

晶盛机电(300316)

报告日期: 2023年07月14日

迈向半导体+碳化硅设备龙头, 设备+零部件协同布局铸造高壁垒 ——晶盛机电深度报告之【半导体设备】篇

投资要点

摘要: 公司为光伏+半导体硅片设备龙头, 向光伏耗材、碳化硅材料等领域延伸, 空间打开。本篇报告将核心从公司的半导体设备业务进行展开。

□ 半导体长晶设备: 大硅片时代需求加速, 长晶设备国产先行、期待切磨抛国产替代加速

1) 半导体大硅片设备: 受益大硅片需求提升、行业扩产景气。硅片设备主要包括: 长晶、切割/研磨、抛光、外延设备, 对于 12/8 寸硅片价值量占比分别为 8%/19%、8%/7%、60%/29%、24%/32%, 半导体切磨抛设备技术壁垒、价值量远高于光伏硅片设备, 是国产替代核心环节。

2) 市场空间: 预计 2023-2025 年我国半导体大硅片设备年均市场空间将达 230 亿元。其中, 半导体大硅片长晶、切割/研磨、抛光设备市场空间分别为 30、23、172 亿元。

3) 竞争格局: 长晶设备国产化率高, 切磨抛设备进口替代空间大。目前单晶炉国产替代率较高、实现对韩德替代; 切磨抛设备主要以日本厂商为主, 进口替代空间较大。

□ 外延设备: 新能源车催生碳化硅扩产需求加速, 国产替代进入加速期

1) 外延设备: 应用于半导体与碳化硅领域的外延生长薄膜, 在硅片衬底上生长出外延单晶薄膜, 广泛应用于半导体 Si 与碳化硅 SiC 领域。

2) 市场空间: 预计 2023-2025 年我国半导体/碳化硅外延设备年均市场空间将达 25/21 亿元, 其中碳化硅外延扩产需求大、潜在增速高。

3) 竞争格局: 国产化率低, 德意厂家龙头领先、份额集中度高, 国产替代已逐步突破。

□ 半导体零部件: 设备国产化将加速零部件国产化进程提升

1) 半导体零部件: 主要包括半导体阀门、磁流体、电源、泵等。

2) 竞争格局: 海外厂商垄断, 预计随着半导体设备国产化率提升, 零部件国产化有望提速。

□ 晶盛机电: 泛半导体“设备+材料”龙头, 成长空间持续打开

1) 半导体大硅片设备: 8+12 寸产品线全面布局, 逐步实现国产化突破。公司在晶体生长、切片、抛光、CVD 等环节已实现 8 英寸设备全覆盖, 12 英寸长晶、切片、研磨、抛光等设备已实现批量销售, 设备性能达到国际先进水平。

2) 芯片制造和封装制造设备: 碳化硅外延设备加速突破。公司由硅片设备延伸至芯片制造和封装制造端, 开发出晶圆及封装端减薄设备、外延设备、LPCVD 设备。尤其在功率半导体方面, 公司 8 英寸单片式碳化硅外延设备、6 英寸双片式碳化硅外延设备技术处国际领先水平。

3) 半导体零部件: 上游延伸零部件业务, 平台化布局空间打开。公司向上游延伸坩锅、金刚线、阀门、管接头、磁流体等半导体零部件业务, 有望进入加速成长期。

□ 投资建议: 看好公司在光伏、半导体、蓝宝石、碳化硅领域未来 5 年业绩接力放量

预计 2023-2025 年归母净利润为 47.5/58.3/70.3 亿元, 同比增长 63%/23%/21%, 对应 PE 19/15/13 倍, 维持“买入”评级。

风险提示: 半导体设备进口替代不及预期风险; 预测模型偏差风险。

财务摘要

(百万元)	2022A	2023E	2024E	2025E
营业收入	10638	18458	22237	27174
(+/-) (%)	78%	74%	20%	22%
归母净利润	2924	4752	5830	7026
(+/-) (%)	71%	63%	23%	21%
每股收益(元)	2.2	3.6	4.5	5.4
P/E	30	19	15	13

资料来源: 浙商证券研究所

投资评级: 买入(维持)

分析师: 邱世梁

执业证书号: S1230520050001

qiushiliang@stocke.com.cn

分析师: 王华君

执业证书号: S1230520080005

wanghuajun@stocke.com.cn

分析师: 李思扬

执业证书号: S1230522020001

lisiyang@stocke.com.cn

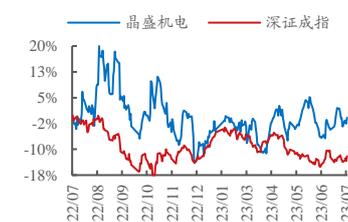
基本数据

收盘价 ¥68.93

总市值(百万元) 90,209.80

总股本(百万股) 1,308.72

股票走势图



相关报告

1 《业绩符合预期; 期待公司光伏+半导体业务多点开花》

2023.07.13

2 《8 英寸碳化硅外延设备成功研发; 引领碳化硅行业发展加速》

2023.06.27

3 《引领光伏技术进入超导磁场时代; 光伏长晶设备龙头加速腾飞》

2023.06.23

正文目录

1 半导体大硅片设备：大硅片时代已至，国产替代大势所趋	5
1.1 半导体硅片设备：长晶、切片、研磨、抛光、外延设备为核心设备.....	5
1.2 市场空间：未来3年我国半导体大硅片设备年均市场空间将达230亿元.....	9
1.3 竞争格局：长晶设备国产化率高，切磨抛设备进口替代空间大.....	13
2 外延设备：进口替代率低，国产替代大有可为	17
2.1 外延：应用于半导体与碳化硅领域的外延生长薄膜.....	17
2.2 市场空间：我国半导体/碳化硅外延设备年均市场空间将达25/21亿元.....	20
2.3 竞争格局：国产化率低，进口替代空间大.....	22
3 半导体核心零部件：设备国产化关键环节，进口替代乘风起	23
3.1 半导体核心零部件：阀门、磁流体、腔体、电源、泵为核心零部件.....	23
3.2 竞争格局：海外厂商垄断，国产替代进行时.....	26
4 晶盛机电：半导体“设备+材料”龙头，成长空间持续打开	29
4.1 半导体大硅片设备：半导体硅片设备龙头，8+12寸产品线全面布局.....	29
4.2 外延设备：碳化硅领域持续发力，8英寸外延设备实现突破.....	30
4.3 核心零部件：上游延伸零部件业务，平台化布局空间打开.....	30
5 盈利预测与估值	32
5.1 盈利预测.....	32
5.2 估值分析与投资建议.....	33
6 风险提示	34

图目录

图 1: 2000-2021 年全球半导体硅片: 出货尺寸结构占比	5
图 2: 2021 年全球半导体硅片: 出货尺寸结构占比	5
图 3: 半导体硅片核心工艺: 长晶、切片、研磨、减薄、抛光、外延	6
图 4: 单晶炉直拉法与区熔法工艺流程与产品构造	7
图 5: 切片机示意图	7
图 6: 金刚线切割相比游离磨料砂浆切割成本更低、效率更高	7
图 7: 倒角机示意图	8
图 8: 磨片机示意图	8
图 9: 抛光机示意图	8
图 10: 化学机械平坦化 (CMP) 工作原理	8
图 11: 减薄机示意图	9
图 12: 旋转工作台与硅片自旋转减薄机工作原理	9
图 13: 2021 年我国半导体硅片市场规模 119 亿元	9
图 14: 2021 年中国半导体硅片市场规模占全球 13%	9
图 15: 半导体外延片示意图	17
图 16: Si 产业链梳理: 包括衬底、外延、设计、制造、封测等环节	18
图 17: SiC 产业链梳理: 包括上游衬底和外延环节、中游器件和模块制造环节及下游应用环节	18
图 18: 半导体外延设备技术原理图	19
图 19: 各类碳化硅外延制备方法优劣势对比	20
图 20: SiC-CVD 外延设备工作原理	20
图 21: 2020 年全球外延设备竞争格局	23
图 22: 全球碳化硅外延设备竞争格局	23
图 23: 全球碳化硅外延设备对比	23
图 24: 半导体阀门结构图	24
图 25: 半导体阀门按用途分类示意图	24
图 26: 磁流体密封装置示意图	24
图 27: 各类密封装置优劣势对比	24
图 28: 真空腔体示意图	25
图 29: 射频电源示意图	25
图 30: 真空泵示意图	26
图 31: 真空泵在半导体工艺中的典型应用领域	26
图 32: 半导体硅片设备龙头, 在硅片+晶圆+封装设备平台化布局	29
图 33: 半导体在手订单: 截至 2022 年底达 33.92 亿元, 同比增长 217.6%	30
图 34: 先进制程及功率半导体外延设备示意图	30
图 35: 向上游延伸, 布局半导体核心零部件、辅材等	31

表目录

表 1: 12 寸/8 寸外延片设备投资额情况: 12 寸约为 8 寸设备投资额的 4 倍以上	10
表 2: 中国大陆 12 英寸半导体硅片扩产统计	11
表 3: 中国大陆 8 英寸半导体硅片扩产统计	12
表 4: 2023E-2025E 半导体大硅片设备年均细分市场空间	13
表 5: 有研硅 (2021 年): 单晶炉进口替代比例较高、已达 72%, 切磨抛设备仍待突破	13
表 6: 半导体硅片单晶炉国内竞争格局	14
表 7: 半导体硅片切片机竞争格局	15
表 8: 半导体硅片倒角机与研磨机竞争格局	15
表 9: 半导体抛光机设备竞争格局	16
表 10: 半导体硅片减薄机竞争格局	16
表 11: 中国大陆 12 英寸半导体硅外延片扩产统计	21
表 12: 中国大陆 8 英寸半导体硅外延片扩产统计	21
表 13: 中国大陆碳化硅外延片扩产统计	22
表 14: 半导体阀门竞争格局	26
表 15: 磁流体密封装置竞争格局	27
表 16: 半导体电源竞争格局	28
表 17: 半导体真空泵竞争格局	28
表 18: 分产品销售收入预测 (单位: 百万元)	32
表 19: 晶盛机电: 与光伏设备主要上市公司估值比较	33
表 20: 晶盛机电: 与半导体设备主要上市公司估值比较	33
表附录: 三大报表预测值	35

1 半导体大硅片设备：大硅片时代已至，国产替代大势所趋

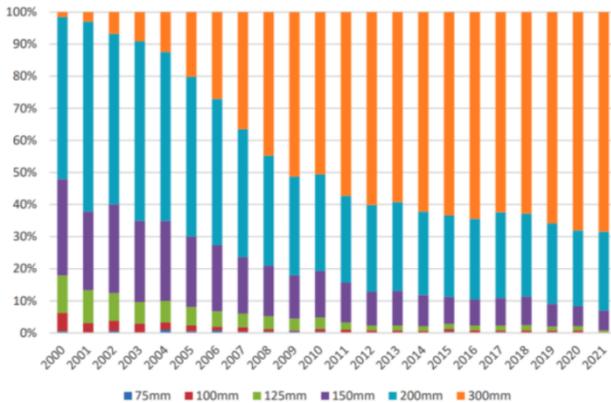
1.1 半导体硅片设备：长晶、切片、研磨、抛光、外延设备为核心设备

■ 行业趋势

大尺寸硅片为半导体硅片的迭代方向。在摩尔定律的驱动下，半导体硅片尺寸不断向大尺寸方向发展，硅片尺寸经历了由2英寸（50mm）→4英寸（100mm）→6英寸（150mm）→8英寸（200mm）→12英寸（300mm）的变化。目前12英寸大硅片已成为市场主流，2021年12英寸大硅片全球出货面积占比达68.5%，8英寸大硅片出货面积占比达24.6%，8英寸与12英寸合计占比超过90%。

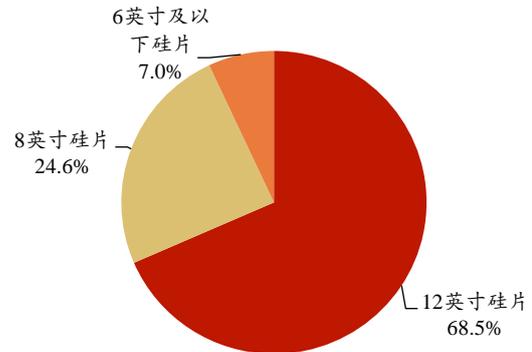
大尺寸趋势背后的核心为降本。硅片尺寸越大，单硅片所能生产的芯片数量越多，进而带来单位芯片生产成本的降低。据沪硅产业公司公告，同样工艺条件下，12英寸半导体硅片的可使用面积是8英寸的两倍以上，可使用率（单位晶圆可生产的芯片数量）是8英寸的2.5倍左右。

图1：2000-2021年全球半导体硅片：出货尺寸结构占比



资料来源：SEMI，中商产业研究院，浙商证券研究所

图2：2021年全球半导体硅片：出货尺寸结构占比



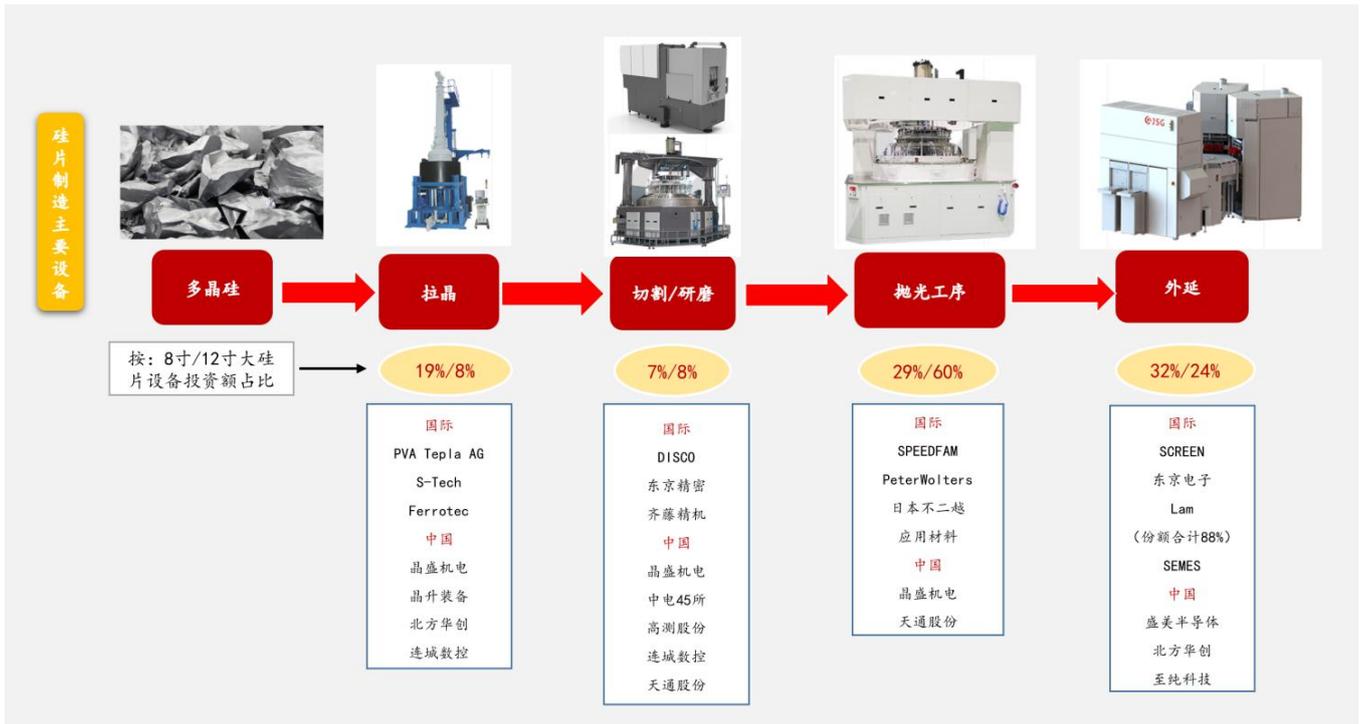
资料来源：SEMI，浙商证券研究所

■ 设备先行、受益大尺寸需求扩张

半导体硅片核心设备包括：长晶、切片、研磨、抛光、外延设备等。半导体硅片生产工序流程与光伏硅片相似，但不同之处在于：

- 1) 光伏长晶炉在整线中价值量占比超过80%，而半导体硅片设备中单晶炉、切磨抛设备、外延炉在整线中价值量占比均较高；
- 2) 由于技术壁垒较高，半导体硅片单台价值量远高于光伏。

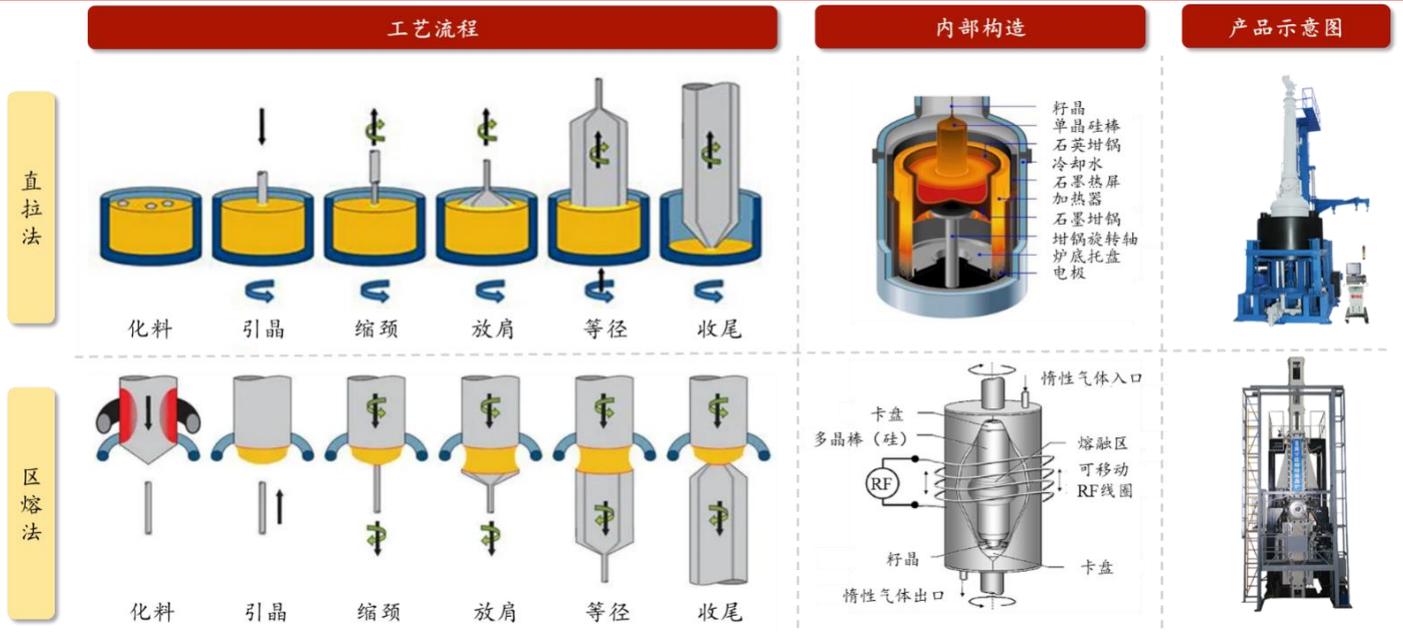
图3: 半导体硅片核心工艺: 长晶、切片、研磨、减薄、抛光、外延



资料来源: 中商产业研究院、立昂微招股说明书、定增回复函, 浙商证券研究所整理

长晶工艺: 核心设备为单晶炉, 主要用于将多晶硅通过拉晶形成单晶硅棒。单晶硅的制备方法主要分为直拉法 (CZ 法) 和区熔法 (FZ 法) 两种, 目前 85% 以上的单晶硅采用直拉法生产。直拉法原理为将多晶硅放置在石英坩锅中, 在惰性气体环境进行加热熔融, 将单晶硅的籽晶悬浮在坩锅之上插入熔体, 再缓慢旋转并向上提拉形成单晶硅。区熔法利用热能在多晶硅棒的一端产生熔区, 并熔接单晶硅的籽晶, 调节温度使熔区缓慢地向单晶棒端移动, 进而形成单晶硅。单晶炉的技术难点在于控制硅片尺寸变大对热场设计 (纵向温度和径向温度梯度调整)、良率及产出效率的影响。单晶炉未来的发展方向在于通过热屏的结构设计、工艺设计顺应大尺寸硅片需求, 以及自动化程度不断提升。

图4: 单晶炉直拉法与区熔法工艺流程与产品构造



资料来源: SVM, 晶盛机电官网, 华林科纳, 中仿科技, 浙商证券研究所

切片工艺: 核心设备为切片机, 主要用于将单晶硅棒切割加工成为硅片。切片机技术经历了由内圆锯切割→游离磨料砂浆切割→金刚线切割的发展历程。金刚线是采用电镀方法将金属镍沉积在钢线基体上, 并在金属镍表面附着金刚石颗粒, 进而形成的线性切割工具。切片机技术的改进提升了原材料的利用率及切割效率, 并降低了切割成本。硅片大尺寸、薄片化趋势下, 切片设备的技术难点在于:

1) 大尺寸硅片的碎片率比小尺寸更高;

2) 薄片化硅片在生产时更加容易出现碎片、崩边、划伤、TTV、线痕、弯曲、边缘翘曲等问题。

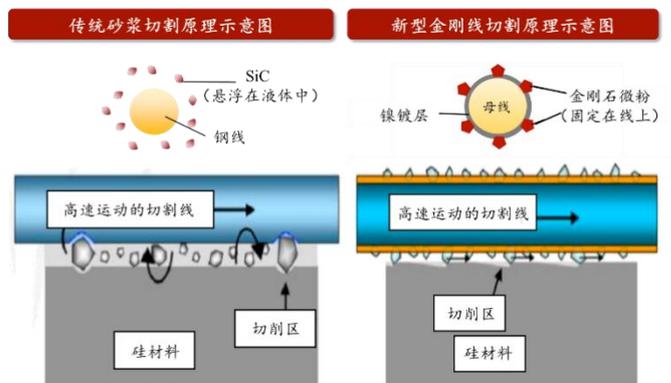
为满足硅片大尺寸、薄片化的需求, 细线化、高线速、自动化、智能化成为了切片机工艺的发展方向, 其中细线化能够减少硅片损耗, 并减少硅片表面损伤; 高线速能够减少细线切割带来的断线风险, 并提升切割效率、提高设备产能; 自动化与智能化能够提高切割质量, 并降低人工成本。

图5: 切片机示意图



资料来源: 晶盛机电官网, 浙商证券研究所

图6: 金刚线切割相比游离磨料砂浆切割成本更低、效率更高



资料来源: 高测股份招股书, 美畅股份招股书, 浙商证券研究所

研磨工艺：核心设备为倒角机与研磨机，主要用于硅片边缘与表面的修整。

倒角机主要用于硅片边缘的抛光修整，以防止在硅片边缘裂缝产生机械应力及位错。倒角机的技术难点在于对速度（磨削线速度）与精度（磨削深度、硅片边缘轮廓形状）的控制。倒角机的技术趋势在于磨削效率、精度的提升及自动化程度的提高。

研磨机主要用于去除硅片切片时留下的损伤，以使硅片达到两面高度的平行与平整。研磨机采用双面的机械磨片，使用垫片和带有磨料的浆料利用旋转的压力来完成。研磨机的技术难点在于研磨过程中需避免硅片翘曲、碎片等问题。未来超精密、高效率及自动化将成为研磨机的发展方向。

图7：倒角机示意图



资料来源：晶盛机电官网，华林科纳官网，浙商证券研究所

图8：磨片机示意图



资料来源：晶盛机电官网，浙商证券研究所

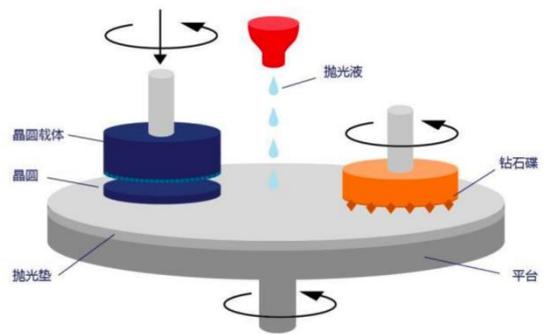
抛光工艺：核心设备为抛光机，主要用于使硅片形成高平整度的光滑表面。抛光工艺主要采用化学机械平坦化（CMP），即通过借助机械研磨与化学腐蚀使硅片表面高度平整光滑。CMP由抛光液、抛光垫等组成，其中抛光垫的技术难点在于高质量聚氨酯的孔隙率与沟槽设计及较高的试错成本；抛光液的技术难点在于配方组合的调整。未来随着芯片制程不断先进，抛光次数将数倍增长。28nm制程所需的CMP次数在12~13次，10nm制程所需的CMP次数将达25~30次。此外当技术节点达30-20nm、甚至14nm，钴互连技术、Fin FET（鳍式场效应晶体管）、TSV（硅通孔技术）等将成为CMP工艺的发展方向。

图9：抛光机示意图



资料来源：晶盛机电官网，浙商证券研究所

图10：化学机械平坦化（CMP）工作原理



资料来源：安集科技招股说明书，浙商证券研究所

减薄工艺：核心设备为减薄机，主要用于去除硅片背面多余的衬底材料。硅片减薄能够减小硅片体积、提高散热效果、提升器件性能。减薄机经历了由旋转台减薄（采用 CREEP-Feed 技术）→硅片自旋转减薄（采用 IN-Feed 技术）的发展历程。硅片自旋转减薄较好地避免了旋转台减薄受力不均导致的硅片翘曲等问题。减薄工艺的技术难点在于硅片减薄至一定程度后容易翘曲、碎片。Chiplet（将不同功能的裸芯片采用先进封装技术集成为单芯片）与 3D 封装技术带来的芯片组厚度的增加有望催生前道环节对减薄机的需求。自动化与集成化（减薄抛光一体机等）为减薄机的未来技术发展方向，自动化与集成化能够降低成本、提升效率，同时自动化还可以避免减薄过程中发生崩盘、损坏等现象。

图11：减薄机示意图



资料来源：晶盛机电官网，浙商证券研究所

图12：旋转工作台与硅片自旋转减薄机工作原理

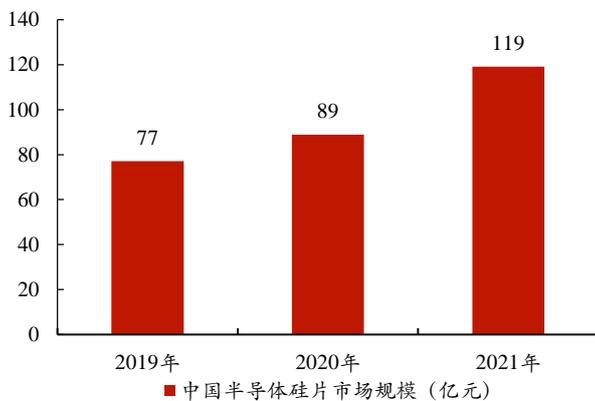


资料来源：《硅片减薄技术研究》（木瑞强等，2010），浙商证券研究所

1.2 市场空间：未来3年我国半导体大硅片设备年均市场空间将达230亿元

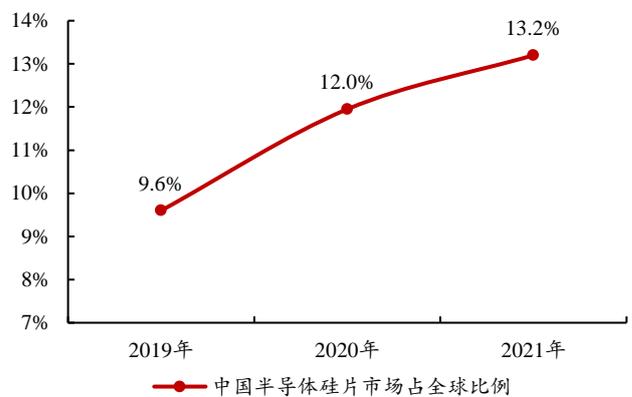
2021年我国半导体硅片市场规模达119亿元。受益于半导体国产替代加速，我国半导体硅片市场快速增长。据中商情报网，我国半导体硅片市场规模由2019年的77亿元增长至2021年的119亿元，2019-2021年CAGR为24%；我国半导体硅片市场规模占全球半导体硅片市场规模的比例逐年上涨，由2019年的9.6%增长至2021年的13.2%。

图13：2021年我国半导体硅片市场规模119亿元



资料来源：SEMI，中商情报网，浙商证券研究所

图14：2021年中国半导体硅片市场规模占全球13%



资料来源：SEMI，中商情报网，浙商证券研究所

半导体硅片设备中长晶、切片、研磨、抛光、外延设备价值量占比较高。根据立昂微公告的8英寸、12英寸扩产项目设备投资情况测算，12寸硅片设备投资额约为8英寸的4

倍以上（考虑国产化率的不同供大致参考），其中长晶炉、切磨抛设备、外延设备价值量占比较高。12英寸硅片设备投资额约为22.2亿元/10万片/月，其中长晶、切割/研磨、抛光、外延设备价值量占比分别达8%、8%、60%、24%。8英寸硅片设备投资额约为5.1亿元/10万片/月，其中长晶、切割/研磨、抛光、外延设备价值量占比分别达19%、7%、29%、32%。

表1：12寸/8寸外延片设备投资额情况：12寸约为8寸设备投资额的4倍以上

		12英寸外延硅片		8英寸外延硅片	
设备名称		金额（亿元/10万片/月）	价值量占比	金额（亿元/10万片/月）	价值量占比
长晶	单晶炉	1.68	7.6%	0.89	17.4%
	其他设备	0.16	0.7%	0.07	1.4%
	设备小计	1.84	8.3%	0.96	18.8%
切割/研磨	线切割机	0.68	3.0%	0.03	0.7%
	倒角机	0.47	2.1%	0.09	1.7%
	磨片机	0.16	0.7%	0.10	1.9%
	其他设备	0.40	1.8%	0.11	2.2%
	设备小计	1.70	7.7%	0.33	6.5%
抛光	CMP 抛光	2.03	9.1%	0.61	12.0%
	DSP 抛光	1.65	7.4%		
	减薄机	0.91	4.1%	0.13	2.5%
	边缘抛光机	0.29	1.3%	0.12	2.4%
	其他设备	8.37	37.7%	0.61	12.0%
	设备小计	13.24	59.7%	1.47	28.9%
外延	外延炉	2.88	13.0%	1.25	24.5%
	其他设备	2.54	11.4%	0.39	7.7%
其他设备	设备小计	5.42	24.4%	1.64	32.2%
	合计	22.20		5.09	

资料来源：立昂微招股说明书、定增回复函，浙商证券研究所整理

市场空间测算：预计2023E-2025E我国半导体大硅片设备年均市场空间将达230亿元。

核心假设：

- 12+8英寸硅片新增产能：通过统计我国半导体大硅片厂商扩产产能计算得到。据TCL中环非公开发行预案，硅片产线建设周期在2-3年，因此假设硅片厂商于未来3年内完成扩产计划。
- 半导体大硅片设备投资额：立昂微为我国第三大半导体硅片厂商，据智妍咨询，2021年立昂微国内市占率达17%。因此，我们选取立昂微公告的8英寸、12英寸扩产项目设备投资情况数据作为半导体大硅片设备的投资额假设，其中12英寸与8英寸半导体硅片设备（长晶、切割/研磨、抛光、其他设备）投资额分别为16.78、3.45亿元/10万片/月。

据我们测算，预计2023E-2025E我国半导体大硅片设备年均市场空间将达230.21亿元，其中12英寸/8英寸半导体大硅片设备年均市场空间分别达203.32/26.89亿元。

表2: 中国大陆 12 英寸半导体硅片扩产统计

企业	地点	2022 年产能 (万片/月)	规划产能 (万片/月)
沪硅产业	上海	30	60
中环股份	天津	2	60
中环股份	无锡	15	
立昂微	衢州	15	25
立昂微	嘉兴	5	40
超硅股份	上海	30	30
超硅股份	重庆	5	5
超硅股份	成都		50
中欣晶圆	杭州	20	20
中欣晶圆	丽水	20	30
奕斯伟材料	西安	36	100
鑫晶半导体	徐州	10	30
山东有研艾斯	德州		30
上海合晶	郑州	2	27
上海合晶	上海		1.5
麦斯克	洛阳		5
宁夏银和	宁夏	20	20
经略长丰	自贡		40
合计		210.0	573.5
产能规划缺口			363.5
设备投资额 (亿元/10 万片/月)			16.78
12 英寸硅片设备市场空间 (亿元)			609.96
年均: 市场空间 (亿元, 假设未来 3 年完成)			203.32

资料来源: 各公司公告, 各公司招股说明书, 各地政务服务网, 立昂微招股说明书、定增回复函, 新闻等, 浙商证券研究所测算

表3: 中国大陆 8 英寸半导体硅片扩产统计

企业	地点	2022 年产能 (万片/月)	规划产能 (万片/月)
沪硅产业	上海	44.1 (根据 8 英寸及以下 56.5 万片/月, 假设 8 英寸占比为 78% 计算)	40
沪硅产业	芬兰		27.2 (假设 8 英寸占比为 78% 计算)
中环股份	天津	30	30
中环股份	无锡	55	75
立昂微	宁波	12	12
立昂微	衢州	50	50
超硅股份	重庆	10	50
中欣晶圆	杭州	35	35
中欣晶圆	丽水	10	20
中欣晶圆	上海	10	10
鑫晶半导体	徐州		30
有研硅	德州	11 (根据 63.34 百万平方英寸/年计算)	21
上海合晶	郑州	20	20
上海合晶	上海	3	33.5
中晶科技	西安 (浙江长兴县)	5	5
神工股份	锦州	5	15
麦斯克	洛阳	8.3	58.3
普兴电子	石家庄	25	25
宁夏银和	宁夏	35	35
经略长丰	自贡		10
合计		368.4	602.0
产能规划缺口			233.6
设备投资额 (亿元/10 万片/月)			3.45
8 英寸硅片设备市场空间 (亿元)			80.67
年均: 市场空间 (亿元, 假设未来 3 年完成)			26.89

注: 据 SEMI, 2021 年 12 英寸、8 英寸及 6 英寸及以下硅片全球出货面积占比分别为 68.5%、24.6%、7.0%。因此, 针对沪硅产业子公司新傲科技和 Okmetic 8 英寸及以下抛光片、外延片产能 (合计超过 50 万片/月)、8 英寸及以下 SOI 硅片产能 (合计产能超过 6.5 万片/月), 我们假设 8 英寸与 6 英寸及以下产能的占比分别为 78% 与 22%。

资料来源: 各公司公告, 各公司招股说明书, 各地政务服务网, 新闻, 立昂微招股说明书、定增回复函等, 浙商证券研究所测算

细分市场空间测算: 预计 2023E-2025E 我国半导体大硅片长晶、切割/研磨、抛光设备年均市场空间分别有望达 30、23、172 亿元。

核心假设:

- 12+8 英寸硅片新增产能: 据前文测算, 预计 2023E-2025E 我国 12 英寸/8 英寸硅片年均扩产 121.2/77.9 万片/月。
- 半导体大硅片设备投资额: 立昂微为我国第三大半导体硅片厂商, 据智妍咨询, 2021 年立昂微国内市占率达 17%。因此, 我们选取立昂微公告的 8 英寸、12 英寸扩产项目设备投资情况数据作为半导体大硅片设备的投资额假设, 其中 12 英寸硅片长晶、切割/研磨、抛光设备投资额分别为 1.84、1.70、13.24 亿元/10 万片/月; 8 英寸硅片长晶、切割/研磨、抛光、其他设备投资额分别为 0.96、0.33、1.47、0.69 亿元/10 万片/月。

据我们测算，预计 2023-2025E 我国半导体大硅片长晶、切割/研磨、抛光设备年均市场空间分别有望达 29.75、23.19、171.91 亿元。

表4：2023E-2025E 半导体大硅片设备年均细分市场空间

	设备名称	12 英寸	8 英寸	合计
长晶	单晶炉	22.54	8.41	30.95
	其他设备	2.16	0.68	2.84
	设备小计	24.69	9.09	33.79
切割/研磨	线切割机	9.07	0.32	9.39
	倒角机	6.34	0.82	7.16
	磨片机	2.09	0.92	3.02
	其他设备	5.34	1.09	6.42
	设备小计	22.84	3.15	25.99
抛光	CMP 抛光	27.24	5.80	33.05
	DSP 抛光	22.18		22.18
	减薄机	12.17	1.20	13.38
	边缘抛光机	3.90	1.15	5.05
	其他设备	112.38	5.79	118.17
	设备小计	177.88	13.94	191.82
其他设备			6.51	6.51
	合计	225.41	32.70	258.12

资料来源：各公司公告，各公司招股说明书，各地政务服务网，新闻，立昂微招股说明书、定增回复函等，浙商证券研究所测算

1.3 竞争格局：长晶设备国产化率高，切磨抛设备进口替代空间大

单晶炉国产化率较高，切磨抛设备国产化替代空间较大。据有研硅 2021 年半导体硅抛光片主要设备进口替代情况：单晶炉进口替代比例较高、已达 72%，切磨抛设备已进入实验和试用阶段、未实现大批量国产替代，未来提升空间大。

表5：有研硅（2021 年）：单晶炉进口替代比例较高、已达 72%，切磨抛设备仍待突破

生产环节	设备	进口数量（台套）	国产数量（台套）
长晶	单晶炉	10	26
切片	切片机	16	0
研磨	磨片机	4	0
抛光	抛光机	20	0

资料来源：有研硅发行人及保荐回复公告，浙商证券研究所

单晶炉：国产化率相对较高，国内厂商市占率达 30%。国外竞争对手主要为 S-TECH Co., Ltd.（韩国）、PVA TePla AG（德国）等，在国内市占率约为 70%，主要向沪硅产业（上海新昇）和奕斯伟等硅片厂商供应设备。国内主要厂商包括晶盛机电、连城数控、晶升股份等，在国内市占率约 30%，主要向沪硅产业（上海新昇）和立昂微（金瑞泓）、TCL 中环供应设备。

表6: 半导体硅片单晶炉国内竞争格局

序号	国家	公司名称	基本情况	产品单价 (万元/台) (含税)	市占率	2022 年营收 (亿元)
1	中国	晶盛机电	公司成立于 2006 年, 围绕硅、碳化硅、蓝宝石三大主要半导体材料开发出一系列关键设备, 并适度延伸到材料领域。主营产品包括全自动晶体生长设备、晶体加工设备、晶片加工设备、碳化硅长晶设备及外延设备等, 主要应用于集成电路、太阳能光伏及 LED 等领域。	1,000-1,600	(1) 市场占有率约为 10%-15%; (2) 主要向 TCL 中环供应设备	106.38
2	中国	连城数控	公司成立于 2007 年, 专注于光伏及半导体行业晶体硅生长和加工设备, 为光伏及半导体行业客户提供高性能的晶硅制造和硅片处理等生产设备, 主要产品包括单晶炉、线切设备、磨床、和氩气回收装置等产品。	/	/	37.72
3	中国	晶升股份	公司成立于 2012 年, 主要从事晶体生长设备的研发、生产和销售, 业务聚焦于半导体级晶体生长设备领域, 主要向半导体材料厂商及其他材料客户提供半导体级单晶硅炉、碳化硅单晶炉和蓝宝石单晶炉等定制化的晶体生长设备。	1,300-1,700	(1) 市场占有率约为 9.01%-15.63%; (2) 主要向沪硅产业(上海新昇)和立昂微(金瑞泓)供应设备	2.22
4	韩国	S-TECH Co., Ltd.	公司成立于 1990 年, 是世界领先的半导体及光伏单晶炉设备供应商, 于 1993 成立真空事业部, 生产高真空设备。经过多年的研发投入, S-TECH Co., Ltd. 于 2008 年成功商业化硅晶体生长设备, 2015 成功生产了韩国最长的铸锭, 2016 年进入中国半导体级晶体生长设备市场。	1,300-2,000	(1) 市场占有率约 40% 以上; (2) 主要向沪硅产业(上海新昇)和奕斯伟供应设备	/
5	德国	PVA TePla AG	PVA TePla AG 成立于 1991 年, 总部位于德国 Wettenberg, 是一家国际化的设备和系统供应商, 主要产品包括高温真空炉设备、晶体生长设备、等离子体设备。	1,500-2,500	/	14.53

资料来源: 晶升股份招股说明书, 浙商证券研究所

切片机: 海外厂商垄断, 国内厂商逐步替代。 半导体切片机由于对精度与稳定性要求较高, 国内外设备技术差距较大, 目前仍依赖进口。国外厂商方面, 内圆切割机主要厂商为东京精密(日本), 多线切割机主要厂商为小松 NTC(日本)、SlicingTech(瑞士)。国内切片机主要厂商包括晶盛机电、连城数控、高测股份、宇晶股份等。目前晶盛机电已成功研发 6-8 英寸硅片切片机, 目前正在研发 12 英寸半导体切片机。高测股份 8 英寸半导体切片机已在客户端量产并已推出 12 英寸半导体切片机样机。

表7: 半导体硅片切片机竞争格局

序号	国家	公司名称	基本情况	2022年营收 (亿元)
1	中国	晶盛机电	公司成立于2006年,围绕硅、碳化硅、蓝宝石三大主要半导体材料开发出一系列关键设备,并适度延伸到材料领域。主营产品包括全自动晶体生长设备、晶体加工设备、晶片加工设备、碳化硅长晶设备及外延设备等,主要应用于集成电路、太阳能光伏及LED等领域。	106.38
2	中国	连城数控	公司成立于2007年,为光伏与半导体设备集成服务商,公司纵向延伸光伏硅片、电池、组建、辅材耗材等产品,横向拓展硅片设备(截断机、长晶炉、切片机、磨床等)、电池设备、组建设备、辅材耗材等产品。	37.72
3	中国	高测股份	公司成立于2006年,主营业务为高硬脆材料切割设备、切割耗材的研发、生产、销售及其配套服务,主要产品包括光伏切割设备、光伏切割耗材、硅片及切割加工服务、其他高硬脆切割设备及耗材等。	35.71
4	中国	宇晶股份	公司成立于1998年,主要从事高硬脆材料切割、研磨抛光等设备和耗材的研发、生产和销售,主要产品包括高精密数控切/磨/抛设备、高硬脆材料切割耗材、热场系统系列产品等,主要应用于光伏、半导体、消费电子等行业。	8.04
5	日本	东京精密	公司成立于1949年,主要产品包括半导体制造设备与精密测量仪器,其中半导体制造设备产品主要包括切割机、精密切割刀片、探针台、抛光研磨机、高刚性研磨盘、CMP设备、晶圆生产系统等。	74.33
6	日本	小松 NTC	公司成立于1945年,主要产品包括车载电池相关装置、晶片线切割装置、SMART-FTL(智能柔性线)、加工中心、磨床、曲轴加工设备等。	/
7	瑞士	SlicingTech	公司为基于金刚石线和砂浆的线锯技术服务提供商,主要提供线锯和切割机的安装和组装,维护、保养和维修,操作员和维护培训及切割工艺开发等解决方案。	/

资料来源: Bloomberg, Wind, 各公司官网, 各公司公告, 浙商证券研究所

倒角与研磨机: 海外厂商垄断, 国产替代空间大。 半导体级倒角与研磨机市场主要由海外厂商所垄断。倒角机方面, 国外厂商主要包括东京精密(日本)、Speedfam(日本), 国内厂商主要包括晶盛机电等。研磨机方面, 目前国外厂商主要包括Speedfam(日本)、浜井(日本)、Lapmaster Wolters(美国)、PR Hoffman(美国)、科密特(英国)等, 国内厂商主要包括晶盛机电、宇晶股份、赫瑞特等。

表8: 半导体硅片倒角机与研磨机竞争格局

序号	国家	公司名称	基本情况	2022年营收 (亿元)
1	中国	晶盛机电	公司成立于2006年,围绕硅、碳化硅、蓝宝石三大主要半导体材料开发出一系列关键设备,并适度延伸到材料领域。主营产品包括全自动晶体生长设备、晶体加工设备、晶片加工设备、碳化硅长晶设备及外延设备等,主要应用于集成电路、太阳能光伏及LED等领域。	106.38
2	中国	宇晶股份	公司成立于1998年,主要从事高硬脆材料切割、研磨抛光等设备和耗材的研发、生产和销售,主要产品包括高精密数控切/磨/抛设备、高硬脆材料切割耗材、热场系统系列产品等,主要应用于消费电子、光伏、半导体等行业。	8.04
3	中国	赫瑞特	公司成立于2010年,主营业务为切/研/抛等专用设备及辅助产品、整体解决方案的研发、生产与销售,主要产品包括金刚线切割机、双面研磨抛光机、单面抛光机、配件/辅材及解决方案等。	/
4	日本	东京精密	公司成立于1949年,主要产品包括半导体制造设备与精密测量仪器,其中半导体制造设备产品主要包括切割机、精密切割刀片、探针台、抛光研磨机、高刚性研磨盘、CMP设备、晶圆生产系统等。	74.33
5	日本	Speedfam	公司成立于1971年,主要产品包括双面/单面/边缘抛光机、双面/单面研磨机、细研机、倒角机、清洗机、边缘轮廓仪、分选机/探测器、干化学平坦化(DCP)、激光设备、耗材等。	/
6	日本	浜井	公司成立于1938年,主要产品包括研磨机、抛光机、滚齿机、双面铣床等。	3.50
7	美国	Lapmaster Wolters	公司成立于1948年,主要产品包括研磨机、精磨机、抛光机、球面研磨机、贯穿式单面进给磨削、孔珩磨机和工具、光学抛光机、专用机器、金相等。	/
8	美国	PR Hoffman	公司成立于1938年,主要产品包括双面行星研磨机与抛光机、研磨/抛光载体、抛光装置等。	1024.08
9	英国	科密特	公司成立于1938年,主要产品包括金刚石和精密研磨,金相、地质和岩相样品制备,清洁、表面处理和无损检测,精密工程与模具等。	/

资料来源: Bloomberg, Wind, 各公司官网, 各公司公告, 浙商证券研究所

抛光机：海外厂商垄断，国内厂商持续突破。抛光机市场主要由海外厂商所垄断，国外厂商主要包括应用材料（美国）与荏原（日本），两者的 CMP 设备全球市占率合计占比超过 90%。国内抛光机厂商主要包括晶盛机电、华海清科、烁科精微等。目前晶盛机电已成功开发 12 英寸边缘抛光机、双面抛光机、最终抛光机等设备。华海清科主要生产 12 英寸与 8 英寸 CMP 设备，2020 年国内 CMP 设备市占率达 12.64%，主要客户包括中芯国际、长江存储、华虹集团、大连英特尔、厦门联芯、长鑫存储、广州粤芯、上海积塔等公司。烁科精微所生产的 8 英寸 CMP 设备已通过中芯国际和华虹集团验证并实现销售，首台 12 英寸 CMP 设备于 2021 年 2 月开启验证。

表9： 半导体抛光机设备竞争格局

序号	国家	公司名称	基本情况	2022 年营收 (亿元)
1	中国	晶盛机电	公司成立于 2006 年，围绕硅、碳化硅、蓝宝石三大主要半导体材料开发出一系列关键设备，并适度延伸到材料领域。主营产品包括全自动晶体生长设备、晶体加工设备、晶片加工设备、碳化硅长晶设备及外延设备等，主要应用于集成电路、太阳能光伏及 LED 等领域。	106.38
2	中国	华海清科	公司成立于 2013 年，为半导体设备供应商，主要产品包括 CMP 设备、减薄设备、供液系统、晶圆再生、关键耗材与维保服务等。	16.49
3	中国	烁科精微	公司成立于 2019 年，主营业务为 CMP 设备的研发、生产及销售。	/
4	美国	应用材料	公司成立于 1967 年，主要为半导体、显示、光伏等行业提供设备、软件和解决方案，其中公司半导体设备产品包括沉积（CVD、PVD 等）、离子注入、刻蚀、快速热处理、化学机械抛光、计量检验等。公司为全球半导体设备龙头之一，PVD、CMP、离子注入设备的全球市占率分别为 86%、68%、64%。	1703.91
5	日本	荏原	公司成立于 1920 年，主要产品包括陆上泵、潜水泵、立式泵、鼓风机、真空泵、鼓风机、半导体制造装置、废气处理装置、臭氧相关产品、压缩机涡轮、垃圾焚烧和生物质发电设施等。	349.38

资料来源：Bloomberg, Wind, 各公司官网, 各公司公告, 华海清科招股说明书, 浙商证券研究所

减薄机：日系厂商垄断，国产替代实现突破。目前全球减薄机市场主要由 Disco（日本）、东京精密（日本）等企业垄断，其中 Disco 全球减薄机市占率达 70% 以上。国内厂商主要为晶盛机电、华海清科等。目前晶盛机电已成功研发 12 英寸硅片减薄机。2023 年 5 月，华海清科新一代超精密 12 英寸晶圆减薄机 Versatile-GP300 量产机台出货，Versatile-GP300 通过将晶圆减薄与化学机械抛光相结合，是行业内首次实现 12 英寸晶圆减薄和化学机械抛光整合集成设备，可实现 12 英寸晶圈内磨削总厚度变化小于 1 μ m。

表10： 半导体硅片减薄机竞争格局

序号	国家	公司名称	基本情况	2022 年营收 (亿元)
1	中国	晶盛机电	公司成立于 2006 年，围绕硅、碳化硅、蓝宝石三大主要半导体材料开发出一系列关键设备，并适度延伸到材料领域。主营产品包括全自动晶体生长设备、晶体加工设备、晶片加工设备、碳化硅长晶设备及外延设备等，主要应用于集成电路、太阳能光伏及 LED 等领域。	106.38
2	中国	华海清科	公司成立于 2013 年，为半导体设备供应商，主要产品包括 CMP 设备、减薄设备、供液系统、晶圆再生、关键耗材与维保服务等。	16.49
3	日本	Disco	公司成立于 1940 年，主要产品包括精密加工设备（切割机、激光切割机、研磨机、抛光机、晶圆贴膜机、芯片分割机、表面平坦机、水刀切割机）、精密加工工具（切割刀片、研削磨轮、干式抛光磨轮等）等。	143.86
4	日本	东京精密	公司成立于 1949 年，主要产品包括半导体制造设备与精密测量仪器，其中半导体制造设备产品主要包括切割机、精密切割刀片、探针台、抛光研磨机、高刚性研磨盘、CMP 设备、晶圆生产系统等。	74.33

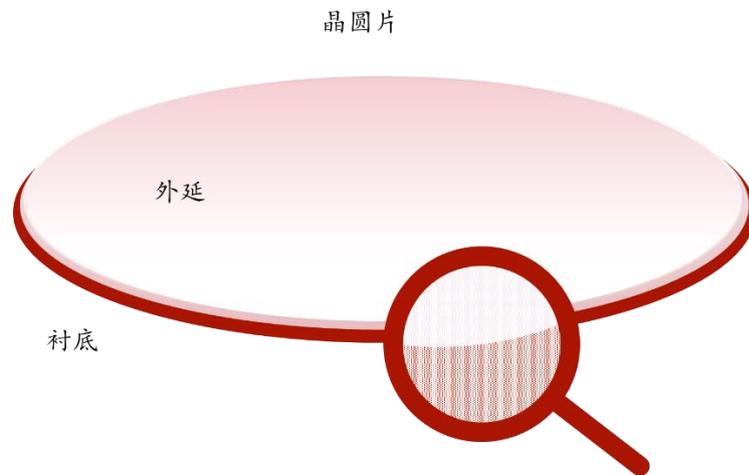
资料来源：Bloomberg, Wind, 各公司官网, 各公司公告, 浙商证券研究所

2 外延设备：进口替代率低，国产替代大有可为

2.1 外延：应用于半导体与碳化硅领域的外延生长薄膜

半导体外延是指硅片衬底上生长出单晶薄膜的过程。外延层与衬底具有相同的晶向，可采用相同（同质外延）或不同（异质外延）的材料进行制作。高频大功率硅片制作需要较小的饱和压降（即集电区高击穿电压与小串联电阻），其中集电区高击穿电压需要较高的电阻率，小串联电阻需要较低的电阻率。通过在电阻率较低的衬底上生长高电阻率的外延层能够降低硅片的饱和压降。同时，外延片可为 P 型或 N 型，能够与衬底形成 PN 结。PN 结具有单向导电性，能够实现整流作用。

图15：半导体外延片示意图

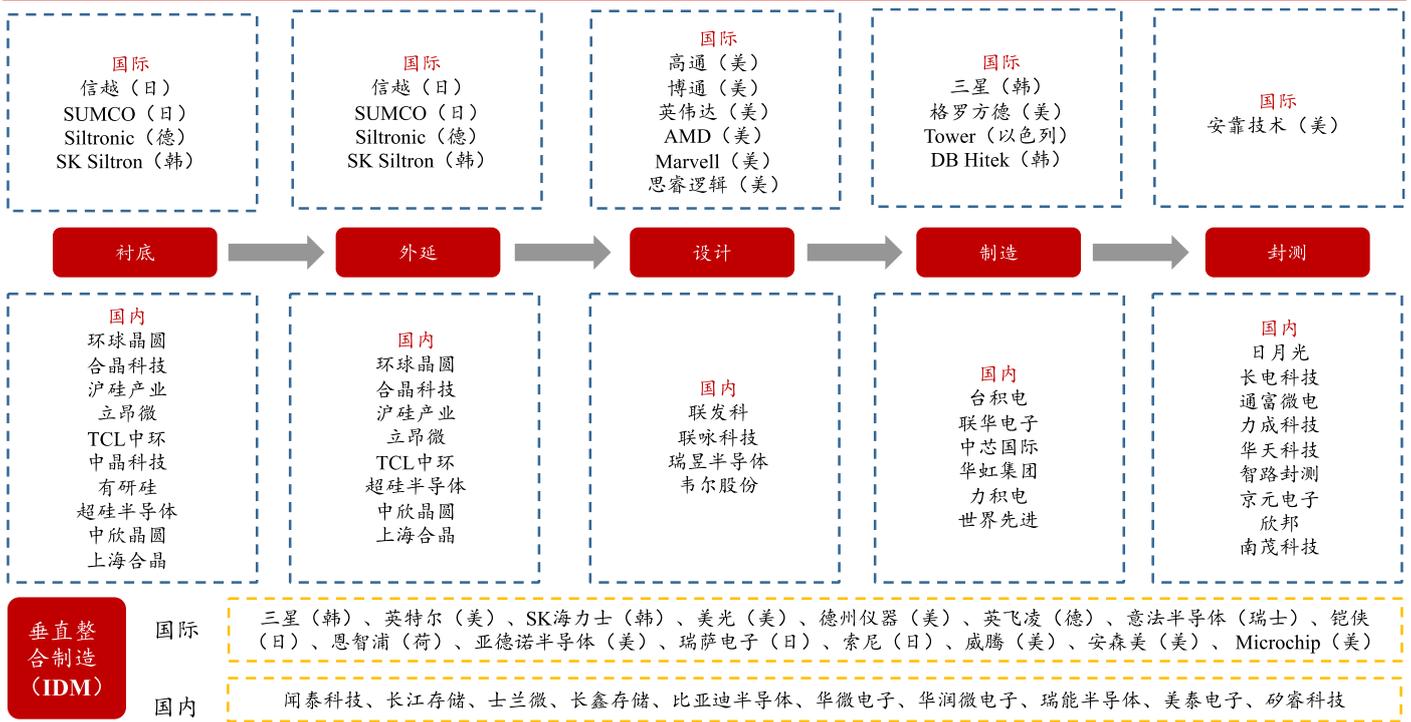


资料来源：WEISS WAFER，浙商证券研究所

半导体外延主要应用于半导体与碳化硅领域。

半导体外延片：Si 产业链包括衬底、外延、设计、制造、封测等环节。依据工艺不同，半导体硅片可分为研磨片、抛光片、外延片、SOI（在顶层硅和支持衬底间引入一层绝缘埋氧化层）等，其中半导体外延是外延片的重要组成部分。

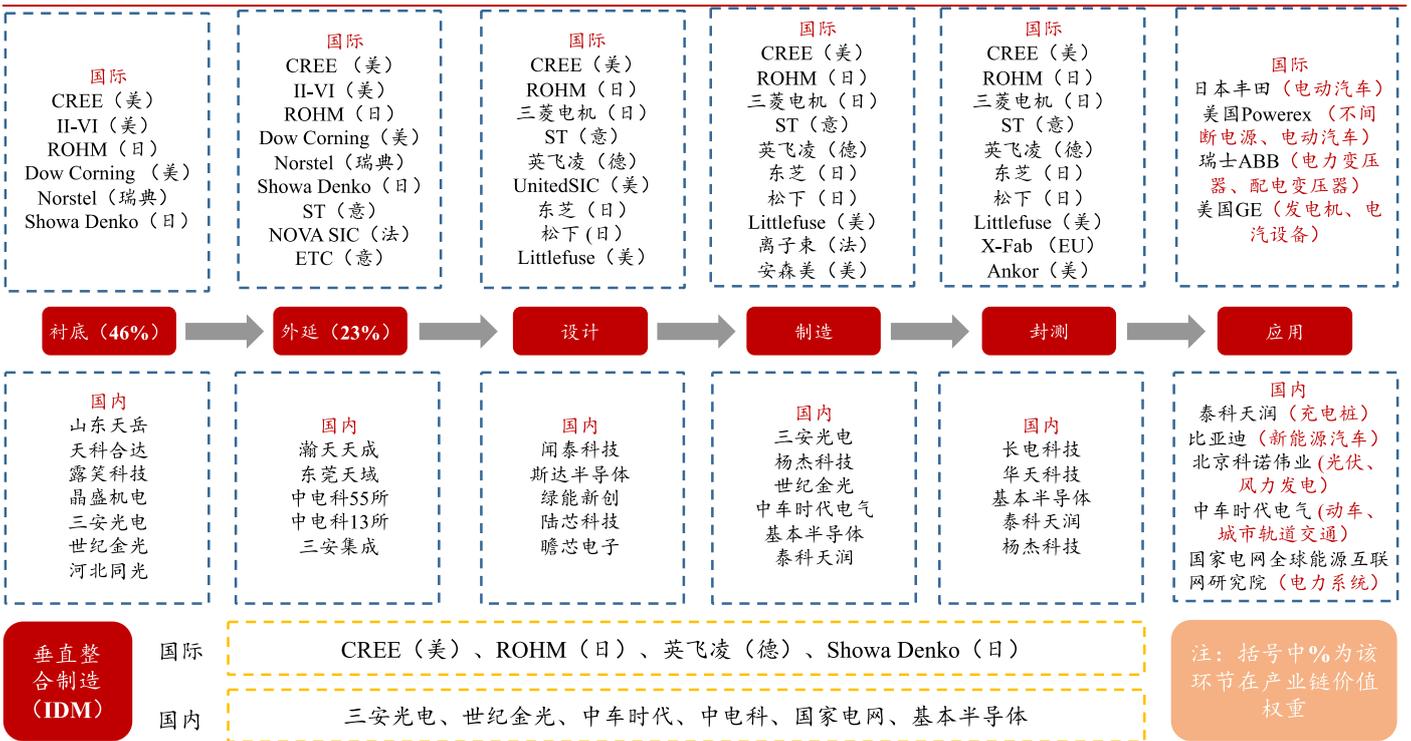
图16: Si产业链梳理: 包括衬底、外延、设计、制造、封测等环节



资料来源: Trendforce, Market Intelligence Data, IC Insights, 各公司公告, 各公司招股说明书, 华经产业研究院, 长电科技公司公告, 恒州诚思, 集微咨询, 台湾经济部工商智慧电子产业计划推动办公室, 台湾工研院产科国际所, 浙商证券研究所整理

碳化硅外延片: SiC产业链包括上游的衬底和外延环节、中游的器件和模块制造环节及下游的应用环节。外延是SiC产业链的重要组成部分之一, 外延环节价值量占碳化硅产业链总价值量的23%。

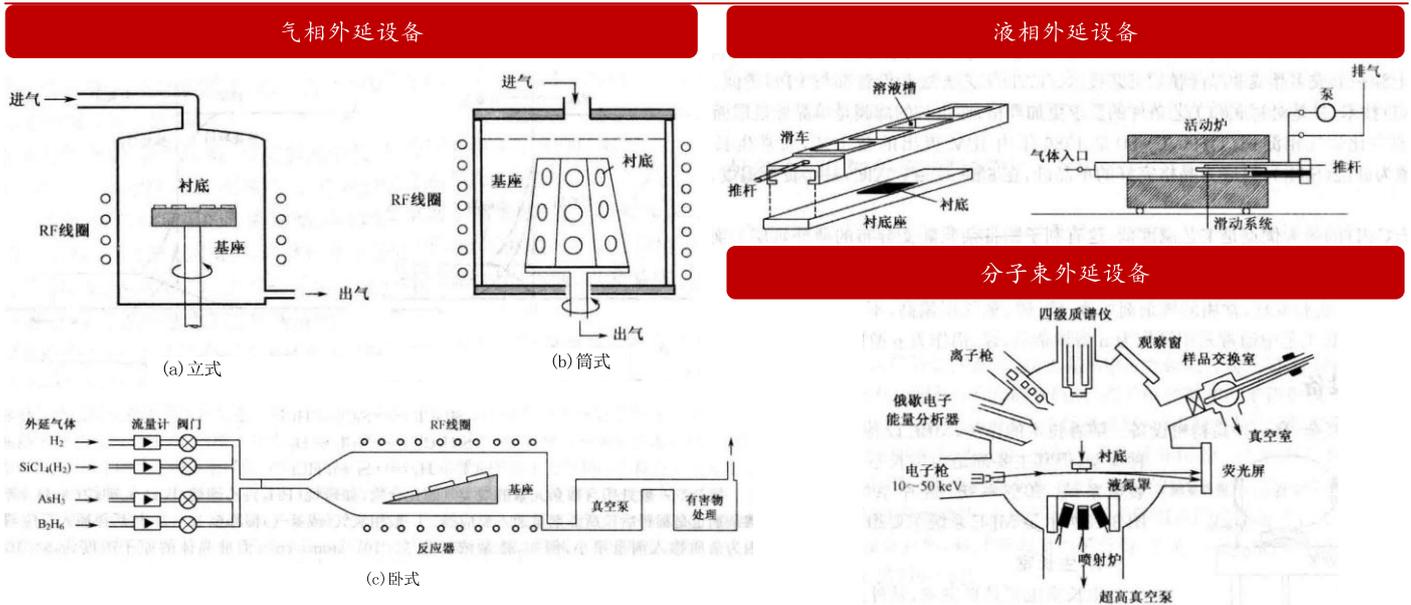
图17: SiC产业链梳理: 包括上游衬底和外延环节、中游器件和模块制造环节及下游应用环节



资料来源: 各公司公告、新闻, 浙商证券研究所整理

半导体外延设备：主要用于在衬底上生长外延层。外延生长方式主要分为气相外延（VPE）、固相外延（SPE）、液相外延（LPE）和分子束外延（MBE），其中气相外延方法最为成熟，在外延工艺中占据主导地位。气相外延是指含外延层材料的物质以气相形式在衬底上发生化学反应，从而生长出外延层的工艺。金属有机化合物气相外延（MOVPE）为 VPE 中较为先进的外延技术，主要利用金属有机物的热分解反应在衬底上形成气相外延。液相外延是通过降温降低饱和溶体的溶解度，从而在衬底上析出外延层的方法。固相外延是指在衬底上的非晶（或多晶）薄膜（或区域）在高温下退火转化为单晶的方法。分子束外延是指在真空下将分子束或原子束直接喷射单晶衬底上逐层形成外延层的方法。

图18： 半导体外延设备技术原理图



资料来源：《集成电路制造技术——原理与工艺（第2版）》（王蔚等，2016），浙商证券研究所

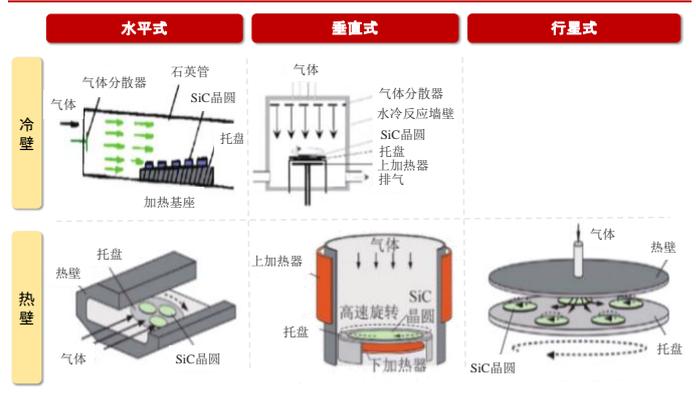
碳化硅外延设备：主要用于在碳化硅衬底上生长碳化硅外延层。碳化硅外延生长方法包括化学气相沉积（CVD）、液相外延（LPE）、分子束外延（MBE）、蒸发生长法、磁控溅射及脉冲激光沉积（PLD）等。CVD法是目前应用最广泛的外延技术，其进行碳化硅外延生长的原理为将C源（如C3H8）与Si源（如SiH4）由H2作为载气稀释进入反应室，达到被加热的SiC晶圆表面，通过发生反应生成SiC薄膜和副产物。CVD法的技术难点在于控制碳化硅外延的厚度均匀性、掺杂均匀性、缺陷率和生长速率。SiC-CVD外延设备未来的技术趋势为反应室模拟和实验验证、结合工艺创新提高生长速率、保证大尺寸下温场和流场的均匀性和旋转的稳定性问题、通过一机多腔和一腔多片提升生产效率。

图19: 各类碳化硅外延制备方法优劣对比

制备方法	优点	缺点
液相外延生长 (LPE)	设备需求简单且成本较低	很难控制好外延层的表面形貌; 设备不能同时外延多片晶圆, 限制了批量生产
分子束外延生长 (MBE)	可以在低生长温度下生长不同的SiC晶型外延层	设备真空要求度很高, 成本高昂; 外延层生长速率慢
化学气相沉积 (CVD)	工厂批量生产最主要的方法; 生长厚外延层时能够对生长速率精确控制	SiC外延层仍然存在各种缺陷, 会对器件特性造成影响, 需针对SiC的外延生长工艺进行不断优化
蒸发生长法	使用和SiC拉晶同样的设备, 工艺和拉晶稍微有区别; 设备成熟, 成本低	SiC蒸发不均匀, 很难生长出高质量的外延层

资料来源: 碳化硅芯观察, 浙商证券研究所

图20: SiC-CVD 外延设备工作原理



资料来源: 半导体工艺与设备, 浙商证券研究所

2.2 市场空间: 我国半导体/碳化硅外延设备年均市场空间将达 25/21 亿元

半导体外延设备市场规模: 预计 2023E-2025E 我国半导体大硅片外延设备年均市场空间将达 25 亿元。

核心假设:

- 12+8 英寸硅外延片产能: 通过统计我国半导体大硅片外延片厂商扩产产能计算得到。据 TCL 中环非公开发行业务预案, 硅片产线建设周期在 2-3 年, 因此假设硅外延片厂商于未来 3 年内完成扩产计划。
- 抛光片与外延片占比: 据麦斯克招股说明书 (申报稿), 抛光片出货量占比约 65%-70%。据中国半导体照明网, 8 英寸硅片中外延片占比达 1/3。因此, 对于未明确抛光片与外延片占比的硅片扩产项目, 我们假设抛光片: 外延片=2:1。
- 半导体外延设备投资额: 立昂微为我国第三大半导体硅片厂商, 据智妍咨询, 2021 年立昂微国内市占率达 17%。因此, 我们选取立昂微公告的 8 英寸、12 英寸扩产项目设备投资情况中的外延设备投资额作为半导体外延设备的投资额假设, 其中 12 英寸与 8 英寸半导体外延设备 (外延炉+其他设备) 投资额分别为 5.42、1.64 亿元/10 万片/月。

据我们测算, 预计 2023E-2025E 我国半导体大硅片外延设备年均市场空间将达 24.88 亿元, 其中 12 英寸/8 英寸半导体大硅片外延设备年均市场空间分别达 19.96/4.92 亿元。

表11: 中国大陆 12 英寸半导体硅外延片扩产统计

企业	地点	2022 年产能 (万片/月)	规划产能 (万片/月)	假设
沪硅产业	上海	10	20	假设抛光片: 外延片=2:1
立昂微	衢州		15	/
超硅股份	上海	10	10	假设抛光片: 外延片=2:1
中欣晶圆	杭州	5	5	/
中欣晶圆	丽水	20	30	/
奕斯伟材料	西安	12	33.3	假设抛光片: 外延片=2:1
鑫晶半导体	徐州	3.3	10	假设抛光片: 外延片=2:1
上海合晶	郑州		7	/
麦斯克	洛阳		0.5	/
经略长丰	自贡		40	/
合计		60.3	171.3	/
产能规划缺口			110.5	
设备投资额 (亿元/10 万片/月)			5.42	
12 英寸硅外延设备市场空间 (亿元)			59.87	
年均: 市场空间 (亿元, 假设未来 3 年完成)			19.96	

资料来源: 各公司公告, 各公司招股说明书, 各地政务服务网, 立昂微招股说明书、定增回复函, 新闻等, 浙商证券研究所测算

表12: 中国大陆 8 英寸半导体硅外延片扩产统计

企业	地点	2022 年产能 (万片/月)	规划产能 (万片/月)	假设
立昂微	衢州	20	20	/
中欣晶圆	丽水	10	20	/
鑫晶半导体	徐州		10	假设抛光片: 外延片=2:1
上海合晶	上海	3	33	/
麦斯克	洛阳		30	/
普兴电子	石家庄	25	25	/
经略长丰	自贡		10	/
合计		48.0	138.0	/
产能规划缺口			90.0	
设备投资额 (亿元/10 万片/月)			1.64	
8 英寸硅外延设备市场空间 (亿元)			14.77	
年均: 市场空间 (亿元, 假设未来 3 年完成)			4.92	

资料来源: 各公司公告, 各公司招股说明书, 各地政务服务网, 立昂微招股说明书、定增回复函, 新闻等, 浙商证券研究所测算

碳化硅外延设备市场空间测算: 预计 2023E-2025E 我国碳化硅外延设备年均市场空间将达 21 亿元。

核心假设:

- 碳化硅外延片出货量: 通过统计我国碳化硅外延片厂商扩产产能计算得到。东莞天域为我国碳化硅外延片龙头企业, 据东莞天域年产 100 万片的 6 英寸/8 英寸碳

化硅外延晶片产线项目的建设周期为3年（2022年开工，2025年竣工投产），我们假设碳化硅外延片厂商于3年内完成扩产计划。

- 设备投资额：2023年2月，东莞天域获得近12亿元融资用于碳化硅外延产线的扩产（新增产能100万片/年的6英寸/8英寸碳化硅外延晶片生产线）。因此，我们假设碳化硅外延设备的投资额为1.2亿元/10万片/年。

据我们测算，预计2023E-2025E我国半导体碳化硅外延设备年均市场空间将达21.04亿元。

表13：中国大陆碳化硅外延片扩产统计

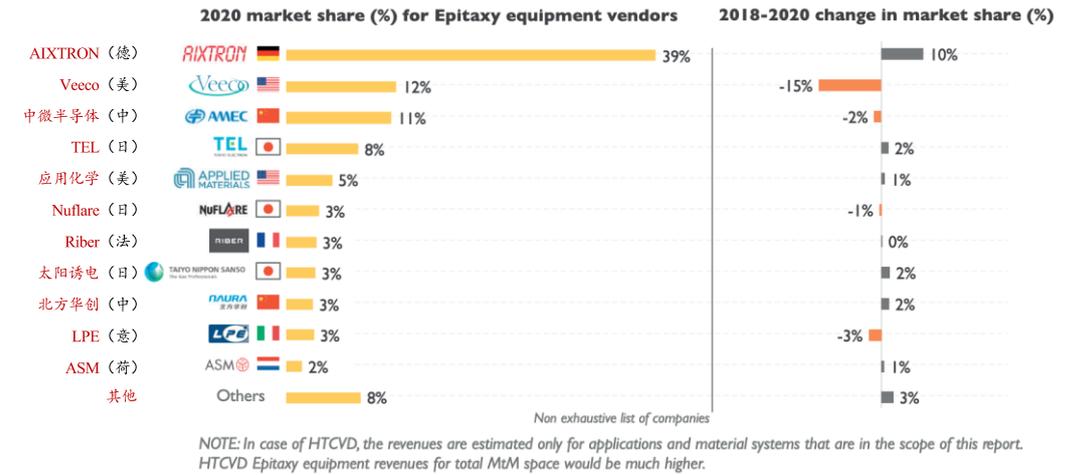
企业	地点	尺寸（英寸）	2022年产能（万片/年）	规划产能（万片/年）
瀚天天成	厦门	6	26	166
东莞天域	东莞	6/8	12（4-6英寸）	220
湖南三安	湖南	6	18	36
世纪金光	金华	6-8		22
普兴电子	石家庄	6	36	36
天科合达	徐州	/		100
露笑科技	合肥	6		15
芯科半导体	广州	8		10
合计			80.0	606.0
产能规划缺口			526.0	
设备投资额（亿元/10万片/年）			1.2	
碳化硅外延设备市场空间（亿元）			63.12	
年均：市场空间（亿元，假设未来3年完成）			21.04	

资料来源：各公司官网，各地政务服务网，新闻等，浙商证券研究所测算

2.3 竞争格局：国产化率低，进口替代空间大

半导体外延设备：德美中三家厂商垄断市场，CR3超60%。半导体外延设备技术壁垒较高，只有少数设备供应商能够满足对设备的高需求。据Yole，2020年全球外延设备市场（含碳化硅）主要由Aixtron（德国）、Veeco（美国）与中微半导体（中国）所占据，全球市占率分别为39%、12%、11%，CR3市占率达62%。

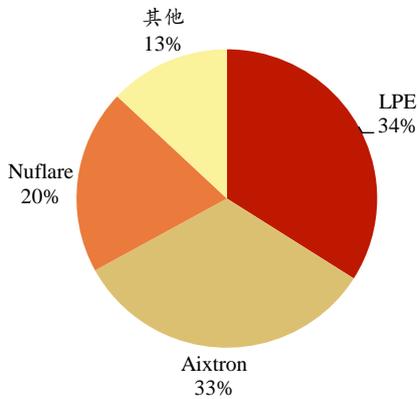
图21: 2020年全球外延设备竞争格局



资料来源: Yole, 浙商证券研究所

碳化硅外延设备: 海外厂商垄断, 国产替代空间大。碳化硅外延环节技术壁垒较高, 目前碳化硅外延设备主要由海外厂商所垄断。据萨科微半导体, LPE公司(意大利)、Aixtron(德国)、Nuflare(日本)全球市占率分别为34%、33%、20%, 合计占比87%左右。国内厂商主要包括晶盛机电、北方华创、纳设智能、中电55所、普兴电子、三安集成及希科半导体等。国产外延炉厂商多以单腔、水平气流、手动设备为主, 月产能约为300~500片。

图22: 全球碳化硅外延设备竞争格局



资料来源: 半导体材料行业分会, 浙商证券研究所

图23: 全球碳化硅外延设备对比

公司	LPE	Nuflare	Aixtron
国家	意大利	日本	德国
产能	300~500片/月	1500~1800片/月	600~1200片/月
型号	PE106	PEIREVOS6/S8	PE108
外延尺寸	4"/6"	4"/6"/8"	4"/8"
模式	单腔·单片·手动	双腔·单片·全自动	双腔·8片·手动/全自动
生长速率	>50m/h	>50m/h	>25m/h
维护周期	500m	>3000m	500m
生长方式	水平气流	垂直气流	水平气流
特点	属于单片机, 生长速率较快	能高速旋转, 转速可达1000转/min, 有利于保证外延的均匀性。同时, 气流方向不同于其他设备, 是垂直向下的, 能够避免部分颗粒物的产生, 并减少其滴落到片子上的概率。	产能较大

资料来源: 亿渡数据, 浙商证券研究所

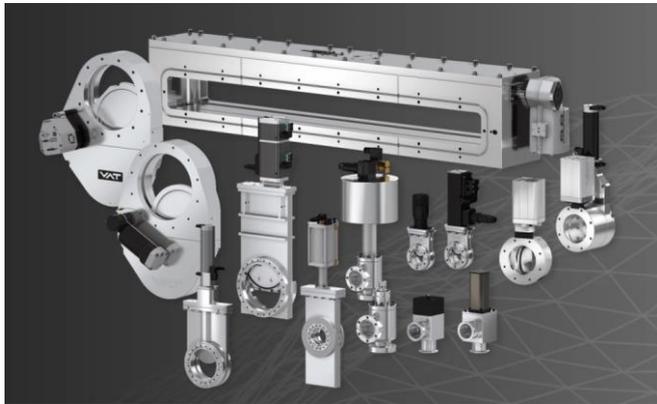
3 半导体核心零部件: 设备国产化关键环节, 进口替代乘风起

3.1 半导体核心零部件: 阀门、磁流体、腔体、电源、泵为核心零部件

半导体阀门主要用于半导体流体和真空系统中方向、压力及流量的控制。半导体阀门是在半导体流体系统和真空系统中用于开闭管路、控制流向、调节和控制输送介质的参数(温度、压力和流量)的管路附件。半导体阀门按用途可分为开断用、止回用、调节用、分配用、安全阀、其他特殊用途; 按驱动方式可分为自动阀、动力驱动阀(电动、液动、气动)、手动阀; 按结构特征可分为截门形、闸门形、旋启形、旋塞和球形、碟形、滑阀

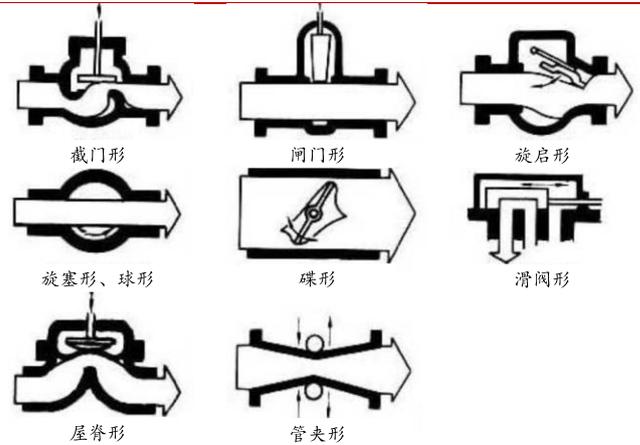
形、屋脊形、管夹形；按公称压力可分为真空阀、低压阀、中压阀、高压阀、超高压阀；按阀门工作的温度可分为常温阀门、高温阀门、超高温阀门、低温阀门、超低温阀门。

图24: 半导体阀门结构图



资料来源: VAT 官网, 浙商证券研究所

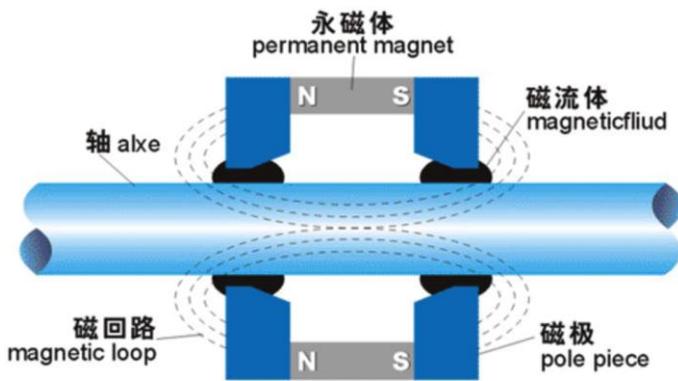
图25: 半导体阀门按用途分类示意图



资料来源: 阀门网, 浙商证券研究所

磁流体密封装置是用于防止气体泄漏的密封件。磁流体密封装置是将磁性流体固定于旋转轴的周围形成的液体“O型密封圈”，能够用于气体的密封。磁流体密封具有寿命长、无污染、高真空、高耐压、高速旋转的特性，在半导体制造设备的真空密封等领域具有显著优势。

图26: 磁流体密封装置示意图



资料来源: 湖南维格磁流体官网, 浙商证券研究所

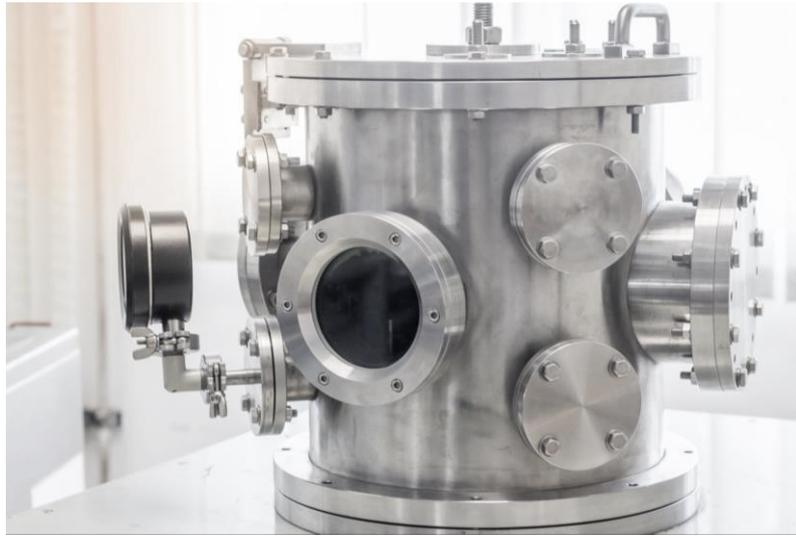
图27: 各类密封装置优劣势对比

	磁流体密封	油封 (威尔逊密封)	O型圈密封	波纹管式密封	磁耦合密封
使用环境	超高真空	高真空	高真空	超高真空	超高真空
转速	高速旋转	低速旋转	低速旋转	低速旋转	低速旋转
传递扭矩	大	大	大	小	小
污染	极小	多	多	少	少
寿命	长	短	短	短	短

资料来源: Rigaku 官网, 浙商证券研究所

真空腔体指的是保持内部为真空状态的容器。为防止空气中的杂质对半导体制造产生负面影响，半导体工艺需在真空环境下进行。真空腔体能够为半导体加工提供稳定的真空环境，被广泛应用于光刻机、薄膜沉积设备、离子注入设备等半导体设备。

图28: 真空腔体示意图



资料来源: GNB 官网, 浙商证券研究所

射频电源为等离子体配套的高频交变电源。射频电源是可以产生固定频率的正弦波、具有一定频率的高频电源, 主要由射频信号源、射频功率放大器及阻抗匹配器组成, 是等离子体(气体分子被电离所产生包括电子、离子、原子和原子团组成的混合体)的配套电源。射频电源被广泛应用于半导体工艺设备中(刻蚀、薄膜沉积、离子注入、清洗去胶)。

图29: 射频电源示意图



资料来源: ADTEC 官网, 浙商证券研究所

真空泵是指利用机械、化学等方法抽气而获得真空设备的装置。半导体工艺需在真空环境中运行, 真空泵能够为集成电路制造前道工序的四大核心工艺设备中的三大工艺设备——薄膜、刻蚀、离子注入(约占主要工艺过程的 70%)提供制造工艺所必需的超洁净真空环境。

图30: 真空泵示意图



资料来源: 中科科仪官网, 浙商证券研究所

图31: 真空泵在半导体工艺中的典型应用领域



资料来源: 中科仪招股说明书, 浙商证券研究所

3.2 竞争格局: 海外厂商垄断, 国产替代进行时

阀门: 海外厂商垄断, 国产替代进行时。真空阀主要由 VAT (瑞士) 所主导, 流体阀主要由 Swagelok (美国)、Parker Hannifin (美国)、Fujikin (日本) 等厂商主导。国内厂商主要包括新莱应材、晶盛机电、九天真空等。

表14: 半导体阀门竞争格局

序号	国家	公司名称	基本情况	2022 年营收 (亿元)
1	中国	新莱应材	公司成立于 2000 年, 主要从事洁净应用材料和高纯及超高纯应用材料的研发、生产与销售。公司产品主要包括管道、管件、泵、阀、过滤器、罐、换热器、发酵罐、真空腔体等高洁净设备及超纯气体 (UHP) 管路系统、超高真空 (UHV) 系统等关键组件, 是国内唯一覆盖泛半导体、生物医药、食品安全三大领域的应用材料制造商。	26.20
2	中国	晶盛机电	公司成立于 2006 年, 围绕硅、碳化硅、蓝宝石三大主要半导体材料开发出一系列关键设备, 并适度延伸到材料领域。主营产品包括全自动晶体生长设备、晶体加工设备、晶片加工设备、碳化硅长晶设备及外延设备等, 主要应用于集成电路、太阳能光伏及 LED 等领域。	106.38
3	中国	九天真空	公司成立于 2002 年, 公司四大核心业务包括真空阀、薄膜规、真空部件、真空系统集成。	/
4	瑞士	VAT	公司成立于 1964 年, 为全球真空阀龙头, 主要产品包括真空阀、边缘焊接金属波纹管、运动部件、法兰连接与密封、真空模块等。	80.81
5	美国	Swagelok	公司成立于 1947 年, 主要产品包括接头、阀门、调压阀、软管和柔性卡套管、过滤器、取样钢瓶、焊接系统、检漏液、润滑剂及密封剂、卡套管和卡套管附件、分析仪器、测量装置等。	/
6	美国	Parker Hannifin	公司成立于 1917 年, 主要产品包括粘合剂、涂料和密封剂、EMI 屏蔽、安装和振动控制、PTO 取力器、泵、电机、驱动器及控制器、调节器、流量控制与测量装置、阀、过滤器、分离器、净化器、航空航天系统和技术、接头、空气分离及干燥机、密封与 O 型圈、气体发生器、热能管理、软管、配管、导管和下槽框架、生物工艺和医疗技术、液压缸/气缸/电动缸及执行器、制冷与空调、PTS 等。	1024.08
7	日本	Fujikin	公司成立于 1930 年, 在特殊阀门及超精密流量控制系统领域处于行业领先地位, 主要产品包括阀门、配件、系统等产品。	/

资料来源: Bloomberg, Wind, 各公司官网, 各公司公告, 浙商证券研究所

磁流体密封装置: 海外厂商垄断, 国产替代空间大。全球磁流体密封装置厂商主要包括 Ferrotec (日本)、NOK (日本) 等, 前三大厂商占有全球超过 70% 的份额。我国磁流体密封装置主要厂商包括湖南维格、合肥安泽、杭州维科、自贡兆强、北京神然、晶盛机电等。

表15: 磁流体密封装置竞争格局

序号	国家	公司名称	基本情况	2022年营收 (亿元)
1	中国	湖南维格	公司成立于1998年,专业从事磁流体以及相关产品的研发、生产和销售的企业,主要产品包括磁流体密封件、晶体生长设备配套系列、真空零部件等。	/
2	中国	合肥安泽	公司成立于2002年,主要产品包括加工金属焊接波纹管、磁流体密封件以及超高真空部件,产品已为加速器、半导体、TFT-LCD、太阳能等领域厂商供货。	/
3	中国	杭州维科	公司成立于2001年,专业从事磁流体和磁流体真空密封及相关产品的研发和生产,目前主要产品为磁流体密封装置,并已成功开发高压磁流体密封装置。	/
4	中国	自贡兆强	公司成立于2000年,专业从事各类烟气脱硫系统用浆液循环泵机械密封、侧进式搅拌器机械密封、外围泵用机械密封,氧化铝行业用各类渣浆泵用机械密封,洗煤行业用各类低压水箱机械密封,钾肥行业用间断外冷却机械密封,选矿(尾矿)、锰矿等高固含量用机械密封,化工行业用高温高压重型机械密封及国产化改造用机械密封,联碱行业离心机用传输密封等动密封技术研发、设计、生产和销售,广泛应用于石油石化、矿山、精细化工、医药、电力、机械冶金、钢铁、船舶等行业。	/
5	中国	北京神然	公司成立于2007年,主要从事磁流体、磁流体密封装置、磁流体性能展示和教学仪器等产品的研发、制造和销售,并提供各类密封装置的改造维修服务,产品广泛航空、航天、军工、民用等领域。	/
6	中国	晶盛机电	公司成立于2006年,围绕硅、碳化硅、蓝宝石三大主要半导体材料开发出一系列关键设备,并适度延伸到材料领域。主营产品包括全自动晶体生长设备、晶体加工设备、晶片加工设备、碳化硅长晶设备及外延设备等,主要应用于集成电路、太阳能光伏及LED等领域。	106.38
7	日本	Ferrotec	公司成立于1980年,主要产品包括磁流体密封解决方案、散热解决方案、电子束组件、Temescal系统、MeiVac系统、MeiVac组件、高级陶瓷、可加工陶瓷、铁磁流体、电力电子基板、人造石英、SiFusion炉具、CVD-SiC零件、工艺工具零件清洗。	106.73
8	日本	NOK	公司成立于1939年,是日本最早生产油封的企业及全球最大的密封产品生产厂家之一,公司产品在日本市占率超过70%,在全球其余国家市占率超过50%,主要产品包括密封产品、工业橡胶/树脂制品、振动和声音隔离器、电子产品、工业功能产品及特殊产品、功能膜产品及办公自动化设备产品等。	359.45

资料来源: Bloomberg, Wind, Global Info Research, 各公司官网, 各公司公告, 浙商证券研究所

射频电源: 国外厂商垄断, 进口替代空间大。全球半导体电源主要由海外厂商垄断, 主要厂商包括万机仪器MKS(美国)、美国优仪AE(美国)、DAIHEN(日本)、XP Power(新加坡)等。据恒州诚思, 全球前五大厂商合计市占率约为80.5%。目前射频电源国产化率较低, 我国半导体电源主要厂商包括英杰电气、恒运昌、北方华创(旗下的北广科技)等。

表16: 半导体电源竞争格局

序号	国家	公司名称	基本情况	2022年营收 (亿元)
1	中国	英杰电气	公司成立于1996年,主要从事以功率控制电源、特种电源为代表的工业电源设备以及新能源汽车充电桩/站的研究、生产与销售,主要产品包括功率控制电源装置及系统、特种电源装置及系统、充电桩等。	12.83
2	中国	恒运昌	公司成立于2013年,专业从事等离子体射频电源系统的研发、生产、销售以及维护,主要产品包括射频电源和匹配网络、中频电源、直流电源、椭圆计等。	/
3	中国	北方华创	公司成立于2001年,主要产品包括电子工艺装备和电子元器件,电子工艺装备主要包括半导体装备、真空装备和新能源锂电设备,电子元器件主要包括电阻、电容、晶体器件、模块电源、微波组件等。公司于2020年收购北广科技,北广科技成立于2001年,为我国无线电领域规模较大的装备制造和系统解决方案提供商,主要产品包括功率源产品、电视发射设备、中短波广播发射设备、调频广播发射设备等。	146.88
4	美国	万机仪器	公司成立于1961年,为全球仪器、系统、子系统和过程控制解决方案供应商,主要产品包括电容压力计、质量流量控制器和仪表、真空计、气体分析仪、真空法兰和管件、射频和微波发生器、压力控制器和阀门、等离子体和反应气体解决方案、自动化、控制与传感、加热器护套和疏水阀等。	239.00
5	美国	美国优仪	公司成立于1981年,主要提供精密电源转换、测量和控制解决方案,产品主要包括等离子发电机、高压产品、低压电源、远程等离子源、SCR功率控制器静电产品、气体传感器、测温产品等。	124.35
6	日本	DAIHEN	公司成立于1919年,公司三大业务领域主要包括智能能源管理、工厂自动化、材料精加工。	93.81
7	新加坡	XP Power	公司成立于1988年,为电源转换器解决方案供应商,主要产品包括AC-DC电源、DC-DC转换器、高压产品、射频电源系统、定制电源、电磁干扰滤波器等。	24.11

资料来源: Bloomberg, Wind, 各公司官网, 各公司公告, 浙商证券研究所

真空泵: 海外厂商垄断, 国产替代进行时。目前半导体真空泵主要由海外厂商主导, 全球真空泵厂商主要包括Edwards (瑞典Atlas子公司)、荏原 (日本)、Pfeiffer (德国)、坚山工业 (日本) 等海外公司。据华经产业研究院, 2019年全球真空泵市场Edwards、荏原、Pfeiffer市占率分别达49%、25%、14%, 合计占比达88%。国内半导体真空泵厂商主要包括汉钟精机、中科科仪、中科仪等。

表17: 半导体真空泵竞争格局

序号	国家	公司名称	基本情况	2022年营收 (亿元)
1	中国	汉钟精机	公司成立于1998年, 主要产品包括压缩机、真空产品、铸件产品、零件及维修等。公司为螺杆式真空泵龙头。	32.66
2	中国	中科科仪	公司成立于1958年, 主要业务包括扫描电子显微镜、氦质谱检漏仪等科学仪器设备和分子泵、真空应用设备等核心零部件及产业设备。	/
3	中国	中科仪	公司成立于2001年, 主营业务为干式真空泵和真空仪器设备的研发、生产、销售及服务, 主要产品包括面向半导体及泛半导体领域提供生产用的干式真空泵、面向国家重大科学工程和前沿科学领域提供研究用的真空仪器设备及相关技术服务。	6.98
4	瑞典	Atlas	公司成立于1873年, 四大业务领域主要包括压缩机技术、真空技术、工业技术、动力技术, 并着力于全面开拓售后服务市场, 为全球真空领域龙头。	940.55
5	日本	荏原	公司成立于1920年, 主要产品包括陆上泵、潜水泵、立式泵、鼓风机、真空泵、鼓风机、半导体制造装置、废气处理装置、臭氧相关产品、压缩机涡轮、垃圾焚烧和生物质发电设施等。	349.38
6	德国	Pfeiffer	公司成立于1890年, 主要产品包括真空泵、测量和分析、泄漏检测、真空阀、腔体和配件、真空系统等。	64.90
7	日本	坚山工业	公司成立于1951年, 主要业务包括为海水泵、水封式真空泵、干式真空泵、造雪系统、滑雪场开发、酒庄业务等。	/

资料来源: Bloomberg, Wind, 各公司官网, 各公司公告, 浙商证券研究所

4 晶盛机电：半导体“设备+材料”龙头，成长空间持续打开

4.1 半导体大硅片设备：半导体硅片设备龙头，8+12寸产品线全面布局

■ 业务端：

在半导体大硅片设备领域，公司在晶体生长、切片、抛光、CVD 等环节已基本实现 8 英寸设备全覆盖，12 英寸长晶、切片、研磨、抛光等设备也已实现批量销售，产品达国际先进水平。2022 年公司已发行 14.2 亿定增，加码 12 英寸集成电路大硅片设备测试实验线项目、年产 80 台套半导体材料抛光及减薄设备生产制造项目，进一步强化公司产品研发和布局。

图32： 半导体硅片设备龙头，在硅片+晶圆+封装设备平台化布局

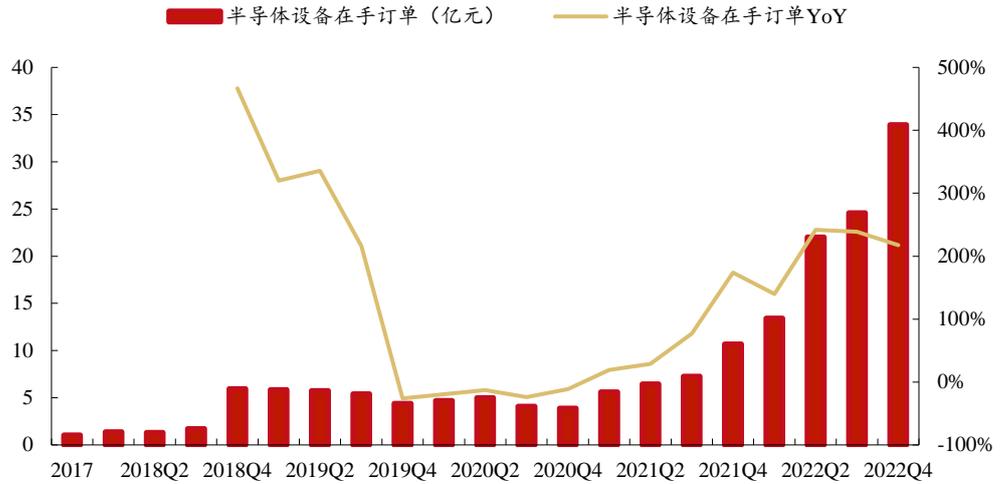


资料来源：公司公告，浙商证券研究所

■ 订单端：

截至 2022 年底，未完成半导体设备合同 33.92 亿元，同比增长 217.6%。公司客户覆盖中环领先、有研半导体、神工股份、合晶科技、中晶科技、上海新昇、奕斯伟等国内主流半导体硅片厂。未来公司有望在硅片设备+晶圆及封装设备（如碳化硅外延）齐发力，半导体订单景气向上。

图33: 半导体在手订单: 截至 2022 年底达 33.92 亿元, 同比增长 217.6%



资料来源: 公司公告, 浙商证券研究所

4.2 外延设备: 碳化硅领域持续发力, 8 英寸外延设备实现突破

在功率半导体领域, 2023 年 6 月, 公司成功研发出 8 英寸单片式碳化硅外延生长设备; 2023 年 2 月, 公司发布 6 英寸双片式碳化硅外延设备, 与单片设备相比, 新设备单台产能增加 70%, 单片运营成本降幅可达 30% 以上, 在外延产能、运营成本等方面已取得国际领先优势; 公司单片式 6 英寸碳化硅外延设备已实现批量销售。在先进制程领域, 公司在 12 英寸外延 (常压外延、减压外延)、LPCVD 等设备进行了布局。

图34: 先进制程及功率半导体外延设备示意图



资料来源: 公司官网, 公司微信公众号, 浙商证券研究所

4.3 核心零部件: 上游延伸零部件业务, 平台化布局空间打开

公司积极布局半导体芯片制造及封装制造设备部分工艺环节, 并向上游布局坩埚、金刚线、阀门、管接头、磁流体、腔体等半导体核心零部件业务, 强化供应能力、解决海外卡脖子问题, 通过平台化布局打开成长空间。目前公司高品质、大尺寸石英坩埚在规模和

技术水平上均达到行业领先水平，并在半导体和光伏领域取得了较高的市场份额。公司在金刚线领域已实现差异化的技术突破，并进入规模化量产阶段。

图35： 向上游延伸，布局半导体核心零部件、辅材等



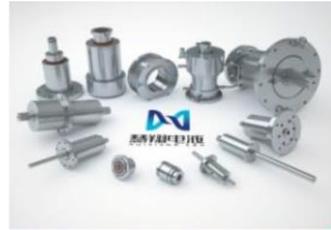
石英坩埚



金刚线



阀门及管接头



磁流体零部件



腔体部件



尾气处理装置

资料来源：公司公告，浙商证券研究所

5 盈利预测与估值

5.1 盈利预测

- 公司作为晶体生长设备龙头，下游覆盖光伏设备、半导体设备、蓝宝石材料、SiC 材料 4 大板块。
 - 基于以下判断，我们预计 2023-2025 年公司设备及服务收入同比增长 20%/10%/37%，毛利率 41%/42%/43%；材料业务同比增长 411%/35%/6%，毛利率 45%/45%/40%；其他业务同比增长 20%/20%/20%，毛利率 26%/26%/26%。
- 1) **设备及服务：**光伏设备受益于“需求增长+N 型技术迭代”需求，如超导磁场技术迭代顺利，我们预计下游硅片行业扩产的市场空间仍能保持较好水平。半导体设备受益“进口替代+大尺寸迭代”需求，公司作为国内光伏+半导体硅片设备龙头，截至 2023 年 3 月 31 日达 260.59 亿元（大部分为光伏），同比增长 17%。其中半导体在手订单提速、达 35.2 亿元，同比增长 162%。将持续受益行业扩产需求、带来订单+营收的持续提升。盈利能力受益于半导体订单占比提升、预计毛利率有望逐步提升。
 - 2) **材料：**我们预计 2022-2025 年光伏坩埚市场空间有望从 42 亿元提升至 459 亿元，CAGR=122%。公司光伏坩埚处于产能快速扩张期，叠加行业供需紧缺的带来的高景气，催生公司营收加速提升，盈利能力随着公司规模起量有望保持较好水平。同时，公司深耕蓝宝石行业多年，成功掌握国际领先的超大尺寸 300kg、450kg、700kg 级蓝宝石晶体生长技术。2020 年公司与蓝思科技成立合资公司，打开蓝宝石下游需求。此外，目前全球 SiC 硅晶圆受益于下游新能源汽车需求的爆发，SiC 衬底产能吃紧，全球产能扩产有望加速。目前公司碳化硅衬底已拿到客户合计不低于 23 万片采购协议（2022-2025 年），预计金额为 13-14 亿元。如未来进展顺利，发展潜力大。

表18：分产品销售收入预测（单位：百万元）

分业务	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
设备及服务					
销售收入（百万元）	4977	8468	10162	11178	15314
yoy	52%	70%	20%	10%	37%
毛利率	43%	41%	41%	42%	43%
材料					
销售收入（百万元）	389	1455	7436	10025	10618
yoy	101%	274%	411%	35%	6%
毛利率	25%	39%	45%	45%	40%
其他业务					
销售收入（百万元）	595	716	861	1034	1243
yoy	75%	20%	20%	20%	20%
毛利率	26%	27%	26%	26%	26%
合计					
（百万元）	5961	10638	18458	22237	27174
yoy	58%	78%	74%	20%	22%
综合毛利率	40%	40%	42%	43%	41%

资料来源：Wind，浙商证券研究所

5.2 估值分析与投资建议

- 公司为光伏+半导体晶体生长设备龙头，同时向光伏耗材、碳化硅衬底领域延伸，占据行业核心地位，未来成长确定性可期。我们预计 2023-2025 年公司营业收入为 185/222/272 亿元，同比增长 74%/20%/22%；归母净利润为 47.5/58.3/70.3 亿元，同比增长 63%/23%/21%，对应 PE 19/15/13 倍，维持“买入”评级。

表19：晶盛机电：与光伏设备主要上市公司估值比较

公司	代码	2023/7/13		EPS/元				PE				2022A	
		股价(元)	总市值(亿元)	2022A	2023E	2024E	2025E	2022A	2023E	2024E	2025E	PB	ROE (%)
晶盛机电	300316	68.9	902	2.2	3.6	4.5	5.4	31	19	15	13	8.5	34
迈为股份	300751	183.2	510	5.0	8.2	13.3	18.4	37	22	14	10	11.4	14
捷佳伟创	300724	107.5	374	3.0	4.2	5.4	7.5	36	26	20	14	5.7	16
金辰股份	603396	65.0	76	0.6	1.6	3.0	4.6	117	41	22	14	6.7	5
奥特维	688516	192.9	299	4.6	6.6	9.3	11.9	42	29	21	16	13.5	38
英杰电气	300820	73.4	158	2.4	3.5	4.6	5.7	31	21	16	13	7.7	25
行业平均 (不包括晶盛机电)								53	28	18	14	9.0	19

资料来源：Wind，浙商证券研究所（各家 2023-2025 年 EPS 均来自浙商机械团队报告预测值）

表20：晶盛机电：与半导体设备主要上市公司估值比较

公司	代码	2023/7/13		EPS/元				PE				2022A	
		股价(元)	总市值(亿元)	2022A	2023E	2024E	2025E	2022A	2023E	2024E	2025E	PB	ROE (%)
晶盛机电	300316	68.9	902	2.2	3.6	4.5	5.4	31	19	15	13	8.5	34
北方华创	002371	289.5	1534	4.5	6.2	8.5	10.9	65	46	34	26	6.4	13
中微公司	688012	144.6	894	1.9	2.3	2.9	3.6	76	62	49	40	4.0	8
芯源微	688037	155.3	214	2.2	2.0	2.8	4.1	72	79	55	38	7.1	13
行业平均 (不包括晶盛机电)								71	63	46	35	5.8	11.4

资料来源：Wind，浙商证券研究所（注：中微公司、芯源微、北方华创 2023-2025 年 EPS 均来自 Wind 一致预期）

6 风险提示

- **半导体设备进口替代不及预期风险。**半导体设备技术壁垒高、研发时间长，目前海外竞争对手高度垄断。如公司研发进展不及预期，影响公司半导体设备订单需求。
- **预测模型偏差风险。**本文中超导磁场性价比测算基于特定假设，可能与实际情况存在偏差，导致我们对超导磁场单晶炉性价比的预测产生偏差的风险。

表附录：三大报表预测值

资产负债表

(百万元)	2022	2023E	2024E	2025E
流动资产	22590	36884	49340	63744
现金	3509	10511	17016	24342
交易性金融资产	0	274	243	172
应收账款	2570	5219	5384	6197
其它应收款	29	74	79	93
预付账款	958	1315	1788	2198
存货	12391	16765	22013	27849
其他	3133	2725	2817	2892
非流动资产	6297	6849	8156	9379
金额资产类	0	0	0	0
长期投资	951	918	949	939
固定资产	2573	3256	4102	5004
无形资产	429	487	569	672
在建工程	1396	1582	1820	1966
其他	948	606	717	798
资产总计	28887	43732	57496	73123
流动负债	17510	26738	33417	40783
短期借款	1091	379	498	656
应付款项	6350	11788	13786	16909
预收账款	9465	13832	18321	22310
其他	604	739	812	908
非流动负债	164	116	142	141
长期借款	1	1	1	1
其他	163	114	141	139
负债合计	17674	26854	33559	40924
少数股东权益	440	1298	2527	3763
归属母公司股东权益	10773	15581	21410	28436
负债和股东权益	28887	43732	57496	73123

现金流量表

(百万元)	2022	2023E	2024E	2025E
经营活动现金流	1314	8920	7733	8505
净利润	3078	5610	7059	8262
折旧摊销	397	226	289	365
财务费用	(19)	(7)	(22)	(15)
投资损失	(92)	(92)	(92)	(92)
营运资金变动	4977	6967	5441	5415
其它	(7026)	(3784)	(4943)	(5431)
投资活动现金流	(1958)	(1270)	(1369)	(1350)
资本支出	(1869)	(1057)	(1331)	(1363)
长期投资	(15)	61	(36)	3
其他	(75)	(274)	(3)	10
筹资活动现金流	2080	(648)	141	172
短期借款	1066	(712)	119	158
长期借款	(0)	0	0	0
其他	1014	64	22	14
现金净增加额	1435	7002	6505	7326

利润表

(百万元)	2022	2023E	2024E	2025E
营业收入	10638	18458	22237	27174
营业成本	6420	10742	12762	16019
营业税金及附加	126	219	264	323
营业费用	45	77	93	114
管理费用	287	497	599	732
研发费用	796	1163	1290	1522
财务费用	(19)	(7)	(22)	(15)
资产减值损失	210	365	440	537
公允价值变动损益	45	53	53	53
投资净收益	92	92	92	92
其他经营收益	538	705	909	1112
营业利润	3448	6251	7865	9199
营业外收支	(29)	(18)	(24)	(21)
利润总额	3419	6232	7841	9178
所得税	341	622	783	916
净利润	3078	5610	7059	8262
少数股东损益	154	859	1229	1236
归属母公司净利润	2924	4752	5830	7026
EBITDA	3818	6442	8100	9519
EPS (最新摊薄)	2.23	3.63	4.45	5.37

主要财务比率

	2022	2023E	2024E	2025E
成长能力				
营业收入	78.45%	73.51%	20.47%	22.20%
营业利润	73.06%	81.29%	25.82%	16.97%
归属母公司净利润	70.80%	62.53%	22.69%	20.51%
获利能力				
毛利率	39.65%	41.80%	42.61%	41.05%
净利率	28.93%	30.39%	31.74%	30.40%
ROE	31.90%	33.83%	28.57%	25.03%
ROIC	25.72%	34.90%	31.95%	28.24%
偿债能力				
资产负债率	61.18%	61.40%	58.37%	55.97%
净负债比率	6.18%	1.42%	1.49%	1.61%
流动比率	1.29	1.38	1.48	1.56
速动比率	0.58	0.75	0.82	0.88
营运能力				
总资产周转率	0.46	0.51	0.44	0.42
应收账款周转率	5.06	4.59	3.85	4.06
应付账款周转率	1.97	1.93	1.66	1.71
每股指标(元)				
每股收益	2.23	3.63	4.45	5.37
每股经营现金	1.00	6.82	5.91	6.50
每股净资产	8.23	11.91	16.36	21.73
估值比率				
P/E	30.31	18.65	15.20	12.61
P/B	8.46	5.69	4.14	3.12
EV/EBITDA	21.30	12.35	9.19	7.21

资料来源：浙商证券研究所

股票投资评级说明

以报告日后的6个月内，证券相对于沪深300指数的涨跌幅为标准，定义如下：

1. 买入：相对于沪深300指数表现+20%以上；
2. 增持：相对于沪深300指数表现+10%~+20%；
3. 中性：相对于沪深300指数表现-10%~+10%之间波动；
4. 减持：相对于沪深300指数表现-10%以下。

行业的投资评级：

以报告日后的6个月内，行业指数相对于沪深300指数的涨跌幅为标准，定义如下：

1. 看好：行业指数相对于沪深300指数表现+10%以上；
2. 中性：行业指数相对于沪深300指数表现-10%~+10%以上；
3. 看淡：行业指数相对于沪深300指数表现-10%以下。

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重。

建议：投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

法律声明及风险提示

本报告由浙商证券股份有限公司（已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格，经营许可证编号为：Z39833000）制作。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但浙商证券股份有限公司及其关联机构（以下统称“本公司”）对这些信息的真实性、准确性及完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不发生任何变更。本公司没有将变更的信息和建议向报告所有接收者进行更新的义务。

本报告仅供本公司的客户作参考之用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告仅反映报告作者的出具日的观点和判断，在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议，投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本公司的交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。本公司没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。本公司的资产管理公司、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

本报告版权均归本公司所有，未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、发布、传播本报告的全部或部分内容。经授权刊载、转发本报告或者摘要的，应当注明本报告发布人和发布日期，并提示使用本报告的风险。未经授权或未按要求刊载、转发本报告的，应当承担相应的法律责任。本公司将保留向其追究法律责任的权利。

浙商证券研究所

上海总部地址：杨高南路729号陆家嘴世纪金融广场1号楼25层

北京地址：北京市东城区朝阳门北大街8号富华大厦E座4层

深圳地址：广东省深圳市福田区广电金融中心33层

上海总部邮政编码：200127

上海总部电话：(8621) 80108518

上海总部传真：(8621) 80106010

浙商证券研究所：<https://www.stocke.com.cn>