中芯国际-U（688981）

公司研究/深度报告

大陆代工龙头，抓住时代机遇力争国际一流

深度研究报告/ 2020 年 07 月 30 日

报告摘要：

● **大陆晶圆代工第一股，二十年砥砺前行**

中芯国际是大陆规模最大、技术最先进、配套最完善、跨国经营的专业晶圆代工厂，排名全球第五、大陆第一，可提供设计服务与 IP 支持、光掩膜制造、凸块加工测试等一站式配套服务。前两大股东的实控人分为中国信息通信科技集团/大基金一期，股东背景强劲。在 5G、物联网等新兴应用推动下，进入高速增长阶段。公司营收自 2019Q1 起逐步增长，毛利率在 18Q4 触底回升，20Q1 实现营收 9.05 亿美元，同增 35.3%，净利润 0.64 亿美元，同增 433%，毛利率 25.8%，环增 2.05pct，盈利能力持续改善。

● **晶圆代工近50%增长空间，中芯先进工艺全球领先**

IHS Markit 预测全球晶圆代工市场规模将从 2020 年 585 亿美元增至 2025 年 861 亿美元，其中先进工艺占比从 2020 年 36%升至 2025 年超过 50%。2019 年中芯在全球晶圆代工市占率为 5%，提升空间广阔。中芯依靠自主研发已具备 0.35μm-14nm 制程代工能力，包括 0.35μm - 40nm 的成熟逻辑工艺制程、28nm 和 14nm FinFET 的先进逻辑工艺制程，以及 0.35μm-40nm 的特色工艺服务，是全球仅有的 5 家具备 14nm 量产能力的厂商之一，代表了大陆在晶圆制造环节最高技术水平，客户涵盖华为海思、高通、博通等海内外龙头，其中华为是第一大客户，2019 年收入占比 19%。

● **芯片制造供需严重不平，国产替代亟待发展**

当前国产晶圆制造面临产能不足和先进制程落后两大困境。2018 年我国集成电路贸易逆差达 2275 亿美元，缺口巨大；晶圆制造 56%份额被台积电占据，中芯国际、华虹集团和武汉新芯合计占比仅 28%，在美国加大技术管制背景下，国产替代亟待发展。国家资金已重点布局支持，截至 2019 年，大基金一期投资中晶圆制造占比最高达 67%，中长期看将加速晶圆制造、材料、设备国产替代进程，产业链相关公司受益。

● **加大研发资本开支力度，科创板助力龙头启航**

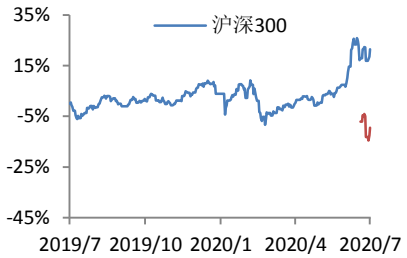
中芯国际持续加大资本投入，固定资产净值逐年增长，2019 年研发费用率达 22%，在同行业可比公司中排名第一，台积电同期为 8%。本次科创板上市，将募集资金推动 14nm 及以下先进制程项目，且战略配售对象涉及产业链上下游公司，充分发挥产业协同效应。我们认为公司科创板上市后，不仅可以扩宽融资渠道，还能充分享受国内政策红利和产业链支持，未来逐步解决先进工艺和产能劣势后，将快速成长为国际晶圆代工龙头，打破全球晶圆代工领域一超多强的格局。

推荐 首次评级

当前价格： 75.07 元

交易数据	2020-7-29
近 12 个月最高/最低(元)	82.92/70.82
总股本（百万股）	7,415
流通股本（百万股）	1,040
流通股比例（%）	14.03
总市值（亿元）	5,567
流通市值（亿元）	781

该股与沪深 300 走势比较



资料来源：Wind，民生证券研究院

分析师：王芳

执业证号： S0100519090004

电话： 021-60876730

邮箱： wangfang@mszq.com

相关研究

● 投资建议

我们预测公司20/21/22年EPS为0.26/0.28/0.31元，根据可比公司2020年299倍P/E估值，首次给予“推荐”评级。

● 风险提示

中美贸易摩擦风险、研发进展不及预期风险、新冠疫情影响风险。

盈利预测与财务指标

项目/年度	2019	2020E	2021E	2022E
营业收入（百万元）	22,018	25,850	29,340	34,010
增长率（%）	-4.3%	17.4%	13.5%	15.9%
归属母公司股东净利润（百万元）	1,794	1,951	2,050	2,281
增长率（%）	140.0%	8.7%	5.1%	11.3%
每股收益（元）	0.34	0.26	0.28	0.31
PE（现价）	208.3	288.4	272.9	242.2
PB	0.2	10.0	9.6	9.2

资料来源：公司公告、民生证券研究院

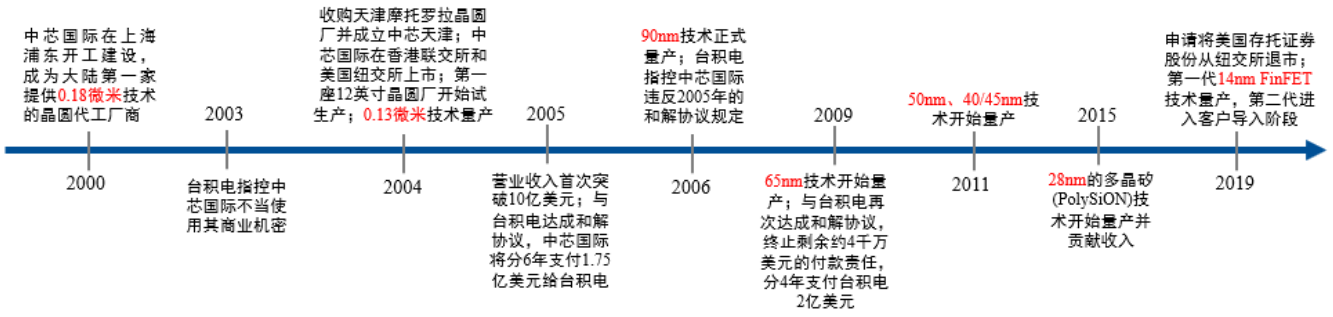
目录

一、大陆晶圆代工第一股，二十年砥砺前行 4
二、技术节点逐步突破，产能扩充稳步进行 12
（一）成熟及特色工艺客户需求大，受益下游物联网应用兴起 14
（二）先进制程突破，增强核心竞争力 16
（三）稳步扩充产能，把握市场机遇 19
三、大陆制造高需求、低自给，国产化加速创发展良机 21
四、晶圆制造马太效应明显，科创板助力大陆龙头启航 27
五、投资建议 35
六、风险提示 35
插图目录 37
表格目录 37

一、大陆晶圆代工第一股，二十年砥砺前行

中芯国际成立于 2000 年，目前已是全球第五大、大陆第一大晶圆代工厂。2000 年，中芯国际在开曼群岛注册成立，同年在上海浦东开工建设厂房，成为中国大陆第一家提供 0.18μm 技术节点的集成电路晶圆代工厂商。2003-2009 年，中芯国际先后实现 0.13μm、90nm、65nm 技术节点的量产，此期间由于缺乏知识产权的自我保护意识，陷入与台积电长达 6 年的专利诉讼案件，阻挡了快速发展的进程。自 2009 年后，中芯国际开始逐渐走出专利诉讼阴影，通过自身力量进行自主研发。2011 年中芯国际实现了 50nm、40/45nm 技术节点的量产，2014 年高通宣布骁龙 410 将交由中芯国际代工，以降低制造成本。2015-2019 年期间，中芯国际进入高速发展阶段。2015 年实现 28nm 技术节点的量产，标志着大陆在高端芯片制造技术领域的零突破，2019 年实现 14nm FinFET 技术的量产，代表了大陆在晶圆制造环节自主研发技术的最先进水平。2019 年，中芯国际在全球晶圆代工（Pure+IDM）市场中排名第五，市占率达到 5%。

图 1：20 年发展历程，已实现自主研发突破先进制程



资料来源：中芯国际官网，民生证券研究院

表 1：2019 年中芯国际在全球晶圆代工（Pure+IDM）市场中排名第五（营收单位：百万美元）

厂商	2019 年营收	2019 年占率	2018 年营收	2018 年市占率
台积电	34,599	55.5%	34,199	54.2%
格罗方德	5,380	8.6%	5,451	8.9%
联电	4,792	7.7%	5,022	8.3%
三星	4,340	7.0%	4,840	7.5%
中芯国际	3,116	5.0%	3,360	5.2%
高塔半导体	1,234	2.0%	1,304	2.3%
力积电	994	1.6%	1,149	1.8%
华虹半导体	933	1.5%	931	1.6%
世界先进	916	1.5%	962	1.4%
上海华力微电子	681	1.1%	674	1.4%

资料来源：Gartner，民生证券研究院

历经 20 年的发展，中芯国际目前已是大陆技术最先进、规模最大、配套服务最完善、跨国经营的专业晶圆代工厂商。中芯国际现拥有 4 座 300mm 晶圆厂（北京 2 座、上海 2 座）、3 座 200mm 晶圆厂（上海、天津和深圳各 1 座）、1 座 300mm 凸块加工厂（江苏江阴），可以为客户提供 0.35μm-14nm 多个技术节点、不同工艺平台的晶圆代工服务，在全球设有服务基地。

图 2：中芯国际拥有全球化的制造和服务基地



资料来源：中芯国际官网，民生证券研究院

公司提供一站式配套服务，构建产业生态链。除晶圆代工业务以外，中芯国际也为客户提供设计服务与 IP 支持、光掩膜制造、凸块加工和测试等一站式的配套服务，同时积极提升在产业链的整合与布局能力，加强与产业链各环节公司的紧密合作，共同为客户提供全方位、一体化的集成电路解决方案。

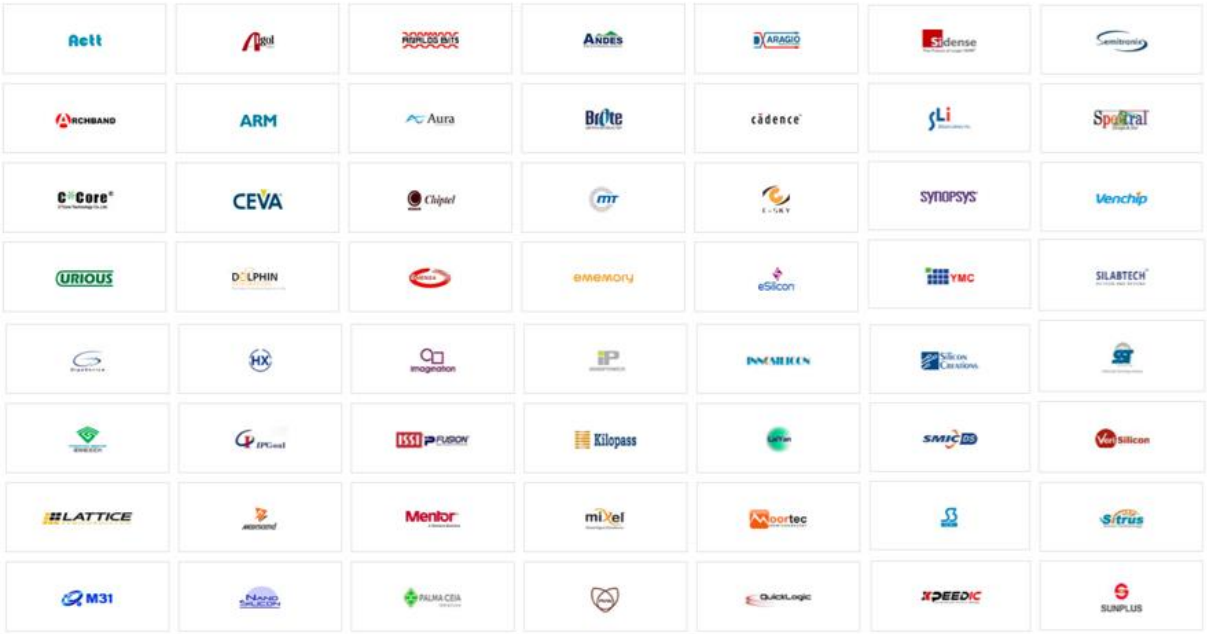
设计服务与 IP 支持。公司可以为客户提供自研 IP、第三方 IP、参考设计流程和设计支持等多种服务，满足客户对各种 IP 及芯片设计的需求。设计服务方面，中芯国际通过为客户提供后端版图设计、布局布线设计、基于不同 EDA 设计环境的参考设计流程等服务，帮助客户快速完成产品设计并实现量产。同时，中芯国际可以提供测试芯片的全流程设计服务，从而支持公司的工艺开发和客户的新产品流片。IP 支持方面，涵盖嵌入式处理器、嵌入式非挥发性存储、模拟混合信号、高速接口和射频等众多 IP 类型，公司通过为客户提供上千种高规格的单元库和 IP 模块，可以减少客户的设计时间，同时加强客户产品的设计方案与公司集成电路晶圆代工技术的匹配程度。

图 3：中芯国际可以提供一站式的配套服务



资料来源：中芯国际官网，民生证券研究院

图 4：中芯国际与全球行业内众多知名厂商合作，构建 IP 生态联盟



资料来源：中芯国际官网，民生证券研究院

光掩模制造。晶圆制造过程中，需要在光掩模上形成完整的集成电路设计图形，之后通过光刻工艺将集成电路设计图形转移到晶圆上。光掩模是集成电路制造过程中的关键部件，其性能和制造能力直接影响光刻工艺的质量。中芯国际拥有目前中国大陆最大、最先进的光掩模制造设施，可生产 0.35μm-14 nm 技术节点的光掩模产品，同时可为客户提供二元掩模、相移掩模、邻近效应矫正掩模等多种光掩模品种。此外，中芯光罩厂实施严格的品质控制和严密的安全控制制度，在保证光掩模低缺陷率的同时，保障客户的知识产权。

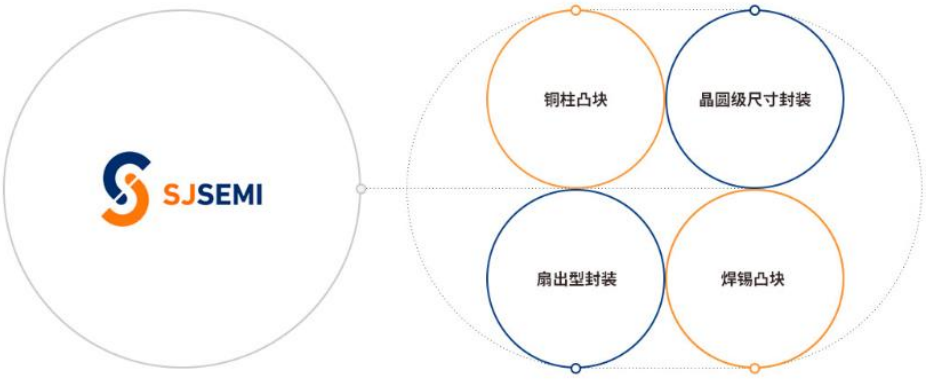
图 5：中芯光罩厂实行严密的安全控制来保障客户的知识产权



资料来源：中芯国际官网，民生证券研究院

凸块加工和测试。2014 年，中芯国际与长电科技于江苏江阴合资成立中芯长电，开展凸块加工与封测业务，截止 2019 年末中芯国际持有中芯长电 55.97%的股份，中芯长电为中芯国际的控股子公司。凸块加工是指通过高精密曝光、离子处理、电镀等工艺，在 8 英寸或 12 英寸晶圆片上实现集成电路的重布线和凸块生产。目前中芯长电可以为客户大规模提供 0.35μm-14 nm 工艺所需的高密度中段凸块加工服务，同时拥有先进的晶圆级及系统级测试运营基地，能够为客户提供高良率、高可靠性的晶圆测试服务。

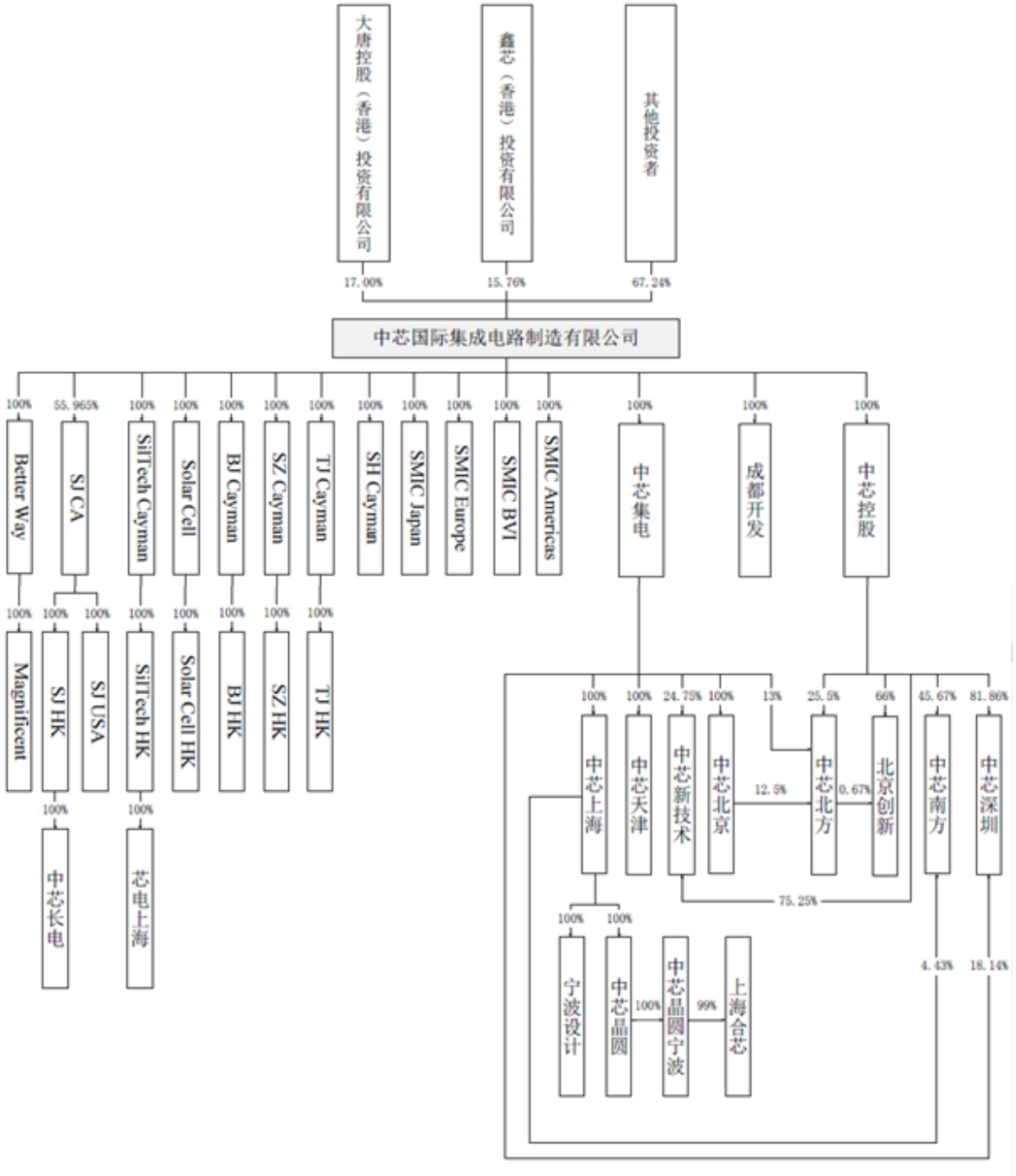
图 6：中芯长电业务范畴



资料来源：中芯国际官网，民生证券研究院

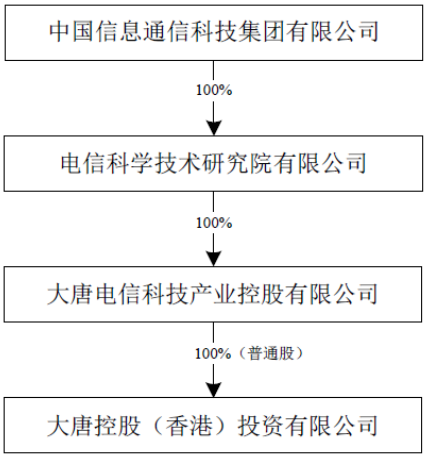
公司股权结构分散，前两大股东均为国资背景。中芯国际不存在单一控股股东，前两大股东分别为大唐控股（香港）投资有限公司（简称大唐香港）和鑫芯（香港）投资有限公司（简称鑫芯香港），截止 2019 年末两者的持股比例分别为 17%和 15.76%。大唐香港的实际控制人为中国信息通信科技集团有限公司，鑫芯香港的实际控制人为国家集成电路产业投资基金（大基金一期），两者均具备国资背景。

图 7：中芯国际股权结构分散，不存在单一控股股东



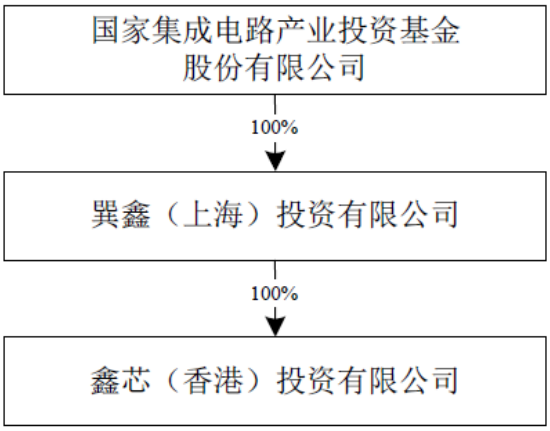
资料来源：中芯国际招股说明书，民生证券研究院

图 8：大唐香港股权结构



资料来源：中芯国际招股说明书，民生证券研究院

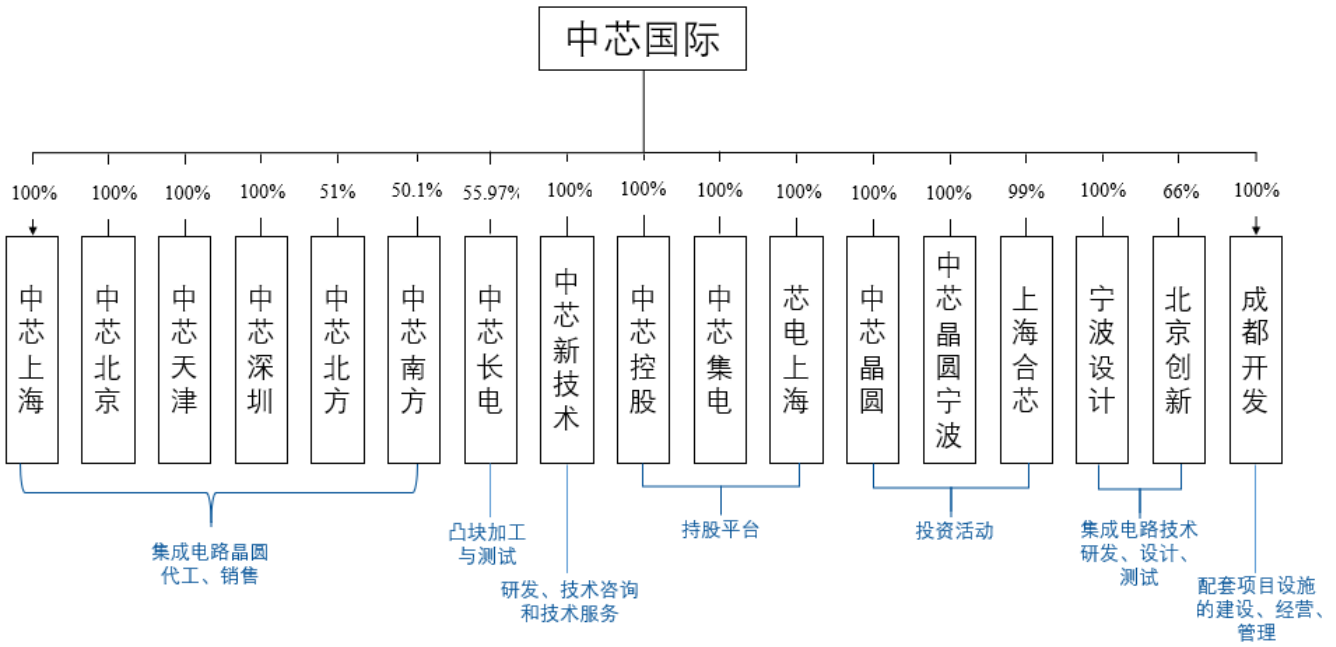
图 9：鑫芯香港股权结构



资料来源：中芯国际招股说明书，民生证券研究院

截止 2019 年末，公司共有控股子公司 37 家，持有股份或权益的参股公司 26 家。其中中芯上海、中芯北京、中芯天津、中芯深圳、中芯北方和中芯南方五家公司负责集成电路晶圆的代工和销售，中芯长电负责凸块加工和测试业务，中芯新技术、宁波设计和北京创新主要负责技术的研发，中芯控股、中芯集电和芯电上海三家公司为持股平台。

图 10：中芯国际主要控股子公司

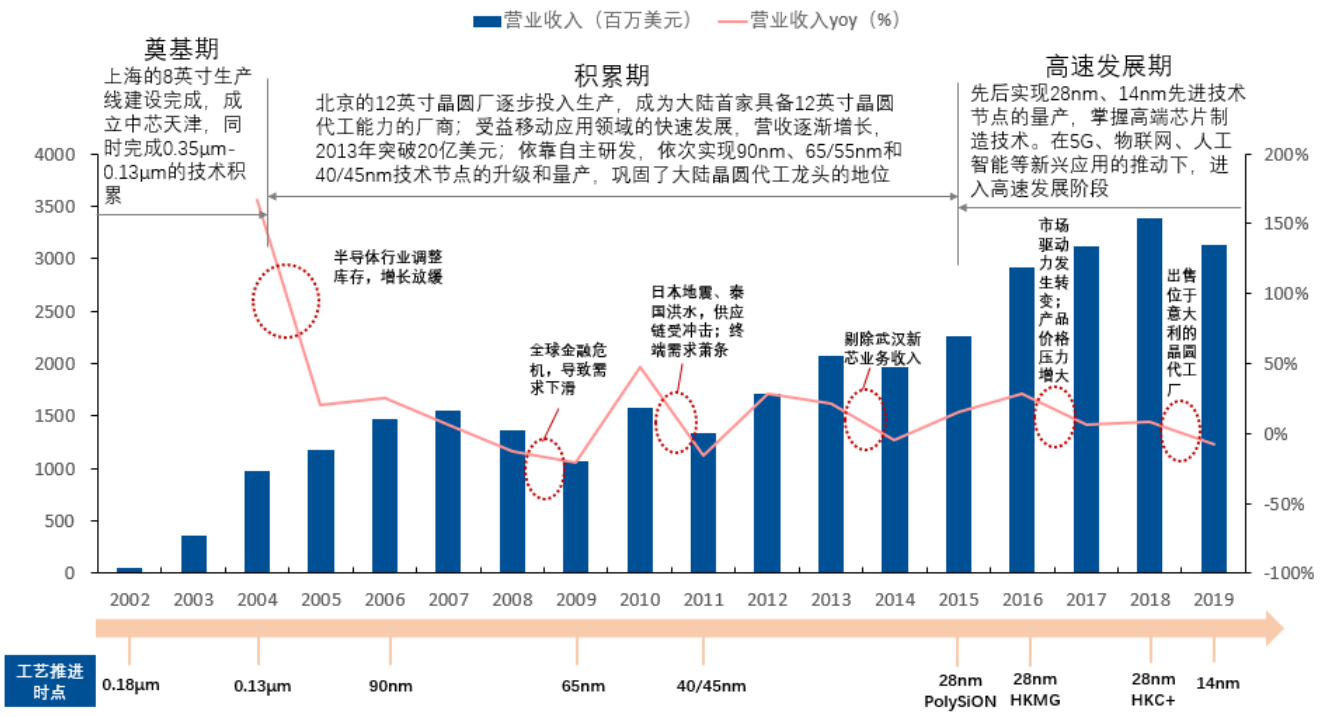


资料来源：中芯国际招股说明书，民生证券研究院

在 5G、物联网、人工智能等新兴应用的推动下，公司进入高速增长阶段。自 2000 年成立以来，公司历经三个发展阶段：1）奠基期（2000-2004 年）：公司创立时为大陆第一家具备 0.18μm 技术节点晶圆代工能力的厂商，2001 年在上海完成 8 英寸生产基地的建设，2002

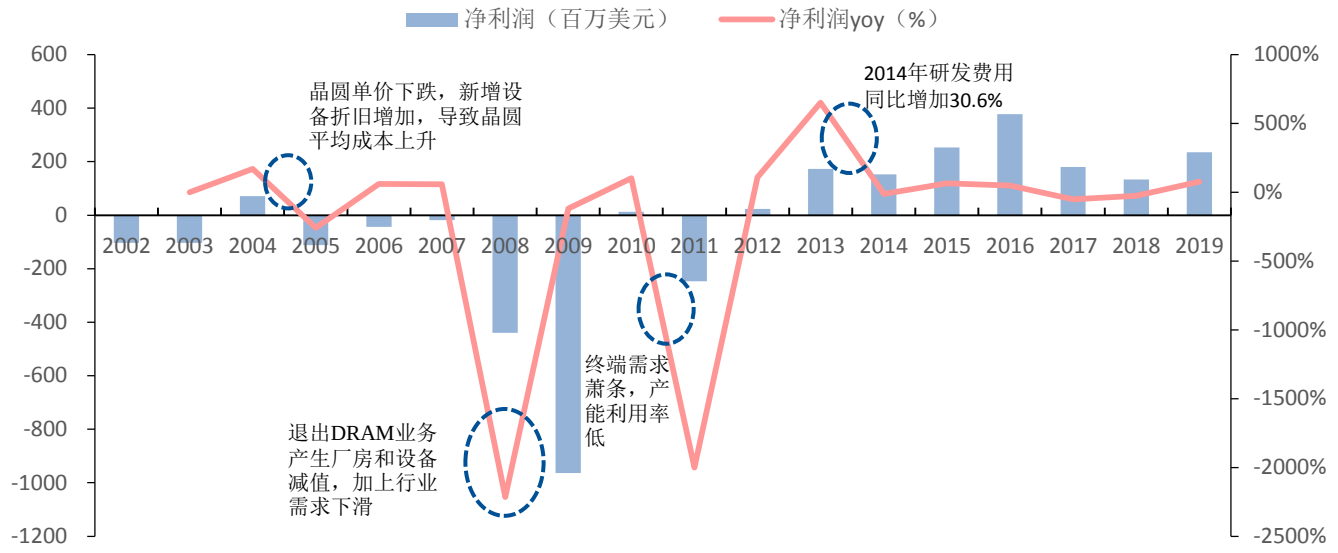
年在北京举行 12 英寸生产基地的奠基仪式，2003 年收购天津摩托罗拉晶圆厂并成立中芯天津；同时陆续实现 0.35μm-0.13μm 技术的认证和量产，完成了技术的初步积累。2）积累期（2004-2015 年）：2004 年，公司在北京的 12 英寸晶圆厂逐步投入生产，标志着公司成为大陆首家具备 12 英寸晶圆代工能力的厂商；2005 年，公司营收首次突破 10 亿美元，并在 2006-2011 年间依次实现 90nm、65/55nm 和 40/45nm 技术节点的升级和量产；2012 年实现净利润的扭亏为盈，2013 年营收首次突破 20 亿美元；2014 年剔除来自武汉新芯毛利率较低的晶圆业务，提升了晶圆厂的整体运营效率，不断巩固了公司在大陆晶圆代工领域的龙头地位。3）高速发展期（2015 年至今）：2015 年，公司成功开发出 28nm 技术节点，实现了大陆在高端芯片制造技术领域的零突破；2017 年，公司营收首次突破 30 亿美元；2019 年实现第一代 14nm FinFET 技术的量产，代表了大陆在晶圆制造环节自主研发技术的最先进水平。随着 5G、物联网和人工智能等新应用的兴起，下游对高性能芯片的代工需求日益增长，公司开始进入高速增长阶段。

图 11：中芯国际进入高速发展阶段



资料来源：wind，中芯国际官网，民生证券研究院

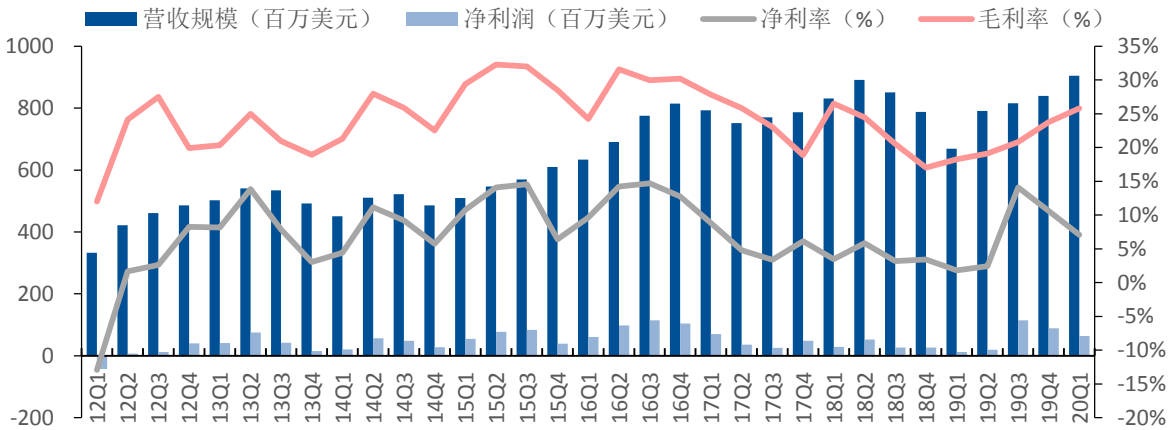
图 12：中芯国际于 2012 年实现净利润扭亏为盈



资料来源：wind，中芯国际官网，民生证券研究院

从季度数据来看，中芯国际营收自 2019Q1 开始逐步增长，毛利率在 2018Q4 达到底部后开始稳步回升，盈利能力持续改善。2019Q4 实现营收 8.39 亿美元，同比增长 6.4%，实现净利润 0.89 亿美元，同比增长 230%，毛利率达到 23.8%，环比增加 2.96pct；2020Q1 实现营收 9.05 亿美元，同比增长 35.3%，实现净利润 0.64 亿美元，同比增长 433%，毛利率达到 25.8%，环比增加 2.05pct；2020Q2 业绩指引显示，营业收入环比增长 3%-5%，毛利率上升至 26%-28%，盈利能力持续向好。

图 13：中芯国际盈利能力持续向好

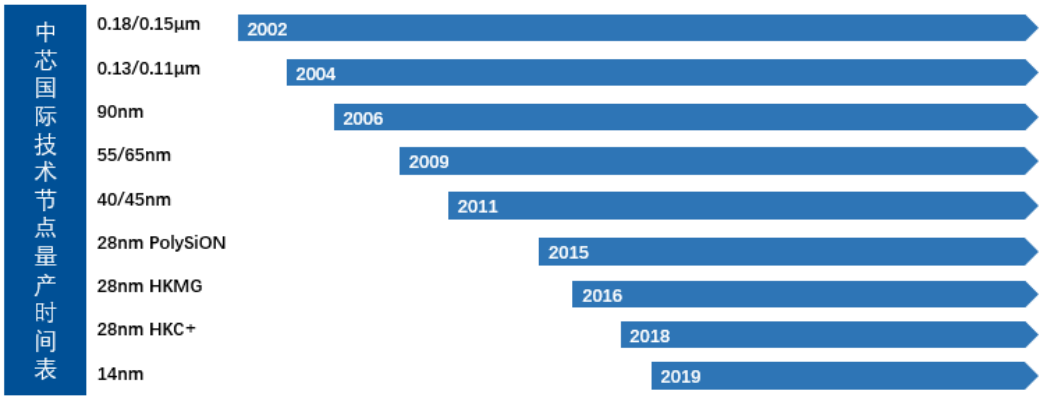


资料来源：wind，民生证券研究院

二、技术节点逐步突破，产能扩充稳步进行

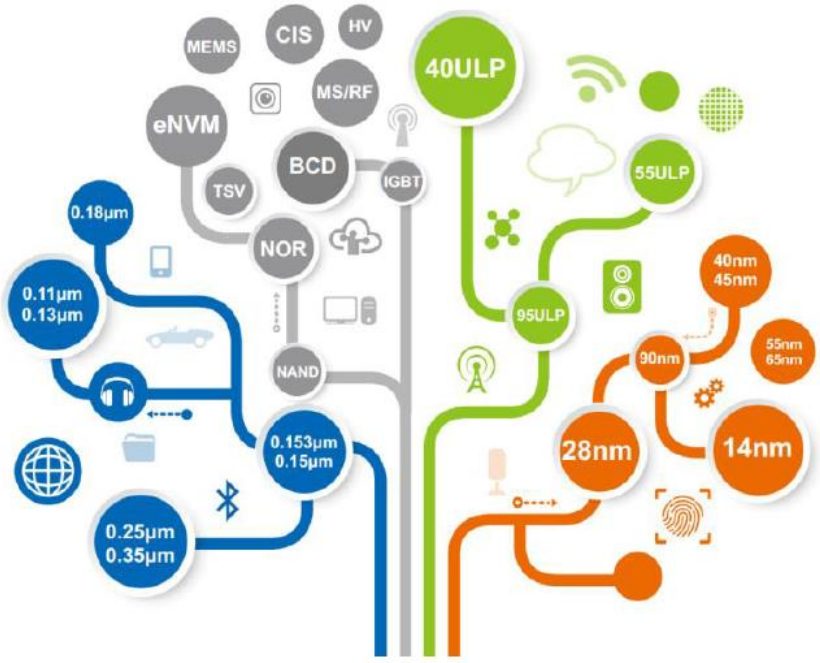
公司依靠自主研发逐步突破多个技术节点，目前已具备 0.35μm-14nm 技术节点的晶圆代工能力。自 2000 年成立以来，中芯国际先后成功开发出 0.35/0.25μm、0.18/0.15μm 、0.13/0.11μm、90nm、65/55nm、45/40nm、28 nm 及 14nm 等多种技术节点，成为中国大陆技术最先进、覆盖技术节点最广的晶圆代工厂商。同时，中芯国际能够为客户提供丰富的产品组合，除了逻辑电路芯片，还包括嵌入式非挥发性存储、非易失性存储、高压驱动、混合信号/射频、图像传感器、电源/模拟等多种特色工艺产品。

图 14：中芯国际逐步突破多个技术节点



资料来源：中芯国际官网，民生证券研究院

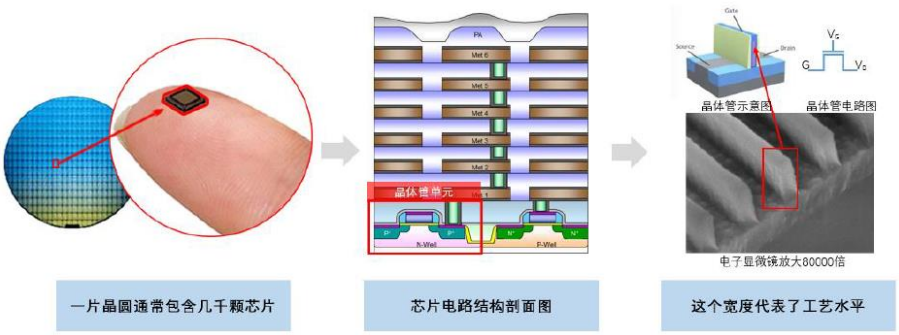
图 15：中芯国际可以提供丰富的产品组合



资料来源：中芯国际招股说明书，民生证券研究院

技术节点以晶体管之间的线宽为代表，其先进程度直接决定芯片的性能水平。1965 年，戈登.摩尔（Gordon Moore）提出的摩尔定律指出：集成电路芯片上可容纳的晶体管数目，约每 18-24 个月翻一番；微处理器的性能提高一倍，价格下降一半。此后，集成电路芯片大致按照摩尔定律给出的路线发展，由制造工艺决定产品的性能水平，并以制程节点衡量晶圆制造的工艺水平。按照 ITRS（国际半导体技术路线图）的定义，制程节点代数以晶体管的半节距（half-pitch）或栅极长度（gate length）等特征尺寸（CD，critical dimension）表示，先进制程代表当前晶圆制造最先进的若干工艺节点。

图 16：技术节点以晶体管之间的线宽为代表



资料来源：中芯国际招股说明书，民生证券研究院

公司持续拓展产品组合和应用范围，保持在各细分领域的技术优势。目前，中芯国际能够提供 0.35μm-14nm 的逻辑工艺服务，包括 0.35μm - 40nm 的成熟逻辑工艺制程、28nm 和 14nm FinFET 的先进逻辑工艺制程；以及 0.35μm-40nm 的特色工艺服务。其中，成熟逻辑工艺制程中，45/40 nm、65/55 nm 和 90 nm 工艺实现了高性能和低功耗的融合，0.13/0.11 μm 和 0.18/0.15 μm 工艺分别实现了全铜制程和铝制程，在满足高性能的同时有效控制成本。

表 2：中芯国际各产品线的技术水平先进

工艺平台	产品线	技术水平	下游应用
逻辑工艺平台	先进工艺	1）第一代 14 nm FinFET 技术已进入量产阶段；12nm 进入客户导入阶段；第二代 FinFET 正在研发； 2）28nm 多晶硅和后栅极的高介电常数金属栅极制程	智能手机、平板电脑、机顶盒等
	成熟工艺	1）技术节点覆盖 0.35μm - 45/40nm 2）45/40 nm、65/55 nm 和 90 nm 工艺实现了高性能和低功耗的融合； 3）0.13/0.11 μm 和 0.18/0.15 μm 工艺分别实现了全铜制程和铝制程，在满足高性能的同时有效控制成本	处理器、移动基带、无线互联芯片、数字电视、机顶盒、智能卡、消费性产品等
特色工艺平台	混合信号&RF	0.35μm - 40nm	消费电子、电源管理、汽车和工业以及通信等
	NOR/NAND	90nm - 24nm	
	eNVM	0.35μm - 40nm	
	MEMS	0.35μm - 0.18μm	
	HV	0.35μm - 40nm	
	PMIC	0.35μm - 90nm	
	CIS	0.18μm - 40nm	

资料来源：中芯国际招股说明书，民生证券研究院

公司客户资源丰富，覆盖国内外众多优质设计公司。中芯国际的主要客户包括华为海思、高通、博通、格科微、兆易创新、紫光展锐等众多大型芯片设计公司，2017-2019 年前五大客户合计销售额达到 107.9 亿元、104.1 亿元和 95.1 亿元，在销售总额中的占比达到 50.45%、45.22%和 43.21%。其中，华为是中芯国际第一大客户，历年收入贡献比例约为 17%-25%，2019 年贡献比例为 19%，产品主要为 AP/SOC 芯片、机顶盒和电源管理芯片；高通是中芯国际第二大客户，收入贡献比例约为 13%-21%，2019 年贡献比例为 13%，产品主要为 AP/SOC 芯片和电源管理芯片。

表 3：中芯国际的特色工艺已经达到行业先进技术水平

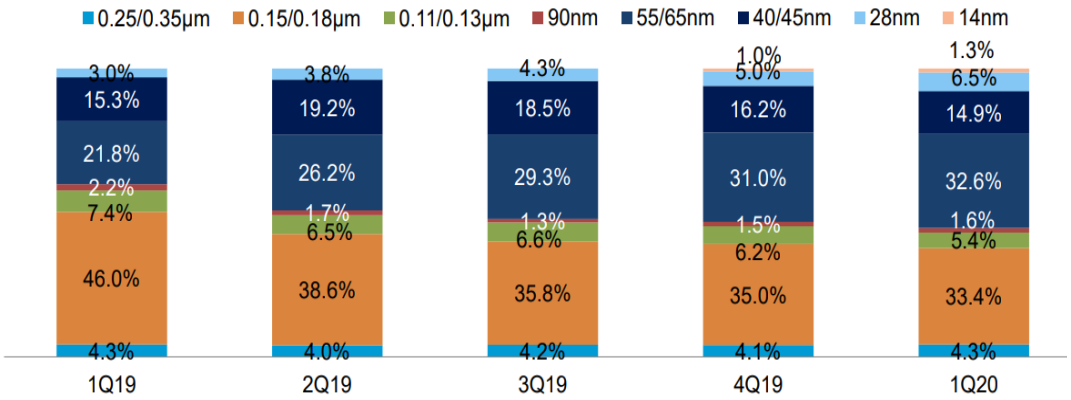
主要客户	收入贡献比例（估计）	主要产品
华为海思	17%-25%	电源管理芯片（8 英寸，0.18μm），安防、机顶盒。数字电视芯片（12 英寸，40-28nm），低端手机 AP/SOC（12 英寸，28-14nm）
高通	13%-21%	电源管理芯片（8 英寸，0.18μm），低端手机 AP/SOC（12 英寸，28-14nm）
博通	3%-7%	电源管理芯片（8 英寸，0.18μm），射频 IC
格科微	4%-6%	图像传感器 CIS（8 英寸，0.11-0.18μm）
兆易创新	4%-5%	NOR Flash（65/55nm），SLC NAND Flash（38nm）
紫光展锐	3%-5%	射频收发 IC，WiFi/蓝牙，应用处理器（12 英寸）
中兴微电子	1%-3%	多媒体/物联网应用处理器、视频图像处理器、电源管理芯片、无线通信芯片
华大半导体	1%-3%	8 英寸（0.13-0.35μm）/12 英寸（55nm）智能卡芯片
全志科技	1.5%-2%	多媒体/物联网应用处理器（12 英寸，28nm-55nm），WiFi/蓝牙，射频 IC，电源管理芯片
韦尔股份(北京豪威)	0.8%-3%	图像传感器 CIS（8 英寸，0.11-0.18μm）
思立微	1-1.5%	电容/屏下指纹识别芯片（8 英寸，0.11-0.18μm）
智芯微电子	0.4%-2%	载波通信芯片（40nm、55nm）等
富瀚微	~0.6%	安防 IPC 芯片（12 英寸，40nm、55nm）
瑞芯微	~0.5%	应用处理器、电源管理 IC（12 英寸，28nm、40nm）
博通集成	~0.3%	射频 IC，MCU（12 英寸，40nm、55nm）
北京君正	~0.1%	安防 IPC 芯片（12 英寸，40nm、55nm）

资料来源：中芯国际年报，1C9U，民生证券研究院

（一）成熟及特色工艺客户需求大，受益下游物联网应用兴起

成熟及特色工艺客户需求强劲，是中芯国际营收的主要来源。0.35μm-40nm 工艺节点在 2019Q4 的营收占比达到 94%，2020Q1 为 92.2%。从中芯国际 2020Q1 的营收占比来看，营收占比排名前三的是 0.15/0.18μm、55/65nm 和 40/45nm，分别达到 33.4%、32.6%和 14.9%。中芯国际利用成熟逻辑工艺平台制造出的芯片，已被广泛应用于处理器、移动基带、无线互联芯片、数字电视、机顶盒、智能卡、消费性产品等诸多领域；利用特色工艺平台制造的芯片，已被广泛应用于消费电子、电源管理、汽车和工业以及通信等诸多领域。

图 17：0.35μm-40nm 成熟工艺平台是公司营收的主要来源



资料来源：中芯国际官网，民生证券研究院

公司的特色工艺平台已经达到行业先进技术水平，其中电源/模拟和高压驱动产品技术保持国际领先。中芯国际的特色工艺平台在大陆保持技术领先，先后推出大陆最先进的 24nm NAND Flash、40nm 高性能图像传感器等特色工艺。目前，公司电源/模拟技术平台涵盖 0.35μm、0.18μm 和 0.15μm 等技术节点，技术到达国际领先水平；高压驱动技术平台涵盖 0.15μm、55nm 和 40nm 等技术节点，能够优化高压显示驱动芯片 SRAM 单元，技术达到国际领先水平；嵌入式非挥发性存储技术平台涵盖 0.35μm-40nm 技术节点，具备低功耗、耐久性突出的特点，技术保持国内领先；非易失性存储技术平台涵盖 24nm、38nm 和 65nm-0.18μm 技术节点，具备低成本、低功耗、高可靠性和高耐久性等特点，技术保持国内领先。

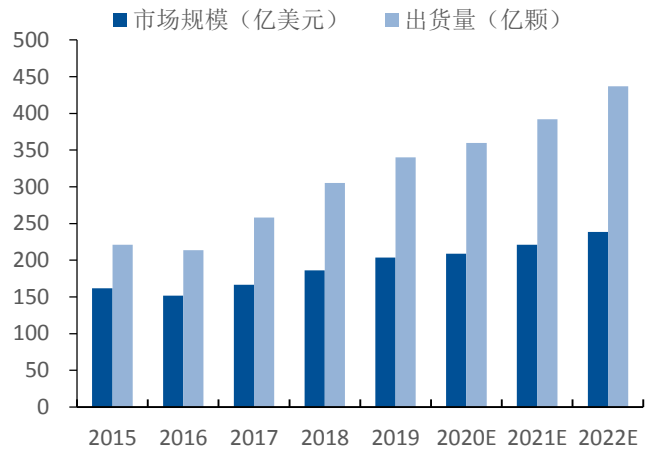
表 4：中芯国际的特色工艺已经达到行业先进技术水平

技术平台	技术平台描述	应用领域	先进程度
电源/模拟	涵盖 0.35μm、0.18μm 和 0.15μm 等技术节点	智能手机、平板电脑及消费电子产品领域，如电池管理、DC-DC、AC-DC、PMIC、快速充电器、电机控制器以及汽车和工业应用领域	国际领先
高压驱动	1）涵盖 0.15μm、55nm 和 40nm 等技术节点； 2）提供中压和高压器件，优化高压显示驱动芯片 SRAM 单元	计算机和消费类电子产品以及无线通讯 LCD/AMOLED 显示面板驱动等领域	国际领先
嵌入式非挥发性存储	1）涵盖 0.35μm-40nm 技术节点； 2）低功耗、耐久性突出	智能卡、微处理器和物联网应用等领域	国内领先
非易失性存储	1）涵盖 24nm、38nm 和 65nm-0.18μm 技术节点； 2）具备低成本，低功耗，高可靠性和高耐久性等特点	通信与数据处理、消费电子和工业电子领域，如记忆卡和 USB 棒、手机、移动设备、MP3、可穿戴设备、玩具和游戏、数字电视、监控、智能仪表、自动化和机器人等领域	国内领先
混合信号/射频	1）具备深阱 NFET 噪声隔离、低成本金属电容、无额外光掩模等技术特点； 2）多阈值电压器件、高密度后段金属电容	消费电子、通信、计算机以及物联网等市场领域	国内领先
图像传感器	1）前照式工艺的后段介质层减薄以提高响应度，平台暗电流优化； 2）堆叠式中针对传感器晶圆的特殊制程优化，降低暗电流	智能手机、数码相机、监控/安防/医疗成像等领域	国内领先

资料来源：中芯国际招股说明书，民生证券研究

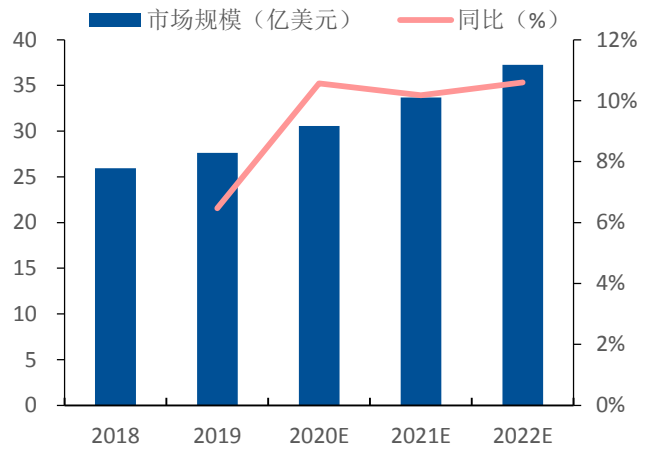
特色工艺平台有望显著受益下游物联网应用的高速发展。随着下游物联网和可穿戴应用的高速发展，客户对 Wi-Fi、Blue tooth、MCU 等芯片的需求日益增长，从而带动对特殊存储（eFlash、NOR Flash 等）等特色工艺制造的需求。预计 2022 年全球 MCU 的出货量可以达到 437 亿颗，市场规模达到 238 亿美元，NOR Flash 在 2022 年的市场空间将增加到 37.24 亿美元，2018-2022 年的 CAGR 为 9.4%。

图 18：物联网应用兴起带动 MCU 市场规模扩大



资料来源：IC Insights，民生证券研究院

图 19：2020-2022 年 NOR Flash 的增速保持在 10%以上

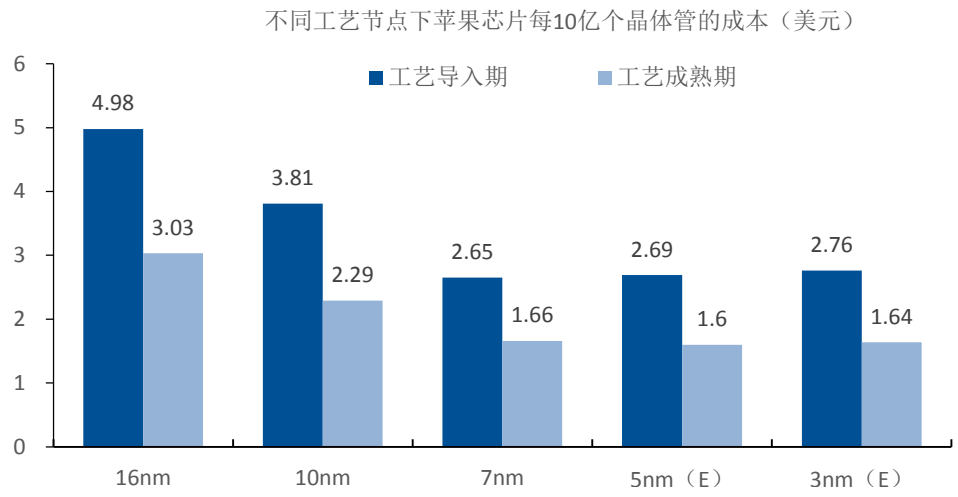


资料来源：中国产业信息，民生证券研究院

（二）先进制程突破，增强核心竞争力

先进制程可以大幅提升芯片性能，一旦研发成功将具备技术壁垒和成本优势，历来是各大晶圆制造厂商竞争的焦点。相比传统制程，先进制程的优势主要体现在以下两点：1）先进制程对应晶体管的特征尺寸更小，电子在源极和漏极之间流动的距离缩短，可以在降低芯片功耗的同时提升运行频率。2）先进制程可以在芯片上集成更多的晶体管，提高晶体管密度，从而缩小芯片尺寸和降低单位制造成本。以苹果芯片为例，在工艺刚导入时，16nm 工艺的成本为 4.98 美元/10 亿晶体管，使用 7nm 工艺后成本降低到 2.65 美元/10 亿晶体管；待工艺成熟，制造成本进一步下降，16nm 工艺的成本为 3.03 美元/10 亿晶体管，7nm 工艺的成本只有 1.66 美元/10 亿晶体管。

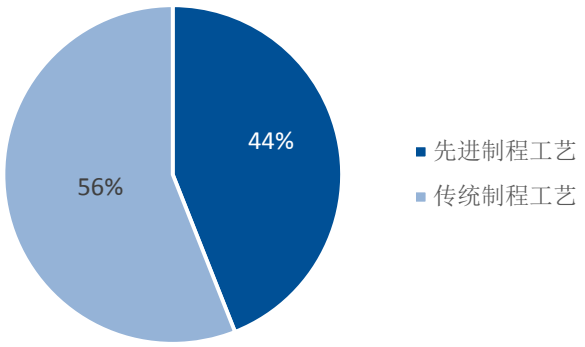
图 20：制程对应的单位晶体管的成本



资料来源：IBS，民生证券研究院

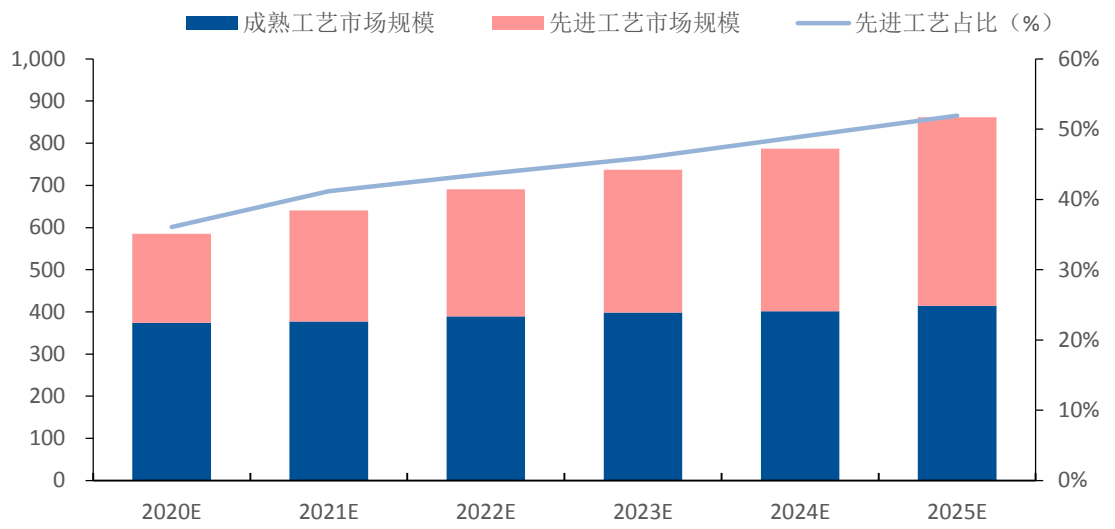
先进工艺是未来集成电路晶圆代工市场的主要推动力，在全球晶圆代工市场规模中的占比将逐年提升。将 28nm 及以下制程作为先进制程，2019 年前五大晶圆代工厂商的先进制程产能占比达到 44%。据 IHS Markit 预测，全球晶圆代工市场规模将从 2020 年的 585 亿美元，上升到 2025 年的 861 亿美元，其中先进工艺的占比将从 2020 年的 36%提升到 2025 年的超过 50%，先进工艺市场规模 2020-2025 的 CAGR 为 16%。

图 21：2019 年前五大晶圆代工厂商的先进制程产能占比达到 44%



资料来源：拓墣产业研究院，民生证券研究院

图 22：晶圆代工市场规模不断扩大，先进工艺占比持续提升（亿美元）



资料来源：IHS Markit，民生证券研究院

中芯国际 14nm 先进工艺平台量产，产能逐渐放量有望持续贡献营收。中芯南方 SN1 厂（中芯国际控股）在 2019 年实现第一代 14nm FinFET 的量产，2019Q4 产能达到 3 千片/月，营收贡献占比约 1%；2020Q1 产能达到 4 千片/月，营收贡献占比上升至 1.3%。第二代 14nm FinFET 技术平台也已经处于客户导入阶段。**目前中芯国际是大陆第一家在逻辑芯片领域实现 14nm FinFET 量产的晶圆代工厂商，代表了大陆在晶圆制造环节自主研发技术的最先进水平。**14nm 制程主要应用于中高端 AP/SOC、GPU、FPGA、矿机 ASIC 和汽车半导体等逻辑芯片产品，涉及 5G、人工智能、智能驾驶、高性能计算等众多新兴领域，未来前景广阔。目前全球具备 14nm 制程量产能力的代工厂商包括台积电、三星、格罗方德、联电和中芯国际。由于先进制程具备技术和成本优势，随着制程节点不断向先进工艺迈进，目前市场上应用 28nm 及以上工艺节点的逻辑芯片产品将逐渐向 14nm 工艺过渡，未来 14nm 有望成为中芯国际营收增长的新驱动力。

图 23：中芯南方 SN1 厂房（14nm 及以下先进制程）

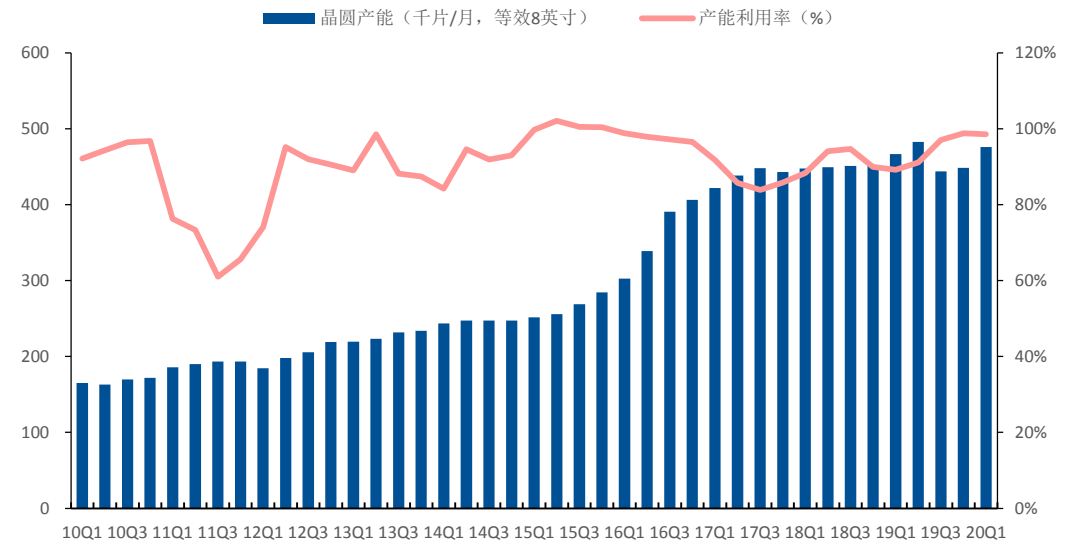


资料来源：中芯国际官网，民生证券研究院

（三）稳步扩充产能，把握市场机遇

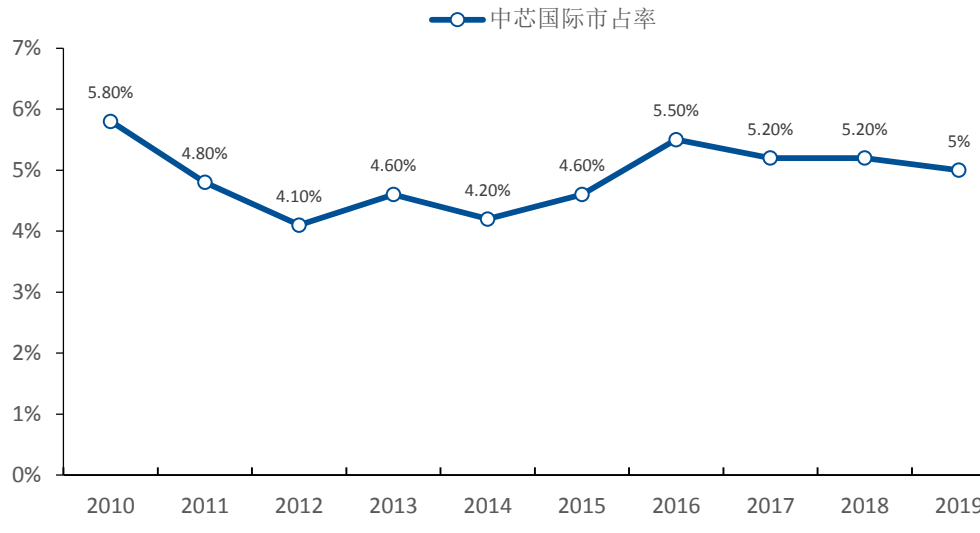
中芯国际晶圆产能稳步提升，产能利用率维持高位。半导体行业周期性强，在终端需求旺盛时扩充产能不仅能够把握市场机遇，还能在满足市场需求的同时提高市场占有率。公司自 2000 年成立以来一直在稳步扩充产能，从 2010Q1 的 16.5 万片/月提升至 2020Q1 的 47.6 万片/月，除了 2011 年由于终端需求不景气导致产能利用率较低以外，2014Q1-2020Q1 期间的产能利用率基本维持在 85%以上，2020Q1 的产能利用率达到 98.5%。在产能稳步提升的保障下，2010-2019 年中芯国际在全球晶圆代工市场的市占率维持在 5%左右。

图 24：中芯国际产能稳步扩充，产能利用率维持高位



资料来源：中芯国际官网，民生证券研究院

图 25：中芯国际在全球晶圆代工市场的市占率维持在 5%左右



资料来源：Gartner，IC Insights，民生证券研究院

终端应用升级推动半导体行业蓬勃发展，中芯国际先进工艺产能有待扩充。目前公司拥有 3 条 8 英寸生产线、4 条 12 英寸生产线，2019 年的年产能达到 548 万片（等效 8 英寸），年产量达到 515 万片（等效 8 英寸），年平均产能利用率为 93.99%。其中，**中芯南方 SN1 厂为中国大陆第一条 14 nm 及以下先进工艺生产线，计划产能 3.5 万片/月，当前产能已经达到 0.6 万片/月**。目前全球半导体市场的主要驱动力已经切换为 5G、物联网、人工智能、自动驾驶等新兴应用，下游客户对先进晶圆制造工艺的需求日益增长，公司在先进工艺产能方面还远不能满足市场需求，有待进一步扩充。

表 5：中芯国际晶圆厂产能统计

公司主体	工厂代码	晶圆尺寸（英寸）	工艺节点	位置	产能（千片/月）			
					2019Q2	2019Q3	2019Q4	2020Q1
中芯国际（上海）	Fab S1	8	0.35μm-90nm	上海	115	112	115	115
中芯国际（上海）	Fab S2	12	14nm 及以下	上海	8	8	2	2
中芯国际（北京）	Fab B1	12	0.18μm-55nm	北京	50	50	52	52
中芯北方	Fab B2	12	65nm-24nm	北京	36	37.6	41	50
中芯国际（天津）	Fab 7	8	0.35μm-90nm	天津	57	58	58	63
中芯国际（深圳）	Fab 15	8	0.35μm-0.15μm	深圳	50	52	55	55
中芯国际（深圳）	Fab 16	12		深圳	3	3	-	-
意大利 Lfoundry	LF	8	0.35μm-90nm	意大利	42.325	-	-	-
中芯南方	Fab SN1	12	14nm 及以下	上海	-	-	3	4
合计月产能（等效 8 英寸）					482.575	443.85	448.5	476
晶圆出货量（季度，千片）					1284.451	1315.443	1339.4	1406.714
产能利用率					91.1%	97.0%	98.8%	98.5%

资料来源：中芯国际官网，民生证券研究院

三、大陆制造高需求、低自给，国产化加速创发展良机

全球集成电路产业链历经三次转移，目前正处于从韩国、台湾向中国大陆转移的阶段。1）第一次产业转移（1960-1970）：随着家电行业的兴起，半导体器件逐渐从军工设备延伸到家电领域，日本的索尼、东芝、日立等企业快速发展，带动集成电路产业链从美国转移到日本。2）第二次产业转移（1970-1980）：PC 电脑的普及极大地提升了对半导体器件的需求，韩国、台湾依托在存储器制造和晶圆代工方面的优势，逐渐掌握了集成电路领域的主导权。3）第三次产业转移（1990-2000）：移动通信的出现对半导体器件的性能、功耗和集成度提出了更高的要求，加上技术更新速度加快，产业链专业化分工的趋势愈发明显。此外，2010 年之后兴起的物联网、人工智能、云计算等概念进一步拓宽了半导体器件的应用领域，中国依托庞大的消费市场正在逐步承接全球集成电路产业链的第三次转移。

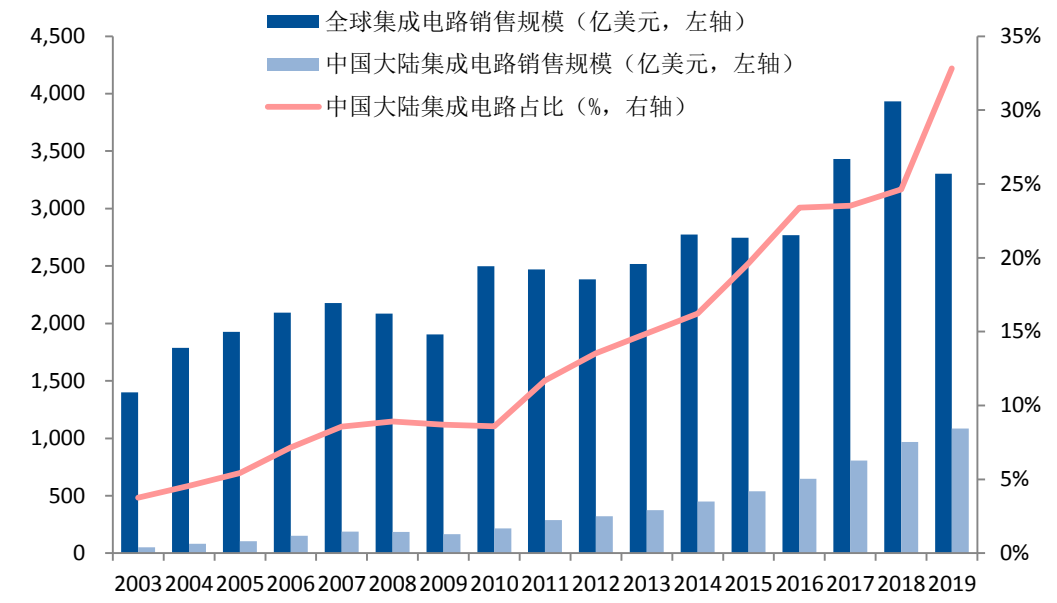
图 26：中国将承接全球集成电路产业链的第三次转移



资料来源：芯原招股说明书，民生证券研究院

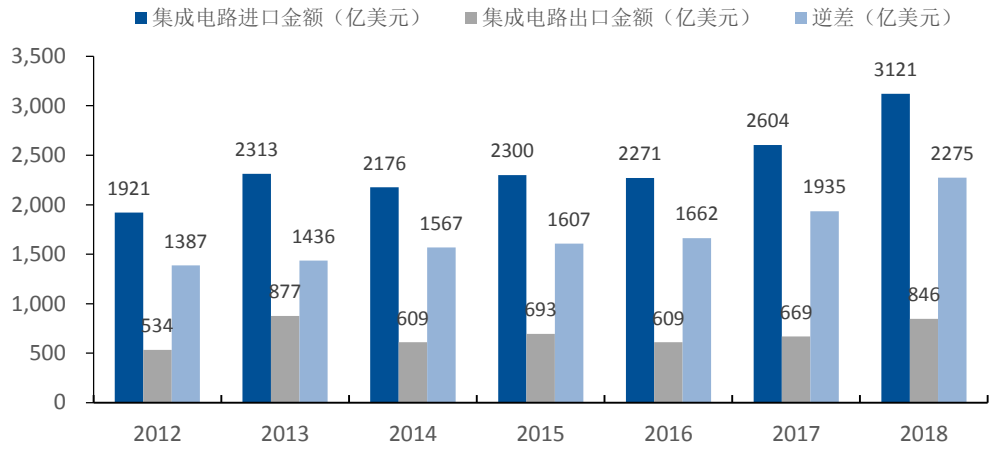
中国大陆的集成电路市场呈现“大市场+低自给率”特征。2019 年，中国大陆的集成电路销售规模达到 1084 亿美元，占全球集成电路销售规模的 33%。但大陆消耗的集成电路产品大多依赖国外进口，2018 年大陆在集成电路领域的进口额为 3121 亿美元，出口额只有 846 亿美元，贸易逆差达到 2275 亿美元，缺口巨大。

图 27：中国大陆是全球集成电路产业最大的消费市场



资料来源：wind，IC Insights，民生证券研究院

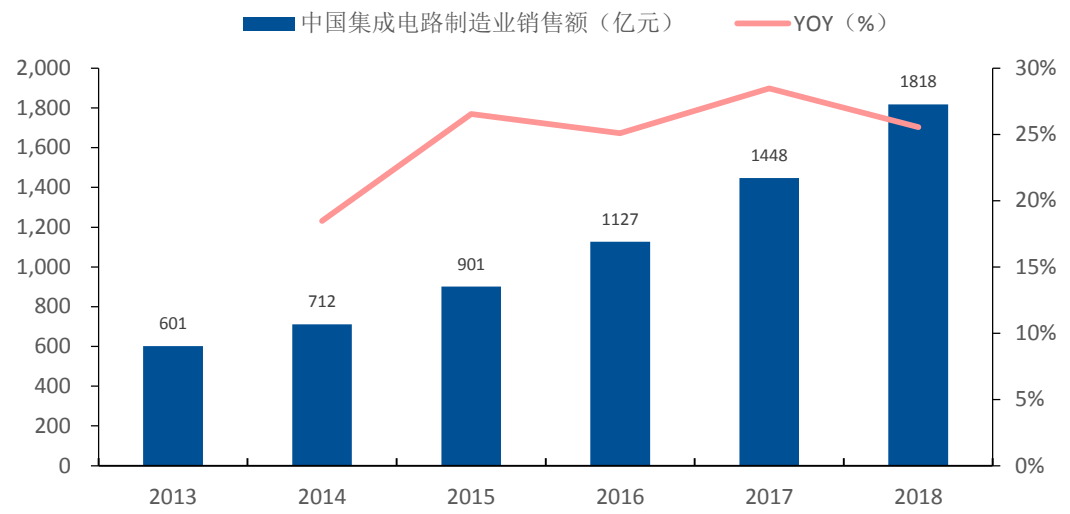
图 28：中国大陆的集成电路产品多数依赖进口



资料来源：中国半导体行业协会，民生证券研究院

中国大陆晶圆制造市场的需求旺盛，半数以上来自台积电代工。据半导体行业协会统计，2018 年中国集成电路制造业的销售额达到 1818 亿元，同比增长 26%，2013-2018 年中国集成电路制造业销售额的 CAGR 达到 25%，中国晶圆制造市场的发展极为迅速。但大陆的晶圆代工环节同样面临自给率不足的困境，2018 年大陆 56%的晶圆代工销售额被台积电占据，中芯国际、华虹集团和武汉新芯的合计占比只有 28%。

图 29：中国大陆晶圆制造市场的需求旺盛



资料来源：中国半导体行业协会，民生证券研究院

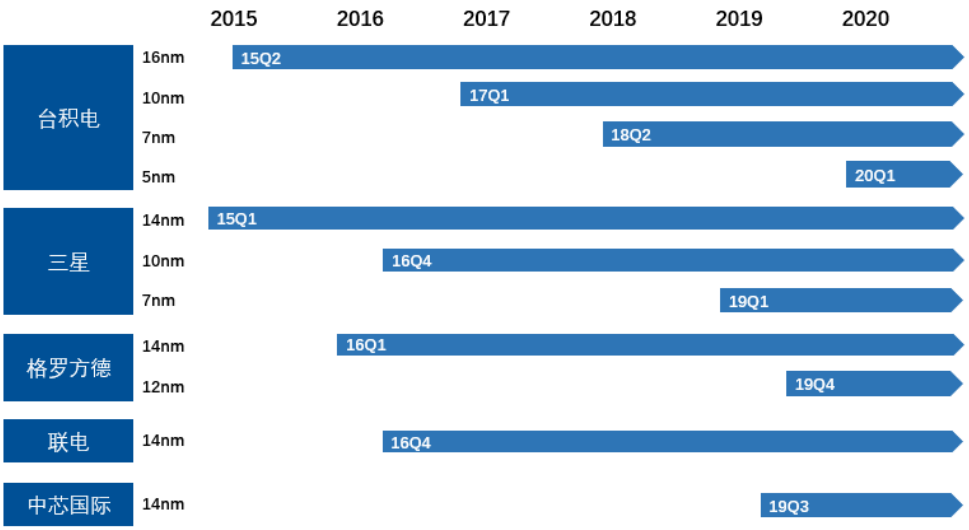
表 6：纯晶圆代工行业中国市场销售额排名

排名	公司名称	所属国家/地区	2018 年度		2017 年度	
			销售额（百万美元）	占比	销售额（百万美元）	占比
1	台积电	中国台湾	6,010	56%	3,725	49%
2	**中芯国际**	**中国大陆**	**1,900**	**18%**	**1,465**	**19%**
3	**华虹集团**	**中国大陆**	**880**	**8%**	**765**	**10%**
4	联华电子	中国台湾	740	7%	622	8%
5	格罗方德	美国	525	5%	475	6%
6	**武汉新芯**	**中国大陆**	**165**	**2%**	**125**	**2%**
	合计		10,220	96%	7,177	94%

资料来源：IC Insights，民生证券研究院（注：华虹集团包含华虹半导体和上海华力）

大陆晶圆制造国产化面临产能不足和先进制程落后两大困境。1）产能不足：随着物联网、自动驾驶、人工智能等下游新兴应用的兴起，对集成电路产品的需求大幅提升，中国大陆拥有庞大的集成电路消费市场，对晶圆制造产能的需求日益增长，2019 年中芯国际和华虹半导体的合计年产能约为 342 万片（等效 12 英寸），只占台积电年产能（1230 万片等效 12 英寸）的 28%，远不能满足目前大陆对晶圆制造产能的需求。2）先进制程落后：作为大陆目前技术最先进的中芯国际，于 2019Q4 量产 14nm FinFET 工艺，而台积电已经推进到 5nm 工艺，中芯国际在先进制程上与台积电至少相差两个身位，还处于不断追赶的阶段。同时高性能计算芯片往往需要率先采用最先进制程工艺，通过性能优势抢占市场，比如华为的麒麟 820、麒麟 985、麒麟 990/990 5G 等高端处理器芯片均由台积电负责代工。

图 30：全球先进制程已经推进至 5nm



资料来源：台积电、三星、格罗方德、联电、中芯国际官网，民生证券研究院

表 7：华为麒麟系列芯片基本由台积电代工

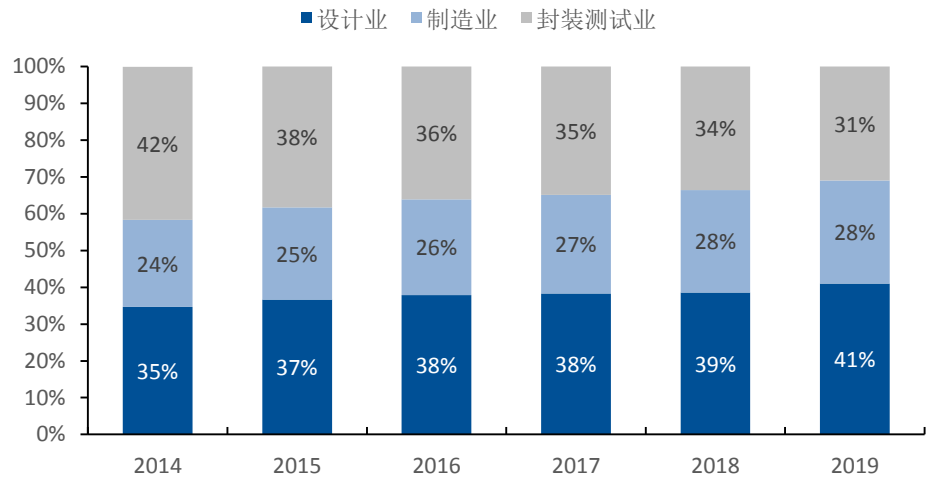
芯片型号	发布时间	工艺节点	代工厂商	应用产品
麒麟 990 5G	2019.09	7nm+	台积电	Mate 30 5G、P40 Pro、P40 Pro+等
麒麟 990	2019.09	7nm	台积电	Mate 30/30 Pro、nova 6、 nova 6 5G 等
麒麟 985	2020.04	7nm	台积电	荣耀 30、nova 7、nova 7 Pro 等
麒麟 980	2018.09	7nm	台积电	Nova 5pro、Mate 20/X、P30/P30 Pro 等
麒麟 970	2017.09	10nm	台积电	Mate10、荣耀 10/V10、P20/P20 Pro 等
麒麟 960	2016.10	16nm	台积电	nova 2s、P10/P10 Plus、Mate S2 等
麒麟 955	2016.04	16nm	台积电	荣耀 V8、P9、P9 Plus、荣耀 Note 8 等
麒麟 950	2015.11	16nm	台积电	Mate 8、荣耀 8、荣耀 V8 等
麒麟 935	2015.03	28nm	台积电	荣耀 7、Mate S、P8 Max 等
麒麟 930	2015.03	28nm	台积电	P8、荣耀 X2 等
麒麟 928	2014.10	28nm	台积电	荣耀 6 至尊版等
麒麟 925	2014.09	28nm	台积电	荣耀 6 Plus、Mate 7 等
麒麟 920	2014.06	28nm	台积电	荣耀 6 等
麒麟 910/910 T	2014.05	28nm	台积电	Mate 2、P6S、荣耀 3、P7 等
麒麟 820	2020.03	7nm	台积电	荣耀 30S、荣耀 X10、Nova 7 SE 等
麒麟 810	2019.06	7nm	台积电	Nova 5、9X/9X Pro、荣耀 20S 等
麒麟 710	2018.07	12nm	台积电	Nova 3i、P Smart+、麦芒 7 等
麒麟 710A	2020.05	14nm	中芯国际	荣耀 play 4T
麒麟 659	2017.05	16nm	台积电	nova 2、nova 3e、荣耀畅玩 7X 等
麒麟 650	2016.05	16nm	台积电	P9 Lite（G9）、荣耀 5C 等
麒麟 620	2014.12	28nm	台积电	P8、荣耀 4X、荣耀 4C、荣耀 5A 等

资料来源：华为海思官网，民生证券研究

大陆晶圆制造在半导体产业的销售占比较低，大基金一期已重点布局支持。大陆在集成

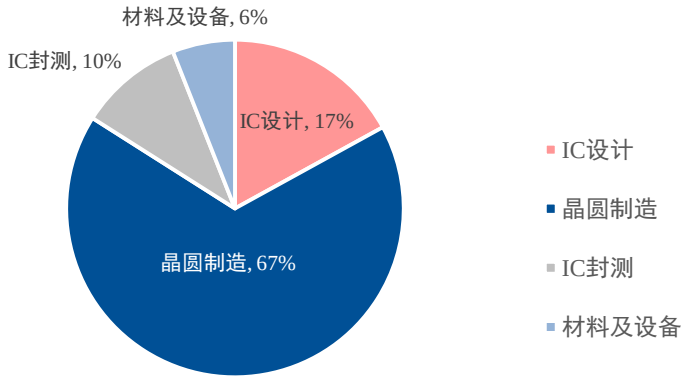
电路领域的销售额主要来自于设计和封测，晶圆制造占比相对较低。2014-2019 年，晶圆制造环节在大陆集成电路领域的销售额占比平均为 26%，低于 IC 设计环节的 38%和 IC 封测的 36%。截至 2019 年，大基金一期公开投资公司 23 家，未公开投资公司 29 家，涵盖集成电路产业链各环节，其中晶圆制造环节的投资额占比最大，达到 67%。

图 31：晶圆制造占大陆集成电路总销售额的比例最低



资料来源：前瞻产业研究院，民生证券研究院

图 32：大基金一期主要投资晶圆制造环节



资料来源：电子发烧友，民生证券研究院

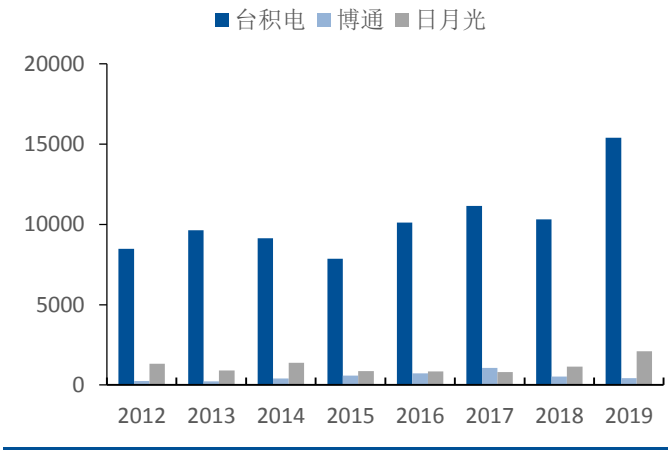
美国加大对华为的技术限制，晶圆制造环节短期承压，中长期受益国产化进程加速。2020 年 5 月 15 日，美国商务部宣布计划加大对华为的技术限制，将通过修改出口管理条例(EAR)，要求全世界所有公司，包括美国以外的海外公司，只要使用美国设备和技术帮助华为生产产品，都必须获得美国政府的许可，且无使用比例要求。美国对华为采取进一步的技术限制，旨在削弱华为利用美国技术和设备在海外设计和制造半导体的能力，倒逼包括华为在内的所有国产芯片制造业务向国内转移，目前华为的麒麟 710A 芯片已经由中芯国际的 14nm 工艺

代工。由于晶圆制造环节上游的设备和材料多数依赖美国进口，EDA 设计软件也被美国三大巨头垄断，晶圆制造短期承压，中长期将助推材料、设备和晶圆制造环节的国产化进程加速，产业链相关公司受益。大基金二期、科创板等也将有望重点扶持上游的设备和材料端，并持续扶持制造环节。

四、晶圆制造马太效应明显，科创板助力大陆龙头启航

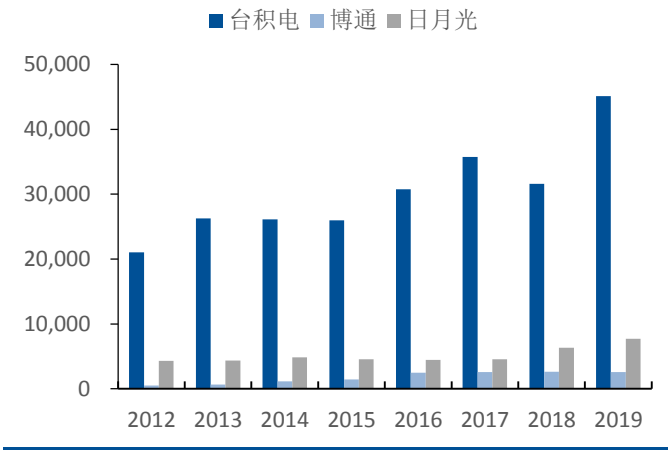
晶圆制造是资本密集型和技术密集型行业，需要高资本支出和高研发投入，其中超过 70%的固定资产来源于设备投资。以全球设计龙头博通、晶圆代工龙头台积电和封测龙头日月光为例。1）资本支出：台积电的资本支出远超 IC 设计环节的博通和 IC 封测环节的日月光，2019 年台积电的资本支出为 153.9 亿美元，是博通的 36 倍和日月光的 7 倍；2）固定资产净值：晶圆制造需要建设厂房并购置大量的制造设备用于芯片生产，台积电的固定资产净值远超博通和日月光，2019 年台积电的固定资产净值为 451.3 亿美元，是博通的 18 倍和日月光的 6 倍；3）研发费用：2012-2019 年，台积电的研发费用占总营收的比例维持在 8%-9%之间，博通维持在 15%-20%之间，日月光维持在 4%左右，说明制造环节在研发上的支出需求高于封测，但低于纯设计公司的研发需求。

图 33：各环节龙头公司的资本支出对比（百万美元）



资料来源：各公司官网，民生证券研究院

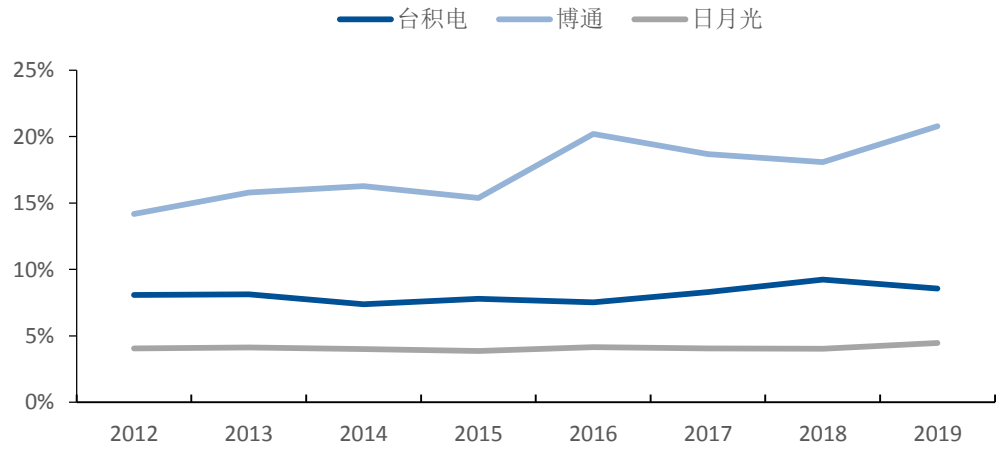
图 34：各环节龙头公司的固定资产净值对比（百万美元）



资料来源：wind，民生证券研究院

注：博通的财年结束日为每年的 10 月末、11 月初

图 35：各环节龙头公司研发费用占总营收比例的对比（%）

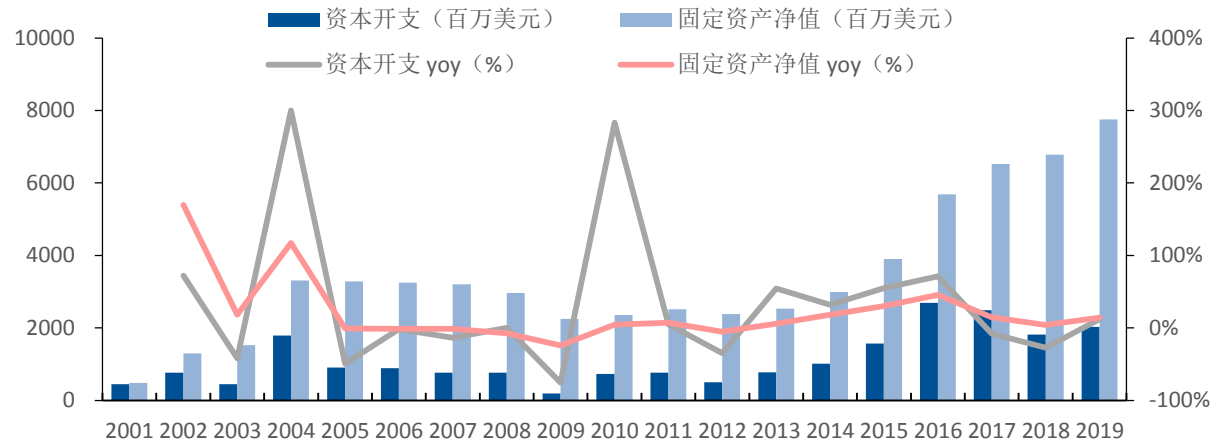


资料来源：wind，民生证券研究院

注：博通的财年结束日为每年的 10 月末、11 月初

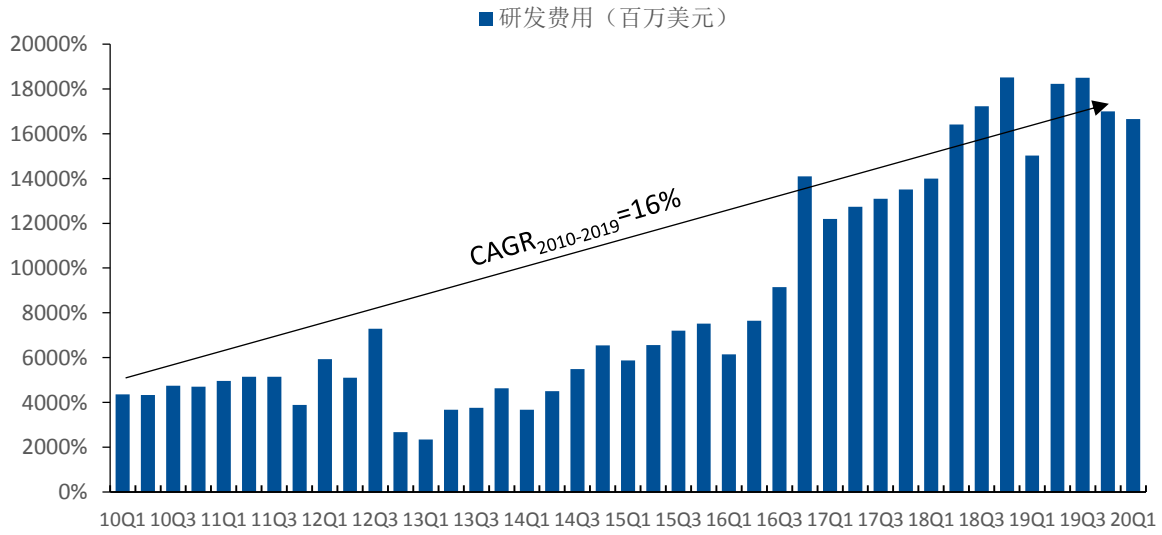
中芯国际持续加大资本投入，固定资产净值逐年增长，2019 年研发费用占营业收入的比例达到 22%，在同行业可比公司中排名第一。2001-2019 年，公司的资本开支从 4.5 亿美元增长到 20 亿美元，CAGR 达到 8.6%；固定资产净值从 4.8 亿美元增加到 77.6 亿美元，CAGR 达到 16.7%。公司的研发费用持续增长，从 2010Q1 的 0.4 亿美元增长到 2020Q1 的 1.7 亿美元，2010-2019 研发费用的 CAGR 为 16%；2017-2019 年公司的研发费用占营业收入的比例分别为 17%、19%和 22%，超过台积电的两倍，在同行业可比公司中排名第一。截止 2019 年末，公司拥有研发人员 2530 人，占公司总人数的 16.02%，与经营生产相关的主要专利共 8,122 件（境内 6,527 件，境外 1,595 件），集成电路布图设计 94 件。

图 36：中芯国际持续加大资本投入，固定资产净值逐年增长



资料来源：中芯国际年报，民生证券研究院

图 37：中芯国际的研发费用持续增长



资料来源：中芯国际季报，民生证券研究院

表 8：中芯国际保持高研发投入比例（单位：亿元）

公司名称	2019 年度		2018 年度		2017 年度	
	研发费用	占营业收入比例	研发费用	占营业收入比例	研发费用	占营业收入比例
台积电	211	9%	186	8%	184	8%
中芯国际	**47**	**22%**	**45**	**19%**	**36**	**17%**
联华电子	27	8%	28	9%	31	9%
华虹半导体	4	7%	3	5%	3	6%
高塔半导体	5	6%	5	6%	5	5%
华润微电子	5	8%	4	7%	4	8%

资料来源：中芯国际招股说明书，民生证券研究院

公司持续优化已有技术平台，保持技术领先优势。目前，中芯国际主要的在研项目有 12 个，包括 4 个先进和成熟逻辑工艺平台项目，8 个特色工艺平台项目，主要在研项目的年度研发总预算约 5.2 亿美元。

表 9：中芯国际持续优化先进和成熟逻辑工艺平台

研发项目	研发目标	参与研发人员数量
14nm FinFET 衍生技术平台开发	在 14 nm FinFET 通用工艺平台基础上，开发系列衍生应用平台，包括： 1）12 nm 通用技术平台：相对于 14nm 平台，进一步优化器件性能，并提高集成度，实现芯片性能的提升。 3）无线射频技术平台：开发低噪声器件、高频器件等特殊射频器件，优化模型和设计工具包，满足多种无线通讯应用需求。 3）车用电子技术平台：优化工艺，封装和 IP 设计，提高可靠性和安全性，通过 AEC-Q100 和 IS26262 等车用电子相关认证。 4）高性能计算技术平台：提高器件性能，开发特殊器件，支持多至 13 层金属互联，开发高速存储和高性能标准库等基础 IP，以及相关高速接口 IP。	约 100 人
N+1 工艺技术研发	N+1 是中芯国际第二代 FinFET 技术，第一次采用了 SAQP 形成 Fin，SADP 形成 dummy gate，以达到更小 pitch 的需求。相比于前代技术，单位面积的晶体管密度大幅提升。同时提供不同的 Vt 选择，满足不同市场应用的需求。目前已经进入客户导入阶段。	约 300 人
新一代 28 nm 紧凑加强型低功耗（28HKC+）逻辑工艺开发和产业化	28 nm 后栅极的高介电常数金属栅极（HKMG）制程。基于 28HKC 工艺，继续优化器件性能，性能提升 10%；28HKC+平台主要应用于智能手机、平板电脑、电视、机顶盒、互联网、高性能应用处理器、移动基带及无线互联芯片制造。	约 105 人
22 nm 低功耗工艺平台	设计规划与 28HKC+完全一致，提供 22 nm 低功耗制程技术（22ULP）与低漏电制程技术（22ULL），可广泛应用于各类物联网产品，以满足智能手机、数字电视、机顶盒、图像处理器、可穿戴设备以及消费性电子产品等需求。	约 70 人

资料来源：中芯国际招股说明书，民生证券研究

表 10：中芯国际持续优化特色工艺平台

研发项目	研发目标	参与研发人员数量
28 nm 射频工艺平台	基于 28HKC+平台，优化 0.9/1.8V RF 和 0.9/2.5V RF 平台，提供各类射频器件。主要应用于家用网络、RFCMOS 器件、路由器、WIFI、2.4G 芯片、移动端设备通信（信号接收、发送装置）等毫米波应用	约 16 人
28 nm 高压显示驱动工艺平台	基于 28HKC+平台，增加中压和高压器件；与 40 nm 高压显示驱动工艺平台相比 SRAM 面积缩小 40%（0.127um²），容量大于 64Mb，为高端显示提供技术解决方案。驱动芯片主要应用智能手机、液晶电视、笔记本、高端显示器驱动芯片、柔性显示驱动芯片、娱乐消费电子等产品。	约 29 人
40 nm 高压显示驱动工艺平台	基于 40 nm 逻辑平台，提供了中压和高压器件，优化高压显示驱动芯片 SRAM 单元，提供单芯片架构解决方案，SRAM 尺寸 0.19um²，主要应用于 TFT-LCD 和 AMOLED 等中小面板显示技术中。	约 30 人
高性能 CMOS 图像传感器工艺	携手国内外领先客户，以智能手机、安防、汽车电子等产品为主要目标市场，立足于 2MP/5MP/8MP/12MP/48MP/64MP 等手机摄像头芯片、3D 识别芯片、	约 28 人

	安防监控芯片等的量产与研发。目前，中芯国际 CMOS 图像传感研发平台主要有 55 nm 后照式技术（BSI）、55 nm 图形处理器（ISP）量产，并着重于下一代 40 nm/28 nmISP 平台的开发。	
嵌入式闪存平台工艺（eFlash）	基于量产平台 55 nm e-Flash、0.11 μm MCU、90/55/40nm MCU，40 nm 尚处研发阶段。主要应用于物联网、各种智能卡芯片、安全芯片、工业、汽车电子等领域。这些嵌入式闪存技术提供高性能、低功耗与卓越的耐久性和资料保存解决方案。	约 47 人
NOR Flash 存储工艺	提供 55 NOR 与 48 NOR 代工服务；其中 48 NOR 方案比 55 NOR 面积缩小了 22%。应用市场主要在 Wi-Fi、Blue tooth、车载电子以及家电产品。65 nm、55 nm 制程 NOR Flash 的企业用户，是中芯国际主要发展的战略客户。中芯国际将把 NOR 做到大容量、高质量，已有 65 nm NOR、55 nm NOR 量产，目前着重于下一代 48 nm NOR 平台的开发。	约 35 人
NAND Flash 存储工艺	为国内外知名企业提供高质量、高可靠性、低容量的固态存储器产品，量产 38/24 nm NAND 产品；自主研发的 24 nm SLC 技术处于国际领先地位，减小了相应容量的存储器尺寸，帮助客户缩减成本。目前下一代 1xNAND 平台的开发稳步推进中。产品主要应用于嵌入式系统，如 5G 基站、光纤调制解调器等。	约 32 人
90 nm BCD 工艺平台	有超过 10 年的模拟芯片（含电源管理芯片）大规模生产经验，技术涵盖了 0.35 μm 到 0.15 μm。除了保持面向手机和消费类电子的低压 BCD 工艺平台持续升级外，针对工业和汽车应用的中高压 BCD 平台和车载 BCD 平台也在开发中，同时开展了先进的 12 英寸工厂 90 nm BCD 工艺平台开发，为高数字密度和低导通电阻的电源管理芯片提供解决方案。	约 15 人

资料来源：中芯国际招股说明书，民生证券研究

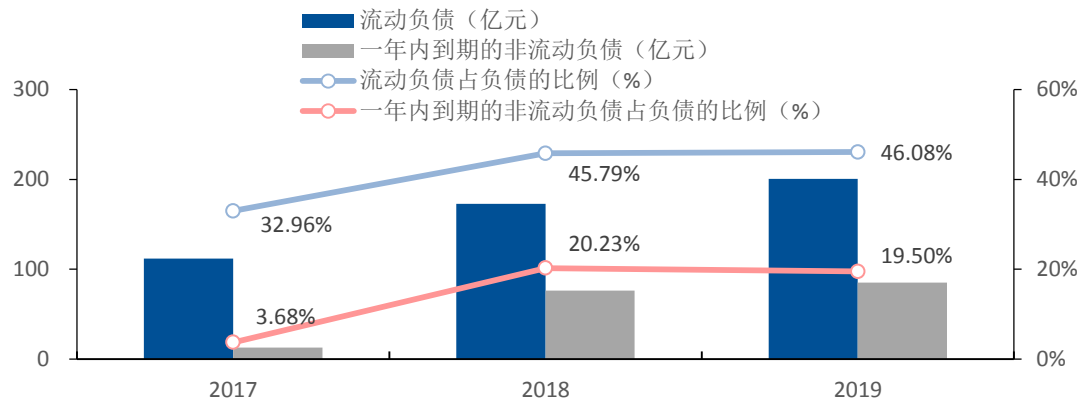
中芯国际于科创板上市，募集资金推动先进制程研发。2020 年 5 月 5 日，中芯国际宣布将于科创板上市，预计扣除发行费用后募集资金 200 亿元，其中约 40%用于投资“12 英寸芯片 SN1 项目”（中芯南方 SN1 厂的 14nm 及以下先进制程），约 20%用于先进及成熟工艺研发项目的储备资金，约 40%用于补充流动资金。“12 英寸芯片 SN1 项目”是中芯国际 14nm 及以下先进工艺研发和量产的主要承载平台，推动该项目的实施将大幅提升公司的晶圆代工技术水平，提升公司在全球高端芯片制造领域的市场地位。先进及成熟工艺研发项目储备资金一方面将用于持续推进 14nm 及以下先进工艺的突破，另一方面将用于丰富成熟工艺平台的产品组合，以满足不同客户对产品的需求，提升公司产品的市场竞争力。同时，公司正处于高速发展阶段，对营运资金的需求高，流动负债的比例逐年上升，通过融资补充流动资金有利于改善公司的资本结构，提高公司经营的抗风险能力。

表 11：中芯国际科创板上市募集资金投资项目

项目名称	预计募集资金投资额（亿元）	拟投入资金比例
12 英寸芯片 SN1 项目	80	40%
先进及成熟工艺研发项目的储备资金	40	20%
补充流动资金	80	40%
合计	200	100%

资料来源：中芯国际招股说明书，民生证券研究院

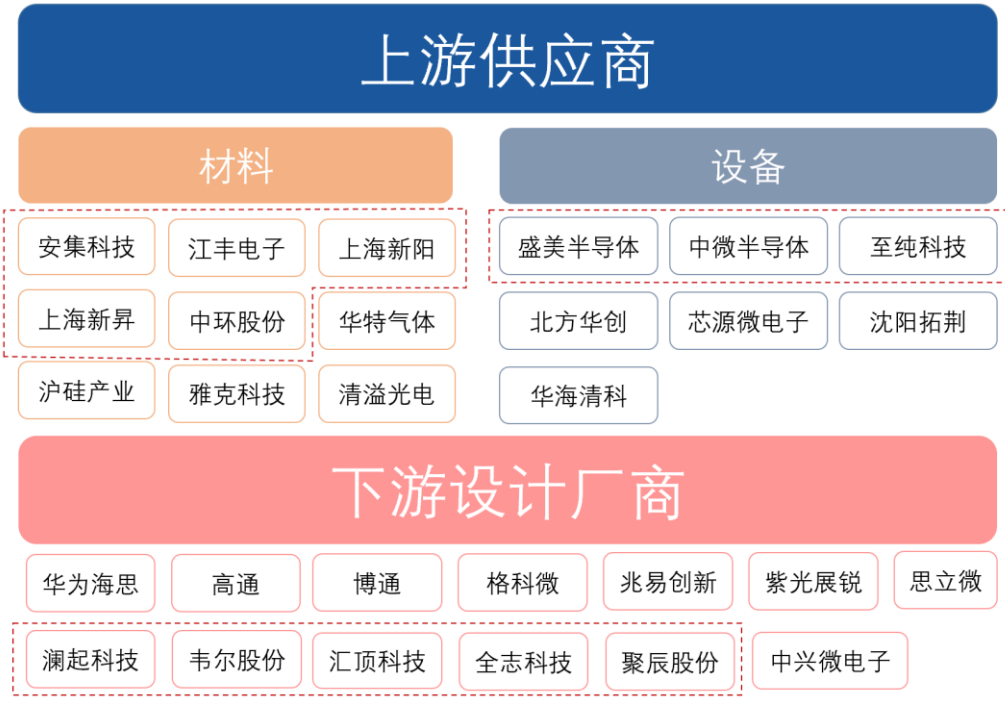
图 38：中芯国际的短期偿债压力上升



资料来源：中芯国际招股说明书，民生证券研究院

战略配售对象涉及产业链上下游公司，充分发挥产业协同效应。公司在科创板上市的初始配售股票为 84,281 万股，占初始发行数量的 50%，约占超额配售选择权全额行使后发行总股数的 43.48%。战略配售对象共计 29 位，包括中国信息通信科技集团、大基金二期等大型企业或投资基金，合计缴款金额超过 242.6 亿元。其中，青岛聚源芯星股权投资合伙企业是 14 家与中芯国际具有上、下游业务合作的上市公司或其子公司组成的投资平台，包括中微公司、盛美半导体等半导体设备公司；上海新阳、中环股份、江丰电子等半导体材料公司；澜起科技、韦尔股份、全志科技等 IC 设计公司。

图 39：战略配售对象涉及产业链上下游公司（虚线框内为战略配售对象）



资料来源：中芯国际公告，民生证券研究院

从港股的 PB 水平来看，中芯国际仍有较大的估值上行空间。从中芯国际、华虹半导体和台积电三家公司的历史 PB 数据来看，台积电的历史 PB 维持在 4-6 倍左右，中芯国际 2-3 倍，华虹半导体 1-2 倍，相比之下中芯国际仍然具备较大的估值提升空间。

图 40：中芯国际和华虹半导体估值还有较大提升空间（单位：倍）（2020.6.19）

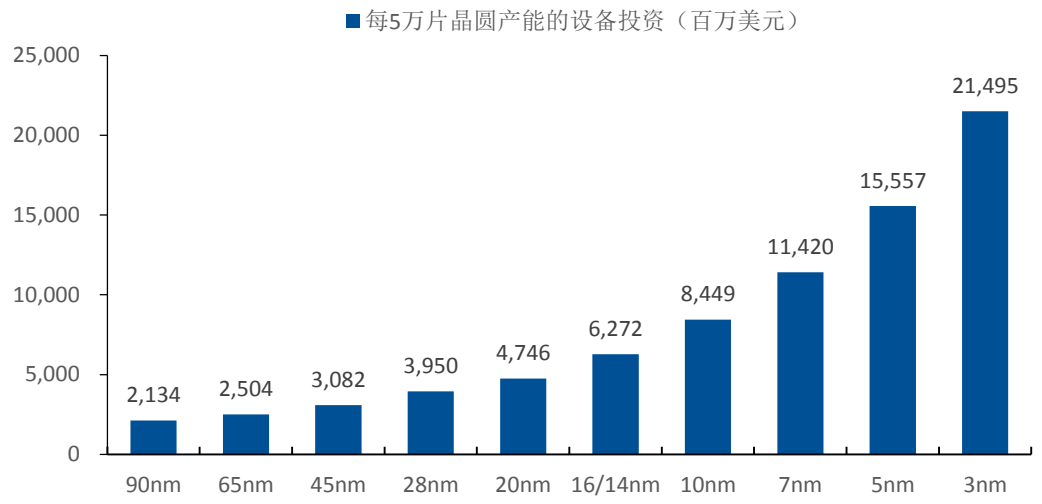


资料来源：wind，民生证券研究院

我们认为中芯国际在科创板上市后，不仅可以扩宽融资渠道，还能充分享受国内政策红利和产业链支持，未来渐次解决先进工艺和产能的劣势后，将快速成长为国际晶圆代工大厂，打破目前全球晶圆代工领域一超多强的格局。

科创板上市将扩宽融资渠道，加大资本投入推进先进制程研发。先进制程的研发和产能扩充成本高昂，需要投入巨大的资金成本。据 Gartner 统计，28nm 体硅器件的 IC 设计成本为 3000 万美元，16nm/14nm 芯片的平均 IC 设计成本上升到约 8000 万美元，7nm 芯片大概需要 2.71 亿美元。此外，随着制程越先进，设备投资额也将迅速攀升，按 5 万片晶圆产能的设备投资计算，16/14nm 为 63 亿美元，7nm 为 114 亿美元，到 3nm 已经攀升到 215 亿美元，是 16/14nm 的 3 倍以上，**中芯国际此次“12 英寸芯片 SN1 项目”总投资额的 80.92%将用于设备投资**。在先进制程上，目前中芯国际和三星、台积电仍然存在巨大差距，需要继续加大资本投入，2019 年中芯国际资本支出达到 20 亿美元，2020 年预计投入 43 亿美元。通过在科创板上市融资，中芯国际将获得大陆资本市场的资金支持，加快推进先进制程工艺的研发。

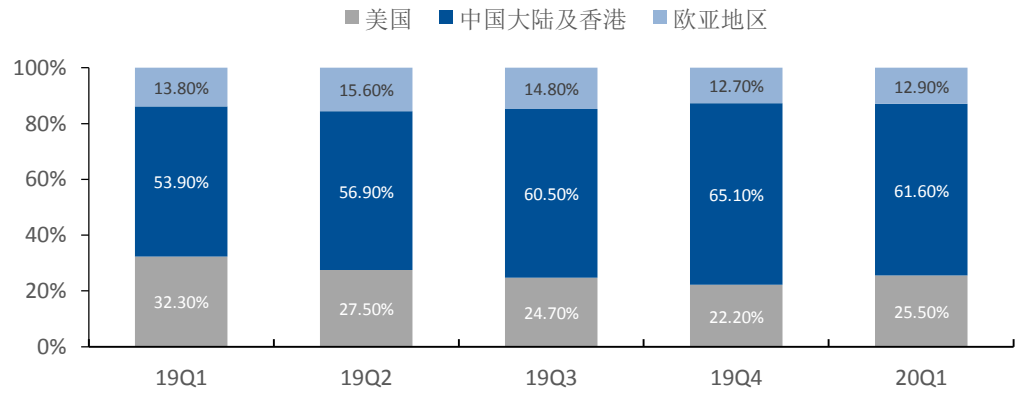
图 41：随着制程越先进，设备投资额迅速攀升



资料来源：中芯国际招股说明书，民生证券研究院

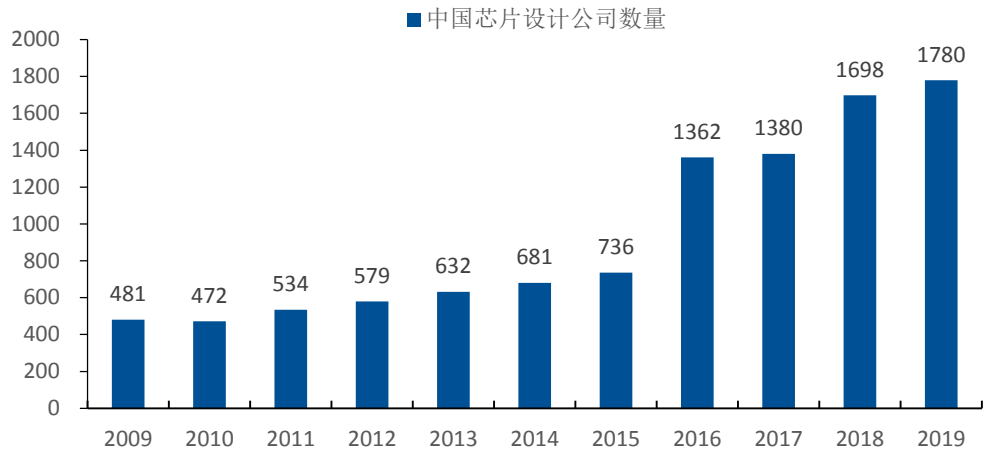
中芯国际的营收主要来自中国大陆和香港，回归 A 股有利于享受国内政策红利和产业链支持。从需求来看，中国大陆是全球集成电路产业最大的消费市场，2019 年中国大陆的集成电路销售规模达到 1084 亿美元，占全球集成电路总销售额的 33%，中芯国际 2019Q4 营业收入的 65.1%来源于中国大陆和香港，这一比例在 2020Q1 为 61.6%，显著受益中国大陆庞大的集成电路消费市场。从供给来看，大陆拥有大量的设计公司，2019 年设计公司总数约为 1780 家，且主要为无晶圆设计公司，2015-2019 年大陆设计公司数量的 CAGR 达到 24.7%；据 IHS Markit 估计，2019 年中国集成电路设计市场的价值约 400 亿美元，2019-2023 年的 CAGR 可达 21.4%，大陆集成电路设计市场对晶圆代工的需求强劲。此外，一方面，大陆拥有更为完整的芯片产业链，中芯国际回归 A 股能够更好地发挥与产业链上下游公司的协同效应；另一方面，大陆集成电路产业自给率低，国家政策重点扶持该领域的龙头企业做大做强，中芯国际回归 A 股能够更充分享受国家政策红利。

图 42：中芯国际的营业收入主要来源于中国大陆及香港



资料来源：中芯国际官网，民生证券研究院

图 43：中国的芯片设计公司数量快速增长（单位：家）



资料来源：芯原招股说明书，ICCAD，民生证券研究院

五、投资建议

我们预测公司 20/21/22 年 EPS 为 0.26/0.28/0.31 元，根据可比公司 2020 年 299 倍 P/E 估值，首次给予“推荐”评级。

表 12：可比公司估值表

代码	重点公司	现价	EPS			PE		
		7 月 29 日	2019	2020E	2021E	2019	2020E	2021E
688012.SH	中微公司	200.18	0.37	0.55	0.73	541.03	363.43	272.95
688019.SH	安集科技	389.16	1.45	1.66	2.45	138.06	234.15	158.81
平均						261.36	298.79	215.88
688981.SH	中芯国际-U	75.07	0.34	0.26	0.28	208.3	288.4	272.9

资料来源：wind，民生证券研究院

六、风险提示

中美贸易摩擦风险：若中美贸易摩擦持续升级，限制进出口或提高关税，公司可能面临设备、原材料短缺和客户流失等风险，进而导致公司生产受限、订单减少、成本增加，对公司的业务和经营产生不利影响。

研发进展不及预期风险：集成电路晶圆代工的技术含量较高，研发周期长，如果公司未来不能紧跟行业前沿需求，正确把握研发方向，可能导致工艺技术定位偏差。同时，如果公司不能及时推出契合市场需求且具备成本效益的技术平台，可能导致公司竞争力和市场份额有所下降，从而影响公司后续发展。

新冠疫情影响风险：若新冠疫情持续升级，导致国际航班减少和运力紧张，使得设备、材料供应商的交付周期变长，运输价格的上调将导致公司后续的采购成本增加，人员流动隔离要求也限制了供应商的工程师提供跨国技术配套服务。

公司财务报表数据预测汇总

利润表（百万元）	2019	2020E	2021E	2022E
营业总收入	22,018	25,850	29,340	34,010
营业成本	17,431	20,422	23,091	26,698
营业税金及附加	116	103	117	136
销售费用	182	207	235	255
管理费用	1,518	1,706	1,731	1,701
研发费用	4,744	5,222	5,868	6,700
EBIT	(1,973)	(1,810)	(1,702)	(1,479)
财务费用	(561)	(386)	(263)	(173)
资产减值损失	(253)	(250)	(230)	(210)
投资收益	847	800	800	800
营业利润	1,432	1,627	1,591	1,704
营业外收支	(5)	0	0	0
利润总额	1,427	1,627	1,591	1,704
所得税	158	181	177	189
净利润	1,269	1,446	1,414	1,515
归属于母公司净利润	1,794	1,951	2,050	2,281
EBITDA	5,135	6,375	7,350	8,344

资产负债表（百万元）	2019	2020E	2021E	2022E
货币资金	37268	40000	35000	34288
应收账款及票据	3386	3878	4401	5102
预付款项	239	286	323	374
存货	5346	6518	7214	7663
其他流动资产	1839	1839	1839	1839
流动资产合计	47977	53334	48333	49928
长期股权投资	8223	9023	9823	10623
固定资产	36866	41866	45866	49866
无形资产	1864	1632	1433	1263
非流动资产合计	65674	69760	70843	70188
资产合计	113651	123093	119176	120116
短期借款	698	6313	812	0
应付账款及票据	2176	2451	2540	2670
其他流动负债	2028	2028	2028	2028
流动负债合计	20074	20764	15432	14858
长期借款	13988	13988	13988	13988
其他长期负债	8200	8200	8200	8200
非流动负债合计	22318	22318	22318	22318
负债合计	42392	43082	37751	37176
股本	145	7451	7451	7451
少数股东权益	27686	27181	26545	25778
股东权益合计	71259	80011	81425	82940
负债和股东权益合计	113651	123093	119176	120116

主要财务指标	2019	2020E	2021E	2022E
成长能力				
营业收入增长率	-4.3%	17.4%	13.5%	15.9%
EBIT 增长率	-221.7%	-8.3%	-6.0%	-13.1%
净利润增长率	140.0%	8.7%	5.1%	11.3%
盈利能力				
毛利率	20.8%	21.0%	21.3%	21.5%
净利润率	8.1%	7.5%	7.0%	6.7%
总资产收益率 ROA	1.6%	1.6%	1.7%	1.9%
净资产收益率 ROE	4.1%	3.7%	3.7%	4.0%
偿债能力				
流动比率	2.4	2.6	3.1	3.4
速动比率	2.2	2.3	2.7	2.9
现金比率	1.9	1.9	2.3	2.3
资产负债率	0.4	0.3	0.3	0.3
经营效率				
应收账款周转天数	51.1	45.0	40.0	35.0
存货周转天数	101.1	95.0	90.0	85.0
总资产周转率	0.2	0.2	0.2	0.3
每股指标（元）				
每股收益	0.3	0.3	0.3	0.3
每股净资产	300.7	7.1	7.4	7.7
每股经营现金流	51.4	0.1	1.3	1.1
每股股利	0.0	0.0	0.0	0.0
估值分析				
PE	208.3	288.4	272.9	242.2
PB	0.2	10.0	9.6	9.2
EV/EBITDA	51.9	44.4	39.0	34.2
股息收益率	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%

现金流量表（百万元）	2019	2020E	2021E	2022E
净利润	1,269	1,446	1,414	1,515
折旧和摊销	7,350	7,935	8,822	9,613
营运资金变动	1,770	(7,714)	155	(2,138)
经营活动现金流	7,443	867	9,591	8,190
资本开支	12,197	11,090	9,090	8,090
投资	(2,195)	0	0	0
投资活动现金流	(13,553)	(11,090)	(9,090)	(8,090)
股权募资	7,954	7,306	0	0
债务募资	1,862	33	0	0
筹资活动现金流	8,287	12,954	(5,501)	(812)
现金净流量	2,176	2,732	(5,000)	(712)

资料来源：公司公告、民生证券研究院

插图目录

图 1：20 年发展历程，已实现自主研发突破先进制程 4
图 2：中芯国际拥有全球化的制造和服务基地 5
图 3：中芯国际可以提供一站式的配套服务 6
图 4：中芯国际与全球行业内众多知名厂商合作，构建 IP 生态联盟 6
图 5：中芯光罩厂实行严密的安全控制来保障客户的知识产权 7
图 6：中芯长电业务范畴 7
图 7：中芯国际股权结构分散，不存在单一控股股东 8
图 8：大唐香港股权结构 9
图 9：鑫芯香港股权结构 9
图 10：中芯国际主要控股子公司 9
图 11：中芯国际进入高速发展阶段 10
图 12：中芯国际于 2012 年实现净利润扭亏为盈 11
图 13：中芯国际盈利能力持续向好 11
图 14：中芯国际逐步突破多个技术节点 12
图 15：中芯国际可以提供丰富的产品组合 12
图 16：技术节点以晶体管之间的线宽为代表 13
图 17：0.35μm-40nm 成熟工艺平台是公司营收的主要来源 15
图 18：物联网应用兴起带动 MCU 市场规模扩大 16
图 19：2020-2022 年 NOR Flash 的增速保持在 10%以上 16
图 20：制程对应的单位晶体管的成本 17
图 21：2019 年前五大晶圆代工厂商的先进制程产能占比达到 44% 17
图 22：晶圆代工市场规模不断扩大，先进工艺占比持续提升（亿美元） 18
图 23：中芯南方 SN1 厂房（14nm 及以下先进制程） 18
图 24：中芯国际产能稳步扩充，产能利用率维持高位 19
图 25：中芯国际在全球晶圆代工市场的市占率维持在 5%左右 19
图 26：中国将承接全球集成电路产业链的第三次转移 21
图 27：中国大陆是全球集成电路产业最大的消费市场 22
图 28：中国大陆的集成电路产品多数依赖进口 22
图 29：中国大陆晶圆制造市场的需求旺盛 23
图 30：全球先进制程已经推进至 5nm 24
图 31：晶圆制造占大陆集成电路总销售额的比例最低 25
图 32：大基金一期主要投资晶圆制造环节 25
图 33：各环节龙头公司的资本支出对比（百万美元） 27
图 34：各环节龙头公司的固定资产净值对比（百万美元） 27
图 35：各环节龙头公司研发费用占总营收比例的对比（%） 27
图 36：中芯国际持续加大资本投入，固定资产净值逐年增长 28
图 37：中芯国际的研发费用持续增长 28
图 38：中芯国际的短期偿债压力上升 31
图 39：战略配售对象涉及产业链上下游公司（虚线框内为战略配售对象） 31
图 40：中芯国际和华虹半导体估值还有较大提升空间（单位：倍） 32
图 41：随着制程越先进，设备投资额迅速攀升 33
图 42：中芯国际的营业收入主要来源于中国大陆及香港 33
图 43：中国的芯片设计公司数量快速增长（单位：家） 34

表格目录

表 1：2019 年中芯国际在全球晶圆代工（Pure+IDM）市场中排名第五（营收单位：百万美元） 4
表 2：中芯国际各产品线的技术水平先进 13
表 3：中芯国际的特色工艺已经达到行业先进技术水平 14
表 4：中芯国际的特色工艺已经达到行业先进技术水平 15

表 5：中芯国际晶圆厂产能统计.....20
表 6：纯晶圆代工行业中国市场销售额排名.....23
表 7：华为麒麟系列芯片基本由台积电代工.....24
表 8：中芯国际保持高研发投入比例（单位：亿元）.....29
表 9：中芯国际持续优化先进和成熟逻辑工艺平台.....29
表 10：中芯国际持续优化特色工艺平台.....29
表 11：中芯国际科创板上市募集资金投资项目.....30
表 12：可比公司估值表.....35

分析师简介

王芳，电子行业首席，曾供职于东方证券股份有限公司、一级市场私募股权投资有限公司，获得中国科学技术大学理学学士，上海交通大学上海高级金融学院硕士。

分析师承诺

作者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，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求客观、公正，结论不受任何第三方的授意、影响，特此声明。

评级说明

公司评级标准	投资评级	说明
以报告发布日后的 12 个月内公司股价的涨跌幅为基准。	推荐	分析师预测未来股价涨幅 15%以上
	谨慎推荐	分析师预测未来股价涨幅 5%～15%之间
	中性	分析师预测未来股价涨幅-5%～5%之间
	回避	分析师预测未来股价跌幅 5%以上
行业评级标准		
以报告发布日后的 12 个月内行业指数的涨跌幅为基准。	推荐	分析师预测未来行业指数涨幅 5%以上
	中性	分析师预测未来行业指数涨幅-5%～5%之间
	回避	分析师预测未来行业指数跌幅 5%以上

民生证券研究院：

北京：北京市东城区建国门内大街28号民生金融中心A座17层； 100005

上海：上海市浦东新区世纪大道1239号世纪大都会1201A-C单元； 200122

深圳：广东省深圳市深南东路 5016 号京基一百大厦 A 座 6701-01 单元； 518001

免责声明

本报告仅供民生证券股份有限公司（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。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，且预测方法及结果存在一定程度局限性。在不同时期，本公司可发出与本报告所刊载的意见、预测不一致的报告，但本公司没有义务和责任及时更新本报告所涉及的内容并通知客户。

本报告所载的全部内容只提供给客户做参考之用，并不构成对客户的投资建议，并非作为买卖、认购证券或其它金融工具的邀请或保证。客户不应单纯依靠本报告所载的内容而取代个人的独立判断。本公司也不对因客户使用本报告而导致的任何可能的损失负任何责任。

本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。

本公司在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或参与本报告所提及的公司的金融交易，亦可向有关公司提供或获取服务。本公司的一位或多位董事、高级职员或/和员工可能担任本报告所提及的公司的董事。

本公司及公司员工在当地法律允许的条件下可以向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务以及顾问、咨询业务在内的服务或业务支持。本公司可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

若本公司以外的金融机构发送本报告，则由该金融机构独自为此发送行为负责。该机构的客户应联系该机构以交易本报告提及的证券或要求获悉更详细的信息。

未经本公司事先书面授权许可，任何机构或个人不得更改或以任何方式发送、传播本报告。本公司版权所有并保留一切权利。所有在本报告中使用的商标、服务标识及标记，除非另有说明，均为本公司的商标、服务标识及标记。