

# 新材料系列深度报告之一：全球半导体材料规模超500 亿美金，大基金二期或开启国产化黄金期

推荐 (维持)

2020 年 05 月 27 日

## 重点公司

重点公司	2019A	2020E	评级
雅克科技	0.63	0.86	审慎增持
华特气体	0.60	0.80	审慎增持
江化微	0.32	0.55	审慎增持
新宙邦	0.86	1.20	审慎增持

## 相关报告

《华特气体（688268）2019 年报及 2020 年一季报点评：2019 年净利润实现稳健增长，产品结构进一步优化》

2020-05-09

《雅克科技（002409）2019 年年报及 2020 年一季报点评：半导体材料业务高速增长，保温材料订单饱满，电子材料平台建设稳步推进，未来成长空间广阔》

2020-04-29

《新宙邦（300037）2019 年年报及 2020 年一季报点评：有机氟化学品与海外电解液增长强劲，收入和利润同比均实现逆势增长》

2020-04-28

《江化微（603078）2019 年年报点评：显示面板、半导体芯片、太阳能电池三大应用营收均实现增长，新产能放量在即未来成长可期》

2020-03-05

分析师：

邓先河

dengxianhe@xyzq.com.cn

S0190520010002

张志扬

zhangzhiyang@xyzq.com.cn

S0190520010003

## 投资要点

- **全球半导体材料市场规模超 500 亿美元。**中国大陆 2019 年半导体材料行业规模达 88.6 亿美元，YoY+1.9%，是全球唯一实现正增长的市场。当前美国、日本、韩国等跨国企业仍主导全球半导体材料产业，国内半导体材料对外依存度高。大硅片、靶材、CMP 抛光垫、高端光刻胶等半导体材料对外依存度高达 90% 以上。
- **国家扶持半导体产业的政策和基金密集出台，大基金二期或开启半导体材料国产化黄金期。**大基金一期已投资沪硅产业、雅克科技、安集科技等半导体材料公司。国家集成电路产业投资二期股份有限公司注册资本达 2041.5 亿元，投资总规模和撬动社会融资有望较一期更上一个台阶。
- **国内 12 英寸晶圆厂未来几年进入密集建设期，叠加贸易事件催化，国内半导体材料企业成长有望提速。**中芯国际、长江存储、华力微电子等国内晶圆厂陆续投产将加速国内半导体材料企业成长。同为半导体行业上游的半导体设备国产化，也将推动半导体材料的国产化进程：
  - (1) **大硅片：**日本信越等五大巨头占据全球 95% 的大硅片市场份额，目前国内有上海新昇等少数企业实现 12 英寸大硅片量产。
  - (2) **光刻胶：**目前 PCB、LCD 光刻胶国产化进度较快，国内企业在半导体光刻胶领域与世界先进水平仍有较大差距，晶瑞股份、上海新阳、南大光电等少数企业布局 ArF、KrF 光刻胶，尚无企业涉及 EUV 光刻胶。
  - (3) **电子气体：**雅克科技、华特气体、昊华科技等电子气体国产化程度领先，华特气体等少数企业实现了对国内 8 英寸以上集成电路制造厂商覆盖，并进入英特尔（Intel）、美光科技（Micron）、德州仪器（TI）、海力士（Hynix）等全球领先的半导体企业供应链体系。
  - (4) **湿电子化学品：**国产化程度领先，江化微、晶瑞股份等少数企业产品技术等级可达到 SEMI 标准 G4、G5 级，客户覆盖中芯国际、华润微电子、长电科技等企业。新宙邦、兴发集团、巨化股份等企业也有布局。
  - (5) **靶材：**对外依存度仍然高于 90%，江丰电子等个别企业突破了 7nm 技术节点，进入国际靶材技术领先行列，成为中芯国际、台积电、格罗方德、意法半导体等厂商的高纯溅射靶材供应商。
  - (6) **CMP 抛光材料：**安集科技等个别企业 CMP 抛光液 130-28nm 技术节点实现规模化销售，14nm 技术节点产品已进入客户认证阶段，10-7nm 技术节点产品正在研发中；CMP 抛光垫仍为陶氏一家独大，国内鼎龙股份等企业布局 CMP 抛光垫。
- **投资建议：**国内半导体行业实现自主可控的大潮中，有望诞生一批行业领军半导体材料公司。中短期主要关注国产化进程较快的电子气体、湿电子化学品、靶材、CMP 抛光液等，中长期值得关注品种包括高端光刻胶、晶圆材料（主要为大硅片）、CMP 抛光垫等。电子气体重点推荐雅克科技、华特气体等；湿电子化学品重点推荐江化微、新宙邦等；CMP 抛光液、光刻胶、靶材关注产品实现量产、进入下游主流厂商的领先企业。

**风险提示：**宏观经济趋弱风险、项目进度不及预期风险、贸易战持续恶化风险、下游需求不及预期风险、行业竞争格局恶化风险

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明



## 目 录

一、半导体市场规模超四千亿美金，带动上游半导体材料快速发展.....	6 -
1.1、半导体行业短期逢波动，中国成为全球最大半导体消费市场.....	6 -
1.1.1、半导体市场规模超四千亿美金，短期逢波动.....	6 -
1.1.2、中国已成为全球最大的半导体市场 .....	7 -
1.2、半导体行业发展带动上游设备和材料市场快速增长.....	7 -
1.3、海外企业主导半导体材料产业，国内进口替代空间巨大.....	9 -
1.3.1、半导体材料具有子行业多、资金密集、技术密集等特点.....	9 -
1.3.2、中国大陆是 2019 年全球半导体材料市场规模唯一保持增长的市场.....	10 -
1.3.3、国内企业前期多承担半导体封装的步骤 .....	10 -
1.3.4、国内半导体材料对外依存度高 .....	12 -
二、大基金二期布局在即，国内半导体材料行业发展有望迎来黄金期.....	15 -
2.1、政策、资金、贸易纷争等多因素催化半导体产业链历经两次转移.....	15 -
2.1.1、全球半导体行业历经重心从西到东的转移.....	15 -
2.1.2、半导体产业发展离不开政策、资金的大力支持.....	16 -
2.1.3、地区经济繁荣程度、人才储备均为半导体行业发展的条件.....	17 -
2.2、半导体行业有望迎来第三次产业链转移.....	17 -
2.2.1、国内行业政策于 2014 年后频出，半导体产业发展提速.....	17 -
2.2.2、大基金二期布局在即，半导体材料是重点投资领域.....	19 -
2.2.3、半导体设备国产化和半导体材料国产化相辅相成.....	20 -
2.2.4、国内晶圆进入密集建设期，催化半导体材料进口替代.....	21 -
三、半导体材料之一：晶圆材料 .....	22 -
3.1、晶圆材料全球市场规模超 120 亿美元，国内 12 英寸晶圆将进入产能释放期，推动大硅片需求 .....	22 -
3.2、晶圆材料资金、技术密集，大尺寸硅片为国外巨头垄断.....	25 -
3.3、国内硅片需求有望大幅增长，为国内硅片企业创造发展空间.....	26 -
四、半导体材料之二：光刻胶及配套材料 .....	27 -
4.1、全球半导体光刻胶及配套材料市场规模近 40 亿美元.....	27 -
4.2、高端光刻胶行业为海外企业垄断，国产化进程将面临竞争激烈.....	28 -
4.3、国内企业在半导体光刻胶行业崭露头角.....	31 -
五、半导体材料之三：电子气体 .....	33 -
5.1、半导体行业是电子气体最大的消费市场，也是对电子气体要求最高的市场 .....	33 -
5.2、三大海外气体巨头占据全球半导体电子气体市场超 8 成份额.....	34 -
5.3、国内企业占据运输等先天优势，电子气体目前是国内企业进口替代程度最高的半导体材料 .....	36 -
六、半导体材料之四：湿电子化学品 .....	37 -
6.1、湿电子化学品需求未来 4 年复合增速有望达 5.7% .....	37 -
6.2、湿电子化学品技术门槛高、种类繁多 .....	38 -
6.3、国内企业在湿电子化学品领域取得突破，部分企业成为半导体头部公司供应商 .....	39 -
七、半导体材料之五：高纯溅射靶材 .....	40 -
7.1、全球半导体用靶材市场规模站稳 10 亿美元上方.....	40 -
7.2、国内半导体溅射靶材进口依存度仍然高于 90% .....	43 -
7.3、国内溅射靶材企业尚处于开拓初期 .....	44 -
八、半导体材料之六：CMP 材料.....	45 -
8.1、CMP 材料主要包括 CMP 抛光垫和 CMP 抛光液两类 .....	45 -
8.2、陶氏化学在半导体 CMP 抛光垫市场一家独大 .....	47 -

8.3、国内企业在半导体 CMP 抛光液市场有所突破，缺席半导体 CMP 抛光垫市场 .....	- 48 -
九、投资建议 .....	- 48 -
9.1、伴随半导体产业下游应用的不断增加，半导体材料市场规模必将进一步扩大 .....	- 48 -
9.2、国内有望诞生一批行业领军的半导体材料公司 .....	- 49 -
9.2.1、雅克科技：并购 LGC 彩色光刻胶等业务，建设电子材料平台级公司稳步推进 .....	- 51 -
9.2.2、华特气体：电子气体国产化进程领先，产品结构进一步优化 .....	- 51 -
9.2.3、江化微：显示面板、半导体芯片、太阳能电池三大应用齐头并进，新产能放量在即未来成长可期 .....	- 52 -
9.2.4、新宙邦：有机氟化学品与海外电解液业务增长强劲，进军湿电子化学品领域 .....	- 52 -
十、风险提示 .....	- 53 -

图 1、 半导体产业链 .....	- 6 -
图 2、 全球半导体行业产值站稳 4000 亿美元上方 .....	- 7 -
图 3、 全球半导体行业产值结构（地区） .....	- 7 -
图 4、 国内半导体行业产值 .....	- 7 -
图 5、 全球半导体行业市场结构（地区） .....	- 8 -
图 6、 全球半导体设备行业规模 .....	- 8 -
图 7、 全球半导体材料行业格局（2019 年） .....	- 8 -
图 8、 半导体材料分为晶圆制造材料和封装材料 .....	- 8 -
图 9、 半导体材料主要包括前端晶圆制造材料和后端封装材料 .....	- 9 -
图 10、 全球半导体材料市场结构（2018 年） .....	- 10 -
图 11、 中国大陆半导体材料规模保持增长 .....	- 10 -
图 12、 全球半导体材料市场规模短期波动 .....	- 10 -
图 13、 半导体行业全球产业链布局 .....	- 11 -
图 14、 半导体行业产业链特征 .....	- 11 -
图 15、 美国集成电路及电子元件出口额 .....	- 12 -
图 16、 日本集成电路及电子元件出口额 .....	- 12 -
图 17、 中国大陆与日本电子材料贸易逆差 .....	- 12 -
图 18、 中国大陆与韩国电子材料贸易逆差 .....	- 12 -
图 19、 中国大陆与美国电子材料贸易逆差 .....	- 12 -
图 20、 中国大陆集成电路进口超 3000 亿美元 .....	- 12 -
图 21、 高端半导体材料多为前端晶圆制造材料 .....	- 13 -
图 22、 全球半导体行业不同国家（地区）产值比重变迁 .....	- 15 -
图 23、 韩国、中国台湾 1980s GDP 增速高于日本 .....	- 17 -
图 24、 国内过去 10 年从事研究与实验发展的投入增幅较大 .....	- 17 -
图 25、 大基金二期注册资金大幅高于一期 .....	- 19 -
图 26、 大基金一期投资领域分布 .....	- 19 -
图 27、 大基金一期布局半导体材料企业 .....	- 20 -
图 28、 全球半导体设备出口国主要为日本、美国、荷兰等（2014-2018） .....	- 21 -
图 29、 国内 12 英寸晶圆投资有望在 2020 年前后迎来峰值 .....	- 21 -
图 30、 晶圆市场规模超过 120 亿美元 .....	- 23 -
图 31、 晶圆下游终端应用结构 .....	- 23 -
图 32、 硅片尺寸发展历史 .....	- 24 -
图 33、 12 英寸晶圆下游应用结构 .....	- 24 -

图 34、	硅晶圆生产工艺流程 .....	- 25 -
图 35、	硅晶圆市场占有率（企业） .....	- 26 -
图 36、	硅晶圆产能布局（地理位置） .....	- 26 -
图 37、	光刻胶工艺原理 .....	- 27 -
图 38、	全球半导体光刻胶需求结构 .....	- 28 -
图 39、	全球光刻胶产品结构 .....	- 28 -
图 40、	半导体光刻胶市场规模 .....	- 28 -
图 41、	半导体光刻胶配套材料市场规模 .....	- 28 -
图 42、	全球光刻机市场格局 .....	- 29 -
图 43、	光刻胶合成工艺路线 .....	- 29 -
图 44、	当前主要半导体光刻胶产品结构 .....	- 30 -
图 45、	ArF/ArF-i 光刻胶为海外企业主导 .....	- 30 -
图 46、	KrF 光刻胶为海外企业主导 .....	- 30 -
图 47、	G/I-line 光刻胶为海外企业主导 .....	- 30 -
图 48、	光刻胶产品结构 .....	- 31 -
图 49、	光刻机光源波长从 100nm 下降至 10nm .....	- 31 -
图 50、	光刻胶及配套材料产品规模不断扩大 .....	- 31 -
图 51、	光刻胶规模 2020 年起有望不断扩大 .....	- 31 -
图 52、	电子气体终端市场结构 .....	- 33 -
图 53、	电子气体应用结构 .....	- 33 -
图 54、	国内电子气体市场规模 .....	- 34 -
图 55、	电子气体市场结构 .....	- 34 -
图 56、	电子气体纯化工艺流程 .....	- 35 -
图 57、	全球半导体用电子气体市场份额 .....	- 35 -
图 58、	国内半导体用电子气体市场份额 .....	- 35 -
图 59、	电子气体充装工艺流程 .....	- 36 -
图 60、	常见湿电子化学品种类 .....	- 38 -
图 61、	全球湿电子化学品市场规模 .....	- 38 -
图 62、	湿电子化学品纯化工艺流程 .....	- 38 -
图 63、	全球湿电子化学品市场份额 .....	- 39 -
图 64、	湿电子化学品清洗工艺应用结构 .....	- 39 -
图 65、	全球靶材市场下游应用结构 .....	- 40 -
图 66、	国内靶材市场下游应用结构 .....	- 40 -
图 67、	溅射靶材工作原理 .....	- 41 -
图 68、	半导体用溅射靶材全球规模 .....	- 42 -
图 69、	我国半导体用靶材市场规模 .....	- 42 -
图 70、	全球半导体用靶材市场结构 .....	- 42 -
图 71、	靶材工艺流程 .....	- 43 -
图 72、	全球靶材市场企业占有率 .....	- 44 -
图 73、	全球靶材市场结构（地域） .....	- 44 -
图 74、	CMP 工艺流程 .....	- 45 -
图 75、	CMP 抛光垫市场规模 .....	- 46 -
图 76、	CMP 抛光液市场规模 .....	- 46 -
图 77、	未使用 CMP 抛光的芯片有不平整的截面 .....	- 47 -
图 78、	使用 CMP 抛光的芯片横截面平整 .....	- 47 -
图 79、	CMP 抛光浆料市场份额 .....	- 47 -
图 80、	CMP 抛光垫市场份额 .....	- 47 -
图 81、	终端市场保持增长 .....	- 49 -
图 82、	预计不同半导体材料国产化突破进程存在一定差异 .....	- 49 -
图 83、	雅克科技营业收入 .....	- 51 -



图 84、	雅克科技净利润 .....	- 51 -
图 85、	华特气体营业收入 .....	- 51 -
图 86、	华特气体净利润 .....	- 51 -
图 87、	江化微营业收入 .....	- 52 -
图 88、	江化微净利润 .....	- 52 -
图 89、	新宙邦营业收入 .....	- 53 -
图 90、	新宙邦净利润 .....	- 53 -
表 1	半导体材料梳理 .....	- 13 -
表 2	半导体材料行业格局 .....	- 14 -
表 3	美国、日本、韩国、中国台湾扶持半导体产业发展的政策法规 .....	- 16 -
表 4	半导体材料梳理 .....	- 18 -
表 5	《国家集成电路产业发展推进纲要》内容 .....	- 18 -
表 6	地方扶持基金 .....	- 18 -
表 7	二期大基金注册资金高于一期大基金 .....	- 20 -
表 8	全球半导体设备巨头与国内半导体设备厂商营收比较 .....	- 20 -
表 9	中国大陆 12 英寸晶圆厂统计 .....	- 22 -
表 10	硅片是目前最主要的晶圆材料 .....	- 23 -
表 11	12 英寸晶圆和 8 英寸晶圆比较 .....	- 24 -
表 12	国内 12 英寸晶圆企业建成后将大幅拉动硅片需求 .....	- 24 -
表 13	国内部分硅片生产商产能及未来规划 .....	- 26 -
表 14	光刻胶按应用分类为 LCD 光刻胶、PCB 光刻胶、半导体光刻胶等 .....	- 27 -
表 15	半导体光刻胶分类 .....	- 29 -
表 16	国内半导体光刻胶生产商及未来产品规划 .....	- 32 -
表 17	EUV 光刻胶相关专利数量 .....	- 32 -
表 18	常见的电子气体 .....	- 33 -
表 19	国内部分电子气体生产商及未来产品规划 .....	- 37 -
表 20	SEMI 提出的工艺化学品的国际标准等级 .....	- 37 -
表 21	国内光刻胶生产商及未来产品规划 .....	- 40 -
表 22	集成电路产业中高纯金属靶材及其应用 .....	- 42 -
表 23	溅射靶材主要工序及技术难点 .....	- 43 -
表 24	国内高纯溅射靶材生产商及未来规划 .....	- 44 -
表 25	主要抛光垫种类、成分与特点 .....	- 45 -
表 26	抛光液成分及作用 .....	- 46 -
表 27	国内 CMP 抛光材料产能及未来规划 .....	- 48 -
表 28	国内半导体材料上市公司 .....	- 50 -

## 报告正文

本篇报告是兴证化工“新材料系列深度报告”的开篇之作。半导体产业产值超 4000 亿美元，半导体产业下游应用市场规模超 16800 亿美元。半导体材料作为半导体行业的上游，市场规模超 500 亿美元。我国半导体材料行业主要起步于 20 世纪 90 年代后，发展起步较晚，整体的产业水平、规模明显滞后于下游产业的需求，产品自给率很低。当前，国内加速布局半导体产业，政策、资金、国际事件等多因素将加速半导体材料进口替代的进程，这个过程有望诞生一批领先的半导体材料公司。中短期主要关注国产化进程较快的电子气体、湿电子化学品、靶材、CMP 抛光液等，中长期值得关注品种包括高端光刻胶、晶圆材料（主要为大硅片）、CMP 抛光垫等。

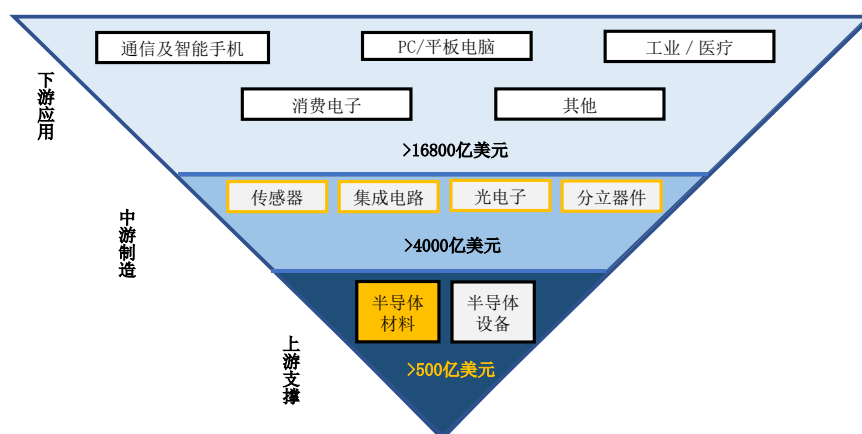
## 一、半导体市场规模超四千亿美金，带动上游半导体材料快速发展

### 1.1、半导体行业短期逢波动，中国成为全球最大半导体消费市场

#### 1.1.1、半导体市场规模超四千亿美金，短期逢波动

半导体作为现代电子产品的“大脑”，促进了通信、电脑、医疗、交通、新能源等各行业的发展；半导体产业是支撑经济社会发展和保障国家安全的战略性、基础性和先导性产业。半导体行业产业链上游包括半导体材料、半导体设备等，半导体主要用于制造光电子器件、分立器件、集成电路、传感器等，下游应用主要在通信、医疗、电脑等。截至 2019 年，半导体产业下游应用市场规模已超 16800 亿美元。

图 1、 半导体产业链

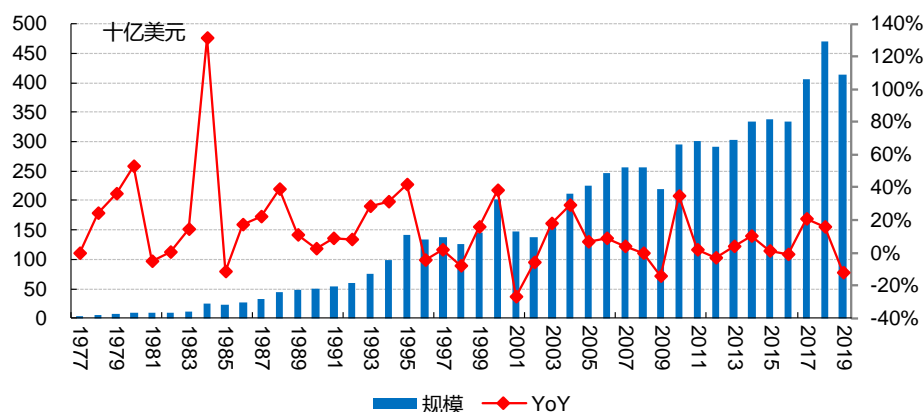


数据来源：SEMI，Bloomberg，WSTS，公司公告，Wind，兴业证券经济与金融研究院整理

半导体行业短期逢波动，2019 年规模较 2018 年出现下滑，但仍然站稳 4000 亿美元上方。伴随半导体技术的革新、下游应用的推广，半导体行业规模大幅扩张，

对经济、国家安全等领域的影响力日益增强。根据 IMF 测算，每 1 美元半导体芯片的产值可带动相关电子信息产业 10 美元产值，带来 100 美元的 GDP。2019 年全球半导体行业收入约为 4130 亿美金，较 2015 年、2010 年分别增长 22%、40%，较 2018 年同比下滑。伴随智能汽车、智能电网、人工智能、物联网、5G 等领域兴起，全球半导体市场规模将进一步扩大。

图 2、全球半导体行业产值站稳 4000 亿美元上方

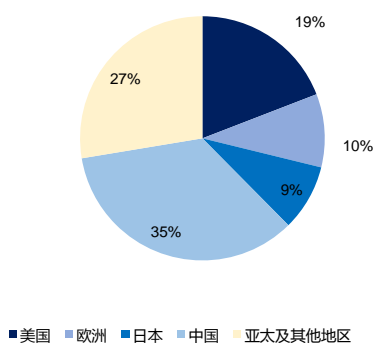


资料来源：SEMI, Bloomberg, WSTS, 科技新报, 前瞻经济学人, 兴业证券经济与金融研究院整理

### 1.1.2、中国已成为全球最大的半导体市场

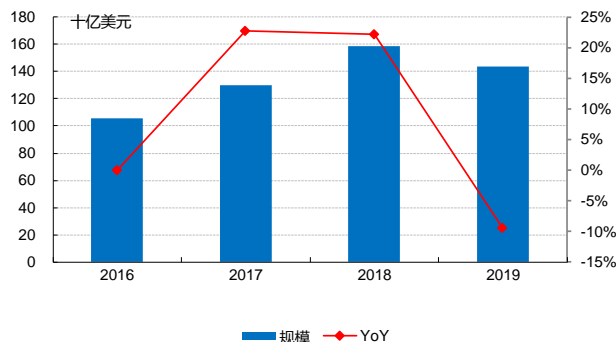
国内半导体行业保持迅猛发展，中国为全球最大的半导体市场。截至 2019 年，国内半导体行业销售额占到全球的 35%。2019 年，中国半导体行业销售额约 1437 亿美元，短期因行业周期原因同比下滑 9%（同期全球下滑 12%），但较 2016 年提高 36%。伴随国内半导体行业的持续发展，中国半导体行业的规模和占全球比重将进一步提高。

图 3、全球半导体行业产值结构（地区）



资料来源：SEMI, WSTS, 科技新报, 前瞻经济学人, 兴业证券经济与金融研究院整理

图 4、国内半导体行业产值



资料来源：SEMI, WSTS, 科技新报, 前瞻经济学人, 兴业证券经济与金融研究院整理

### 1.2、半导体行业发展带动上游设备和材料市场快速增长

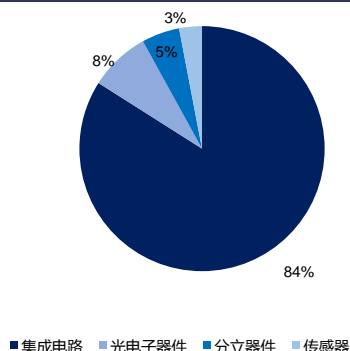
半导体设备和半导体材料是半导体的上游。半导体行业产品主要为集成电路、光

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

电子器件、分立器件和传感器，占全球市场的比重分别约为 84%、8%、5% 和 3%。生产这些产品需要上游半导体设备和半导体材料的支撑：

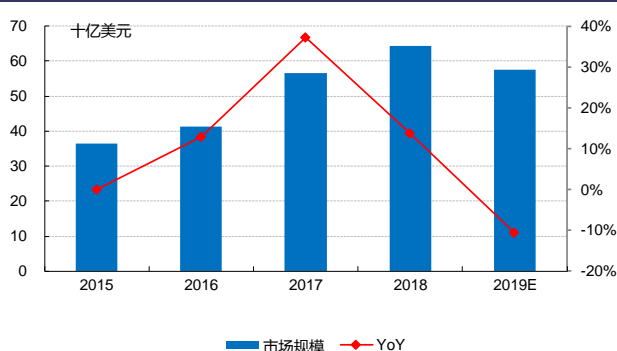
(1) 半导体设备主要有硅片加工设备、晶圆制造设备、晶圆过程控制设备、芯片封装测试设备等，是生产晶体管、集成电路、光电子器件的关键设备。近年来半导体设备行业市场规模保持快速发展，全球新一轮半导体资本开支启动，全球半导体设备销售额在经历了 2019 年约 11% 的下滑后，2020 年将恢复成长，预计 2021 年达到历史新高 670 亿美金。

图 5、全球半导体行业市场结构（地区）



资料来源：SEMI，WSTS，科技新报，前瞻经济学人，兴业证券经济与金融研究院整理

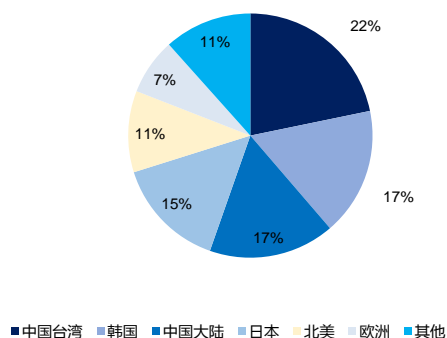
图 6、全球半导体设备行业规模



资料来源：SEMI，WSTS，中国电子网，前瞻经济学人，兴业证券经济与金融研究院整理

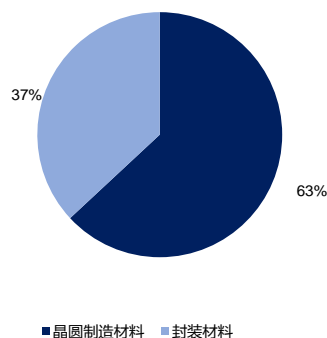
(2) 半导体材料是生产集成电路、光电子器件等的重要材料。半导体材料主要包括前端晶圆制造材料和后端芯片封装材料。2019 年，全球半导体材料销售额约 521.4 亿美元（晶圆制造材料为 328 亿美元、封装材料为 192 亿美元）。中国台湾、韩国、中国大陆、日本、美国是全球最大的半导体材料市场，合计占全球市场比重超 80%。前端材料近几年需求增速高于后端材料。2016 至 2018 年，全球晶圆制造材料销售金额增速分别为 3%、13%、14%，封装材料为 -4%、5%、3%。

图 7、全球半导体材料行业格局（2019 年）



资料来源：SEMI，CEMIA，TECHCET，兴业证券经济与金融研究院整理

图 8、半导体材料分为晶圆制造材料和封装材料



资料来源：SEMI，CEMIA，TECHCET，兴业证券经济与金融研究院整理



### 1.3、海外企业主导半导体材料产业，国内进口替代空间巨大

#### 1.3.1、半导体材料具有子行业多、资金密集、技术密集等特点

半导体材料具有细分子行业多、资金密集、技术密集、产品技术更新快等特点，是支撑半导体产业发展的关键：

**(1) 细分子行业多：**半导体材料主要用于前端晶圆制造和后端芯片封装，晶圆制造材料包括硅片、光刻胶、湿电子化学品、电子特气、靶材、CMP（抛光液和抛光垫）等，封装材料包括引线框架、封装基板、陶瓷基板、键合丝、包封材料、芯片粘结材料等。上述大类材料又可细分为几十种甚至上百种具体产品。企业需要提供一系列产品满足客户需求。

**(2) 技术密集：**半导体材料生产涉及切割、研磨、刻蚀、激光打码、化学机械抛光、光刻、显影、溅射、沉积、纯化等诸多先进工艺，对先进工艺有很高要求。

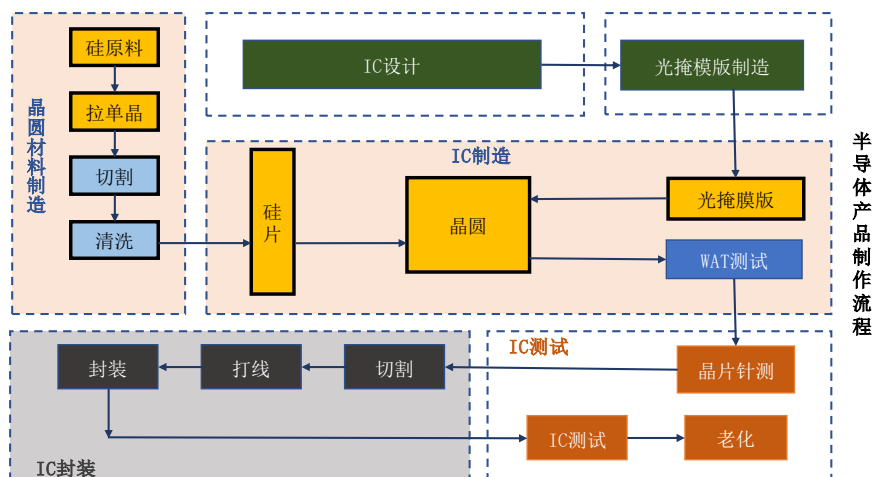
**(3) 资金密集：**行业强者恒强，企业需要充足的现金流及资产来实现持续的资本开支保障成长和应对行业的周期波动。

**(4) 下游客户认证壁垒高：**下游客户多为行业半导体巨头，客户对技术保密、品质要求、供货稳定等各方面要求严格，不会轻易更换供应商。

**(5) 行业集中度高：**各细分子行业均有巨头企业占有主要市场份额，新进入者很难在短时间内具备规模生产、低成本等优势。

**(6) 技术变革快：**半导体行业遵循摩尔定律，对半导体材料的需求变化快，企业需要相应的技术来满足市场需求。

图 9、 半导体材料主要包括前端晶圆制造材料和后端封装材料

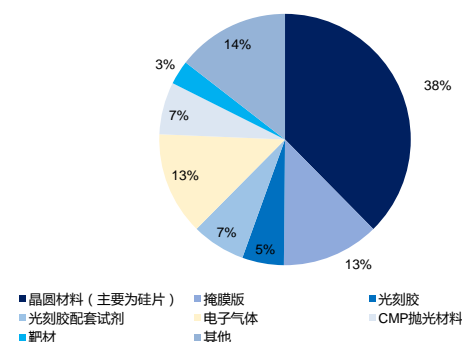


资料来源：SEMI，Bloomberg，WSTS，科技新报，前瞻经济学人，兴业证券经济与金融研究院整理

在半导体材料市场构成方面，晶圆材料（主要为硅片）、电子气体、光掩膜版、光刻胶及其配套试剂占比前四，分别为 38%、13%、13%、12%；CMP 抛光材料、

靶材市场份额分别为 7%、3%。

图 10、全球半导体材料市场结构（2018 年）

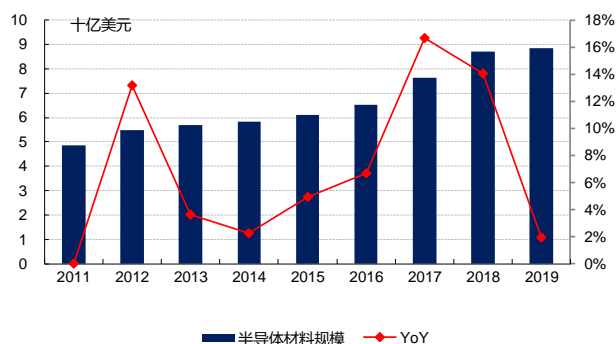


资料来源：SEMI，公司公告，TECHCET，兴业证券经济与金融研究院整理

### 1.3.2、中国大陆是 2019 年全球半导体材料市场规模唯一保持增长的市场

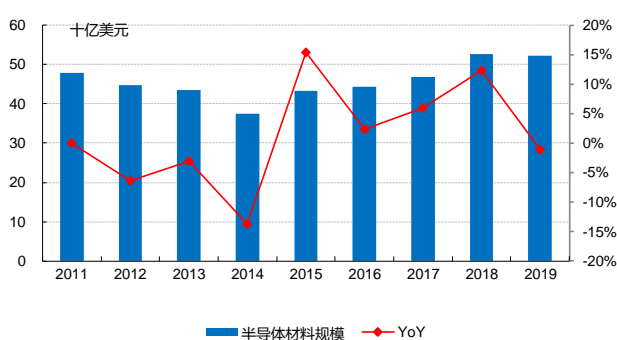
据 SEMI，中国大陆是全球半导体材料市场唯一实现同比增长的市场，2019 年半导体材料行业规模同比增加 1.9% 至 86.9 亿美元。全球其他地区的材料营收均持平或呈个位数下跌。中国台湾因在晶圆代工、先进封装的优势，半导体材料消费规模达 113.4 亿美元，连续第 10 年成为全球最大半导体材料市场。

图 11、中国大陆半导体材料规模保持增长



资料来源：SEMI，前瞻经济学人，兴业证券经济与金融研究院整理

图 12、全球半导体材料市场规模短期波动

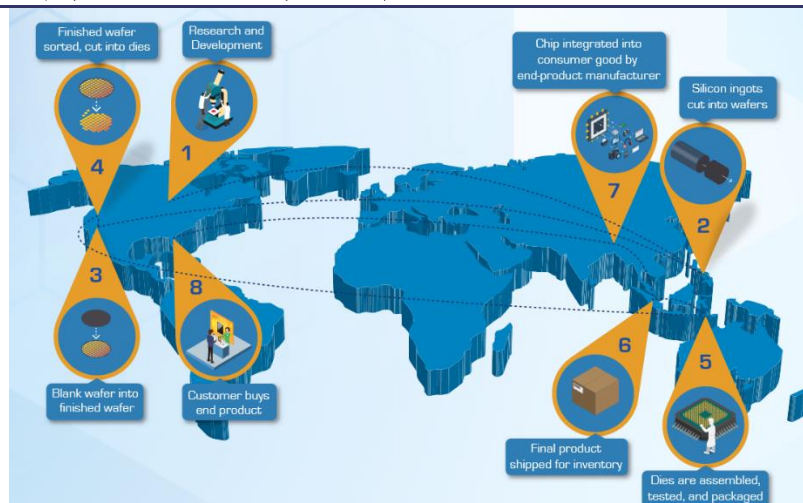


资料来源：SEMI，科技新报，前瞻经济学人，兴业证券经济与金融研究院整理

### 1.3.3、国内企业前期多承担半导体封装的步骤

前期全球半导体产业分工下，国内企业前期多承担半导体后端封装的步骤，属于附加值较低的环节。目前半导体行业 IC 设计、大尺寸硅片的生产、半导体设备和材料制造等附加值高的环节均为海外或中国台湾地区企业主导。由于半导体材料多用于前端晶圆制造，国内相关产业发展较晚，限制了国内半导体材料（以及半导体设备）的发展。

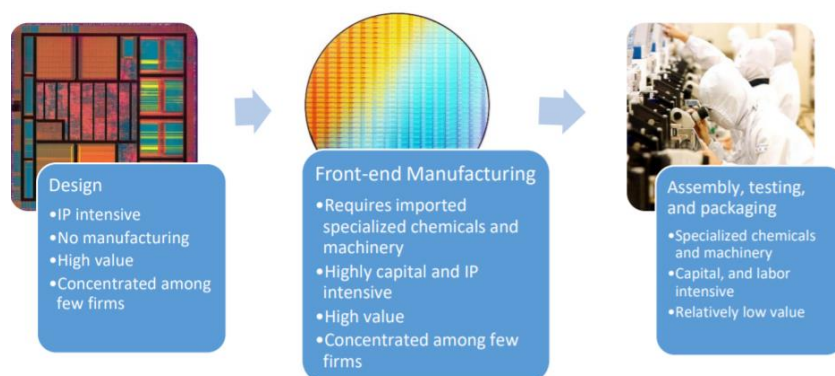
图 13、 半导体行业全球产业链布局



资料来源：SEMI，Bloomberg，WSTS，科技新报，前瞻经济学人，兴业证券经济与金融研究院整理

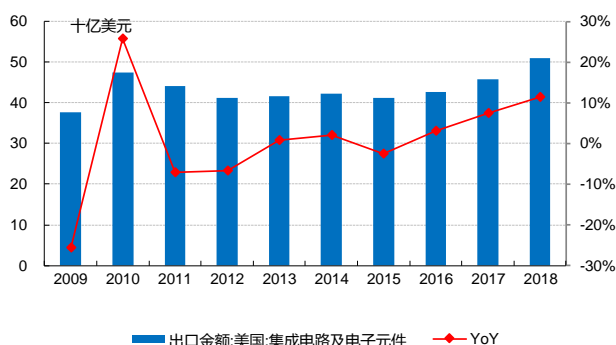
反观美国、日本等国家或地区，产业主要集中于半导体产业链高附加值的环节，如 IC 设计、半导体前端制造等。美国半导体行业产值高达 2090 亿美金（2018 年），半导体产业也是美国第四大出口产业（排在飞机、石油产品、原油之后）。日本则是全球最大的半导体设备出口国，2014-2018 累计出口了约 930 亿美元的半导体设备。

图 14、 半导体行业产业链特征



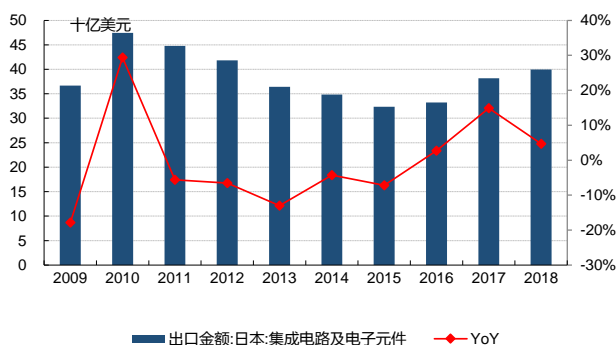
资料来源：SIA，TECHCET，WSTS，兴业证券经济与金融研究院整理

图 15、 美国集成电路及电子元件出口额



资料来源：SEMI, Wind, 兴业证券经济与金融研究院整理

图 16、 日本集成电路及电子元件出口额

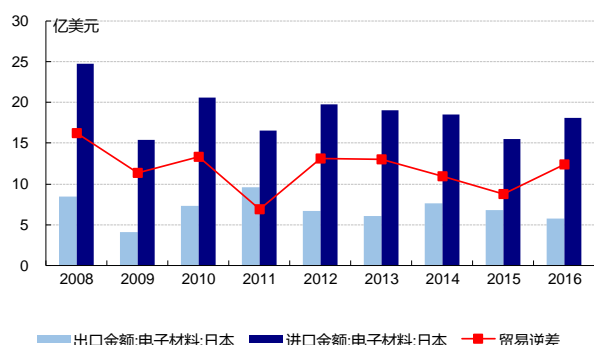


资料来源：SEMI, Wind, 兴业证券经济与金融研究院整理

### 1.3.4、国内半导体材料对外依存度高

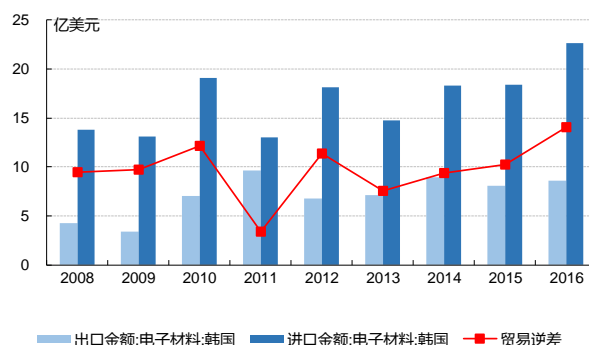
美国、日本、韩国等跨国企业仍主导全球半导体材料产业，国内半导体材料对外依存度高。因中国大陆企业在高端半导体材料领域长期研发和投入不足，中国大陆半导体材料主要集中在技术壁垒较低的封装材料，大部分高端晶圆制造材料需要依靠进口。国内半导体产业从上游的设备、材料，再到集成电路等产品，对外依存度整体保持较高水平。

图 17、 中国大陆与日本电子材料贸易逆差



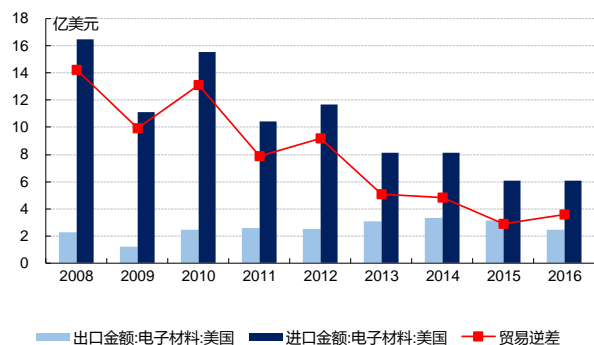
资料来源：CNKI, Wind, SEMI, 兴业证券经济与金融研究院整理

图 18、 中国大陆与韩国电子材料贸易逆差



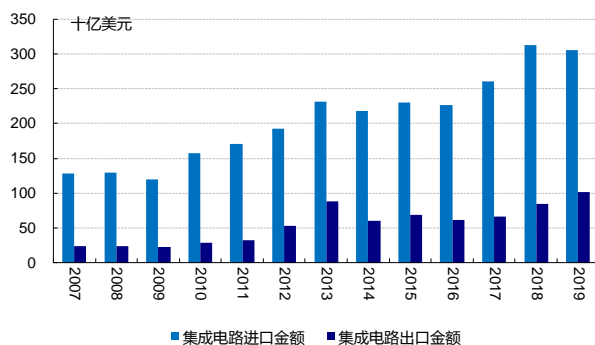
资料来源：CNKI, Wind, SEMI, 兴业证券经济与金融研究院整理

图 19、 中国大陆与美国电子材料贸易逆差



资料来源：CNKI, Wind, SEMI, 兴业证券经济与金融研究院整理

图 20、 中国大陆集成电路进口超 3000 亿美元



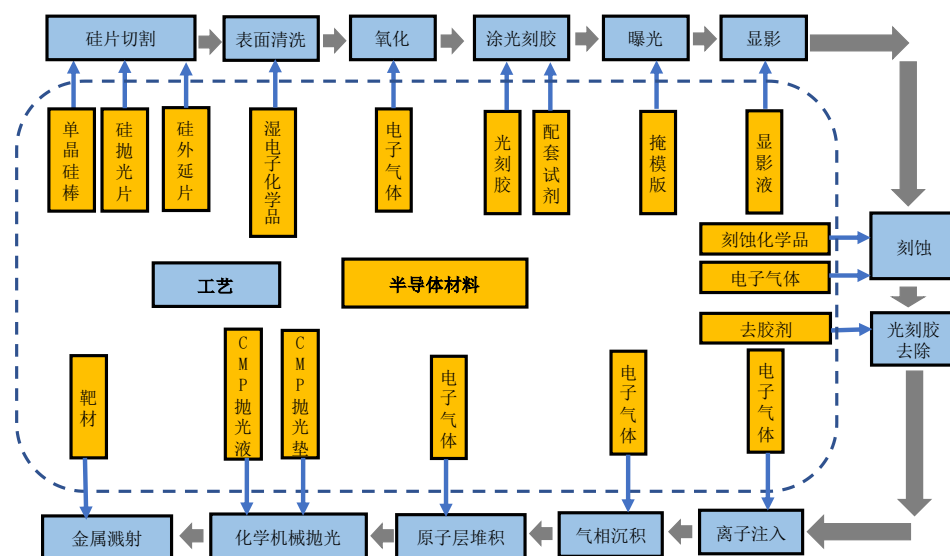
资料来源：CNKI, Wind, SEMI, 兴业证券经济与金融研究院整理

究院整理

究院整理

过去 10 年,中国大陆与日本、韩国、美国等国家或地区的电子材料贸易均为逆差。中国大陆与韩国、日本电子材料的贸易逆差常年维持在 10 亿美元上方,与美国电子材料的贸易逆差逐年下滑,也仍有近 4 亿美元的规模。且自 2016 年来集成电路产品成为我国单一最大宗进口商品,2018、2019 年进口金额分别为 3120、3055 亿美元,贸易逆差均超过 2000 亿美元,存在巨大的进口替代空间。

图 21、 高端半导体材料多为前端晶圆制造材料



资料来源: SEMI, Bloomberg, WSTS, 兴证电子, 前瞻经济学人, 兴业证券经济与金融研究院整理

国内企业目前在电子气体、硅片、湿电子化学品、CMP 抛光液等领域有所突破,但在高端光刻胶、CMP 抛光垫等领域进展较慢。半导体材料行业细分产品门类多,且不同的产品门类在技术上存在较大差异,因此半导体材料行业各个子行业的竞争格局相差较大,国内企业所面临的市场环境、竞争对手、下游客户也不相同。

表1 半导体材料梳理

半导体材料	介绍	涉及半导体产业链
硅片	硅片是制作集成电路的重要材料,是由单晶硅切割成的薄片。根据硅片直径尺寸不同分为 6 英寸、8 英寸、12 英寸等规格。一般把直径大于 200mm (8 英寸) 的硅片称为大硅片。	拉单晶、切割等
电子气体	应用于集成电路、新型显示等半导体领域的特种气体。	氧化、刻蚀、离子注入、气相沉积等
光刻胶	光刻胶是利用化学反应进行微细加工图形转移的媒体,由感光树脂、增感剂(见光谱增感染料)和溶剂三种主要成分组成的对光敏感的混合液体。	涂光刻胶等
光刻胶配套试剂	光刻工艺中所涉及到的电子化学品,包括稀释剂、显影液、漂洗	涂光刻胶、显影等

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明



液、剥离液等，光刻胶配套试剂与光刻胶配套使用。

靶材	在溅射过程中，高速度能的离子束流轰击的目标材料，是沉积薄膜的原材料。	金属溅射等
CMP 材料	CMP 指化学机械抛光，是化学腐蚀与机械磨削相结合的一种抛光方法，用于精密加工领域，是目前唯一能够实现晶片全局平坦化的实用技术和核心技术。CMP 材料包括抛光垫、抛光液。	化学机械抛光等
湿电子化学品（包括超纯试剂及光刻胶配套试剂）	一般是指尘埃颗粒粒径控制在 $0.5\mu\text{m}$ 以下，杂质含量低于 ppm 级（ $10^{-6}$ 为 ppm， $10^{-9}$ 为 ppb，是 $10^{-12}$ 为 ppt）的化学试剂，是化学试剂中对颗粒粒径控制、杂质含量要求最高的试剂。这种试剂包括超净高纯酸及碱类、超净高纯有机溶剂和超净高纯蚀刻剂。	表面清洗、蚀刻、显影、去膜、掺杂等

资料来源：公司公告，中国行业资讯网，兴业证券经济与金融研究院整理

表2 半导体材料行业格局

半导体材料	全球市场销售额占比	全球市场规模	目前格局	对外依存度	国内生产企业
大硅片	38%	121 亿美元	国内半导体材料企业多供应 6 英寸以下的生产线，少量企业开始进入 8 英寸、12 英寸生产线供应链。	>90%	上海新阳、中环股份等
电子气体	13%	43 亿美元	我国集成电路高端应用领域中，海外大型气体公司占据了 80% 以上的市场份额。尤其在极大规模集成电路等尖端应用领域，进口制约尤为严重。	>75%	雅克科技、华特气体、昊华科技、金宏气体、南大光电、巨化股份等
光刻胶	5%	17 亿美元	高端光刻胶被跨国企业主导，部分国内企业进入该市场 I 线、G 线等。EUV 等下一代技术的光刻胶，国内企业尚未布局。	>90%	晶瑞股份、上海新阳、南大光电等
光刻胶配套试剂	7%	22 亿美元	配套试剂市场欧美传统老牌企业、日本企业市占率约为 35%、28%，韩国、中国台湾、内资企业市占率约 35%。	>75%	江化微、晶瑞股份
靶材	3%	10 亿美元	我国的超高纯金属材料及溅射靶材严重依赖进口，部分企业实现突破。	>90%	江丰电子、有研新材、阿石创、隆华科技等
CMP 材料	7%	22 亿美元	半导体 CMP 抛光垫几乎 100% 依赖进口，陶氏化学在市场份额达 80%	>95%	江丰电子、鼎龙股份等
			CMP 抛光液主要为 Cabot 等主导，国内企业实现部分突破。	>80%	安集科技等
湿电子化学品	6%	20 亿美元（不含光刻胶配套试剂）	欧美传统老牌企业的湿电子化学品产品市占率约 35%，日本近 10 家企业市占率约 28%，韩国、中国台湾、内资企业市占率约	8 寸以上约 90%，8 寸以下约 20%	江化微、晶瑞股份、安集科技、新宙邦、兴发集团、滨化股份、多氟

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

35%。国内 8 英寸及以上 IC 用超净高纯试剂大部分依赖进口。

多、巨化股份等

资料来源：SEMI，公司公告，政府网站，国家统计局，Bloomberg，Wind，兴业证券经济与金融研究院整理

## 二、大基金二期布局在即，国内半导体材料行业发展有望迎来黄金期

### 2.1、政策、资金、贸易纷争等多因素催化半导体产业链历经两次转移

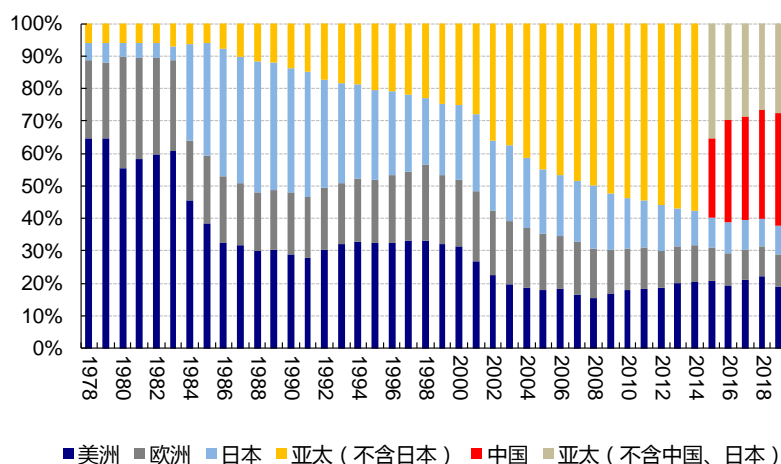
#### 2.1.1、全球半导体行业历经重心从西到东的转移

**历史上全球半导体行业历经重心从西到东的转移。**半导体行业技术于上世纪发源于美国，最初是为国防和宇航服务：1942 年在美国诞生的世界上第一台军用电子计算机；1947 年在美国贝尔实验室制造出第一个晶体管；上世纪 60 年代末 Fairchild 制造出了 RAM（随机存储内存），Intel 和 IBM 公司随后提出用于商用和优化的方案。

（1）第一次转移：日本半导体行业在引导半导体重点用于工业和消费领域的产业政策帮助下，实现了飞速发展，一度在上世纪 80 年代中取代美国成为全球半导体产值最大的国家，完成了全球半导体产业的第一次转移。

（2）第二次转移：在美日贸易纷争大背景下，政策、资金等大力扶持催化了全球半导体产业的第二次转移，韩国和中国台湾于上世纪 80 年代末、90 年代初在全球半导体行业逐步成为主要力量。

图 22、全球半导体行业不同国家（地区）产值比重变迁



资料来源：SEMI，Bloomberg，WSTS，兴证电子，前瞻经济学人，兴业证券经济与金融研究院整理

### 2.1.2、半导体产业发展离不开政策、资金的大力支持

半导体行业是资金密集型行业，纵观日本、韩国等地半导体行业的发展，政策、资金支持都起到了关键作用。

(1) 美国：美国“VHSIC 计划”（1979~1989）总经费 10 亿美元，由军方分担；美国“MMIC 计划”（1987~1993），总经费 5 亿美元，由军方承担。

(2) 日本：《电子工业振兴临时措施法》、《特定电子工业及特定机械工业振兴临时措施法》、《特定机械情报产业振兴临时措施法》分别于 1957 年、1971 年、1978 年制定，三部法规极大的促进了日本企业积极发展本国的半导体产业。日本“超大规模集成电路研究计划”（VLSI，1976~1980）总投资 737 亿日元，政府投入 291 亿日元。日本“超大型（400mm）硅技术研究开发计划”（1996~2001）经费 134 亿日元，政府投入 50.1%。

(3) 韩国：自上世纪 70 年代，韩国《推动半导体产业发展的流年计划》、《半导体信息技术开发方向的投资计划》、《韩国半导体设备国产化 5 年计划》、《促进原材料产业计划》等扶持半导体产业的政策相继出台。“超大规模集成电路技术共同开发计划”（1986~1991）总投入 1.2 亿美元，政府出资 50%；“韩国半导体设备国产化 5 年计划”（1990~1995）总投资 643 亿韩元，政府支持 474 亿韩元。

(4) 中国台湾：“超大型积体电路技术发展计划”（1983~1988 年）投资 29.84 亿新台币；“微电子技术发展四年计划”（1988~1992）投资 19.95 亿新台币；“亚微米工艺技术发展计划”（1990~1995）总投入 70 亿台币，当局出资 66 亿台币。

表3 美国、日本、韩国、中国台湾扶持半导体产业发展的政策法规

国家/地区	年份	政策法规	国家/地区	年份	政策法规
美国	1979	美国 VHSIC 计划	日本	1957	《电子工业振兴临时措施法》
	1986	半导体制造技术联盟发展计划（SEMATECH）		1971	《特定电子工业及特定机械工业振兴临时措施法》
	1987	美国 MMIC 计划		1978	《特定机械情报产业振兴临时措施法》
韩国	1975	推动半导体产业发展的流年计划	中国台湾	1974	集成电路计划草案
	1986	半导体信息技术开发方向的投资计划		1984	超大集成电路计划
	1990	韩国半导体设备国产化 5 年计划		1988	微电子技术发展四年计划
	1994	促进原材料产业计划		1990	亚微米工艺技术发展计划
	2001	半导体关税减免			
	2004	IT839 战略计划			

资料来源：EEWORLD，公司公告，CNKI，兴业证券经济与金融研究院整理

### 2.1.3、地区经济繁荣程度、人才储备均为半导体行业发展的条件

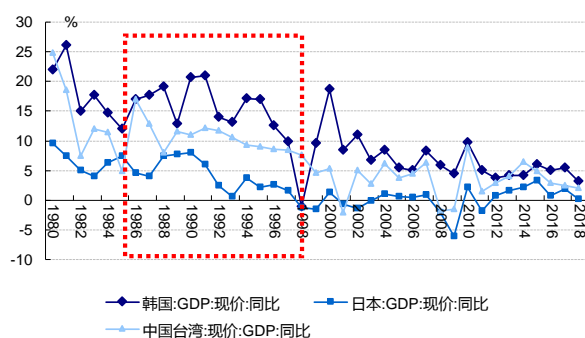
除了政策、资金扶持外，地区经济繁荣、人才储备充分等软硬件水平也是实现半导体行业跨越发展的关键因素：

**(1) 专业人才储备：**以韩国为例，韩国政府于 1976 年成立了韩国电子技术学院（KIET），其主要职责是计划与协调半导体 R&D、进口、吸收和传播国外技术等，为行业输送了大量人才。

**(2) 地区经济繁荣：**地区经济的繁荣是提供资金支持的前提。韩国、中国台湾经济正是在 80 年代末和 90 年代初实现高速发展，为大力发展半导体产业提供了雄厚的资金和经济环境。

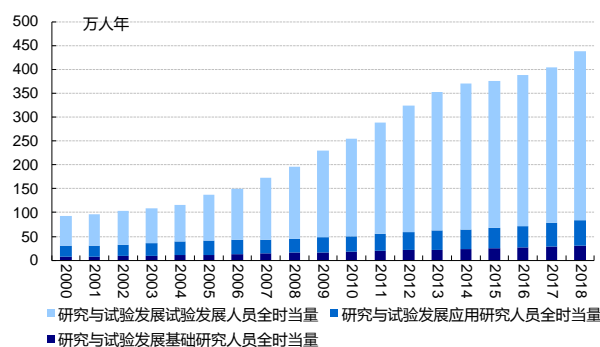
国内已做好经济、人才储备等软硬件准备，具备半导体行业快速发展的基础。

图 23、韩国、中国台湾 1980s GDP 增速高于日本



资料来源：SEMI，国家统计局，Bloomberg，Wind，兴业证券经济与金融研究院整理

图 24、国内过去 10 年从事研究与实验发展的投入增幅较大



资料来源：SEMI，科技新报，前瞻经济学人，兴业证券经济与金融研究院整理

## 2.2、半导体行业有望迎来第三次产业链转移

### 2.2.1、国内行业政策于 2014 年后频出，半导体产业发展提速

国家为推动半导体产业发展，相关政策密集出台。为实现集成电路产业跨越式发展，国务院于 2014 年 6 月印发《国家集成电路产业发展推进纲要》（以下简称“《纲要》”）。纲要提出到 2020 年，集成电路产业与国际先进水平的差距逐步缩小，全行业销售收入年均增速超过 20%，企业可持续发展能力大幅增强。16/14nm 制造工艺实现规模量产，封装测试技术达到国际领先水平，关键装备和材料进入国际采购体系，基本建成技术先进、安全可靠的集成电路产业体系。到 2030 年，集成电路产业链主要环节达到国际先进水平，一批企业进入国际第一梯队，实现跨越发展。

表4 半导体材料梳理

时间	政策	颁布方
2014 年	《国家集成电路产业发展推进纲要》	国务院
2015 年	《“互联网”+三年行动计划》	工业和信息化部
2016 年	《“十三五”国家信息化规划》	国务院
2016 年	《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》	国务院
2018 年	《关于集成电路生产企业有关企业所得税政策问题的通知》	财政部、税务总局、国家发展改革委、工业和信息化部

资料来源：地方政府网站，中国行业资讯网，兴业证券经济与金融研究院整理

表5 《国家集成电路产业发展推进纲要》内容

方面	具体内容
发展目标	<ul style="list-style-type: none"> <li>到 2015 年，集成电路产业发展体制机制创新取得明显成效，建立与产业发展规律相适应的融资平台和政策环境。</li> <li>到 2020 年，集成电路产业与国际先进水平的差距逐步缩小，全行业销售收入年均增速超过 20%，企业可持续发展能力大幅增强。</li> <li>到 2030 年，集成电路产业链主要环节达到国际先进水平，一批企业进入国际第一梯队，实现跨越发展。</li> </ul>
主要任务和发展重点	<ul style="list-style-type: none"> <li>着力发展集成电路设计业。</li> <li>加速发展集成电路制造业。</li> <li>提升先进封装测试业发展水平。</li> <li>突破集成电路关键装备和材料。加强集成电路装备、材料与工艺结合，研发光刻机、刻蚀机、离子注入机等关键设备，开发光刻胶、大尺寸硅片等关键材料，加强集成电路制造企业和装备、材料企业的协作，加快产业化进程，增强产业配套能力。</li> </ul>
保障措施	<ul style="list-style-type: none"> <li>成立国家集成电路产业发展领导小组，负责统筹协调，强化顶层设计，整合调动资源，解决重大问题。</li> <li>设立国家产业投资基金。主要吸引大型企业、金融机构以及社会资金，采取市场化运作，重点支持集成电路等产业发展，促进工业转型升级。支持设立地方性集成电路产业投资基金。</li> <li>加大金融支持力度。创新信贷产品和金融服务，支持企业上市和发行融资工具等。</li> <li>推动落实税收支持政策。进一步加大力度落实有关政策，保持政策的稳定性等。</li> <li>加强安全可靠软硬件的应用。推广使用技术先进、安全可靠的集成电路等。</li> <li>强化企业创新能力建设。</li> <li>加强人才培养和引进力度。培养高层次、急需紧缺和骨干专业技术人才等。</li> <li>要继续扩大对外开放。大力吸引国（境）外资金、技术和人才等。</li> </ul>

资料来源：政府网站，兴业证券经济与金融研究院整理

**各地方政府相继成立基金，引导半导体产业发展。**2014 年 7 月北京率先成立了集成电路产业发展股权投资基金，基金规模达 300 亿元。之后天津、江苏、重庆等地方各级政府相继通过成立产业投资基金等方式扶持半导体产业，累计金额超过 5000 亿元。

表6 地方扶持基金

时间	基金	基金规模	时间	基金	基金规模
2014.07	北京集成电路产业发展股	300 亿	2016.06	辽宁集成电路产业投资基金	100 亿

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明



股权投资基金					
2014.09	天津集成电路设计产业促进专项资金	每年 2 亿	2016.09	陕西省集成电路产业投资基金	300 亿
2015.07	北京集成电路海外平行基金	20 亿	2016.11	石家庄集成电路产业投资基金	100 亿
2015.07	江苏浦口集成电路产业基金	10 亿	2016.12	深圳市集成电路产业投资基金	50-100 亿
2015.08	湖北集成电路产业投资基金	高于 300 亿	2016.12	南京市集成电路产业专项发展基金	500+100 亿
2015.10	湖北长江经济带产业基金	2000 亿（母基金）	2017.01	无锡市集成电路产业投资基金	200 亿
2015.12	湖南国微集成电路创业投资基金	50 亿（目标）	2017.02	昆山海峡两岸集成电路产业投资基金	100 亿
2016.01	上海集成电路产业基金	500 亿	2017.05	安徽省集成电路产业投资基金	300 亿
2016.03	厦门国资紫光发展基金	160 亿	2017.10	青岛海丝民和半导体基金企业	30 亿
2016.05	四川省集成电路和信息安全产业投资基金	120 亿	2018.08	重庆市半导体产业发展基金	500 亿
2016.06	安芯产业投资基金	500 亿（目标规模）	2018.09	江苏元禾华创集成电路产业投资基金	40 亿（首期）
2016.06	广东省集成电路产业投资基金	约 150 亿	2018.11	淄博集成电路产业投资基金	5 亿（首期）

资料来源：公开信息，公司公告，政府网站，CNKI，兴业证券经济与金融研究院整理

## 2.2.2、大基金二期布局在即，半导体材料是重点投资领域

“国家集成电路产业投资基金”（简称“大基金”）是由中央财政、国开金融等共同发起，为促进我国集成电路产业发展而设立产业投资基金。大基金通过股权投资、联合设立基金等方式，加强对集成电路制造和装备、材料等短板薄弱领域的投资。大基金对于芯片制造业的投资比例，不低于总额度的 60%（其中芯片制造业的资金约为 65%、设计业约为 17%、封测业约为 10%、装备材料业约为 8%）。

图 25、大基金二期注册资金大幅高于一期

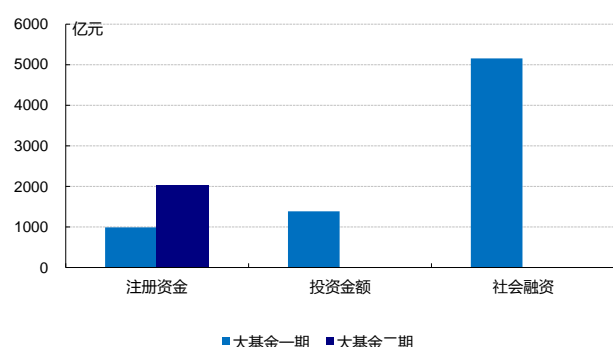
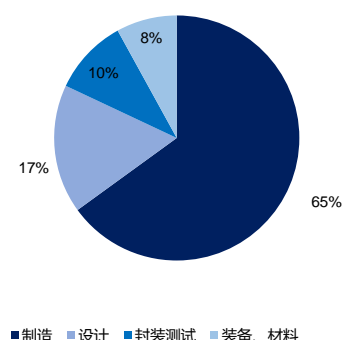


图 26、大基金一期投资领域分布



SEMI，科技新报，政府网站，兴业证券经济与金融研究院整理

资料来源：SEMI，科技新报，前瞻经济学人，兴业证券经济与金融研究院整理

大基金一期已经在制造、设计、封测、材料等多领域布局。设计领域布局中芯国际、华力微电子、长江存储等企业；半导体材料领域已布局安集微电子科技、雅

克科技、鑫华半导体材料、上海硅产业集团等。

图 27、大基金一期布局半导体材料企业



资料来源：SEMI，Bloomberg，WSTS，政府网站，前瞻经济学人，兴业证券经济与金融研究院整理

国家集成电路产业投资二期股份有限公司于 2019 年 10 月 22 日注册成立，注册资本达 2041.5 亿元。（国家集成电路产业投资基金一期注册资本约 987 亿元，投资总规模约 1387 亿元，撬动社会融资约 5145 亿元。）大基金二期的注册资本高于一期，投资总规模和撬动社会融资有望较一期更上一个台阶。

表7 二期大基金注册资金高于一期大基金

	国家集成电路产业投资基金股份有限公司	国家集成电路产业投资基金二期股份有限公司
注册资金	987.2 亿元	2041.5 亿元
注册时间	2004 年 9 月 26 日	2019 年 10 月 22 日
投资金额	1387 亿元	-
社会融资	5145 亿元	-
法人	中华人民共和国财政部、国开金融有限责任公司等 9 家	中华人民共和国财政部、国开金融有限责任公司等 27 家

资料来源：企业信用，中国行业资讯网，兴业证券经济与金融研究院整理

### 2.2.3、半导体设备国产化和半导体材料国产化相辅相成

伴随半导体设备的国产化率逐步提高，国内半导体材料企业也将一同成长。半导体设备和半导体材料均处半导体产业链上游，是大力发展半导体的重要支撑。目前全球半导体设备行业为欧美日韩等企业主导，世界半导体设备销售规模前三的企业分别为美国的应用材料、荷兰的 ASML、日本的东京电子。相应的，半导体设备所配套使用的半导体材料也多来自欧美日韩等企业。

表8 全球半导体设备巨头与国内半导体设备厂商营收比较

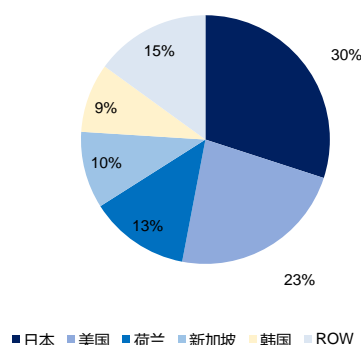
国家	企业	2019 年营收	国家	企业	2019 年营收
美国	应用材料	110 亿美元	中国大陆	中微半导体	约 3 亿美元
荷兰	ASML	108 亿美元		Mattson	约 2.5 亿美元
日本	东京电子	103 亿美元		北方华创	约 1.5 亿美元
美国	泛林半导体	95 亿美元		盛美半导体	约 1 亿美元
美国	科磊半导体	39 亿美元			

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

资料来源：EEWORLD，公司公告，CNKI，兴业证券经济与金融研究院整理

中国大陆正在成长为全球最大的半导体设备市场，预计今年将接近 150 亿美金。但国内半导体设备厂商目前整体体量尚小，国产替代的空间非常大。伴随半导体设备的不断国产化，作为国内的半导体材料企业，有望和国内半导体设备企业深化合作，加速成长。

图 28、全球半导体设备出口国主要为日本、美国、荷兰等（2014-2018）

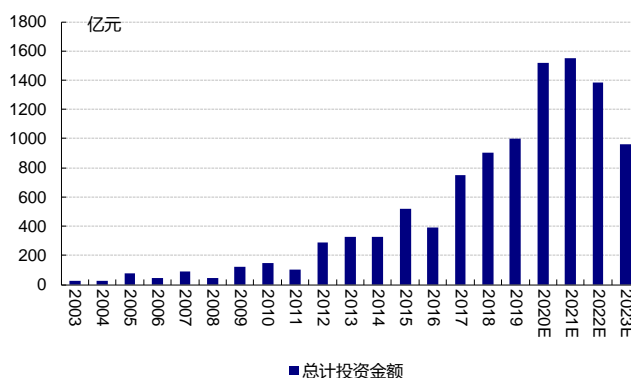


资料来源：公开信息，IHS，USITC，兴业证券经济与金融研究院整理

#### 2.2.4、国内晶圆进入密集建设期，催化半导体材料进口替代

12 英寸晶圆从 2008 年开始逐渐成为主要晶圆尺寸，国内 12 英寸晶圆厂进入密集建设周期。根据 IC Insights 预计，到 2023 年，全球 12 英寸晶圆厂总数有望达到 138 座。8 英寸及以下的晶圆厂数量则在减少。截至 2018 年年底，全球总共有 150 座 8 英寸晶圆厂，较峰值的 210 座减少近三成。

图 29、国内 12 英寸晶圆投资有望在 2020 年前后迎来峰值



资料来源：SEMI，Bloomberg，WSTS，兴证电子，前瞻经济学人，兴业证券经济与金融研究院整理

国内 12 英寸晶圆厂未来几年有望保持 1000 亿每年的投资体量，大幅提高 12 英寸晶圆的体量。国内半导体材料企业在供货时间、成本等多方面有天然的优势，伴随国内晶圆厂建成投入使用，可预见国内对半导体材料的需求将大幅提高，国内半导体材料企业有望加速成长。

表9 中国大陆 12 英寸晶圆厂统计

企业	地点	工厂编号	建设时间	投资总金额	主要产品
中芯国际	上海	Fab 8	2005-2007	20 亿美元	机顶盒、手机芯片
中芯国际	上海	SN1	2018-2020	200 亿人民币	手机芯片
中芯国际	上海	SN2	2020-2022	475 亿人民币	手机芯片
中芯国际	北京	B1	2003-2005	12.5 亿美元	CIS、2D NAND
中芯国际	北京	B2	2013-2018	30 亿美元	Nor flash
中芯国际	北京	B2B	2015-2021	42 亿美元	电视、机顶盒、移动基带
中芯国际	深圳	G2	2016-2020	10 亿美元	CMOS
华力微电子	上海	Fab 5	2010-2015	145 亿人民币	CMOS
华力微电子	上海	Fab 6	2016-2021	387 亿人民币	CMOS
华虹半导体	无锡	Fab 7	2018-2024	100 亿美元	特色工艺
长江存储	武汉	Fab 1	2017-2020	40 亿美元	3D NAND
长江存储	武汉	Fab 1	2021-2022	40 亿美元	3D NAND
长江存储	成都	Fab 2	2021-2024	80 亿美元	3D NAND
长江存储	南京	Fab 3	2021-2024	80 亿美元	3D NAND、DRAM
合肥长鑫	合肥	Fab 1	2017-2020	180 亿人民币	DRAM
合肥长鑫	合肥	Fab 2	2020-2023	1300 亿人民币	DRAM
台积电	南京	Fab 16	2017-2020	30 亿美元	FinFET
格罗方德	成都	Fab 11	2017-2018	10 亿美元	CMOS
联华电子	厦门	Fab 12X	2015-2021	62 亿美元	CMOS
青岛芯恩	青岛	Fab 1	2018-2022	150 亿人民币	CIDM
广州粤芯	广州	Fab 1	2018-2020	70 亿人民币	模拟
三星	西安	X1	2012-2015	105 亿美元	3D NAND
三星	西安	X2	2017-2020	70 亿美元	3D NAND
力晶	合肥	N1	2015-2019	128 亿人民币	面板驱动
积塔半导体	上海	Fab 2	2020-2023	259 亿人民币	IGBT、电源管理、传感器
德克玛	南京	-	2016-2020	100 亿人民币	图像传感器
英特尔	大连	Fab 68	2007-2010	25 亿美元	CPU
英特尔	大连	Fab 68 改造	2015-2020	55 亿美元	3D NAND
海力士	无锡	W1	2009-2017	105 亿美元	DRAM
海力士	无锡	W2	2019-2023	86 亿美元	DRAM
华润微电子	重庆	Fab 3	2018-2022	100 亿人民币	功率器件、电源管理
士兰微	厦门	Fab 3	2019-2022	170 亿人民币	功率器件、MEMS
重庆 AOS	重庆	Fab 1	2017-2021	10 亿美元	功率器件

资料来源：EEWORLD，公司公告，兴证电子，CNKI，兴业证券经济与金融研究院整理

### 三、半导体材料之一：晶圆材料

#### 3.1、晶圆材料全球市场规模超 120 亿美元，国内 12 英寸晶圆将进入产能释放期，推动大硅片需求

硅晶圆（或“硅片”、“硅材料的晶圆”）是应用最广的晶圆。目前晶圆材料可分为三代：第一代硅、锗，第二代为 GaAs、InP 等，第三代为 GaN、SiC 等。硅晶圆原材料相对易得，硅提纯与结晶工艺成熟，且氧化形成的二氧化硅（SiO<sub>2</sub>）薄膜绝缘性能好，使得器件的稳定性与可靠性大为提高。2017 年全球 95% 以上的半

导体器件和 99% 以上的集成电路采用单晶硅作为衬底材料。

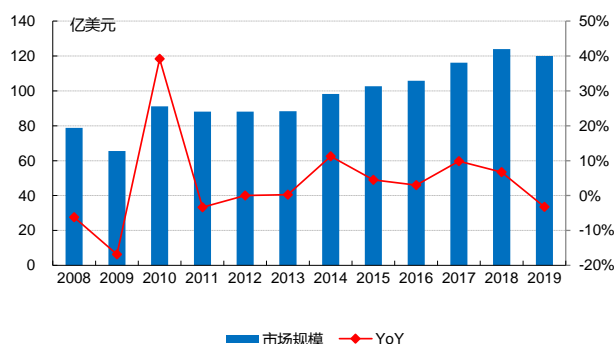
**表10 硅片是目前最主要的晶圆材料**

	材料	优点	缺点	应用
第一代	Si	原材料易得，工艺成熟，商业化经济	不适用于高速、高频、大功率的应用	应用最广，用于逻辑器件、存储器等
第二代	GaAs\InP	适用制作高速、高频、大功率以及发光电子器件	资源稀缺，价格昂贵，且污染环境	卫星通讯、移动通讯、光通信、GPS 导航
第三代	GaN\SiC	高热导率、高击穿场强、高饱和电子漂移速率等	价格昂贵，合成原材料困难	国防、航空、航天、石油勘探、光存储等领域

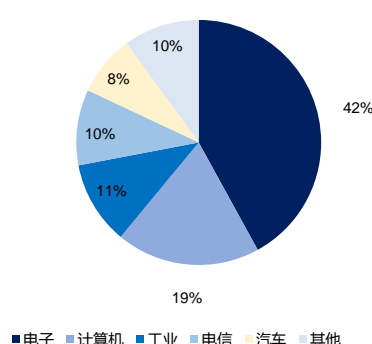
资料来源：EEWORLD，公司公告，CNKI，兴业证券经济与金融研究院整理

作为半导体材料中成本占比最高的材料，晶圆全球销售额超 120 亿美元。据 SEMI，2019 年硅片的销售额在全球半导体制造材料行业当中的占比高达 37%。晶圆下游应用主要为电子、计算机、工业等领域，占比分别为 42%、19%、11%。受半导体市场规模不断扩大拉动，全球晶圆材料市场规模从 2008 年的约 79 亿美元增长超 40% 到 2018 年近 120 亿美元。后续半导体在汽车、工业等领域的需求不断增长，晶圆材料的需求还将保持增长。

**图 30、晶圆市场规模超过 120 亿美元**



**图 31、晶圆下游终端应用结构**



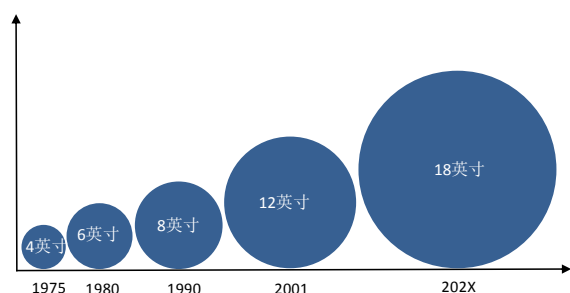
SEMI，国家统计局，Bloomberg，Wind，兴业证券经济与金融研究院整理

资料来源：Business Wire，兴业证券经济与金融研究院整理

**主流的硅片尺寸不断提高。**硅片按照尺寸(以直径计算)分类，历史上主要有 50mm (2 英寸)、75mm (3 英寸)、100mm (4 英寸)、150mm (6 英寸)、200mm (8 英寸)、300mm (12 英寸) 等规格，现已发展到 18 英寸 (450mm)。

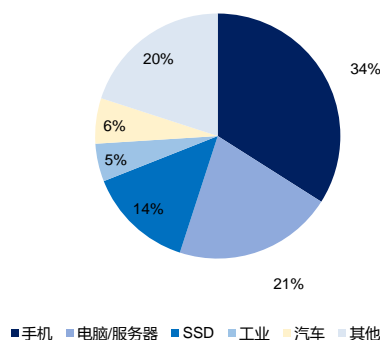


图 32、硅片尺寸发展历史



资料来源：Wind，兴业证券经济与金融研究院整理

图 33、12 英寸晶圆下游应用结构



资料来源：Wind，兴业证券经济与金融研究院整理

大尺寸晶圆是发展趋势，12 英寸硅片成为主流。因在晶圆上制造方形或长方形的芯片导致在晶圆的边缘处剩余一些不可使用的区域，更大尺寸的晶圆利用率越高；晶圆尺寸越大，同一晶圆能生产的芯片数量也将越多，生产的效率也将提高。2008 年开始，12 英寸硅片逐步替代 8 英寸硅片成为主流。较 8 英寸硅片，12 英寸硅片下游用于手机、电脑、SSD 等领域的占比更高。

表11 12 英寸晶圆和 8 英寸晶圆比较

成熟工艺下 12 英寸较 8 英寸优势	
每平方厘米成本	下降 25%-30%
晶圆可用面积比例	增加 3~14%
每片晶圆成本	下降 27~39%
劳动力投入	基本持平
Tool Capital Cost	增加 20-40%
Material use	基本持平
Emissions	基本持平
Process/Probe Yield	略好

资料来源：Texas Instrument，兴业证券经济与金融研究院

国内在建 12 英寸晶圆厂较多，对硅晶圆需求将大幅提高。根据 SUMCO 和 SEMI 的统计，2017 年全球 8 英寸和 12 英寸硅片的需求分别为 558 万片/月和 557 万片/月。2018 年 12 英寸硅片市场份额约 63%，成为硅片市场最主流的产品。待国内 12 英寸晶圆企业完全建成后，仅国内每月所需硅片数量将超过 100 万片，大幅拉动硅片需求。

表12 国内 12 英寸晶圆企业建成后将大幅拉动硅片需求

企业及工厂	产能规划(万片/月)	建设时间	企业及工厂	产能规划(万片/月)	建设时间
中芯国际 Fab 8	2	2005-2007	台积电 Fab 16	6	2017-2020
中芯国际 SN1	1	2018-2020	格罗方德 Fab 11 一期	2	2017-2018
中芯国际 SN2 二期	2.5	2020-2022	联华电子 Fab 12X	5	2015-2021
中芯国际 B1	3.5	2003-2005	青岛芯恩 Fab 1	-	2018-2022
中芯国际 B2	3.5	2013-2018	广州粤芯 Fab 1	3	2018-2020

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

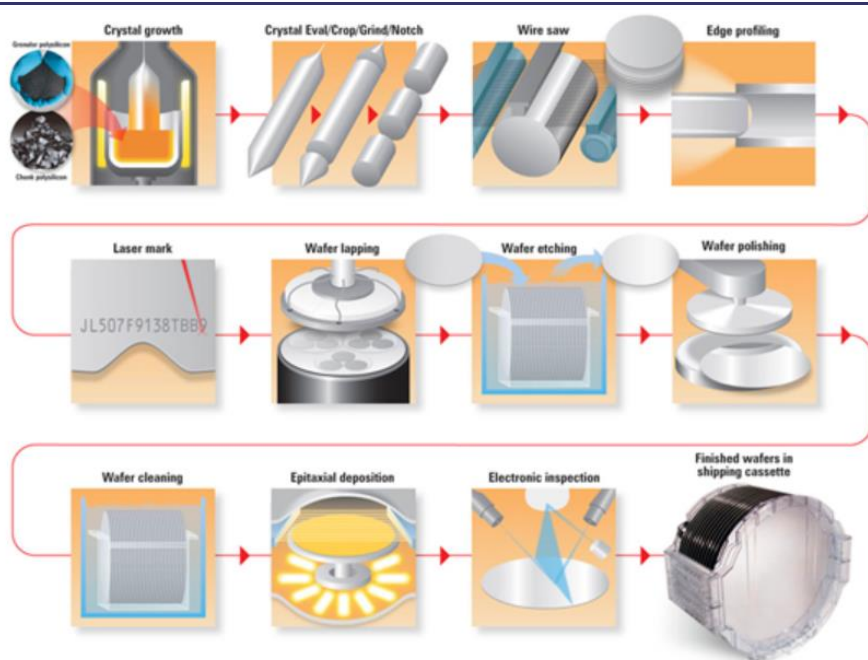
中芯国际 B2B	5	2015-2021	三星 X1	12	2012-2015
中芯国际 G2	4	2016-2020	三星 X2	10	2017-2020
华力微电子 Fab 5	3.5	2010-2015	力晶 N1	4	2015-2019
华力微电子 Fab 6	4	2016-2021	积塔半导体 Fab 2	5	2020-2023
华虹半导体 Fab 7	15	2018-2024	德克玛	2	2016-2020
长江存储 Fab 1 一期	5	2017-2020	英特尔 Fab 68	5.2	2007-2010
长江存储 Fab 1 二期	5	2021-2022	英特尔 Fab 68 改造	10	2015-2020
长江存储 Fab 2	10	2021-2024	海力士 W1	10	2009-2017
长江存储 Fab 3	10	2021-2024	海力士 W2	10	2019-2023
合肥长鑫 Fab 1 一期	6	2017-2020	华润微电子 Fab 3	4	2018-2022
合肥长鑫 Fab 2 二期	24	2020-2023	士兰微 Fab 3	8	2019-2022
重庆 AOSFab 1	5	2017-2021			

资料来源：EEWORLD，公司公告，CNKI，兴业证券经济与金融研究院整理

### 3.2、晶圆材料资金、技术密集，大尺寸硅片为国外巨头垄断

晶圆具有技术密集、资金密集等特点，大硅片门槛极高。（1）技术密集：从砂石半导体材料生产涉及切割、研磨、刻蚀、激光打码、化学机械抛光等诸多先进工艺。（2）资金密集：生产硅晶圆的设备投资较大，且需不断地更新设备。（3）下游客户认证壁垒：下游客户多为行业半导体巨头，客户对技术保密、品质要求、供货稳定等各方面要求严格，不会轻易更换供应商。（4）行业竞争激烈：5 大海外企业占据全球 95% 以上的市场份额，新进入者很难在短时间内具备规模生产、低成本等优势。（5）技术变革快：硅晶圆尺寸有不断增长的趋势，客户对 4 英寸到 12 英寸的产品都有需求，要求生产企业不断提高技术。

图 34、硅晶圆生产工艺流程



资料来源：SEMI，公开信息，Global Wafers，兴业证券经济与金融研究院整理

全球硅晶圆产业呈现寡头垄断的格局，市场集中度极高。日本信越(Shin-Etsu)、日本胜高(Sumco)、台湾环球晶圆(Global Wafers)、德国Siltronic、韩国LG Siltron五大巨头占据全球95%的市场份额。硅晶圆产能目前也主要分布在中国台湾、韩国、日本、北美等行业巨头所在国家或地区。目前中国大陆硅晶圆产能占全球约13%，但主要为海外企业来中国投资所建，本土企业和海外巨头差距非常巨大。

图 35、硅晶圆市场占有率（企业）

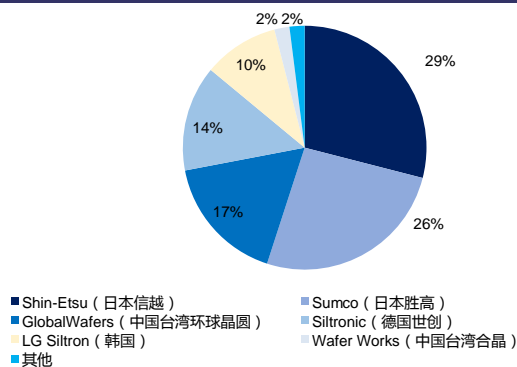
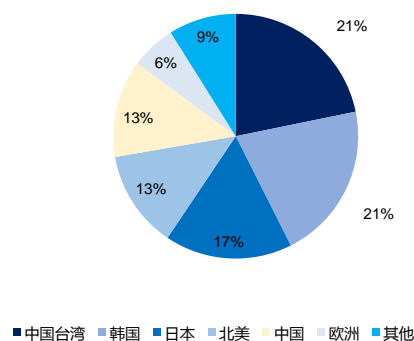


图 36、硅晶圆产能布局（地理位置）



资料来源：CLSA, IHS Markit, 兴业证券经济与金融研究院整理

资料来源：IC Insights, 兴业证券经济与金融研究院整理

### 3.3、国内硅片需求有望大幅增长，为国内硅片企业创造发展空间

目前主要有上海新昇、中环股份、金瑞泓（衢州）、重庆超硅等国内厂商布局 12 英寸硅晶圆。国内 12/8 英寸硅片企业已超过 16 家，上海新昇（沪硅产业、上海新阳分别持股 98.5%、1.5%）已实现 12 英寸大硅片量产，28nm 逻辑、3D-NAND 存储正片也通过了长江存储的认证；中环股份半导体 8-12 英寸集成电路用大硅片项目已部分投产；德州市政府与有研科技集团、日本 RS Technologies 等签约，投资 62 亿元建设年产 360 万片的 12 英寸硅片产业化项目；金瑞泓（衢州）投资 34.6 亿元建设 180 万片 12 英寸硅片。

表13 国内部分硅片生产商产能及未来规划

企业	产品	现有半导体材料产品	计划产品
上海新昇	硅片		60 万片 12 英寸硅片
有研德州、RST 等合资	硅片		8 英寸硅片 180 万片、360 万片 12 英寸硅片
中环股份	硅片	8 英寸硅片 70 万片	50 万片 12 英寸硅片
金瑞泓	硅片	8 英寸硅片 40 万片	180 万片 12 英寸硅片
重庆超硅	硅片	8 英寸硅片 50 万片	10 万片 12 英寸硅片
中芯晶圆	硅片	8 英寸硅片 35 万片	20 万片 12 英寸硅片
成都超硅	硅片		50 万片 12 英寸硅片

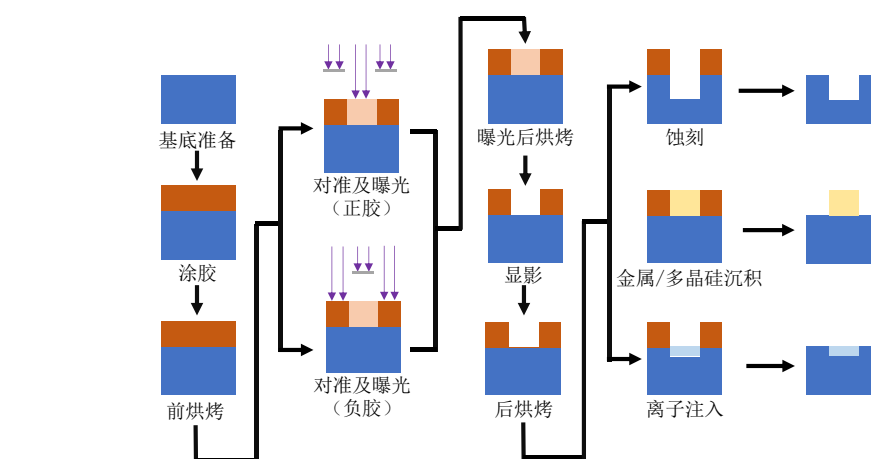
资料来源：EEWORLD, 公司公告, CNKI, 兴业证券经济与金融研究院整理

## 四、半导体材料之二：光刻胶及配套材料

### 4.1、全球半导体光刻胶及配套材料市场规模近 40 亿美元

光刻胶又称为光致抗蚀剂，是光刻工艺的关键材料。光刻胶利用光化学反应，经光刻工艺将所需要的微细图形从掩模版转移到待加工基片上，在集成电路和半导体分立器件的微细加工中有广泛应用。根据反应方式不同，光刻胶可分为正性光刻胶和负性光刻胶，主要区别在于光刻过程中理化性质变化不同。正胶因其相对较高的分辨率而应用比例更高，因此光刻胶是半导体集成电路制造的核心材料。光刻胶配套材料包括光刻工艺中所涉及到的电子化学品，包括稀释剂、显影液、漂洗液、蚀刻液、剥离液等，光刻胶配套试剂与光刻胶配套使用。

图 37、光刻胶工艺原理



资料来源：CNKI，公司公告，公开数据，兴业证券经济与金融研究院整理

光刻胶全球市场体量从 2010 年的 55.5 亿美元增长至 2017 年的 80 亿美元，年复合增长率达 5.4%，预计到 2022 年全球光刻胶（包括 LCD、PCB、半导体光刻胶等）市场规模有望达到 100 亿美元左右。从应用上看，光刻胶可以大致分为 LCD 光刻胶、PCB 光刻胶（感光油墨）与半导体光刻胶等。光刻胶配套材料体量也将随着光刻胶市场规模扩大而增加。

表14光刻胶按应用分类为 LCD 光刻胶、PCB 光刻胶、半导体光刻胶等

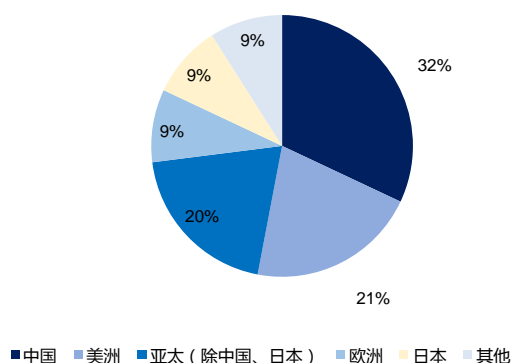
种类	终端市场占比	常见产品
半导体光刻胶	24%	g 线光刻胶、i 线光刻胶、KrF 光刻胶、ArF 光刻胶等
LCD 光刻胶	27%	彩色滤光片用彩色光刻胶及黑色光刻胶、LCD/TP 衬垫料光刻胶、TFT-LCD 中 Array 用光刻胶等
PCB 光刻胶	24%	干膜光刻胶、湿膜光刻胶、光成像阻焊油墨等
其他	25%	CCD 摄像头彩色光刻胶、触摸屏透明光刻胶、MEMS 光刻胶、生物芯片光刻胶等

资料来源：公司公告，CNKI，政府网站，兴业证券经济与金融研究院整理

在大规模集成电路的制造过程中，光刻和刻蚀技术占芯片制造时间的 40-50%，占制造成本的 30%。在图形转移过程中，一般要对硅片进行十多次光刻。SEMI

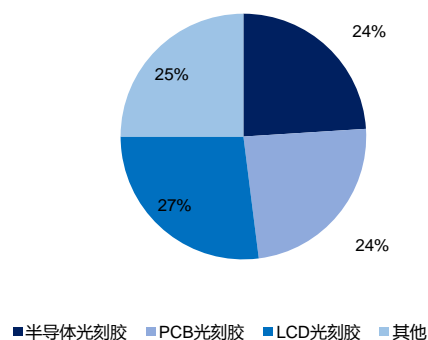
(国际半导体行业协会) 数据显示, 2018 年全球半导体光刻胶和配套材料市场分别较 2016 年同比增长 20%、23% 至 17.3 亿美元、22.3 亿美元。

图 38、全球半导体光刻胶需求结构



资料来源：公开信息，SEMI，IC Insights，兴业证券经济与金融研究院整理

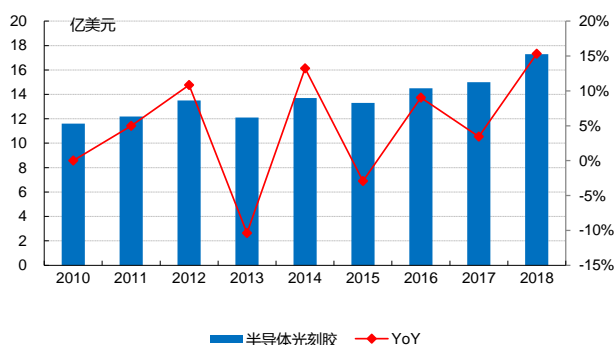
图 39、全球光刻胶产品结构



资料来源：公开信息，SEMI，IC Insights，兴业证券经济与金融研究院整理

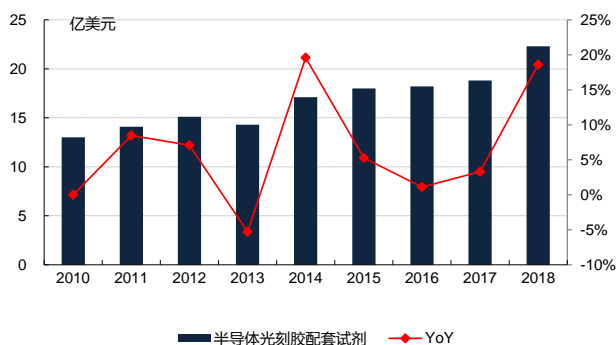
随着 12 英寸先进技术节点生产线的兴建和多次曝光工艺的大量应用, 193nm 及其它先进光刻胶的需求量将快速增加。Techet 数据预计 2023 年半导体光刻胶及配套材料市场规模将超过 40 亿美元, 其中 EUV 光刻胶规模 2020-2023 年复合增长有望达 50% (2019 年规模约 1 千万美元)。

图 40、半导体光刻胶市场规模



资料来源：公开信息，SEMI，IC Insights，兴业证券经济与金融研究院整理

图 41、半导体光刻胶配套材料市场规模



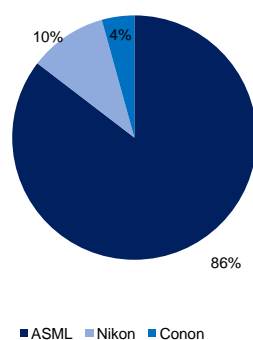
资料来源：公开信息，SEMI，IC Insights，兴业证券经济与金融研究院整理

## 4.2、高端光刻胶行业为海外企业垄断，国产化进程将面临竞争激烈

半导体光刻胶是技术壁垒最高的光刻胶, 属于资本、技术双密集型产业。半导体光刻工艺过程需涂胶、曝光、显影、烘烤、刻蚀、沉积、离子注入等诸多工艺, 对光刻设备和光刻胶及配套材料要求极高。光刻胶的质量和性能是影响集成电路性能、成品率及可靠性的关键因素。目前全球光刻机市场为 ASML 引领, 高端光刻胶也为仅有海外企业能够达到 ArF 及以上的技术水平。



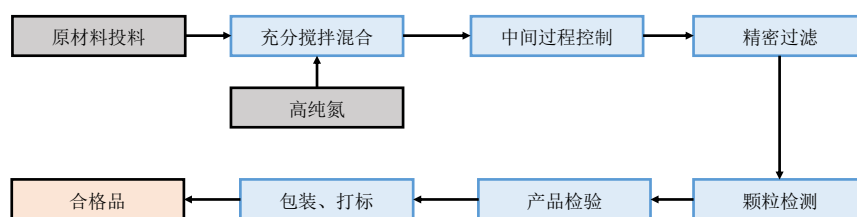
图 42、全球光刻机市场格局



资料来源：CNKI，公司公告，SEMI，IC Insights，兴业证券经济与金融研究院整理

**半导体光刻胶及配套材料具备产品技术更迭快、纯度高等特点。**生产光刻胶需要将感光材料、成膜树脂、光敏剂、添加剂、溶剂等组分有效地结合在一起。通常在恒温恒湿 1000 级的黄光区洁净房、在氮气气体保护下将原料充分混合成均相液体。随后经过多次过滤，并通过中间过程控制和检验，使其达到工艺技术和质量要求，最后做产品检验，合格后在氮气气体保护下包装、打标、入库。

图 43、光刻胶合成工艺路线



资料来源：CNKI，公司公告，公开数据，兴业证券经济与金融研究院整理

**（1）技术更迭快：**光刻光源波长的缩小，使得光刻机的分辨率不断提升。光刻胶的功能参数要求和质量要求一直随着集成电路制造工艺的变化和发展而提高，以适应发展的要求。IC 集成度历经微米级、亚微米级、深亚微米级，目前已进入纳米级阶段，光刻胶根据所适配的刻蚀用光的波长不同而分为普通宽谱光刻胶、g 线（436nm）、i 线（365nm）、KrF（248nm）、ArF（193nm）、F2（157nm），以及最先进的 EUV(<13.5nm)线水平，其相关技术壁垒随刻蚀用紫外光波长缩短而相应提高。半导体行业目前主要使用光刻胶包括 g 线、i 线、KrF、ArF 四类

表15 半导体光刻胶分类

光刻波长	光刻胶体系	成膜树脂	感光剂	技术节点及用途
------	-------	------	-----	---------

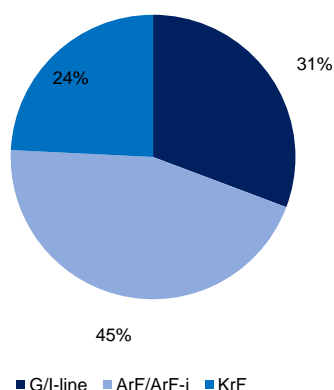
请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

g 线 (436nm)	酚醛树脂-重氮 萘醌正胶	酚醛树脂	重氮萘醌化合物	0.5 $\mu\text{m}$ 以上集成电路
i 线 (365nm)	酚醛树脂-重氮 萘醌正胶	酚醛树脂	重氮萘醌化合物	0.35 $\mu\text{m}$ -0.5 $\mu\text{m}$ 集成电路
KrF 线 (248nm)	248nm 光刻胶	聚对羟基苯乙烯 及其衍生物	光致产酸剂	0.25 $\mu\text{m}$ -0.13 $\mu\text{m}$ 集成电路
ArF/ArF-i (193nm)	193nm 光刻胶	聚酯环族丙烯酸 酯及其共聚物	光致产酸剂	130-65nm 集成电路 (ArF);100-14nm 集成电路 (ArF-i)

资料来源: EEWORLD, 公司公告, CNKI, 兴业证券经济与金融研究院整理

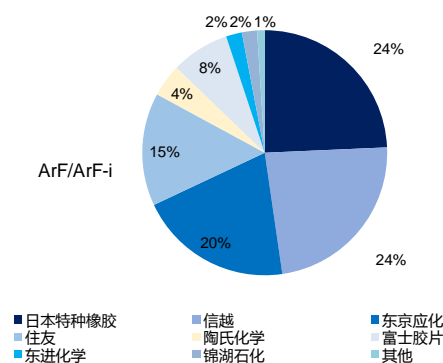
**(2) 纯度要求苛刻:** 为实现在大规模生产时感光度和膜厚等性能在逐批使用时不需调整、各大型设备的工艺参数保证精细线路的稳定性、各生产批次间的性能稳定等目的, 光刻胶及配套材料需要达到超纯和超净的标准, 光刻胶金属离子等杂质的含量的要求达到 ppb 级, 部分配套材料要求更是需要达到 ppt 级。因此光刻胶在生产过程中需要选择超净生产反应釜和管线, 对混合、过滤、包装等各步骤进行精确控制。

图 44、当前主要半导体光刻胶产品结构



资料来源: 公开信息, SEMI, IC Insights, 兴业证券经济与金融研究院整理

图 45、ArF/ArF-i 光刻胶为海外企业主导

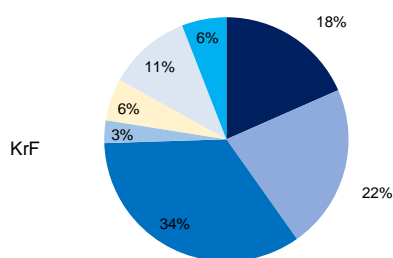


资料来源: 公开信息, SEMI, IC Insights, 兴业证券经济与金融研究院整理

**(3) 日本企业占据高端半导体光刻胶主要市场。** ArF-i 光刻胶在 DP 技术加持下制程可达 14nm, 也正是目前使用最为广泛的技术。从市场上看, 国外企业仍旧强势, 垄断国内半导体市场绝大多数份额。尤其是以特种橡胶、信越、东京应化等为首的日本企业占据高端光刻胶的主要市场。

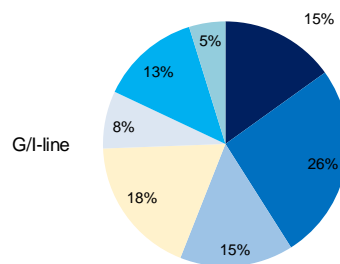
图 46、KrF 光刻胶为海外企业主导

图 47、G/I-line 光刻胶为海外企业主导



■日本特种橡胶 ■信越 ■东京应化 ■住友 ■陶氏化学 ■富士胶片 ■东进化学

资料来源：公开信息，SEMI，IC Insights，兴业证券经济与金融研究院整理



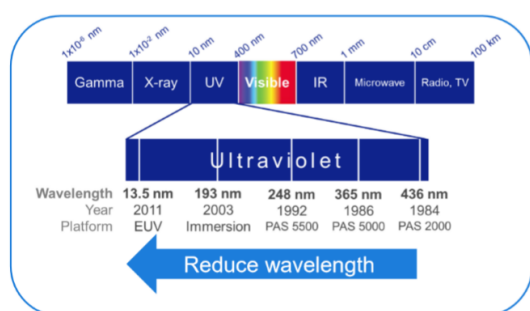
■日本特种橡胶 ■信越 ■东京应化 ■住友 ■陶氏化学 ■富士胶片 ■东进化学 ■其他

资料来源：公开信息，SEMI，IC Insights，兴业证券经济与金融研究院整理

**(4) 极紫外 EUV(13.5nm)光刻胶将成为主流：**随着半导体制程的不断升级，面向 7nm 以下制程的极紫外 EUV(13.5nm)光刻技术及其配套的光刻胶或将成为未来各国国际大厂的必争之地。根据调研机构 IC Insights 统计，制程 10nm 以下的半导体圆晶产量将从 2019 年的每月 105 万片增长到 2023 年的每月 627 万片，而这一尺寸对应的正为 EUV 光刻技术。

图 48、光刻胶产品结构

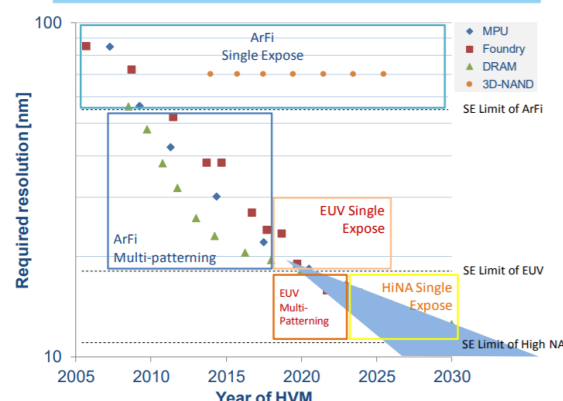
图 ASML光刻机光源波长不断缩小



数据来源：ASML、兴业证券经济与金融研究院整理

资料来源：ASML，兴业证券经济与金融研究院整理

图 49、光刻机光源波长从 100nm 下降至 10nm



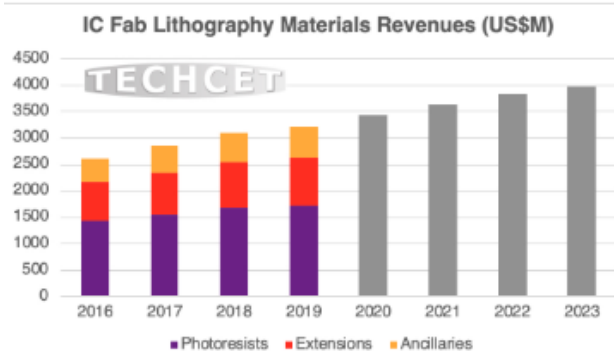
资料来源：ASML，兴业证券经济与金融研究院整理

### 4.3、国内企业在半导体光刻胶行业崭露头角

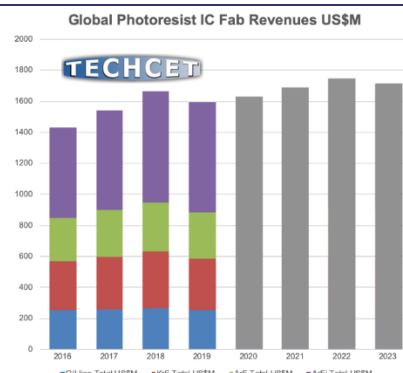
实现国产化的光刻胶主要集中在低端 PCB 光刻胶和 LCD 光刻胶。从技术及产品线角度看，国内企业在半导体光刻胶领域与世界先进水平仍有 2-3 代的差距，鲜有能生产销售 KrF、ArF 等产品的企业。

图 50、光刻胶及配套试材料产品规模不断扩大

图 51、光刻胶规模 2020 年起有望不断扩大



资料来源：公开信息，TECHCET，SEMI，IC Insights，兴业证券经济与金融研究院整理



资料来源：TECHCET，SEMI，IC Insights，兴业证券经济与金融研究院整理

目前主要有晶瑞股份、北京科华、上海新阳、南大光电、北京北旭等国内厂商布局半导体光刻胶，江化微等进军半导体光刻胶配套材料。目前晶瑞股份（旗下苏州瑞红）、北京科华（南大光电于2020Q1转让持有北京科华股份）等起步较早的企业有稳定G/I光刻胶，南大光电已安装并调试第一条ArF光刻胶生产线，其他企业大多还处于规划、研发以及产业化过程中。南大光电成立了全资子公司“宁波南大光电材料有限公司”，重点推进ArF光刻胶开发和产业化项目。上海新阳KrF光刻胶配套的光刻机预计2020H1中试，ArF光刻胶配套的光刻机也已到货。江化微2019年在长电先进的显影液产品销售得到提高，巩固了公司显影液在封测领域的优势地位。

表16 国内半导体光刻胶生产商及未来产品规划

企业	主要产品	现有半导体光刻胶	计划半导体光刻胶
晶瑞股份	超净高纯试剂、半导体光刻胶、锂电材料等	G线、I线等	KrF（中试阶段）
上海新阳	硅片、氟碳涂料、半导体光刻胶		ArF、KrF、I线等
江化微	湿电子化学品	光刻胶配套试剂等	8万吨高纯湿电子化学品项目等
南大光电	MO源、电子气体、半导体光刻胶等		ArF
北京北旭（京东方子公司）	半导体光刻胶	G线、I线等	
广信材料	PCB油墨、半导体光刻胶等		半导体光刻胶
北京科华	半导体光刻胶	紫外宽谱、G/I线、KrF等	

资料来源：EEWORLD，公司公告，CNKI，兴业证券经济与金融研究院整理

在下一代技术所配套的EUV光刻胶领域，我国企业目前尚为空白，仅北京科华有与科研院所合作项目。相比之下，Intel、台积电、三星等大厂均已开始试产。而传统光刻胶强势企业如信越化学、东京应化、住友化学等厂商较早进行了专利布局，相关专利保护壁垒逐渐形成，此领域也或将国内厂商在追赶传统大厂过程中的下一个需要发力的节点。

表17 EUV光刻胶相关专利数量

排名	企业	专利数量（件）	排名	企业	专利数量（件）
----	----	---------	----	----	---------

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

1	富士胶片	422	6	陶氏化学	19
2	信越化学	137	7	东京应化	14
3	住友化学	119	8	JSR	12
4	罗门哈斯	54	9	出光兴产	11
5	松下电器	23	10	三星电子	10

资料来源：EEWORLD，公司公告，CNKI，兴业证券经济与金融研究院整理

## 五、半导体材料之三：电子气体

### 5.1、半导体行业是电子气体最大的消费市场，也是对电子气体要求最高的市场

电子气体是纯度、杂质含量等技术指标符合特定要求，可应用于集成电路、液晶面板、LED、光纤通信、光伏等半导体及电子产品生产领域的气体，分为电子特种气体和电子大宗气体。电子气体在电子产品制程工艺中广泛应用于硅片的沉积、蚀刻、光刻、掺杂、退火或者腔室清洗等工艺。电子气体一般需外购初级气体原材料后经合成、纯化、混配、气瓶处理、充装、检测等生产过程后再销售。

表18 常见的电子气体

类别	用途	主要产品
电子特种气体	化学气相沉积（CVD）	氟气、氨气、氧化亚氮、TEOS（正硅酸乙酯）、TEB（硼酸三乙酯）、TEPO（磷酸三乙酯）、磷化氢、三氟化氯、二氯硅烷、氟化氮、硅烷、六氟化钨、六氟乙烷、四氯化钛、甲烷等
	离子注入	氟化砷、三氟化磷、磷化氢、三氟化硼、三氯化硼、四氯化硅、六氟化硫、氙气等
	光刻胶印刷	氟气、氨气、氩气、氦气等
	扩散	氢气、三氯氧磷等
	刻蚀	氟气、四氯化碳、八氟环丁烷、八氟环戊烯、三氟甲烷、二氟甲烷、氯气、溴化氢、三氯化硼、六氟化硫、一氧化碳等
	掺杂	含硼、磷、砷等三族及五族原子之气体，如三氯化硼、乙硼烷、三氟化硼、磷化氢、砷化氢等
电子大宗气体	环境气、保护气、载体	氮气、氧气、氩气、二氧化碳等

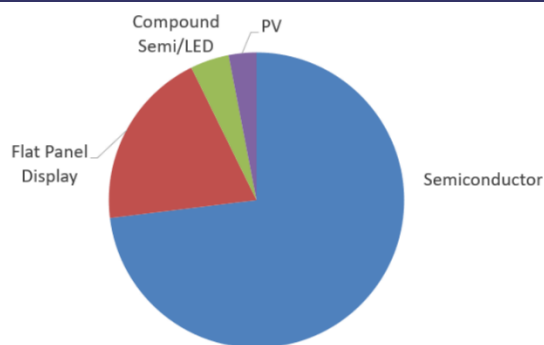
资料来源：公司公告，CNKI，政府网站，兴业证券经济与金融研究院整理

半导体行业是电子气体最大的消费市场，也是对电子气体要求最多的市场（包括产品种类、包装尺寸、纯度等等）：气体纯净度的差异会降低芯片性能，电子气体纯度通常要求 5N 以上级别，金属元素也需净化到  $10^{-9}$  至  $10^{-12}$  级；半导体市场几乎用到了所有常见的电子气体；包装则从小的气瓶到大的槽罐都有需求。薄膜沉积（包括化学沉积、chamber cleaning）和刻蚀工艺是消耗电子气体最多的工艺。

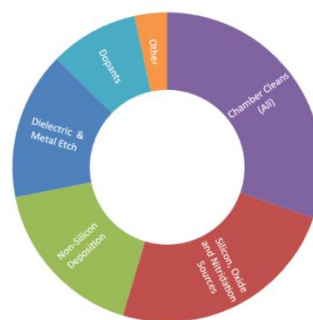
图 52、 电子气体终端市场结构

图 53、 电子气体应用结构





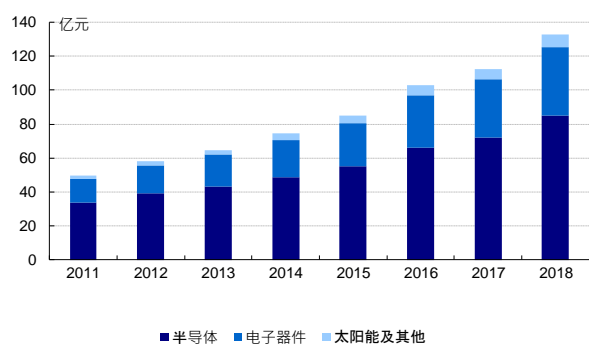
资料来源：Wind，兴业证券经济与金融研究院整理



资料来源：SEMI, Linx Consulting，兴业证券经济与金融研究院整理

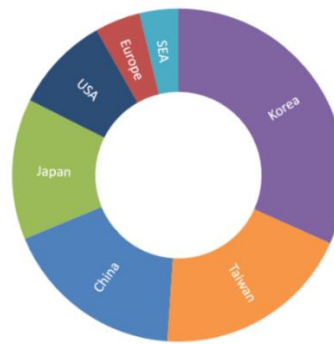
2018 年全球半导体行业电子气体销售金额约 43 亿美元;预计 2017 至 2022 年期间年均增长 5.7%，2022 年将达到 51.4 亿美元。据中国半导体行业协会，2018 年我国电子特种气体的市场规模超过 120 亿元，半导体电子气体规模超过 80 亿元。

图 54、国内电子气体市场规模



资料来源：Wind，智研咨询，兴业证券经济与金融研究院整理

图 55、电子气体市场结构



资料来源：SEMI, Linx Consulting，兴业证券经济与金融研究院整理

## 5.2、三大海外气体巨头占据全球半导体电子气体市场超 8 成份额

电子气体生产的瓶颈很多，从原材料纯度开始，到合成工艺、对温度和压力的控制，再到提纯方法和分析方法，以及产品充装过程中对杂质的控制，每个环节都会影响整个产品的质量。

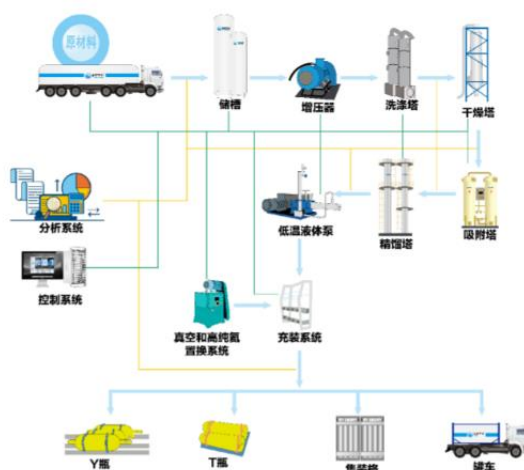
**(1) 技术壁垒：**电子气体生产涉及气体纯化、检测、充装、合成、容器处理、配送等多种技术瓶颈。

**(2) 电子气体认证壁垒高：**电子气体供应商需通过客户审厂、产品认证两轮严格的审核认证（每个产品需要试样、再中试，然后才会大量使用），集成电路领域的审核认证周期长达 2-3 年。

**(3) 产品种类繁多：**半导体工业中涉及电子气体超过 100 种，常见的电子气体也超 20 种。且不同的客户对产品杂质参数、颗粒物含量等方面有特殊的要求。

**(4) 行业资质：**国家对电子气体行业企业的管理和控制严格，企业必须遵守《危险化学品经营许可证管理办法》等法律法规获得安全生产、经营及运输等资质。

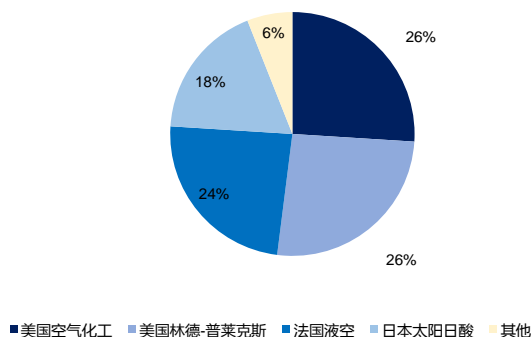
图 56、 电子气体纯化工艺流程



数据来源：Wind，公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

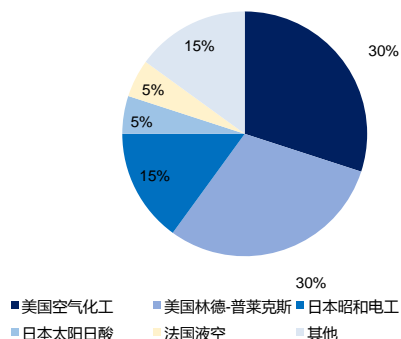
全球工业气体市场已经形成了少数几家气体生产企业占据全球市场大多数份额的市场格局。2018 年 10 月 23 日，林德集团（Linde）官方宣布与美国普莱克斯集团（PRAXAIR）完成对等合并，合并后三大气体巨头（美国林-普莱克斯、法国液化空气、美国空气化工）占据全球半导体电子气体市场近 80% 的份额。在国内市场，海外五大龙头企业在 2018 年前也长期控制近 85% 的份额。

图 57、 全球半导体用电子气体市场份额



资料来源：公司公告，中国工业气体工业协会，兴业证券经济与金融研究院整理

图 58、 国内半导体用电子气体市场份额



资料来源：公司公告，中国工业气体工业协会，兴业证券经济与金融研究院整理

### 5.3、国内企业占据运输等先天优势，电子气体目前是国内企业进口替代程度最高的半导体材料

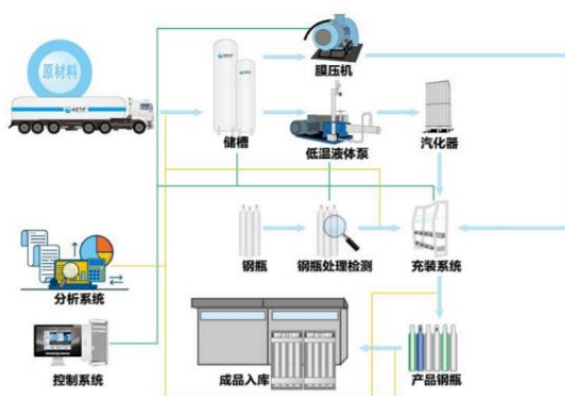
国内电子气体企业生产销售额占晶圆制造电子气市场需求由 3.8% 增加至 25.0%，进口替代程度不断提高。我国电子气体企业实现进口替代具备诸多优势：

**（1）运输成本具有明显的优势。**国家对电子气体（危险化学品）的产品包装、运输有严格的规定，进出口受到管制，且进口周期长、容器周转困难。

**（2）产品价格具有明显的优势。**比如国内高纯气体产品平均价格只有国际市场价格的 60%，采用国产高纯气体产品可大幅度降低下游行业的制造成本。

**（3）突破部分核心技术。**国内企业在部分电子气体的容器处理技术、气体提纯技术、气体充装技术和检测技术已经达到国际通行标准。

图 59、 电子气体充装工艺流程



数据来源：Wind，公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

目前国内主要有华特气体、雅克科技（科美特）、金宏气体、昊华科技、南大光电、巨化股份、启源装备、中船重工 718 所、南京特种气体等企业布局电子气体。华特气体实现了对国内 8 寸以上集成电路制造厂商超过 80% 的客户覆盖率，解决了中芯国际、华虹宏力、长江存储等客户多种气体材料制约，并进入了英特尔（Intel）、美光科技（Micron）、德州仪器（TI）、海力士（Hynix）等全球领先的半导体企业供应链体系。雅克科技子公司科美特电子气体主要客户包括西电集团、

平高电气、山东泰开等主要电气设备生产公司。**昊华科技**是国内具备高纯度三氟化氮研制能力的领先企业、国内最早从事六氟化硫研发的企业、国内仅有的高纯度六氟化硫研制企业。**金宏气体**与联芯集成、华润微电子、华力微电等企业形成合作,2019年半导体行业电子气体销售额约3.27亿元,占公司营收比重为31.18%;

**表19 国内部分电子气体生产商及未来产品规划**

企业	主要产品	现有半导体材料产品	计划产品
华特气体	电子气体、工业气体等	六氟乙烷、碳氧化合物、高纯四氟化碳、氩气、氮气等	电子气体生产纯化及工业气体充装项目（包括八氟丙烷、四氯化硅、锗化氢等）
雅克科技（科美特）	阻燃剂、硅微粉、电子气体等	六氟化硫、四氯化碳等	
昊华科技	氟化工、聚氨酯功能材料、电子气体等	三氟化氮、六氟化硫等	三氟化氮 3000 吨/年、六氟化钨 600 吨/年及四氯化碳 1000 吨/年
金宏气体	电子气体、天然气等	超纯氨、高纯氢、高纯氧化亚氮、干冰、硅烷等	高纯三氟化氯、500 吨电子级氯化氢、高纯三氟化硼、500 吨电子级液氯等
南大光电	电子气体	砷烷、磷烷	
巨化股份	电子气体	氨气、氟气、氯气、三氟化氮等	
启源装备	电子气体	磷烷、砷烷、锗烷	
中船重工 718 所	电子气体	三氟化氮等	
南京特种气体	电子气体	氨、三氟化氮	

资料来源：EEWORLD，公司公告，CNKI，兴业证券经济与金融研究院整理

## 六、半导体材料之四：湿电子化学品

### 6.1、湿电子化学品需求未来 4 年复合增速有望达 5.7%

**湿电子化学品**指微电子、光电子湿法工艺制程中使用的各种电子化工材料，主要用于芯片、显示器面板、电池板等的清洗、蚀刻、显影、去膜、掺杂等。湿电子化学品主要包括超净高纯试剂（超净高纯试剂在国际上也称工艺化学品（Process Chemicals），美国、欧洲和我国台湾地区称为湿化学品（Wet Chemicals））、光刻胶配套试剂（光刻胶配套试剂内容在“光刻胶及配套材料”部分讨论）等。湿电子化学品是对使用于湿法工艺的“电子级试剂”、“超净高纯化学试剂”的更为合理准确的表达。

超净高纯试剂的尘埃颗粒粒径需控制在  $0.5\mu\text{m}$  以下，杂质含量需控制在 ppm 级（ $10^6$  为 ppm），是化学试剂中对颗粒粒径控制、杂质含量要求最高的试剂。常见产品有超净高纯酸及碱类、超净高纯有机溶剂和超净高纯蚀刻剂。光刻胶配套试剂指光刻工艺中所涉及到的电子化学品，包括稀释剂、显影液、漂洗液、剥离液等，光刻胶配套试剂与光刻胶配套使用。

**表20 SEMI 提出的工艺化学品的国际标准等级**

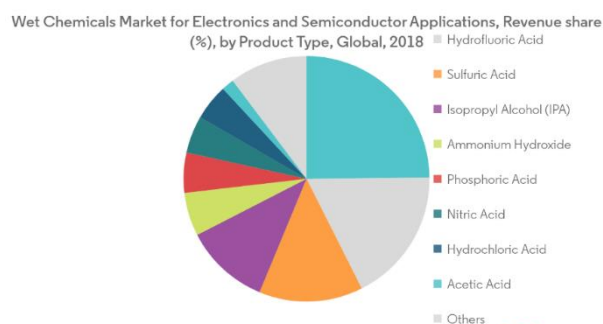
请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

SEMI 标准	C1 (Grade1)	C7 (Grade2)	C8 (Grade3)	C12 (Grade4)	Grade 5
金属杂质/ ( $\mu\text{g/L}$ )	$\leq 100$	$\leq 10$	$\leq 1$	$\leq 0.1$	$\leq 0.01$
控制粒径/ $\mu\text{m}$	$\geq 1.0$	$\geq 0.5$	$\geq 0.5$	$\geq 0.2$	*
颗粒个数/ ( 个/mL )	$\leq 25$	$\leq 25$	$\leq 5$	供需双方协定	*
适应 IC 线宽*范围/ $\mu\text{m}$	$>1.2$	0.8-1.2	0.2 ~ 0.6	0.09 ~ 0.2	$<0.09$

资料来源：EEWORLD，公司公告，CNKI，兴业证券经济与金融研究院整理

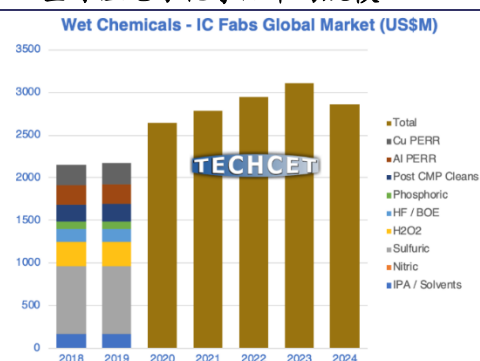
为了满足半导体集成电路的发展水平，湿电子化学品的技术实现了 G1 到 G4 级不同等级的商业化生产，并向更高技术等级的产品进步。2019 年全球湿电子化学品规模约 22 亿美元。据 Techcet 预计，全球湿电子化学品市场规模在 2024 年有望达到 29 亿美元，2019-2024 年的年复合增速有望达 5.7%。

图 60、常见湿电子化学品种类



资料来源：SEMI，Modor Intelligence，兴业证券经济与金融研究院整理

图 61、全球湿电子化学品市场规模



资料来源：TECHCET，Industry ARC Analysis，Expert Insights，兴业证券经济与金融研究院整理

## 6.2、湿电子化学品技术门槛高、种类繁多

湿电子化学品具有技术门槛高、种类繁多等进入壁垒：

(1) 技术门槛高：湿电子化学品属于化工、材料科学、电子工程等多学科交叉的领域，且属于试剂纯度要求最高的应用，对生产的工艺流程、生产设备、生产的环境控制、包装技术都有非常高的要求。

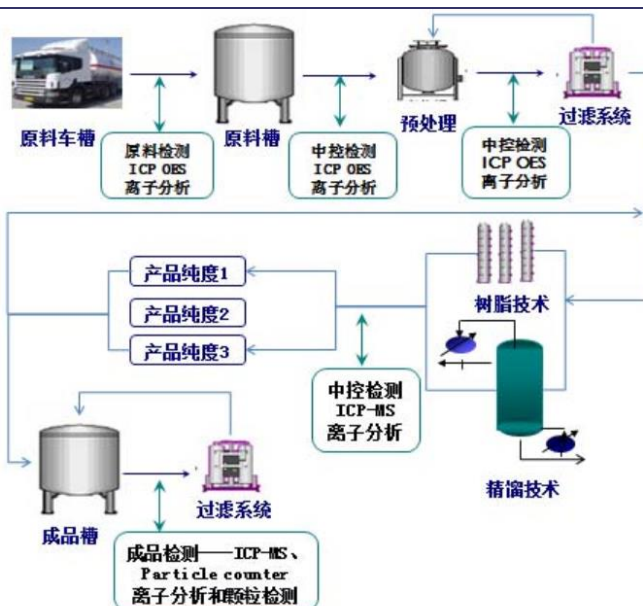
(2) 品种丰富：按应用可分为光刻胶配套试剂、封装材料、高纯试剂、工艺化学品、液晶材料等；按工艺可分为清洗液、显影液、漂洗液、蚀刻液、剥离液等。

(3) 产品更新换代快：元器件乃至整机产品的升级换代，有赖于电子化学品的技术创新和进步，行业升级换代加速电子化学品更新。

(4) 客户黏性高：湿电子化学品在下游客户常采用认证采购的模式。下游客户需较长时间进行认证，行业后进入市场者面临较高的市场门槛。

图 62、湿电子化学品纯化工艺流程





数据来源：Wind，公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

全球湿电子化学品市场份额为欧美、日韩等海外企业主导，欧美、日本、韩国企业市场份额分别约为 35%、28%、16%。海外主要生产企业有德国的 BASF、E.Merck，美国的 Ashland、Arch、Mallinckrodt Baker，日本关东化学、三菱化学、京都化工、住友化学、和光纯药工业（Wako）、stella-chemifa 等，我国台湾地区主要有台湾东应化等，韩国主要有 Dongwoo、东进等公司。半导体湿电子化学品领域整体国产化率约 23%。

图 63、全球湿电子化学品市场份额

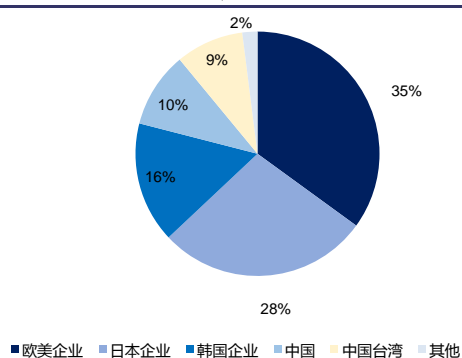
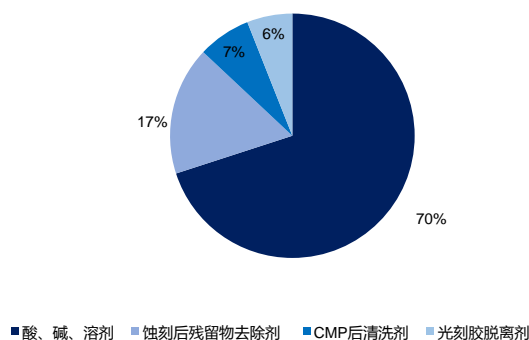


图 64、湿电子化学品清洗工艺应用结构



资料来源：CNKI，公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

资料来源：c&en, Linx Consulting，兴业证券经济与金融研究院整理

### 6.3、国内企业在湿电子化学品领域取得突破，部分企业成为半导体头部公司供应商

目前国内主要有江化微、晶瑞股份、安集科技、巨化股份等企业布局湿电子化学品领域。江化微 2019 年在半导体行业销售额达 1.71 亿元，占营收比重为 41.47%，

公司产品技术等级普遍达到国际半导体设备与材料组织 SEMI 标准 G2、G3 级，IPO 募投项目部分产品达到 G4 等级，客户包括中芯国际、华润微电子、长电科技、无锡力特半导体等企业。**晶瑞股份**的高纯双氧水、高纯氨水及在建的高纯硫酸等产品品质已达到或者可达到 SEMI 最高等级 G5 水准，主要客户包括华虹宏力、长江存储等。**新宙邦**已成功投产高纯半导体双氧水、氨水等产品。**兴发集团**控股子公司湖北兴福电子级磷酸开拓了中芯国际等客户。**滨化股份**电子级氢氟酸装置达到了高负荷连续稳定运行状态，产品质量达到了 UPSSS 级别。**多氟多**电子级氢氟酸达 G4、G5 级别，进入韩国两大半导体公司的供应链。

**表21 国内光刻胶生产商及未来产品规划**

企业	主要产品	现有半导体材料产品	计划产品
江化微	湿电子化学品	超净高纯试剂、光刻胶配套试剂等	8万吨高纯湿电子化学品项目等
晶瑞股份	光刻胶、湿电子化学品、锂电材料等	超净高纯试剂等	9万吨电子级硫酸改扩建项目等
安集科技	CMP 抛光液、光刻胶去除剂（LED）等	光刻胶去除剂等	
新宙邦	电容器化学品、锂电池化学品等	超净高纯试剂等	
兴发集团（兴福电子）	农药、有机硅、湿电子化学品等	超净高纯试剂等	
滨化股份	环氧丙烷、烧碱、六氟磷酸锂等	超净高纯试剂等	
多氟多	氟化盐、锂电材料、湿电子化学品等	超净高纯试剂等	
巨化股份	制冷剂、食品包装材料、电子化学材料	超净高纯试剂等	

资料来源：EEWORLD，公司公告，CNKI，兴业证券经济与金融研究院整理

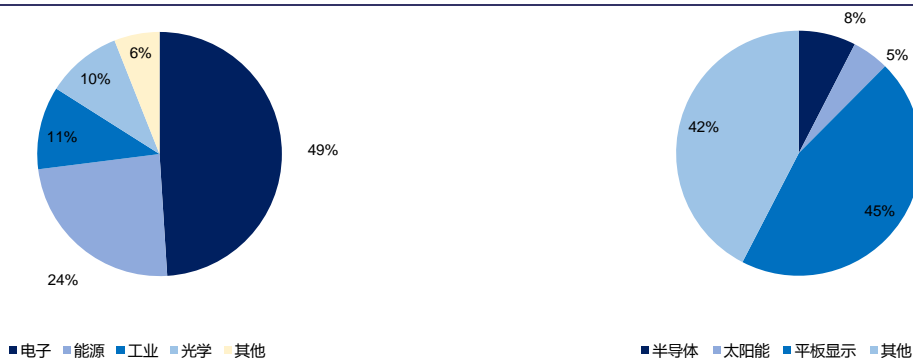
## 七、半导体材料之五：高纯溅射靶材

### 7.1、全球半导体用靶材市场规模站稳 10 亿美元上方

高纯溅射靶材（以下简称“靶材”或“溅射靶材”）主要应用于超大规模集成电路芯片、液晶面板、薄膜太阳能电池制造的物理气相沉积（PVD）工艺，用于制备电子薄膜材料，包括铝靶、钛靶、钽靶、钨钛靶等。芯片制造对靶材金属纯度的要求最高，通常要达到 99.9995% 以上。靶材市场最大的下游应用是包括半导体、液晶面板等在内的电子行业。

图 65、全球靶材市场下游应用结构

图 66、国内靶材市场下游应用结构

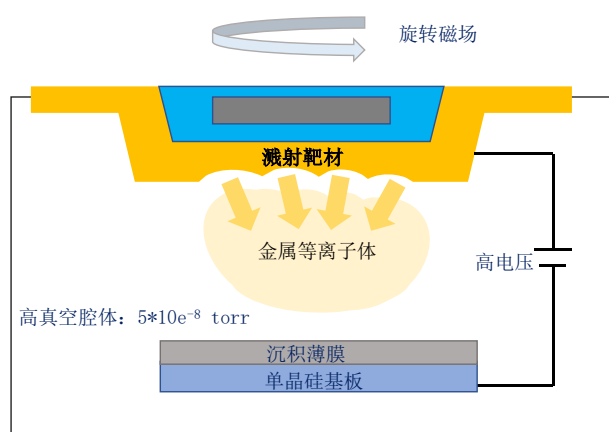


资料来源：IndustryARC Analysis, Expert Insights, 兴业证券经济与金融研究院整理

资料来源：IndustryARC Analysis, Expert Insights, 兴业证券经济与金融研究院整理

溅射工艺是在制备超大规模集成电路的过程中一种需要反复应用的工艺，属于物理气相沉积技术的一种，主要利用离子源产生的离子，在高真空中经过加速聚集形成离子束流，轰击固体表面，离子和固体表面原子发生动能交换，使固体表面的原子离开固体并沉积在基底表面。被轰击的固体是用溅射法沉积薄膜的原材料，称为溅射靶材。一般来说，溅射靶材由靶胚、背板等部分构成。靶胚主要是各类高纯金属或合金等，而背板主要在机台内部高电压、高真空环境中起固定及传导作用。

图 67、溅射靶材工作原理



数据来源：Wind，公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

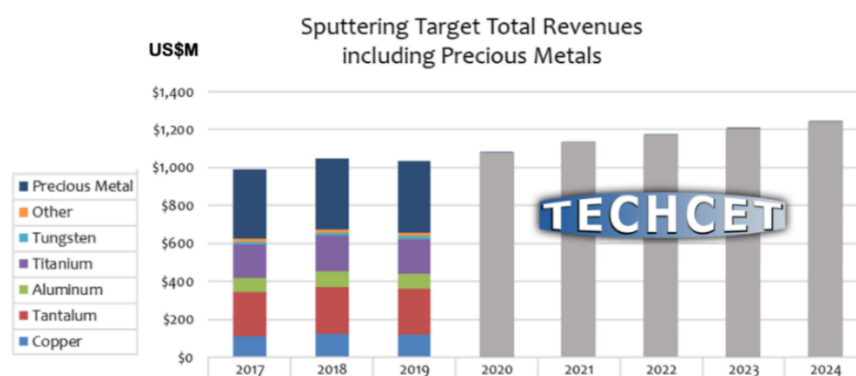
表22 集成电路产业中高纯金属靶材及其应用

应用	靶材材料	主要用途
晶圆制造	Al、AlSi、AlCu、AlSiCu 等, W、Ti、WTi 等	铝互联
	Cu、CuAl、CuMn 等, Ta、Ru 等	铜互联
	W、Wsi、Ti、Co、NiPt 等	规划无接触
	Ti、Ta、TiAl 等	金属栅
先进封装	AlCu、Ag、Au、Ti、Cu、Mo、Ni、NiV、Wti 等	凸点下金属层
	AlCu、Ti、Cu、Ni、NiV 等	重布线层
	Cu、Ti、Ta、Wti 等	硅通孔
应用	靶材材料	主要用途

资料来源：公司公告，CNKI，政府网站，兴业证券经济与金融研究院整理

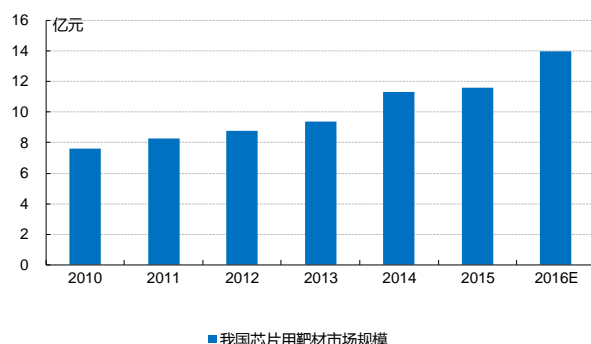
据估计,全球 2019 年全球靶材市场总体规模在 163 亿美元以上,主要应用于 LCD、太阳能电池、半导体几大领域。全球半导体用靶材市场规模站稳 10 亿美元上方,随着世界产能向中国倾斜以及中国本土企业大量投产,目前国内半导体用高纯金属靶材市场已经在 10 亿元以上(不含贵金属)。

图 68、 半导体用溅射靶材全球规模



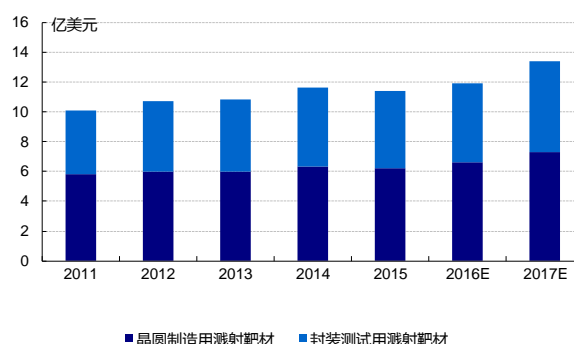
资料来源：SEMI，Techcet，兴业证券经济与金融研究院整理

图 69、 我国半导体用靶材市场规模



资料来源：中国电子材料行业协会，公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

图 70、 全球半导体用靶材市场结构

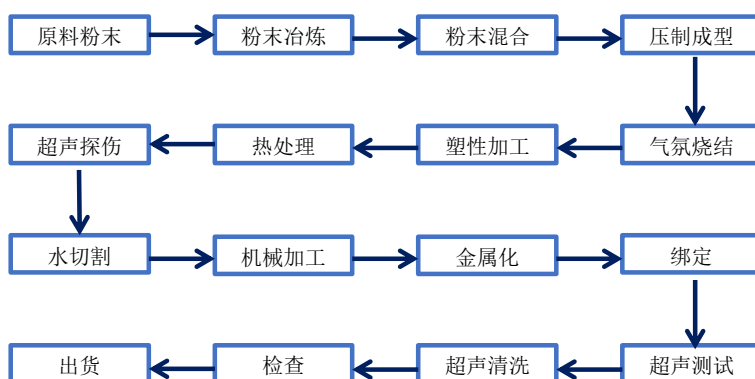


资料来源：中国电子材料行业协会，公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

## 7.2、国内半导体溅射靶材进口依存度仍然高于 90%

典型的溅射靶材工艺流程可以分为约 16 个步骤，其中包括 10 个技术要求较高主要工序。首先，由于应用场合的特殊性，溅射靶材对原材料纯度、粒度、均匀度等都有较高要求，需要专门采购或制备高纯金属粉末；其次，制造过程中针对不同种类的原材料的烧结、晶化、机械加工过程，有大量的具体参数需要调试摸索；再者，加工环节对机械加工精度、焊接技术、高温高压操作、材料检验水平都有较高要求。因此，溅射靶材的制造过程技术壁垒较高。

图 71、靶材工艺流程



数据来源：Wind，兴业证券经济与金融研究院整理

表23 溅射靶材主要工序及技术难点

主要工序	具体含义及技术难点
粉末冶炼	对原料粉末进行前期气氛烧结，控制其中气体含量
粉末混合	靶材中各组分含量需要精确控制，并严格控制杂质含量；各元素比例、粒度都应分布均匀，并要通过特殊工艺手段制备成混合型复合粉
压制成型	需要对粉体进行预压，成为中等密度生坯，其密度的均匀性和内部的缺陷影响着后期高温烧结的成品率
气氛烧结	生坯需要再经过一次或多次高温烧结，根据不同材料选择不同烧结温度曲线、烧结气氛、烧结压力等，从而制备成高密度靶坯
塑性加工	金属坯锭需要经过大幅度的塑性变形以获得所需尺寸，并使得内部晶粒进行足够的拉伸变形，从而在内部产生足够的位错
热处理	根据不同材料的特性选择热处理工艺，从而使金属材料发生重结晶，去除材料内应力
超声探伤	用超声波检查材料内部是否有缺陷。靶坯与背板绑定完成后，需要采用水浸式超声波扫描仪进行粘结层检测，检验粘结面积是否达标
机械加工	用于与靶坯复合使用的背板，由于承担与镀膜设备精确配合、承受高压水冷等作用，需要具备极高的尺寸精度与机械强度，加工难度较高，尤其带内循环水路的背板，由于材质特殊性，水路密闭焊接非常困难，需要用到特种焊接工艺
金属化	进行焊合面的预处理，使之表面镀上一层过渡层
绑定	用金属焊料将靶坯与背板焊合链接，并且表面有效粘结率要大于 95%的大面积焊合，

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明



整个过程在高温高压下进行

资料来源：公司公告，CNKI，兴业证券经济与金融研究院整理

靶材行业在全球范围内呈现明显的区域集聚特征，美国和日本公司占据靶材全球市场主要份额，行业集中度高。日矿金属、霍尼韦尔、东曹、林德-普莱克斯四家企业占据了全球靶材市场近 80% 的市场份额，其他的主要生产商还包括住友化学、爱发科等行业巨头。全球靶材巨头产业链也较为完整，业务布局金属提纯、靶材制造、溅射镀膜和终端应用的各环节。

图 72、全球靶材市场企业占有率

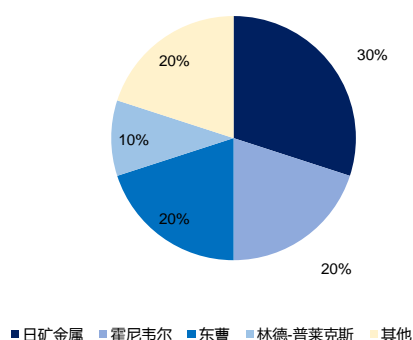
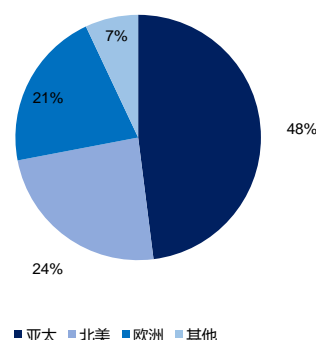


图 73、全球靶材市场结构（地域）



资料来源：SEMI，半导体观察，兴业证券经济与金融研究院整理

\*数据来自 22 家样本公司  
资料来源：Wind，兴业证券经济与金融研究院整理

### 7.3、国内溅射靶材企业尚处于开拓初期

目前国内布局溅射靶材的企业主要有江丰电子、有研亿金（有研新材子公司）、福建阿石创、隆华科技等。受到技术、资金和人才的限制，国内专业从事高纯溅射靶材的生产厂商数量仍然偏少，但是依靠产业政策导向、产品价格等优势，少数国内企业逐渐开始占据一些市场份额。江丰电子突破了 7nm 技术节点，进入国际靶材技术领先行列，已经成为中芯国际、台积电、格罗方德、意法半导体等厂商的高纯溅射靶材供应商。有研新材 30 余款 8-12 英寸靶材新产品完成送样，已有多款靶材产品顺利通过考核认证，覆盖中芯国际、北方华创、GF、TSMC 等客户。

表24 国内高纯溅射靶材生产商及未来规划

企业	主要产品	现有半导体材料产品	计划产品
江丰电子	溅射靶材、抛光垫等	铝靶、钛靶及钛环、钽靶及钽环、钨钛靶等，在 7 纳米技术节点实现批量供货。	
有研新材	高纯溅射靶材、稀土材料、光电材料等	Cu 及 Cu 合金靶材、Co 靶、钽靶等	
阿石创	溅射靶材、蒸镀材料等	纯铜、铜合金、钛、不锈钢、铝合金等靶材	
隆华科技	溅射靶材、特种陶瓷等	钼靶、铜靶、钛靶等	

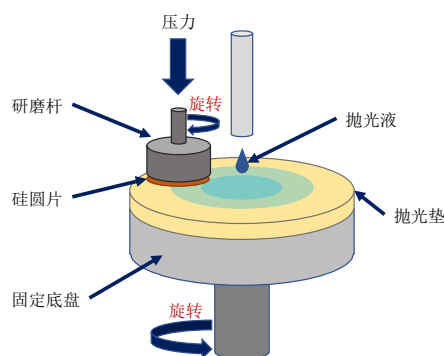
资料来源：EEWORLD，公司公告，CNKI，兴业证券经济与金融研究院整理

## 八、半导体材料之六：CMP 材料

### 8.1、CMP 材料主要包括 CMP 抛光垫和 CMP 抛光液两类

CMP 的主要工作原理是在一定压力下及抛光液的存在下，由磨粒和化学氧化剂等配成的抛光液在晶片与抛光垫之间流动，在工件表面产生化学反应，生成易于去除的氧化表面；再通过机械作用将氧化表面去除；最后，去除的产物被流动的抛光液带走，露出新的表面，使被抛光的晶圆表面达到高度平坦化、低表面粗糙度和低缺陷的要求，是通过表面化学作用和机械研磨的技术结合来实现晶圆表面微米/纳米级不同材料的去除，从而达到晶圆表面的高度（纳米级）平坦化效应，使下一步的光刻工艺得以进行。

图 74、CMP 工艺流程



数据来源：Wind，CNKI，公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

CMP 材料用于化学机械抛光（又称化学机械平坦化，英文缩写 CMP），主要涉及抛光垫和研磨浆料两种化学消耗品材料：

（1）抛光垫（CMP pad）主要有聚合物抛光垫、无纺布抛光垫以及复合型抛光垫，相对而言复合型抛光垫更具优势。加工过程中，抛光垫表面微凸起直接与晶片接触产生摩擦，以机械方式去除抛光层，在离心力的作用下，将抛光液均匀抛撒到抛光垫表面，以化学方式取出抛光层，并将反应产物带出抛光垫。

（2）抛光液（CMP slurry，或者研磨浆料）一般由超细固体粒子研磨剂（如  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiO}_2$  等）、表面活性剂、稳定剂、氧化剂构成。其将磨粒的机械研磨作用与氧化剂的化学作用有机结合，可实现超精密无损表面加工，满足集成电路相关要求。

表25 主要抛光垫种类、成分与特点

抛光垫种类	主要成分	特点
聚合物抛光垫	主要为聚氨酯	表面为空可软化和使抛光垫表面粗糙化，效率高。但硬度过高，容易划伤芯片表面
无纺布抛光垫	定向或随机的聚合物棉絮型纤维	容纳抛光液能力强。但硬度低、材料去除率低，导致效率低
复合型抛光垫	聚氨酯骨架以及 PVA、PVP 等能溶于抛光液的高分子或无机填充物	抛光垫凹陷减少均匀性提高；多级微孔可以延长寿命同时减少抛光液使用量。

请务必阅读正文之后的信息披露和重要声明

资料来源：公司公告，CNKI，政府网站，兴业证券经济与金融研究院整理

**逻辑芯片的迭代升级带来 CMP 抛光材料增长机会：**（1）14nm 以下逻辑芯片工艺需 CMP 工艺次数超 20 步，使用的抛光液种类也从 90nm 的 5、6 种增加至超 20 种，且用量也明显提高。（2）7nm 及以下逻辑芯片工艺需 CMP 抛光步骤或超 30 步，使用的抛光液种类或增加至 30 种。（3）存储芯片 3D NAND 较 2D NAND 需要的 CMP 抛光步骤数近乎翻倍。

表26 抛光液成分及作用

成分	作用
超细固体粒子研磨剂	研磨作用
表面活性剂	改变表面张力，增强浸润性，提升研磨效果
稳定剂	使得浆料体系可以均匀稳定
氧化剂	腐蚀溶解作用，使材料表面氧化利于去除

资料来源：公司公告，CNKI，兴业证券经济与金融研究院整理

2016-2018 年全球 CMP 抛光材料市场规模分别为 17.5 亿美元、19.0 亿美元和 20.1 亿美元，预计 2017-2020 年全球 CMP 抛光材料市场规模年复合增长率为 6%。其中 CMP 抛光液 2016-2018 年销售额约为 11.0、12.0、12.7 亿美元，CMP 抛光垫 2016-2018 年销售额约为 6.5、7.0、7.4 亿美元。

图 75、CMP 抛光垫市场规模

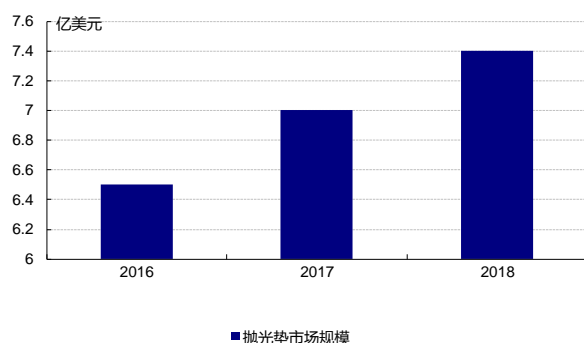
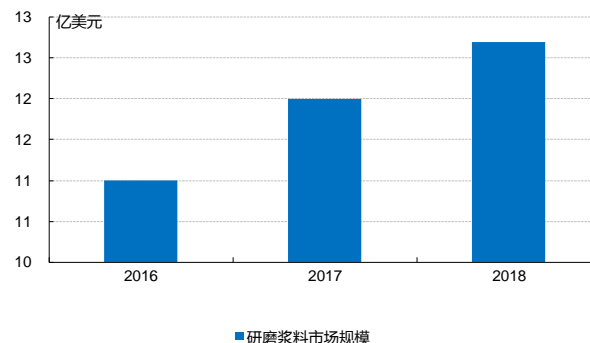


图 76、CMP 抛光液市场规模



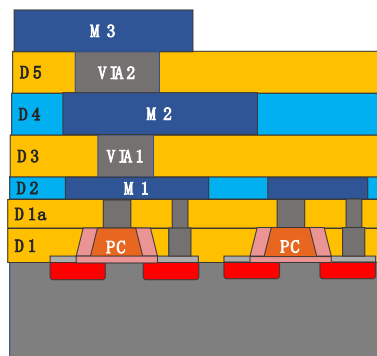
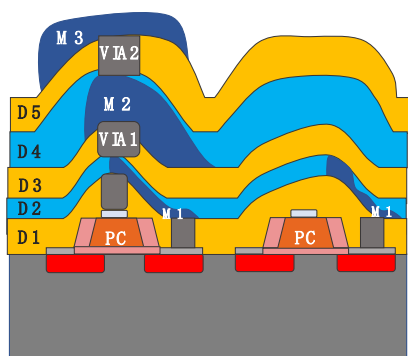
资料来源：公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

资料来源：公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

## 8.2、陶氏化学在半导体 CMP 抛光垫市场一家独大

抛光材料行业门槛高，具有工艺壁垒高、技术革新快、种类复杂等特点。抛光垫表面组织特征，如微孔形状、浸润性、孔隙率、沟槽形状等，可通过影响抛光液流动和分布，来决定抛光效率和平坦性指标，抛光垫对力学性能、分子设计水平、工艺优化有较高要求；制程从微米到纳米级别的过程中，对不同材料的去除速率、选择比以及表面粗糙度和缺陷都要求精准至纳米乃至埃（分子级别），而这种精确控制需要通过精制、定制抛光液在宏观的抛光台和抛光垫的作用下完成；不同客户的集成技术不同，对抛光材料的需求也有所不同；新技术和新衬底的应用都要求有相应的抛光浆料与之对应，比如制程从 90nm 到 7nm 的过程中，抛光液的种类可能从几种增加到接近三十种。

图 77、未使用 CMP 抛光的芯片有不平整的截面      图 78、使用 CMP 抛光的芯片横截面平整



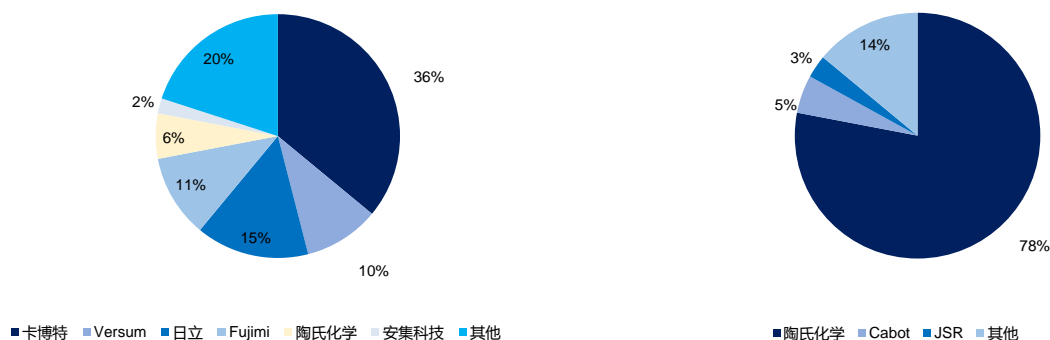
资料来源：VLSI, CNKI, 兴业证券经济与金融研究院整理

资料来源：VLSI, CNKI, 兴业证券经济与金融研究院整理

CMP 抛光材料主要被美、日、韩企业所垄断。CMP 抛光液主要生产商有日本 Fujimi、Hinomoto Kenmazai，美国卡博特、杜邦、Rodel，韩国的 ACE 等，这些企业占据全球 90% 以上的高端市场份额。CMP 抛光垫的企业主要是陶氏旗下的罗门哈斯，垄断了集成电路所需抛光垫近 80% 的市场份额，CMP 抛光垫市场的其他主要企业还有美国卡博特、日本东丽、台湾智胜、日本 Fujibo、韩国 KPS 等公司。2017 年，我国半导体集成电路用抛光垫实际产能约为 25 万片/a，但实际产量较低，估算对外依赖率在 95% 以上。

图 79、CMP 抛光浆料市场份额

图 80、CMP 抛光垫市场份额



资料来源：公司公告，兴证电子，兴业证券经济与金融研究院整理

资料来源：公司公告，Pluritas，兴业证券经济与金融研究院整理

### 8.3、国内企业在半导体 CMP 抛光液市场有所突破，缺席半导体 CMP 抛光垫市场

目前在 CMP 抛光材料行业实现突破的国内企业主要为安集科技、鼎龙股份、江丰电子等。我国目前中低端 CMP 浆料已实现国产化，但半导体集成电路领域所用的高端商品仍基本依赖进口，国内企业在该领域没有话语权。安集科技化学机械抛光液已在 130-28nm 技术节点实现规模化销售，主要应用于国内 8 英寸和 12 英寸主流晶圆产线，14nm 技术节点产品已进入客户认证阶段，10-7nm 技术节点产品正在研发中，公司前五名客户为中芯国际、台积电、长江存储、华润微电子、华虹宏力。鼎龙股份实现了 CMP 抛光垫型号从成熟制程到先进制程完成全覆盖，而且进入了长江存储供应链，大部分产品均在晶圆厂进行验证和测试。

表27 国内 CMP 抛光材料产能及未来规划

企业	主要产品	现有半导体材料产品	计划产品
安集科技	抛光液	130-28nm 技术节点实现规模化销售，主要应用于国内 8 英寸和 12 英寸主流晶圆产线。	14nm 技术节点产品已进入客户认证阶段，10-7nm 技术节点产品正在研发中。
湖北鼎龙	抛光垫及清洗液	通过 8 英寸晶圆厂验证并获得订单，12 英寸晶圆厂的部分制程通过验证。	
江丰电子	溅射靶材、抛光垫等		子公司江丰平芯布局 CMP 产品
苏州观胜半导体			

资料来源：EEWORLD，公司公告，CNKI，兴业证券经济与金融研究院整理

## 九、投资建议

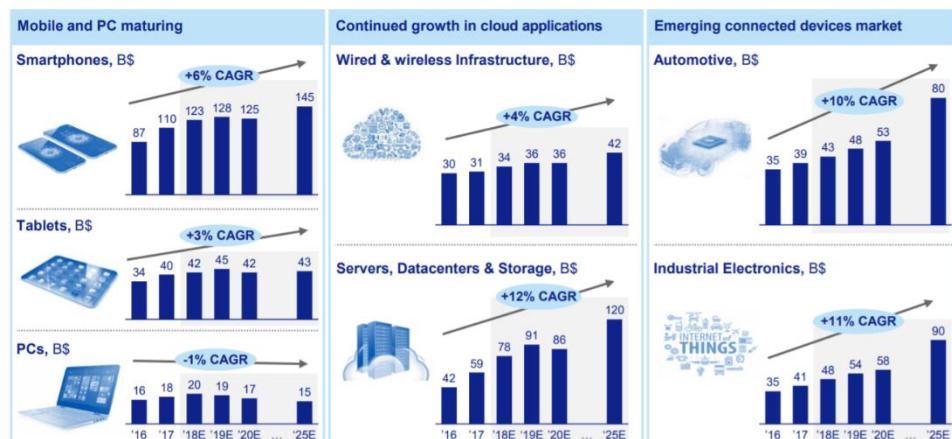
### 9.1、伴随半导体产业下游应用的不断增加，半导体材料市场规模必将进一步扩大

我国半导体材料行业主要起步于 20 世纪 90 年代后，发展起步较晚，整体的产业水平、规模明显滞后于下游产业的需求，产品自给率很低。当前，国内加速布局



半导体产业，各项政策、国际事件等多因素将加速半导体材料进口替代的进程，这个过程中有望诞生一批领先的半导体材料公司。

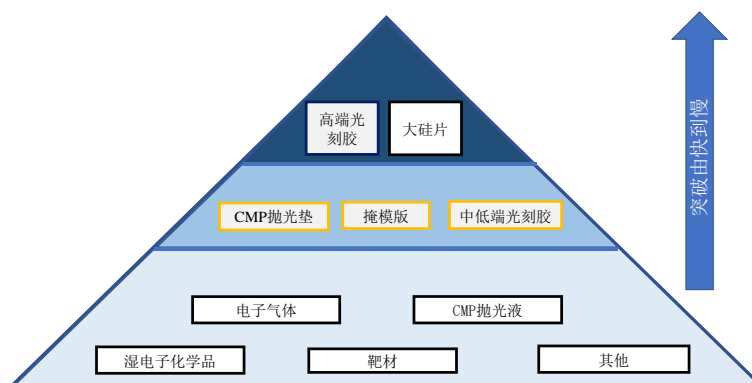
图 81、终端市场保持增长



资料来源：CNKI，公司公告，SEMI，IC Insights，ASML，兴业证券经济与金融研究院整理

目前总体来看，各大半导体材料品种尤其是 12 英寸晶圆用材料基本还是为外资企业所垄断，但国内企业已有一定进展。在壁垒很高的大硅片、高端光刻胶领域，近年来国内企业陆续布局；在壁垒较高的掩膜版、CMP 抛光垫等领域，国内企业已有布局，且部分企业已通过大尺寸晶圆厂认证；而在电子气体、湿电子化学品、CMP 抛光液、靶材等领域，国内已有部分企业在国际或内资大厂的部分产线上实现了批量供应。

图 82、预计不同半导体材料国产化突破进程存在一定差异



资料来源：CNKI，公司公告，SEMI，IC Insights，兴业证券经济与金融研究院整理

## 9.2、国内有望诞生一批行业领军半导体材料公司

半导体材料客户粘性高，我们认为在国内半导体快速发展的大潮中材料行业将维持强者恒强态势；当前国内半导体材料的国产化进程快速发展，部分研发实力及切入客户层级领先的企业有望分享半导体行业快速发展的红利。中短期主要关注

国产化进程较快的电子气体、湿电子化学品、CMP 抛光液、靶材及封装材料等，长期值得关注品种包括高壁垒的高端光刻胶、大硅片、CMP 抛光垫等。电子气体重点推荐**雅克科技**、**华特气体**等；湿电子化学品重点推荐**江化微**、**新宙邦**等；CMP 抛光液、光刻胶、靶材关注产品实现量产、进入下游主流厂商的领先企业。

表28 国内半导体材料上市公司

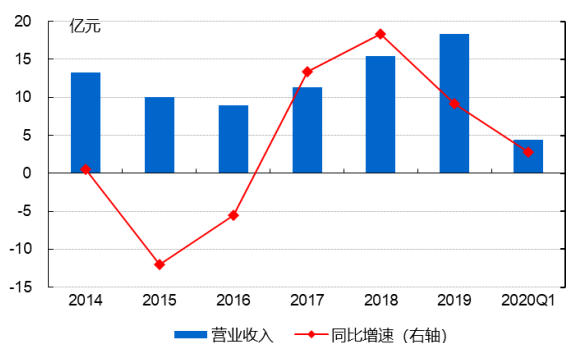
半导体材料	上市公司	现有产品	计划产品
大硅片	沪硅产业		60 万片 12 英寸硅片
	中环股份	8 英寸硅片 70 万片	50 万片 12 英寸硅片
光刻胶及配套材料	晶瑞股份	G 线、I 线等	KrF（中试阶段）
	江化微	光刻胶配套试剂等	8 万吨高纯湿电子化学品项目等
	上海新阳		ArF、KrF
	南大光电		ArF
电子气体	雅克科技	六氟化硫、四氟化碳等	
	华特气体	六氟乙烷、碳氧化合物、高纯四氟化碳、氩气、氮气等	电子气体生产纯化及工业气体充装项目（包括八氟丙烷、四氟化硅、锗化氢等）
	昊华科技	三氟化氮等	三氟化氮 3000 吨/年、六氟化钨 600 吨/年及四氟化碳 1000 吨/年
	金宏气体	超纯氨、高纯氢、高纯氧化亚氮、干冰、硅烷等	高纯三氟化氮、500 吨电子级氯化氢、高纯三氟化硼、500 吨电子级液氯等
	南大光电	砷烷、磷烷	
	巨化股份	氨气、氟气、氯气、三氟化氮等	
	江化微	超净高纯试剂、光刻胶配套试剂等	8 万吨高纯湿电子化学品项目等
	晶瑞股份	超净高纯试剂等	9 万吨电子级硫酸改扩建项目等
湿电子化学品	安集科技	光刻胶去除剂等	
	新宙邦	超净高纯试剂等	
	兴发集团	超净高纯试剂等	
	滨化股份	超净高纯试剂等	
	多氟多	超净高纯试剂等	
	巨化股份	超纯试剂等	
	江丰电子	铝靶、钛靶及钛环、钽靶及钽环、钨钛靶等，在 7 纳米技术节点实现批量供货。	
	有研新材	Cu 及 Cu 合金靶材、Co 靶等	
CMP 抛光材料	阿石创	纯铜、铜合金、钛等靶材	
	隆华科技	钼靶、铜靶、钛靶等	
	安集科技	130-28nm 技术节点实现规模化销售，主要应用于国内 8 英寸和 12 英寸主流晶圆产线。	14nm 技术节点产品已进入客户认证阶段，10-7nm 技术节点产品正在研发中。
	湖北鼎龙	通过 8 英寸晶圆厂验证并获得订单，12 英寸晶圆厂的部分制程通过验证。	
	江丰电子		子公司江丰平芯布局 CMP 产品

资料来源：EEWORLD，公司公告，CNKI，兴业证券经济与金融研究院整理

### 9.2.1、雅克科技：并购 LGC 彩色光刻胶等业务，建设电子材料平台级公司稳步推进

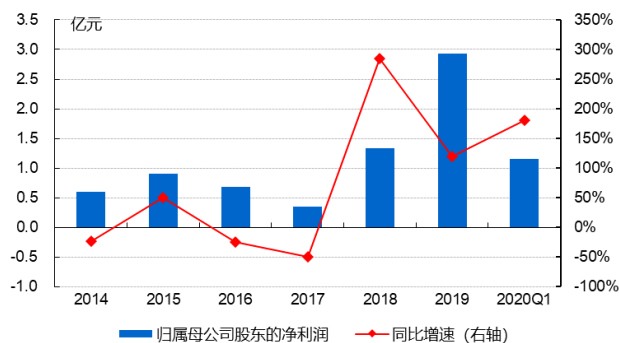
雅克科技是国内阻燃剂领军企业，通过积极推动业务转型，围绕“电子材料+复合材料”两大领域持续布局。电子材料领域，公司并购华飞电子布局封装材料，并购江苏先科、成都科美特并设立雅克福瑞整合前驱体、电子特气等半导体材料行业资源，并购 LG 化学彩胶事业部进军 LCD 光刻胶，有望打造综合性电子材料平台。复合材料领域，公司自主研发的 LNG 保温板材料通过 GTT 认证，已全面具备承接 MARK(III/Flex)型船舶需用绝缘板制造的能力，持续获得大客户订单，后续销售有望持续增长。我们维持公司 2020-2022 年 EPS 为 0.86、1.00、1.25 元的预测，维持“审慎增持”的投资评级。

图 83、雅克科技营业收入



资料来源：公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

图 84、雅克科技净利润



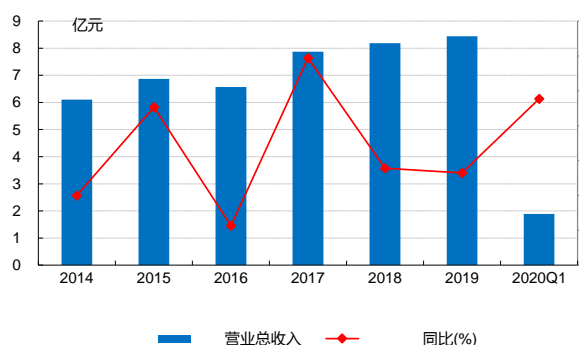
资料来源：公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

### 9.2.2、华特气体：电子气体国产化进程领先，产品结构进一步优化

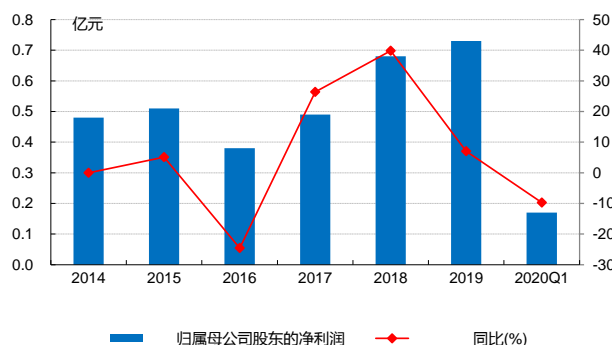
华特气体深耕特气行业，是电子特气国产化先行者。公司以特种气体的研发、生产及销售为核心，辅以普通工业气体和相关气体设备与工程业务，能为下游客户提供气体一站式综合应用解决方案。公司特种气体生产技术领先，电子特气产品质量卓越，已基本覆盖了内资 12 寸芯片厂商，不少于 5 个产品已经批量供应 14 纳米先进工艺。世界半导体等新兴产业技术的快速迭代促使电子特气行业迅速发展，公司未来有望持续受益于我国特种气体产业的大发展而快速发展壮大。我们维持公司 2020-2022 年 EPS 为 0.80、1.04、1.39 元的预测，维持“审慎增持”的投资评级。

图 85、华特气体营业收入

图 86、华特气体净利润



资料来源: 公司公告, 兴业证券经济与金融研究院整理

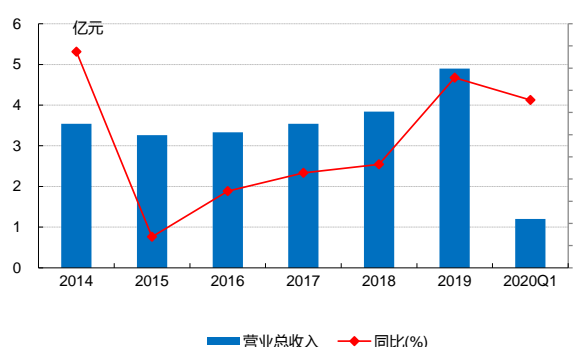


资料来源: 公司公告, 兴业证券经济与金融研究院整理

### 9.2.3、江化微: 显示面板、半导体芯片、太阳能电池三大应用齐头并进, 新产能放量在即未来成长可期

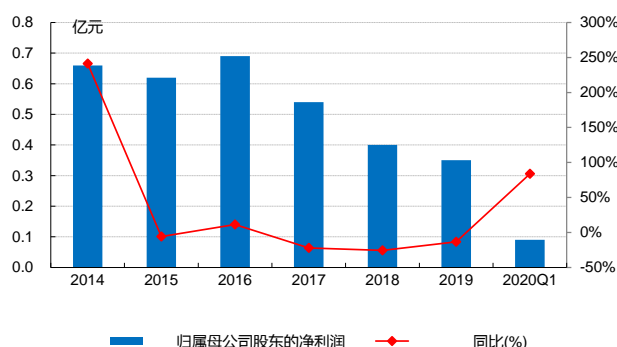
江化微是国内湿电子化学品领军企业。随着国内面板企业与半导体企业的密集投资, 全球面板及半导体产能持续向大陆转移, 国内相关产业维持高增长态势。近年来国家大力推动电子材料国产化, 平板显示及半导体用湿电子化学品国产化进程正在加速。公司依托技术优势, 产品已切入国内多家大型面板及半导体厂商供应链。公司产能放量在即, 3.5 万吨项目已建成待投产, 成眉石化园区 6 万吨及镇江新区一期 5.8 万吨预计今年完工, 有望打破产能瓶颈, 进一步确立公司国内行业的领军地位, 将充分受益产品国产化加速带来的机遇。我们维持公司 2020-2022 年 EPS 分别为 0.55、0.74、0.91 元的预测, 维持“审慎增持”的投资评级。

图 87、江化微营业收入



资料来源: 公司公告, 兴业证券经济与金融研究院整理

图 88、江化微净利润



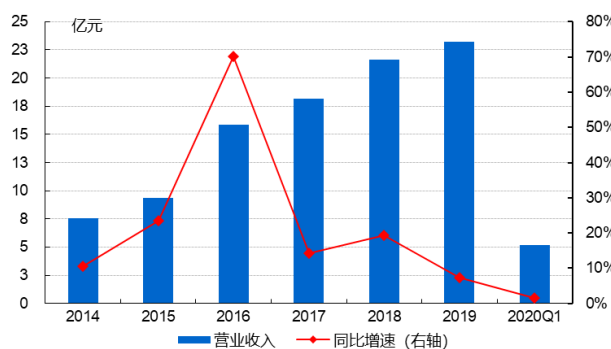
资料来源: 公司公告, 兴业证券经济与金融研究院整理

### 9.2.4、新宙邦: 有机氟化学品与海外电解液业务增长强劲, 进军湿电子化学品领域

新宙邦是国内锂电池电解液及电容器化学品行业龙头, 也是国内含氟精细化学品领先生产企业。公司凭借电解液配方、核心添加剂合成技术、新型锂盐合成技术的优势, 锂电池电解液销量持续增长。公司有机氟化学品业务盈利能力强, 新产品、新客户拓展顺利, 产业链一体化布局持续推进。公司电容器化学品具备全球竞争优势, 依托大客户间接实现市场份额提升。此外, 公司半导体化学品产能建设及客户拓展顺利, 产品持续放量, 受益于产业转移, 未来发展空间巨大。后续

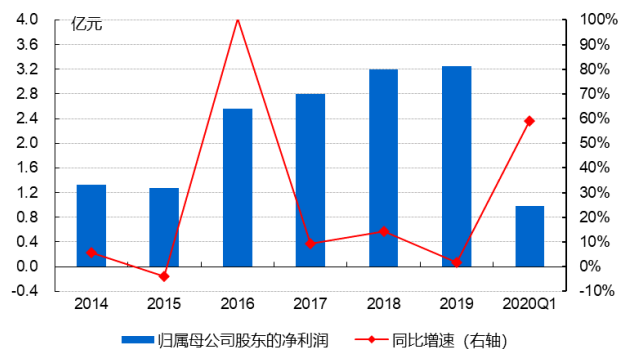
伴随公司海内外各个生产基地持续建设半导体材料业务稳步推进、公司拟非公开发行募集资金建设项目陆续投产，后续持续增长动力较强。我们维持公司 2020-2022 年 EPS 分别为 1.20、1.49、1.90 元的预测，维持“审慎增持”的投资评级。

图 89、新宙邦营业收入



资料来源：公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

图 90、新宙邦净利润



资料来源：公司公告，兴业证券经济与金融研究院整理

## 十、风险提示

**风险提示：**宏观经济趋弱风险、项目进度不及预期风险、贸易战持续恶化风险、下游需求不及预期风险、行业竞争格局恶化风险



## 分析师声明

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

## 投资评级说明

投资建议的评级标准	类别	评级	说明
报告中投资建议所涉及的评级分为股票评级和行业评级(另有说明的除外)。评级标准为报告发布日后的12个月内公司股价(或行业指数)相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅。其中:A股市场以上证综指或深圳成指为基准,香港市场以恒生指数为基准;美国市场以标普500或纳斯达克综合指数为基准。	股票评级	买入	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅大于15%
		审慎增持	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在5%~15%之间
		中性	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅在-5%~5%之间
		减持	相对同期相关证券市场代表性指数涨幅小于-5%
		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
	行业评级	推荐	相对表现优于同期相关证券市场代表性指数
		中性	相对表现与同期相关证券市场代表性指数持平
		回避	相对表现弱于同期相关证券市场代表性指数

## 信息披露

本公司在知晓的范围内履行信息披露义务。客户可登录 [www.xyzq.com.cn](http://www.xyzq.com.cn) 内幕交易防控栏内查询静默期安排和关联公司持股情况。

## 使用本研究报告的风险提示及法律声明

兴业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。

本报告仅供兴业证券股份有限公司(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。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考,不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求,在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户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,必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。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。

本报告所载资料的来源被认为是可靠的,但本公司不保证其准确性或完整性,也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。本公司并不对使用本报告所包含的材料产生的任何直接或间接损失或与此相关的其他任何损失承担任何责任。

本报告所载的资料、意见及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、价值及投资收入可升可跌,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、意见及推测不一致的报告;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。

除非另行说明,本报告中所引用的关于业绩的数据代表过往表现。过往的业绩表现亦不应作为日后回报的预示。我们不承诺也不保证,任何所预示的回报会得以实现。分析中所做的回报预测可能是基于相应的假设。任何假设的变化可能会显著地影响所预测的回报。

本公司的销售人员、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。本公司的资产管理部门、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。

本报告并非针对或意图发送予或为任何就发送、发布、可得到或使用此报告而使兴业证券股份有限公司及其关联子公司等违反当地的法律或法规或可致使兴业证券股份有限公司受制于相关法律或法规的任何地区、国家或其他管辖区域的公民或居民,包括但不限于美国及美国公民(1934年美国《证券交易所》第15a-6条例定义为本「主要美国机构投资者」除外)。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示,否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权,本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品,或再次分发给任何其他人,或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。未经授权的转载,本公司不承担任何转载责任。

## 特别声明

在法律许可的情况下,兴业证券股份有限公司可能会持有本报告中提及公司所发行的证券头寸并进行交易,也可能为这些公司提供或争取提供投资银行业务服务。因此,投资者应当考虑到兴业证券股份有限公司及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突。投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一信赖依据。

## 兴业证券研究

上海	北京	深圳
地址:上海浦东新区长柳路36号兴业证券大厦15层	地址:北京西城区锦什坊街35号北楼601-605	地址:深圳市福田区皇岗路5001号深业上城T2座52楼
邮编:200135	邮编:100033	邮编:518035
邮箱:research@xyzq.com.cn	邮箱:research@xyzq.com.cn	邮箱:research@xyzq.com.cn