



F R O S T & S U L L I V A N

50 Years of Growth, Innovation and Leadership

中国显示驱动芯片封测代工行业 · 独立市场研究

2021 年 3 月（删节版）

报告提供的任何内容（包括但不限于数据、文字、图表、图像等）均系弗若斯特沙利文公司独有的高度机密性文件（在报告中另行标明出处者除外）。未经弗若斯特沙利文公司事先书面许可，任何人不得以任何方式擅自复制、再造、传播、出版、引用、改编、汇编本报告内容，若有违反上述约定的行为发生，弗若斯特沙利文公司保留采取法律措施，追究相关人员责任的权利。弗若斯特沙利文开展的所有商业活动均使用“弗若斯特沙利文”或“Frost & Sullivan”的商号、商标，弗若斯特沙利文无任何前述名称之外的其他分支机构，也未授权或聘用其他任何第三方代表弗若斯特沙利文开展商业活动。

Frost & Sullivan

目录

1 集成电路行业市场概览	6
1.1 集成电路定义与分类.....	6
1.2 集成电路行业相关政策法规分析.....	7
1.2.1 中国政府的支持性政策.....	7
1.2.2 海外政府制裁.....	10
1.3 集成电路市场规模.....	11
1.4 集成电路行业驱动因素分析.....	11
1.4.1 巨大的优惠政策及行业投资.....	11
1.4.2 新兴技术的发展刺激需求.....	12
1.5 集成电路行业发展趋势分析.....	12
1.5.1 摩尔定律逼近极限，延续摩尔（More Moore）和扩展摩尔（More than Moore）成为未来技术发展趋势.....	12
1.5.2 半导体产业重心转移带来国产替代巨大机遇.....	12
1.5.3 新兴科技产业的发展带来新市场机遇.....	13
2 封装测试行业市场概览	13
2.1 封装测试市场简介.....	13
2.1.1 封装测试市场定义及分类.....	13
2.1.2 封装测试市场分类.....	15
2.2 Bumping 技术在先进封测技术中的重要性.....	15
2.2.1 Bumping 技术的概念.....	15
2.2.2 Bumping 技术的起源.....	15

2.2.3 Bumping 技术的发展与面板行业的发展有一定相关性.....	15
2.2.4 Bumping 技术的种类.....	15
2.2.5 Bumping 技术是先进封装技术发展演变的重要基础.....	15
2.3 封装测试行业产业链分析.....	16
2.4 封装测试行业市场规模.....	16
2.4.1 全球封测行业市场规模.....	16
2.4.2 中国大陆封测市场规模.....	16
2.5 封装测试行业驱动因素分析.....	16
2.5.1 汽车电子和消费电子等终端需求激增.....	16
2.5.2 物联网、5G 等新产业带来广阔的发展前景.....	16
2.5.3 半导体产业国产化替代.....	16
2.6 封装测试行业制约因素分析.....	16
2.6.1 先进封测的研发投入巨大.....	16
2.6.2 晶圆厂产能吃紧.....	16
2.6.3 封测技术人才不足.....	17
2.7 封装测试行业发展趋势分析.....	17
2.7.1 封测行业集中度持续提升，企业加快并购整合步伐.....	17
2.7.2 后摩尔时代，高端封装成为行业主流.....	17
2.7.3 大陆厂商加速赶超，逐步向高端迈进.....	17
2.7.4 高端封装市场巨大，吸引更多企业进行跨界竞争.....	17
3 显示驱动芯片行业市场概览.....	17
3.1 显示驱动芯片代工行业市场简介.....	17

3.2	显示驱动芯片代工行业产业链分析.....	19
3.3	显示驱动芯片代工行业市场规模及分解分析.....	20
3.3.1	全球显示驱动芯片行业市场规模.....	20
3.3.2	中国大陆显示驱动芯片行业市场规模.....	20
3.3.3	全球 TDDI 触控与显示集成芯片市场规模.....	20
3.4	显示驱动芯片行业下游市场规模.....	20
3.4.1	全球电视市场.....	20
3.4.2	全球平板电脑市场.....	20
3.4.3	全球笔记本电脑市场.....	20
3.4.4	全球智能手机市场.....	21
4	显示驱动芯片封装测试市场概览.....	21
4.1	显示驱动芯片封装测试市场简介.....	21
4.2	显示驱动芯片封装测试市场规模.....	23
4.2.1	全球显示驱动芯片封装测试市场规模.....	23
4.2.2	中国显示驱动芯片封装测试市场规模.....	23
4.3	显示驱动芯片封装测试市场驱动因素.....	23
4.3.1	面板产业链向中国大陆转移，国产面板占全球比重不断攀升.....	23
4.3.2	中国大陆显示驱动芯片设计公司逐渐成熟.....	23
4.3.3	晶圆产能紧缺，带来新一轮显示驱动芯片封测价格上升行情.....	23
4.4	显示驱动芯片封装测试市场制约因素.....	23
4.4.1	人才短缺.....	23
4.4.2	海外政府制裁.....	24

1 集成电路行业市场概览

1.1 集成电路定义与分类

集成电路（Integrated Circuit，缩写 IC），或称微电路、微芯片、芯片，是一种微型电子器件或部件。采用一定的工艺，把一个电路中所需的晶体管、电阻、电容和电感等元件及布线互连在一起，制作在一小块或几小块半导体晶片或介质基片上，然后封装在一个管壳内，成为具有所需电路功能的微型结构；其中所有元件在结构上已组成一个整体，使电子元件向着小型化、低功耗、智能化和高可靠性方面迈进了一大步。

集成电路按制造工艺和结构分类可分为：半导体集成电路、膜集成电路、混合集成电路。膜集成电路又可分为薄膜和厚膜两类。其中，膜集成电路和混合集成电路一般用于专用集成电路，通常称为模块，而集成电路通常指的则是半导体集成电路。

集成电路厂商可分为垂直整合制造（IDM）和专业代工（晶圆代工厂（Foundry）、无厂晶圆厂（Fabless）、封测代工厂（OSAT））两种模式。

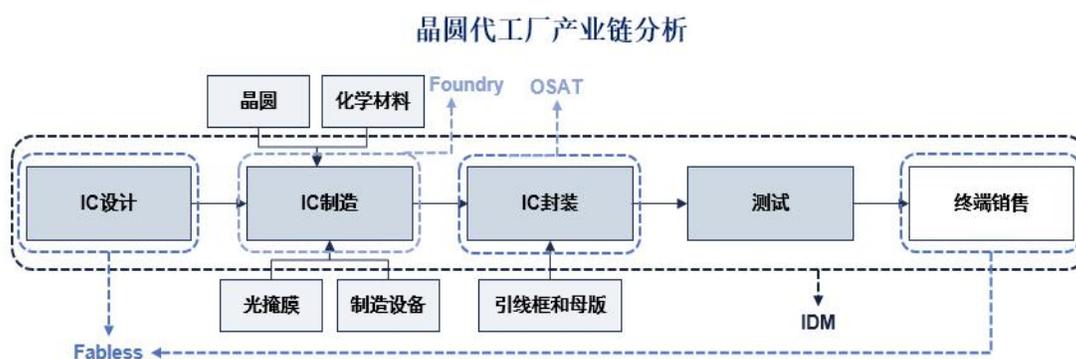


图 1. 集成电路产业链概览

来源: Frost & Sullivan

垂直整合制造模式（IDM）是指在集成电路生产产业链上垂直整合了设计、制造、后道工序（封装、测试）和销售各环节的半导体公司。IDM 模式下，集成电路的设计制造流程可进行协同优化，具有巨大的技术开发潜力。但这种模式需要大量的资本投入，从而导致公司规模大、费用高并且回报低。IDM 的龙头公司包括三星电子、英特尔和德州仪器。

晶圆代工厂模式 (Foundry) 仅关注 IC 制造, 不承担销售和设计方面的风险。可为多个无厂晶圆厂客户同时提供制造服务, 但需要大量的资本投入以维持其研发水平。厂商包括台积电、联华电子、中芯国际、晶合集成等。**封测代工厂 (Outsourced Semiconductor Assembly and Test)** 只关注于 IC 的后道工序封装测试环节, 与代工厂模式类似, 不承担销售设计方面的风险。OSAT 模式属于重资产模式, 前期需要进行大量资本投资, 比较看重与芯片设计公司的合作关系。厂商包括日月光、长电科技、颀邦、南茂、新汇成等。**无厂晶圆厂模式 (Fabless)** 是指设计及销售硬件设备和半导体芯片, 同时将其制造外包给专业晶圆代工厂的企业。这种模式通常资本轻, 资本投入需求更少, 但是它没有协同优化。无厂晶圆厂的龙头公司包括华为海思、联发科、高通、博通和英伟达。

1.2 集成电路行业相关政策法规分析

1.2.1 中国政府的支持性政策

全国性政策从 2000 年开始重点关注集成电路行业, 并于 2014 年将集成电路行业放在了国家战略层面的重要位置:

2000 年 6 月, 国务院发布了《国务院关于印发鼓励软件产业和集成电路产业发展若干政策的通知》, 要求通过政策引导, 鼓励资金、人才等资源投向软件产业和集成电路产业, 进一步促进我国信息产业快速发展, 力争到 2010 年使我国软件产业研究开发和生产能力达到或接近国际先进水平, 并使我国集成电路产业成为世界主要开发和生产基地之一。力求经过 5 到 10 年的努力, 国产集成电路产品能够满足国内市场大部分需求, 并有一定数量的出口, 同时进一步缩小与发达国家在开发和生产技术上的差距。

2011 年 1 月, 国务院发布了《国务院关于印发进一步鼓励软件产业和集成电路产业发展若干政策的通知》, 为进一步优化软件产业和集成电路产业发展环境, 提高产业发展质量和水平, 培育一批有实力和影响力的行业领先企业, 制定了财税、投融资、进出口、知识产权等支持性政策, 努力解决我国软件产业和集成电路产业存在的发展基础较为薄弱, 企业科技创新和自我发展能力不强, 应用开发水平急待提高, 产业链有待完善等问题。

2014 年 6 月，国务院发布《国家集成电路产业发展推进纲要》，明确了集成电路产业未来几年的发展目标。要求 2020 年逐步缩小集成电路产业与国际先进水平的差异，全行业销售收入年均增速需超过 20%，16 和 14 纳米制程的工艺实现规模量产；2030 年集成电路产业链主要环节达到国际先进水平，有企业进入国际第一梯队。

2015 年 5 月，国务院发布《中国制造 2025》（国发〔2015〕28 号），提出实现中国制造向中国创造转变、中国速度向中国质量转变、中国产品向中国品牌转变，完成中国制造由大变强的任务。将推动集成电路及专用装备发展作为重点突破口，以“中国制造 2025”战略的实施带动集成电路产业的发展，以集成电路产业核心能力的提升推动“中国制造 2025”战略目标的实现。

2016 年 12 月，国务院发布《“十三五”国家信息化规划》（国发〔2016〕73 号）。大力推进集成电路创新突破，加大面向新型计算、5G、智能制造、工业互联网、物联网的芯片设计研发部署，推动 32/28nm，15/14nm 工艺生产线建设，加快 10/7nm 工艺技术研发。

2016 年 12 月，国家发改委、工信部发布了《信息产业发展指南》（工信部联规〔2016〕453 号）。要求着力提升集成电路设计水平；建成技术先进、安全可靠的集成电路产业体系；重点发展 12 英寸集成电路成套生产线设备，加速 12 英寸 65/55nm、45/40nm 产能扩充。

2017 年 1 月，国家发改委发布《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录（2016 版）》（国家发改委公告 2017 年第 1 号）。将线宽 100nm 以下的集成电路芯片制造产业列为战略性新兴产业重点产品和服务。

2019 年 5 月，财政部、国家税务总局发布《关于集成电路设计和软件产业企业所得税政策的公告》（财政部、税务总局公告 2019 年第 68 号）。对集成电路产业和软件产业高质量发展企业免征、减征企业所得税。

2020 年 8 月，国务院发布《新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展的若干政策》（国发〔2020〕8 号）。旨在进一步优化集成电路产业和软件产业发展环境，深化产业国际合作，提升产业创新能力和发展质量。

2020 年 10 月 29 日，中国共产党第十九届中央委员会第五次全体会议通过《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》。将集成电路列为国家战略科技之一，加强基础研究、注重原始创新，打好关键核心技术攻坚战，提高创新链整体效能。

2020 年 12 月，财政部、国家税务总局、国家发展改革委、工业和信息化部发布《关于促进集成电路产业和软件产业高质量发展企业所得税政策的公告》（财政部、国家税务总局、国家发展改革委、工业和信息化部公告 2020 年第 45 号），进一步提高集成电路产业和软件产业高质量发展企业免征、减征企业所得税的力度。新的税收政策规定：对集成电路线宽小于 65 纳米（含）且经营期在 15 年以上的集成电路生产企业或项目，前五年免征企业所得税，第六至十年按照 25%的法定税率减半征收企业所得税；对集成电路线宽小于 130 纳米（含），且经营期在 10 年以上的集成电路生产企业或项目，前二年免征企业所得税，第三至五年按照 25%的法定税率减半征收企业所得税。

地方性政策为集成电路厂商提供有力支持，积极鼓励相关企业发展：

2017 年 4 月，上海市人民政府发布《关于本市进一步鼓励软件产业和集成电路产业发展的若干政策》（沪府发[2017]23 号）。旨在提高集成电路在上海市的战略地位，将其作为科技创新和新兴产业发展的核心领域。

2018 年 6 月，合肥市人民政府发布《合肥市加快推进软件产业和集成电路产业发展的若干政策》。合肥市将设立集成电路产业投资基金和软件产业发展基金，集中支持重点企业发展和重大项目建设，进一步加快推进软件产业和集成电路产业发展，把合肥建设成为国内外具有重要影响力的软件和集成电路产业集聚区和创新高地。

2019 年 5 月，深圳市人民政府发布《深圳市人民政府办公厅关于印发加快集成电路产业发展若干措施的通知》（深府办规[2019]4 号）。旨在支持集成电路企业在深圳投资设立研发中心。

2020 年 5 月，广东省人民政府发布《广东省人民政府关于培育发展战略性支柱产业集群和战略性新兴产业集群的意见》（粤府函〔2020〕82 号）。将半导体与集成电路产业列为十大战略

性新兴产业集群，旨在着重解决“缺芯少核”问题，保持芯片设计领先地位，补齐芯片制造短板。积极发展第三代半导体芯片，加快推进 EDA 软件国产化，布局建设较大规模特色工艺制程生产线和先进工艺制程生产线，积极发展先进封装测试。

2020 年 6 月，合肥市人民政府发布《合肥市人民政府办公室关于印发加快集成电路产业人才队伍发展若干政策的通知》（合政办秘〔2020〕32 号）。该通知旨在完善人才评价标准，鼓励引进集成电路高层次专业人才。对集成电路企业从市外引进的集成电路 ABCDE 类高层次人才，签订三年以上(含三年)劳动合同且工作满一年的，分别按照 50 万元、40 万元、30 万元、20 万元、10 万元的标准，给予集成电路企业引才奖补。

1.2.2 海外政府制裁

2020 年 12 月，美国商务部发布声明，将中芯国际及其部分子公司及参股公司列入《实体清单》。该声明要求供应商需获得美国商务部的出口许可才可向中芯国际供应属于美国《出口管制条例》的产品或技术；对用于 10 纳米及以下技术节点（包括极紫外光技术）的产品或技术，美国商务部会采取“推定拒绝（Presumption of Denial）”的审批政策进行审核。中芯国际的晶圆代工业务将受到一定限制，部分原材料及核心设备无法获取。

2020 年 8 月，美国国务院和商务部分别发布声明，将华为旗下遍布全球的 38 家子公司列入《实体清单》，声明进一步限制了华为获得使用美国软件或者技术开发或者生产的同等芯片。这意味着任何使用了美国技术的科技产品，尤其是半导体元器件，在获得美国商务部的许可前，不能卖给华为。该声明使得联发科等企业无法为华为继续生产芯片。

2020 年 5 月，美国商务部产业安全局发布公告，要求采用美国技术和设备生产出的芯片，必须经美方批准才能出售给华为。

2019 年 12 月，《瓦森纳协定》进行了新一轮的修订，增加了两条有关半导体领域的出口管制内容，目标直指中国正在崛起的半导体产业，新增两条内容分别为：针对 EUV 光刻掩膜而设计的“计算光刻软件”内容和关于 12 英寸硅片切割、研磨、抛光等方面技术的管制内容。《瓦森纳

协定》全称为《关于常规武器和两用物品及技术出口控制的瓦森纳安排》，包含了美国、21 个欧盟成员国和其他制造业相对发达的国家（不包括中国），旨在控制常规武器和高新技术贸易。这个协定包含一份管制物品清单，涵盖了先进材料、材料处理、电子器件、计算机、电信与信息安全、传感与激光等 9 大类具体物项以及技术标准。它管制协定成员国对非协定成员国出口清单上面列出的物品。《瓦森纳协定》虽然允许成员国在自愿的基础上对各自的技术出口实施控制，但实际上成员国在重要的技术出口决策上受到美国的影响，因此《瓦森纳协定》多年来成为我国与欧洲开展高新技术国际合作的掣肘。

受限于《瓦森纳协议》和实体清单的制裁，从芯片设计、生产等多个领域，中国都不能获取到欧美的最新科技。中国企业在购买先进设备如 ASML 的光刻机就受到了极大地限制。此外，华裔工程师也很难进入欧美知名半导体国家的核心部门，难以积累前沿经验。这些负面影响使得中国大陆企业在投入高额研发经费的情况下，尖端技术发展速度受限。

各国政府的制裁尽管有很多负面影响，但同时也促使了中国大陆晶圆代工厂的高速发展。整体来看，美国设备强，台湾制造强，韩国储存强。中国大陆在设计、制造、设备等方面都还处于弱势。国外对于中国大陆在芯片和半导体领域的制裁，使得境内企业从设计，制造到设备等方面都开始加速自主研发。短期来看，虽然制裁的不利影响会打击部分境内企业，但长远而言，会帮助中国大陆企业更快跻身国际第一梯队，实现《国家集成电路产业发展推进纲要》的长远目标。

1.3 集成电路市场规模

1.4 集成电路行业驱动因素分析

1.4.1 巨大的优惠政策及行业投资

集成电路行业技术与资本壁垒高，分工细化，且马太效应显著。境内的厂商在国际上作为相对后来的竞争者，受惠于中国半导体国产化计划，得到了政策、资本、产业链等各方面的助力。如国务院、财政部、工信部等多部门不断出台减税免税和产业培育政策支持半导体行业。

1.4.2 新兴技术的发展刺激需求

5G 时代的到来首先意味着 5G 手机 SOC、存储和图像传感器的全面提升，会推动更高规格手机芯片需求量上涨。同时 5G 手机信号频段增加，射频前端芯片市场有望持续增长。其次 5G 时代来临是的云计算行业前景广阔，服务器半导体的需求也有望迎来快速增长。汽车行业也逐渐走向电动化、智能化、网联化，车用半导体应用保持高增速，自动驾驶芯片要求高，有望进一步拉动先进制程需求。最后物联网市场的发展需要大量多种类芯片支撑，如通信芯片、识别芯片、安全芯片等。

1.5 集成电路行业发展趋势分析

1.5.1 摩尔定律逼近极限，延续摩尔（More Moore）和扩展摩尔（More than Moore）成为未来技术发展趋势

摩尔定律是一个基于集成电路实际生产所得出来的结果。随着集成电路尺寸不断减小，技术瓶颈在制约工艺的发展，当前产品换代速度已下降，因此，需要重新确认集成电路的发展方向，目前延续摩尔以及扩展摩尔是业界认可较为容易实现突破的两大发展方向。延续摩尔是指通过改变相关器件的结构和布局来实现不同功能的电子元件按设计组合成一块芯片，系统芯片（SoC）是高度集成的芯片产品，是延续摩尔的一个重要应用。扩张摩尔是指通过将不同功能的芯片和元件组装拼接在一起封装，实现提升芯片功能的目的。其中，封装工艺技术将极大程度的影响扩展摩尔能否在后摩尔时代实现突破。未来，中长期来看，以小尺寸 SOC 为代表的延续摩尔，以及以系统级封装 SIP 技术为代表的扩展摩尔，将会是未来一段时间集成电路产业的发展趋势。

1.5.2 半导体产业重心转移带来国产替代巨大机遇

目前，中国拥有全球最大且增速最快的集成电路消费市场。2020 年，中国大陆集成电路产业销售额达 8,848.0 亿元，比上年增长 17.0%。巨大的下游市场配合积极的国家产业政策与活跃的社会资本，正在全方位、多角度地支持国内集成电路行业发展。我国光伏、显示面板、LED 等高

新技术行业经过多年已达到领先水平，也大力拉动了上游的功率半导体、显示驱动芯片、LED 驱动芯片等集成电路的国产化进程。随着半导体产业链相关技术的不断突破，加之中国在物联网、人工智能、新能源汽车等下游市场走在世界前列，有望在更多细分市场实现国产替代。

1.5.3 新兴科技产业的发展带来新市场机遇

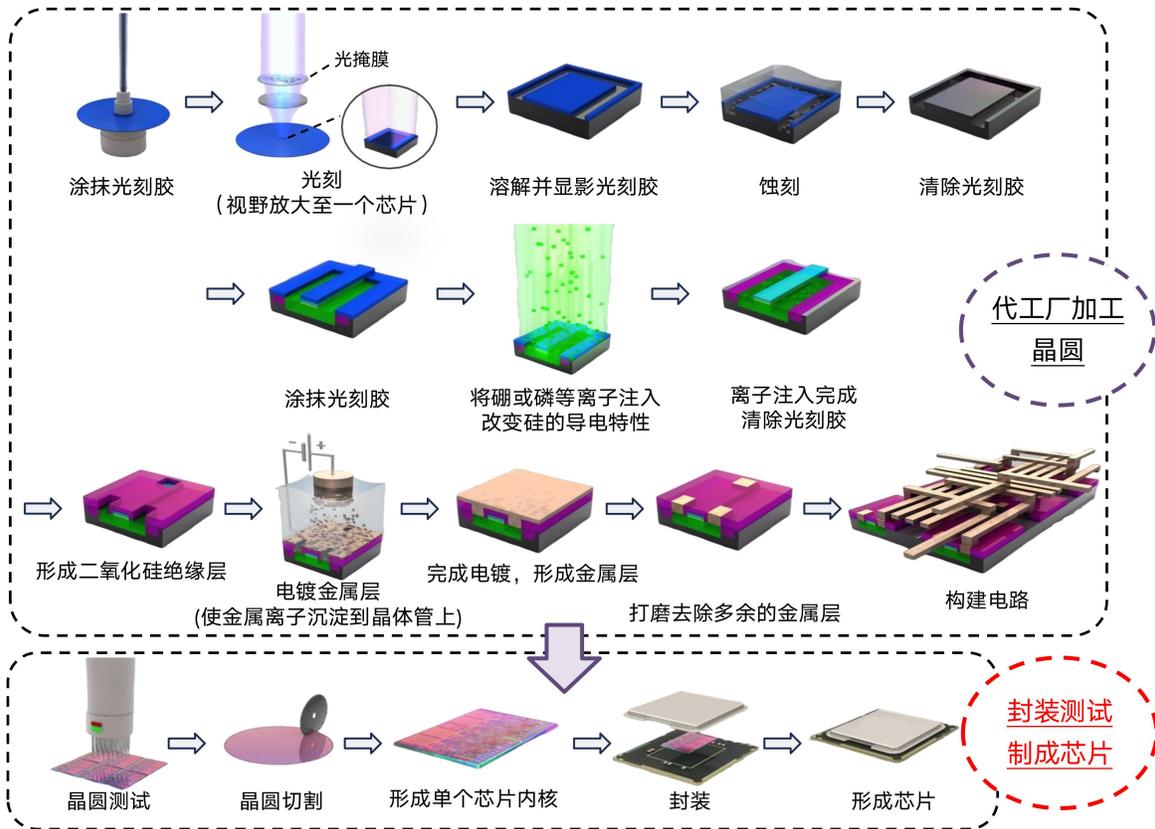
随着物联网、5G 通信、人工智能等新技术的不断成熟，消费电子、工业控制、汽车电子等集成电路主要下游制造行业的产业升级进程加快。下游市场的革新升级强劲带动了集成电路行业内企业的规模增长。如在汽车电子领域，相比于传统汽车，新能源汽车需要用到更多传感器与制动集成电路，新能源汽车单车集成电路产品价值将达到传统汽车的两倍；在物联网领域，根据预测，全球联网设备将从 2014 年的 37.5 亿台上升到 2020 年的 250.0 亿台，形成超过 3,000 亿美元的市场规模。新兴科技产业将成为行业新的市场推动力，并且随着境内企业技术研发实力的不断增强，中国大陆半导体行业将会出现发展的新契机。

2 封装测试行业市场概览

2.1 封装测试市场简介

2.1.1 封装测试市场定义及分类

半导体的生产过程可以分为晶圆制造工序、封装工序、测试工序等几个步骤。其中晶圆制造为前道工序，而封装、测试工序则为后道工序。封装是将芯片在基板上布局、固定及连接，并用可塑性绝缘介质灌封形成电子产品的过程，目的是保护芯片免受损伤，保证芯片的散热性能，以及实现电能和电信号的传输，确保系统正常工作。测试主要是对晶圆、芯片、电路等半导体产品的功能和性能进行验证的步骤，其目的在于将有结构缺陷以及功能、性能不符合要求的半导体产品筛选出来，以确保交付产品的正常应用。例如，在晶圆电性测试中，将通过测试设备探针与晶粒上的接点接触，测试其电气特性，不合格的晶粒将被打上标签，在随后的晶圆切割时，便会将带有不合格标记的晶粒淘汰，节省了成本，减少了不必要的加工工序。



图表 4. 芯片制造流程

阶段	功能	概要
封装	电力传送	电子产品电力的传送需经过线路连接才可稳定驱动IC
	信号传送	外界输入的信号，需要通过封装层线路送达正确位置
	散热功能	将传输过程产生的热量散去，防止过热
	保护功能	隔绝外界污染物
测试	晶圆测试	测试晶圆电性
	成品测试	测试IC性能、电性、散热等功能

图表 5. 封装测试功能介绍

来源: Frost & Sullivan

2.1.2 封装测试市场分类

阶段	封装形式	具体典型的封装形式
1970年前	通孔插装型封装	晶体管封装 (TO)、陶瓷双列直插封装 (CDIP)、塑料双列直插封装 (PDIP)、单列直插式封装
1970年-1990年	表面贴模型封装	塑料有引线片载体封装 (PLCC)、塑料四边引线扁平封装 (PDFP)、小外形表面封装 (SOP)、无引线四边扁平封装 (PQFN)、小外形晶体管封装 (SOT)、双边扁平无引脚封装 (DFN)
1990年-2000年	球栅阵列封装 (BGA)	塑料焊球阵列封装 (PBGA)、陶瓷焊球阵列封装 (CBGA)、带散热器焊球阵列封装 (EBGA)、倒装芯片焊球阵列封装 (FC-BGA)
	晶圆级封装 (WLP)	
	芯片级封装 (CSP)	引线框架型CSP封装、柔性插入板CSP封装、刚性插入板CSP封装、圆片级CSP封装
2000年-2010年	多芯组封装 (MCM)	多层陶瓷基板 (MCM-C)、多层薄膜基板 (MCM-D)、多层印制板 (MCM-L)
	系统级封装 (SiP)、三维立体封装 (3D)、芯片上制作凸点 (Bumping)	
2010年后	系统级单芯片封装 (SoC)、微电子机械系统封装 (MEMS)、晶圆级系统封装-硅通孔 (TSV)、倒装焊封装 (FC)	

图表 6. 封装工艺发展历史

来源: Frost & Sullivan

2.2 Bumping 技术在先进封测技术中的重要性

2.2.1 Bumping 技术的概念

2.2.2 Bumping 技术的起源

2.2.3 Bumping 技术的发展与面板行业的发展有一定相关性

2.2.4 Bumping 技术的种类

2.2.5 Bumping 技术是先进封装技术发展演变的重要基础

2.3 封装测试行业产业链分析

2.4 封装测试行业市场规模

2.4.1 全球封测行业市场规模

2.4.2 中国大陆封测市场规模

2.5 封装测试行业驱动因素分析

2.5.1 汽车电子和消费电子等终端需求激增

2.5.2 物联网、5G 等新产业带来广阔的发展前景

2.5.3 半导体产业国产化替代

2.6 封装测试行业制约因素分析

2.6.1 先进封测的研发投入巨大

新技术的突破伴随的是高额的资金投入。无论是前期投入的电镀、划片、打磨等设备，还是先进封测工艺的研发都需要大量的资金投入。封测代工企业若要实现收支平衡，需要大规模封装量产。中国大陆当前先进封测领域主要以长电科技、通富微电、华天科技、晶方科技四大厂商为主，其他大多数中小型企业的资金仍难以支持他们进行先进封装工艺的研发及设备投入。而传统封测的低利润、高竞争也导致了中小型企业难以聚集足够的资本，有限的资金大多进行了传统封测的扩产及设备的更新，造成了中国大陆封测市场如今仍以传统封测业务为主。

2.6.2 晶圆厂产能吃紧

目前，需求成长率远高于晶圆代工厂产能成长率，使得作为封测行业上游的晶圆代工出现产能紧缺的问题。虽然成熟制程在原材料、生产设备、技术、生产工艺等方面都已十分稳定，但难以快速、低成本实现有效量产。前期建厂、采购设备等投入资金成本巨大，产线建成后需要大量的时间进行调试确保生产的稳定性和良率，调试完成后才能实现有效量产。新建代工厂成本高昂且新建到量产至少需要三年，这使得晶圆代工产能紧张的问题短期内无法得到解决，从而中短期内影响到封测厂商的持续发展。

2.6.3 封测技术人才不足

集成电路封测代工行业属于技术和人才密集型行业。由于技术发展水平、人才培养等方面的滞后性，尽管近年来国家培养力度逐步加大且大量海归回国创业，但人才市场仍呈现供不应求的态势，当前先进封测领域人才主要来自于中国台湾，人才不足亦成为当前制约行业发展的主要因素之一。

2.7 封装测试行业发展趋势分析

2.7.1 封测行业集中度持续提升，企业加快并购整合步伐

2.7.2 后摩尔时代，高端封装成为行业主流

2.7.3 大陆厂商加速赶超，逐步向高端迈进

2.7.4 高端封装市场巨大，吸引更多企业进行跨界竞争

3 显示驱动芯片行业市场概览

3.1 显示驱动芯片代工行业市场简介

驱动芯片位于主电路和控制电路之间，是用于放大控制电路的信号的中电路（即放大控制电路的信号使其能够驱动功率晶体管）。驱动芯片将控制电路输出的 PWM（Pulse Width Modulation）脉冲放大到足以驱动功率晶体管一开关功率放大作用。驱动芯片按照应用领域可以

主要分为：马达/电机驱动芯片、显示驱动芯片、照明驱动芯片、音圈马达驱动芯片、音频功放芯片等。

显示驱动芯片一般指具有驱动显示屏显示功能的驱动芯片。它通常使用行业标准的通用串行或并行接口来接收命令和数据，并生成具有合适电压、电流、定时和解复用的信号，使显示屏显示所需的文本或图像。显示驱动芯片一般应用于智能手机、电脑、平板、可穿戴设备等各类电子设备以及汽车、工业器械、医疗器械等各类具有显示屏的设备。显示驱动芯片通常是一个半导体集成电路，提供一个接口函数之间的微处理器、微控制器、ASIC 或通用外围接口和一个特定类型的显示设备。

从显示设备的显示技术来看，显示驱动芯片主要为 LCD 驱动芯片和 OLED 驱动芯片。从上世纪 20 年代第一代显示技术 CRT（阴极射线显像管）技术完成商业化，显示技术不断发展，目前主流的显示技术包括第二代显示技术 LCD（液晶显示器）和第三代显示技术 OLED（有机发光二极管）。OLED 显示的特点包括自发光性、高对比、低功耗、重量轻、厚度薄，根据驱动方式的不同，可分为有源矩阵有机发光二极管（AMOLED）和无源矩阵有机发光二极管（PMOLED）两种。PMOLED 结构简单、制程容易，可以有效降低制造成本、响应速度极快，在显示简单的微型设备方面表现优异，早期在电子表上的广泛使用使其成为主流技术。随着消费电子产品的渗透率提高，AMOLED 因其更易于实现高亮度、高分辨率、高色彩表现、低能耗的特点，成为目前的主流的技术。LCD 显示技术和 OLED 显示技术的区别在于发光原理的不同，LCD 是一种本身并不发光，需要依靠背光和光源的显示技术，而 AMOLED 是由控制能自发光的有机发光二极管部件进行发光的技术。目前，LCD 显示屏仍占据着大部分市场，但由于 OLED 显示技术相较于 LCD 显示技术有更轻薄、更具柔性、更快的响应速度、更广的视角、更高的色彩饱和度、更宽的工作温度等优势，在未来随着技术的不断发展和对显示成像更高的追求，OLED 技术将成为主流趋势。

从显示驱动芯片的功能来看，显示驱动芯片包括只拥有显示功能的显示驱动芯片（DDIC）和触控与显示集成芯片（TDDI）。在大尺寸（大于 30 英寸）、中尺寸（10-28 英寸）屏幕的设备中，例如电视、电脑显示器等屏幕大多只拥有显示功能，并无触控功能，且对空间需求没有过高的集成要求，目前仍主要都使用生产成本较低、技术较为成熟的 DDIC 芯片。但在小尺寸（不大于 7 英寸）屏幕的显示设备中，智能手机、平板电脑等屏幕往往不仅拥有显示功能，还拥有触控功能，

随着终端产品的发展对轻薄化、高度集成化的需求，已有部分小尺寸屏幕的显示设备使用 TDDI 芯片。但受限于技术发展，目前 TDDI 芯片仅应用于 LCD 面板上，未来 TDDI 芯片在 AMOLED 的应用将是行业关注焦点。按屏幕尺寸划分，显示驱动芯片可大致分为大尺寸显示驱动芯片（LDDI）和小尺寸显示驱动芯片（SDDI），其中 SDDI 包括支持手机和平板电脑的面板显示驱动芯片。

显示驱动芯片制造的主体中主要分为晶圆代工厂和 IDM 厂商，其中代工模式是主流。以三星为主的少数 IDM 模式企业也会生产驱动芯片，其自主研发生产的驱动芯片直接应用于旗下手机等终端产品，具有协同效应能降本增效。

3.2 显示驱动芯片代工行业产业链分析

显示驱动芯片代工行业的上游主要包括为显示驱动芯片代工厂提供芯片设计的 Fabless 企业，如中国大陆的集创北方、格科微、云英谷、吉迪思、芯颖、奕斯伟等，以及中国台湾地区的联咏、天钰、矽创、瑞鼎等。中游为显示驱动芯片制造的晶圆代工厂如合肥晶合集成。下游主要为面板生产厂商如京东方、华星光电、维信诺、惠科、天马等。面板厂再将搭载好显示驱动芯片的 LCD 显示模组或 OLED 显示模组提供给包括手机、平板电脑、显示器、电视等的终端应用商，形成了完整的产业链。原材料供应商和设备供应商在产业链中为代工厂提供支持。



图 14. 显示驱动代工产业链分析

来源: Frost & Sullivan

产业链上中下游在全球范围内均已形成较为集中的市场。产业链上游的核心设备厂商如光刻机和原材料厂商如硅片和光刻胶在全球范围内都仅有少数供应商，市场议价能力较强。而中国大陆在该领域目前还有较大空白，且随着海外政府的制裁，这些设备和原材料的获取是短期内的一大难题。产业链下游的面板制造商在全球范围内被美国、韩国、台湾、日本等几家寡头企业垄断，市场议价能力较强。我国大陆面板制造商已取得一定发展，在 LCD 液晶面板领域，京东方和 TCL 在全球市场中形成双寡头格局，但中国大陆整体实力仍离世界先进水平有一定差距。中游的显示驱动芯片代工企业议价能力随市场周期而变化，2020 年起，未来中长期市场正处于供不应求阶段，有充足产能的晶圆代工厂有着极高话语权。

3.3 显示驱动芯片代工行业市场规模及分解分析

3.3.1 全球显示驱动芯片行业市场规模

3.3.2 中国大陆显示驱动芯片行业市场规模

3.3.3 全球 TDDI 触控与显示集成芯片市场规模

3.4 显示驱动芯片行业下游市场规模

3.4.1 全球电视市场

3.4.2 全球平板电脑市场

3.4.3 全球笔记本电脑市场

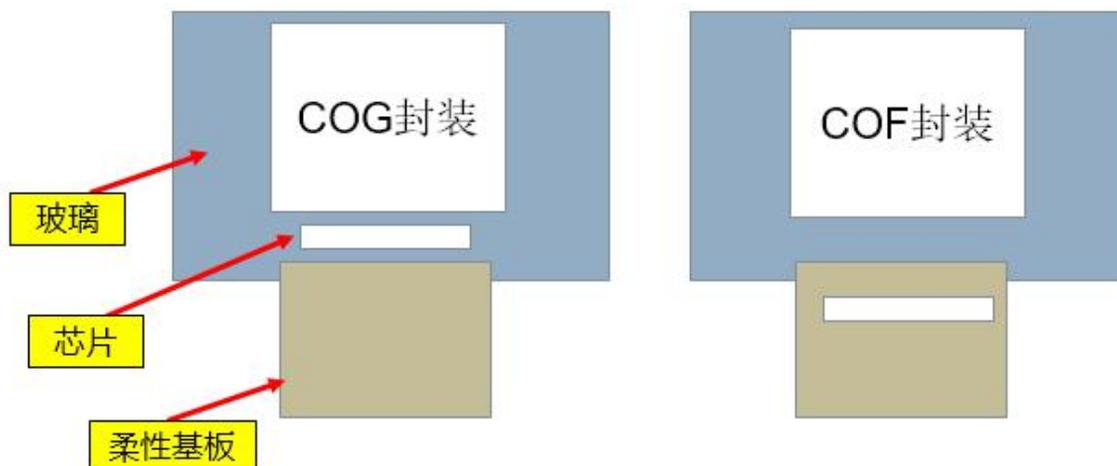
3.4.4 全球智能手机市场

4 显示驱动芯片封装测试市场概览

4.1 显示驱动芯片封装测试市场简介

显示驱动芯片封测市场是封测行业中一个细分领域，属于先进封装业务，对于设备、封装工艺等有着较高的要求。显示驱动芯片封测流程主要分为两段，其一是承接了晶圆制造和封装测试的中段凸块工艺(Bumping)，以及后段的封装测试。显示驱动芯片主要使用金凸块（Gold Bumping）技术，这是一种为适应液晶显示屏驱动的一系列需求而进行的特别设计的封装形式，具有密度大、低感应、散热能力佳等特点，目前该技术大约有 95%应用于液晶显示屏的驱动芯片封装领域。金凸块以黄金作为凸块的材料，形状一般为矩形，高度大约在 15 微米左右，间距可做到 10 微米。黄金作为材料具有出色的导电性，机械加工性以及散热性能，可以起到界面之间的电气互联和应力缓冲的作用。主流的封装厂的金凸块主要使用电镀工艺进行生产，按照流程可分为薄膜、光刻、电镀、刻蚀和检验五大工艺段，每一段工艺都有其特定的设备，例如刻蚀主要使用去胶设备、刻蚀设备，光刻主要使用光刻胶涂布设备、曝光设备、显影设备。

目前在后段的封装测试环节中，显示驱动芯片在手机、平板和电视上的封装方式通常分两种：一是用于过去传统上小屏的玻璃上芯片技术（COG），它直接通过各项异性导电胶(ACF)将芯片封装在玻璃上，实现 IC 导电凸点与玻璃上的 ITO 透明导电焊盘互连封装在一起。二是用于大屏的柔性基板上芯片技术（COF），该技术与 COG 类似，将芯片直接封装到挠性印制板上，达到高封装密度，减轻重量，缩小体积，能自由弯曲安装的目的。近年来，智能手机走向全面屏时代，因而封装方式也逐步从 COG 走向了 COF。



图表 26. COG、COF 封装图例

来源: Frost & Sullivan

与传统封测业务相比，属于先进封装的显示驱动芯片封测业务对于工艺技术、人员、设备、和资金等都有着更高的要求。由于显示驱动芯片封测的中段凸块及后段封测工艺更为复杂，需要研发技术人员有着丰富的经验及坚实的科研能力。同时，先进的生产工艺也需要配套多种类别、精度更高及技术更为复杂的专用生产设备，增加了现场人员的操作难度，因此显示驱动芯片封测业务需要其员工有着较高的整体素质。设备而言，传统封测业务不需要高精度的设备仪器，如电镀、光刻等设备，且大部分所需设备，如贴膜、减薄、划片设备、键合及模塑等设备都可进行国产化替代。因此，从投资的角度，传统封测业务的所需资金较少，而显示驱动芯片封测业务由于需要高精度的设备和高素质的人员，所需的资金也是更多，同时也有着更高的利润率与未来市场发展空间。

项目	显示驱动芯片封测	传统封测
封装流程	金凸点 -> 晶圆测试 -> 划片减薄 -> 压合 -> 最终测试	晶圆测试 -> 减薄划片 引线结合-> 外壳封装 -> 最终测试
封装技术	覆晶封装	打线封装为主
封装工艺	COG/COF	DIP、SOP、TSOP、QFP等
封装技术难度	高	低
封装人员要求	较高	较低
封装设备投资	较高	较低

图表 27. 显示驱动芯片与传统封测业务对比

来源: Frost & Sullivan

4.2 显示驱动芯片封装测试市场规模

4.2.1 全球显示驱动芯片封装测试市场规模

4.2.2 中国显示驱动芯片封装测试市场规模

4.3 显示驱动芯片封装测试市场驱动因素

4.3.1 面板产业链向中国大陆转移，国产面板占全球比重不断攀升

4.3.2 中国大陆显示驱动芯片设计公司逐渐成熟

4.3.3 晶圆产能紧缺，带来新一轮显示驱动芯片封测价格上升行情

4.4 显示驱动芯片封装测试市场制约因素

4.4.1 人才短缺

中国大陆少有的显示驱动芯片封测产线中，核心技术人员大多是引进的中国台湾、韩国等地相关领域的专家。虽然中国大陆已实施将集成电路设为一级学科、推进相关人才引进、自主培养相关领域人才的政策，但由于人才培养的滞后性和专业人才的经验不足等原因，专业人才的匮乏仍是目前中国大陆显示驱动芯片封测行业发展的重要制约因素。

4.4.2 海外政府制裁

《实体清单》和《瓦森纳协定》等海外政府限制条款，旨在阻碍中国正在崛起的半导体产业，尽管长远来看，对于自主研发的国产企业是利好，但短期内限制了我国显示驱动芯片行业的发展。海外政府的制裁使得我国芯片制造在上游原材料、核心元器件的获取，中游制造技术都在一定程度上遭到限制，核心部分更是几乎断绝了进口的可能，对我国的芯片制造行业短期来看有重大影响，也将随之波及显示驱动芯片封测行业。

4.5 显示驱动芯片封装测试市场发展趋势

4.5.1 显示触控集合芯片成为趋势，对封测厂商提出更高技术要求

未来显示驱动芯片向 TDDI 芯片转变是趋势。面对小尺寸终端设备对便携性、轻量化的追求，由于驱动芯片与触控芯片的整合能够有效减少显示面板外围芯片的尺寸，已有部分小尺寸设备采用了 TDDI 芯片，同时，以车载电子为代表的其他电子设备也将广泛采用 TDDI 芯片。当前，大多数显示驱动封测厂商仍以单芯片封装测试业务为主，对于“one-chip solution”缺少相应的设备及技术储备。因此，随着智能手机的全面屏发展趋势的到来，TDDI 驱动芯片备受关注，显示驱动芯片厂商将会增加投入，引进能够契合“one-chip solution”的封测设备以及相匹配的先进封装技术。预计 TDDI 驱动芯片市场规模增速领跑整体显示驱动芯片领域，为高端显示驱动芯片封测市场带来了极大的推动力。

4.5.2 行业呈现大者恒大的先发者优势

显示驱动芯片封测为集成电路封测行业内一个较为细分的市场，当前市场内主要企业均已具备成熟的工艺技术以及建立了长期而稳定的客户关系。相较于其他新兴市场，显示驱动芯片封测市场技术迭代相对较慢，前期设备研发投入较大，行业毛利率较低，需通过规模化生产来保证公司的健康发展。因此，行业内领先企业通过与驱动芯片设计公司的深度绑定，降低了研发周期，保证了订单的延续性，也增强了企业自身的核心竞争力。行业内新进入的竞争者需要较长时间来获得芯片设计厂商的信任，导致前期的生产需求不足，加大了对于资金的需求。未来，随着行业领先企业继续加深与已有芯片设计厂商的合作，有望进一步扩大市场份额，并对新进入者保持成本优势。

5 显示驱动芯片封装测试市场竞争格局分析

5.1 全球显示驱动芯片设计行业市场竞争概述

5.2 中国显示驱动芯片设计行业市场竞争概述

5.3 全球显示驱动芯片封装测试行业市场竞争概述

5.4 中国显示驱动芯片封装测试行业市场竞争概述

5.5 显示驱动芯片封装测试行业内主要公司

5.5.1 颀邦科技 Chipbond

5.5.2 南茂科技 ChipMOS

5.5.3 新汇成 UNIONSEMICON

5.5.4 颀中科技 Chipmore

5.5.5 通富微电

5.6 显示驱动芯片封装测试行业主要公司对比

5.6.1 经营情况对比

5.7 显示驱动芯片封装测试行业进入壁垒

5.8 显示驱动芯片封测公司转型 CMOS 图像传感器封测市场可行性

6* CMOS 图像传感器市场介绍

Frost & Sullivan 是一家全球咨询公司，也是一家独立的第三方公司。该公司成立于 1961 年，在全球拥有 40 个办事处，拥有 2000 多名行业咨询师、市场研究分析师和经济学家。

- 在撰写行业报告时，我们进行了一手研究和二手研究，从各种来源获取信息，并对多位受访者进行了独立调查。主要研究内容包括与领先的行业参与者和行业专家讨论行业现状;第二项研究是基于我们自己的研究数据库，对公司报告、独立研究报告和数据进行审核。在编写行业报告时，Frost & Sullivan 假设 (1)中国经济在未来十年可能保持稳定增长；(2)在预测期内，中国的社会、经济和政治环境可能保持稳定；