚度下降，单 KG 硅棒出片数提升，直接摊薄硅片成本。根据 CPIA，2021 年 P 型 158.75mm 尺寸每公斤单晶方棒出片量约为 70 片、P 型 166mm 尺寸每公斤单晶方棒出片量约为 64 片。

图 34 硅片厚度变化趋势 (μm)



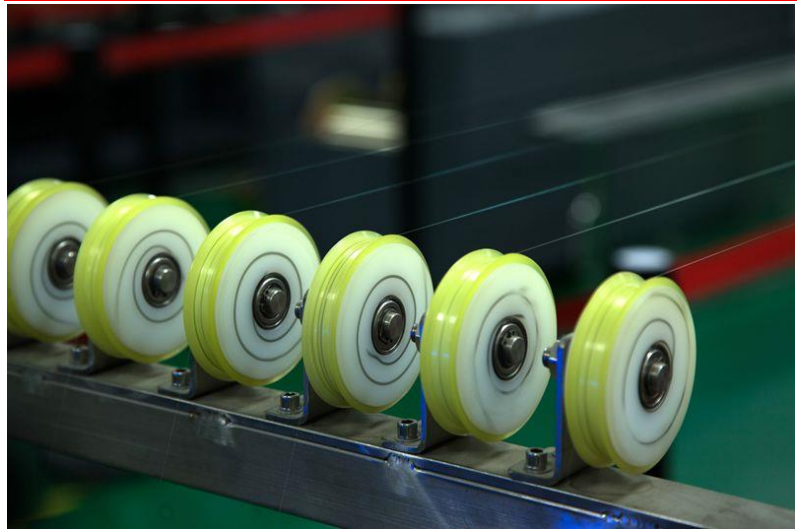
资料来源: CPIA, 上海证券研究所

4.4 一机多线大幅提升效率

一机多线带来数倍产能提升。一机多线指在同一产线上同时对多根金刚线进行电镀、上砂。从金刚线的产能计算公式可以看出，单机线数是决定金刚线产能的核心因素。在其他参数相同时，一机多线相比单机单线直接带来数倍的产能提升。

$$\text{产能} = \sum_i^n k \text{稼动率} \times \text{成品率} \times \text{机台运行时间} \times \text{单机线数} \times \text{线速}$$

图 35 一机多线实景图



资料来源：美畅股份官网，上海证券研究所

提升单机线数收益明显，头部企业加速应用。以美畅股份为例，单机十二线技改，资金投入约为产线构建成本的 15%左右，但产能提高 33%，经济效益提升明显。

目前美畅股份、高测股份均已成功实现“单机十二线”的技术改造，恒星科技 16 线机也在逐步投入生产。

■ 表 8 主要企业母一机多线情况

公司	单机线数
美畅股份	单机十二线
高测股份	单机十二线
恒星科技	单机十六线

资料来源：各公司公告，上海证券研究所

5 投资建议

金刚线作为光伏硅片必备辅料，需求端受益光伏行业高景气及下游快速扩产，供给端，随着行业发展成熟，头部企业优势逐步拉大，随着头部企业加快扩产，未来行业格局有望进一步集中。展望未来，随着细线化、薄片化、大尺寸的进一步进步，以及钨丝母线的应用，金刚线行业的技术壁垒有望进一步增强。

(1) 金刚线：从行业格局和技术壁垒提升角度，我们认为金刚线属于光伏行业中较为优质的细分赛道，建议关注头部企业。推荐高测股份，建议关注美畅股份、恒星科技。

(2) 钨丝：钨丝是细线化背景下，较为合适的金刚线母线材料。一旦全面应用，市场将实现 0 到 1 的跨越。建议关注厦门钨业、中钨高新。

表 9 重点公司盈利预测与估值

公司名称	股价 (元)	EPS (元)			PE		评级
		2021A	2022E	2023E	2022E	2023E	
高测股份	89.12	1.07	2.90	4.44	31	20	买入
美畅股份	91.88	1.91	2.77	3.54	33	26	未评级
恒星科技	7.71	0.11	0.42	0.66	18	12	未评级
厦门钨业	23.15	0.84	1.07	1.29	22	18	未评级
中钨高新	16.95	0.48	0.65	0.86	26	20	未评级

资料来源：Wind，上海证券研究所

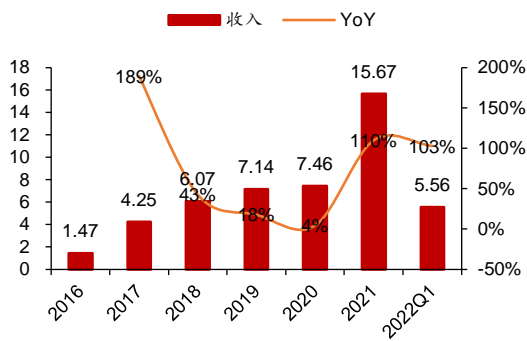
注：股价为 7 月 5 日收盘价，未评级公司数据参考 Wind 一致预期

5.1 高测股份

公司主要从事高硬脆材料切割设备和切割耗材的研发、生产和销售。主要产品为高硬脆材料切割设备、高硬脆材料切割耗材、轮胎检测设备及耗材等三类。公司于 2011 年开始研究金刚线在光伏切割领域的应用前景。2015 年公司金刚线切片机专机研发进入切割验证环节。2016 年，公司正式向市场推出量产切片及产品。自 2018 年起，公司依托自身积累的技术和管理经验，开始将金刚线切割技术向半导体硅材料、蓝宝石材料、磁性材料等其他高硬脆材料加工领域拓展。2021 年，公司进入切片代工领域，为光伏硅材料切割提供全新价值服务。

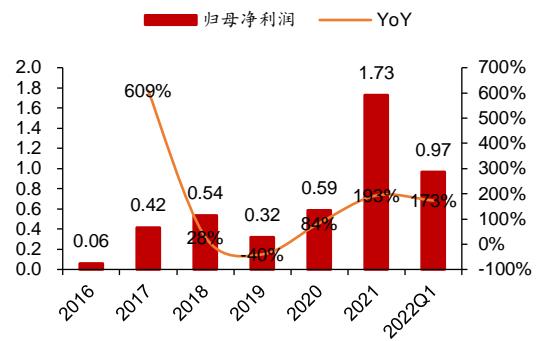
2021 年，公司实现营业收入 15.67 亿元，同比+103%；实现归母净利润 1.73 亿元，同比+193%。

图 36 高测股份收入及增速 (亿元)



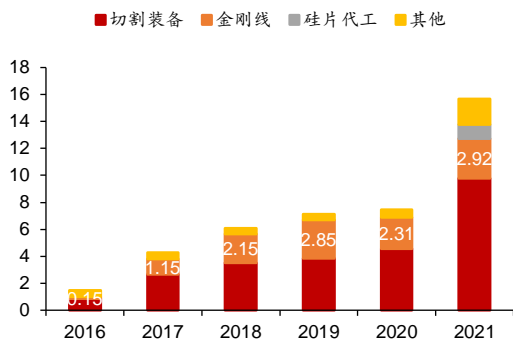
资料来源: Wind, 上海证券研究所

图 37 高测股份归母净利润及增速 (亿元)



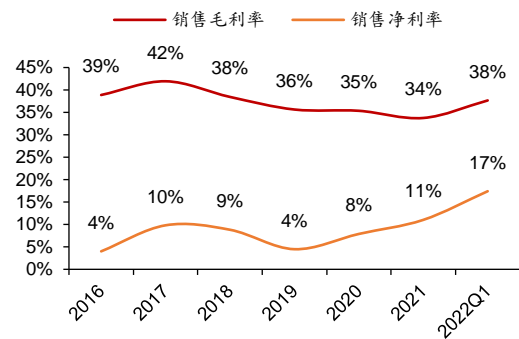
资料来源: Wind, 上海证券研究所

图 38 高测股份分业务收入 (亿元)



资料来源: Wind, 上海证券研究所

图 39 高测股份毛利率&净利率



资料来源: Wind, 上海证券研究所

金刚线: 2021 年公司金刚线出货量 829.35 万公里, 仅次于美畅股份。公司金刚线产能持续提升, 2022Q1 完成“单机十二线”技改, 金刚线年产能 2500 万公里以上。

切片机: 公司目前是行业龙头, 新一代切片机 GC700X, 在细线支持、大尺寸空间等方面, 均在行业内处于领先地位。

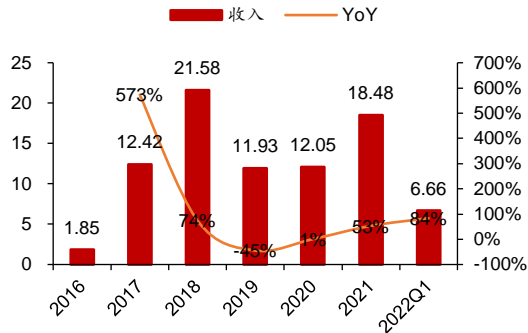
切片代工: 目前公司的切片代工业务产能主要分为 3 个部分, 且均有配套对象。(1) 乐山大硅片研发中心及智能制造示范基地项目, 产能 5GW, 2021 年已全部投产; (2) 乐山 20GW 项目: 一期 6GW 2022Q2 投产, 二期 14GW 预计于 2023 年投产; (3) 盐城建湖一期 10GW 预计年内投产, 二期 12GW 预计 2023 年投产。

5.2 美畅股份

公司自 2015 年成立以来, 一直专注于从事电镀金刚石线的研发、生产及销售, 是目前国内生产规模、市场份额领先的金刚石线生产企业。公司目前是金刚线行业龙头, 2021 年出货量 4540.82 万公里, 大幅领先对手。

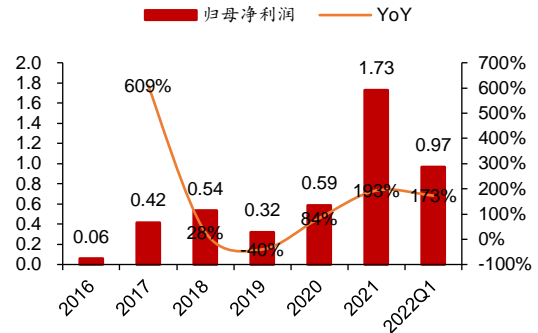
2021年，公司实现营业收入18.48亿元，同比+53%；实现归母净利润7.63亿元，同比+70%。

图 40 美畅股份收入及增速 (亿元)



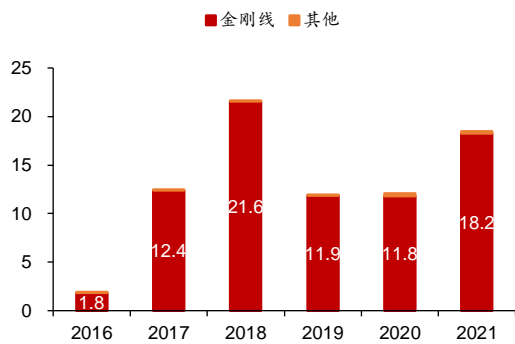
资料来源: Wind, 上海证券研究所

图 41 美畅股份净利润及增速 (亿元)



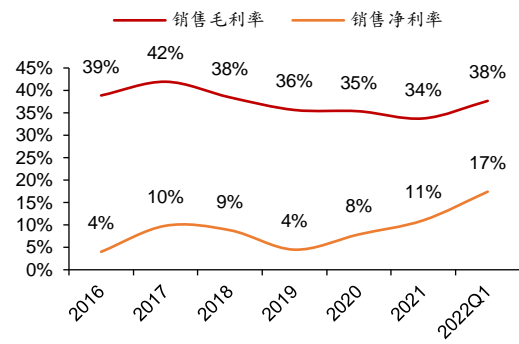
资料来源: Wind, 上海证券研究所

图 42 美畅股份分业务收入 (亿元)



资料来源: Wind, 上海证券研究所

图 43 美畅股份毛利率&净利率



资料来源: Wind, 上海证券研究所

2021 年底，公司的金刚线产能已达 7000 万公里，远远领先于同行。公司目前完成“单机十二线”的技术改造，单机产能较改造前预计提升 33%。同时，富隆工业园也在加紧实施扩产建设。在技改及扩产两个项目的协同贡献下，预计到 2022 年底，公司金刚线细线产品的年化产能将达到 12000 万公里左右。

公司计划建设三期共 6000 吨黄丝产能，足以匹配目前金刚线产能。目前一期 2000 吨黄丝产能正在建设中，预计 2022H2 投产，同时预留二期、三期各 2000 吨产能扩建能力。

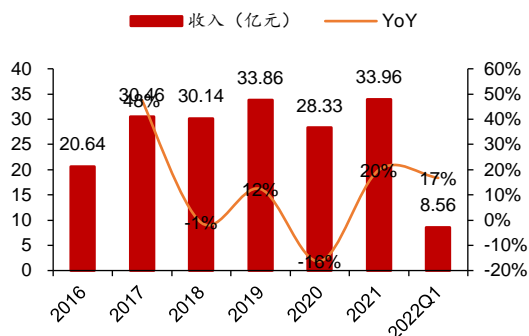
5.3 恒星科技

公司专注于金属制品类产品的制造，成立初期主要从事子午轮胎用钢帘线、胶管钢丝的研究、开发、生产和销售。2016 年通过非公开发行方式募投建设年产 600 万 km 超精细金刚线项目，进军光伏产业链。2018 年底立项鄂尔多斯年产 12 万吨高性能有机

硅聚合物项目，并于 2021 年底进入试产阶段。公司逐步形成以金属制品及化工新材料为主的双主业发展格局。

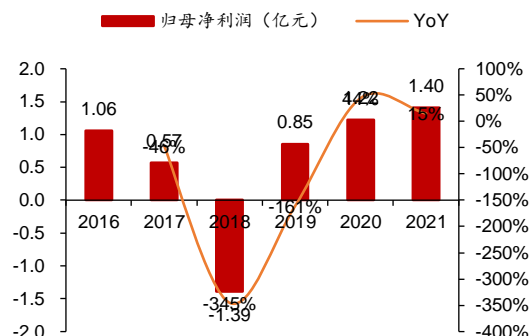
2021 年，公司实现营业收入 33.96 亿元，同比+20%；实现归母净利润 1.4 亿元，同比+15%。

图 44 恒星科技收入及增速 (亿元)



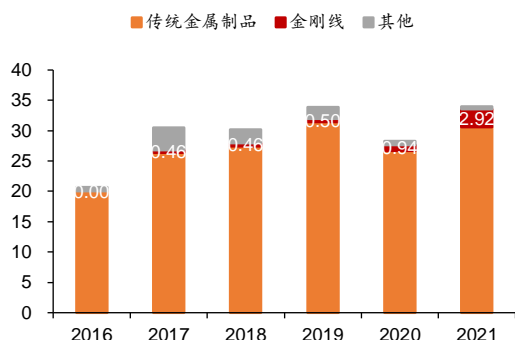
资料来源: Wind, 上海证券研究所

图 45 恒星科技利润及增速 (亿元)



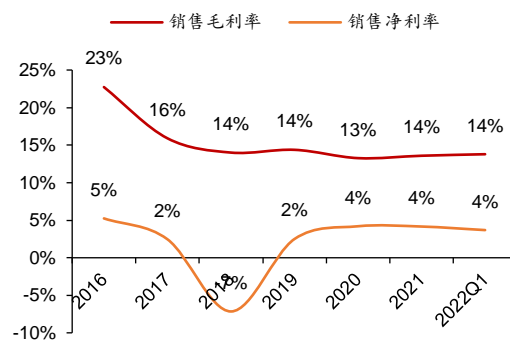
资料来源: Wind, 上海证券研究所

图 46 恒星科技分业务收入 (亿元)



资料来源: Wind, 上海证券研究所

图 47 恒星科技毛利率&净利率



资料来源: Wind, 上海证券研究所

公司是行业内首家推进八线机的厂家，是行业内唯一掌握了金刚线从盘条到成品的全生产链核心工艺技术，行业内唯一一家拥有全产业链技术的金刚线企业（母线拉拔，金刚石微粉镀覆、分选，金刚线镀覆、设备），可以在全方位保证产品质量的同时，实现成本的有效控制。

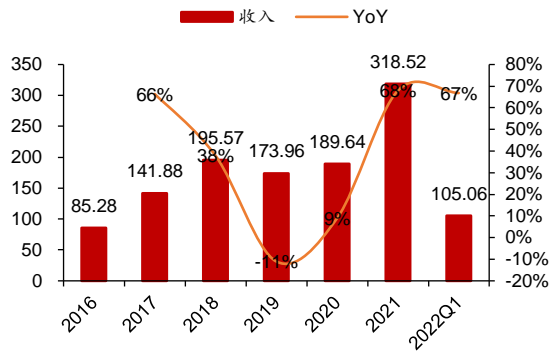
公司“年产 1000 万 KM 超精细金刚线改扩建项目”基本完成、“年产 3000 万 KM 超精细金刚线项目”正按计划推进中，项目建设完成后，公司累计可实现年 4600 万 KM 的金刚线生产能力。目前公司已具备 2400 万公里产能，出货量居于行业前列。

5.4 厦门钨业

公司聚焦钨钼、稀土、能源新材料三大核心业务。钨产业经过多年的发展已形成从钨矿山、冶炼、深加工到钨二次资源回收的完整钨产业链。

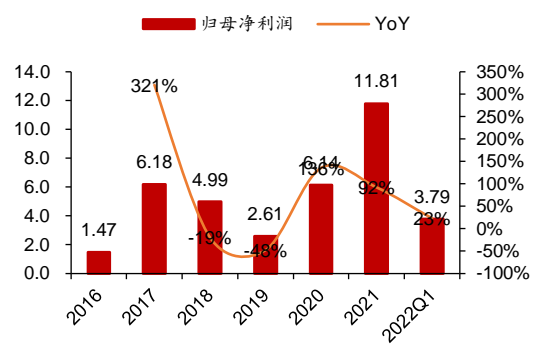
2021年，公司实现营业收入318.52亿元，同比+68%；实现归母净利润11.81亿元，同比+92%。

图 48 厦门钨业收入及增速 (亿元)



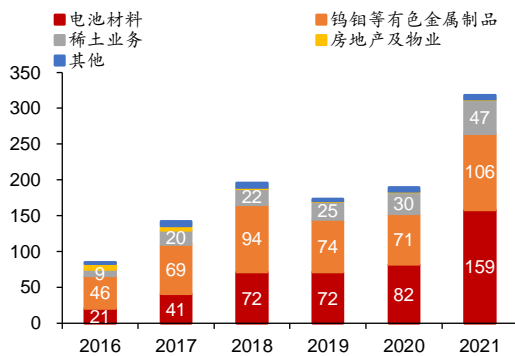
资料来源: Wind, 上海证券研究所

图 49 厦门钨业利润及增速 (亿元)



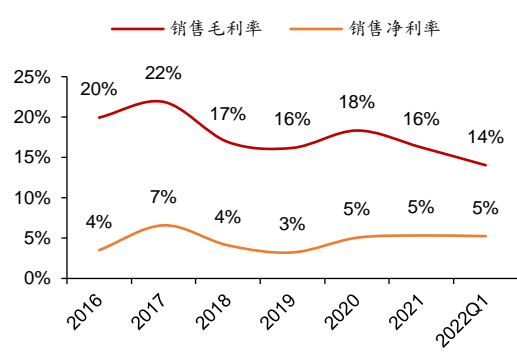
资料来源: Wind, 上海证券研究所

图 50 厦门钨业分业务收入 (亿元)



资料来源: Wind, 上海证券研究所

图 51 厦门钨业毛利率&净利率



资料来源: Wind, 上海证券研究所

公司钨丝业务主要依托子公司厦门虹鹭进行，光伏用钨丝项目目前正稳步推进，已有批量出货，截止 2022Q1 光伏用钨丝销量为 13 亿米。

目前三大项目正在分批实施，产能合计 888 亿米。

(1) 厦门虹鹭新增年产 88 亿米细钨丝产线设备项目 (45 亿米光伏用钨丝)，预计 2022 年下半年项目建设完成。

(2) 厦门虹鹭新增年产 200 亿米细钨丝产线设备项目，预计 2022 年年底项目建设完成。

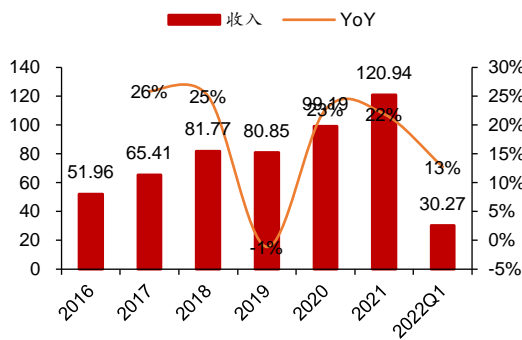
(3) 厦门虹鹭 600 亿米光伏用钨丝产线建设项目，预计 2023 年下半年项目建设完成。

5.5 中钨高新

公司是专业从事硬质合金、高新材料及高端制造所用工具制造的高新技术企业，定位为中国五矿集团有限公司旗下钨产业一体化管理运营的专业化公司。

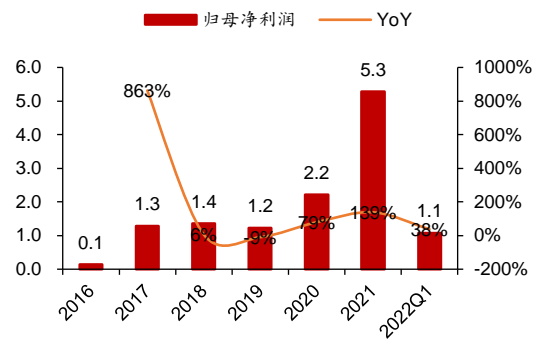
2021年，公司实现营业收入120.94亿元，同比+22%；实现归母净利润5.28亿元，同比+139%。

图 52 中钨高新收入及增速（亿元）



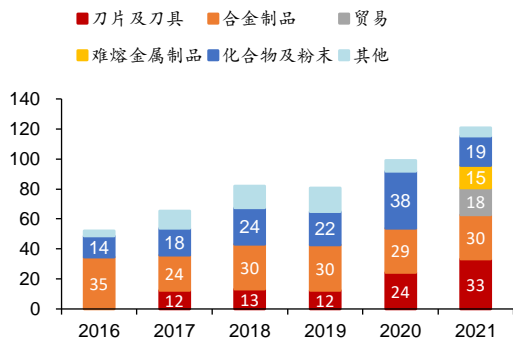
资料来源: Wind, 上海证券研究所

图 53 中钨高新利润及增速（亿元）



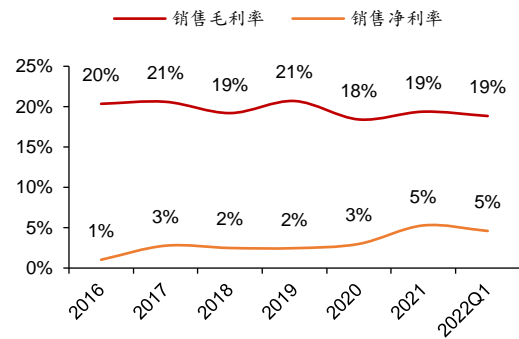
资料来源: Wind, 上海证券研究所

图 54 中钨高新分业务收入（亿元）



资料来源: Wind, 上海证券研究所

图 55 中钨高新毛利率&净利率



资料来源: Wind, 上海证券研究所

公司目前光伏用钨丝每月产能1亿米，年内新增光伏用高强度切割钨丝产能100亿米，计划2022Q3-Q4建成并逐渐爬坡。预计2022年产量20-30亿米。

6 风险提示

行业需求不及预期。我们看好光伏需求持续高增长带动金刚线需求高增，但受各国政策支持力度、国际贸易政策、海运物流及产业链价格波动影响，光伏需求有可能不及预期，届时将会影响金刚线需求，从而从量和价上均有可能对相关企业的利润造成不利影响。

行业竞争加剧。由于金刚线整体仍属于相对轻资产投资，行业技术壁垒尚在深化过程中，如果二线企业仍在加速扩产，可能会造成行业竞争加剧，进而影响行业盈利水平。

技术进步不及预期。细线化、钨丝母线替代等是持续的进步过程，受下游客户技术配套、供应链整合等影响，存在技术进步不及预期的风险，进而影响头部企业技术壁垒的建立。

分析师声明

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询资格或相当的专业胜任能力，以勤勉尽责的职业态度，独立、客观地出具本报告，并保证报告采用的信息均来自合规渠道，力求清晰、准确地反映作者的研究观点，结论不受任何第三方的授意或影响。此外，作者薪酬的任何部分不与本报告中的具体推荐意见或观点直接或间接相关。

公司业务资格说明

本公司具备证券投资咨询业务资格。

投资评级体系与评级定义

股票投资评级：	分析师给出下列评级中的其中一项代表其根据公司基本面及（或）估值预期以报告日起 6 个月内公司股价相对于同期市场基准指数表现的看法。
买入	股价表现将强于基准指数 20%以上
增持	股价表现将强于基准指数 5-20%
中性	股价表现将介于基准指数±5%之间
减持	股价表现将弱于基准指数 5%以上
无评级	由于我们无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件，或者其他原因，致使我们无法给出明确的投资评级
行业投资评级：	分析师给出下列评级中的其中一项代表其根据行业历史基本面及（或）估值对所研究行业以报告日起 12 个月内的基本面和行业指数相对于同期市场基准指数表现的看法。
增持	行业基本面看好，相对表现优于同期基准指数
中性	行业基本面稳定，相对表现与同期基准指数持平
减持	行业基本面看淡，相对表现弱于同期基准指数

相关证券市场基准指数说明：A 股市场以沪深 300 指数为基准；港股市场以恒生指数为基准；美股市场以标普 500 或纳斯达克综合指数为基准。

投资评级说明：

不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准，投资者应区分不同机构在相同评级名称下的定义差异。本评级体系采用的是相对评级体系。投资者买卖证券的决定取决于个人的实际情况。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，投资者不应以分析师的投资评级取代个人的分析与判断。

免责声明

本报告仅供上海证券有限责任公司(以下简称“本公司”)的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告版权归本公司所有，本公司对本报告保留一切权利。未经书面授权，任何机构和个人均不得对本报告进行任何形式的发布、复制、引用或转载。如经过本公司同意引用、刊发的，须注明出处为上海证券有限责任公司研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

在法律许可的情况下，本公司或其关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券或期权并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供多种金融服务。

本报告的信息来源于已公开的资料，本公司对该等信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本报告所载的资料、意见和推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值或投资收入可升可跌。过往表现不应作为日后的表现依据。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见或推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本报告中的内容和意见仅供参考，并不构成客户私人咨询建议。在任何情况下，本公司、本公司员工或关联机构不承诺投资者一定获利，不与投资者分享投资收益，也不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负责，投资者据此做出的任何投资决策与本公司、本公司员工或关联机构无关。

市场有风险，投资需谨慎。投资者不应将本报告作为投资决策的唯一参考因素，也不应当认为本报告可以取代自己的判断。