

## 大硅片专题

# 大硅片管制加强，国产设备和材料供应商有望崛起

增持（维持）

2020 年 05 月 31 日

### 投资要点

- 《瓦森纳协议》新增对 12 英寸大硅片的出口管制，大硅片国产化刻不容缓。

管制包括 12 寸硅片相关的技术、设备等，此类硅片是智能手机、计算机、云计算、AI 等高端领域芯片的基础材料。目前国内 12 寸大硅片需求几乎都依赖进口，仅沪硅产业旗下的上海新昇和中环股份具备少量供应能力，且尚处于客户验证期，只能供应低等级的测试片/挡片等，大硅片国产化刻不容缓。

- 设备国产化是关键，【晶盛机电】已有显著进展。

目前，晶盛机电在 8 寸硅片产线上已具备 80% 以上的整线生产能力，并与中环、有研、金瑞泓、郑州合晶等国内主要 8 寸硅片厂都保持紧密合作，每年均有 1-2 亿小批量订单落地，2018 年新接中环大订单 4 亿，已进入分批验收阶段。

12 寸方面，根据我们产业链调研，晶盛机电的长晶炉也已经在下游龙头客户进行试用；除了长晶炉之外，价值占比第二高的抛光机也在研发中。我们认为晶盛作为国内半导体级别硅片设备龙头，有望为大硅片国产化提供坚实基础。

- 近期半导体硅片企业融资扩产加速，设备需求即将爆发。

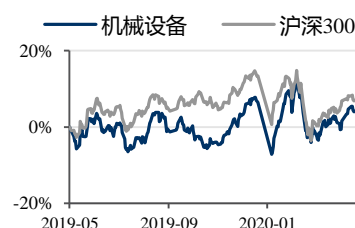
沪硅产业于 2020 年 4 月 IPO 上市，拟投资 22 亿用于扩产 15 万片/月的 12 寸大硅片；中环股份定增 50 亿加码 8 英寸、12 英寸半导体硅片；神工股份 IPO 上市拟投资 9 亿用于建设 8 寸抛光片；此外有研、金瑞泓等国内主要硅片制造商均有大规模扩产计划。我们认为随着沪硅产业、神工股份等公司 IPO 上市以及中环定增的推进，多个大硅片扩产项目将进入投资期，有望集中释放超百亿设备需求，国产设备商【晶盛机电】将显著受益。

- 投资建议：重点推荐大硅片设备龙头【晶盛机电】，已具备 8 寸线 80% 整线以及 12 寸单晶炉供应能力，大硅片国产化浪潮下最为受益，目前估值 30 倍出头，相比其他半导体设备公司仍有较大提升空间。此外建议关注材料商【沪硅产业】国产大硅片龙头，引领 12 英寸大硅片国产化；【中环股份】8 英寸硅片已经放量，12 英寸蓄势待发；【神工股份】国内刻蚀用硅材料龙头，布局硅片领域大有可为。

- 风险提示：设备及材料国产化进程不及预期；下游扩产进度不及预期

证券分析师 陈显帆  
执业证号：S0600515090001  
021-60199769  
chenxf@dwzq.com.cn  
证券分析师 周尔双  
执业证号：S0600515110002  
021-60199784  
zhouershu@dwzq.com.cn  
研究助理 朱贝贝  
zhubb@dwzq.com.cn

### 行业走势



### 相关研究

- 1、《半导体设备行业 3 月数据点评：产业链数据受疫情影响不明显，设备订单需求依旧强劲》2020-4-19
- 2、《半导体设备行业 2 月数据点评：大基金二期预计 3 月底开始实质投资，国产设备商将显著受益》2020-3-13
- 3、《半导体设备行业 1 月数据点评：晶圆厂资本开支加速带动设备需求，国产设备商迎来历史性新机遇》2020-2-17

表 1：相关公司估值

代码	公司	总市值 (亿元)	收盘价 (元)	EPS			PE			投资评级
				2019	2020E	2021E	2019	2020E	2021E	
300316	晶盛机电	274.88	21.40	0.50	0.68	0.92	42.80	31.47	23.26	买入
688126	沪硅产业	763.92	30.80	-0.05	0.00	0.03	-	-	1129	-
002129	中环股份	488.79	17.55	0.32	0.52	0.71	54.84	33.75	24.72	-
688233	神工股份	93.12	58.20	0.64	0.69	1.00	90.94	84.35	58.20	-

资料来源：wind，东吴证券研究所（截止 2020 年 5 月 31 日，沪硅产业、中环股份盈利预测取万得一致预期）

## 内容目录

1. 硅片是半导体行业最重要的基础材料，下游需求日益增长 .....	4
2. 12 寸大硅片几乎都依赖进口，管制措施下国产化刻不容缓 .....	7
3. 设备国产化是关键，【晶盛机电】已有显著进展 .....	9
4. 近期半导体硅片企业融资扩产加速，设备需求即将爆发 .....	10
5. 投资建议 .....	12
6. 风险提示 .....	12

## 图表目录

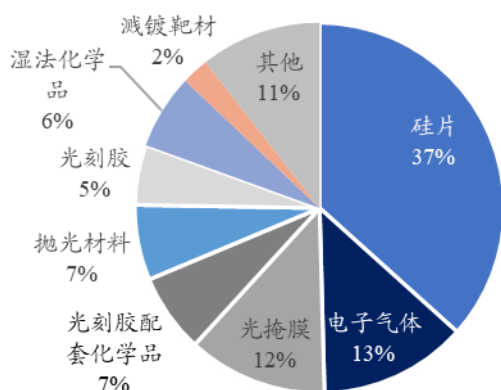
图 1：半导体材料市场中硅片占比 37% .....	4
图 2：下游应用市场扩张拉动硅片需求 .....	4
图 3：2016-2018 年全球半导体硅片销售金额 CAGR 达 25.65%。 .....	4
图 4：中国大陆市场增速远高于全球 .....	5
图 5：摩尔定律推动硅片直径不断增大 .....	5
图 6：12 寸硅片的可使用面积超过 8 寸硅片两倍以上 .....	5
图 7：大硅片成主流趋势，12 英寸硅片和 8 英寸硅片占比约 90% .....	6
图 8：8 英寸硅晶圆需求结构 .....	6
图 9：12 英寸硅晶圆需求结构 .....	6
图 10：硅片市场主要被国外龙头占据 .....	7
图 11：国内主要硅片企业 8 英寸硅片产能统计（万片/月） .....	8
图 12：国内主要硅片企业 12 英寸硅片产能统计（万片/月） .....	8
图 13：直拉法生产单晶硅工艺流程图 .....	9
图 14：硅片制造工艺流程 .....	9
图 15：晶盛机电半导体设备业务发展历程 .....	10
 表 1：重点公司估值 .....	 1
表 2：目前 8 寸设备已基本实现国产化，12 寸设备仍在逐步突破验证中 .....	9
表 3：近期半导体硅片企业融资扩产加速，设备需求超 100 亿 .....	11
表 4：据不完全统计，目前国内规划的 8 寸/12 寸大硅片项目投资近千亿 .....	11

《瓦森纳协议》于 2019 年年底重新修订，新增对 12 英寸大硅片生产制造技术的出口管制，具体描述内容如下：对 300mm 直径硅晶圆的切割、研磨、抛光达到局部平整度的技术要求，在任意 26mm\*8mm 的面积内平整度差小于等于 20nm，以及边缘去除方面小于等于 2mm。业内认为这一技术规范通常情况下对应的是针对 14nm 制程工艺的大硅片生产制造技术，在此要求之下，所有涉及到该指标的技术、设备等都在出口管制内。

## 1. 硅片是半导体行业最重要的基础材料，下游需求日益增长

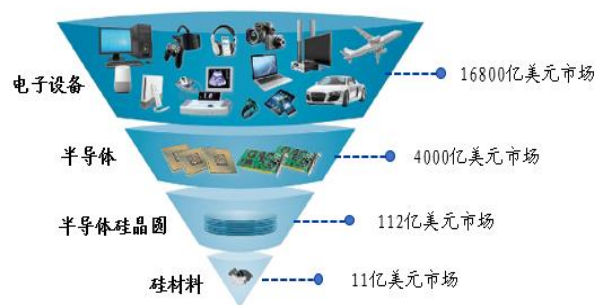
硅片是半导体芯片制造最重要的基础原材料，目前 90% 以上的芯片和传感器是基于半导体单晶硅片制造而成，硅片在半导体制造原材料的占比为 37%，显著高于其他耗材。近年 5G 与汽车电子化等新应用加速落地，驱动半导体需求不断增长，硅片端需求也随之提升。2016 至 2018 年，全球半导体硅片销售金额从 72.09 亿美元增长至 113.81 亿美元，年均复合增长率达 25.65%。2019 年受到存储市场疲软和库存调整的影响小幅下降。

图 1：半导体材料市场中硅片占比 37%



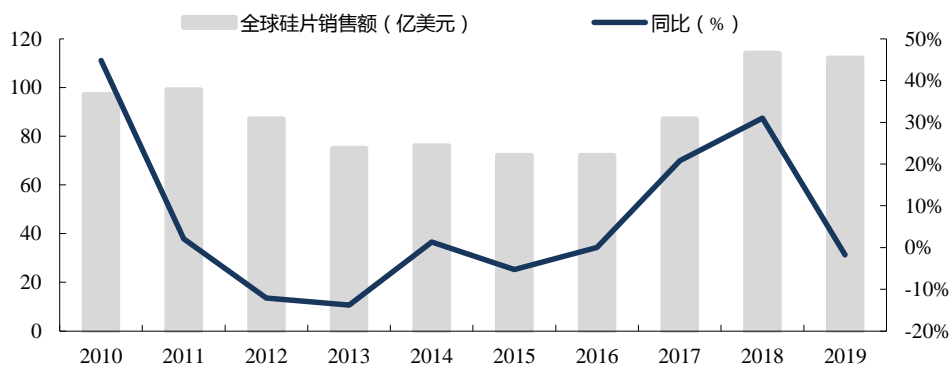
数据来源：沪硅产业招股书，东吴证券研究所

图 2：下游应用市场扩张拉动硅片需求



数据来源：Siltronic 季报，东吴证券研究所

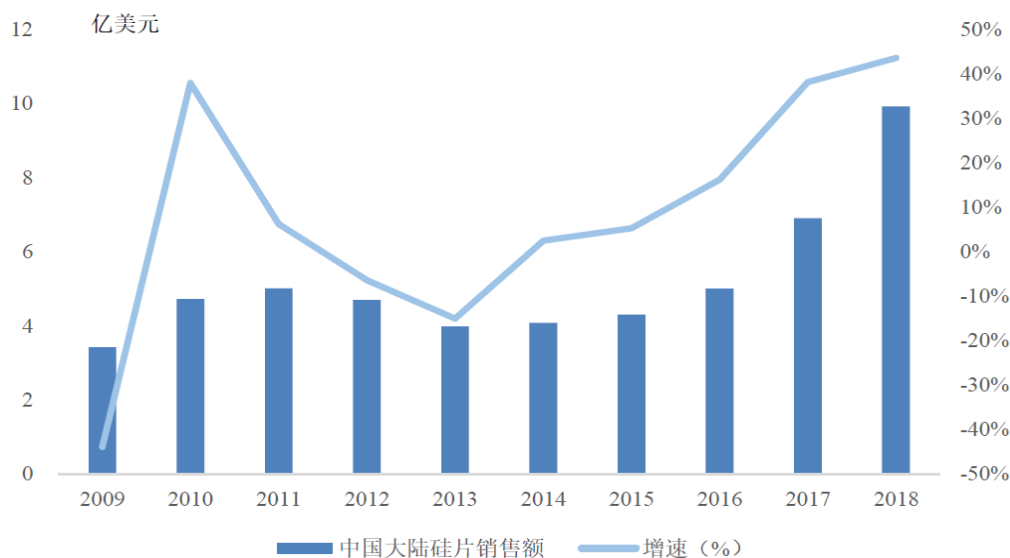
图 3：2016-2018 年全球半导体硅片销售金额 CAGR 达 25.65%。



数据来源：沪硅股份招股书，东吴证券研究所

中国市场在 2016 年至 2018 年间，半导体硅片销售额从 5.00 亿美元上升至 9.92 亿美元，年均复合增长率高达 40.88%，远高于同期全球半导体硅片的年均复合增长率 25.65%。中国作为全球最大的半导体产品终端市场，预计未来随着中国芯片制造产能的持续扩张，中国半导体硅片市场的规模将继续以高于全球市场的速度增长。

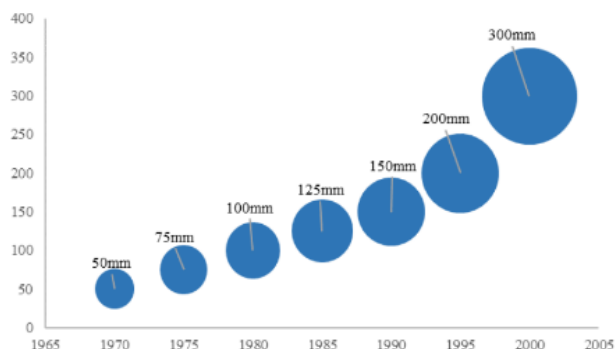
图 4：中国大陆市场增速远高于全球



数据来源：沪硅股份招股书，东吴证券研究所

根据摩尔定律，集成电路上的晶体管数量每隔 18 个月就提升一倍，相应的集成电路性能增强一倍，成本随之下降一半。对于芯片制造企业而言，这意味着需要不断提升单片硅片可生产的芯片数量、从而降低单片硅片的制造成本以便与摩尔定律同步。半导体硅片的直径越大，在单片硅片上可制造的芯片数量就越多，硅片边缘的损失越小，单位芯片的成本随之降低。例如，在同样的工艺条件下，300mm（即 12 英寸）半导体硅片的可使用面积超过 200mm（即 8 英寸）硅片的两倍以上，可使用率（衡量单位晶圆可生产的芯片数量的指标）是 200mm 硅片的 2.5 倍左右。

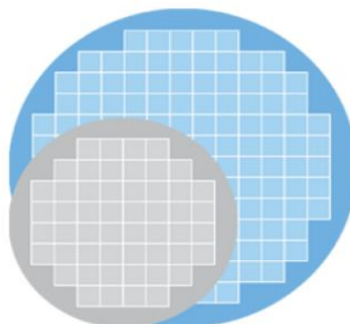
图 5：摩尔定律推动硅片直径不断增大



数据来源：沪硅产业招股书，东吴证券研究所

图 6：12 寸硅片的可使用面积超过 8 寸硅片两倍以上

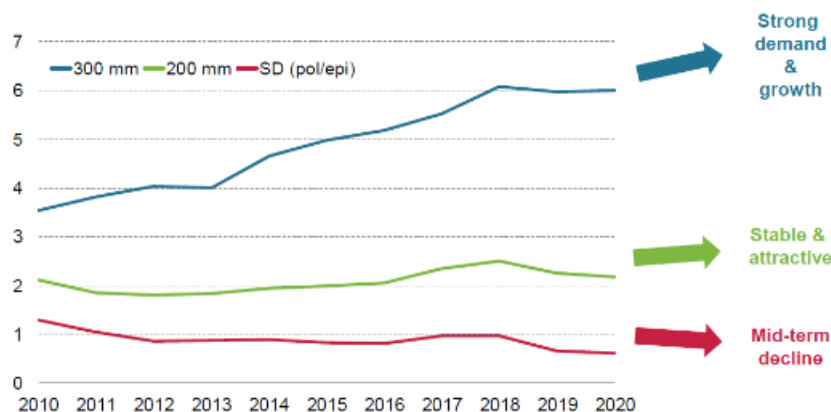
200mm 硅片与 300mm 硅片



数据来源：沪硅产业招股书，东吴证券研究所

在摩尔定律的影响下，半导体硅片正在不断向大尺寸的方向发展。目前，全球市场主流的产品是8英寸、12英寸直径的半导体硅片，下游芯片制造行业的设备投资也与8英寸和12英寸规格相匹配。12英寸和8英寸两种尺寸硅片合计占比接近90%。

图7：大硅片成主流趋势，12英寸硅片和8英寸硅片占比约90%

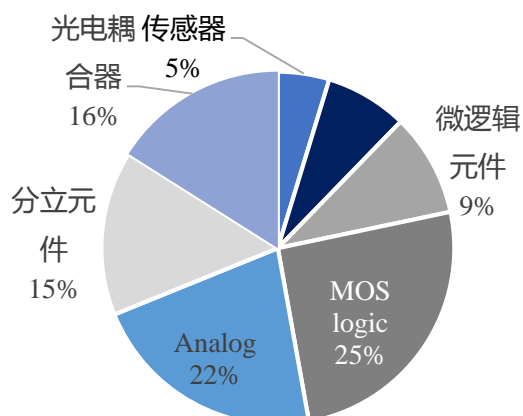


数据来源：Siltronic 季报，东吴证券研究所

从下游需求来看，8英寸硅片主要用于传感器、逻辑芯片、分立元件、光电耦合器等，终端应用领域主要为移动通信、汽车电子、物联网、工业电子等。随着汽车电子、工业电子等应用的驱动，8英寸半导体硅片的需求呈上涨趋势。

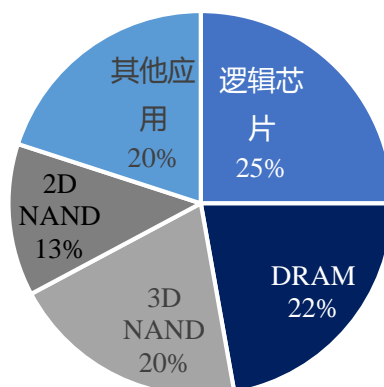
12英寸半导体硅片的需求主要来源于存储芯片、逻辑芯片等其他应用，终端应用主要为智能手机、计算机、云计算、人工智能、SSD（固态存储硬盘）等高端领域。

图8：8英寸硅晶圆需求结构



数据来源：半导体行业观察，东吴证券研究所

图9：12英寸硅晶圆需求结构



数据来源：智研咨询，东吴证券研究所

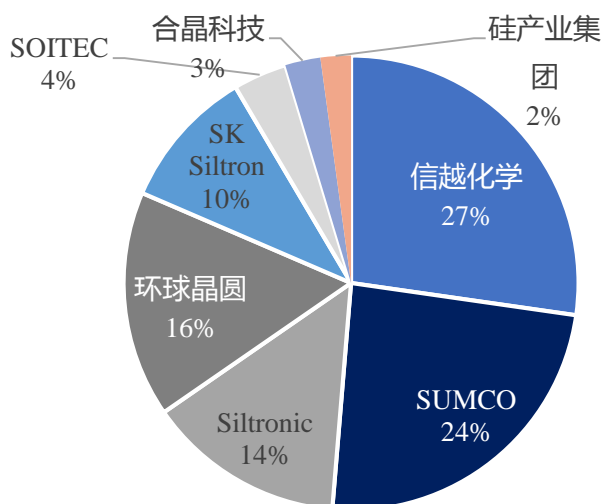


先进制程对硅片产能需求高速增长。目前，90nm 及以下的制程主要使用 12 英寸硅片，90nm 以上的制程主要使用 8 英寸或更小尺寸的硅片。随着半导体制程的不断缩小，芯片生产的工艺越来越复杂，生产成本不断提高，成本因素驱动硅片向着大尺寸的方向发展。因此未来几年，12 英寸仍将是半导体硅片的主流品种。

## 2. 12 寸大硅片几乎都依赖进口，管制措施下国产化刻不容缓

半导体硅片作为芯片制造的关键材料，市场集中度很高，目前全球半导体硅片市场主要被日本、德国、韩国、中国台湾等国家和地区的知名企业占据，日本信越、SUMCO 等前五大硅片商所占据的市场份额达 90% 以上。

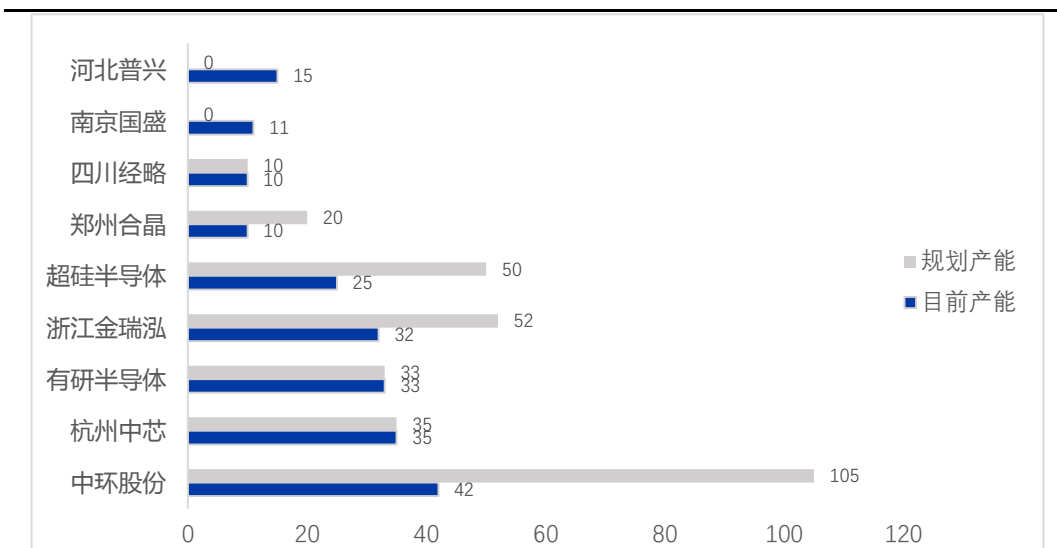
图 10：目前硅片市场主要被国外龙头占据



数据来源：沪硅产业招股书，东吴证券研究所

中国大陆的半导体硅片企业主要生产 6 英寸及以下的半导体硅片，仅有少数几家企业具有 8 英寸半导体硅片的生产能力。根据 IC Mtia 统计，目前国内从事硅材料业务的公司主要包括浙江金瑞泓、有研半导体、中环股份、南京国盛、上海新傲、河北普兴、昆山中辰等十余家。截至 2019 年底，中环股份具备月产 42 万片 8 英寸生产能力，浙江金瑞泓具备月产 32 万片 8 英寸硅抛光片的生产能力，有研半导体具备月产 33 万片 8 英寸硅片的生产能力。国产 8 英寸半导体硅片的量产在一定程度上缓解了我国对进口的依赖，弥补了国内技术上的空白，同时缩小了与世界先进水平之间的差距。

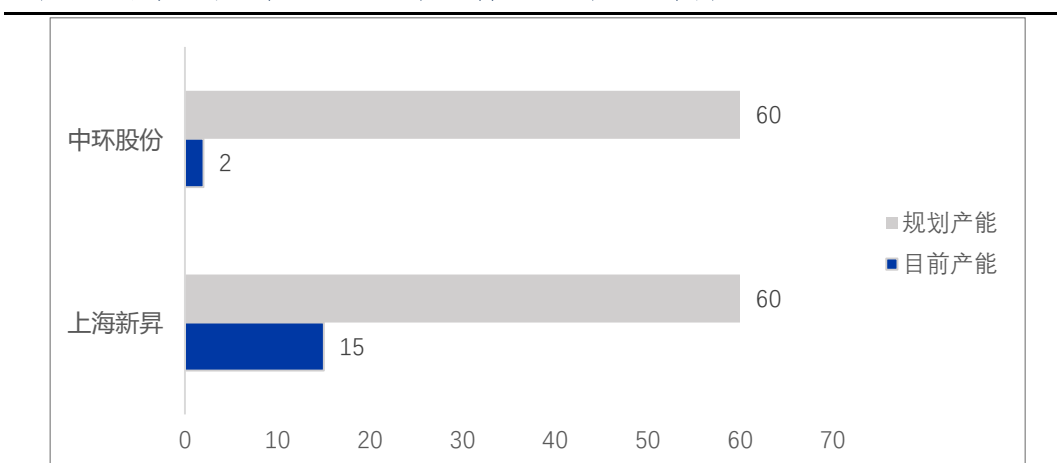
图 11：国内主要硅片企业 8 英寸硅片产能统计（万片/月）



数据来源：芯思想等，东吴证券研究所整理

**12 英寸大硅片对进口依赖度高，管制措施下国产化刻不容缓。**2017 年以前，12 英寸半导体硅片几乎全部依赖进口。2018 年，硅产业集团子公司上海新昇作为中国大陆率先实现 12 英寸硅片规模化销售的企业，打破了 12 英寸半导体硅片国产化率几乎为 0% 的局面。目前国内 12 寸大硅片仅沪硅产业旗下的上海新昇和中环股份具备少量供应能力（新昇产能 15 万片/月，中环产能 2 万片/月），且尚处于客户验证期，只能供应低等级的测试片/挡片等，对于《瓦森纳协议》中所针对的 14nm 制程工艺的硅片还没法供应。大硅片对外依赖程度依旧非常高，国产化刻不容缓。

图 12：国内主要硅片企业 12 英寸硅片产能统计（万片/月）



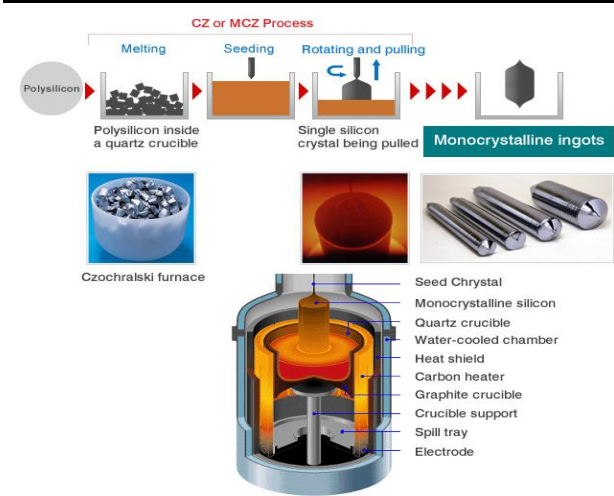
数据来源：芯思想等，东吴证券研究所整理



3. 设备国产化是关键，【晶盛机电】已有显著进展

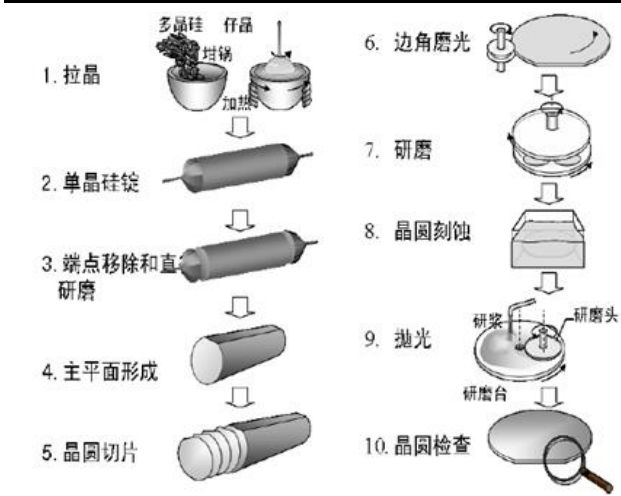
我们认为设备是硅片生产制造的基础，从设备端实现国产化是最关键的一环。大硅片生产流程主要包括拉晶、切片、倒角、研磨、抛光、清洗、检测等环节，其中拉晶环节所需的晶体生长设备直接决定了后续硅片的生产效率和质量，是硅片生产过程中的重中之重，在硅片设备中的价值占比达到 25% 以上。目前 8 寸设备已多数实现国产化，而这次《瓦森纳协议》的重点管制对象——12 寸级别的硅片设备，以晶盛机电为首的国产设备商仍在验证中。

图 13：直拉法生产单晶硅工艺流程图



数据来源：东吴证券研究所整理

图 14：硅片制造工艺流程



数据来源：东吴证券研究所整理

表 2：目前 8 寸设备已基本实现国产化，12 寸设备仍在逐步突破验证中

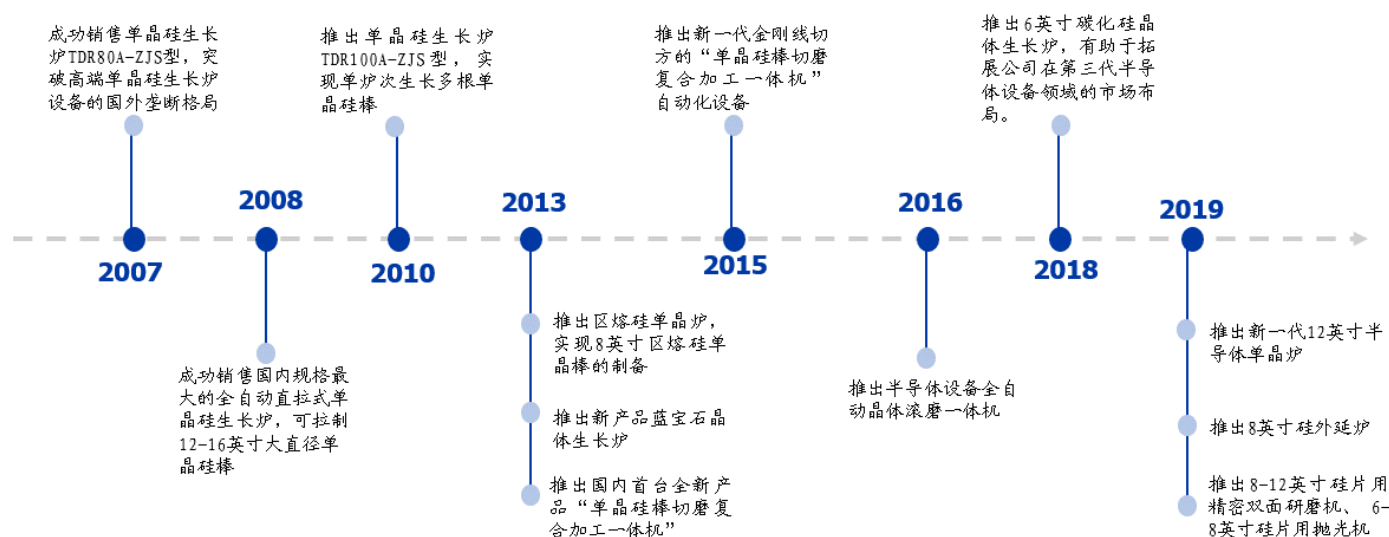
设备种类	价值占比	国际厂商	国内厂商	难度系数
单晶炉	25%	PVA(德国), KAYEX(美国), Ferrotec(日本)	晶盛机电, 南京晶能	*****
切片机	7%	东京精密(日本), M&B(瑞士), 齐藤(日本)	晶盛机电	**
倒角机	8%	博世(德国), 日立(日本)	浙江博大	**
磨削设备	10%	IKA(德国), 齐藤(日本), 科库森(日本)	晶盛机电	**
抛光机	25%	应用材料(美国), 玛托(德国) Revasum(美国)	华海清科, 晶盛机电	****
清洗机	10%	DNS(日本), LAM(美国)	盛美, 北方华创	**
检测设备	15%	Advantest(日本), 泰瑞达(美国)	-	***

数据来源：新材料在线，东吴证券研究所整理

【晶盛机电】从 2006 年成立以来就致力于半导体晶体硅生长设备的研发，并承接多个国家 02 重大专项，对长晶工艺有着深厚的理解。在此基础上，公司 2017 年与日本齐藤精机、美国 Revasum 公司等国际知名公司开展合作，成功推出半导体级的单晶硅滚圆机、截断机、抛光机、双面研磨机等新产品，后道加工产品不断丰富。

目前，公司在 8 寸硅片产线上已具备 80% 以上的整线生产能力，并与中环、有研、金瑞泓、郑州合晶等国内主要 8 寸硅片厂都保持紧密合作，每年均有 1-2 亿小批量订单落地，2018 年新接中环大订单 4 亿，已经进入分批验收阶段。12 寸方面，根据我们产业链调研，晶盛机电的长晶炉也已经在下游龙头客户进行试用；除了长晶炉之外，价值占比第二高的抛光机也在研发中。我们认为晶盛作为国内半导体级别硅片设备龙头，有望为大硅片国产化提供坚实基础。

图 15：晶盛机电半导体设备业务发展历程



数据来源：公司年报，东吴证券研究所

#### 4. 近期半导体硅片企业融资扩产加速，设备需求即将爆发

近期半导体硅片企业融资扩产加速：沪硅产业于 2020 年 4 月 IPO 上市，拟投资 22 亿用于扩产 15 万片/月的 12 寸大硅片；中环股份定增 50 亿加码 8 英寸、12 英寸半导体硅片；神工股份 IPO 上市拟投资 9 亿用于建设 8 寸抛光片；此外有研、金瑞泓等国内主要硅片制造商均有大规模扩产计划。我们认为随着沪硅产业、神工股份等公司 IPO 上市以及中环定增的推进，多个大硅片扩产项目将进入投资期，有望集中释放超百亿设备需求，国产设备商【晶盛机电】将显著受益。

表 3：近期半导体硅片企业融资扩产加速，设备需求超 100 亿

上市公司	实施主体	项目投资 (亿)	设备投资 (亿)	融资进度	产能
沪硅产业	上海新昇	21.7	16.9	2020 年 4 月 IPO，建设 期 2 年	15 万片/月的 12 英寸半导体硅片
中环股份	中环领先	57.1	50.2	2020 年 2 月公布非公开 发行预案（修订稿）， 建设期 3 年	75 万片/月 8 英寸半导体硅片 15 万片/月 12 英寸半导体硅片
神工股份	神工股份	8.7	7	2020 年 2 月 IPO，建设 期 2 年	15 万片/月 8 英寸半导体级硅单晶抛 光片以及 3 万片/月半导体级硅单晶 陪片
立昂微电	金瑞泓	7	5.1	2019 年 6 月报送招股书 申报稿，建设期 2 年	10 万片/月 8 英寸半导体硅片
协鑫集成	合肥集成	28.8	19.4	2020 年 2 月公布非公开 发行预案（修订稿）， 建设期 1 年	5 万片/月 8 英寸半导体硅片产能 25 万片/月 12 英寸半导体硅片产能
合计		123.3	98.6		

数据来源：各公司公告，东吴证券研究所整理

表 4：据不完全统计，目前国内规划的 8 寸/12 寸大硅片项目投资近千亿

实施主体	时间	投资金额	8 英寸 (月产能)	12 英寸 (月产能)
上海新昇		68		60
有研德州	2018 年 7 月一期签约，2019 年 12 月二期签约	80 亿（一期 18 亿，二 期 62 亿）	15	30
金瑞泓衢州	一期为 2017-2019 年	50 亿（一期 7 亿，二期 43 亿）	一期 10，二期 30	10
金瑞泓微电子	2018 年 6 月签约	83 亿	-	30
重庆超硅	2017 年 1 月 20 日第一批 8 英寸硅片产品出厂发货	50 亿	50	5
上海超硅	2018 年 7 月开工	100 亿（一期 60 亿，二 期 40 亿）	-	30
成都超硅		50 亿	-	50
中环领先	2017 年 12 月开工	30 亿美元	105	60
宁夏银和	2016 年 4 月签约	30 亿	30	10
郑州合晶	2018 年一期投产	53 亿	20	20

西安弈斯伟	2017 年 12 月签约	100 亿	-	50
广西启世	2018 年 9 月签约	30 亿美元（一期 10 亿美元）	-	40（一期）
嘉兴中晶	2019 年 1 月签约	110 亿（一期 60 亿）	-	40
江苏睿芯晶	2019 年 3 月签约	3 亿美元	-	10

数据来源：芯思想等，东吴证券研究所整理

## 5. 投资建议

重点推荐大硅片设备龙头【晶盛机电】，已具备 8 寸线 80% 整线以及 12 寸单晶炉供应能力，大硅片国产化浪潮下最为受益，目前估值 30 倍出头，相比其他半导体设备公司仍有较大提升空间。此外建议关注材料商【沪硅产业】国产大硅片龙头，引领 12 英寸大硅片国产化；【中环股份】8 英寸硅片已经放量，12 英寸蓄势待发；【神工股份】国内刻蚀用硅材料龙头，布局硅片领域大有可为。

## 6. 风险提示：

设备和材料国产化不及预期；下游扩产进度不及预期

## 免责声明

东吴证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本研究报告仅供东吴证券股份有限公司（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。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，本公司不对任何人因使用本报告中的内容所导致的损失负任何责任。在法律许可的情况下，东吴证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

市场有风险，投资需谨慎。本报告是基于本公司分析师认为可靠且已公开的信息，本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性，也不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

本报告的版权归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用、刊发、转载，需征得东吴证券研究所同意，并注明出处为东吴证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

## 东吴证券投资评级标准：

### 公司投资评级：

买入：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘在 15% 以上；

增持：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘介于 5% 与 15% 之间；

中性：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘介于-5% 与 5% 之间；

减持：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘介于-15% 与-5% 之间；

卖出：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘在-15% 以下。

### 行业投资评级：

增持：预期未来 6 个月内，行业指数相对强于大盘 5% 以上；

中性：预期未来 6 个月内，行业指数相对大盘-5% 与 5%；

减持：预期未来 6 个月内，行业指数相对弱于大盘 5% 以上。

东吴证券研究所

苏州工业园区星阳街 5 号

邮政编码：215021

传真：（0512）62938527

公司网址：<http://www.dwzq.com.cn>