2021 年 03 月 03 日
行业研究●证券研究报告

半导体

行业深度分析

先进封装，价值增厚

投资评级 领先大市-B 维持

首选股票		评级
600584	长电科技	买入-B
002156	通富微电	买入-B

一年行业表现



资料来源：Wind，贝格数据

分析师 胡慧
SAC 执业证书编号：S0910520110002
huhui@huajinsc.cn
021-20377068

报告联系人 郑超君
zhengchaojun@huajinsc.cn
021-20377169

相关报告

半导体：顺天应人，吉无不利 ——半导体行业系列报告(三)：晶圆代工篇 2020-06-03

半导体：美国对华为制裁升级，国产半导体砥砺前行 2020-05-17

半导体：周而复始、砥砺前行 ——半导体行业系列报告（二）：存储器篇 2020-03-27

半导体：格物致知、守正待时——半导体行业系列报告(一)：概述及需求篇 2018-12-12

半导体：福建晋华存储器遭禁及停止合作，芯片国产化道路任重道远 2018-11-01

投资要点

- **封测外包是全球半导体分工的产物：**1968 年，美国公司安靠的成立标志着封装测试业从 IDM 模式中独立出来。1987 年台积电的成立更进一步推动了半导体的分工合作模式，台积电的成功带动了本地封测需求，中国台湾因此成为全球封测重地。全球前十大外包封测厂中有 6 家来自中国台湾，包括全球封测龙头日月光。根据 Yole 的数据，2019 年全球封装市场规模达 680 亿美元（包括外包和 IDM），预计到 2025 年达到 850 亿美元，年均复合增速为 4%。

- **先进封装是后摩尔时代的必然选择：**随着晶圆代工制程不断缩小，摩尔定律逼近极限，先进封装是后摩尔时代的必然选择，包括倒装、晶圆级封装、扇出型封装、3D 封装、系统级封装等。我们认为先进封装将会重新定义封装在半导体产业链中的地位，封装环节对芯片性能的影响将会提高。根据 Yole 的数据，2019 年全球先进封装市场规模为 290 亿美元，预计到 2025 年达到 420 亿美元，年均复合增速约 6.6%，高于整体封装市场 4%的增速和传统封装市场 1.9%的增速。

- **晶圆代工企业入局先进封装领域：**由于先进封装在半导体产业中的地位在提高以及晶圆代工制程的物理极限临近，晶圆代工厂开始布局先进封装技术，以保证未来的竞争地位。台积电于 2008 年底成立集成互连与封装技术整合部门，重点发展扇出型封装 InFO、2.5D 封装 CoWoS 和 3D 封装 SoIC。至今，在先进封装领域，台积电的领先地位突出，2019 年台积电封装收入在外包封测企业中排名第 4，约 30 亿美元。中芯国际也于 2014 年与长电科技成立中芯长电，提供中段硅片制造和封测服务，2019 年先进封装相关业务实现收入 4.76 亿元，占比 2.2%。先进封装对凸块制造、再布线等中段硅片级工艺需求增加，而且技术难度也不断提高，晶圆代工企业在该领域积累深厚，相比传统封测厂具有一定优势。但传统封测厂商在技术完备性方面具有优势，因此两者的合作有望更加紧密。

- **我国封测环节具有竞争力，本地需求带动长期增长：**封测是我国半导体产业链中国产化水平较高的环节，全球前十大外包封测企业中，我国占了三席，分别是第三的长电科技、第六的通富微电和第七的天水华天。在行业景气度上行和加大内部整合的情况下，我国四大封测企业均在 2019 年下半年迎来了业绩拐点。从长期来看，国内半导体产业正处于快速发展期，芯片设计公司和晶圆代工厂的增加将带动本地封测需求，在产能吃紧的情况下，国内四大封测厂商均于近期发布了定增扩产计划，规模有望进一步扩大。另一方面，先进封装为半导体产业创造更多的价值，封测企业的话语权和产业地位提高，进而增厚盈利。

- 投资建议：目前半导体行业景气度高，封测产能供不应求，先进封装更是后摩尔时代的必然选择，我们给予行业“领先大市-B”的评级，主要推荐标的为长电科技（600584.SH）、通富微电（002156.SZ），建议关注华天科技（002185.SZ）、晶方科技（603005.SH）等。

- **风险提示：**中美关系紧张；下游需求不及预期；先进封装技术研发不及预期；竞争加剧。

内容目录

一、半导体封测行业概述 6
（一）处于半导体产业链下游 6
（二）封测行业市场规模 7
二、封测技术及发展方向 7
（一）封测生产流程 7
（二）半导体封装类型 8
（三）先进封装是后摩尔时代的必然选择 10
1、封装技术发展史 10
2、封装技术 10
（1）SIP/DIP 11
（2）SOP/QFP 11
（3）BGA 12
（4）FC 12
（5）WLP 14
（6）FO 16
（7）3D/2.5D 封装 17
（8）SiP 17
3、先进封装市场规模 19
三、封测领域竞争格局 21
（一）前十大 OSAT 企业 21
（二）晶圆厂入局 22
1、台积电领先地位凸显 22
2、中芯国际携手封测厂入局 24
四、封测厂商经营情况 24
（一）封测厂商通过外延增强竞争力 24
（二）国内四大封测厂商经营数据 26
（三）国内四大封测厂定增扩产，长期受益本地需求增加 29
五、投资建议 30
（一）长电科技 32
（二）通富微电 32
六、风险提示 33

图表目录

图 1：半导体产业链 6
图 2：半导体企业两大经营模式 7
图 3：全球封装市场规模 7
图 4：中国封测行业市场规模 7
图 5：封测生产流程 8
图 6：半导体封装分类 9
图 7：三种芯片互连方法 9
图 8：半导体封装技术发展趋势 10
图 9：SIP 封装产品 11

图 10：DIP 封装产品 11
图 11：SOP 封装产品 11
图 12：QFP 封装产品 11
图 13：BGA 封装产品 12
图 14：WB BGA 和 FC BGA 示意图 12
图 15：倒装芯片示意图 13
图 16：倒装芯片工艺流程 13
图 17：电镀焊球凸块制造流程 13
图 18：晶圆级封装的工艺流程 14
图 19：晶圆级封装与传统封装对比 14
图 20：扇入型和扇出型晶圆级封装对比 15
图 21：扇入型晶圆级封装市场规模 15
图 22：扇出型封装工艺 16
图 23：扇出型封装市场规模 17
图 24：3D/2.5D 封装 17
图 25：SiP 封装 18
图 26：SiP 封装大幅减小面积 18
图 27：SiP 封装市场规模 19
图 28：先进封装市场规模 19
图 29：先进封装应用领域分布 20
图 30：2018-2024 年先进封装市场规模预测 20
图 31：先进封装晶圆数（折合成 8 寸） 21
图 32：2020Q3 前十大 OSAT 厂商相对市占率 22
图 33：2019 年封测厂收入排名 23
图 34：CoWoS 和 InFO 示意图 23
图 35：CoWoS 和 InFO 对比 23
图 36：中芯长电业务范畴 24
图 37：封测厂商历年收入规模（亿元） 26
图 38：封测厂商历年收入增速 26
图 39：封测厂商历年毛利率 27
图 40：封测厂商历年净利率 27
图 41：封测厂商单季度毛利率同比变化 27
图 42：封测厂商单季度净利率同比变化 27
图 43：封测厂商扣非后/扣非前净利润（2020 年前三季度） 28
图 44：封测厂商净利润现金含量（2020 年前三季度） 28
图 45：2019 年前五大客户收入占比 28
图 46：中国芯片设计公司数量 30
图 47：中国扩大晶圆产能（等效 8 英寸晶圆） 30
图 48：封测厂商历史估值 PE(TTM) 31
图 49：封测厂商历史估值 PB 31

表 1：全球主要封测厂商 22
表 2：封测厂商重要收购事件 25
表 3：国内四大封测厂 2019 年经营数据对比 26
表 4：封测厂商商誉情况（2019 年 12 月 31 日） 29

表 5：国内四大封测厂商的定增扩产计划 29
表 6：2016 年以来的估值情况 31
表 7：主要推荐标的的估值一览 32

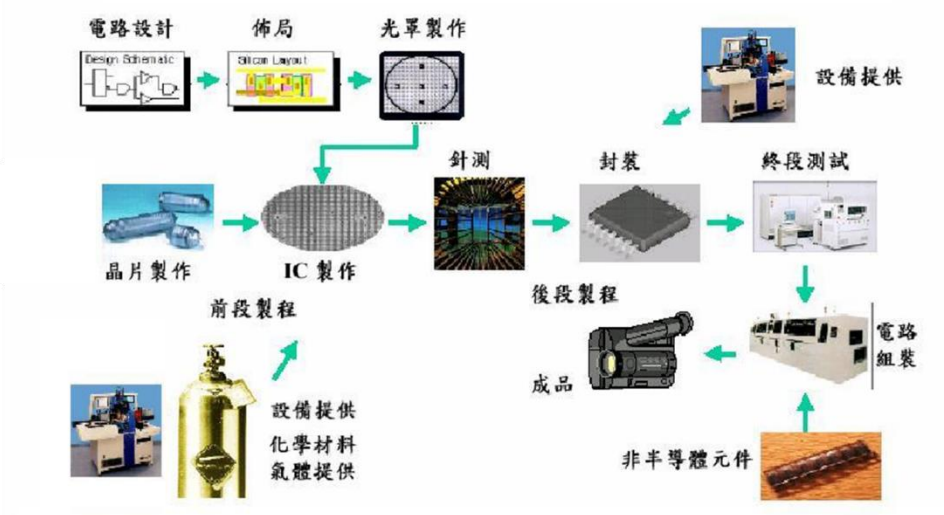
一、半导体封测行业概述

半导体的生产过程可分为晶圆制造工序（Wafer Fabrication）、封装工序（Packaging）、测试工序（Test）等几个步骤。其中晶圆制造工序为前道（Front End）工序，而封装工序、测试工序为后道（Back End）工序。封装是指将生产加工后的晶圆进行切割、焊线塑封，使电路与外部器件实现连接，并为半导体产品提供机械保护，使其免受物理、化学等环境因素损失的工艺。测试是指利用专业设备，对产品进行功能和性能测试，测试主要分为中测和终测两种。

（一）处于半导体产业链下游

半导体是电子终端产品的关键组成部分，产业链可分为设计、制造、封测三大环节。半导体设计人员根据需求完成电路设计和布线，晶圆厂在晶圆上完成这些电路的制造，刻好电路图的晶圆再送到封测厂进行封装和测试，检测合格的产品便可应用于终端产品中。

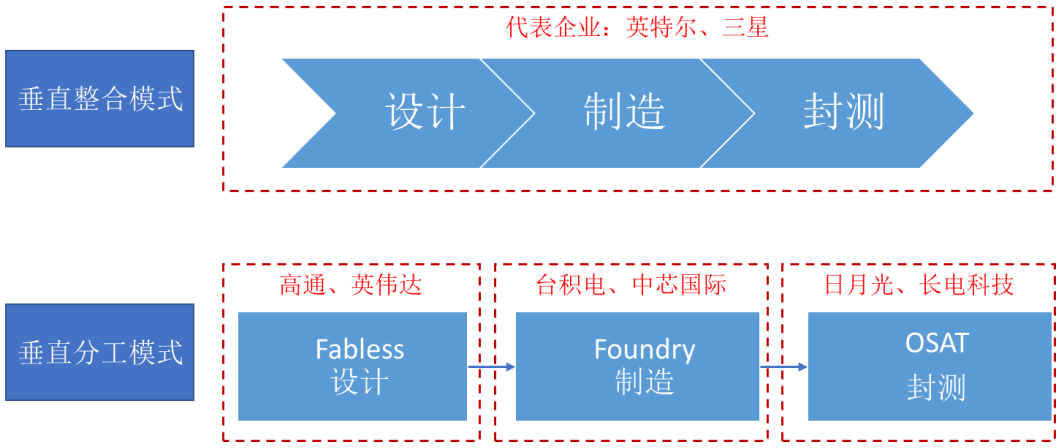
图 1：半导体产业链



资料来源：网络图片，华金证券研究所

半导体企业的经营模式可分为垂直整合和垂直分工两大类。采用垂直整合模式（Integrated Device Manufacturer，IDM）的企业可以独立完成芯片设计、晶圆制造、封装和测试等生产环节，代表企业包括英特尔、三星等。垂直分工模式为 Fabless 设计+Foundry 制造+OSAT 封测。Fabless 芯片设计公司采用无晶圆厂模式，只负责研发设计和销售，将晶圆制造、封装、测试外包出去，代表企业包括高通、英伟达等；Foundry 晶圆代工厂仅负责晶圆制造，代表企业包括台积电、中芯国际等；OSAT（Outsourced Semiconductor Assembly and Testing）为外包封测企业，仅负责封装测试环节，代表企业包括日月光、安靠、长电科技等。

图 2：半导体企业两大经营模式

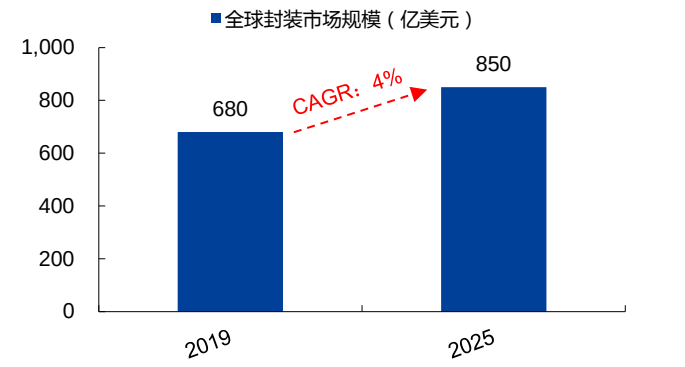


资料来源：华金证券研究所

（二）封测行业市场规模

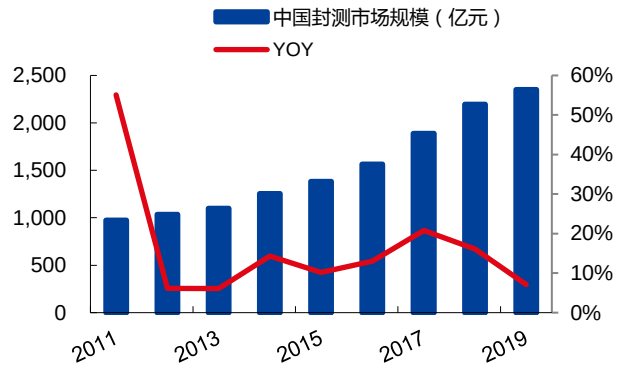
根据 Yole 的数据，全球封测行业市场规模保持平稳增长，预计从 2019 年的 680 亿美元增长到 2025 年的 850 亿美元，年均复合增速约 4%。根据中国半导体行业协会的数据，中国封测行业市场规模从 2011 年的 976 亿元增长到了 2019 年的 2350 亿元，年均复合增速约 11.6%，显著高于全球增速。

图 3：全球封装市场规模



资料来源：Yole，华金证券研究所

图 4：中国封测行业市场规模



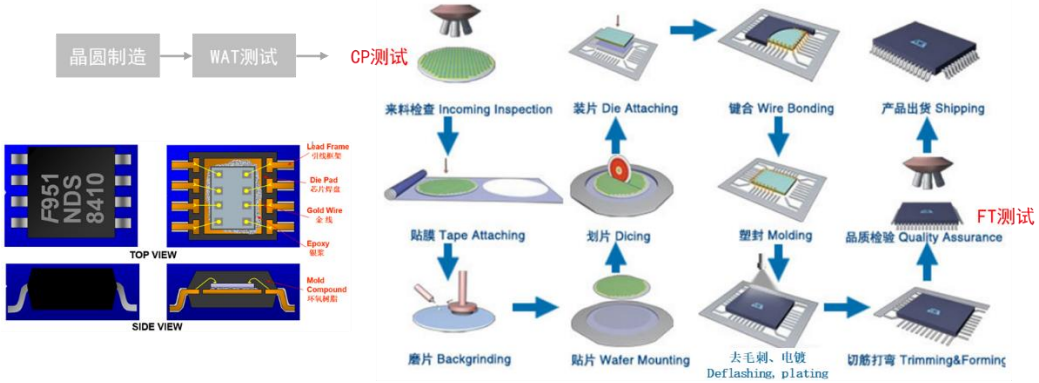
资料来源：CSIA，华金证券研究所

二、封测技术及发展方向

（一）封测生产流程

晶圆代工厂制造完成的晶圆在出厂前会经过一道电性测试，称为晶圆可接受度测试（Wafer Acceptance Test，WAT），WAT 测试通过的晶圆被送去封测厂。封测厂首先对晶圆进行中测（Chip Probe，CP）。由于工艺原因会引入各种制造缺陷，导致晶圆上的裸 Die 中会有一定量的残次品，CP 测试的目的就是在封装前将这些残次品找出来，缩减后续封测的成本。在完成晶圆制造后，通过探针与芯片上的焊盘接触，进行芯片功能的测试，同时标记不合格芯片并在切割后进行筛选。CP 测试完成后进入封装环节，封装工艺流程一般可以分为两个部分，用塑料封装之前的工艺步骤称为前段操作，在成型之后的工艺步骤称为后段操作。基本工艺流程包括晶圆减薄、晶圆切割、芯片贴装、固化、芯片互连、注塑成型、去飞边毛刺、上焊锡、切筋成型、打码等。因封装技术不同，工艺流程会有所差异，且封装过程中也会进行检测。封装完成后的产品还需要进行终测（Final Test，FT），通过 FT 测试的产品才能对外出货。

图 5：封测生产流程



资料来源：网络图片，华金证券研究所

（二）半导体封装类型

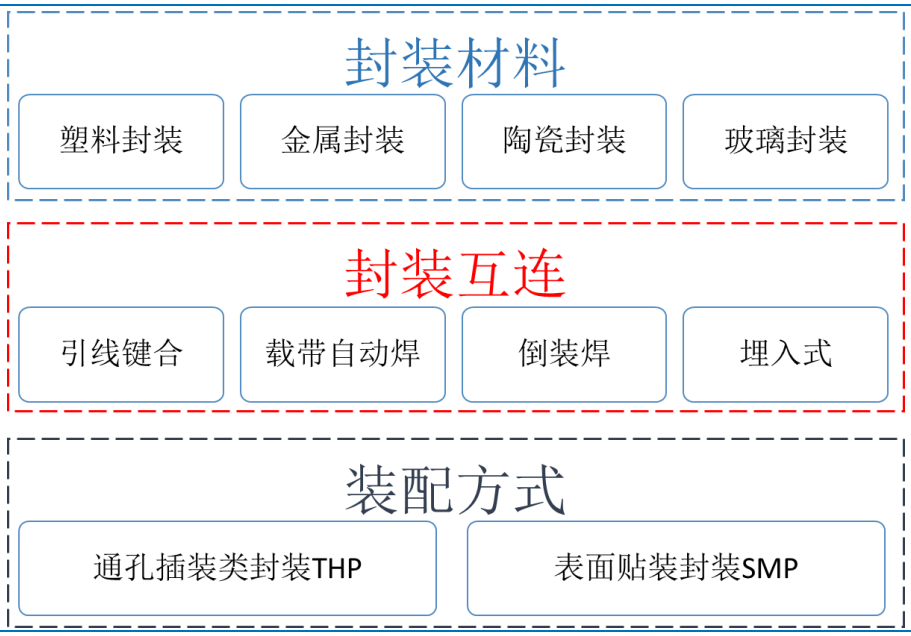
根据封装材料的不同，半导体封装可分为塑料封装、金属封装、陶瓷封装和玻璃封装。塑料封装是通过使用特制的模具，在一定的压力和温度条件下，用环氧树脂等模塑料将键合后的半成品封装保护起来，是目前使用最多的封装形式。金属封装以金属作为集成电路外壳，可在高温、低温、高湿、强冲击等恶劣环境下使用，较多用于军事和高可靠民用电子领域。陶瓷封装以陶瓷为外壳，多用于有高可靠性需求和有空封结构要求的产品，如声表面波器件、带空气桥的 GaAs 器件、MEMS 器件等。玻璃封装以玻璃为外壳，广泛用于二极管、存储器、LED、MEMS 传感器、太阳能电池等产品。其中金属封装、陶瓷封装和玻璃封装属于气密性封装，能够防止水汽和其他污染物侵入，是高可靠性封装；塑料封装是非气密性封装。

根据封装互连的不同，半导体封装可分为引线键合（适用于引脚数 3-257）、载带自动焊（适用于引脚数 12-600）、倒装焊（适用于引脚数 6-16000）和埋入式。引线键合是用金属焊线连接芯片电极和基板或引线框架等。载带自动焊是将芯片上的凸点与载带上的焊点焊接在一起，再对焊接后的芯片进行密封保护的一种封装技术。倒装焊是在芯片的电极上预制凸点，再将凸点与基板或引线框架对应的电极区相连。埋入式是将芯片嵌入基板内层中。

根据与 PCB 连接方式的不同，半导体封装可分为通孔插装类封装和表面贴装封装。通孔插装器件是 1958 年集成电路发明时最早的封装外形，其外形特点是具有直插式引脚，引脚插入

PCB 上的通孔后，使用波峰焊进行焊接，器件和焊接点分别位于 PCB 的两面。表面贴装器件是在通孔插装封装的基础上，随着集成电路高密度、小型化及薄型化的发展需要而发明出来的，一般具有“L”形引脚、“J”形引脚、焊球或焊盘（凸块），器件贴装在 PCB 表面的焊盘上，再使用回流焊进行高温焊接，器件与焊接点位于 PCB 的同一面上。

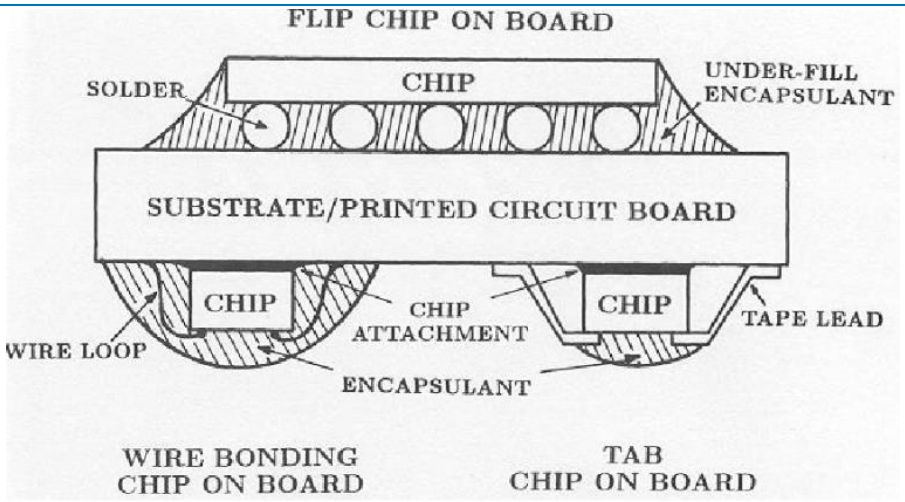
图 6：半导体封装分类



资料来源：华金证券研究所

目前，引线键合技术因成本相对低廉，仍是主流的封装互联技术，但它不适合对高密度、高频有要求的产品。倒装焊接技术适合对高密度、高频及大电流有要求的产品，如电源管理、智能终端的处理器等。TAB 封装技术主要应用于大规模、多引线的集成电路的封装。

图 7：三种芯片互连方法



资料来源：网络图片，华金证券研究所

（三）先进封装是后摩尔时代的必然选择

1、封装技术发展史

封装技术的发展需要满足电子产品小型化、轻量化、高性能等需求，因此，封装技术过去和未来的发展趋势均是高密度、高脚位、薄型化、小型化。

根据《中国半导体封装业的发展》，半导体封装技术的发展历史可大致分为以下五个阶段：

第一阶段：20 世纪 70 年代以前（通孔插装时代），封装技术是以 DIP 为代表的针脚插装，特点是插孔安装到 PCB 板上。这种技术密度、频率难以提高，无法满足高效自动化生产的要求。

第二阶段：20 世纪 80 年代以后（表面贴装时代），用引线替代第一阶段的针脚，并贴装到 PCB 板上，以 SOP 和 QFP 为代表。这种技术封装密度有所提高，体积有所减少。

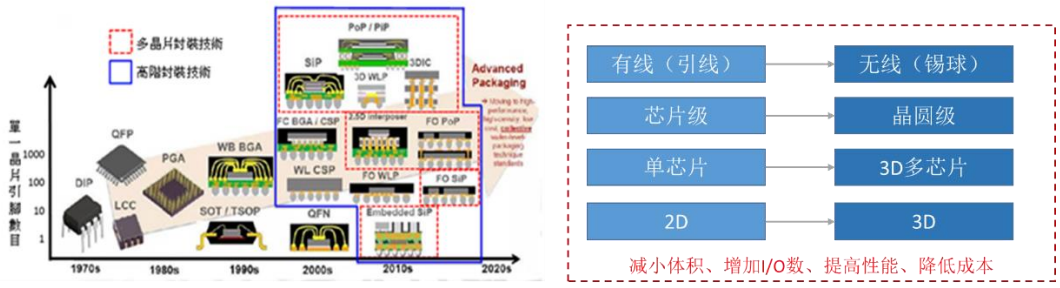
第三阶段：20 世纪 90 年代以后（面积阵列封装时代），该阶段出现了 BGA、CSP、WLP 为代表的先进封装技术，第二阶段的引线被取消。这种技术在缩减体积的同时提高了系统性能。

第四阶段：20 世纪末以后，多芯片组件、三维封装、系统级封装开始出现。

第五阶段：21 世纪以来，主要是系统级单芯片封装（SoC）、微机电机械系统封装（MEMS）。

目前全球半导体封装的主流正处在第三阶段的成熟期和快速发展期，以 CSP、BGA、WLP 等主要封装形式进入大规模生产时期，同时向第四、第五阶段发展。从发展历史可以看出，半导体封装技术的发展趋势可归纳为有线连接到无线连接，芯片级封装到晶圆级封装，二维封装到三维封装。

图 8：半导体封装技术发展趋势



资料来源：拓璞产业研究院，华金证券研究所

2、封装技术

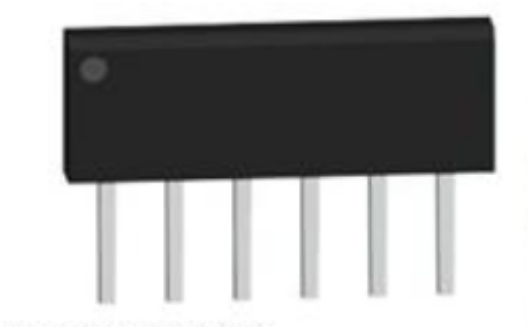
根据技术先进性，封装技术可分为传统封装技术和先进封装技术两大类。传统封装技术包括 DIP、SOP、QFP、WB BGA 等，先进封装技术包括 FC、WLP、FO、3D 封装、系统级封装等。随着晶圆代工制程不断缩小，摩尔定律逼近极限，先进封装是后摩尔时代的必然选择。

（1）SIP/DIP

单列直插封装（Single Inline Package，SIP）的引脚从封装体的一个侧面引出，排列成一条直线，SIP 的引脚数量一般为 2-23 个。

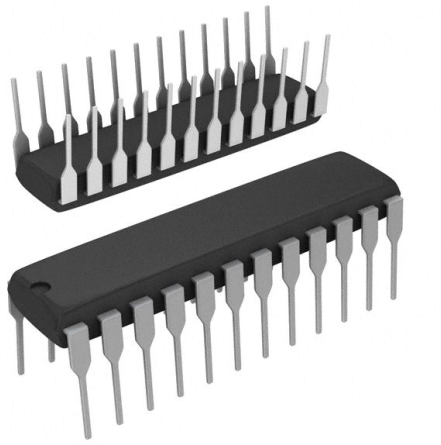
双列直插封装（Dual Inline Package，DIP）的外形为长方形，在两侧有两排平行的金属引脚，称为排针。DIP 封装的产品需要插入到具有 DIP 结构的芯片插座上，或者直接插在有相同焊孔数和几何排列的电路板上再进行焊接。引脚数一般不超过 100，适合中小规模集成电路封装。

图 9：SIP 封装产品



资料来源：网络图片，华金证券研究所

图 10：DIP 封装产品



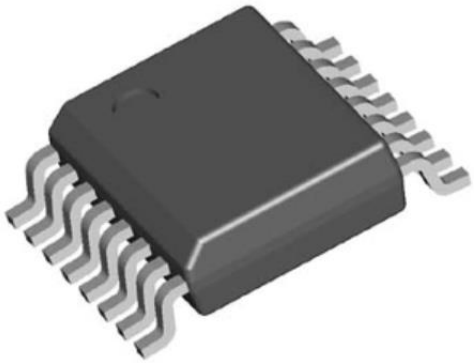
资料来源：网络图片，华金证券研究所

（2）SOP/QFP

小外形封装（Small Out-Line Package，SOP）的引脚从封装两侧引出，呈海鸥翼状（L 字形）。

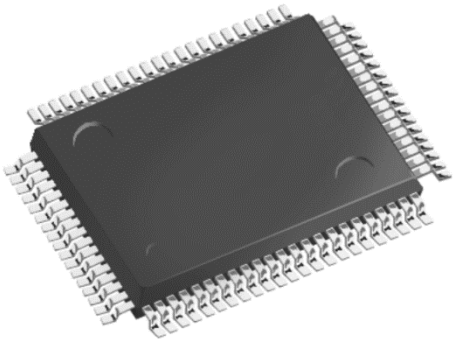
方型扁平式封装（Quad Flat Package，QFP）的管脚很细，引脚之间距离很小，可实现更多的 I/O 数，但仍受限于 0.3mm 的引脚间距极限。

图 11：SOP 封装产品



资料来源：网络图片，华金证券研究所

图 12：QFP 封装产品



资料来源：网络图片，华金证券研究所

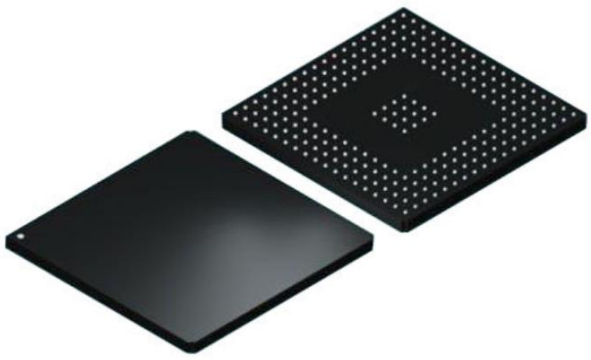
（3）BGA

球栅阵列封装（Ball Grid Array Package，BGA）用焊球代替周边引线，成阵列分布于封装基板的底部平面上，是在生产具有数百根引脚的集成电路时，针对封装必须缩小的难题所衍生出的解决方案。

与上一代的 QFP 相比，BGA 在减小体积和重量的情况下增加了 I/O 数量，但引脚的间距可以做得更大，成品率反而提高了；由于焊球间距明显短于引线，BGA 电性能更好；焊球的共面性也改善了散热性。

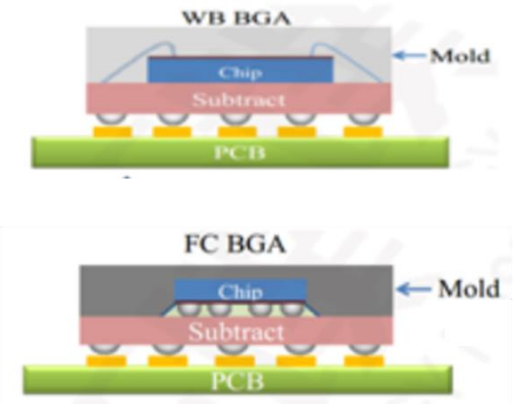
根据芯片的位置不同可分为芯片表面向上和向下两种；按焊球排列方式可为球栅阵列均匀分布、球栅阵列交错分布、球栅阵列周边分布等；按密封方式可分为模制密封和浇注密封等；按基板材料可分为塑料球栅阵列 PBGA(Plastic Ball Grid Array)、陶瓷球栅阵列 CBGA（Ceramic Ball Grid Array）、载带球阵列 TBGA（Tape Ball Grid Array）等。

图 13：BGA 封装产品



资料来源：网络图片，华金证券研究所

图 14：WB BGA 和 FC BGA 示意图



资料来源：拓璞产业研究所，华金证券研究所

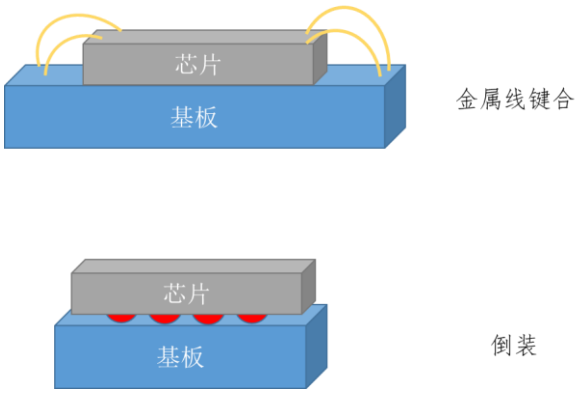
（4）FC

倒装（Flip Chip，FC）技术由 IBM 在 20 世纪 60 年代研发出来，20 世纪 90 年代后期形成规模化量产，主要应用于高端领域产品。随着铜柱凸块技术的出现，结合消费电子产品的快速发展和产品性能的需求，越来越多的产品转向倒装芯片封装。

所谓“倒装”是相对于传统的金属线键合连接方式（Wire Bonding，WB）而言的。传统 WB 工艺，芯片通过金属线键合与基板连接，电气面朝上；倒装芯片工艺是指在芯片的 I/O 焊盘上直接沉积，或通过 RDL 布线后沉积凸块（Bump），然后将芯片翻转，进行加热，使熔融的焊料与基板或框架相结合，芯片电气面朝下。与 WB 相比，FC 封装技术的 I/O 数多；互连长度缩短，电性能得到改善；散热性好，芯片温度更低；封装尺寸与重量也有所减少。

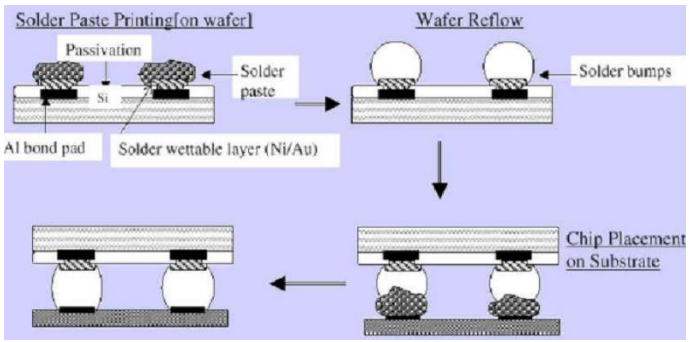
倒装芯片工艺流程中晶圆减薄、芯片倒装和底部填充是关键工艺。在倒装芯片的工艺中，晶圆来料上已经完成了凸块的制作，因此晶圆正面并不平整。由于晶圆没有凸块的区域是空心结构，所以研磨过程中，晶圆会产生振动，容易造成晶圆龟裂甚至破片，尤其是超薄晶圆的研磨，目前一般采用底部填充工艺技术来解决该问题。在芯片倒装工艺中，需要采用高精度坐标对准技术将芯片上的凸块焊接在高密度线路基板上，在此过程中，各方应力相互拉扯，基板容易产生翘曲现象，这会造成焊接出现偏移、冷焊、桥接短路等质量问题。底部填充是在芯片、凸块及基板三种材料之间填充底部材料，以避免三种材料因膨胀系数不同而产生剪应力破坏，底部填充的关键因素是黏度、温度、流动长度与时间。

图 15：倒装芯片示意图



资料来源：华金证券研究所

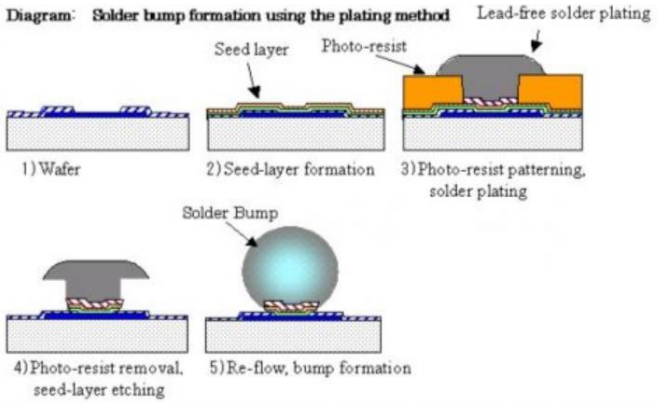
图 16：倒装芯片工艺流程



资料来源：网络图片，华金证券研究所

凸块工艺被称为中道工序，是先进封装的核心技术之一，通过高精密曝光、离子处理、电镀等设备和材料，基于定制的光掩模，在晶圆上实现重布线，允许芯片有更高的端口密度，缩短了信号传输路径，减少了信号延迟，具备了更优良的热传导性及可靠性。主流的凸块工艺均采用晶圆级加工，即在整块晶圆表面的所有芯片上加工制作凸块，晶圆级凸块工艺包括蒸发方式、印刷方式和电镀方式三种，目前业界广泛采用的是印刷方式和电镀方式。晶圆代工厂在凸块工艺方面具有一定优势。

图 17：电镀焊球凸块制造流程

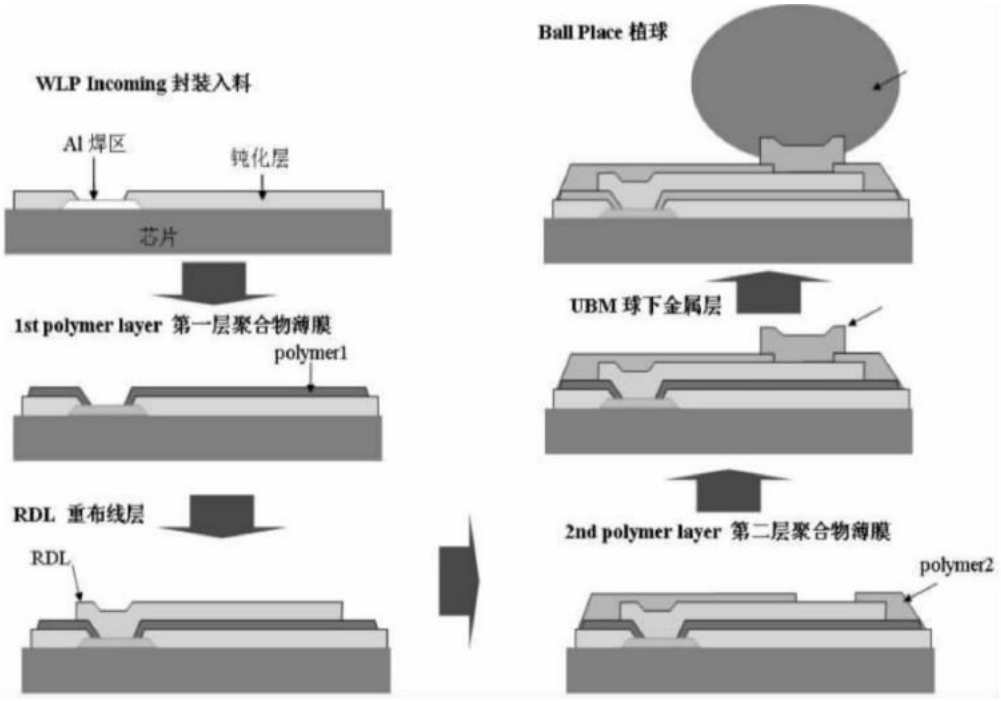


资料来源：网络图片，华金证券研究所

（5）WLP

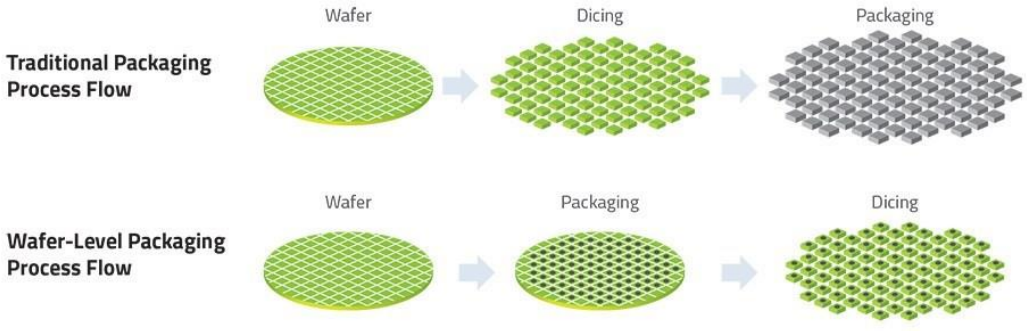
晶圆级封装（Wafer Level Packaging，WLP）直接在晶圆上进行大部分或全部的封装测试程序，之后再进行切割制成单颗芯片。采用这种封装技术，不需要引线框架、基板等介质，芯片的封装尺寸减小，批量处理也使生产成本大幅下降。

图 18：晶圆级封装的工艺流程



资料来源：网络图片，华金证券研究所

图 19：晶圆级封装与传统封装对比

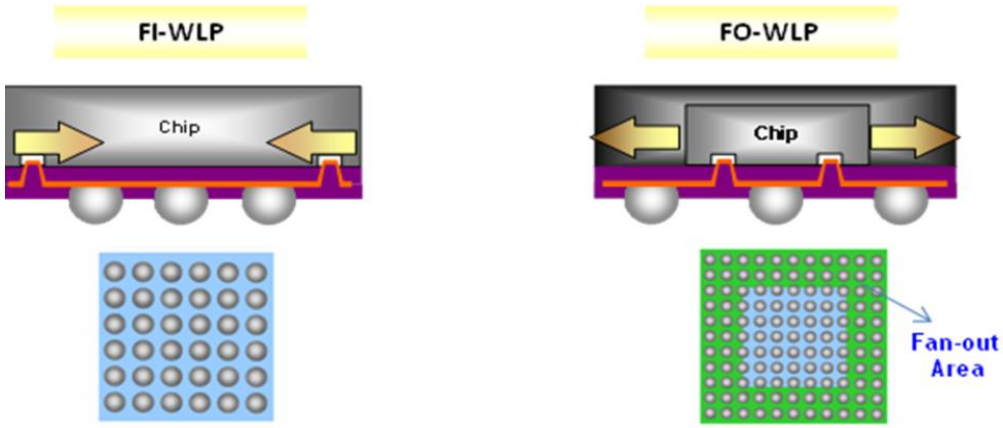


资料来源：Semiconductor Engineering，华金证券研究所

WLP 可分为扇入型晶圆级封装（Fan-In WLP）和扇出型晶圆级封装（Fan-Out WLP）两大类。扇入型直接在晶圆上进行封装，封装完成后进行切割，布线均在芯片尺寸内完成，封装大小和芯片尺寸相同；扇出型则基于晶圆重构技术，将切割后的各芯片重新布置到人工载板上，芯片

间距离视需求而定，之后再进行晶圆级封装，最后再切割，布线可在芯片内和芯片外，得到的封装面积一般大于芯片面积，但可提供的 I/O 数量增加。

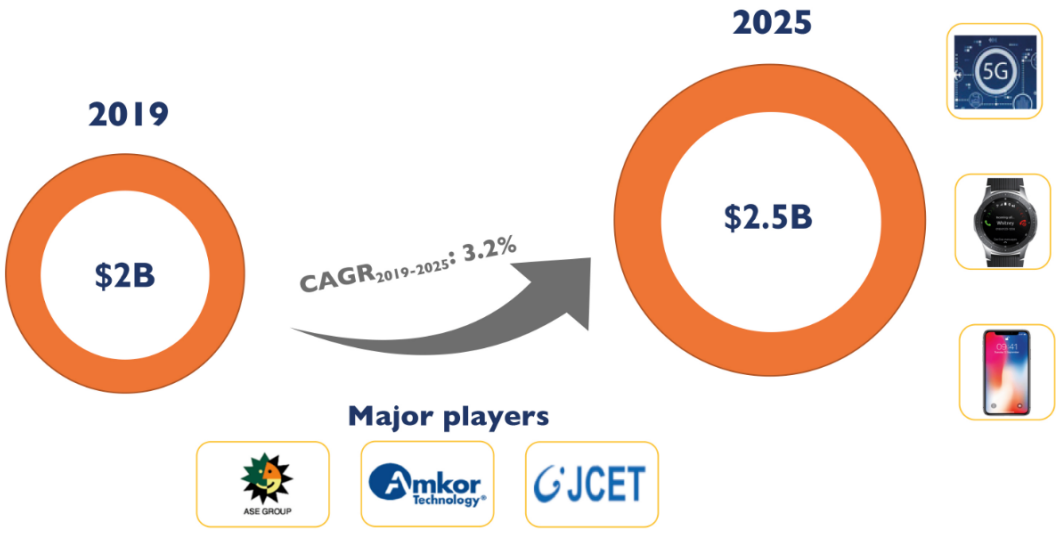
图 20：扇入型和扇出型晶圆级封装对比



资料来源：矽品官网，华金证券研究所

根据 Yole 的数据，全球晶圆级封装 2019 年的市场规模为 33 亿美元，预计 2025 年增加到 55 亿美元，CAGR 为 8.9%。其中扇入型晶圆级封装由 2019 年的 20 亿美元增加到 2025 年的 25 亿美元，CAGR 为 3.2%。2020 年苹果发布的 iPhone12 采用了扇入型晶圆级封装，未来将会有更多的手机、平板、可穿戴设备采用此封装形式。

图 21：扇入型晶圆级封装市场规模



资料来源：Yole，华金证券研究所

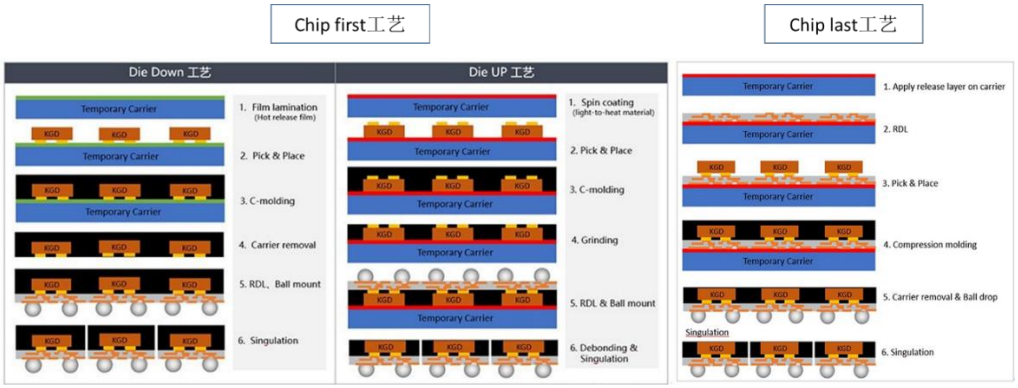
（6）FO

扇出（Fan Out，FO）是相对扇入而言，“扇入”只能向内走线，而在扇出型封装中，既可以向内走线，也可以向外走线，从而可以实现更多的 I/O，以及更薄的封装。目前量产最多的是晶圆级扇出型产品。

扇出型封装工艺主要分为 Chip first 和 Chip last 两大类，其中 Chip first 又分 Die down 和 Die up 两种。

扇出型封装生产工艺的关键步骤包括芯片放置、包封和布线。芯片放置对速度和精度的要求很高，放置速度直接决定生产效率，从而影响制造成本；放置精度也是决定后续布线精度的关键性因素。包封需要对包封材料进行填充和加热，这一过程不仅可能导致已放置好的芯片发生移位，还有可能因包封材料与芯片的膨胀系数的不同而造成翘曲，这两者都会影响后续的布线环节。布线成功率是决定最终封装成品率的关键因素，另一方面，布线设备是整个生产设备中最昂贵的，对制造成本的影响很大。

图 22：扇出型封装工艺

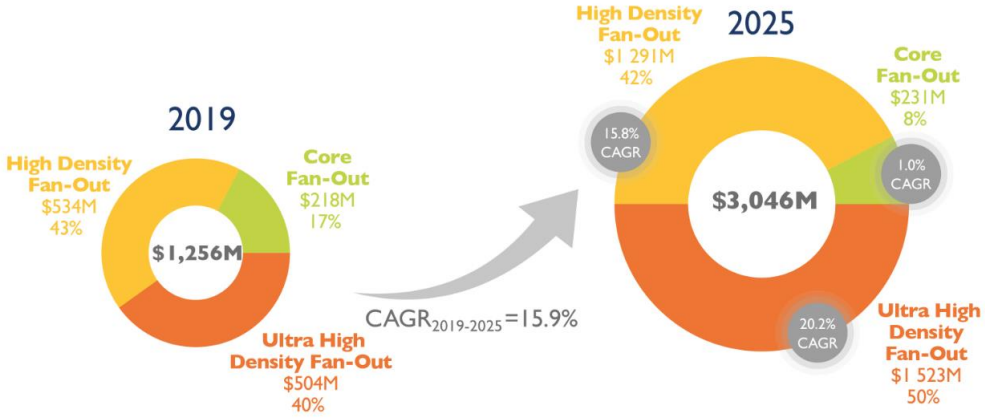


资料来源：网络图片，华金证券研究所

根据封装芯片数量，扇出型封装分为晶圆级扇出型（Fan-out Wafer Level Packaging, FOWLP）和板级扇出型技术（Fan-out Panel Level Packaging, FOPLP），FOWLP 对单个芯片进行封装，FOPLP 对多个芯片进行封装。虽然 FOPLP 的增速更快，FOWLP 在未来几年仍占主导。根据 Yole 的数据，2019-2025 年 FOPLP 的 CAGR 达 57%，FOWLP 的 CAGR 为 14%，但 FOWLP 在 2025 年的占比仍会在 2/3 以上。eWLB（Embedded Wafer Level Ball Grid Array）是目前量产规模最大的晶圆级扇出型封装。

根据密度的高低，Yole 将扇出型封装分为 UHD 扇出（Ultra High Density）、HD 扇出（High Density）和核心扇出三大类。UHD 扇出的需求将随着新的 HPC 产品的出现而增加，预计 2019-2025 年的 CAGR 最高，为 20.2%，到 2025 年市场规模达 15.32 亿美元，占扇出型一半的市场；HD 扇出的 CAGR 为 15.8%，到 2025 年达 12.91 亿美元；核心扇出增长缓慢，CAGR 仅 1%。

图 23：扇出型封装市场规模



资料来源：Yole，华金证券研究所

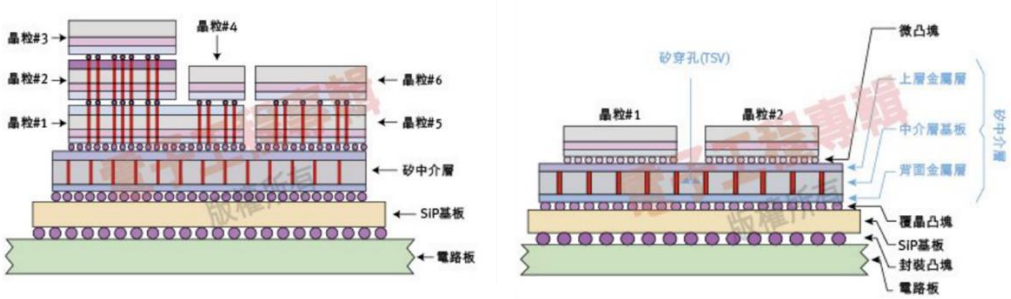
（7）3D/2.5D 封装

3D 封装又称为叠层芯片封装技术，是指在不改变封装体尺寸的前提下，在同一个封装体内于垂直方向叠放两个以上芯片的封装技术，它起源于快闪存储器(NOR/NAND)及 SDRAM 的叠层封装，可以实现不同类型芯片的异质集成，目前在存储芯片上已有较多应用。

3D 封装可采用凸块或硅通孔技术（Through Silicon Via，TSV），TSV 是利用垂直硅通孔完成芯片间互连的方法，由于连接距离更短、强度更高，能实现更小更薄而性能更好、密度更高、尺寸和重量明显减小的封装，而且还能用于异种芯片之间的互连。

2.5D 封装是在基板和芯片之间放一个硅中间层，这个中间层通过 TSV 连接上下部分。

图 24：3D/2.5D 封装



3D封装　　2.5D封装

资料来源：网络图片，华金证券研究所

（8）SiP

系统级封装（System in Packag，SiP）是将多种功能芯片，包括处理器、存储器、FPGA 等功能芯片集成在一个封装内，从而实现一个基本完整的功能。与系统级芯片（System on Chip，

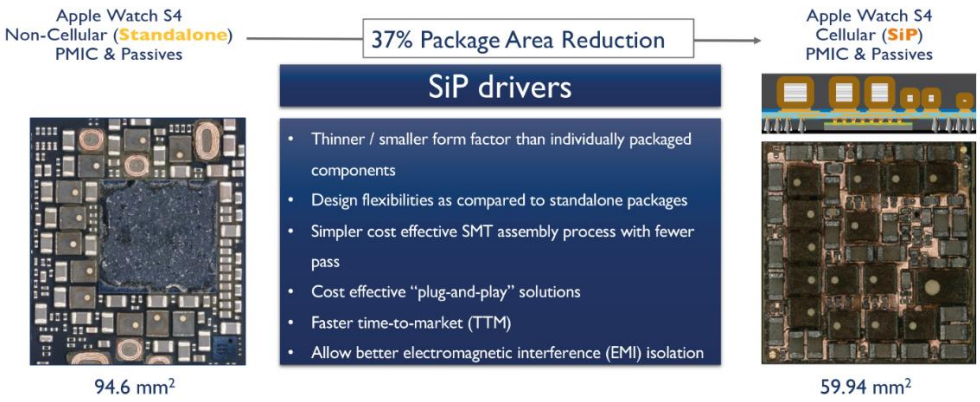
SoC）相对应，不同的是系统级封装是采用不同芯片进行并排或叠加的封装方式，而 SoC 则是高度集成的芯片产品。SiP 解决方案需要多种封装技术，如引线键合、倒装芯片、芯片堆叠、晶圆级封装等，是超越摩尔定律的重要实现路径。

图 25：SiP 封装



资料来源：网络图片，华金证券研究所

图 26：SiP 封装大幅减小面积



资料来源：Yole Developpement，华金证券研究所

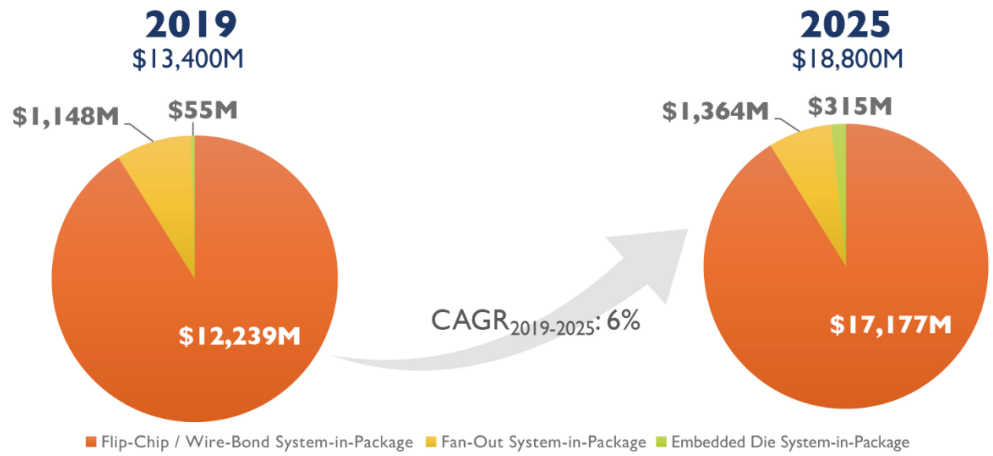
根据 Yole 的数据，2019 年全球 SiP 封装的市场规模为 134 亿美元，预计 2025 年增加到 188 亿美元，CAGR 为 6%。

从应用领域来看，移动设备和消费电子是最大市场，2019-2025 年的 CAGR 为 5%；通讯/基础设施和汽车电子紧随其后，两者的 CAGR 均为 11%，高于整体增速。

从使用的封装技术来看，FC/WB SiP 占比超过 90%，2019 年市场规模为 122 亿美元，预计到 2025 年将达到 171 亿美元，2019 年至 2025 年的复合年增长率为 6%。FO SiP 仍受限于

成本效益比，参与者需要掌握 FO 技术，所以从 2017 年开始，台积电便是最主要的参与者，2019 年市占率超过 90%。

图 27：SiP 封装市场规模

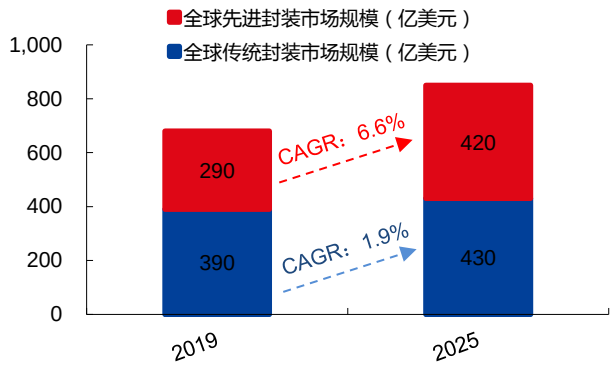


资料来源：Yole，华金证券研究所

3、先进封装市场规模

摩尔定律的放缓、异质集成和各种大趋势（包括 5G、AI、HPC、物联网等）推动着先进封装市场强势发展。根据 Yole 的数据，2019 年全球先进封装市场规模约 290 亿美元，预计 2025 年增长到 420 亿美元，年均复合增速约 6.6%，高于整体封装市场 4%的增速和传统封装市场 1.9%的增速。

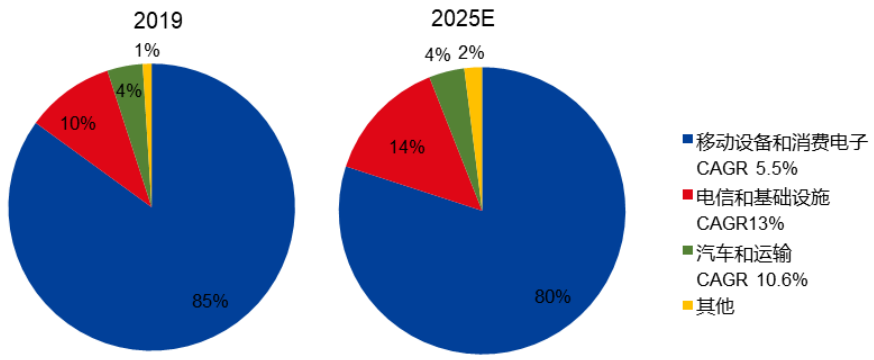
图 28：先进封装市场规模



资料来源：Yole，华金证券研究所

从下游应用市场来看，移动设备和消费电子对集成度要求高，是先进封装最大的细分市场，2019 年占比达 85%，2019-2025 的 CAGR 为 5.5%，略低于整体增速，2025 年将占先进封装市场的 80%。电信和基础设施是先进封装市场中增长最快的细分市场，CAGR 约为 13%，市场份额将从 2019 年的 10%增至 2025 年的 14%。汽车与运输细分市场在 2019 年至 2025 年期间将以 10.6%的 CAGR 增长，到 2025 年达到约 19 亿美元，但其在先进封装市场中所占的份额仍将持平，约 4%。

图 29：先进封装应用领域分布

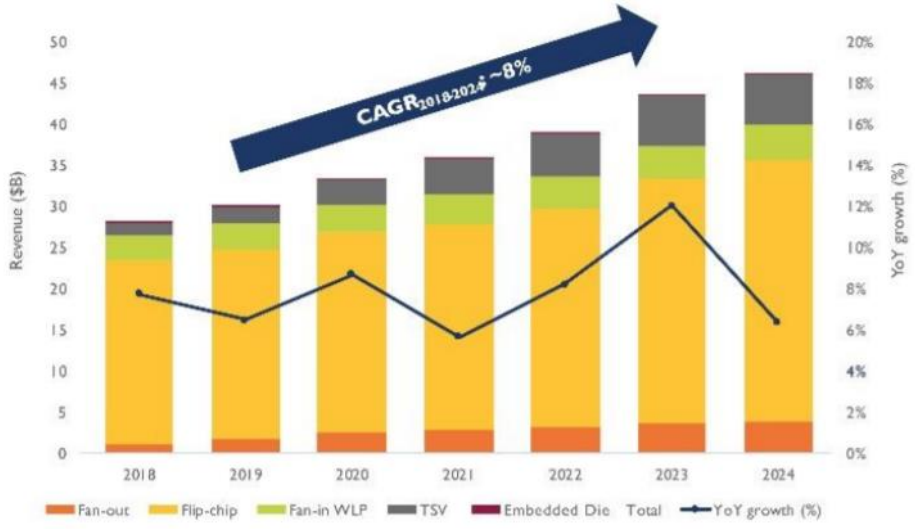


资料来源：Yole，华金证券研究所

从技术分类来看，3D 堆叠封装、嵌入式芯片封装、扇出型封装在 2019 年到 2025 年的增速更高，CAGR 分别为 21%、18%、16%。扇出型技术进入移动设备、网络和汽车领域；3D 堆叠技术进入 AI/ML、HPC、数据中心、CIS、MEMS/传感器领域；嵌入式芯片封装进入移动设备、汽车和基站领域。

从先进封装收入构成来看，倒装技术占比遥遥领先，2018 年占比 81%。

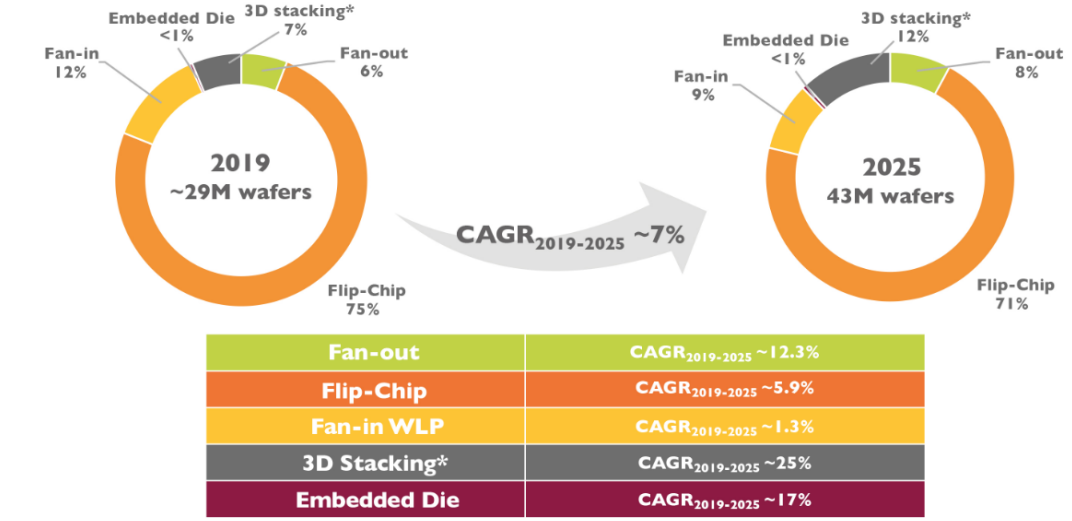
图 30：2018-2024 年先进封装市场规模预测



资料来源：Yole，华金证券研究所

从晶圆数来看，2019 年约 2900 万片晶圆采用先进封装，到 2025 年增长为 4300 万片，年均复合增速为 7%。其中倒装技术占比最高，3D 封装增速最快。

图 31：先进封装晶圆数（折合成 8 寸）



资料来源：Yole Developpement，华金证券研究所

三、封测领域竞争格局

原来封测领域的厂商主要有两类，一类是 IDM 公司的封测部门，主要完成本公司半导体产品的封测环节，属于对内业务；第二类是外包封测厂商 OSAT，其作为独立封测公司承接半导体设计公司产品的封测环节。

随着摩尔定律极限接近，基于硅平台的先进封装技术不断发展，晶圆代工厂利用其在硅平台的积累正在进入封测领域，尤其是先进封装。

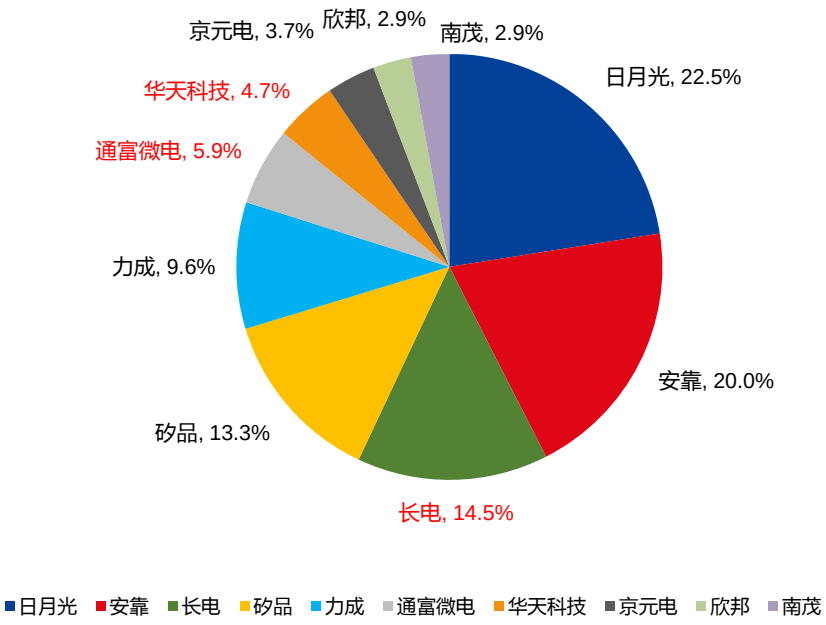
我们的重点是关注 OSAT 公司和晶圆代工厂在封测领域的竞争情况。

（一）前十大 OSAT 企业

1968 年，美国公司安靠的成立标志着封装测试业从 IDM 模式中独立出来，直到 2002 年安靠一直是全球封测龙头。1987 年台积电成立，成为全球第一家专业晶圆代工企业，并且长期占据全球晶圆代工 50%以上的市场份额。台积电的成功也带动了本地封测需求，中国台湾成为全球封测重地，日月光在 2003 年取代安靠成为全球封测龙头。至今全球前十大 OSAT 企业中有 6 家来自中国台湾。

封测是我国半导体产业链中国产化水平较高的环节，全球前十大外包封测厂中，我国占了三席，分别是第三的长电科技、第六的通富微电和第七的天水华天。

图 32：2020Q3 前十大 OSAT 厂商相对市占率



资料来源：拓墣产业研究院，华金证券研究所

表 1：全球主要封测厂商

公司名称	国家/地区	产品描述	2019 年收入（亿元）	市值（亿元）
日月光+矽品	中国台湾	全面（日月光投控-环旭电子）	590	635
安靠	美国	全面	283	389
长电科技	**中国大陆**	**全面**	**235**	**646**
力成	中国台湾	存储占比超过 50%	155	184
通富微电	**中国大陆**	**AMD 是第一大客户，占比近 50%**	**83**	**330**
天水华天	**中国大陆**	**全面**	**81**	**359**
京元电子	中国台湾	测试为主	59	113
欣邦	中国台湾	驱动 IC 为主	48	118
南茂	中国台湾	驱动 IC 和存储为主	47	63

资料来源：Wind，各公司公告，华金证券研究所（截止日期：2021 年 3 月 2 日）

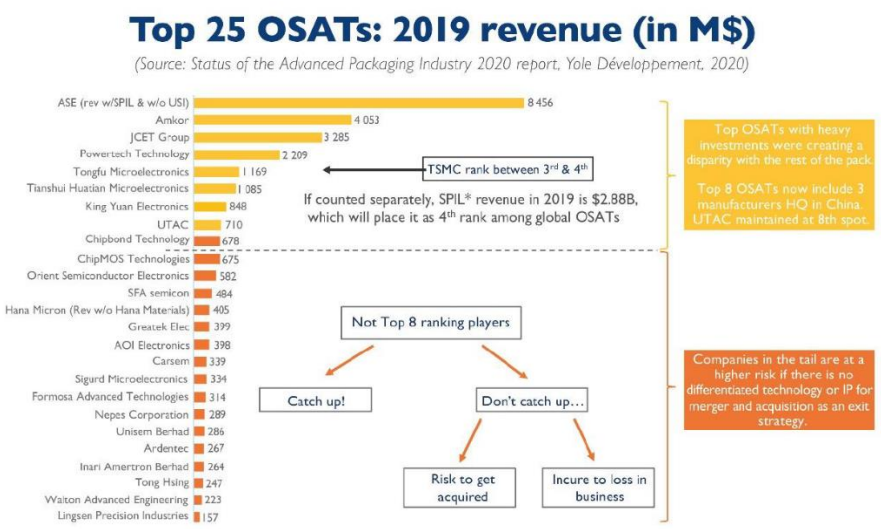
（二）晶圆厂入局

1、台积电领先地位凸显

台积电于 2008 年底成立集成互连与封装技术整合部门，经过超十年的构建，目前已经完成晶圆级系统整合（WLSI）技术平台，该平台利用台积电公司工艺制程与产能的核心竞争力，建立支援异质系统整合与封装能力，以满足特定客户在芯片性能、功耗、轮廓、 周期时间及成本的需求。至今，在先进封装领域，台积电的领先地位已经尤其突显。从 2019 年封装收入排名来看，台积电在 OSAT 中排名第 4，约 30 亿美元，约占台积电收入的 8.4%。从技术来看，台积电

重心在发展扇出型封装 InFO（Integrated Fan Out，整合扇出型封装）、2.5D 封装 CoWoS（Chip-on-Wafer-on-Substrate，基板上晶圆上芯片封装）和 3D 封装 SoIC（System-on-Integrated-Chips，集成芯片系统）。

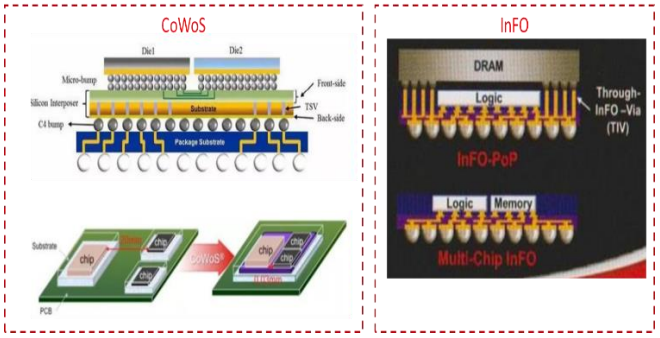
图 33：2019 年封测厂收入排名



资料来源：Yole，华金证券研究所

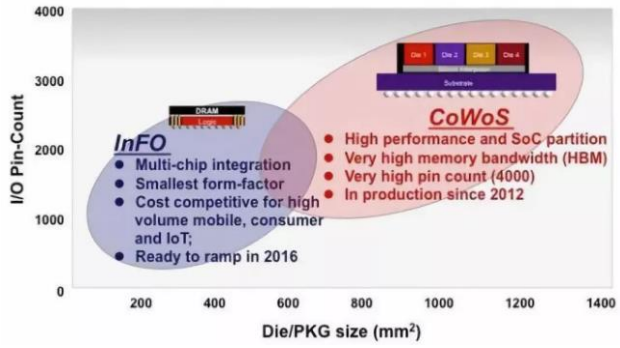
CoWoS 于 2011 年推出，2013 年在赛灵思 28nm 的 FPGA 上量产，之后随着 AI 的发展被大量采用，包括英伟达的 GP 100、谷歌的 TPU 2.0 等；InFO 于 2014 年投入研发，2016 年台积电利用该技术获得了苹果 APU（A10）订单，InFO 成为台积电独占苹果 A 系列处理器订单的关键；SoIC 还处于研发中，预计 2021 年量产。

图 34：CoWoS 和 InFO 示意图



资料来源：台积电，网络图片，华金证券研究所

图 35：CoWoS 和 InFO 对比



资料来源：网络图片，华金证券研究所

2、中芯国际携手封测厂入局

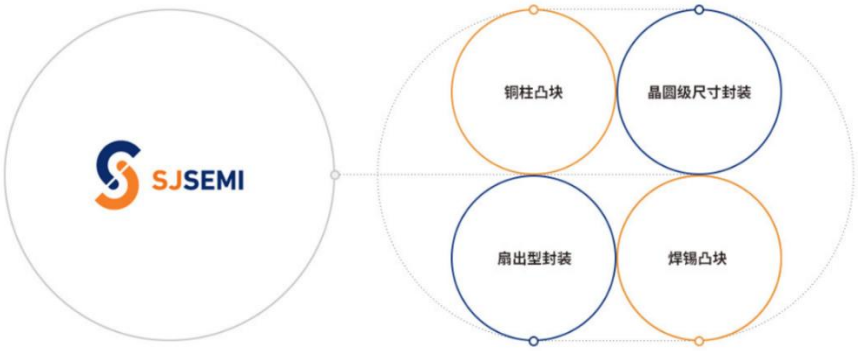
2014 年中芯国际与长电科技合资成立中芯长电，由中芯国际控股。中芯长电是全球首家采用集成电路前段芯片制造体系和标准，采用独立专业代工模式服务全球客户的中段硅片制造企业。以先进的凸块和再布线加工起步，中芯长电致力于提供中段硅片制造和测试服务，并进一步发展先进的三维系统集成芯片业务。

目前中芯长电位于江阴的基地提供 12 英寸中段硅片加工，专注于 12 英寸凸块和先进硅片级封装；上海基地提供 8 英寸中段凸块和硅片级封装。另外在江阴以及上海两地均拥有测试厂，能够提供测试程序开发、探针卡制作、晶圆测试、失效分析以及失效测试服务。

中芯国际来自先进封装（凸块加工及测试业务）的收入占比逐年提升，但 2019 年也仅实现收入 4.76 亿元，占总营收的比例为 2.2%。

2020 年 12 月 15 日中芯国际聘任蒋尚义博士为公司董事会副董事长、第二类执行董事及战略委员会成员。蒋尚义博士曾在台积电掌舵研发，并带领完成台积电先进封装技术的开发。加入中芯国际后，蒋尚义博士公开表示中芯国际将同时发展先进工艺和先进封装。随着蒋尚义博士的加入，中芯国际在先进封装方面的进展值得期待。

图 36：中芯长电业务范畴



资料来源：中芯国际官网，华金证券研究所

四、封测厂商经营情况

（一）封测厂商通过外延增强竞争力

封测厂商的发展历史是围绕着并购展开的，其中日月光和中国三巨头尤其明显。

日月光 1984 年成立，1989 年上市时便已全球排名第二，之后十年完成了三次重要并购，于 2003 年成功超过安靠成为全球第一大封测厂商。之后公司仍然没有停止并购步伐，至今仍然保持着全球第一的位置。2018 年日月光更与排名第四的矽品以股份转换方式设立日月光投控，日月光投控的规模约为第二名安靠的两倍，封测领域龙头地位进一步巩固。

中国三大封测厂商长电科技、通富微电、华天科技均在2015年前后通过收购海外封测厂而跻身全球前列。其中长电科技以当时全球第六的地位收购新加坡全球第四的星科金朋，成为全球第三大封测厂商。

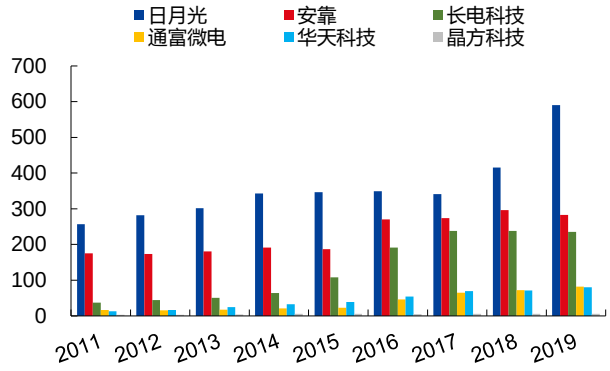
表2：封测厂商重要收购事件

	日月光	安靠	长电科技	通富微电	华天科技	晶方科技
1968		成立				
1984	成立					
1989	台湾上市，全球第二大封装厂	收购AMD位于菲律宾马尼拉市郊的一个封装工厂				
1990	收购福雷电子99.9%的股份，进入半导体测试业	与亚南合并				
1997				成立		
1998		美国上市	成立			
1999	收购美国第一大、全球第二大的半导体测试厂商ISE Labs 70%的股权					
1999	收购摩托罗拉在台湾中坜及韩国坡州的两座封测厂，与摩托罗拉公司建立合作					
2003	成为全球最大的封测企业				成立	
2004	收购NEC位于日本山形县的封测厂					
2005						成立
2006	收购上海封测公司威宇科技					
2007	收购恩智浦半导体苏州有限公司60%股权					
2008	收购韩商投资的山东威海爱一和一电子公司					
2014						收购智瑞达两个厂房
2015	收购全球第四大封测公司矽品24.99%的股权	收购日本第一大封测厂J-Device	以全球第六的地位收购新加坡全球第四的星科金朋，成为全球第三大		收购美国公司FlipChip International（FCI）100%股权	
2016				收购AMD苏州、槟城两厂85%股权		
2017		收购欧洲最大封测厂NANIUM S.A.				

	日月光	安靠	长电科技	通富微电	华天科技	晶方科技
2018	日月光与矽品以股份转换方式设立日月光投控					
2019				收购马来西亚 FABTRONICSDN BHD 100%股权	收购马来西亚封测上市公司 Unisem	

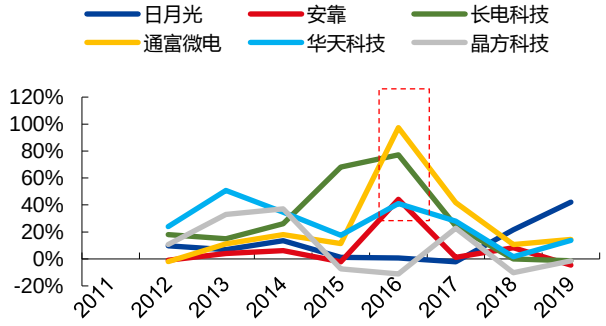
资料来源：各公司公告，华金证券研究所

图 37：封测厂商历年收入规模（亿元）



资料来源：Wind，华金证券研究所

图 38：封测厂商历年收入增速



资料来源：Wind，华金证券研究所

（二）国内四大封测厂商经营数据

在国内四大封测厂商中，长电科技的体量远远领先，通富微电、华天科技体量接近，晶方科技聚焦传感器市场体量较小。从研发投入来看，晶方科技所有收入均来自于先进封装，所以研发投入率高达 22%，远远超过其他三家；通富微电聚焦在处理器、存储等高端封装市场，研发投入率也明显高于长电科技和华天科技。从人均创收角度，长电科技最高，通富微电、晶方科技接近，华天科技较低。

表 3：国内四大封测厂 2019 年经营数据对比

	长电科技	通富微电	华天科技	晶方科技
收入（亿元）	**235**	83	81	6
毛利率	11.18%	13.67%	16.33%	39.03%
销售费率	1.13%	0.69%	1.39%	0.19%
管理费率	4.44%	3.84%	4.53%	7.17%
财务费率	3.70%	2.72%	1.47%	-5.02%
研发投入率	4.12%	**8.53%**	4.96%	**21.99%**
研发人员占比	**25.13%**	12.37%	12.78%	**21.39%**
员工人数	23017	12254	20285	881
人均创收(万元)	**102**	67	40	64
人均薪酬（万元）	17	10	9	12

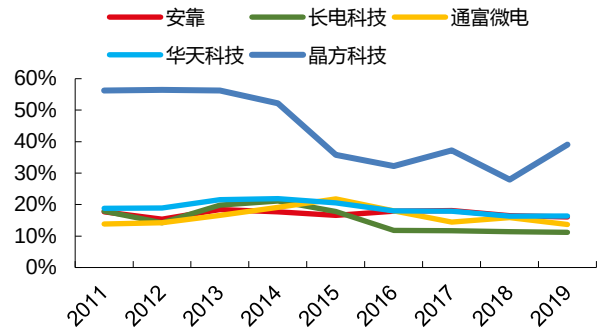
	长电科技	通富微电	华天科技	晶方科技
折旧/收入	13%	15%	15%	22%
工资/收入	17%	15%	21%	19%

资料来源：公司公告，华金证券研究所

从毛利率和净利率来看，晶方科技由于专注于传感器领域的晶圆级芯片尺寸封装，毛利率和净利率均远远高于其他封测厂商，但随着 2014 年收购的资产进入折旧而收入并未跟上，其毛利率和净利率均在 2015 年明显下降。

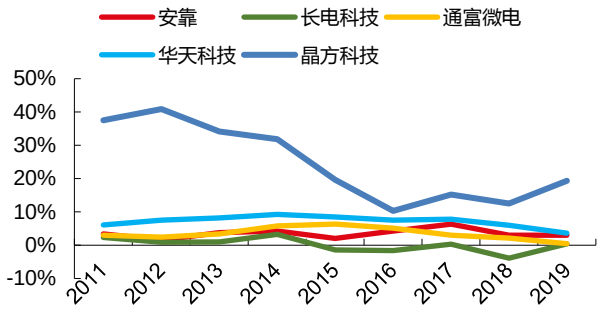
长电科技、通富微电、华天科技在 2016 年将收购的企业并表后，由于处于整合阶段，整体毛利率、净利率均出现下滑，其中长电科技尤其明显，毛利率最低，仅 11%左右，并且多次出现亏损。

图 39：封测厂商历年毛利率



资料来源：Wind，华金证券研究所

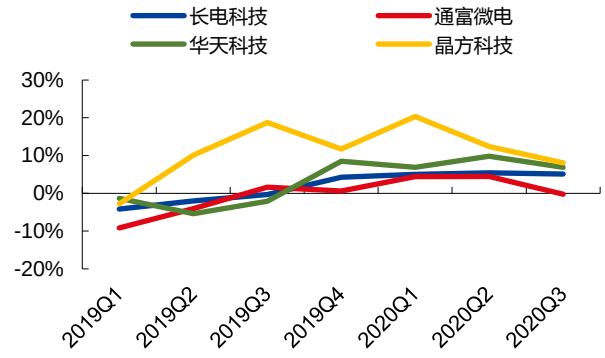
图 40：封测厂商历年净利率



资料来源：Wind，华金证券研究所

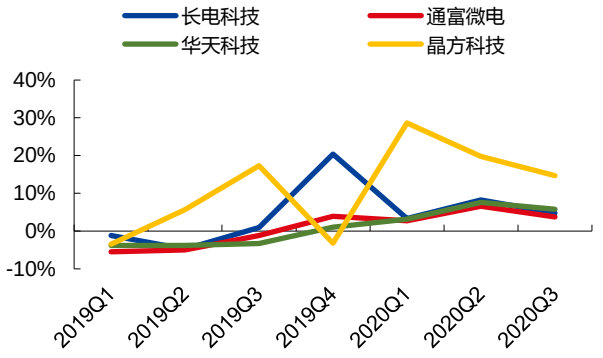
从 2019 年开始，国内四大封测厂商均迎来了业绩改善。晶方科技在 2019 年因 CIS 缺货涨价表现最好，毛利率和净利率从 2019Q2 开始同比改善。2019Q4 四大封测厂毛利率均同比提高，2020 年四大封测厂商业绩继续改善，毛利率、净利率均同比提高。

图 41：封测厂商单季度毛利率同比变化



资料来源：Wind，华金证券研究所

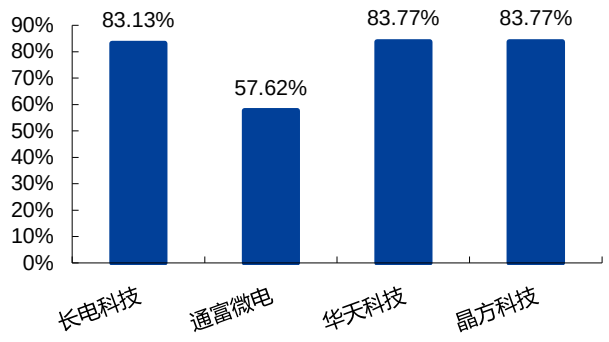
图 42：封测厂商单季度净利率同比变化



资料来源：Wind，华金证券研究所

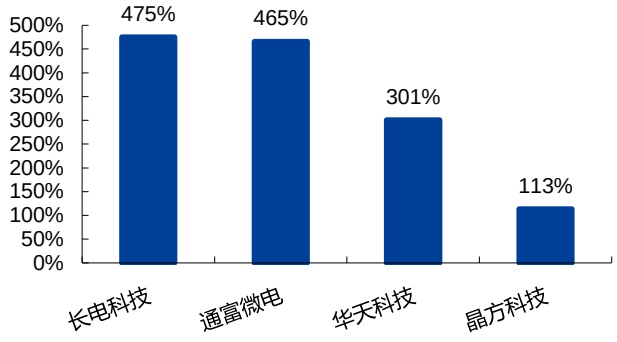
从收益质量来看，2020 年前三季度长电科技、华天科技、晶方科技超过 80%的净利润来自于经常性收益，其中长电科技扣非后净利润实现扭亏为盈；通富微电约 42%的净利润来自非经常性损益，其中主要是政府补助。四家封测厂商的经营性现金流情况均很好，2020 年前三季度的净利润现金含量均在 100%以上。

图 43：封测厂商扣非后/扣非前净利润（2020 年前三季度）



资料来源：Wind，华金证券研究所

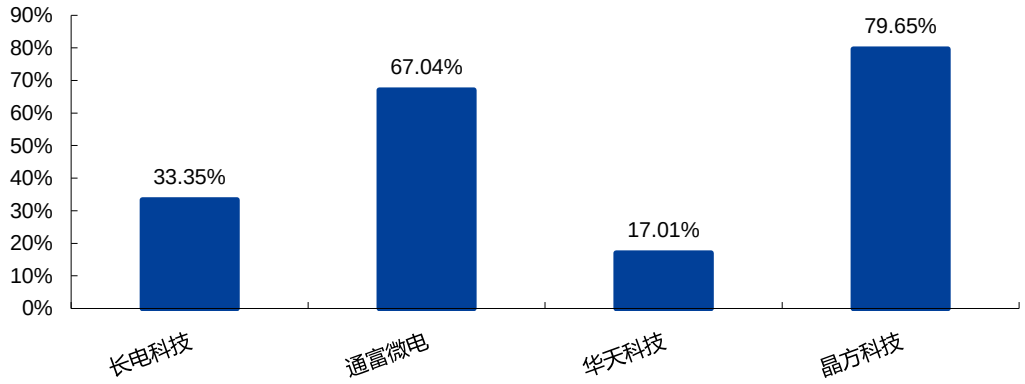
图 44：封测厂商净利润现金含量（2020 年前三季度）



资料来源：Wind，华金证券研究所

从客户集中度来看，长电科技、华天科技客户相对分散，2019 年前五大客户收入占比分别为 33%、17%；通富微电、晶方科技客户相对集中，2019 年前五大客户收入占比分别为 67%、80%。通富微电由于收购 AMD 的封测厂，AMD 成为其第一大客户，2019 年贡献 49%的收入。晶方科技由于集中于传感器领域，客户也相对集中。

图 45：2019 年前五大客户收入占比



资料来源：Wind，华金证券研究所

长电科技、通富微电、华天科技均曾大额收购海外封测厂，从而形成了较高的商誉。截止 2019 年 12 月 31 日，商誉分别为 22.14 亿元、10.99 亿元、8.11 亿元，占全年收入的比例分别为 9%、13%、10%。长电科技的商誉来自收购星科金朋 100%的股权；通富微电商誉来自收购通富超威苏州和通富超威槟城 85%的股权；华天科技商誉来自多个收购，其中最主要的是 Unisem（友尼森）和宇芯成都，分别为 3.67 亿元和 4.26 亿元。

表 4：封测厂商商誉情况（2019 年 12 月 31 日）

公司名称	商誉来源	商誉原值（亿元）	商誉减值(亿元)	商誉（亿元）	商誉收入占比
长电科技	星科金朋	26.80	4.67	22.14	9%
通富微电	通富超威苏州、通富超威槟城	10.99		10.99	13%
华天科技	Unisem、宇芯成都、华天昆山、纪元微科	8.11		8.11	10%
晶方科技	无				

资料来源：各公司公告，华金证券研究所

（三）国内四大封测厂定增扩产，长期受益本地需求增加

在产能供不应求的情况下，国内四大封测厂商均于近期发布定增扩产计划，其中通富微电、晶方科技分别于 2020 年 2 月和 3 月首次公告定增预案，已于 2020 年 11 月和 2021 年 1 月发行股份完毕；长电科技于 2020 年 8 月公告定增预案，2020 年 12 月已拿到证监会批复文件；华天科技于 2021 年 1 月公告预案。

从四大封测厂的投资项目来看，系统级封装、多芯片封装、晶圆级封装是主要方向。半导体产业链相关公司积极参与封测厂商定增，通富微电发行对象中包括卓胜微、华峰测控、芯海科技、韦尔股权等上下游公司，晶方科技发行对象中包括韦尔股权。

表 5：国内四大封测厂商的定增扩产计划

公司名称	拟募资金额	项目一	项目二	项目三	项目四	项目五
长电科技	50 亿 达产后年收入 34.8 亿	年产 36 亿颗高密度集成电路及系统级封装模块项目（26.6 亿） 达产后年收入 18.4 亿	年产 100 亿块通信用高密度混合集成电路及模块封装项目（8.4 亿） 达产后年收入 16.4 亿	偿还银行贷款及短期融资券（15 亿）		
通富微电	40 亿（实际 32.7 亿） 达产后年收入 30.2 亿，年利润 4.3 亿	集成电路封装测试二期工程（14.5 亿） 达产后年收入 14.8 亿，年利润 2.1 亿	车载品智能封装测试中心建设（10.3 亿） 达产后年收入 5.1 亿，年利润 0.8 亿	高性能中央处理器等集成电路封装测试项目（5 亿） 达产后年收入 10.3 亿，年利润 1.4 亿	补充流动资金及偿还银行贷款（10.2 亿）	
华天科技	51 亿 达产后年收入 30.6 亿，年利润 3.2 亿	集成电路多芯片封装扩大规模项目（9 亿） 达产后年收入 6.7 亿，年利润 0.7 亿	高密度系统级集成电路封装测试扩大规模项目（10 亿） 达产后年收入 7.1 亿，年利润 0.8 亿	TSV 及 FC 集成电路封测产业化项目（12 亿） 达产后年收入 6.3 亿，年利润 0.9 亿	存储及射频类集成电路封测产业化项目（13 亿） 达产后年收入 10.5 亿，年利润 0.8 亿	补充流动资金（7 亿）
晶方科技	14 亿（实际 10 亿） 达产后年利润 1.6 亿	集成电路 12 英寸 TSV 及异质集成智能传感器模块项目（全部） 达产后年利润 1.6 亿				

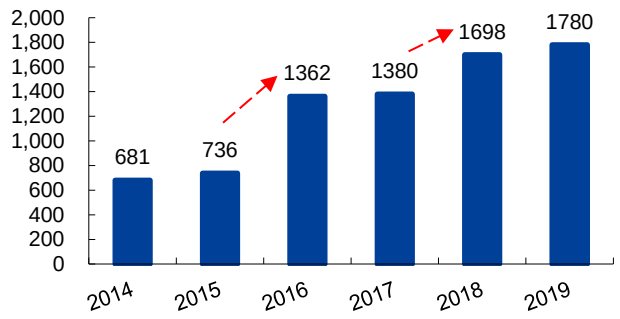
资料来源：各公司公告，华金证券研究所

从长期来看，国内半导体产业正处于快速发展期，芯片设计公司和晶圆代工厂的增加将带动本地封测需求。

根据亿欧的数据，我国芯片设计公司数量 2016 年激增 626 家，达到 1362 家，增加 85%，到 2019 年增加到 1780 家。

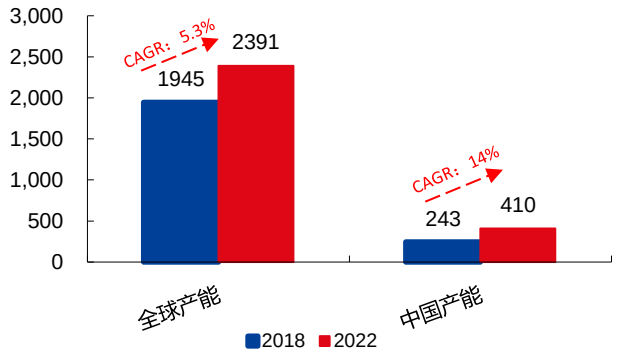
根据 IC Insight 统计数据，2018 年中国晶圆产能 243 万片/月(等效于 8 寸晶圆)，中国大陆晶圆产能占全球晶圆产能 12.5%。根据 IC Insight 对未来产能扩张预测，随着半导体制造硅晶圆产能持续向中国转移，2022 年中国大陆晶圆厂产能将达 410 万片/月，占全球产能 17.15%。2018-2022 年中国硅晶圆产能的年均复合增长率达 14%，远高于全球产能年均复合增长率 5.3%。

图 46：中国芯片设计公司数量



资料来源：亿欧，华金证券研究所

图 47：中国扩大晶圆产能（等效 8 英寸晶圆）



资料来源：IC Insights，华金证券研究所

五、投资建议

2016-2019 年是长电科技并购整合的阶段，业绩波动较大，2016、2018 年全年出现亏损，因此 PE 相对估值波动也很大，不具有参考性；通富微电也在 2019 年上半年因中美关系紧张出现亏损，PE 相对估值不具参考性。对应 PE 相对估值，我们主要考察华天科技和晶方科技，从 2016 年以来，晶方科技因为主要从事先进封装业务，市场长期给予估值溢价，PE 大部分时间高于华天科技。截止 2021 年 2 月 26 日，长电科技、华天科技、晶方科技的 PE（TTM）估值接近，且均低于集成电路指数；通富微电的 PE（TTM）较高，主要是市场看好公司在处理器和存储封测的布局。

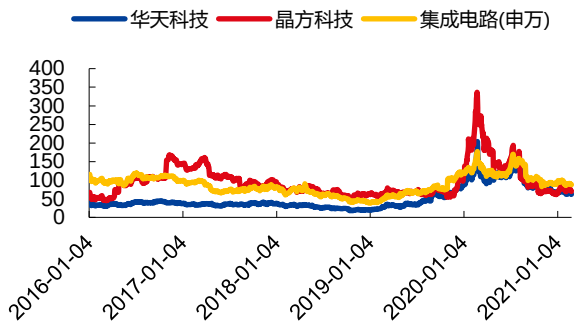
封测行业属于重资产行业，PB 值具有一定的参考意义。截止 2021 年 2 月 26 日，四家封测企业的 PB 估值均高于 2016 年以来的中值和均值，考虑到封测企业从 2019 年底开始盈利能力改善，资产收益率提高，我们认为 PB 估值处于相对高位具有合理性。集成电路指数中含有大量轻资产的芯片设计公司，PB 值与封测企业不具有可比性。

表 6：2016 年以来的估值情况

		长电科技	通富微电	华天科技	晶方科技	安靠	集成电路(申万)
PE(TTM)	最小值	-489.60	-626.18	17.88	44.89	6.27	38.29
	中值	81.85	76.67	36.49	82.33	15.10	86.70
	最大值	812.50	1540.93	204.05	336.45	116.00	177.14
	平均值	59.92	120.07	50.18	96.00	24.98	87.36
	目前值	**61.28**	**104.33**	**62.39**	**69.70**	**17.19**	**88.21**
PB	最小值	0.98	1.32	1.41	1.81		2.18
	中值	3.20	2.59	2.78	4.14		4.31
	最大值	6.36	6.32	6.97	16.20		8.47
	平均值	3.37	2.82	3.00	5.16		4.48
	目前值	**4.81**	**3.36**	**4.36**	**6.97**		**7.03**

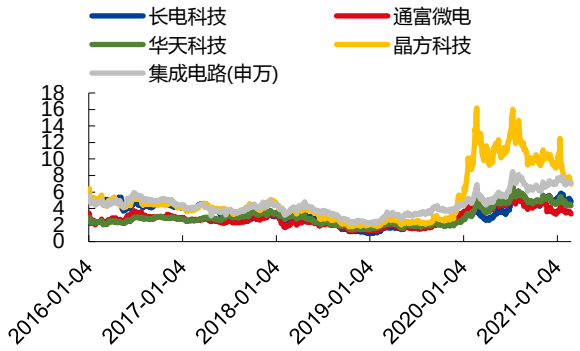
资料来源：Wind，华金证券研究所

图 48：封测厂商历史估值 PE(TTM)



资料来源：Wind，华金证券研究所

图 49：封测厂商历史估值 PB



资料来源：Wind，华金证券研究所

行业整体而言，我们认为半导体行业目前仍处于上行周期，封测产能供不应求，先进封装更是后摩尔时代的必然选择，成为各大厂商发力点，除了原有的 IDM 封测部、OSAT 外包封测企业外，以台积电为代表的晶圆代工厂成为最大搅局者。从我国而言，封测环节是半导体产业链中实力最强的部分，具备国际竞争力。在行业景气度上行和加大内部整合的情况下，我国四大封测企业均在 2019 年下半年迎来了业绩拐点。从长期来看，国内半导体产业正处于快速发展期，芯片设计公司和晶圆代工厂的增加将带动本地封测需求，在产能吃紧的情况下，国内四大封测厂商均于近期发布了定增扩产计划，规模有望进一步扩大。另一方面，先进封装为半导体产业创造更多的价值，封测企业的话语权和产业地位提高，进而增厚盈利。我们给予行业“领先大市-B”的投资评级。

个股投资建议方面，我们推荐长电科技、通富微电；建议关注华天科技、晶方科技等。

表 7：主要推荐标的的估值一览

股票代码	公司简称	市值（亿元）	PE（TTM）	PE(21E)	PE（22E）	PB
重点推荐						
600584.SH	长电科技	645.96	62.43	37.19	28.10	4.90
002156.SZ	通富微电	329.60	106.92	47.73	32.41	3.44
建议关注						
002185.SZ	华天科技	359.49	63.45	36.40	30.03	4.43
603005.SH	晶方科技	238.86	73.61	41.28	30.55	7.36

资料来源：Wind，华金证券研究所（截止日期：2021 年 3 月 2 日）

（一）长电科技

国内封测龙头，全面布局封装技术：公司作为全球第三、国内第一的封测厂商，产能规模国内最大，在行业需求旺盛、涨价不断的情况下规模效应最明显。同时，国内正处于半导体扩张期，芯片设计公司和晶圆代工厂不断增加，将进一步推动本地封测的需求。从封装技术来看，公司在传统封装技术的基础上全面布局先进封装技术，未来将持续受益先进封装需求的增长。

整合效果显现，业绩进入改善期：收购星科金朋后，公司经历了几年的整合阵痛期。从 2019 年底开始，公司整合效果开始在业绩上显现，毛利率和净利率均进入改善期，星科金朋也在 2020 年成功扭亏为盈。经营效率提高叠加行业周期上行，公司业绩有望进一步提高。

盈利预测及投资建议：我们预计公司 2020 年至 2022 年每股收益分别为 0.77、1.08 和 1.43 元，对应 2021 年 3 月 2 日 40.30 元股价的 PE 分别为 52.48、37.19、28.10 倍，维持买入-B 建议。

风险提示：中美贸易关系紧张；先进封装技术研发不及预期；新产能扩建进程不及预期；下游需求不及预期。

（二）通富微电

深度绑定 AMD，随着 AMD 成长而成长：通过并购，公司与 AMD 形成了“合资+合作”的强强联合模式，与 AMD 深度绑定。AMD 同时拥有 CPU 和 GPU 两大产品系列，凭借锐龙和霄龙系列，全球市场份额大幅提升。公司通过通富超威苏州、通富超威槟城为其提供 7 纳米等高端产品封测服务，经过多年合作，公司与 AMD 的关系稳固，未来合作规模有望加大，产品品种有望增多，产品档次有望提高，公司将随着 AMD 的成长而成长。

扎根高端封测，开拓国内外客户：公司充分利用通富超威苏州和通富超威槟城两个高端 CPU、GPU 量产封测平台，积极承接国内外客户高端 FCBGA、FCLGA、FCPGA 的封测业务。目前，50%以上的世界前 20 强半导体企业和绝大多数国内知名集成电路设计公司都已成为公司客户，公司也是英飞凌高端车载品的国内唯一供应商。随着国内 CPU、GPU 芯片设计公司不断发展，公司可为其提供高端封测服务，这将成为新的增长点。另一方面，公司存储 DRAM 封测工程线建成，客户产品考核已完成，有望受益存储器国产替代。

盈利预测及投资建议：我们预计公司 2020 年至 2022 年每股收益分别为 0.28、0.52 和 0.77 元，对应 2021 年 3 月 2 日 24.80 元股价的 PE 分别为 87.14、47.73、32.41 倍，维持买入-B 建议。

风险提示：中美贸易关系紧张；新产能扩建进程不及预期；大客户需求不及预期。

六、风险提示

1、中美关系紧张：国内封测厂商处于扩产期，若因中美关系紧张导致设备无法如期购得，将影响产能释放时间；

2、下游需求不及预期：目前半导体行业处于高景气阶段，封测产能紧缺，若下游需求减少，可能导致各封测厂商产能过剩；

3、先进封装技术研发不及预期：未来封装行业的新增需求来自于先进封装技术，若国内厂商无法顺利研发，在国际上的竞争力将被削弱；

4、竞争加剧：随着摩尔定律放缓，先进封装成为了超越摩尔定律的路径之一，各大晶圆代工厂开始入局，未来竞争可能加剧。

行业评级体系

收益评级：

领先大市—未来 6 个月的投资收益率领先沪深 300 指数 10%以上；

同步大市—未来 6 个月的投资收益率与沪深 300 指数的变动幅度相差-10%至 10%；

落后大市—未来 6 个月的投资收益率落后沪深 300 指数 10%以上；

风险评级：

A —正常风险，未来 6 个月投资收益率的波动小于等于沪深 300 指数波动；

B —较高风险，未来 6 个月投资收益率的波动大于沪深 300 指数波动；

分析师声明

胡慧声明，本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，勤勉尽责、诚实守信。本人对本报告的内容和观点负责，保证信息来源合法合规、研究方法专业审慎、研究观点独立公正、分析结论具有合理依据，特此声明。

本公司具备证券投资咨询业务资格的说明

华金证券股份有限公司（以下简称“本公司”）经中国证券监督管理委员会核准，取得证券投资咨询业务许可。本公司及其投资咨询人员可以为证券投资人或客户提供证券投资分析、预测或者建议等直接或间接的有偿咨询服务。发布证券研究报告，是证券投资咨询业务的一种基本形式，本公司可以对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向本公司的客户发布。

免责声明：

本报告仅供华金证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因为任何机构或个人接收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告基于已公开的资料或信息撰写，但本公司不保证该等信息及资料的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映本公司于本报告发布当日的判断，本报告中的证券或投资标的价格、价值及投资带来的收入可能会波动。在不同时期，本公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。本公司不保证本报告所含信息及资料保持在最新状态，本公司将随时补充、更新和修订有关信息及资料，但不保证及时公开发布。同时，本公司有权对本报告所含信息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。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以本公司向客户发布的本报告完整版本为准，如有需要，客户可以向本公司投资顾问进一步咨询。

在法律许可的情况下，本公司及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或期权并进行证券或期权交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务，提请客户充分注意。客户不应将本报告为作出其投资决策的惟一参考因素，亦不应认为本报告可以取代客户自身的投资判断与决策。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议，无论是否已经明示或暗示，本报告不能作为道义的、责任的和法律的依据或者凭证。在任何情况下，本公司亦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。

本报告版权仅为本公司所有，未经事先书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发表、转发、篡改或引用本报告的任何部分。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“华金证券股份有限公司研究所”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

华金证券股份有限公司对本声明条款具有惟一修改权和最终解释权。

风险提示：

报告中的内容和意见仅供参考，并不构成对所述证券买卖的出价或询价。投资者对其投资行为负完全责任，我公司及其雇员对使用本报告及其内容所引发的任何直接或间接损失概不负责。

华金证券股份有限公司
地址：上海市浦东新区杨高南路 759 号（陆家嘴世纪金融广场）31 层
电话：021-20655588
网址： www.huajinsc.cn