投资策略

行业研究

证券研究报告

推荐 （首次）

风险评级：中风险

2021 年 2 月 26 日

半导体材料专题报告

半导体材料空间广阔，国产替代迫在眉睫

分析师：陈伟光
SAC 执业证书编号：
S0340520060001
电话：0769-22110619
邮箱：
chenweiguang@dgzq.com.cn

研究助理：刘梦麟
SAC 执业证书编号：
S0340119070035
电话：0769-22110619
邮箱：
liumenglin@dgzq.com.cn

行业指数走势



资料来源：东莞证券研究所，Wind

相关报告

投资要点：

- **半导体是信息产业的基石，中国产业增速快于全球。**半导体在经济领域和科技领域都具有至关重要的作用，从全球看已经历两次大范围产业转移，我国正承接全球半导体第三次转移浪潮。在过去二十余年中，我国凭借低廉的劳动成本和庞大的下游消费市场，获取了部分发达国家/地区的半导体封测/制造业务，并有效带动了上游IC设计业的发展，集成电路市场规模逐步提升，近年来半导体销售额占全球比重持续增长。
- **半导体材料位于半导体产业链上游，晶圆厂建厂潮加速国内半导体材料行业发展。**半导体材料行业位于半导体产业链上游，是半导体产业链中细分领域最多的环节，细分子行业多达上百个。按大类划分，半导体材料主要包括晶圆制造材料和半导体封装材料。在国家鼓励半导体材料国产化的政策影响下，本土半导体材料厂商不断提升半导体产品的技术水平和研发水平，逐步推进半导体材料国产化进程，半导体材料市场持续增长。据SEMI统计，2017-2020年，全球62座新投产的晶圆厂中有26座来自中国大陆，占比超过40%，成为增速最快的地区。
- **核心材料进口依赖度大，国产替代空间广阔。**半导体核心材料技术壁垒极高，国内绝大部分产品自给率较低，市场被美国、日本、欧洲、韩国和中国台湾地区的海外厂商所垄断。以占比最大的晶圆制造材料——硅片为例，前五大厂商份额占比超过90%，其中top3 日本信越化学、SUMCO和台湾环球晶圆合计占据全球67%份额（2018年数据，SEMI），国内企业以沪硅产业、立昂微为代表，距国际领先水平仍存在较大差距；而在格局相对分散的封装基板领域，前七大厂商占比也接近70%，主要被台湾、日本和韩国厂商占据。国内半导体材料企业仅在部分领域已实现自产自销，目前在靶材、电子特气、CMP抛光材料等细分产品已经取得较大突破，各主要细分领域国产替代空间广阔。
- **投资建议：**半导体材料领域技术壁垒高，各细分产品主要份额被美国、日本、欧洲、韩国和中国台湾的少数企业所垄断，行业呈现明显的寡头垄断格局。与海外国际巨头相比，中国大陆在半导体领域起步较晚，大部分产品自给率较低，主要依赖进口。在中美贸易摩擦常态化、长期化的大背景下，半导体关键原材料供应关乎集成电路产业安全，国产替代迫在眉睫。在集成电路领域国产替代加速、行业技术升级和国家产业政策扶持等多重利好加持下，国内半导体材料企业有望迎来黄金发展期。建议关注鼎龙股份（300054）、上海新阳（300236）、雅克科技（002409）和江丰电子（300666）等企业。
- **风险提示：**国产替代进程不如预期，行业景气度回落等。

本报告的信息均来自已公开信息，关于信息的准确性与完整性，建议投资者谨慎判断，据此入市，风险自担。
请务必阅读末页声明。

目 录

1. 半导体是信息产业的基石，中国产业增速快于全球.....4
2. 半导体材料位于半导体产业链上游，国产替代空间巨大.....8
3. 重要半导体材料类别及重点企业介绍.....11
3.1 硅片：价值量占比最高的半导体材料.....11
3.2 光刻胶：光刻工艺的重要耗材.....13
3.3 靶材：薄膜制备的主要材料之一.....15
3.4 抛光垫、抛光液：CMP 工艺关键耗材.....17
3.5 电子特气：半导体晶圆制造的血液.....19
4.投资策略与建议关注公司.....21
风险提示.....21

插图目录

图 1：2020 年半导体行业市场份额占比（单位：%）.....4
图 2：世界 GDP 与 IC 市场增长率相关性.....5
图 3：世界 GDP 与全球半导体市场增长率近年来关联度较高.....5
图 4：中国半导体销售额占全球比重稳步提升.....5
图 5：中国集成电路进出口金额（亿美元）.....6
图 6：北美半导体设备制造商出货金额及同比增长率.....6
图 7：国内集成电路设计、制造、封测业销售额（亿元）.....7
图 8:中国集成电路设计、制造、封测业销售额占比（%）.....7
图 9：2018 年全球晶圆制造材料细分产品结构.....10
图 10:2018 年全球半导体封装材料细分产品结构.....10
图 11：2018 年硅片领域竞争格局.....11
图 12:2018 年封装基板竞争格局.....11
图 13：全球各国家/地区半导体材料销售额（十亿美元）.....12
图 14:全球不同尺寸半导体硅片出货面积占比.....12
图 15：2016 年至 2018 年前五大硅片企业市场份额变化情况.....12
图 16：光刻胶分类.....13
图 17：全球光刻胶分类占比.....13
图 18:2019-2022 年全球光刻胶产业市场规模.....13
图 19：2019 年 g/i 线光刻胶市场格局.....14
图 20：2019 年 ArF 光刻胶市场格局.....14
图 21：2019 年 KrF 光刻胶市场格局.....14
图 22：光刻胶分类.....15
图 23：溅射靶材原理图.....16
图 24：溅射靶材下游应用结构.....16
图 25:全球溅射靶材竞争格局.....16
图 26：典型化学机械抛光原理图.....17
图 27：CMP 工艺耗材占比.....18
图 28：全球抛光液行业市场竞争格局.....18
图 29:全球抛光垫行业市场竞争格局.....18

图 30：电子特气下游应用领域.....19
图 31:半导体材料行业细分产品规模占比.....19
图 32：全球半导体用电子气体市场份额.....19
图 33:中国半导体用电子气体市场份额.....19
图 34：2018-2022 年中国特种气体.....20

表格目录

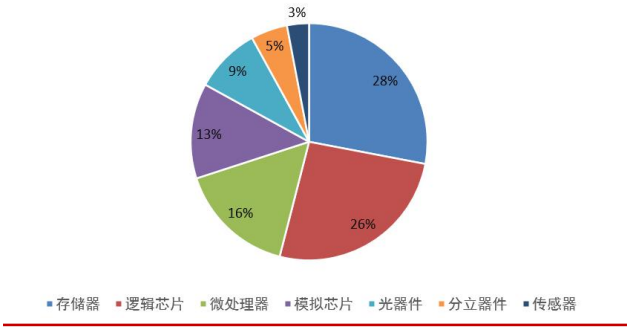
表 1：半导体设备销售额（十亿美元）.....7
表 2：国内主要电子特气上市企业情况.....21
表 3：部分重点公司盈利预测及投资评级（2021/2/25）.....21

1. 半导体是信息产业的基石，中国产业增速快于全球

半导体（semiconductor）指常温下导电性能介于导体与绝缘体之间的材料，在科技领域和经济领域都具有至关重要的作用。从分类来看，半导体可分为集成电路（Integrated Circuit，IC）、分立器件（Discrete device）、光学光电子（Optoelec）和传感器（Sensor）四大部分，其中集成电路占比最大，超过 80%；分立器件、光电子和传感器占据其余份额，三者统称为 D-O-S。

细分到具体产品，集成电路又可分为数字芯片和模拟芯片两部分，其中数字电路包括逻辑芯片、存储器和微处理器，模拟芯片主要包括电源管理芯片和信号链等。根据 WSTS 数据，2020 年全球半导体行业整体规模为 4331 亿美元，其中集成电路市场规模达到 3595 亿美元，占比 83%（存储器 28%、逻辑芯片 26%、微处理器 16%、模拟芯片 13%），光器件市场规模 390 亿美元，占比 9%；分立器件 217 亿美元，占比 5%；传感器 130 亿美元，占比 3%。

图 1：2020 年半导体行业市场份额占比（单位：%）

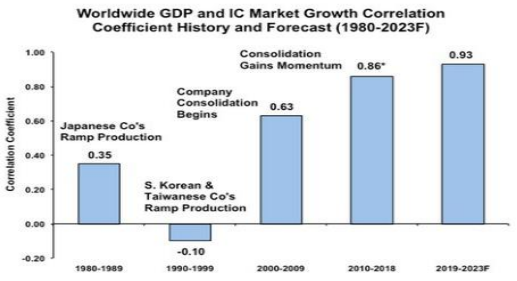


数据来源：WSTS，东莞证券研究所

全球 GDP 增长与 IC 市场关联程度日益密切。集成电路（IC）是最重要的半导体品类，在信息时代广泛应用于智能手机、电脑、家电、汽车、机器人、工业控制等多种电子产品和系统，是物联网、大数据、云计算等新一代信息产业的基石，也是现代经济社会发展的战略性、基础性和先导性产业，是国家综合实力的重要体现。IC Insights 对 1980 年以来全球 GDP 增长率与集成电路市场增长率的相关性进行统计，发现近年来全球 GDP 增长与 IC 市场增长关联度逐渐增强：20 世纪 90 年代全球 GDP 增长率与集成电路市场增长率相关系数为-0.10；2000-2009 二者相关系数为 0.63；2010-2018 年二者相关系数为 0.86，预计 2019-2023 年这一数值将提升至 0.93，这显示出全球 GDP 与 IC 市场之间关联日益密切。

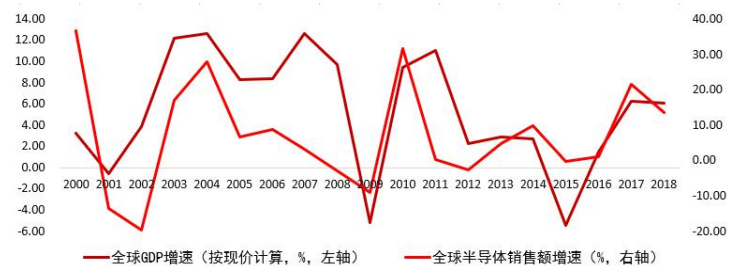
两大因素促使全球 GDP 增长与 IC 市场增长关联度提高。一方面，越来越多的兼并、收购案例导致主要 IC 制造商、供应商数量减少，行业集中度迅速提升，IC 市场供应基础发生变化，行业逐步走向成熟；另一方面，IC 市场正逐步从商业应用推动转向由消费者驱动的市场。IC Insights 指出，90 年代大约有 60%的 IC 市场由商业应用推动，约 40%由消费者应用驱动，时至今日这一百分比已发生逆转。随着以消费者为导向的 IC 市场份额逐步提升，全球 GDP 增速与 IC 市场的发展情况联系日益紧密。

图 2：世界 GDP 与 IC 市场增长率相关性



资料来源：IC Insights ，东莞证券研究所

图 3：世界 GDP 与全球半导体市场增长率近年来关联度较高

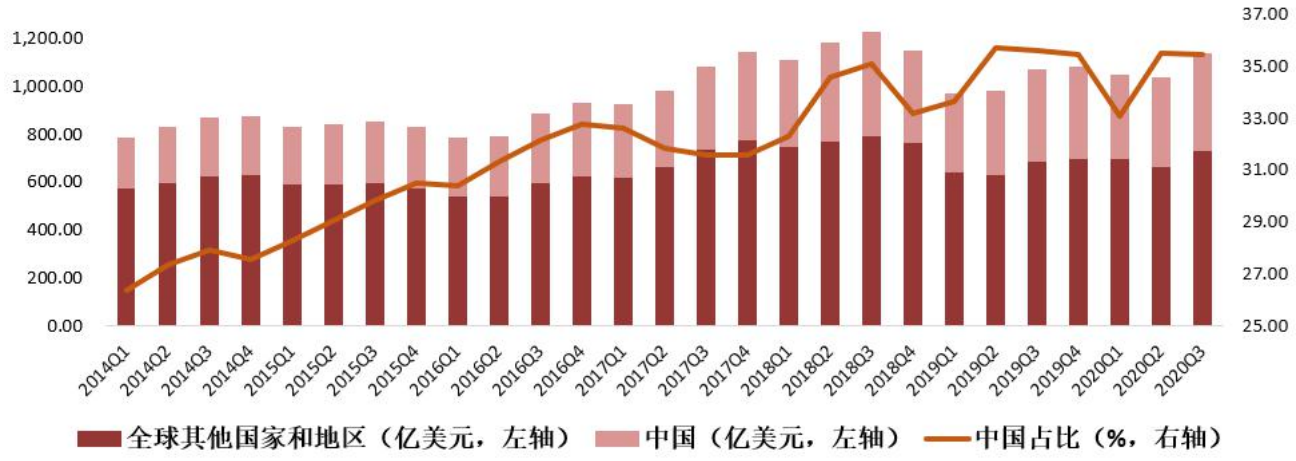


资料来源：WSTS，世界银行，东莞证券研究所

全球半导体产业已经经历两次大范围产业转移。从历史发展进程看，全球半导体经历过两次明显的产业转移，第一次转移是从上世纪 70 年代从美国本土转向日本，索尼、松下、东芝等日企在这轮浪潮中脱颖而出；第二次转移从上世纪 80 年代末延续到本世纪初，全球半导体产业开始转向韩国和中国台湾等新兴国家和地区，以三星、台积电为代表的企业逐渐崭露头角。纵观半导体产业的两次转移浪潮，半导体产业的每一次转移都成功带动了当地经济的飞速发展。

我国正承接全球半导体第三次转移浪潮，近年来半导体销售额占全球比重持续增长。在过去二十度年中，我国凭借低廉的劳动成本和庞大的下游消费市场，获取了部分发达国家/地区的半导体封测/制造业务，并有效带动了上游 IC 设计业的发展，集成电路市场规模逐步提升。根据世界半导体贸易统计组织（WSTS）统计，受益第三次半导体转移浪潮，我国半导体全年销售额从 2014 年的 917.00 亿美元增长至 2019 年的 1441.00 亿美元，年复合增长率达 9.46%，远高于其他国家和地区 1.74%的同期增速；我国半导体销售额占全球比重也从 14Q1 的 26.37%提升至 20Q3 的 35.48%，成为全球最大的半导体销售市场。

图 4：中国半导体销售额占全球比重稳步提升



数据来源：WSTS，东莞证券研究所

中国半导体出口/进口金额比重有所提升。从集成电路进出口金额来看，2020 年全球半导体景气虽有提升，但在疫情背景下，受部分工厂停工以及物流不通畅等因素影响，行业景气度整体提升较为缓慢，而中国作为疫情管控良好的国家，相比海外企业更早恢复

复工复产，且在海外疫情背景下加快了国产替代进程，集成电路自给率持续提高。根据国家海关总署数据，2020 年 9 月、10 月、11 月和 12 月，中国集成电路出口金额分别为 109.54 亿美元、106.14 亿美元、114.74 亿美元和 134.85 亿美元，同比分别增长 17.60%、13.92%、26.43%和 39.39%，出口/进口比重分别为 0.30、0.34 和 0.35 和 0.39，出口/进口金额比值持续提高。

图 5：中国集成电路进出口金额（亿美元）



数据来源：海关总署，东莞证券研究所

从北美半导体设备制造商出货金额来看，2020 年 7-10 月北美半导体出货金额分别为 25.75、26.53、27.43 和 26.41 亿美元，同比分别增长 26.7%、32.5%、40.0%和 26.9%，连续四个月同比实现 25%以上增长，而 11 月、12 月北美半导体出货金额分别为 26.12 亿元和 26.81 亿元，同比分别增长 23.10%和 7.60%。2020 年，北美半导体设备制造商累计出货金额为 297.76 亿元，同比增长 22.59%，行业景气度凸显。在集成电路投资回温的带动下，2021 年半导体设备出货金额有望优于预期。IC Insights 预估，全球前五大半导体企业英特尔、三星、台积电、SK 海力士和美光资本支出将占据半导体市场资本支出总额的 68%，再创新高记录。

图 6：北美半导体设备制造商出货金额及同比增长率



数据来源：SIA，东莞证券研究所

20Q3 全球半导体销售金额同比大幅增长，中国大陆地区增速高于全球平均水平。SEMI 在其最新发布的全球半导体设备市场统计报告中指出，受益下游需求旺盛增长，2020 年第三季度全球半导体设备销售额为 194 亿美元，同比增长 30%，环比上一季度增长 16%。中国大陆地区得益于良好的疫情管控和加速推进的半导体国产替代进程，半导体设备销售增速高于全球平均水平。自华为被美国下达禁令后，国内半导体产业链大举提前备货，同时，为摆脱对美国设备的依赖，大陆地区开始大力进行半导体设备自主化开发，并采购大量零组件进行相关研发，也成为推动大陆第三季度半导体设备销售额同比大幅增长的主要原因。据统计，20Q3 中国大陆地区半导体销售额为 56.2 亿美元，同比增长 63%，环比上一季度增长 23%，作为对比，北美地区第三季度半导体设备销售额为 13.7 亿美元，同比减少 45%，环比上一季度减少 17%。

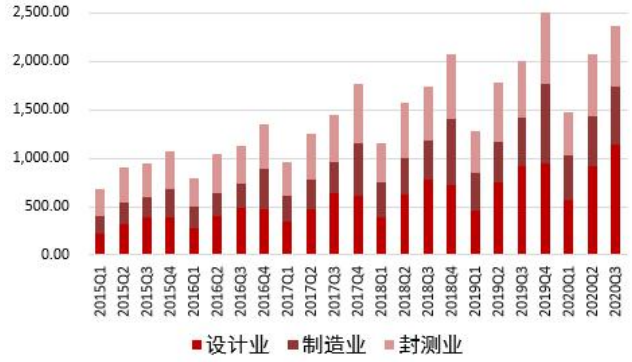
表 1：半导体设备销售额（十亿美元）

国家或地区	2020Q3	2020Q2	2019Q3	环比增长率	同比增长率
中国大陆	5.62	4.59	3.44	23%	63%
中国台湾	4.75	3.51	3.90	36%	22%
韩国	4.22	4.48	2.20	-6%	92%
日本	2.24	1.72	1.67	30%	34%
北美	1.37	1.64	2.49	-17%	-45%
欧洲	0.58	0.46	0.39	25%	47%
其他	0.60	0.37	0.76	64%	-21%
合计	19.38	16.77	14.86	16%	30%

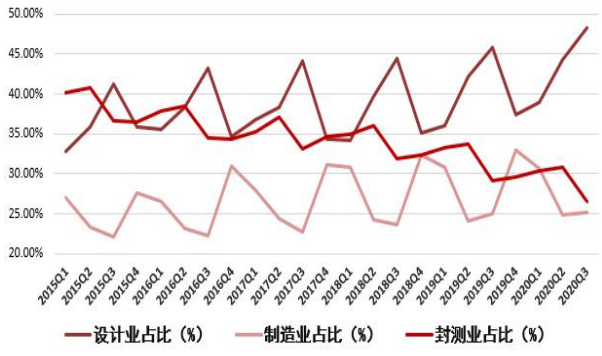
资料来源：SEMI，东莞证券研究所

产业结构：国内集成电路销售额高速增长，产业链结构持续优化。根据中国半导体行业协会数据，2020 年前三季度我国集成电路行业累计实现销售额 5,905.80 亿元，同比增长 16.95%，销售额实现高速增长。从产业链环节看，2020 年第三季度集成电路设计、制造和封测业销售额分别为 1,143.60 亿元、594.60 亿元和 628.60 亿元，占销售总额比重分别为 48.32%、25.12%和 26.56%。在率先经历全球产业转移和多次产业并购后，封测也成为我国最具全球竞争力的半导体细分领域，销售额 2016 年以前在三大环节中位列第一，共有三家企业营收进入世界前十。近年来，以华为海思为代表的国内集成电路设计企业迅速崛起，带动 IC 设计版块销售额占比快速提高，并于 2016 年超过封测版块位列第一；此外，IC 设计业市场规模扩大使得晶圆代工需求猛增，而国产替代趋势下也为国内晶圆厂崛起提供了有利条件，国内半导体制造业占比同样稳中有升。2020 年第三季度，国内 IC 设计业销售额为 1,143.60 亿元，同比增长 24.75%，IC 制造业销售额为 594.60 亿元，同比增长 18.80%，IC 封测业销售额为 628.60 亿元，同比增长 7.54%，国内集成电路三大环节销售额均实现快速增长，表明国产替代进程顺利，此外国内 IC 制造业总产值已接近 IC 封测业，产业链局持续优化。

图 7：国内集成电路设计、制造、封测业销售额（亿元）图 8:中国集成电路设计、制造、封测业销售额占比（%）



资料来源：中国半导体行业协会，东莞证券研究所



资料来源：中国半导体行业协会，东莞证券研究所

2. 半导体材料位于半导体产业链上游，国产替代空间巨大

半导体材料位于半导体产业链上游。从产业链结构来看，半导体产业链上、中、下游三部分组成，其中上游包括半导体材料和半导体设备，中游包括 IC 设备、IC 制造和 IC 封测三个环节，下游则为消费电子、汽车、仪器仪表、医疗工业、航空航天等具体应用领域。其中，半导体制造企业又可分为 IDM 和 Foundry 两类，IDM（Integrated Device Manufacture）指从设计、制造、封装测试到销售和自有品牌都一手包办的半导体垂直整合模式，代表企业为三星、德州仪器；Foundry 模式只涉及晶圆制造，代表企业为台积电、中芯国际等。

图：半导体材料分类



数据来源：公开资料整理，东莞证券研究所

半导体材料（semiconductor material）是一类具有半导体性能（导电能力介于导体与绝缘体之间，电阻率约在 1mΩ·cm～1GΩ·cm 范围内）、可用来制作半导体器件和集成电路的电子材料。半导体材料具有热敏性、光敏性和掺杂性等特点，一般情况下其导电率随着温度的升高而升高。作为集成电路能量转换功能的媒介，半导体材料被广泛应用于汽车、照明、家用电器、消费电子和信息通讯等各个领域。

半导体材料种类较多，各子行业之间差距较大。半导体材料行业位于半导体产业链上游，是半导体产业链中细分领域最多的环节，细分子行业多达上百个。按大类划分，半导体材料主要包括晶圆制造材料和半导体封装材料。其中，晶圆制造材料是指在未经封装的晶圆制造环节中所应用到的各类材料，主要包括硅片、光刻胶、光刻胶配套试剂、电子气体、纯净高纯试剂、CMP 抛光液和溅射靶材等；封装材料则指在晶圆封装过程中所应用到的各类材料，包括引线框架、芯片粘贴结膜、键合金丝、缝合胶、环氧膜塑料、封装基板、陶瓷封装材料和环氧膜塑料等。根据 Wind 数据统计，2019 年全球半导体材料销售额合计 520 亿美元，其中晶圆制造材料销售额为 328 亿美元，占比约 63%，封装材料销售额为 192 亿美元，占比约 37%。

图：半导体材料分类



数据来源：公开资料整理，东莞证券研究所

图：全球 2009-2019 年半导体材料销售额（十亿美元）

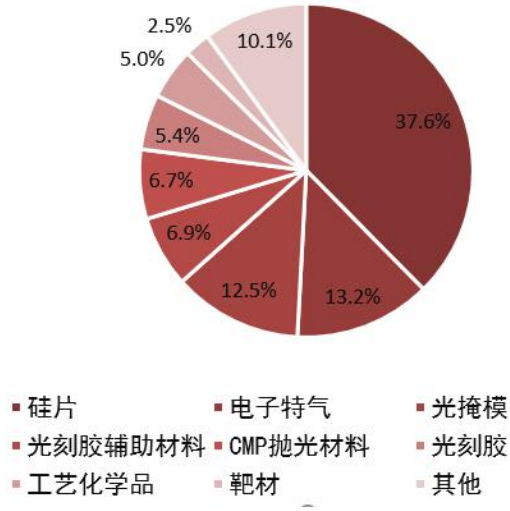


数据来源：Wind，东莞证券研究所

而根据国际半导体产业（SEMI）数据，2018 年全球晶圆制造材料价值占比前五分别为：硅片（37.6%）、电子特气（13.2%）、光掩模（12.5%）、光刻胶辅助材料（6.9%）和 CMP 抛光材料（6.7%），封装材料市场规模前五则分别为：封装基板（32.5%）、引线框架（16.8%）、键合线（15.8%）、封装树脂（14.6%）和陶瓷封装（12.4%）。由于半导

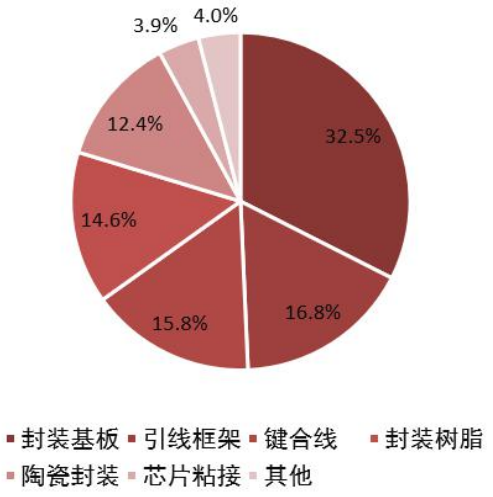
体材料子行业众多，且各细分领域之间差距较大，因此各子行业龙头各不相同。

图 9：2018 年全球晶圆制造材料细分产品结构



资料来源：SEMI，东莞证券研究所

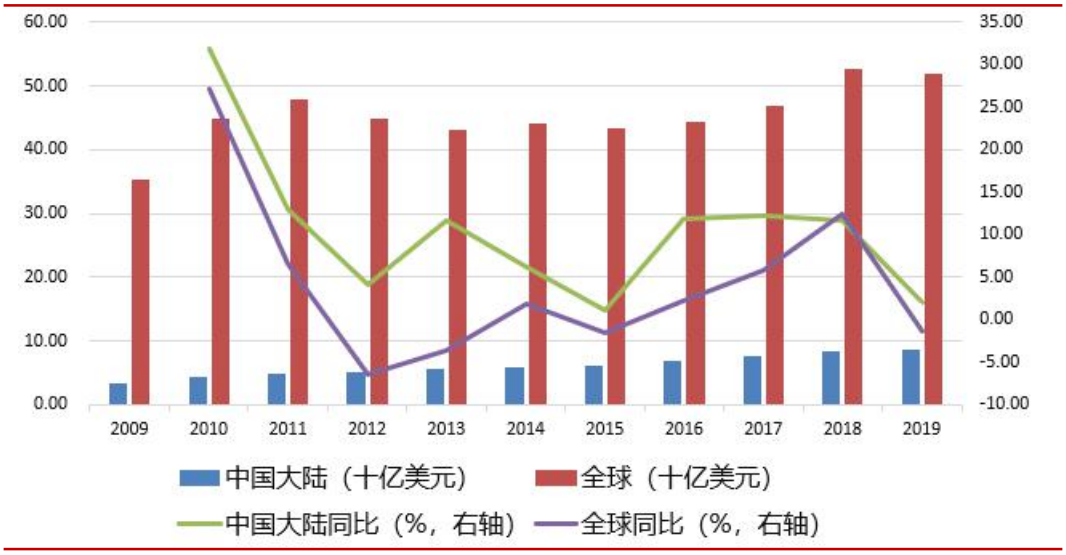
图 10:2018 年全球半导体封装材料细分产品结构



资料来源：SEMI，东莞证券研究所

大陆半导体材料销售额稳步增长，晶圆厂建厂潮加速国内半导体材料行业发展。近年来在国家鼓励半导体材料国产化的政策影响下，本土半导体材料厂商不断提升半导体产品的技术水平和研发水平，逐步推进半导体材料国产化进程，半导体材料市场持续增长。根据 Wind 数据统计，2009 年至 2019 年中国大陆半导体材料销售额从 32.70 亿美元增长至 86.90 亿美元，年复合增长率为 10.27%，同期全球半导体材料市场规模从 35.26 亿美元增长至 52 亿美元，年复合增长率为 3.96%，国内半导体材料销售规模远高于全球平均水平，国内半导体材料销售额比重从 9.27%提升至 16.71%。近几年中国大陆掀起晶圆代工厂建设高潮，极大加大了半导体材料的采购需求。据 SEMI 统计，2017-2020 年，全球 62 座新投产的晶圆厂中有 26 座来自中国大陆，占比超过 40%，成为增速最快的地区。

图：全球 2009-2019 年半导体材料销售额（十亿美元）



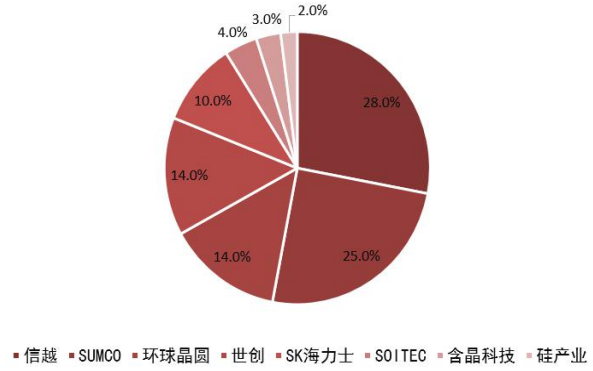
数据来源：Wind，东莞证券研究所

全球半导体材料市场将迎来回暖，中国大陆将成为第二大半导体材料市场。近期国际半导体产业协会上调了全球半导体材料市场规模预测，预计 2020 年全球半导体材料实仓

规模将同比增长 2.2%达到 539 亿美元，其中大陆半导体材料市场规模同比增长 9.2%，达到 95.2 亿美元，占全球市场份额超过 1/6，超过韩国位列全球第二，仅次于中国台湾（同比增长 4.3%，达到 119.5 亿美元）。此外，SEMI 预计 2021 年全球半导体材料市场规模将达到 565 亿美元，同比增长 4.82%。

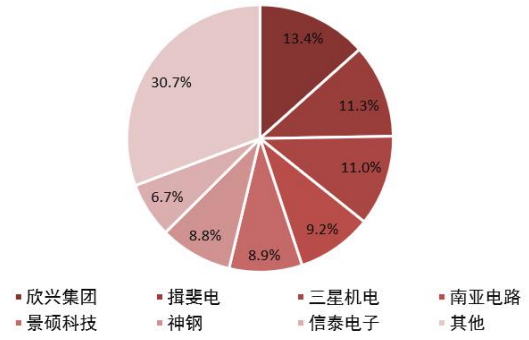
核心材料进口依赖度较大，国产替代空间广阔。半导体核心材料技术壁垒极高，国内绝大部分产品自给率较低，市场被美国、日本、欧洲、韩国和中国台湾地区的海外厂商所垄断。以占比最大的晶圆制造材料——硅片为例，前五大厂商份额占比超过 90%，其中 top3 日本信越化学、SUMCO 和台湾环球晶圆合计占据全球 67%份额（2018 年数据，SEMI），国内企业以沪硅产业为代表，距国际领先水平仍存在较大差距；而在格局相对分散的封装基板领域，前七大厂商占比也接近 70%，主要被台湾、日本和韩国厂商占据。国内半导体材料企业仅在部分领域已实现自产自销，在靶材、电子特气、CMP 抛光材料等细分产品已经取得较大突破，部分产品技术标准达到国际一流水平，本土产线已实现大批量供货。

图 11：2018 年硅片领域竞争格局



资料来源：SEMI，东莞证券研究所

图 12:2018 年封装基板竞争格局



资料来源：前瞻产业研究院，东莞证券研究所

3. 重要半导体材料类别及重点企业介绍

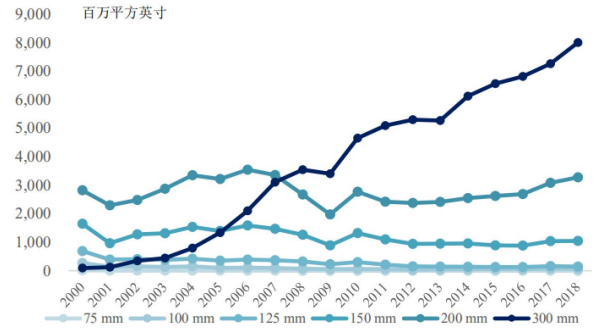
3.1 硅片：价值量占比最高的半导体材料

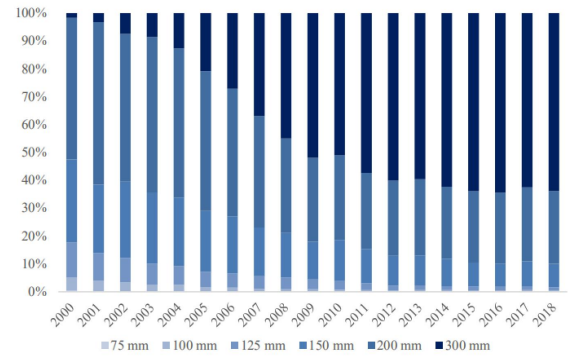
硅片是集成电路制造的重要载体，不断朝大尺寸方向发展。硅基半导体材料是目前产量最大、应用最广的半导体材料。结晶硅的分子结构十分稳定，很少有自由电子产生，因此导电性极低。硅在自然界储备丰富，是自然界除氧之外第二丰富的元素，目前已成为应用最广的一种半导体材料。从半导体器件产值来看，全球 99%以上的集成电路和 90%以上的半导体器件均采用硅作为半导体材料，化合物半导体材料占比相对较低。

按种类划分，硅片可以分为半导体硅片和光伏硅片，其中半导体硅片对纯度要求更高（99.999999999%以上），因此制造壁垒和时长价值也相应更高。而以尺寸（直径）划分，目前主流的半导体硅片尺寸规格为 12 英寸（300mm）、8 英寸（200mm）、6 英寸（150mm）和 4 英寸（100mm），目前最大已发展至 18 英寸（450mm）。一般来讲，硅片尺寸越大，硅片切割的边缘损失就越小，每片晶圆能切割的芯片数量就越多，半导体生产效率就就越高，成本就越低。因此，硅片向大尺寸演进，能有效提高硅片生产效率并降低成本，

是半导体硅片未来的发展方向。根据沪硅产业招股说明书，目前全球半导体硅片市场最主流的产品规格为 300mm 硅片和 200mm 硅片，其中 300mm 硅片占比持续上升。2018 年，全球 300mm 硅片和 200mm 硅片市场份额分别为 63.83%和 26.14%，两种尺寸硅片合计占比接近 90.00%。

图 13：全球各国家/地区半导体材料销售额（十亿美元）图 14:全球不同尺寸半导体硅片出货面积占比

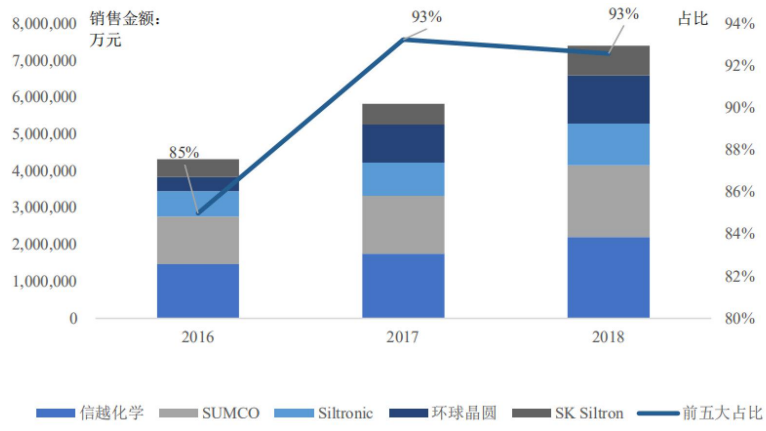




资料来源：沪硅产业招股说明书，东莞证券研究所　　资料来源：沪硅产业招股说明书，东莞证券研究所

硅片行业集中度较高，且随着尺寸增大集中度加强。硅片行业集中度较高，信越化学和胜高集团（SUMCO）占全球半导体硅片份额超过 50%，全球前五大企业累计份额超过 90%（2018 年数据）。随着硅片平均尺寸不断增大，12 英寸硅片占比持续提高，硅片行业时长份额也在持续向头部企业集中。根据 SEMI 数据，从 2016 年至 2018 年，全球半导体硅片行业集中度提高，信越化学、SUMCO、Siltronic、环球晶圆和 SKSiltron 五家企业市场份额从 85%上升至 93%。

图 15：2016 年至 2018 年前五大硅片企业市场份额变化情况



数据来源：沪硅产业招股说明书，东莞证券研究所

大尺寸硅片技术仍然受制于人，大硅片国产化势在必行。目前国内 4-6 英寸硅片已实现自给自足，但 12 英寸硅片制造技术仍然受制于人，大硅片国产化势在必行。目前国内硅片生产企业与全球先进水平差距较大，代表性上市企业有沪硅产业、中环股份、神工股份和立昂微等。目前立昂微的 12 寸硅片项目已通过数家客户的产品验证，并实现批量化的生产和销售，预计 2021 年底项目建设完成以后达到年产 180 万片规模；沪硅产业提供的产品类型涵盖 300mm 抛光片及外延片、200mm 及以下抛光片、外延片及 SOI 硅片，并初步实现了 300mm 半导体硅片的规模化生产。2021 年 1 月，公司公告非公开发行

股票预案，拟募集资金总额不超过 50 亿元，集成电路制造用 300mm 高端硅片研发与先进制造项目和300mm高端硅基材料研发中试项目，预计募投项目建成后将大幅提升300mm半导体硅片技术水平和规模化供应能力，缩小与国际同行业公司的差距。

3.2 光刻胶：光刻工艺的重要耗材

光刻胶是光刻成像的承载介质，是光刻工艺的重要耗材。光刻胶，又称光致抗蚀剂，是指通过紫外光、准分子激光、电子束、离子束、X 射线等光源的照射或辐射，其溶解度发生变化的耐蚀刻材料。按照下游应用场景不同，光刻胶可分为半导体光刻胶、LCD 光刻胶和 PCB 光刻胶，从组成成分来看，光刻胶主要成分包括光刻胶树脂、感光剂、溶剂和添加剂等。在光刻过程中，光刻胶具有光化学敏感型和防腐蚀的保护作用，是光刻工艺的重要耗材。

图 16：光刻胶分类

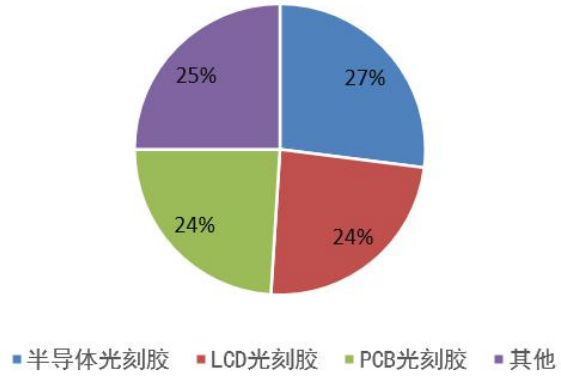


数据来源：晶瑞股份招股说明书，东莞证券研究所

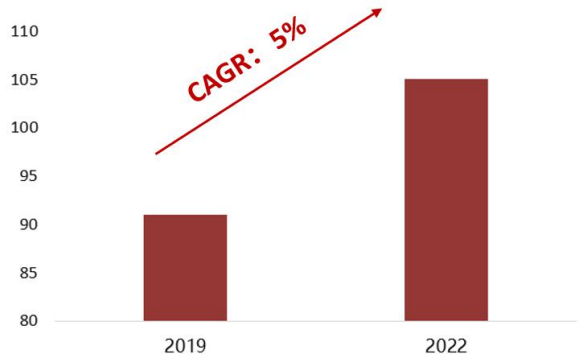
全球光刻胶下游应用较为均衡，至 2022 年市场规模有望突破 100 亿元。根据前瞻产业研究院数据，目前全球光刻胶下游应用较为均衡，半导体光刻胶、LCD 光刻胶和 PCB 光刻胶和其他光刻胶占比都在 25%左右。而根据媒体情报公司 Cision 数据，2019 年全球光刻胶市场规模约为 91 亿美元，2010-2019 CAGR 约为 5.4%，预计未来 3 年仍将以年均 5%速度增长，至 2022 年全球光刻胶市场规模将达到 105 亿美元。

图 17：全球光刻胶分类占比

图 18:2019-2022 年全球光刻胶产业市场规模



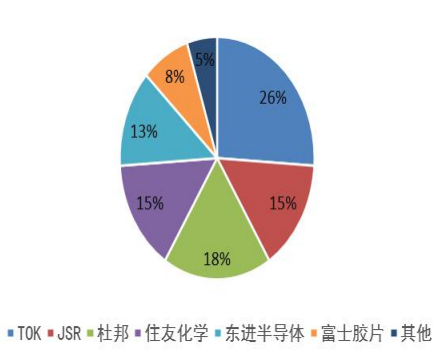
资料来源：前瞻产业研究院，东莞证券研究所

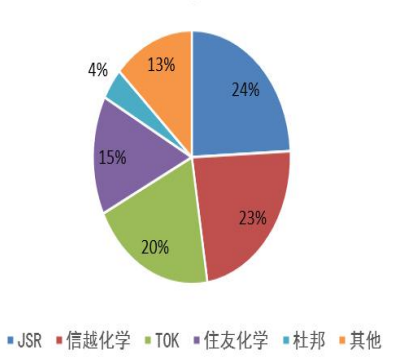


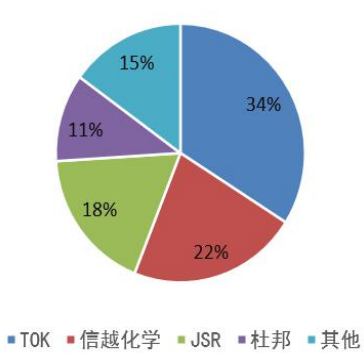
资料来源：前瞻产业研究院，东莞证券研究所

行业格局：日美垄断，基本依赖进口。光刻胶属于高技术壁垒材料，纯度要求较高，生产工艺复杂，需要长期的技术积累，而在三类光刻胶中，半导体光刻胶的技术门槛又明显高于 PCB 光刻胶和 LCD 光刻胶。目前全球半导体光刻胶市场基本被日本和美国企业所垄断，在 g/i 线光刻胶领域，日本和美国企业合计市占率超过 85%，在 ARF 光刻胶方面，基本是日本企业；在 KrF 光刻胶方面，日本占据主导地位，韩国企业在 KrF 光刻胶领域占据全球 5%市场，美国企业市占率为 11%。

图 19：2019 年 g/i 线光刻胶市场格局　图 20：2019 年 ArF 光刻胶市场格局　图 21：2019 年 KrF 光刻胶市场格局



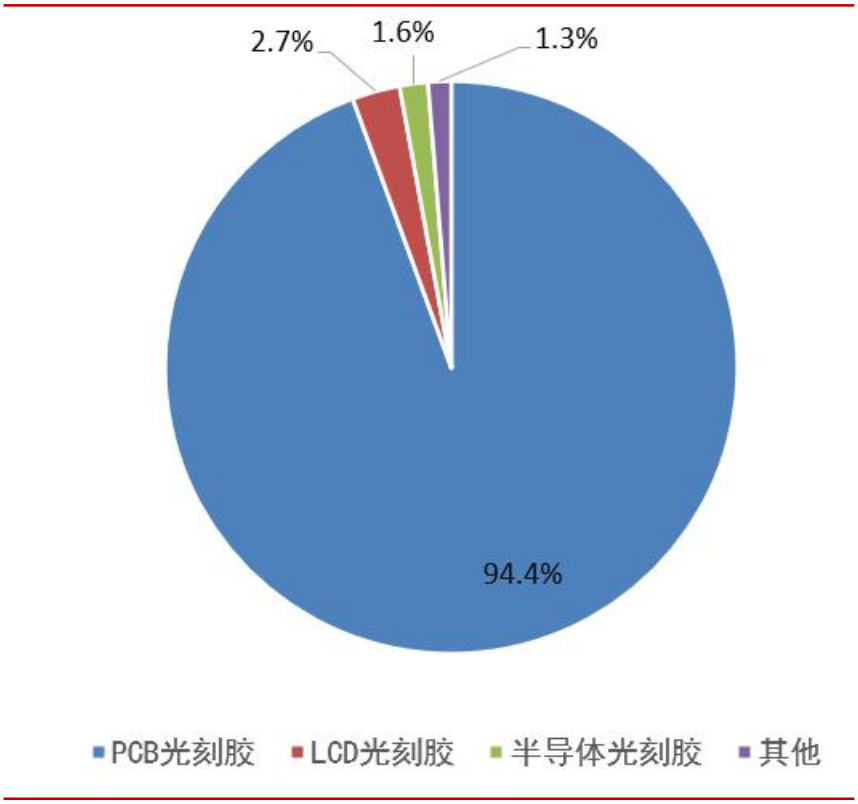




资料来源：前瞻产业研究院，东莞证券研究所资料来源：前瞻产业研究院，东莞证券研究所资料来源：前瞻产业研究院，东莞证券研究所

国内方面，国内光刻胶整体技术水平与国际先进水平存在较大差距，自给率仅约 10%，且主要集中在技术含量较低的 PCB 光刻胶领域，半导体光刻胶和 LCD 光刻胶自给率较低。目前，国内 6 英寸硅片的 g/i 线光刻胶自给率约为 20%，8 英寸硅片的 KrF 光刻胶自给率低于 5%，而 12 寸硅片的 ArF 光刻胶目前国内尚未实现大规模量产。目前国内光刻胶主要上市企业有晶瑞股份、南大光电和上海新阳等，其中晶瑞股份从 1993 年开始光刻胶的生产，于 19 年 9 月建成国内第一条 ArF 产线，并于年底量产；上海新阳自 2017 年起立项开发集成电路用高端光刻胶，并于 2018 年 5 月成立子公司上海芯刻微，主要进行 193nmArF 干法光刻胶研发及产业化项目，目前项目处于实验室研发阶段；南大光电则于 18 年底投资 6.6 亿元实施“193nm（ArF）光刻胶材料开发和产业化”项目，预计将通过 3 年的建设、投产及实现销售，达到年产 25 吨 193nm（ArF 干式和浸没式）光刻胶产品的生产规模。

图 22：光刻胶分类

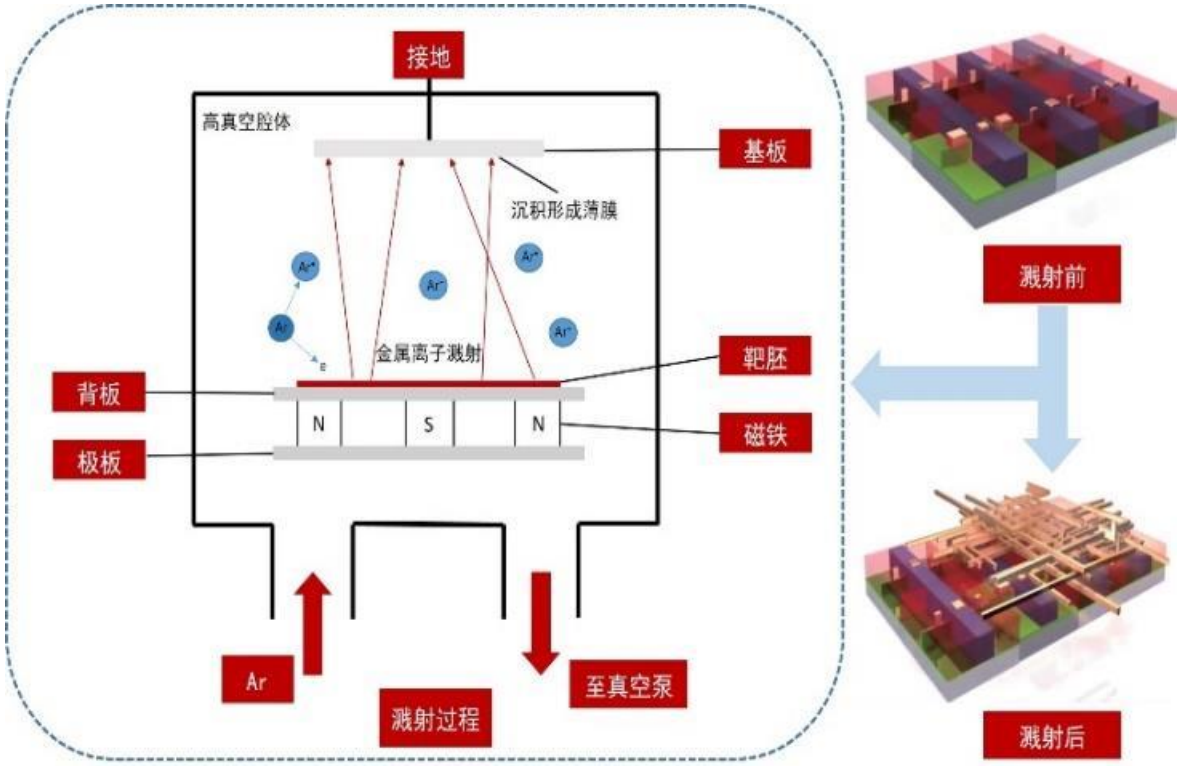


数据来源：赛瑞研究，东莞证券研究所

3.3 靶材：薄膜制备的主要材料之一

靶材是薄膜制备的主要材料之一。靶材主要由靶胚和背板，是溅射法沉积薄膜的主要原材料。其中，靶胚是高速粒子束流轰击的目标材料，是靶材工作的核心功能部分，而背板材料与靶胚进行焊接，起到固定靶胚的作用。按照化学成分分类，靶材又可分为单质金属靶材（纯金属铝、钛、铜、钽等）、合金靶材（镍铬合金、镍钴合金等）和陶瓷化合物靶材（氧化物、硅化物、碳化物和硫化物等）。

图 23：溅射靶材原理图



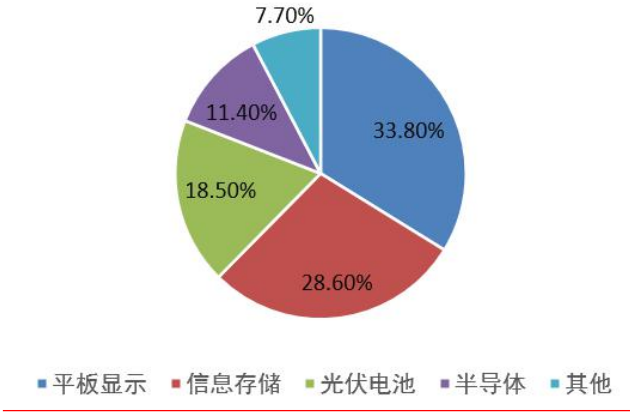
数据来源：阿石创招股说明书，东莞证券研究所

高纯溅射靶材四大应用领域：半导体芯片、平板显示、太阳能电池和信息存储。根据 WSTS 数据显示，按照应用领域分类，靶材下游应用领域包括半导体芯片、平板显示器、太阳能电池、信息存储、工具改性、电子器件和其他领域，其中半导体芯片、平板显示、太阳能电池和信息存储为高纯溅射靶材的四大应用领域，合计占比达 94%。其中，半导体芯片对溅射靶材的金属材料纯度、内部微观结构等方面都设定了极其苛刻的标准，技术要求最高，认证过程最为严格。

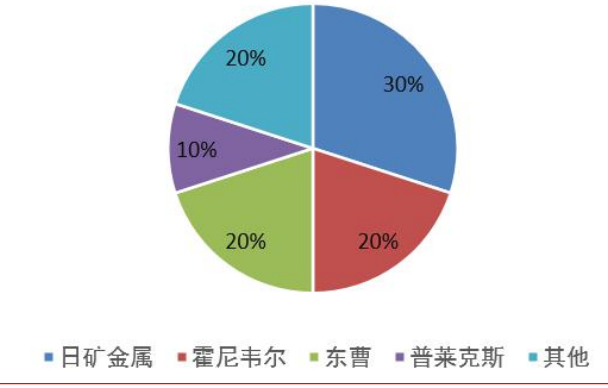
全球靶材呈现垄断格局，美日企业先发优势明显。目前全球靶材制造业，尤其是高纯度靶材市场，主要份额集中在海外巨头手中，呈现明显的寡头垄断特征。根据智研咨询数据，在全球靶材市场中，日矿金属、霍尼韦尔、东曹和普莱克斯市占率位列前四，合计份额达 80%，在最高端的晶圆溅射靶材市场合计份额则高达 90%。高纯溅射靶材市场技术门槛、设备门槛较高，而美日的龙头企业在掌握核心生产技术后，实施严格保密措施来限制技术外泄，并通过扩张整合把握全球溅射靶材市场的主动权，先发优势明显。

图 24：溅射靶材下游应用结构

图 25:全球溅射靶材竞争格局



资料来源：智研咨询，东莞证券研究所



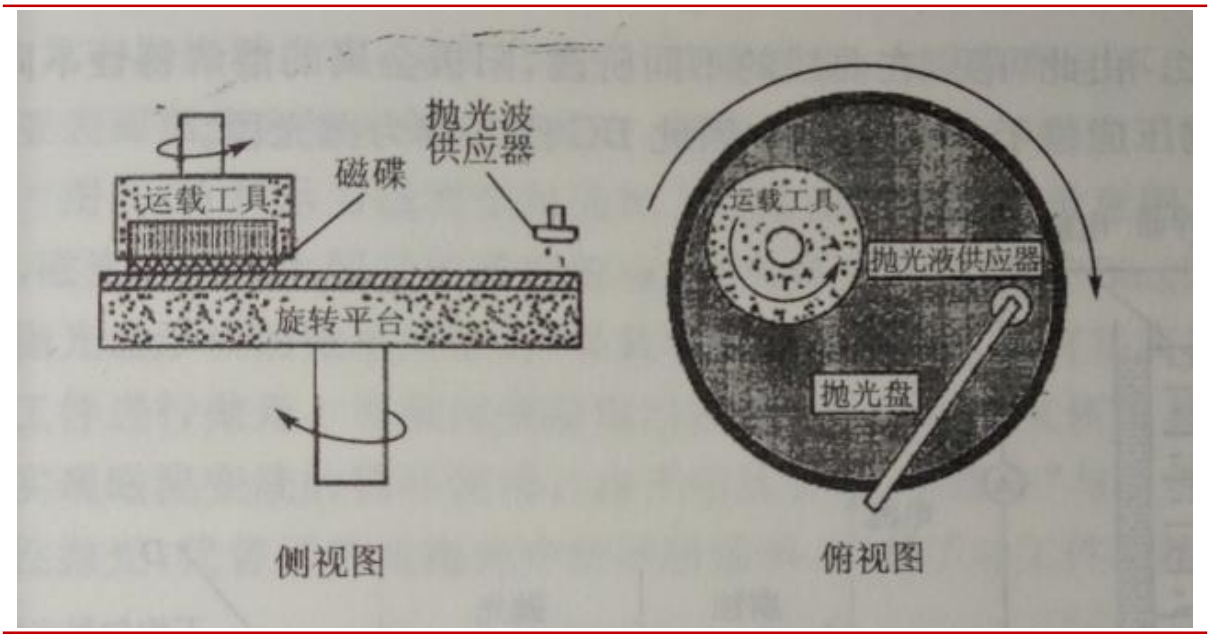
资料来源：智研咨询，东莞证券研究所

国内：靶材企业产品集中在低端产品领域，高端市场缺乏竞争力。目前，国内靶材企业起步时间较晚，发展重点集中在低端产品领域，在半导体、平板显示和太阳能市场等领域竞争力有所欠缺。经过数年政府扶持、科技攻关和产业化推进，目前国内高纯建设靶材已取得较大进步，形成了部分产品的规模化生产能力，整体实力不断增强，代表性企业有江丰电子、隆华科技、有研新材等。

3.4 抛光垫、抛光液：CMP 工艺关键耗材

化学机械抛光（CMP）是晶圆制造的必备流程。晶圆制造包括扩散-光刻-刻蚀-离子注入-薄膜生长-化学机械抛光-金属化七大流程，其中化学机械抛光（CMP）是集成电路制造中获得全局平坦化的一种手段，它可以平整晶片表面的不平坦区域，属于化学作用和机械作用相结合的技术，使芯片制造商能够继续缩小电路面积并扩展光刻工具的性能。

图 26：典型化学机械抛光原理图

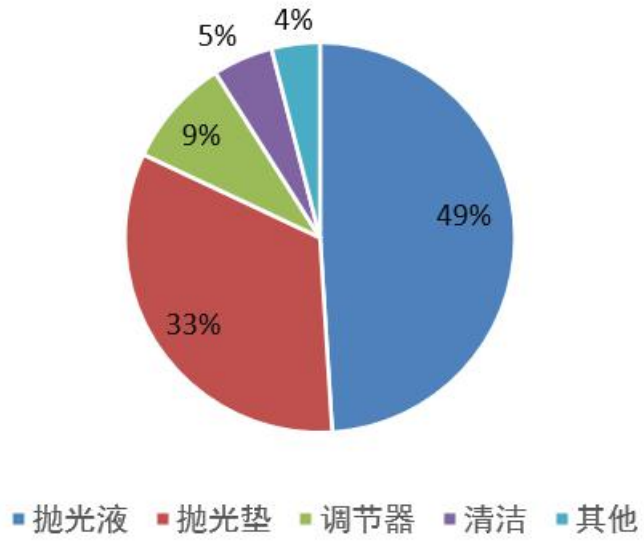


数据来源：电子发烧友，东莞证券研究所

抛光垫/抛光液是 CMP 的主要耗材。抛光材料是 CMP 工艺中必不可少的耗材，占晶圆制造各类材料成本约 7%。根据功能不同，抛光材料又可分为抛光液、抛光垫、抛光头、研

磨盘、调节器和清洁剂等，其中抛光垫、抛光液是最主要的抛光材料，价值量占比分别为 49%和 33%，其他抛光材料总价值量占比为 18%。其中，抛光液是一种不含任何硫、磷、氯添加剂的水溶性抛光剂，主要起到抛光、润滑、冷却的作用，而抛光垫主要作用是存储、传输抛光液，对硅片提供一定压力并对其表面进行机械摩擦，是决定表面质量的重要辅料。

图 27：CMP 工艺耗材占比



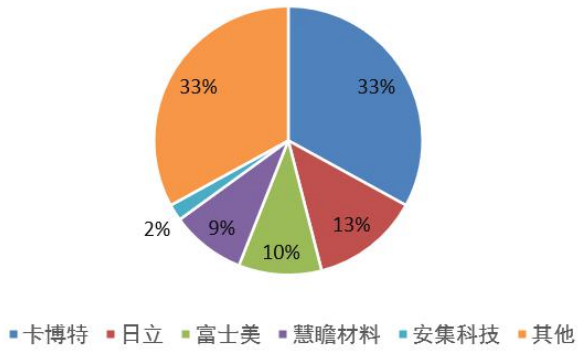
数据来源：中国产业信息网，东莞证券研究所

抛光液市场被美日企业垄断，近年本土自给率有所提升。长期以来，全球化学机械抛光液市场被美日企业所垄断，包括美国的 Cabot Microelectronics、Versum 和日本的 Fujimi 等，其中 Cabot Microelectronics 全球抛光液市场占有率最高，但已从 2000 年的约 80%下降至 2017 年的约 35%（安集科技招股说明书数据），表明全球抛光液市场正朝多元化方向发展，地区本土化自给率提升。国内方面，以安集科技为代表的企业打破了国外厂商在抛光液领域的垄断，成功实现了进口替代，占据全球市场约 2%份额（2019 年数据），使得中国拥有了在抛光液领域的自主供应能力。

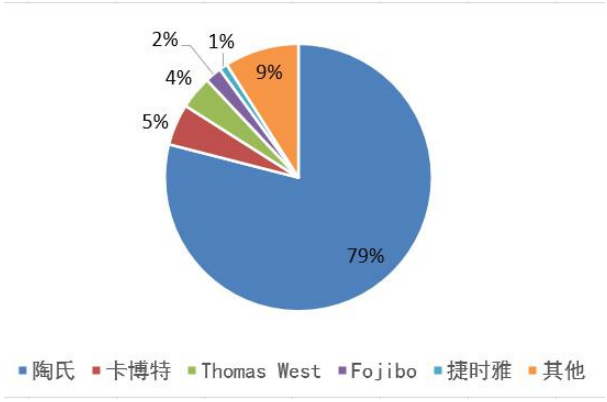
抛光垫技术壁垒极高，海外巨头形成寡头垄断。从竞争格局来看，抛光垫制作由于其具有极高的技术壁垒，全球主要被美国陶氏化学所垄断，市占率高达 79%，其次是美国企业卡博特微电子（Cabot Microelectronics）、Thomas West 和 FOJIBO 等。国内方面，鼎龙股份在收购国内 CMP 抛光垫企业时代立夫后，成为本土抛光垫龙头企业。2018 年，鼎龙公司产品通过 8 寸晶圆厂验证并取得订单，2019 年，公司产品通过国内 12 寸晶圆厂产品测试并取得订单。

图 28：全球抛光液行业市场竞争格局

图 29:全球抛光垫行业市场竞争格局



资料来源：观研天下，东莞证券研究所



资料来源：观研天下，东莞证券研究所

3.5 电子特气：半导体晶圆制造的血液

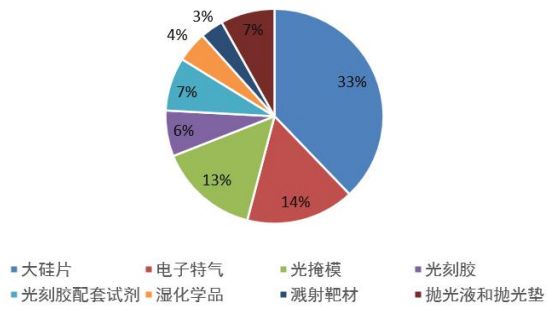
电子气体是仅次于硅片的第二大半导体原材料，下游应用广泛。特种气体是与普通气体相对应的概念，指用特殊工艺生产并在特定领域中应用的，在纯度、品种、性能等方面有特殊要求的纯气、高纯气或由高纯单质气体配置的二元或多元混合气。电子特气是电子工业中的关键性化工材料，下游应用涵盖半导体、显示面板、光纤光缆、光伏、新能源汽车、航空航天等多个领域。在半导体领域，电子特气是价值量占比仅次于硅片的第二大原材料，在 2016 年全球半导体材料市场占比为 14%。2018 年全球电子特种气体市场规模 45.12 亿美元，同比增长 15.93%（金宏气体招股说明书数据），随着国内半导体国产替代加速进行，国内电子气体市场增速明显，远高于全球增速。

图 30：电子特气下游应用领域



资料来源：互联网资料整理，东莞证券研究所

图 31:半导体材料行业细分产品规模占比

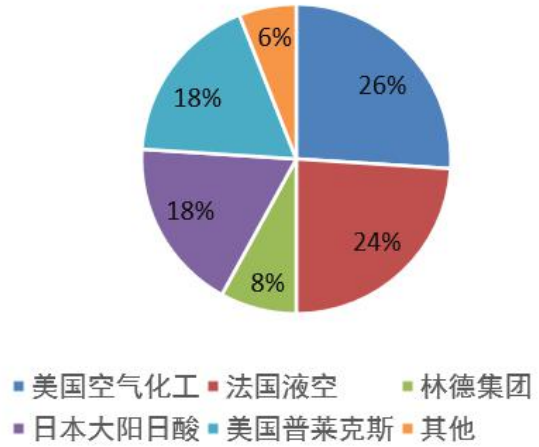


资料来源：SEMI，东莞证券研究所

行业集中度高，寡头垄断明显。在电子特气的生产过程中，需要涉及合成、纯化、混合气配置、充装、分析检测、气瓶处理等多项工艺技术，且由于客户对纯度和精度提出较高要求，因此技术壁垒很高。经过数年发展和兼并收购，全球工业气体市场逐步形成少数几家气体生产企业占据全球大多数份额的市场格局。而相对传统大宗气体，电子特气行业技术壁垒更高，市场集中度极高。2017 年全球半导体用电子气体市场中，美国空气化工、美国普莱克斯、德国林德集团、法国液化空气和日本大阳日酸株式会社等五大公司控制着全球 90%以上的市场份额，形成寡头垄断的局面。在国内市场，海外几大龙头控制我国 85%以上市场份额，我国电子特气行业受制于人的局面较为严重。

图 32：全球半导体用电子气体市场份额

图 33:中国半导体用电子气体市场份额



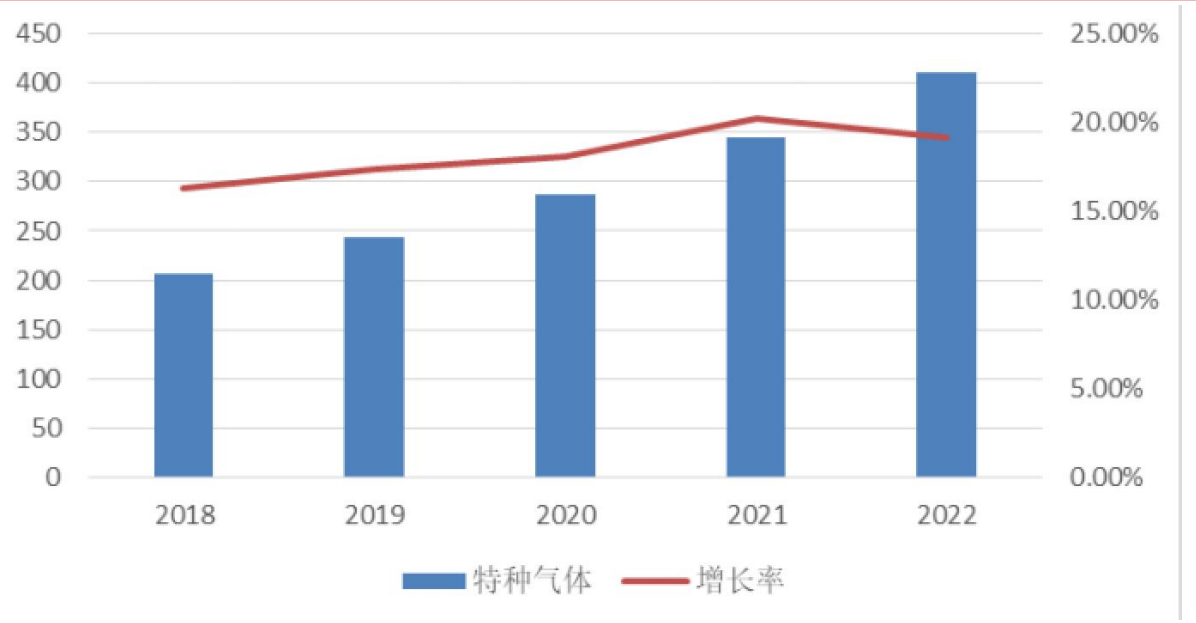
资料来源：中国工业气体工业协会，东莞证券研究所



资料来源：中国工业气体工业协会，东莞证券研究所

与全球龙头企业相比，国内电子特气公司虽然在资金、技术、设备等多方面存在差距，目前主要产品应用于低端市场。但与此同时，国内电子特气公司也拥有国际企业无法比拟的低成本、贴近客户和反应灵活等优势，近年来取得较大进步，未来市场规模有望扩大。根据卓创资讯统计，2010-2017 年中国特种气体市场平均增速达 15.48%，2017 年中国的特种气体市场规模达到约 178 亿元，且预期此后 5 年仍将以平均超过 15%的年增长率高速增长，到 2022 年中国特种气体市场规模将达到 411 亿元。

图 34：2018-2022 年中国特种气体



数据来源：卓创资讯，东莞证券研究所

国内特种气体于 20 世纪 80 年代随着国内电子行业的兴起而逐步发展，且随着医疗、食品、环保等行业的发展应用领域和产品种类不断丰富。虽然与国外气体相比，大部分国内气体公司的供应产品仍较为单一，用气级别不高，尤其在集成电路、显示面板、光伏能源和光纤光缆等高端领域缺乏竞争力。近年来，国内企业自身实力有所增强，已有部分企业在部分产品的研发上取得突破，正逐步缩小与国外企业的差距。代表企业方面，国内电子特气行业主要上市企业有雅克科技、金宏气体、华特气体和南大光电等。

表 2：国内主要电子特气上市企业情况

公司	特气业务营收规模（亿元）	主要特气品种
华特气体	4.48	高纯六氯乙烷、高纯四氟化、光刻气
金宏气体	4.60	超纯氨、高纯氢、氦气
雅克科技	3.95	六氟化硫、四氟化碳
南大光电	1.64	三氟化氮、磷烷、砷烷

资料来源：华特气体招股说明书，金宏气体招股说明书，东莞证券研究所

4. 投资策略与建议关注公司

投资策略：半导体材料领域技术壁垒高，各细分产品主要份额被美国、日本、韩国和中国台湾的少数企业所垄断，行业呈现明显的寡头垄断格局。与海外国际巨头相比，中国大陆在半导体领域起步较晚，大部分产品自给率较低，主要依赖进口。在中美贸易摩擦常态化、长期化的大背景下，半导体关键原材料供应关乎集成电路产业安全，国产替代迫在眉睫。在集成电路领域国产替代加速、行业技术升级和国家产业政策扶持等多重利好加持下，国内半导体材料企业有望迎来黄金发展期。建议关注鼎龙股份（300054）、上海新阳（300236）、雅克科技（002409）和江丰电子（300666）等企业。

表 3：部分重点公司盈利预测及投资评级（2021/2/25）

股票代码	股票名称	股价(元)	EPS（元）			PE			评级	评级变动
			2019A	2020E	2021E	2019A	2020E	2021E		
300054	鼎龙股份	18.79	0.04	0.21	0.39	469.75	88.26	48.08	推荐	维持
300236	上海新阳	42.21	0.73	0.67	0.39	58.10	62.55	108.34	推荐	维持
002409	雅克科技	57.95	0.63	0.96	1.25	91.65	60.12	46.49	推荐	维持
300666	江丰电子	43.50	0.29	0.67	0.88	150.00	64.60	49.35	推荐	维持

资料来源：Wind，东莞证券研究所

注：2020 年、2021 年盈利预测均采用 Wind 一致预测值

风险提示

国产替代进程不如预期，行业景气度回落等。

东莞证券研究报告评级体系：

公司投资评级	
推荐	预计未来 6 个月内，股价表现强于市场指数 15%以上
谨慎推荐	预计未来 6 个月内，股价表现强于市场指数 5%-15%之间
中性	预计未来 6 个月内，股价表现介于市场指数±5%之间
回避	预计未来 6 个月内，股价表现弱于市场指数 5%以上
行业投资评级	
推荐	预计未来 6 个月内，行业指数表现强于市场指数 10%以上
谨慎推荐	预计未来 6 个月内，行业指数表现强于市场指数 5%-10%之间
中性	预计未来 6 个月内，行业指数表现介于市场指数±5%之间
回避	预计未来 6 个月内，行业指数表现弱于市场指数 5%以上
风险等级评级	
低风险	宏观经济及政策、财经资讯、国债等方面的研究报告
中低风险	债券、货币市场基金、债券基金等方面的研究报告
中风险	可转债、股票、股票型基金等方面的研究报告
中高风险	科创板股票、新三板股票、权证、退市整理期股票、港股通股票等方面的研究报告
高风险	期货、期权等衍生品方面的研究报告

本评级体系“市场指数”参照标的为沪深 300 指数。

分析师承诺：

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，以勤勉的职业态度，独立、客观地在所知情的范围内出具本报告。本报告清晰准确地反映了本人的研究观点，不受本公司相关业务部门、证券发行人、上市公司、基金管理公司、资产管理公司等利益相关者的干涉和影响。本人保证与本报告所指的证券或投资标的无任何利害关系，没有利用发布本报告为自身及其利益相关者谋取不当利益，或者在发布证券研究报告前泄露证券研究报告的内容和观点。

声明：

东莞证券为全国性综合类证券公司，具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供东莞证券股份有限公司（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。本报告所载资料及观点均为合规合法来源且被本公司认为可靠，但本公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。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，可随时更改。本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可跌可升。本公司可发出其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与本公司其他业务部门或单位所给出的意见不同或者相反。在任何情况下，本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并不构成对任何人的投资建议。投资者需自主作出投资决策并自行承担投资风险，据此报告做出的任何投资决策与本公司和作者无关。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。本公司及其所属关联机构在法律许可的情况下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，还可能为这些公司提供或争取提供投资银行、经纪、资产管理等服务。本报告版权归东莞证券股份有限公司及相关内容提供方所有，未经本公司事先书面许可，任何人不得以任何形式翻版、复制、刊登。如引用、刊发，需注明本报告的机构来源、作者和发布日期，并提示使用本报告的风险，不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。未经授权刊载或者转发本证券研究报告的，应当承担相应的法律责任。

东莞证券研究所
广东省东莞市可园南路 1 号金源中心 24 楼
邮政编码：523000
电话：（0769）22119430
传真:（0769）22119430
网址：www.dgzq.com.cn