



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

50 Years of Growth, Innovation and Leadership

中国晶圆代工行业·独立市场研究

2021年2月

Frost & Sullivan

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。

目录

1 晶圆代工行业市场概览	6
1.1 集成电路行业情况简介	6
1.1.1 集成电路定义	6
1.1.2 集成电路市场规模.....	6
1.2 晶圆代工行业基本概念	7
1.2.1 晶圆材料及集成电路制造.....	7
1.2.2 晶圆代工分类.....	8
1.3 晶圆代工产业链分析.....	8
1.4 晶圆代工行业相关政策法规分析.....	9
1.4.1 中国政府的支持性政策.....	9
1.4.2 海外政府制裁.....	11
1.5 晶圆代工行业市场规模	13
1.5.1 全球晶圆代工行业市场规模	13
1.5.2 中国大陆晶圆代工行业市场规模.....	13
1.6 晶圆代工行业驱动因素分析	13
1.6.1 物联网、5G、大数据等新产业带来增量空间	14
1.6.2 汽车电子和消费电子等终端需求激增.....	14
1.6.3 国产化替代.....	14
1.7 晶圆代工行业制约因素分析	14
1.7.1 摩尔定律遇到阻碍，技术遭遇瓶颈	14

1.7.2	先进制程的研发投入巨大，需较长时间才可实现盈利；成熟制程投资不够	15
1.7.3	高端专业技术人才不足.....	16
1.7.4	成熟制程产能吃紧.....	16
1.8	晶圆代工行业发展趋势分析	16
1.9	晶圆代工市场竞争格局分析	17
1.9.1	全球晶圆代工竞争格局.....	17
1.9.2	中国晶圆代工竞争格局.....	17
2	显示驱动芯片行业市场概览	17
2.1	显示驱动芯片代工行业市场简介.....	17
2.2	显示驱动芯片代工行业产业链分析	19
2.3	显示驱动芯片代工行业市场规模及分解分析.....	20
2.3.1	全球显示驱动芯片行业市场规模.....	20
2.3.2	中国显示驱动芯片行业市场规模.....	20
2.3.3	全球 TDDI 触控与显示集成芯片市场规模	20
2.4	显示驱动芯片代工行业市场驱动因素分析	20
2.4.1	国家政策利好，大量资本涌入.....	20
2.4.2	产业链向国内转移.....	21
2.4.3	终端市场需求稳步提升.....	21
2.5	显示驱动芯片代工行业市场制约因素分析	22
2.5.1	技术因素	22
2.5.2	原材料受限.....	22

2.5.3	人才短缺	22
2.5.4	海外政府制裁	23
2.6	显示驱动芯片代工行业的发展趋势分析	23
2.6.1	终端应用需求推动技术改革	23
2.6.2	DDIC 向 TDDI 发展, 显示触控集合芯片成为趋势	23
2.7	显示驱动芯片代工行业下游市场规模	24
2.7.1	全球电视市场	24
2.7.2	全球平板电脑市场	24
2.7.3	全球笔记本电脑市场	24
2.7.4	全球智能手机市场	24
3	显示驱动芯片市场竞争格局分析	25
3.1	全球及中国显示驱动芯片设计行业市场竞争概述	25
3.2	全球及中国显示驱动芯片代工行业市场竞争概述	25
3.3	显示驱动芯片代工行业内主要公司	25
3.3.1	联华电子	25
3.3.2	世界先进	26
3.3.3	力积电	26
3.3.4	中芯国际	26
3.3.5	华虹集团	26
3.3.6	晶合集成	26
3.3.7	三星半导体代工	26

3.4	显示驱动芯片行业进入壁垒	27
4	CMOS 图像传感器市场介绍.....	28
5	MCU 市场介绍	29

1 晶圆代工行业市场概览

1.1 集成电路行业情况简介

1.1.1 集成电路定义

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, 把一个电路中所需要的晶体管、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, 使电子元件向着微型化、低功耗、智能化和高可靠性方面迈进了一大步。

1.1.2 集成电路市场规模

按销售额口径统计, 全球集成电路市场规模从 2015 到 2019 年按复合增长率 5%的速度, 从 2015 年的 2,744.8 亿美元增长到 2018 年的 3,932.9 亿美元, 但主要受到中美贸易问题、叠加下游消费电子市场疲软等影响, 2019 年全球集成电路市场规模略微下降至 3,333.5 亿美元。未来, 在 5G 商用、电动车、物联网等的驱动下, 全球集成电路市场规模预计将以更快的速度, 从 2020 年的 3,612.3 亿美元增长为 2024 年的 4,999.7 亿美元。

全球集成电路市场规模 (销售额口径), 2015-2024E

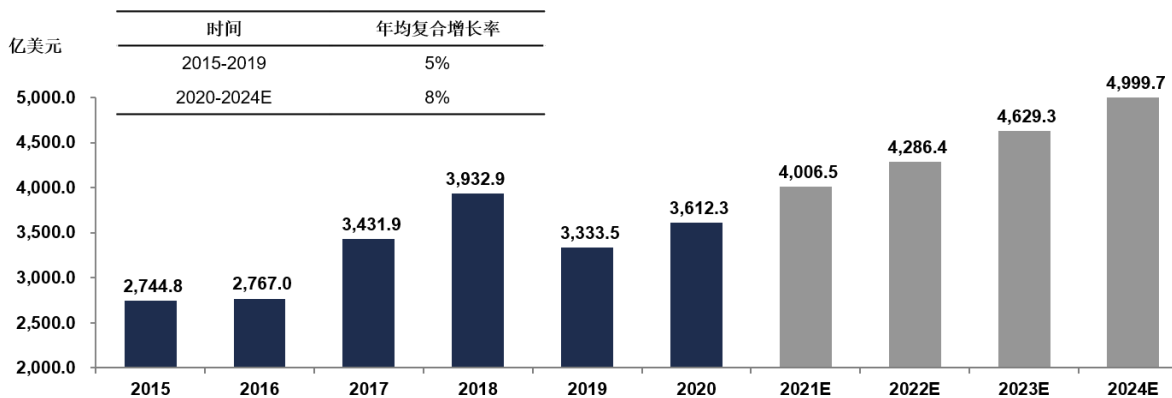


图 2. 全球集成电路市场规模 (2015 年-2024 年预测)

来源: Frost & Sullivan

按销售额口径统计, 中国集成电路市场规模从 2015 到 2019 年按复合增长率 20% 的速度, 从 2015 年的 3,609.8 亿元增长到 2019 年的 7,562.3 亿元。未来, 受国产化替代的影响, 中国集成电路有望以 13% 的年复合增长率增长, 仍保持为全球集成电路市场增长速度最快的地区。中国集成电路市场规模预计将从 2020 年的 8,848.0 亿元增长为 2024 年的 14,426.4 亿元。

中国集成电路市场规模 (销售额口径), 2015-2024E

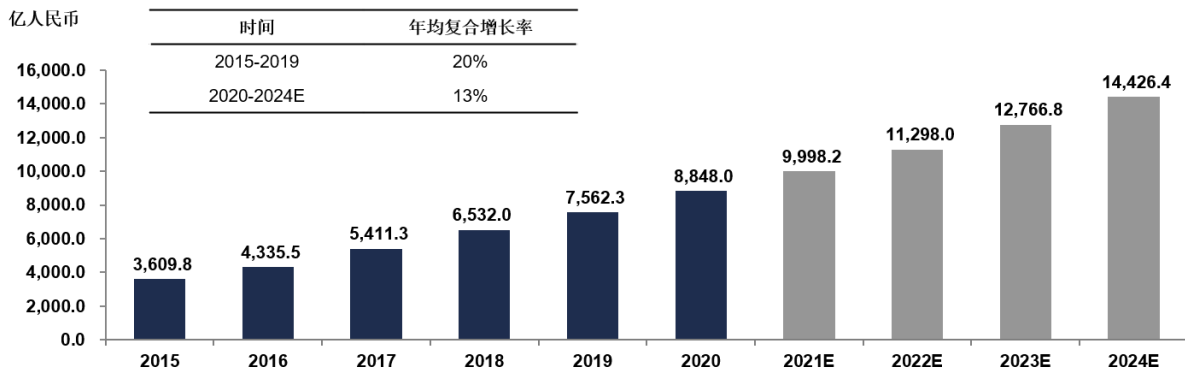


图 3. 中国集成电路市场规模 (2015 年-2024 年预测)

来源: Frost & Sullivan

1.2 晶圆代工行业基本概念

1.2.1 晶圆材料及集成电路制造

晶圆 (Wafer) 是指制作硅半导体电路所用的硅晶圆片, 是制造各式芯片的基础。晶圆面积越大, 单一晶圆能制作的芯片就越多, 因此芯片产业从 4 英寸、5 英寸、6 英寸、8 英寸一直发展到了 12 英寸晶圆厂。集成电路的制造是半导体制造中极其重要的一环, 因其投资额最大、科技含量最高, 造就了极高的行业技术壁垒。制造晶圆首先要将石英砂通过提纯得到高纯度的晶体硅, 将高纯度的多晶硅溶解后拉制成圆柱形的硅晶棒, 再将硅晶棒经过研磨, 切片, 抛光后形成硅晶圆片, 简称晶圆或硅晶片。硅晶片是集成电路制造的原材料, 依据不同的阻值参数要求而制作。

集成电路制造是将经过 IC 设计厂精密设计的电路，通过光刻、蚀刻、离子参杂、材料堆叠及平坦化等不同工艺流程在晶圆上形成元器件和互联线，最终输出能够完成电路功能的集成电路。

通常单片晶圆可切割为几千个晶粒 (Die)，良率越高，所能提取出的 Die 越多。单个晶粒在经过测试和封装之后就是能实现特定功能的芯片 (Chip)。

1.2.2 晶圆代工分类

按晶圆片直径尺寸划分，目前主流晶圆代工厂生产线可分为 8 英寸 (200mm) 和 12 英寸 (300mm)。4 英寸 (100mm) 和 6 英寸 (150mm) 晶圆产品已逐渐淘汰，12 英寸主要应用于逻辑芯片和记忆芯片等先进领域，8 英寸主要应用于工业电子元器件。目前晶圆的供给端增量市场来源主要是 12 英寸晶圆，存量市场以 8 英寸片为主。主要原因在于相同制程芯片下，12 英寸晶圆的面积是 8 英寸晶圆面积的约 2.25 倍，良率相同时 12 英寸晶圆的产能会更高。

按制程节点划分，市场可分为几大细分市场：< 10nm、14-28nm、40-65nm、≥90nm。制程是指 IC 内电路与电路的距离，随着工艺的不断进步，元器件的集成度不断提高尺寸缩小，更先进的制程工艺可以使得晶圆内部集成更多的晶体管。先进制程技术只有台积电、三星等少量头部玩家在持续跟进，10nm 以下制程的量产需要高端人力投入和大量研发成本，联电早已宣布放弃研发。成熟制程应用范围广，投入产出比高，是大多数晶圆制造厂的选择。

1.3 晶圆代工产业链分析

晶圆代工产业的上游是为晶圆代工厂提供芯片设计服务的 Fabless 企业。晶圆代工产业的中游为晶圆制造的执行商，包括晶圆代工厂和整合芯片制造 IDM 公司。下游主要为对 Die 进行封装测试的公司及终端应用商。

此外，半导体设备供应商和原材料提供商为晶圆代工提供辅助服务。半导体设备主要包括光刻机和刻蚀机等，行业集中度高，能提供支持先进制程的 EUV 光刻机仅有荷兰阿斯麦 ASML 一家。光刻胶属于高技术壁垒材料，工艺复杂，市场集中度很高。整体而言，原材料提供商和设备供应商头部效应明显，晶圆代工公司可选择范围有限。

产业链上各个板块都逐步趋向寡头垄断，在其各自的市场环境中具备相对较高的议价能力。但整体而言，下游的封装测试和上游的部分原材料供应商如其他化学品，因其技术壁垒和进入门槛较低，所以市场议价能力相对较弱。技术壁垒较高的行业，如上游的设备厂如光刻机目前以荷兰 ASML 为首，还有原材料中的光刻胶供应商也在产业链中占据重要地位，议价能力相对较强。

1.4 晶圆代工行业相关政策法规分析

1.4.1 中国政府的支持性政策

全国性政策从 2014 年开始将集成电路放在了国家战略层面的重要位置：

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。

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。

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）。

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。

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，给予集成电路企业引才奖补。

1.4.2 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。国内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，使得国内企业从设计，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国内企业，但长远而言，会帮助中国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。

1.5 晶圆代工行业市场规模

1.5.1 全球晶圆代工行业市场规模

全球晶圆代工市场一直呈现快速增长态势，未来有望保持现有增速。供给端，晶圆代工厂商及其生产线增多。需求端来看，首先，苹果、英伟达、AMD 等 Fabless 芯片设计厂商不具备制造芯片的能力，所研发出的芯片均交由台积电等纯晶圆代工厂商制造。同时，受益互联网、移动互联网时代产品的强劲需求，整个行业在过去一直保持快速增长，全球对相关芯片的需求与日俱增。

1.5.2 中国大陆晶圆代工行业市场规模

受限于高端人才和尖端技术的缺失，2015 年中国大陆晶圆代工市场规模仅有 48 亿美元。随着 IC 设计产业的快速成长和国内对芯片技术的资本投入的提高，晶圆代工逐渐成为刚需，2019 年中国大陆市场规模达到 113.6 亿美元。未来，中国晶圆代工行业的需求将快速增长，预计中国晶圆代工市场规模将从 2020 年的 148.9 亿美元增长至 2024 年的 363.6 亿美元。

1.6 晶圆代工行业驱动因素分析

1.6.1 物联网、5G、大数据等新产业带来增量空间

近年来，以人工智能（AI）为核心的技术掀起新一轮智能化浪潮。与此同时，NB-IoT（窄带物联网）、5G 网络部署，使得万物互联成为现实，推动信息技术向物联网转变。物联网和大数据的发展推动了信息处理和计算等高性能芯片的优化升级。5G 的商用与新冠肺炎疫情加快了社会数字化转型进程，进而推动了市场对芯片产品的需求持续增长。

1.6.2 汽车电子和消费电子等终端需求激增

汽车芯片是汽车电子化、智能化过程中的核心组成部分。伴随着电动汽车的普及和传统汽车电子化程度的提高，车载用品需求激增带来汽车芯片需求的增加。智能手机随着运行速度不断提高，用户体验不断增强，其用户渗透率也随之提高。手机芯片作为智能手机迅速发展的基础之一，未来有望受益于智能手机等消费电子的良好前景。受益于汽车电子和消费电子，半导体芯片的应用范围快速扩大，为晶圆代工行业带来新的增量空间。

1.6.3 国产化替代

中国芯片产业自给率仍有较大提升空间。芯片制造属于国产化替代中技术壁垒最高的部分之一，政府的大力注资与政策倾斜，吸引了很多海归技术人才，促进了中国大陆晶圆代工行业的快速发展。同时，国内芯片设计、封装测试产业及半导体上游产业也不断发展，为国内芯片制造行业的发展带来了新的需求，成为推进晶圆代工行业发展的巨大动力。

1.7 晶圆代工行业制约因素分析

1.7.1 摩尔定律遇到阻碍，技术遭遇瓶颈

摩尔定律的核心内容为：当价格不变时，集成电路上可容纳的晶体管数目，约每隔 18 个月便会增加一倍，性能也将提升一倍。在摩尔定律提出的前三十年，先进工艺制程的研发并不困难，但随着特征尺寸越来越接近宏观物理和量子物理的边界，现在先进工艺制程的研发越来越困难，研发成本也越来越高。如果工艺制程继续按照摩尔定律所说的以指数级的速度缩小特征尺寸，会遇到两个阻碍：经济学的阻碍和物理学的阻碍。

从经济效应来看，随着先进制程的不断推进，研发投入呈现指数级增长，技术风险及投资风险均显著加大。具体到单位晶体管的成本上面，先进工艺制程的芯片的成本降低效应正在逐渐收窄，但到 20nm 以下，每个晶体管的制造成本反而上升。不断复杂化的制造工艺带来的是愈发高昂的工艺成本，这也就导致赚回投资额所需的时间将会愈发漫长。芯片设计和制造所需要的资本越来越高，而无力负担先进工艺制程的中小厂商则不得不继续使用较旧的工艺。这也部分地打破了摩尔定律“投资发展制程-芯片生产成本降低-用部分利润继续投资发展制程”的逻辑。

从技术层面来看，现在晶圆制造行业在很多方面已经逐渐逼近理论极限，先进制程会受到光刻精度（包括光刻设备，光刻胶等）、器件物理中的量子效应等的限制。为了得到更高的光刻精度，我们可以用波长较小的紫外光以及对紫外光敏感的光刻胶，或研发更先进的光刻设备，这也会带来更高的成本。器件物理中的量子效应主要是由于特征尺寸缩小到 10nm、7nm、5nm 等更小尺寸的时候，会产生诸多目前还难以解决的量子效应，导致晶体管的特性难以控制，成品中的良品率难以控制。

1.7.2 先进制程的研发投入巨大，需较长时间才可实现盈利；成熟制程投资不够

新技术的突破伴随的是高额的资金投入。无论是前期投入的光刻机设备等，还是先进制程工艺的研发都需要大量的资金投入。晶圆代工企业若要实现收支平衡，晶圆需要大规模量产。尽管国内企业有很多基金和政府注资，但大多数企业的资金仍难以满足量产和盈亏平衡。而对于成熟制程而

言，目前投资不足也制约了产能的进一步提高。有限的资金大多投向先进制程的研发，但先进制程的资金需求巨大，因此造成了先进制程和成熟制程均投资不够的局面。

1.7.3 高端专业技术人才不足

集成电路晶圆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，人才不足亦成为当前制约行业发展的主要因素之一。

1.7.4 成熟制程产能吃紧

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，预计成熟制程晶圆代工产能吃紧的问题将至少延续到 2022 年。

1.8 晶圆代工行业发展趋势分析

制程不断缩小。制程的缩小使得单位面积能容纳的晶体管数目不断增长，性能增加，成本降低。巨头持续追逐先进制程的步伐不会改变，仍是未来的发展趋势。台积电 5nm 技术开发进度符合预期，2nm 技术有望在 2022 年实现投产。

硅晶圆片尺寸不断增大。硅片尺寸从最初的 6 英寸、8 英寸向现在主流的 12 英寸发展。硅片尺寸越大，单个晶圆上能够产出的芯片数目越多。目前 18 英寸硅片的研制因成本过高而被迫搁置，未来随着技术突破，更大尺寸晶圆有望实现量产。

晶圆代工产业逐渐向中国转移。我国本土企业加大投资、研发力度，扩大生产规模。2018 年至 2020 年，我国本土企业新增 17 座晶圆厂开始投产，如中芯南方、华虹集团旗下华虹七厂 12 英寸晶圆生产线等分别建成投产。此外，外资厂商也纷纷在中国建厂。

1.9 晶圆代工市场竞争格局分析

1.9.1 全球晶圆代工竞争格局

目前，全球晶圆代工行业呈现寡头垄断态势，台积电、格罗方德、联华电子等企业凭借多年来的技术积累，成为了市场的领导者。以销售额口径统计，2020 年全球晶圆代工市场规模达 677.0 亿美元，销售额排名前 5 的企业合计占据了 87.7% 的市场份额。

1.9.2 中国晶圆代工竞争格局

近年来，国家重视晶圆制造行业发展，出台了一系列的政策支持，吸引各方投资，成立了较多新的企业，建立了新的生产线。目前，中国大陆的晶圆代工行业处于高速发展期，进入行业的厂商较多，中芯国际、华虹半导体、上海先进等中国大陆本土晶圆代工公司逐渐崭露头角。

2 显示驱动芯片行业市场概览

2.1 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问电路（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—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、低耗电、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。

2.2 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，如集创北方、格科微、云英谷、吉迪思、芯颖、奕斯伟等。中游为显示驱动芯片制造的晶圆代工厂如中芯国际。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。原材料提供商和设备供应商在产业链中为代工厂提供支持。

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。而我国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，但国内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。

2.3 显示驱动芯片代工行业市场规模及分解分析

2.3.1 全球显示驱动芯片行业市场规模

受益于全球显示面板出货量的增长，显示驱动芯片市场规模也快速增长。随着显示技术的不断提升以及电子设备规模的上涨，产量从 2015 年的 116.9 亿颗增长为 2019 年的 156.0 亿颗，年复合增长率为 8%。预计 2020 年，全球显示驱动芯片产量为 165.4 亿颗，未来将保持 7% 的年复合增长率，到 2024 年产量增至 218.3 亿颗。

2.3.2 中国显示驱动芯片行业市场规模

受下游显示面板市场增长的驱动，叠加国家政策利好及大量资本投入，中国显示驱动芯片以高于全球平均速度增长。2015 年中国显示驱动芯片产量仅为 20.3 亿颗，但 2019 年中国显示驱动芯片市场规模已成长至 45.8 亿颗，年复合增长率高达 23%。

2.3.3 全球 TDDI 触控与显示集成芯片市场规模

触控和显示集成芯片（TDDI）主要应用于具有触屏功能的智能手机、平板电脑显示器和车载显示器。智能手机和平板的广泛使用带动了 TDDI 芯片需求的激增。未来，随着技术的成熟，AMOLED 面板也能集成 TDDI 芯片，为触控和显示集成芯片市场带来增量空间。

2.4 显示驱动芯片代工行业市场驱动因素分析

2.4.1 国家政策利好，大量资本涌入

自 2014 年 6 月国务院发布《国家集成电路产业发展推进纲要》以来，我国明确了中国集成电路产业的发展路径规划，为缩短中国集成电路产业与国际顶尖水平的较大差距，国家陆续推出支持性政策鼓励企业发展，包括芯片制造企业的减税免税政策、地方政府的产业扶持规划等。

此外，国家集成电路产业投资基金和 PEVC 机构如红杉资本、北极光创投等，在集成电路产业中投入大量资金，支持芯片制造、芯片设计行业的发展。显示驱动芯片代工行业下游的面板生产厂商（如京东方、华星光电等）也纷纷投资显示驱动芯片行业，加速显示驱动芯片行业的发展。

2.4.2 产业链向国内转移

早前，我国面板产业曾面临“缺芯少屏”的局面。如今，显示驱动芯片代工行业的下游，中国的面板生产厂商正在逐渐解决中国“少屏”的问题。随着京东方、华星光电、维信诺、惠科、天马等本土面板厂的迅速发展，中国制造的显示屏在全球范围市场内占有率迅速增长，LCD 面板已接近全球近半的产量，技术上加速赶超韩国及日本等传统强国。

同时，中国本土芯片设计公司的兴起，产生了大陆晶圆代工厂开发显示驱动芯片生产线的需求。集创北方、格科微、云英谷、吉迪思、芯颖、奕斯伟为代表的芯片设计厂商正逐渐解决国产面板“缺芯”的问题。

下游面板制造能力的提升和上游 IC 设计公司的向国内产业转移为显示驱动芯片代工行业带来重要机遇。

2.4.3 终端市场需求稳步提升

市场对于智能手机、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的需求始终保持增长水平。目前，中国已成为全球最大的智能终端产品生产 and 消费国，且智能终端产品如智能手机的出货量逐年递增，带动了显示驱动芯片的需求增长，利

好大陆晶圆代工企业。同时，汽车电子、消费电子、人工智能等行业的快速发展和万物互联理念的出现和实现，为整个显示驱动芯片代工行业带来新的增长空间。

2.5 显示驱动芯片代工行业市场制约因素分析

2.5.1 技术因素

中国显示驱动芯片代工行业起步较晚，目前仍处于发展阶段。中国自主研发的显示驱动芯片制造技术在成品的质量、稳定性、良率控制等方面都有成长空间，部分核心技术由于国外的技术封锁及自研时间太短仍未完全掌握。尤其是小屏相关的显示驱动芯片对工艺要求高，如果成品芯片的质量未得到保障，晶圆代工厂的产能将无法转化为下游企业的需求。技术瓶颈在一定程度上制约了我国显示驱动芯片代工的发展。

2.5.2 原材料受限

原材料和核心元器件的获取受限很大程度的限制了中国显示驱动芯片代工行业的发展。国内显示面板产业中的部分关键设备、关键原材料仍大量依赖海外进口。光刻胶是显示驱动芯片制造的关键原材料，光刻胶的成品、上游原材料及相关制造技术被日本、美国长期垄断，日本更是占据主导地位。

2.5.3 人才短缺

国内少有的显示驱动芯片制造产线中，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。虽然国内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显示驱动芯片代工行业发展的重要制约因素。

2.5.4 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。

2.6 显示驱动芯片代工行业市场的发展趋势分析

2.6.1 终端应用需求推动技术改革

显示驱动芯片的技术改革将跟随多样化的终端产品需求而变化。对于以电视为主的大屏显示设备，屏幕尺寸变大、解析度要求提高、动态图像渲染要求提高是未来的发展趋势。以笔记本电脑和显示器为主的中尺寸屏幕显示设备除了有高解析度、高刷新率及更高级动态图像渲染等共性需求以外，还有其他差异化需求。例如，台式电脑显示器多变的外形如曲面屏、带鱼屏对柔性材质有优先需求，OLED 驱动芯片的渗透率有望持续提高；笔记本电脑显示屏对高屏占比及低功耗的追求，为显示驱动芯片提出了更高的要求。小尺寸显示设备如手机、平板是革新最快的终端产品，消费者对画面质量、屏幕面积和形状等要求也趋于精细化和多样化。整机厂商在曲面屏和屏下指纹等技术上实现突破，推动显示驱动芯片相应变革。

2.6.2 DDIC 向 TDDI 发展，显示触控集合芯片成为趋势

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。目前采用 TDDI 芯片的仅针对 LCD 显示屏，尚无成熟可量产的 TDDI 芯片针对 AMOLED 显示屏，但显示驱

动芯片龙头企业三星已率先开始研究针对 AMOLED 屏的 TDDI 芯片。随着智能手机的全面屏发展趋势的到来，TDDI 及 AMOLED 驱动芯片备受关注，发展潜力巨大，市场规模增速领跑整体显示驱动芯片领域，为显示驱动芯片大市场带来了极大的推动力。

2.7 显示驱动芯片代工行业下游市场规模

2.7.1 全球电视市场

全球电视出货量进入存量市场。其中，4K 电视逐渐普及，出货量不断攀升；8K 电视因价格过高，市场接受度较小，2018 年开始有小幅出货。随着显示技术的发展和 8K 电视成本的降低，电视将继续朝更高分辨率的方向发展。

2.7.2 全球平板电脑市场

全球平板电脑市场规模从 2015 年的 2.07 亿台下降至 2019 年的 1.44 亿台。随着未来市场的逐渐饱和，智能手机功能更加强大，全面屏、折叠屏等技术使智能手机替代平板电脑的趋势不断上升，平板电脑市场预计还将平稳下降。

2.7.3 全球笔记本电脑市场

全球笔记本电脑市场规模从 2015 年开始增长，随后笔记本电脑市场进入平稳期，出货量下降。此外，笔记本电脑新品硬件提升不明显、软件通过升级就能通用，故用户购买新一代笔记本电脑的意愿并不强烈，进而变相地延长了笔记本电脑产品的生命周期。

2.7.4 全球智能手机市场

全球智能手机市场规模 2015 年为 14.4 亿台，此后智能手机市场进入存量时代，出货量小幅回调，但未来随着 5G 应用的普及和新兴市场的需求增长，全球智能手机市场将有所转暖，未来全球智能手机市场将维持平稳增长态势。

3 显示驱动芯片市场竞争格局分析

3.1 全球及中国显示驱动芯片设计行业市场竞争概述

由于显示驱动芯片设计行业具有技术难度高、研发周期长、客户认证周期长等特点，使得显示驱动芯片设计行业进入壁垒较高，行业集中度高。韩国、中国台湾和美国等地区的企业凭借着多年的技术积累和先发优势成为了市场的领导者。2019 年，全球显示驱动芯片设计行业市场份额排名前十的企业中，中国台湾、韩国和美国分别占据了 6 席、3 席和 1 席。

在中国，台湾地区的显示驱动芯片设计企业仍是市场的领导者，但随着中国大陆近年来对芯片设计企业的不断扶持和企业自己不断招揽、培养尖端人才，已有数家优秀的显示驱动芯片设计公司崭露头角且增长迅猛，如奕斯伟、集创北方等，未来中国大陆显示驱动芯片设计公司将迅速追赶台湾地区领先企业。

3.2 全球及中国显示驱动芯片代工行业市场竞争概述

全球显示驱动芯片代工行业集中度很高，头部效应明显。企业主要集中在台湾与韩国地区

中国大陆的显示驱动芯片代工行业仍处于起步阶段。目前，晶合集成和中芯国际是中国大陆显示驱动芯片代工行业内仅有的实现了规模量产的企业。

3.3 显示驱动芯片代工行业内主要公司

3.3.1 联华电子

联华电子股份有限公司于 1980 年成立，1985 年于台湾上市（股票代码：2303.TW），2000 年于纽交所上市（股票代码：UMC.NYSE），是台湾第一个上市的晶圆代工厂商。

3.3.2 世界先进

世界先进积体电路股份有限公司（股票代码：5347.TW）于 1980 年成立于台湾，以生产和开发 DRAM 为主要运营内容。

3.3.3 力积电

力积电的前身为力晶科技股份有限公司，成立于 1994 年，总部位于中国台湾。

3.3.4 中芯国际

中芯国际集成电路制造有限公司（股票代码：0981.HK）成立于 2000 年，是总部位于上海的中国大陆晶圆代工厂。

3.3.5 华虹集团

华虹集团旗下包括华虹半导体有限公司（股票代码：1347.HK）和上海华力两大晶圆制造平台。华虹半导体成立于 2005 年，于 2014 年在香港联交所上市。

3.3.6 晶合集成

合肥晶合集成电路股份有限公司（简称“晶合集成”）成立于 2015 年 5 月，专注于半导体晶圆生产代工服务。

3.3.7 三星半导体代工

三星在 2017 年将晶圆代工业务部门独立出来。

3.4 显示驱动芯片行业进入壁垒

显示器驱动芯片依据不同的应用，衍生出不同工艺节点的需求。大型 LCD 面板的驱动由于对芯片面积小化的要求不高，所以停留在 150nm 的工艺节点，主要产品是电视机。再则 12 英寸晶圆厂的投资金额庞大，主流代工产品大多需要进入低阻抗的铜导线，因此投资铝制程工艺的 12 英寸晶圆厂也就屈指可数，形成独特的行业区隔。

4 CMOS 图像传感器市场介绍

图像传感器是当今应用最普遍、重要性最高的传感器之一。其主要采用感光单元阵列和辅助控制电路获取对象景物的亮度和色彩信号，并通过复杂的信号处理和图像处理技术输出数字化的图像信息。图像传感器中的感光单元一般采用感光二极管（photodiode）实现光电信号的转换。感光二极管在接受光线照射之后能够产生电流信号，电流的强度与光照的强度成正比例关系。图像传感器是手机摄像头模组的核心组件。

图像传感器主要分为 CCD（Charge-Coupled Device，电荷耦合器件）图像传感器和 CMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor，互补金属氧化物场效应管）图像传感器两大类。CCD 和 CMOS 都是利用感光二极管进行光电转换，将图像转换为数字信号，但二者在感光二极管的周边信号处理电路和感光单元产生的电信号的处理方式不同。CMOS 技术作为后起之秀，从 90 年代开始被重视并获得大量研发资源，逐步赶超 CCD，当前已经在图像传感器市场占据绝对的主导地位。

CMOS 传感器（CMOS Image Sensor, CIS）凭借优异的性价比，将继续保持绝对的优势地位。CIS 芯片采用了适合大规模生产的标准流程工艺，批量生产时，单位成本远低于 CCD；同时，CIS 将图像采集单元和信号处理单元集成到同一块基板上，缩小了体积的同时还保持着低功耗和低发热，非常适合移动设备和各类小型化设备。

得益于车载应用、机器视觉、人脸识别与安防监控的快速发展，以及多摄像头手机广泛普及，CMOS 图像传感器市场规模不断扩大。自 2015 年至 2019 年，全球 CMOS 图像传感器销售额从 90.0 亿美元快速增长至 165.4 亿美元。

近 20 年来，中国 CMOS 图像传感器行业得到了飞速的发展，这主要得益于如华为、小米、OPPO、VIVO 等众多中国本土智能设备品牌的崛起。

5 MCU 市场介绍

微控制器 (Micro Control Unit, MCU) 是一种针对特定应用的控制处理而设计的微处理器芯片。又称微控制单元或单片微型计算机, 即单片机, 通过将计算机的 CPU、RAM、ROM、定时器和多种 I/O 接口集成在一片芯片, 形成芯片级的计算机, 擅长处理不同来源的数据及运算, 执行指令速度低于数字信号专用处理器 DSP, 广泛应用于消费级终端、汽车、工业领域。

按照位数来划分, MCU 可分为 4 位、8 位、16 位、32 位和 64 位微处理器, 现在 32 位 MCU 已经成为主流, 正在逐渐替代过去由 8/16 位 MCU 主导的应用和市场。若按照指令集架构 (ISA) 来划分, MCU 类型包括 8051、Arm、MIPS、RISC-V、POWER 等微处理器。基于 Arm Cortex-M 系列内核 IP 的 MCU 已经成为 32 位 MCU 的市场主流, 最近几年开源的 RISC-V 微处理器也开始在新兴的物联网领域流行起来。

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；

About Frost & Sullivan

Frost & Sullivan, the Growth Partnership Company, enables clients to accelerate growth and achieve best-in-class positions in growth, innovation, and leadership. The company's Growth Partnership Service provides the CEO and CEO's Growth Team with disciplined research and best practice models to drive the generation, evaluation, and implementation of powerful growth strategies. Frost & Sullivan leverages nearly 50 years of experience in partnering with Global 1000 companies, emerging businesses, and the investment community from 40 offices on 6 continents. To join our Growth Partnership, please visit <http://www.frost.com>.

CONTACT US

For more information, visit www.frost.com