中芯国际：国产芯自主的希望

推荐|首次

报告要点：

- **传统制程：天时地利俱在，乘风破浪迎势而起**

（1）天时：展望未来十年半导体产业发展，AI、5G、IoT 提供新的发展引擎，对传统制程的需求日益增加。如 55/65 纳米制程节点的 Nor Flash 芯片，以及 40/45 纳米制程节点的无线通信芯片等持续为公司传统制程提供增长动能。（2）地利：中芯国际是中国大陆本土产能最大、技术实力最强的晶圆代工企业。公司拥有贴近本土设计公司客户群体的优势，陪伴了一批本土设计公司的发展壮大，并且在这个过程深度绑定成长起来的本土设计公司。（3）中美贸易摩擦的大背景下，芯片设计公司采用多元化的晶圆代工供应商是大势所趋，公司有望持续承接来自境外晶圆代工厂商的转单。

- **14 纳米制程为分水岭，公司迎来价值扩张、格局改善共振机遇**

14 纳米是公司发展的分水岭，14 纳米制程的市场空间、竞争格局远远优于 28 纳米制程。14 纳米制程节点的参与者相比 28 纳米节点大幅减少，竞争格局得到改善。公司第一代 14 纳米产品在 19Q3 实现量产，其收入约占 20Q1 总收入的 1.3%。我们认为随着公司 14 纳米产能的释放，14 纳米有望成为公司的营收贡献主力产品。2019 年台积电在 14 纳米制程节点实现收入 522 亿元。中芯国际 14 纳米产品在 20Q1 实现收入 0.82 亿元，成长空间广阔。

- **本土晶圆代工崛起，关注上游“卖铲人”设备材料机遇**

（1）近期美国对于半导体产业的出口管制政策不断升级。半导体设备及材料是国内半导体产业的关键“卡脖子”环节，加快设备材料的本土供应能力建设势在必行。（2）上市后，中芯国际有望迎来新一轮产能扩张周期。在这一轮产能扩张过程中，本土半导体设备、材料公司无论在验证测试还是量产供应方面将有更大的作为空间。

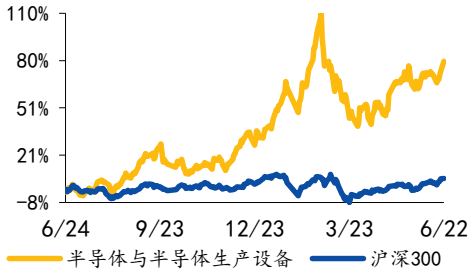
投资建议

我们坚定看好中国芯片产业崛起的机遇，中芯国际是国内晶圆代工核心资产，传统制程享受天时地利，先进制程迎来 14 纳米的价值扩张和格局改善机遇。在这一轮晶圆加工产业的扩张潮中，上游设备材料企业有望迎来历史性发展机遇。建议关注（1）晶圆代工龙头**中芯国际**，（2）上游设备产业链**中微公司、北方华创、华峰测控、芯源微、盛美半导体、赛腾股份、万业企业等。**（3）上游材料产业链：**安集科技、鼎龙股份、雅克科技、晶瑞股份、华特气体、沪硅产业、有研新材、上海新阳、江丰电子等。**

风险提示

晶圆厂项目进度不及预期；新制程技术产能爬坡不及预期；外部冲击导致市场拓展不及预期等。

过去一年市场行情



资料来源：Wind

相关研究报告

报告作者

分析师	贺茂飞
执业证书编号	S0020520060001
电话	021-68880637
邮箱	hemaofei@gyzq.com.cn

目 录

1.国内 IC 制造龙头，国际先进制程的追逐者 5
1.1 国产晶圆代工行业龙头 5
1.2 公司历史演绎国产 IC 制造行业发展 6
1.3 晶圆代工+高端封测延长价值链 7
1.4 多地布局提供充足产能 8
1.5 景气回升+加码研发，营收高速增长可期 9
1.5.1 营收增长趋势明显且增速可观 9
1.5.2 毛利率随产能利用率持续改善 10
1.5.3 研发投入增长推动先进制程发展 10
1.6 先进制程的格局改善与价值扩张 11
1.7 本次募集资金用途 14
2.成熟制程营收稳定，特色工艺有望带来新增长 14
2.1 国内 IC 设计发展迅猛，成熟工艺市场需求依然巨大 14
2.2 物联网时代到来，特色工艺有望迎来新增长 16
3.先进制程拓宽代工能力边际，未来承接新兴市场需求 18
3.1 先进工艺开发路线明确，产能释放带来业绩高增长 18
3.2 代工能力边际拓宽，承接更多新兴市场需求 21
4.代工格局重塑，拉动国产设备材料企业共同进步 23
4.1 国内外晶圆制造市场规模庞大且持续增长 23
4.2 产业转移+政策+资金多维驱动国内企业发展 24
4.3 先进制程重塑代工格局，带动设备、材料企业共同进步 29
4.3.1 国产设备多点开花，协同作用拉动行业发展 30
4.3.2 材料市场需求巨大，静待核心技术突破分享红利 31
5. 投资建议 33
6. 风险提示 34

图表目录

图 1：中芯国际年度营收和毛利率 5
图 2：中芯国际发展历程 6
图 3：中芯国际的生产工艺历史 7
图 4：中芯国际业务介绍 7
图 5：公司多样化产品布局 8
图 6：中芯国际股权结构 8
图 7：中芯国际产能布局 9
图 8：各厂月产能情况（8 寸等效产能） 9
图 9：中芯国际季度营业收入及同比 9
图 10：中芯国际季度折旧、折旧/营收、毛利率和产能利用率 10
图 11：中芯国际季度研发费用和占营收占比 11

图 12：台积电市值与制程节点进度对比 12
图 13：台积电营收净利情况 12
图 14：台积电毛净利率情况 12
图 15：台积电各技术节点营收占比情况 13
图 16：台积电各应用领域营收占比情况 13
图 17：台积电 12 寸等效年度产能及产能利用率 13
图 18：台积电各制程节点产能变化（千片/年） 13
图 19：中芯国际各制程节点营收占比 15
图 20：2020 年 1 季度各制程节点营收占比 15
图 21：中国集成电路市场发展 15
图 22：中芯国际来自于中国本土客户的收入迅猛增长 15
图 23：中芯国际各区域营收占比 16
图 24：2020 年 1 季度中芯国际各区域营收占比 16
图 25：成熟制程尺寸对应下游应用需求 16
图 26：成熟制程细分市场规模（十亿美元） 17
图 27：物联网拉动 Nor Flash 市场规模持续增长（亿美元） 17
图 28：兆易创新 65nm/55nm 节点代工产品采购额（百万元） 18
图 29：中芯国际各个技术节点布局 19
图 30：成熟及先进工艺市场规模预测（亿美元） 19
图 31：中芯国际的 14nm 节点策略 20
图 32：先进制程尺寸对应下游应用需求 21
图 33：14nm 及以下市场规模估计（十亿美元） 22
图 34：28nm 市场规模估计（十亿美元） 22
图 35：细分领域国产 IC 设计公司汇总 23
图 36：全球晶圆代工行业市场规模（亿美元） 23
图 37：中国 IC 制造行业销售额（亿元） 24
图 38：全球半导体产业转移路径 25
图 39：国家集成电路半导体产业发展推进纲要 27
图 40：“大基金”投资方向 28
图 41：全球逻辑芯片不同制程占比变化 29
图 42：晶体管结构演变 29
图 43：不同节点产能 5 万片/月设备投资（百万美元） 30
图 44：国产半导体设备公司演进 31
图 45：2019 年公司原材料采购占比 32
图 46：近三年各类原材料采购金额（万元） 32
图 47：国产半导体材料市场容量边界假设 33

表 1：20Q2 全球前十大晶圆代工厂营收排名（百万美元） 5
表 2：中芯国际与同行业可比公司的研发费用对比 11
表 3：英特尔、台积电和中芯国际技术节点（nm）量产时间 14
表 4：募集资金用途 14

表 5：晶圆代工企业工艺节点状态 18
表 6：中芯国际逻辑工艺平台的在研项目 20
表 7：国内 12/8 寸晶圆厂状态汇总（截止时间 2020 年 1 月） 25
表 8：半导体行业相关政策汇总 27
表 9：多种不同工艺节点主流前道制程加工步骤统计对比 30
表 10：中芯国际国产设备供应商情况汇总 30
表 11：中芯国际国产材料供应商状态汇总 32
表 12：重点公司盈利预测（百万元） 34

1.国内 IC 制造龙头，国际先进制程的追逐者

1.1 国产晶圆代工行业龙头

中芯国际是中国大陆第一、全球第四大纯晶圆代工厂商，全球市场占比约 6%。中芯国际集成电路制造有限公司成立于 2000 年 4 月，由创始人张汝京一手创办，是国内规模最大、工艺最领先的晶圆代工厂。2004 年在香港和美国两地上市，2019 年从美国市场主动退市，2020 年 5 月开启在上海证券交易所科创板上市的计划。根据拓璞产业研究最新统计，2020 年 Q2 中芯国际预计营收 9.41 亿美元，以市占率 4.8%居于全球第五。

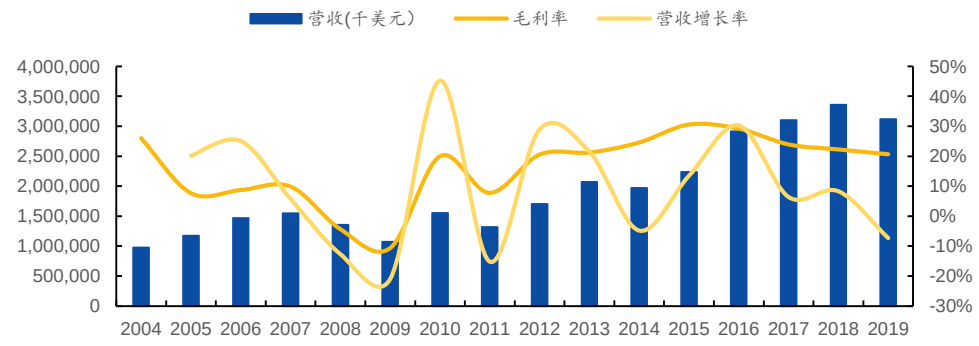
表 1：20Q2 全球前十大晶圆代工厂营收排名（百万美元）

排名	公司	2Q20E	2Q19	YoY	占有率
1	台积电	10105	7750	30.4%	51.5%
2	三星	3678	3180	15.7%	18.7%
3	格罗方德	1452	1358	6.9%	7.4%
4	联华电子	1440	1162	23.9%	7.3%
5	中芯国际	941	791	19.0%	4.8%
6	高塔半导体	310	306	1.3%	1.6%
7	力积电	298	174	71.3%	1.5%
8	世界先进	265	223	18.8%	1.4%
9	华虹半导体	220	230	-4.3%	1.1%
10	东部高科	193	185	4.3%	1.0%
前十合计		18902	15359	23.1%	96.3%

资料来源：拓璞产业研究院。国元证券研究中心

公司短期营收受行业景气度影响小幅下滑，但是长期增长趋势不变。2019 年上半年行业景气度下滑，主要是受到智能手机、数据中心、汽车等增速放缓以及中美贸易摩擦导致的需求压制。2019 年，公司实现 31.16 亿美元销售收入，毛利率达 20.6%。长期来看，5G、AIOT 等创新应用驱动市场需求，公司先进制程产能逐步放量，营收和毛利有望持续改善。

图 1：中芯国际年度营收和毛利率



资料来源：国元证券研究中心

1.2 公司历史演绎国产 IC 制造行业发展

虽然国产半导体制造行业起步较晚，但是追赶速度飞快。中芯国际自 2000 成立发展至今可以分为三个阶段：2000~2008 年为艰难初创期；2009~2016 年注重成熟工艺发展实现业绩扭亏为盈；2017 年后先进制程突破，公司有望迎来新增长。

- 第一阶段：2000~2008 年为初创期。国内半导体刚刚起步，相关人才和技术极度缺乏。中芯国际奠基人张汝京博士和上海半导体产业集群规划者江上舟合力创建公司，通过引入了大量中外资本，绕开瓦森纳协定的限制，获得二手半导体设备并迅速加入赛道。仅用 3 年时间便建成了 4 条 8 英寸生产线和 1 条 12 英寸生产线，2005 年成为世界第三大晶圆代工厂。
- 第二阶段：2009~2016 年艰难前行期。外部受到台积电诉讼冲击，内部管理混乱导致人才流失较为严重。邱慈云先生出任 CEO 后平稳局面，稳步发展 90-28nm 成熟制程，实现公司盈利的高速发展。
- 第三阶段：2017-至今技术突破期。中芯国际实现先进制程技术突破和量产。梁孟松博士加盟中芯国际，弥补了公司技术积累不足，实现 14nm 制程突破以及后续 N+1、N+2 工艺规划战略。

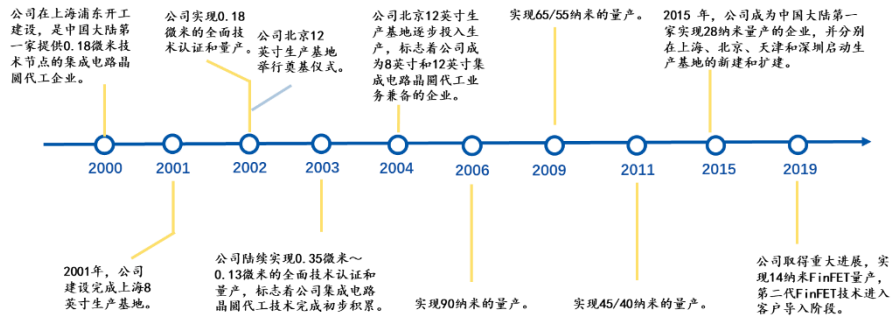
图 2：中芯国际发展历程



资料来源：eefocus，中芯国际官网，国元证券研究中心

中芯国际代表中国大陆 IC 制造技术的最先进水平。中芯国际成功开发了 0.35 微米至 14 纳米等多种技术节点，主要应用于逻辑工艺技术平台与特色工艺技术平台。在逻辑工艺领域，中芯国际是中国大陆第一家实现 14 纳米 FinFET 量产的集成电路晶圆代工企业，也代表了中国自主研发 IC 制造水平正式进入先进制程领域。

图 3：中芯国际的生产工艺历史



资料来源：中芯国际招股书，国元证券研究中心

1.3 晶圆代工+高端封测延长价值链

中芯国际以晶圆代工为主，同时为客户提供设计服务与 IP 支持、光掩模制造、凸块加工及测试等一站式配套服务。根据 2019 年报，公司营业收入 90%来自于晶圆代工，9%来自于掩膜制造、测试等其他服务。

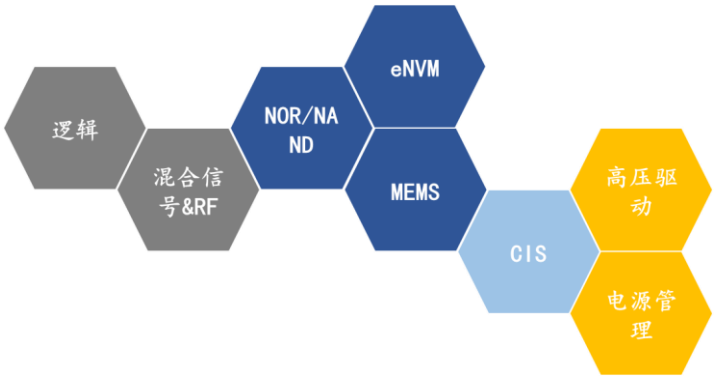
图 4：中芯国际业务介绍



资料来源：中芯国际公告，国元证券研究中心

中芯国际可为客户提供 350-14nm 多种技术节点、不同工艺平台的集成电路晶圆代工及配套服务。公司先进制程工艺可提供 28nm HKC+工艺及 14nm FinFET 工艺的研发和量产，可以为客户提供高端消费品、高速运算、媒体应用、应用处理器、人工智能及汽车电子的服务。公司的成熟&特色工艺平台主要提供摄像头、电源管理、特殊记忆体、指纹识别、蓝牙等产品技术服务。

图 5：公司多样化产品布局



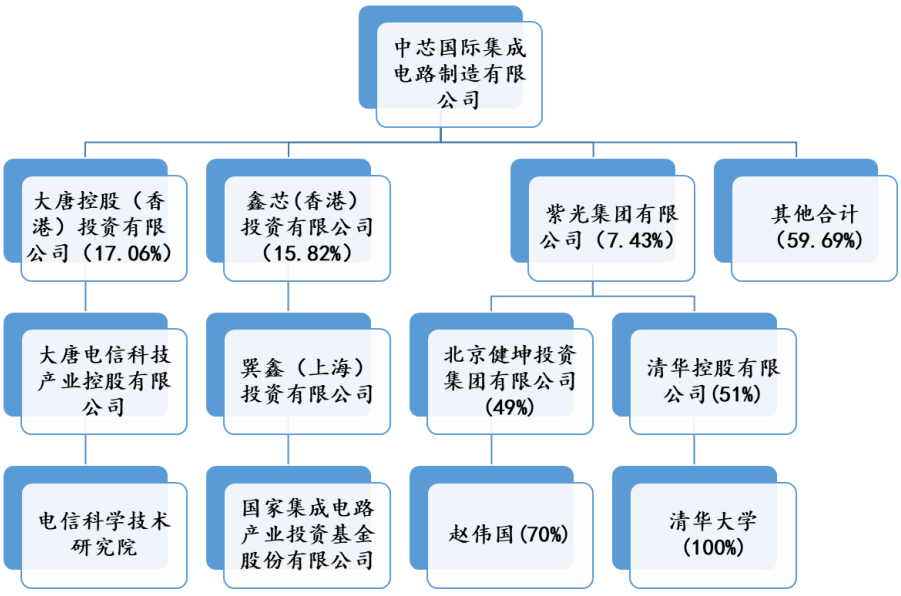
资料来源：中芯国际官网，国元证券研究中心

制造与封测整合延长价值链，一站式服务增强公司竞争力。公司可提供从晶圆生产制造到单颗芯片封装测试的后段一站式服务。当下集成电路工艺尺寸向 28nm 以下推进，封测环节与制造环节通过中道工序的融合，是代表未来高端半导体代工的发展方向，极具盈利能力。国内最先进的晶圆制造能力+行业领先的先进封测能力，充分发挥上下游配套协同发展优势，延伸了集成电路制造价值链。

1.4 多地布局提供充足产能

公司三大股东均为国资背景，股权结构较为分散。大唐电信拥有公司 17.06%股份、国家集成电路产业投资基金拥有 15.82%、紫光集团拥有 7.43%，三家大股东均为国资背景。国家集成电路产业投资基金还与中芯国际合资建立了中芯北方、中芯南方等 12 寸代工厂以及中芯长电高端封测厂。引入国家集成电路产业投资基金、地方政府产业资本等外部资本注资，有助于分担建厂初期的高额投入，快速扩大先进产能规模。

图 6：中芯国际股权结构



资料来源：wind，天眼查，国元证券研究中心

中芯国际多地建厂，产能充足。在上海建有一座 300mm 晶圆厂和一座 200mm 晶圆厂，在北京建有一座 300mm 晶圆厂和一座控股的 300mm 先进制程晶圆厂，在天津和深圳各建有一座 200mm 晶圆厂，在江阴有一座控股的 300mm 凸块加工合资厂，共有已建及在建晶圆厂 7 座（4 座 12 寸厂与 3 座 8 寸厂）。

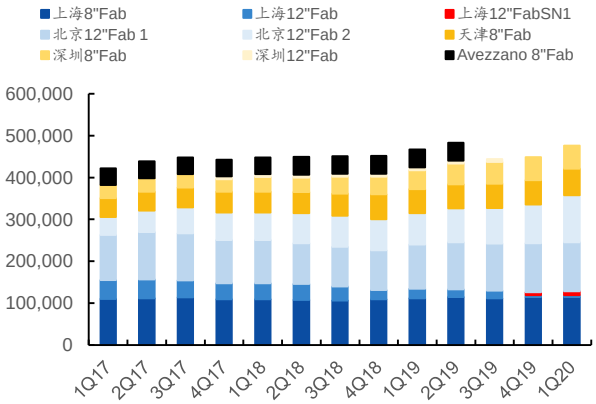
2020 年 Q1，中芯国际合计折算后的 8 英寸月产能高达 47.6 万片。其中 8 英寸月产能为 23.3 万片，环比增加 2.2%，主要是天津 8 寸线扩产；12 英寸月产能达 24.3 万片，环比增加 10.2%，主要是北京 12 寸 40-28nm、上海 SN1 先进制程产线扩产。

图 7：中芯国际产能布局



资料来源：中芯国际官网，国元证券研究中心

图 8：各厂月产能情况（8 寸等效产能）



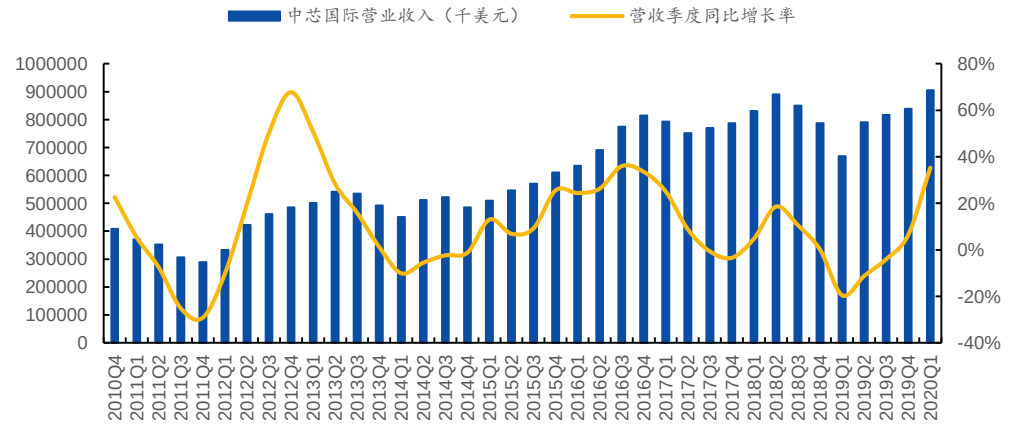
资料来源：中芯国际官网，国元证券研究中心

1.5 景气回升+加码研发，营收高速增长可期

1.5.1 营收增长趋势明显且增速可观

长期营收稳定增长，技术突破有望增长加速。2018 年营收达 33.78 亿美元，2019 年因为上半年行业景气不佳导致营收为 31.24 亿美元，近 10 年营收复合增速约 7.87%。随着 19Q4 先进制程开始贡献收入，14nm 工艺平台是未来最重要的营收增长点。

图 9：中芯国际季度营业收入及同比



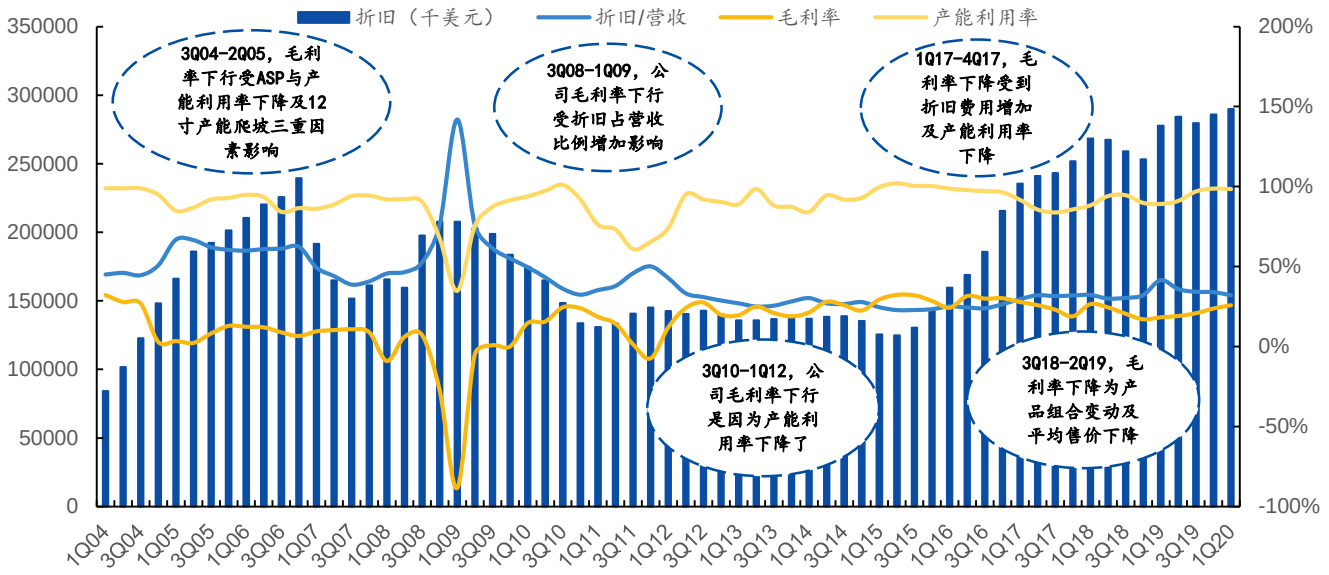
资料来源：中芯国际季报，国元证券研究中心

1.5.2 毛利率随产能利用率持续改善

中芯国际毛利率连续 6 个季度环比改善。公司营收增长的同时，2020 年 Q1 毛利率上升至 25.8%，实现收入和毛利率双升。公司对 20Q2 收入指引环比增加 3~5%，预计同比增加 19%，毛利率指引 26~28%。在产能利用率达到 98.5%的情况下营收仍保持增长，主要是靠成熟产线产能利用率提升以及 14nm 先进工艺带动增长。目前 14nm 工艺尚未计入折旧，未来公司依然面临较大的折旧压力。

毛利率与产能利用率高度匹配，下游景气提升盈利能力。制造费用最主要的构成为厂房及生产设备的折旧，对于重资产的晶圆制造企业来说，折旧费用对毛利率水平影响较大，因此保持高的产能利用率是晶圆代工企业的盈利关键。从历史来看，产能利用率的提升通常会对毛利率产生正向贡献，两者间有紧密的匹配度。自 2019 年 Q3 行业景气度回暖，公司产能利用率快速提升，在新增产能持续投入使用的情况下，综合利用率已接近满载。公司毛利率亦随着产能利用率的提升而显著改善。

图 10：中芯国际季度折旧、折旧/营收、毛利率和产能利用率

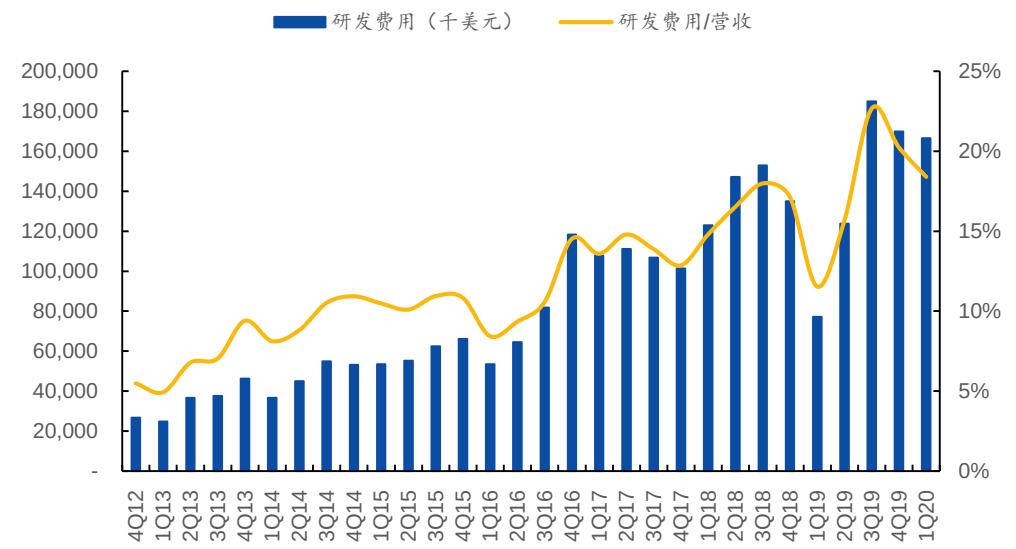


资料来源：中芯国际公告，国元证券研究中心

1.5.3 研发投入增长推动先进制程发展

研发投入稳健增长，加速推进先进制程开发。晶圆代工属于技术驱动型行业，其中“制程技术”是一个公司的重要考量指标。中芯国际采取“市场为导向，瞄准世界先进的产品制程技术”的研发战略，持续增加对先进制程的研发投入。

图 11：中芯国际季度研发费用和占营收占比



资料来源：中芯国际季报，国元证券研究中心

公司研发费用绝对值超过联华电子等厂商。2019 年公司研发费用占营业收入比例为 22%，远大于台积电（9%）、联华电子（8%）等同行业公司。预计未来随着研发投入，中芯国际有望持续缩小与一线厂商之间的差距。

表 2：中芯国际与同行业可比公司的研发费用对比

公司名称	2017		2018		2019	
	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	184	8%	186	8%	211	9%
中芯国际	36	17%	45	19%	47	22%
联华电子	31	9%	28	9%	27	8%
华虹半导体	3	6%	3	5%	4	7%
高塔半导体	5	5%	5	6%	5	6%
华润微电子	4	8%	4	7%	5	8%

资料来源：可比上市公司定期报告、国元证券研究中心

1.6 先进制程的格局改善与价值扩张

摩尔定律演进到 14 纳米以下，制程格局有着明显的变化。14nm 及以下玩家只剩下中芯国际、联华电子、格罗方德、台积电、三星和英特尔；而 28nm 节点玩家众多，除去前面所提公司，还有华力微电子、IBM、东芝、意法半导体。这就导致 28nm 产能过剩，且竞争压力巨大。

回溯行业标杆台积电制程演进，14nm 是一个重要的转折点，为公司带来明显的价值扩张。台积电由张忠谋先生创立于 1987 年，是目前全球最大的、技术最先进的晶圆加工制造企业。台积电制程节点推进速度最快，技术驱动盈利能力提高进而驱动公司股价及市值持续走高。自 2015 年台积电进入 16nm FinFET 制程节点后（等效 14nm 节点），盈利能力、市值等多方面进入高速增长期。14nm 是一个非常重要的工艺节

点，下游对应高增长的新兴应用市场，中芯国际及时切入到先进制程意味着尽早享受市场发展红利。

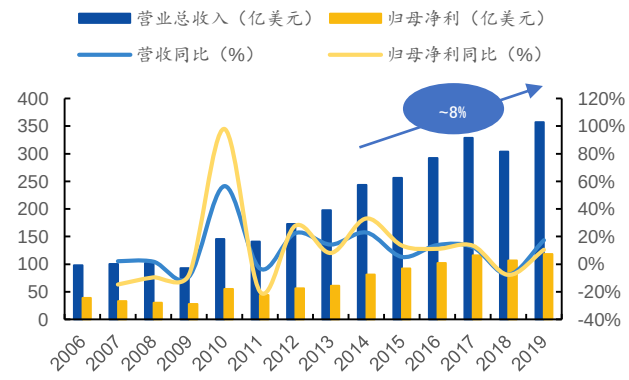
图 12：台积电市值与制程节点进度对比



资料来源：台积电季报，国元证券研究中心

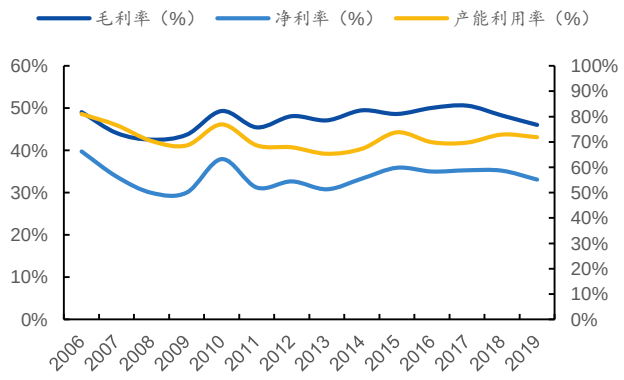
技术驱动之下，台积电营收自 2008 年经济危机之后处于长期增长，2019 年总营收达到 357 亿美元，同比增长 17%。台积电近两年增速放缓，主要是由于行业景气度下滑叠加智能手机市场需求趋于饱和，下一个增长点预期会是 5G、AIOT、汽车电子领域对高端芯片的需求。因为台积电的制程技术一直走在世界最前列，先发优势和极强的议价力使公司毛利率保持在 40%以上，远高于行业水平。国内先进制程市场需求旺盛，随着中芯国际 14nm 产能逐步释放，先进制程产品占比提高有望持续提升盈利能力。

图 13：台积电营收净利情况



资料来源：wind，国元证券研究中心

图 14：台积电毛净利率情况

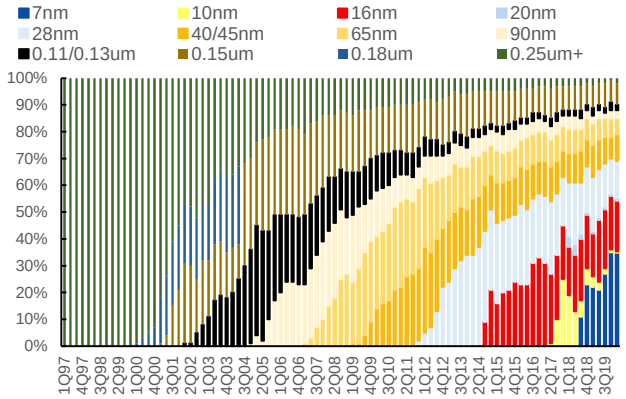


资料来源：wind，台积电季报，国元证券研究中心

台积电 14Q3 开始 16nm 量产，17Q3 进行 10nm 量产，其中 16nm 产品需求旺盛，营收占比一直保持在 20%左右。高端产品（14nm 及以下）市场进一步增长，中高端

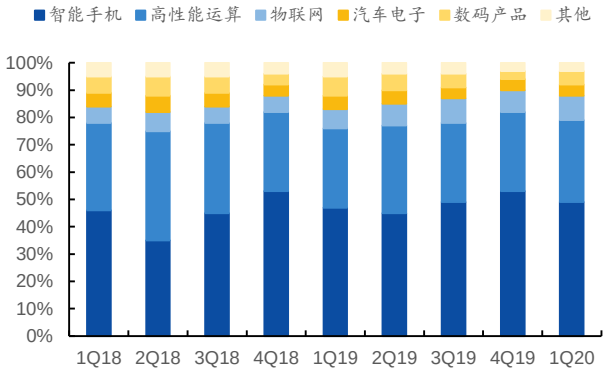
产品（28-45nm）市场也有望进一步技术升级。这意味着 16/10nm 工艺市场进一步扩大，为营收提供稳健支撑。我们认为高性能运算、汽车电子与 AIoT 将成为半导体行业的新一轮上升周期的核心驱动力。

图 15：台积电各技术节点营收占比情况



资料来源：台积电公告，国元证券研究中心

图 16：台积电各应用领域营收占比情况

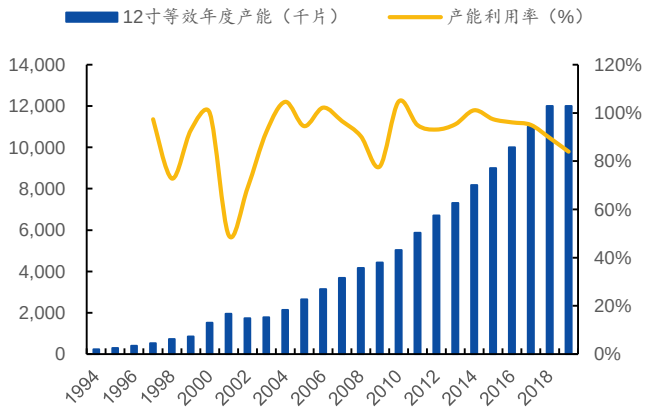


资料来源：台积电公告，国元证券研究中心

2019 年台积电 12 寸等效晶圆产能达到 1200 万片/年，产能利用率约为 83.9%。截止 2019 年底，公司拥有五座 12 寸晶圆厂（Fab 12，14，15，16，18）、七座 8 寸晶圆厂（Fab3，5，6，8，10 及中国台湾之外工厂）、一座 6 寸晶圆厂（Fab2），以及目前在建台南 5/3nm 制程新厂 Fab18 预计今年实现量产。

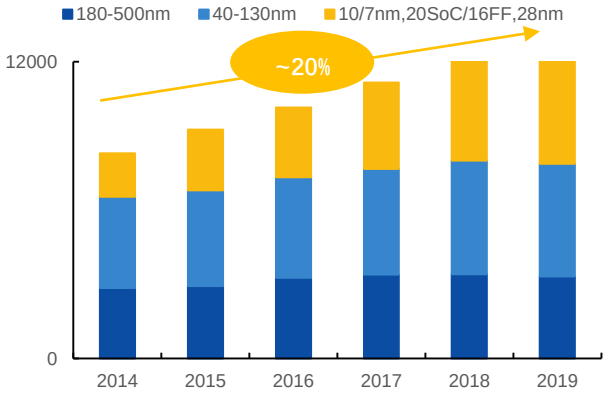
从各节点产能布局和营收贡献度来看，先进制程是台积电业绩增长的主要动力。虽然 40nm 及以上成熟制程产能占比约 2/3，但是仅贡献不到 40%的营收，28nm 及以下先进制程以 1/3 产能支撑公司 60%的收入。自 2014 年台积电开始使用 14nm 先进制程开始，先进制程产能年复合增速约为 20%，为台积电总营收带来约 8%的年复合增速。有鉴于此，随着中芯国际 14nm 产能合理释放，未来有望拉动中芯营收高速增长。

图 17：台积电 12 寸等效年度产能及产能利用率



资料来源：台积电公告，国元证券研究中心

图 18：台积电各制程节点产能变化（千片/年）



资料来源：台积电官网，国元证券研究中心

中芯国际代表大陆晶圆代工技术最高水平，对比台积电，我们正逐步完善但差距尚

存。中芯国际的最新制程 14nm 在 19Q4 实现量产，而台积电在 2020 年下半年 5nm 制程有望开始贡献营收，约领先中芯国际接近 3 代制程工艺节点。但是中芯国际与台积电技术推进是有本质上的区别，台积电主要以盈利为目的发展工艺，中芯国际更多的是以战略和政策驱动。有别于从，中芯国际技术追赶速度有望比历史演进更快。

表 3：英特尔、台积电和中芯国际技术节点（nm）量产时间

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
英特尔	90nm		65nm		45nm		32nm		22nm FF			14nm FF		14nm+	14nm++		10nm	10nm+
台积电	130nm	90nm		65nm	55nm	45/40 nm			28nm HKMG		20nm HKMG		16nm FF	16nm FFC	10nm FF	7nm FF	7nm+ EUV	5nm EUV
中芯国际				90nm			65nm		45nm				28nm PolySion	28nm HKMG		28nm HKC+	14nm FF	

资料来源：公开资料整理，国元证券研究中心

1.7 本次募集资金用途

公司募集资金投向 12 英寸芯片 SN1 项目、先进及成熟工艺研发项目储备资金及补充流动资金三大方向。12 英寸芯片 SN1 项目是公司第一条 FinFET 工艺生产线，是公司先进工艺量产的重要基地和先进工艺技术研发的重要载体。先进及成熟工艺研发项目储备资金是为了满足公司先进工艺及成熟工艺的技术平台以及特色工艺技术平台的研发需求，补充流动资金是为了满足公司产能扩张对营运资金的需求，有利于公司优化资本结构、降低财务杠杆、提高偿债能力，奠定公司长期稳定发展的财务基础。本次募投项目的实施有利于公司产能升级、研发能力提升和资本结构优化，将有效提升公司的核心竞争能力，促进公司主营业务的持续稳定发展。

表 4：募集资金用途

序号	项目名称	募集资金投资额（单位：万元）	拟投入资金比例
1	12 英寸芯片 SN1 项目	800,000	40%
2	先进及成熟工艺研发项目储备资金	400,000	20%
3	补充流动资金	800,000	40%
	合计	2,000,000	100%

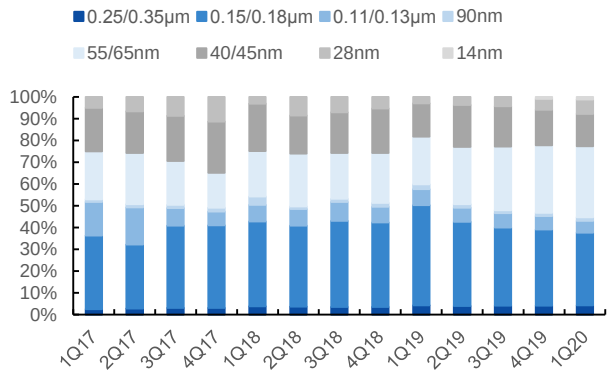
资料来源：中芯国际招股书，国元证券研究中心

2.成熟制程营收稳定，特色工艺有望带来新增长

2.1 国内 IC 设计发展迅猛，成熟工艺市场需求依然巨大

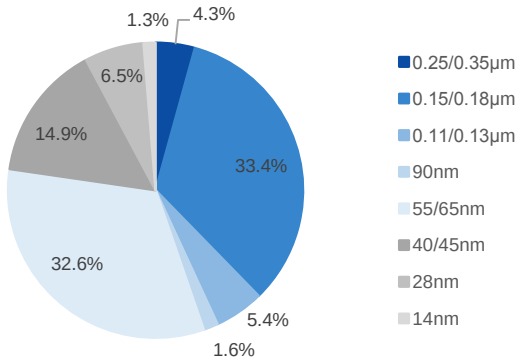
成熟技术与特色工艺为公司提供稳定盈利。目前 28nm 以上成熟制程贡献 90%以上营收，在成熟技术节点和特殊工艺平台上，公司大力强化高性价比的产品，包括电源管理芯片 PMIC、图像传感器 CIS、嵌入式非易失性存储 eNVM、微机电系统 MEMS、射频 RF、LCD driver 等。先进制程中 28nm 受全球产能过剩影响收入贡献自 2018H2 下滑明显，14nm 及以下产品主要应用于 5G、高性能计算、人工智能、物联网及汽车电子等新兴领域，目前占比很低。

图 19：中芯国际各制程节点营收占比



资料来源：中芯国际季报，国元证券研究中心

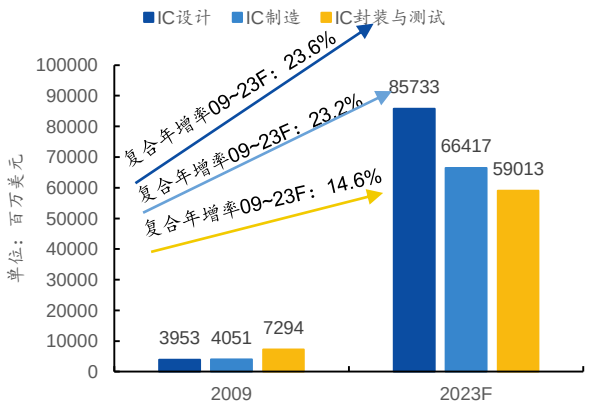
图 20：2020 年 1 季度各制程节点营收占比



资料来源：中芯国际季报，国元证券研究中心

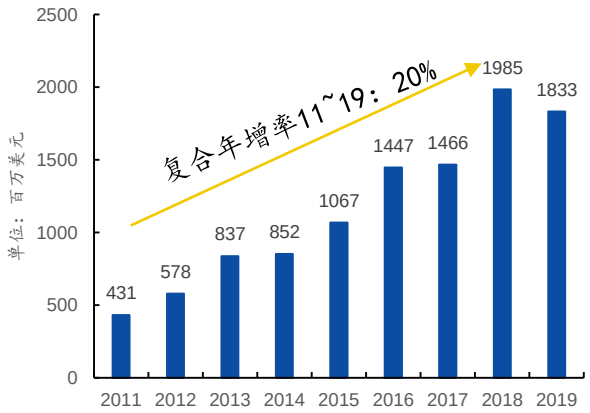
国内 IC 设计企业崛起，公司作为代工龙头深度收益。我国集成电路产发展目前处于“大设计-中制造-中封测”局面，因为 IC 设计行业进入门槛较低，目前涌现出一大批以华为海思、紫光展锐、中国华大为首的全球领先企业。我国 IC 设计销售额 2007 年为 225 亿元，2018 已达到 2519 亿元，年复合增速高达 24.6%，预计未来仍将以高于 20%的速度增长。近 10 年本土客户订单收入以 20%的速度迅猛增长，14nm 制程量产意味着公司有能力为国产 IC 设计公司提供更高水平的解决方案，有望享受更多国产订单增厚利润。

图 21：中国集成电路市场发展



资料来源：中芯国际公告，国元证券研究中心

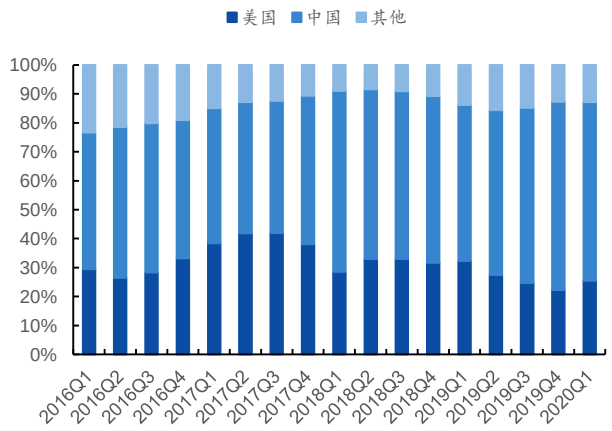
图 22：中芯国际来自于中国本土客户的收入迅猛增长



资料来源：中芯国际公告，国元证券研究中心

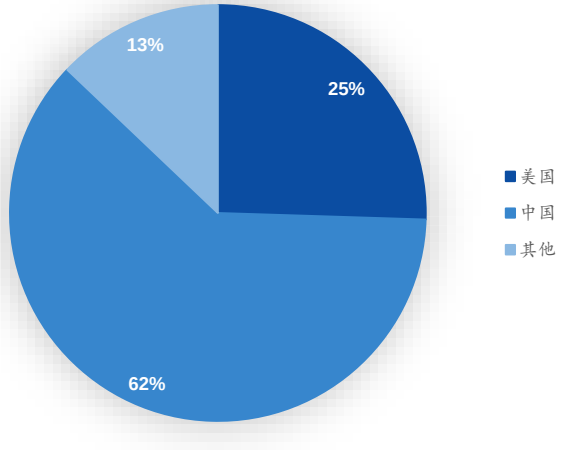
公司在国内营收占比不断提升,成熟制程市场需求巨大。公司在大中华区营收占比持续增长，2020 年 Q1 占比达到 62%。由于公司目前代工产品仍以 28nm 以上成熟工艺为主，国内市场对成熟工艺产品需求依然存在增长空间。

图 23：中芯国际各区域营收占比



资料来源：中芯国际季报，国元证券研究中心

图 24：2020 年 1 季度中芯国际各区域营收占比

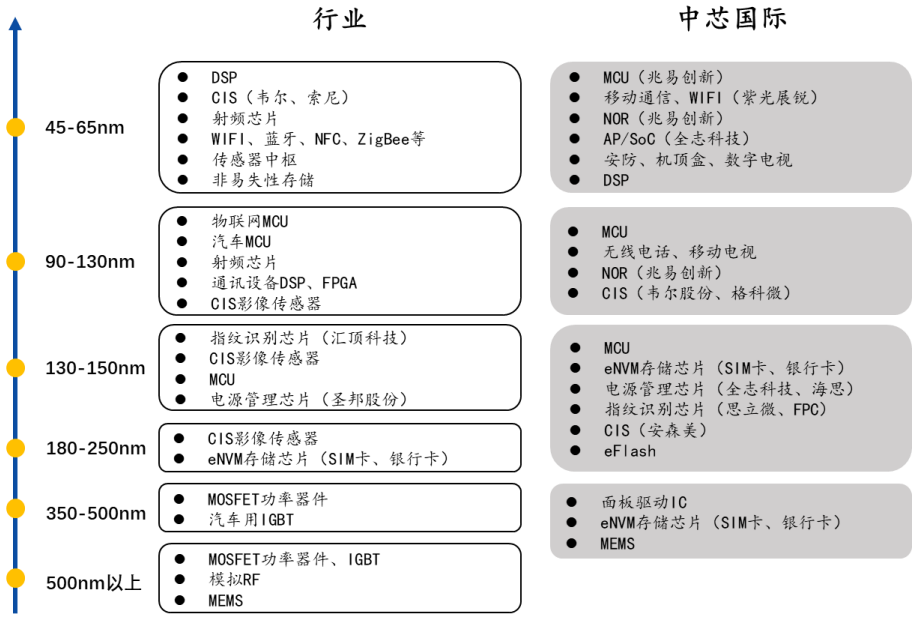


资料来源：中芯国际季报，国元证券研究中心

2.2 物联网时代到来，特色工艺有望迎来新增长

近三年公司 40-350nm 成熟制程业务占比保持在 90%左右，是公司最主要的盈利来源。其中 130-350nm 产品主要对应的是 eNVM、电源管理、中低端 CIS、高压控制芯片，合计占比 50%左右；40-110nm 产品主要对应的是 CIS、图像传感器、NOR Flash、WiFi 蓝牙射频芯片等，合计占比约 40%。短期看，由于 28nm 全球产能过剩，14nm 产能爬升阶段，公司成熟制程依然是主要营收来源。

图 25：成熟制程尺寸对应下游应用需求

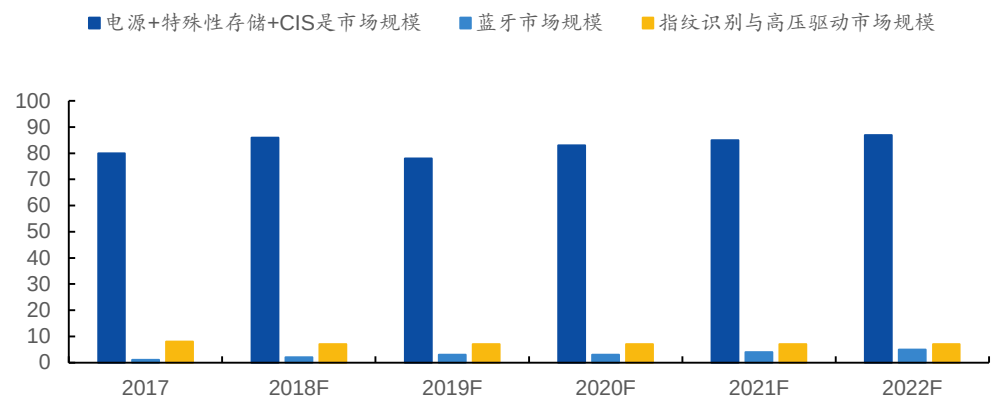


资料来源：公开资料整理，国元证券研究中心

公司成熟制程对应产品市场规模预期长期保持稳定。其中电源管理+特殊性存储+CIS

合计市场规模大概在 800 亿美元左右，蓝牙、指纹识别和高压驱动芯片市场规模小于 100 亿美元。

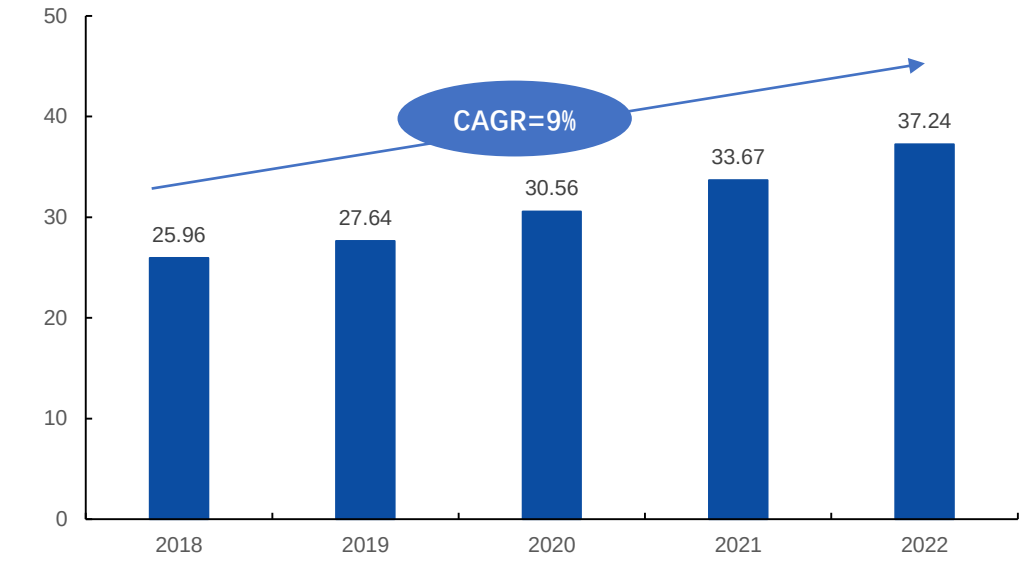
图 26：成熟制程细分市场规模（十亿美元）



资料来源:中芯国际季报，国元证券研究中心

IOT 和 NOR 市场需求强劲，成熟工艺有望迎来新增长。40/45nm 下游应用主要对应物联网相关产品，如 WIFI、蓝牙、NB-IoT 等，随着智能家居、智能支付终端、可穿戴设备等物联网领域的迅速发展，IoT 无线通信芯片领域迎来了良好的发展时期，实现了较快的增长。随着 AMOLED、TDDI、汽车电子、TWS 耳机市场的发展，NOR Flash 需求较为旺盛，55/65nm 平台主要为兆易创新 Nor Flash 提供代工服务，有望分享行业成长与兆易创新份额提升红利。

图 27：物联网拉动 Nor Flash 市场规模持续增长（亿美元）

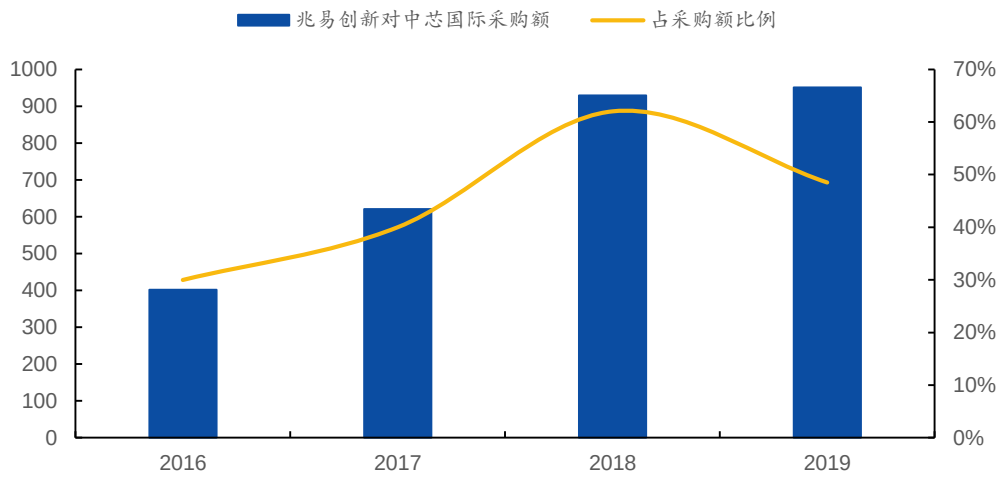


资料来源：CINNO Research，国元证券研究中心

兆易创新市场份额提升，公司承接更多订单。2019Q3 兆易创新在 Nor Flash 市场超

越赛普拉斯排名全球第三，市占率提升至 18.3%。其 Nor Flash 主流产品使用 65nm 工艺制程，2020 年兆易创新将着推出 55nm 系列产品，有望加大对公司 55nm 代工采购。

图 28：兆易创新 65nm/55nm 节点代工产品采购额（百万元）



资料来源：兆易创新年报，国元证券研究中心

3.先进制程拓宽代工能力边际，未来承接新兴市场需求

3.1 先进工艺开发路线明确，产能释放带来业绩高增长

经过长期的工艺竞技，先进制程向龙头集中。具有 14nm 及以下节点量产能力的玩家目前只剩下台积电、三星、英特尔、格罗方德、联华电子和中芯国际。由于先进制程研发的高投入，格罗方德、联华电子均已宣布停止 14nm 以后先进制程的研发，目前仅余中芯国际一家先进制程追赶者。

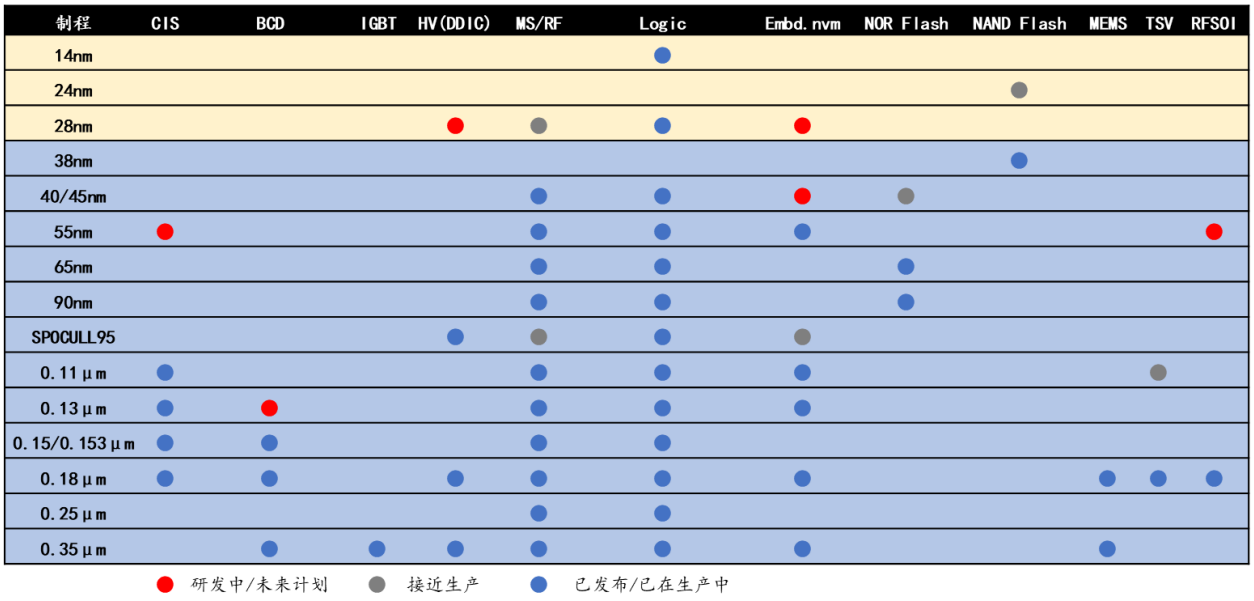
表 5：晶圆代工企业工艺节点状态

国际主要晶圆代工企业	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
台积电	28			20	16	10		7	
格罗方德	32	28			14			12	
联华电子			28				14		
中芯国际	40				28				14
力晶科技		90		55		25			
华虹集团						65	55	28	
高塔半导体				65/45					

资料来源：各公司官网，国元证券研究中心

中芯国际在成熟工艺布局比较全面，先进工艺产品线将会逐步完善。公司是国内首家提供 28nm Poly-SiON 和 HKMG 先进制程的晶圆代工企业，28nm HKC+已于 2018 年下半年正式量产，14nmFinFET 于 2019 年第三季度实现量产，12nm 工艺进入流片阶段，公司研发的下一代 FinFET N+1 工艺进入客户导入阶段。

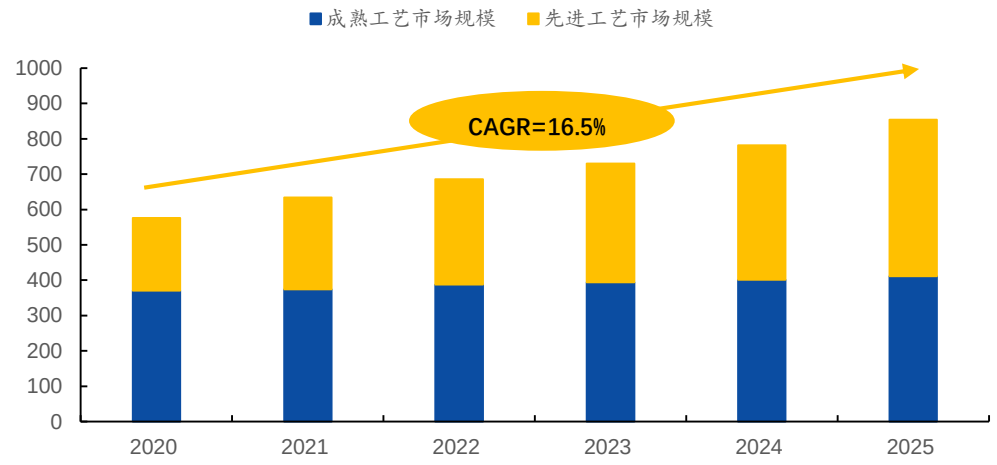
图 29：中芯国际各个技术节点布局



资料来源：中芯国际官网，国元证券研究中心

先进工艺市场规模增长迅速，有望成为公司未来业绩增长点。根据中芯国际 20Q1 业绩披露，先进工艺营收占比仅有 7.8%，成熟&特色工艺是目前公司最主要的盈利来源。随着终端应用的不断升级和多样化，先进工艺应用市场需求旺盛，公司及时切入到先进工艺节点有望享受上期市场增长红利。据 IHS Markit 预测，未来成熟工艺市场规模保持在 400 亿美元左右，而先进工艺市场规模预计以 16.5%的年复合增速增长。

图 30：成熟及先进工艺市场规模预测（亿美元）



资料来源：IHS Markit，国元证券研究中心

14nm 节点普遍被业界视为集成电路制造工艺的拐点，中芯国际 14nm 制程未来合理放量。中芯南方厂主要负责 14nm 制程的制造工艺，中芯南方于 2019 年 Q1 完成

厂房建设，2019 年 Q3 实现 14nmFinFET 工艺量产，2019 年开始贡献营收。2019 年底中芯南方 14nm 产能约 3000 片/月，2020 年底计划扩产至 1.5 万片/月。公司 14nm 量产主要分三个阶段:1）第一阶段是成本>ASP，聚焦高端客户、多媒体应用等；2）第二阶段成本与 ASP 相抵，聚焦中低端移动应用、AI、矿机等；3）第三阶段成本<ASP，实现经济效益，会发展射频应用。

图 31：中芯国际的 14nm 节点策略



资料来源：中芯国际公告，eefocus，国元证券研究中心

中芯国际 N+1 工艺的研发进程顺利，已进入客户导入及产品认证阶段。N+1 工艺相比 14nm 性能提升 20%，功耗降低 57%、逻辑面积缩小 63%，SoC 面积缩小 55%，接近台积电 7nm 工艺。公司于 2018 年订购一台单价 1.2 亿美元的 ASML EUV 光刻机，虽然目前尚未到货，但这意味着公司早已着手开展 7nm 以下制程的研发工作。业内认为通过 SADP 等工艺在不使用 EUV 光刻机的情况下可以将工艺节点推至 10nm 极限，目前在一代 14nm FinFET 工艺基础上尚有巨大提升空间。中长期来看，公司先进制程的研发节奏明晰，有望保证并逐步提升公司竞争力，而且公司是唯一最有能力突破第二梯队，进入第一梯队行列的晶圆制造厂商。

表 6：中芯国际逻辑工艺平台的在研项目

序号	研发项目名称	研发目标	参与研发人员数量
1	14 纳米 FinFET 衍生技术平台开发	在 14 纳米 FinFET 通用工艺平台基础上，开发系列衍生应用平台，包括： ①12 纳米通用技术平台：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。 ②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
2	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 dummygate，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
3	新一代 28 纳米紧凑加强型低功耗（28HKC+）逻辑工艺和产业化	28 纳米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

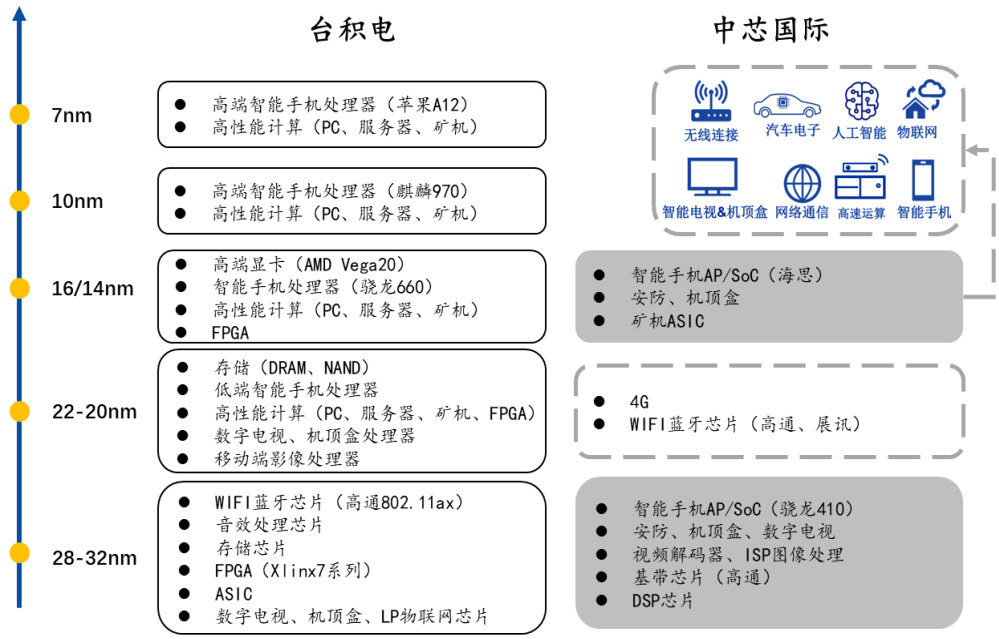
4	22 纳米低功耗工艺平台	设计规划与 28HKC+完全一致，提供 22 纳米低功耗制程技术（22ULP）与低漏电制程技术（22ULL），可广泛应用于各类物联网产品，以满足智能手机、数字电视、机顶盒、图像处理器、可穿戴设备以及消费性电子产品等需求。	约 70 人

资料来源：中芯国际招股书，国元证券研究中心

3.2 代工能力边际拓宽，承接更多新兴市场需求

与以利润导向的海外企业不同，中芯国际更多是战略导向。在国内持续的资金支持和国产替代趋势下有能力持续追逐先进制程研发。先进制程的突破也拓宽了公司的业务渠道口径，有能力承接更多芯片设计公司的订单需求。目前公司 14nm 应用主要是智能手机 AP/SoC、安防、机顶盒和矿机 ASIC 方面，未来会向高性能运算、汽车电子、物联网、显卡等领域拓展。

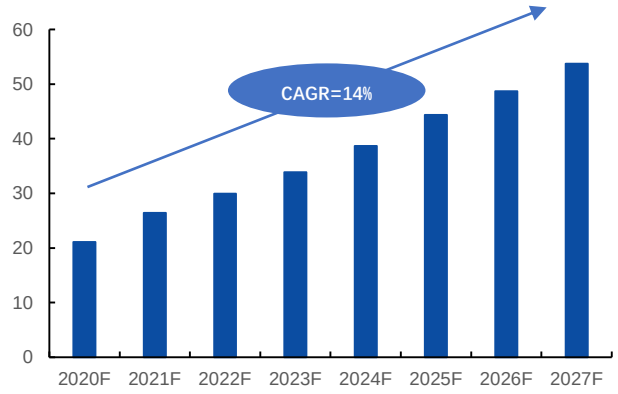
图 32：先进制程尺寸对应下游应用需求



资料来源：ittbank，中芯国际官网，国元证券研究中心

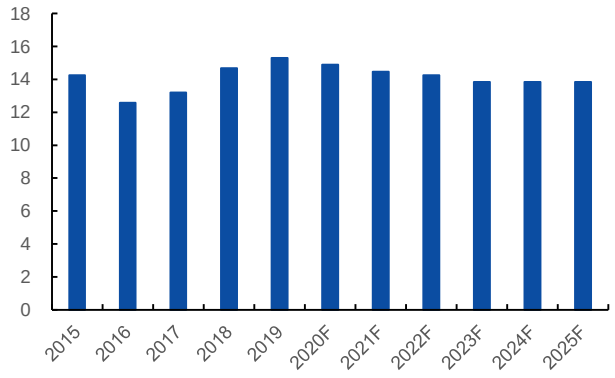
14nm 及以下市场需求强劲，28nm 市场需求保持平稳。公司先进制程又可分为 14nm 及 28nm 两种工艺，其中根据研究机构预测 14nm 及以下产品市场需求高速增长，公司未来 14nm 业务将会有很高的提升空间，而 28nm 业务因为市场需求稳定预计为公司提供稳定的营收。

图 33：14nm 及以下市场规模估计（十亿美元）



资料来源：中芯国际官网，国元证券研究中心

图 34：28nm 市场规模估计（十亿美元）



资料来源：IBS，国元证券研究中心

公司作为本土晶圆代工龙头，政策、地域等优势有望获为更多国内 IC 设计公司提供服务。我国 IC 设计产业经过近几年发展已经逐渐做大做强，部分细分领域已成为世界龙头，先进制程是此前限制国产晶圆制行业技术和业绩成长的枷锁，14nm 的突破意味着公司有能力获得更多国产设计公司的订单，公司未来业绩有望从多个细分市场需求获得高增长动力。

1）5G：根据中国信通院《5G 经济社会影响白皮书》预测，5G 商用预计在 2020 年带动中国市场约 4,840 亿元的直接产出，并于 2030 年增长至 6.3 万亿元，年均复合增长率为 29%。5G 的正式商用化将为新型芯片的上市带来更多机遇和挑战。**（标的：华为海思、紫光展锐、联发科）**

2）物联网：强化的数据传输、边缘计算和云分析功能的综合要求将带动物联网的加速发展，并推动信息链接、收集、计算和处理等 4 个方面功能芯片的不断优化和升级。**（标的：华为海思、联发科、汇顶科技、紫光展锐、乐鑫科技）**

3）人工智能：目前全球人工智能正在经历新的发展浪潮，基于云计算和大数据的人工智能采用深度学习算法，能拥有更强的计算能力进行数据分析。人工智能对数据运算、存储和传输的需求越来越高，推动芯片设计和制造水平的不断升级。**（标的：华为海思、寒武纪、商汤科技、海康威视、比特大陆、迦楠科技、地平线）**

4）智能驾驶：汽车电子系统中，智能驾驶辅助系统和车联网系统很大程度上决定了汽车智能化的程度，其对车用芯片的技术水平提出了更高的要求。**（标的：寒武纪、中星微、地平线）**

图 35：细分领域国产 IC 设计公司汇总



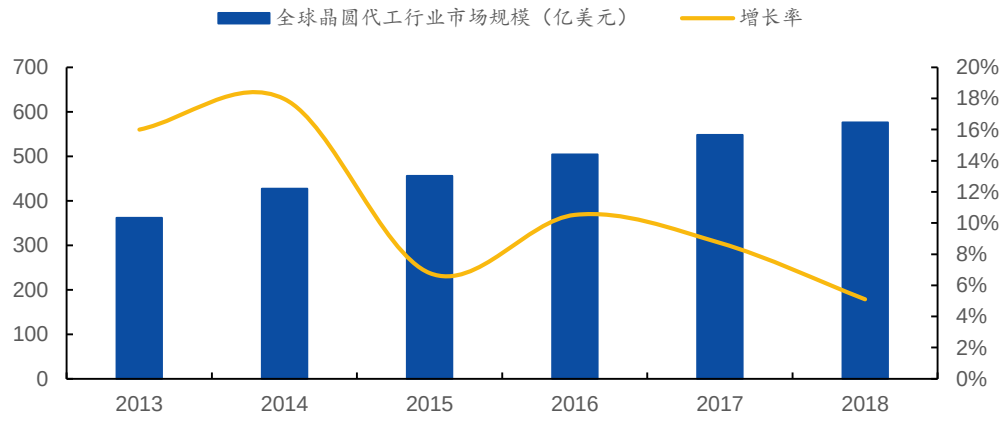
资料来源：公开资料整理，国元证券研究中心

4.代工格局重塑，拉动国产设备材料企业共同进步

4.1 国内外晶圆制造市场规模庞大且持续增长

全球晶圆代工市场规模长期稳定增长，分享新兴应用增长红利。根据 IC Insights 统计，2018 年全球晶圆代工行业市场规模为 576 亿美元，较 2017 年的 548 亿美元增长 5.11%，2013 年至 2018 年的年均复合增长率为 9.73%。通过与 Fabless 设计公司等客户形成共生关系，晶圆代工企业能在第一时间受益于新兴应用的增长红利。晶圆代工行业属于技术、资本和人才密集型行业，市场集中度较高，呈明显的行业寡头垄断特征。根据 IC Insights 统计， 2018 年前十大纯晶圆代工厂商占全球市场 97%的市场份额，前五大厂商（台积电、格罗方德、联华电子、中芯国际、力晶科技）占全球市场 88%的市场份额。

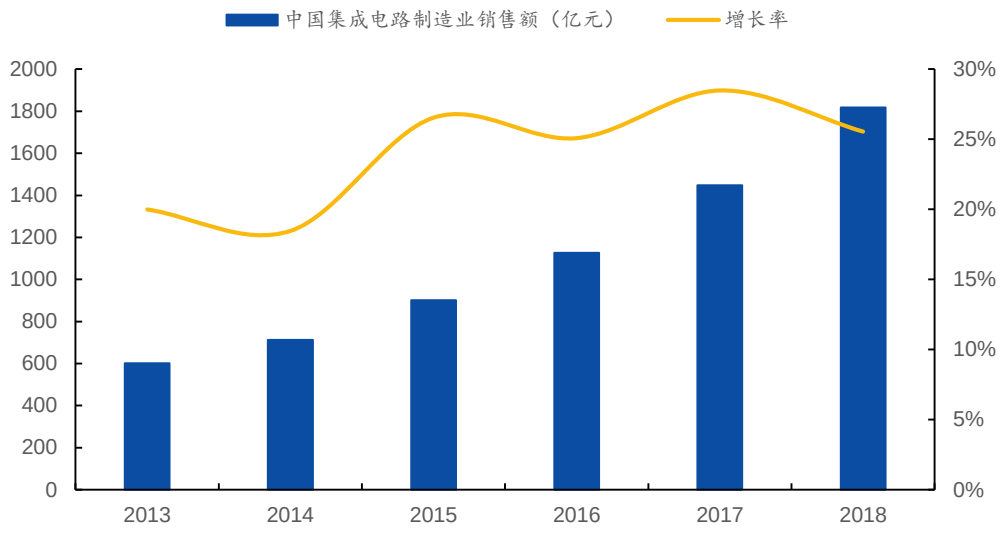
图 36：全球晶圆代工行业市场规模（亿美元）



资料来源：IC Insights，国元证券研究中心

中国大陆 IC 制造市场庞大，且长期保持高速增长。根据中国半导体行业协会统计，2018 年中国集成电路产业制造业实现销售额 1,818 亿元人民币，同比增长 25.55%，相较于 2013 年的 601 亿元人民币，复合增长率达 24.78%，实现高速稳定增长。

图 37：中国 IC 制造行业销售额（亿元）



资料来源：中国半导体行业协会，国元证券研究中心

4.2 产业转移+政策+资金多维驱动国内企业发展

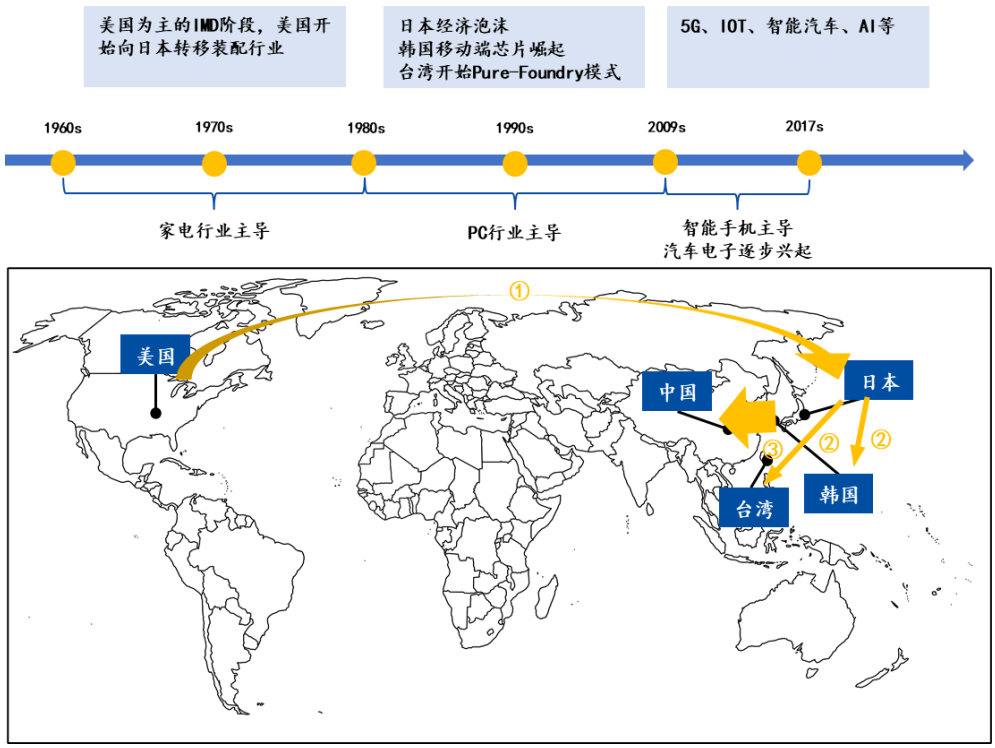
集成电路产业链逐步从美国、日本、欧洲和中国台湾向中国大陆和东南亚等地区转移，有利于国内企业研发先进技术和积累管理经验，促进本土企业的快速发展。产业链转移的全球大趋势为中国大陆集成电路行业的发展提供了新的机遇。

第一次产业转移（美国->日本）：第一阶段转移为技术、利润含量较低的封装测试环节。主要是美国的装配产业向日本转移，而日本通过技术创新与家电行业结合，稳固了其家电行业的地位，并在 80 年代抓住 PC 产业的兴起，凭借在家电领域的积累，快速实现 DRAM 的量产。

第二次产业转移（日本->韩国、台湾）：第二阶段转移为集成电路精细化分工。90 年代日本的经济泡沫难以持续支持 DRAM 技术升级和晶圆厂建设的资金需求，韩国顺势成为存储龙头。而台湾以纯晶圆代工模式迅速崛起，也促进了集成电路的生产模式由 IDM 向 Fabless、Foundry 及 OSAT 转换。

第三次产业转移（韩国、台湾->中国大陆）：第三阶段转移为产业规模。随着大陆新增晶圆厂产能逐步释放，将会为国内集成电路行业在降低成本、地域便利性、产品多样化等方面提供支持，对于集成电路产业的发展起到了促进作用。

图 38：全球半导体产业转移路径



资料来源：半导体行业观察，国元证券研究中心

国内产能逐步释放，准备承接半导体产业的第三次转移。中芯国际作为国内最先进的晶圆制造龙头企业，其先进制程的突破意味着打开国产芯片制造的上行壁垒，拉动整个产业链向前进步。根据芯思想研究院 2019 年年终数据统计，我国已经投产、在建和规划中的 12 英寸晶圆制造线多达 40 条，其中存储类有 16 条，非存储类有 24 条。24 条 12 英寸晶圆制造线中，宣布量产、投产的有 14 条，在建的有 5 条，规划的有 5 条。其中 19 条晶圆制造线规划月产能合计达 64.3 万片，其中 14 条量产、投产的规划月产能为 50 万，在建项目规划月产能为 14.3 万片。随着产能的逐渐释放，预估到 2020 年底有望达到 33 万片。

表 7：国内 12/8 寸晶圆厂状态汇总（截止时间 2020 年 1 月）

公司	晶圆厂	尺寸	项目投资额	产能（万片/月）	产品	工艺节点（nm）	状态
中芯南方集成电路制造有限公司	中芯南方	12	675 亿元	3.5	逻辑	14	投产
华虹半导体（无锡）有限公司一期	华虹无锡	12	25 亿美元	4	功率器件晶圆	90-65/55	投产
武汉新芯集成电路制造有限公司二期	新芯二期	12	17.8 亿美元	2	NOR、MCU、特种工艺	90-50	投产
三星（中国）半导体有限公司	三星西安二期一阶段	12	70 亿美元	6	3D NAND	20-10	投产
广州粤芯半导体技术有限公司	广州粤芯一期	12	100 亿元	4	MPU、模拟芯片、功率分立器件	180-90	投产
重庆万国半导体科技有限公司	重庆万国	12	10 亿美元	7	功率半导体		投产

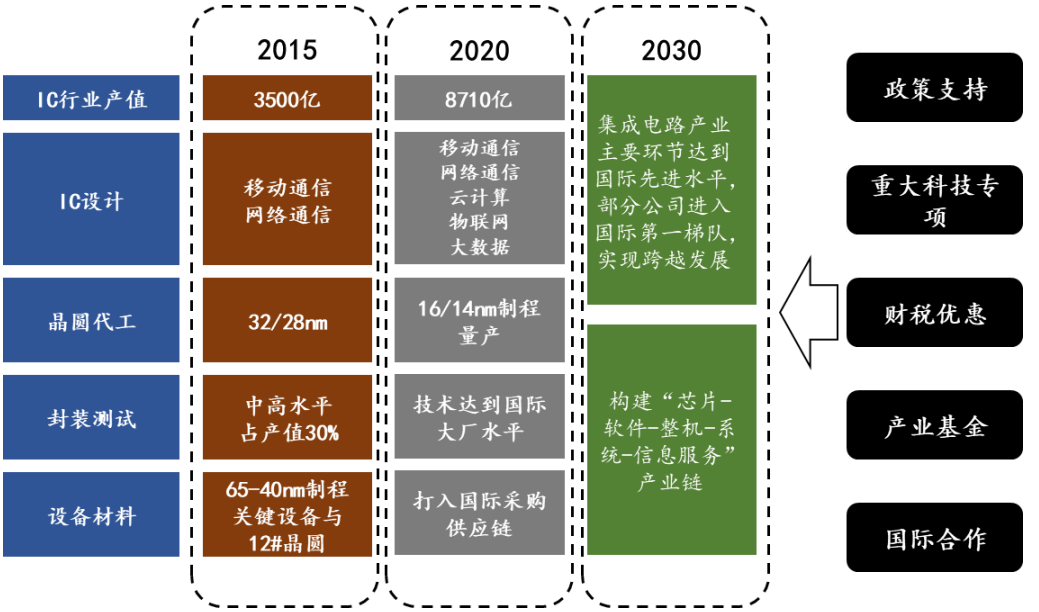
江苏时代芯存半导体有限公司	时代芯存	12	130 亿元	10	相变存储器	38	投产
SK 海力士半导体（中国）有限公司	SK 海力士	12	200 亿美元	20	DRAM	90-10	投产
福建省晋华集成电路有限公司	晋华集成	12		24	DRAM	32	投产
中芯集成电路制造（绍兴）有限公司	中芯绍兴	8	58.8 亿元	10	特色工艺	130-40	投产
北京燕东微电子科技有限公司	北京燕东	8	48 亿元	5	LCD 驱动、LDMOS、IGBT		投产
上海华力集成电路制造有限公司	华力二期	12	387 亿元	4	逻辑	28-14	爬坡
长江存储科技有限责任公司	长江存储一期	12	85 亿美元	10	3D NAND		爬坡
长鑫存储技术有限公司	合肥长鑫一期	12	500 亿元	4	DRAM	19	爬坡
合肥晶合集成电路有限公司	合肥晶合一期	12	32 亿元	4	LCD 驱动芯片	65-55	爬坡
联芯集成电路制造（厦门）有限公司	厦门联芯	12	419 亿元	5	逻辑	40-28	爬坡
台积电（南京）有限公司	台积电南京	12	30 亿美元	2	逻辑	28-16	爬坡
英特尔半导体（大连）有限公司	英特尔大连	12	55 亿美元	8.5	3D NAND	65-40	爬坡
中芯国际集成电路制造（深圳）有限公司	中芯深圳	12		4	逻辑	110-55	爬坡
中芯国际集成电路制造（天津）有限公司二期	中芯天津	8	15 亿美元	8	逻辑	180-90	爬坡
中芯集成电路（宁波）有限公司一期	宁波中芯 N1	8	10 亿元	1.5	特色工艺	130-40	爬坡
杭州士兰集昕微电子有限公司	士兰集昕	8	6 亿元	1.5	功率器件	180	爬坡
上海新进芯微电子有限公司	上海新进	8		1.5	数模混合	350	爬坡
厦门士兰集科微电子有限公司	士兰集科	12	170 亿元	12	MEMS、功率器件	90-65	在建
武汉弘芯半导体制造有限公司	弘芯半导体	12	1280 亿元	9	逻辑、射频	14	在建
三星（中国）半导体有限公司二期二阶段	三星西安二期二阶段	12	80 亿美元	7	3D NAND	20-10	在建
成都紫光国芯存储科技有限公司	紫光成都	12	240 亿美元	30	3D NAND		在建
芯恩（青岛）集成电路有限公司	芯恩一期	8	81 亿元	3	特色工艺		在建
芯恩（青岛）集成电路有限公司	芯恩一期	12		12	逻辑、RF-SOI	40-28	在建
泉芯集成电路制造（济南）有限公司	泉芯集成	12	50 亿		逻辑	12/7	在建
赛莱克斯微系统科技（北京）有限公司	赛莱克斯二三期	8		3.2	MEMS		在建
上海积塔半导体有限公司	积塔半导体	8	89 亿元	6	IGBT、特色工艺	65	在建
中芯集成电路（宁波）有限公司二期	宁波中芯	8	39.9 亿元	4.5	专业化晶圆代工与定制产品代工	130-40	在建
杭州士兰集昕微电子有限公司	士兰集昕二期改造	8	9 亿元	2.1	功率器件	180	在建
海辰半导体（无锡）有限公司	无锡海辰	8	67.9 亿元	10.5	面板驱动、电源管理、CIS		在建
济南富能半导体有限公司	富能半导体一期	8	60 亿元	3	功率器件		在建
吉林华微电子股份有限公司	华微电子	8	10 亿元	2	IGBT、MOSFET		在建
芯恩（青岛）集成电路有限公司	芯恩二期扩产	8/12	107 亿元				规划
华润微电子（重庆）有限公司	华润重庆	12	100 亿元	4.5	逻辑、MEMS	350-180	规划
华润微电子无锡项目	华润无锡	8		5		350-110	规划

上海积塔半导体有限公司	积塔半导体	12	270 亿元	5	BCD	65	规划
紫光 DRAM 项目	紫光 DRAM	12			DRAM		规划
青岛城芯半导体科技有限公司	城芯半导体	12	180 亿元	4	模拟		规划
四川中科晶芯集成有限公司	中科晶芯	8					规划
赣州名芯半导体项目	赣州名芯	8	200 亿元		IGBT、功率器件		规划

资料来源：芯思想研究院，国元证券研究中心

为积极应对产业转型，国家十分重视半导体产业的发展，在政策、资金、人才都给予全力支持，全方位推动半导体国产化进程。国家发布《国家集成电路产业发展推进纲要》提到国产半导体产业规划进程和各方面支持框架。

图 39：国家集成电路半导体产业发展推进纲要



资料来源：国家集成电路半导体产业发展推进纲要，国元证券研究中心

国家相继出台了多项政策来推动发展和加速国产化进程，将半导体产业发展提升到国家战略的高度，充分显示出国家发展半导体产业的决心。细节上，为全面发展半导体产业，减少或缩短技术短板，国家制定了一系列优惠政策，大力支持半导体行业发展。

表 8：半导体行业相关政策汇总

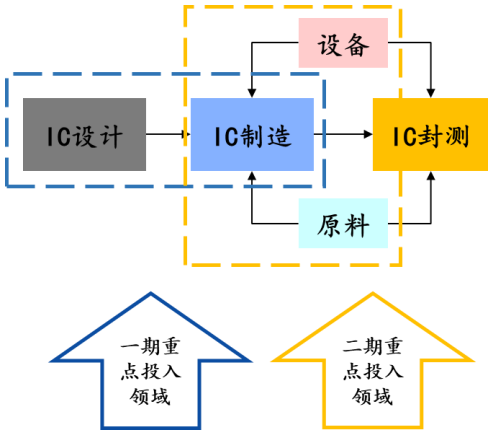
时间	发文部门	法律法规及政策
2006.03	中共中央办公厅、国务院办公厅	《2006-2020 年国家信息化发展战略》
2011.01	国务院	《关于进一步鼓励软件产业和集成电路产业发展的若干政策的通知》
2011.05	海关总署	《关于海关支持软件产业和集成电路产业发展的有关政策规定和措施的公告》
2012.08	国家发改委	《国家规划布局内重点软件企业和集成电路设计企业认定管理试行办法》

2012.05	财政部、税务总局	《关于进一步鼓励软件产业和集成电路产业发展企业所得税政策的通知》
2013.03	国家发改委	《战略型新兴产业重点产品和服务指导目录》
2014.06	工信部	《国家集成电路产业发展推进纲要》
2015.03	财政部、税务总局、发改委、工信部	《关于进一步鼓励集成电路产业发展企业所得税政策的通知》
2015.05	国务院	《中国制造 2025》
2016.05	财政部、税务总局、发改委、工信部	《关于软件和集成电路产业企业所得税优惠征收管理有关问题的通知》
2017.09	国务院办公厅	《国务院办公厅关于进一步激发民间有效投资活力促进经济持续健康发展的指导意见》
2018.01	发改委、工信部 财政部、税务总局	《关于集成电路生产企业有关企业所得税政策问题的通知》
2019.03	国务院	《政府工作报告》
2019.05	财务部、税务总局	《关于集成电路和软件产业企业所得税政策的公告》

资料来源：中投产业研究院，国元证券研究中心国元证券研究中心

“国家集成电路产业投资基金”是国产半导体产业的风向标，二期除继续投资于制造，还将重点支持设备和材料领域的发展。大基金一期总投资额 1387 亿元，其中 IC 制造占比 67%，设计和封测分别占 17%和 10%，而设备和材料仅占 6%。二期注册资本 2041.5 亿元，按照 1：3 的资金撬动比，所撬动的社会资金规模高达 6000 亿元左右。大基金二期布局方向除继续投资于资本开支最重的半导体制造和高级封测，还将重点关注国产材料和设备，加速推进国产替代和实现全产业链部署。

图 40：“大基金”投资方向



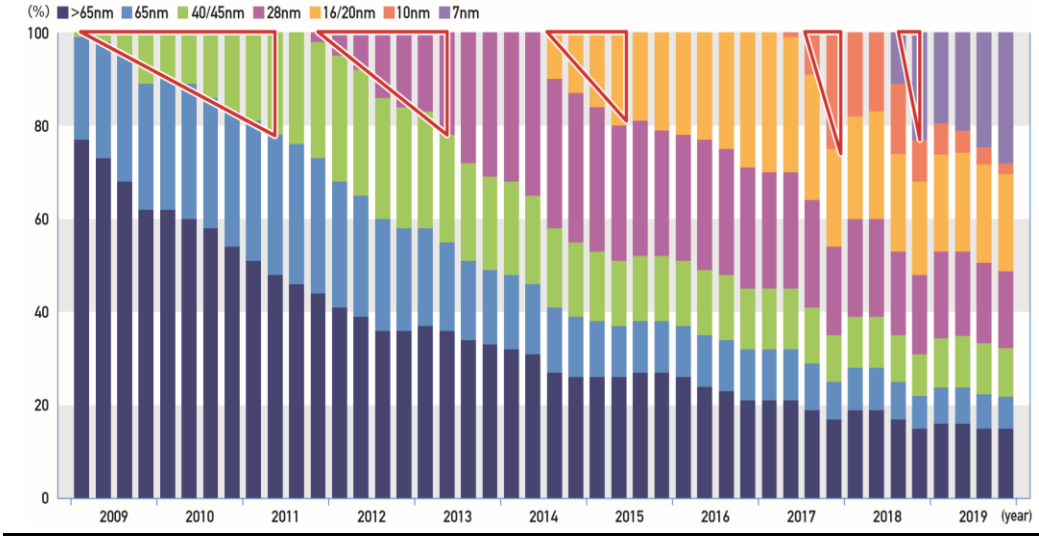
资料来源：国元证券研究中心

4.3 先进制程重塑代工格局，带动设备、材料企业共同进步

中芯国际成为全世界第六家具有 14nm 量产能力的晶圆代工企业，意味着代工格局将会重塑。晶圆制造企业作为半导体产业链的中心枢纽，起到了“锚点”的作用，向上制定 IC 设计最小尺寸规则，向下拉动设备、材料、封测协调发展和技术迭代。中芯国际先进制程上调了国产半导体发展潜力和增长空间，协同作用下配套的国产设备和材料供应商也有望共同进步。

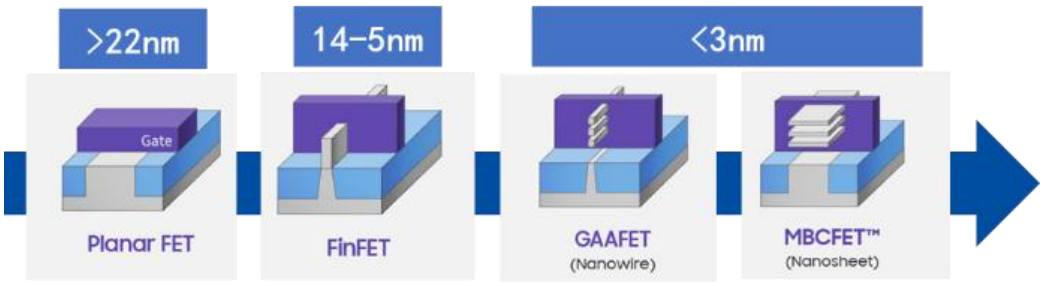
先进制程产品市场占比提升，微观结构改变设备及材料需求。根据硅片供应商 SUMCO 统计，2019 年全球逻辑芯片使用 65nm 以内制程合计占比大于 80%，其中 20nm 以下制程占比达 50%。先进制程和传统制程最大的区别在于微观结构完全不同，3D 结构晶体管取代了传统平面结构以及后段金属布线层数的提升，这意味着光刻、刻蚀、薄膜加工工序骤增，相关设备及材料需求进一步增长。

图 41：全球逻辑芯片不同制程占比变化



资料来源：SUMCO，国元证券研究中心

图 42：晶体管结构演变



资料来源：ASML，国元证券研究中心

国产集成电路工艺上限提升，有望拉动设备及材料市场增长。通过简单统计多种逻辑芯片不同工艺节点下主流前道制程的加工步骤，28nm 以下（不含 28nm）光刻、薄膜、刻蚀和清洗工序明显增多，我们认为中芯国际作为国产先进制程的先锋军，有望带动国内晶圆制造工艺的整体升级以及增大设备及材料的需求数量。

表 9：多种不同工艺节点主流前道制程加工步骤统计对比

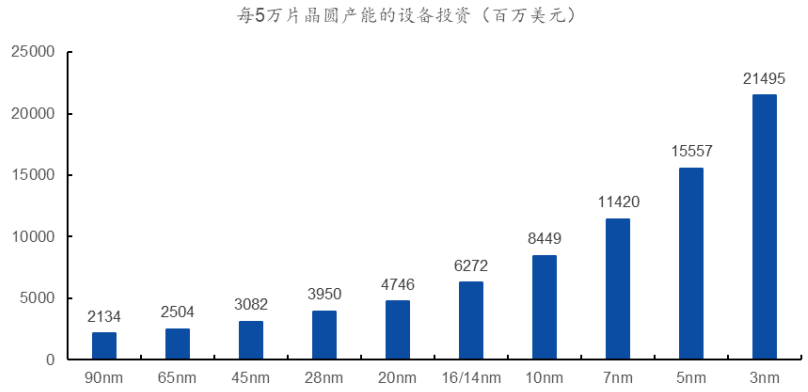
	注入	热处理	薄膜	光刻	刻蚀	CMP	清洗
>65nm 传统工艺	17	14	16	13	10	3	25
45-28nm 前栅工艺	16	18	18	13	15	3	28
45-28nm 后栅工艺	17	15	21	14	13	4	28
28-14nm FINFET SADP	17	14	23	17	19	5	36
FINFET+SADP+应变硅技术工艺	15	13	34	20	27	8	41
不同产品导致制程步骤可调范围	±2	±2	±3	±2	±3	±2	±5

资料来源：半导体制造技术，3D 元件、技术与制造，国元证券研究中心

4.3.1 国产设备多点开花，协同作用拉动行业发展

随着技术节点的不断缩小，集成电路制造设备投入呈大幅上升的趋势。根据 IBS 统计，月产 5 万片的 5nm 产线设备支出高达 155 亿美元，14nm 约为 63 亿美元，28nm 约 40 亿美元。

图 43：不同节点产能 5 万片/月设备投资（百万美元）



资料来源：IBS，中芯国际招股书，国元证券研究中心

目前国产半导体设备供应商技术节点也刚好切入 14nm 节点，在国产替代趋势下有望获得更多订单和发展空间。中芯国际 SN1 项目规划月产能 3.5 万片，总投资 90.59 亿美元，其中设备采购及安装费用 73.3 亿美元，占总投资的 81%。

表 10：中芯国际国产设备供应商情况汇总

国产设备供应商	设备	技术	与中芯国际业务关系
中微公司	CCP 刻蚀	5/7nm	中微半导体是国内技术领先的高端芯片设备企业，也是国家大基金成立后投资的首个企业。其推出的芯片介质刻蚀设备已打入全球顶级企业台积电的 7nm、10nm 量产线，并占据了中芯国际 50%以上的新增采购额
北方华创	ICP 刻蚀、CVD、PVD、清洗、热处理	14nm	一直是中芯国际的主要国产设备供应商。2017 年自主研发的 Saqua 系列 12 吋单片铜互连清洗机获得客户二次订单，进入中芯国际 B2 芯片生产线，标志着公司又一款 28 纳米工艺制程设备获得市场认可
芯源微	去胶清洗	28nm	公司前道晶圆清洗机 Spin SCRUBBER 设备已于 2019 年 5 月通过中芯国际工艺验证
华海清科	CMP		2017 年 2 月 24 日，公司首台工艺暨第二台化学机械抛光（CMP）设备进入中芯国际
沈阳拓荆	CVD	14nm	沈阳拓荆 PECVD 在中芯国际工程流片已达百万片

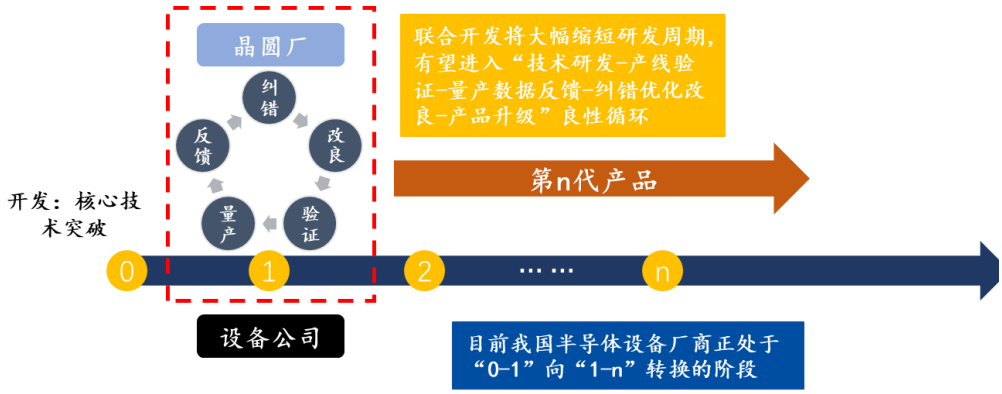
中科飞测	光学检测		公司光学检测设备从 2016 年开始陆续进入中芯国际
盛美半导体	清洗	14nm	2019 年来自中芯国际销售额 2649.74 万元，占比 3.5%
至纯科技	清洗		一直与中芯国际有合作，中芯 8 寸及 12 寸产线均有参与建设
烁科中科信	离子注入	22nm	2008 年国家科技重大专项 02 专项成立后开始合作，已具备 28nm 量产能力
屹唐半导体	RTP 退火炉、去胶清洗		2017 年，Mattson Technology 曾向中芯国际交付去胶机 10 多台，RTP 退火机已通过产品评估验证，刻蚀机也处于产品评估验证过程中。

资料来源：各公司官网，公开信息整理，国元证券研究中心

设备公司通过中芯国际先进制程产线的验证提高认可度，有望带动同行业对国产设备采购积极性。国产设备供应商的整体生态逐渐改善，目前龙头公司处在从初期核心技术突破到经验积累与技术升级的拐点。

- 改善 1：设备类公司产品迭代呈现“0 -> 1 -> n”特点，初期的核心技术突破是最艰难的阶段。之后产品迭代主要是基于核心技术之上的改良和优化，难度将会大大降低，是从“1-n”的变化，这一阶段公司的盈利情况也会逐渐改善。**目前我国半导体设备厂商正处于“0-1”向“1-n”转换的阶段，多项设备的性能正式步入先进制程水平。**
- 改善 2：早期先进晶圆制造厂商不愿承担更大风险去引入新供应商进入产线，造成国产设备厂商开发进度缓慢、缺少量产数据反馈等问题。目前国内晶圆厂开始积极和设备龙头公司如中微公司、北方华创联合开发先进制程，形成缩短技术开发周期、减轻研发支出压力等双向互利局面。**晶圆制造厂和设备厂商联合开发将大幅缩短研发周期，国产设备公司有望进入“技术研发-产线验证-量产数据反馈-纠错优化改良-产品升级”这样良性循环。**

图 44：国产半导体设备公司演进

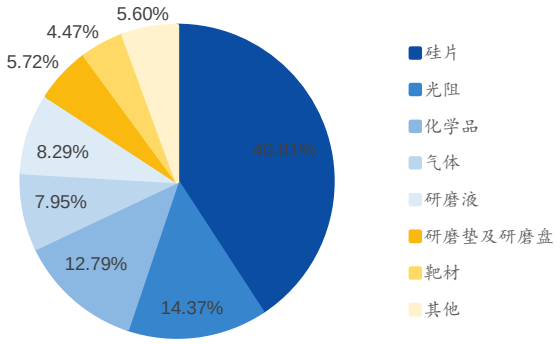


资料来源：国元证券研究中心

4.3.2 材料市场需求巨大，静待核心技术突破分享红利

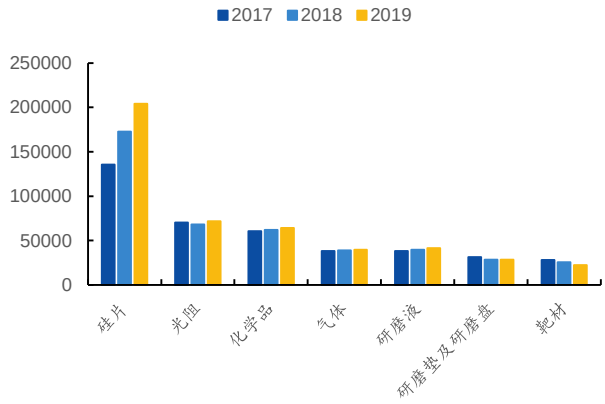
制造材料细分品类众多，除硅片外单一品类需求较小。前道晶圆制造所需材料主要可分为硅片、光刻胶及配套试剂、高纯试剂、电子气体、抛光材料、靶材等。公司 2019 年主要原材料采购额为 47.2 亿元，其中硅片占比最多达到 40.81%，其次是光阻、化学品、气体等。近三年除硅片外其余原材料采购额变化不大，硅片支出上升趋势明显主要系单价增长。根据 SEMI 统计，2016 至 2018 年，全球半导体硅片销售单价从 0.67 美元/英寸上升至 0.89 美元/英寸，年均复合增长率达 15.39%。

图 45：2019 年公司原材料采购占比



资料来源：招股书，国元证券研究中心

图 46：近三年各类原材料采购金额（万元）



资料来源：招股书，国元证券研究中心

国内半导体材料自给率较低，并且大部分是低端封装材料。国内半导体材供应商还处于碎片化分布，产品也集中于 6 寸以下生产线，目前只有少数细分领域龙头厂商开始打入国内 8/12 寸晶圆制造生产线，国产替代空间巨大。

表 11：中芯国际国产材料供应商状态汇总

国产材料供应商	产品	技术储备	与中芯国际业务关系
安集科技	抛光液、光刻胶去除剂	抛光液 130-14nm 技术节点产品规模化销售，10-7nm 技术节点产品正在研发中	2016 年到 2018 年，安集科技向中芯国际下属子公司的销售占营业收入的比重分别为 66.37%、66.23%和 59.70%。
雅克科技	电子特气、CVD/ALD 用前驱体及 LDS 输送系统	前驱体、SF6、CF4、NF3 量产	LDS 输送系统已实现对中芯国际的批量供应
华特气体	电子特气	清洗、刻蚀、光刻、参杂高纯气体量产	中芯国际是公司 2019 年第一大半导体终端客户，营收占比 3%左右
沪硅产业	8/12 寸硅片、SOI、抛光片、外延片	40-28nm & 20-14 12 寸硅片研发与产业化在研	公司与中芯国际是重要的合作伙伴，原中芯国际 CEO 邱慈云出任沪硅产业总裁
江丰电子	靶材	高纯金属靶材（钽、钛、铝、铬、钼）	公司为中芯国际主要的靶材供应商之一，双方已经建立了稳定的供应关系。
晶瑞股份	光刻胶、湿电子化学品	248nm 光刻胶，电子级高纯试剂中双氧水是国内唯一达到 10PPT 级别以下标准	公司光刻胶产品 2018 年进入中芯国际天津工厂 8 英寸线测试并获批量使用。
北京科华	光刻胶及配套试剂	248nm 光刻胶	公司供中芯国际 248nmKrF 光刻胶
有研新材	靶材	高纯全系金属靶材	公司是中芯国际国产铜靶材主要供应商
鼎龙科技	抛光垫	硬垫产品已成功投产，8 寸主流晶圆厂已全面测试，大多处于测试后期，国内 12 寸主流晶圆厂开始测试	中芯国际子项目 20-14nm 技术节点 CMP 抛光片产品在研，

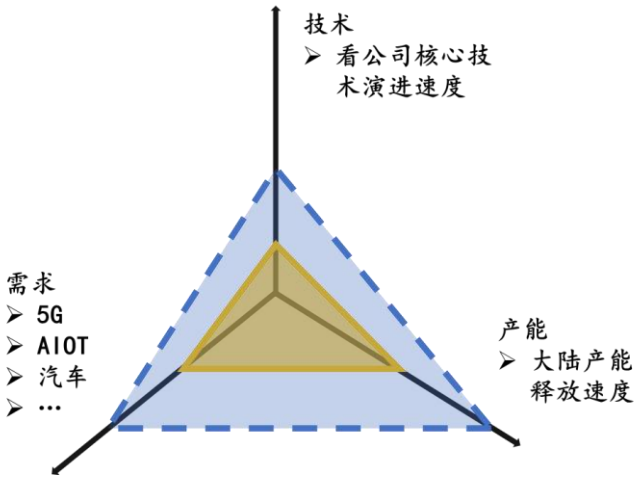
南大光电	光刻胶、电子特气	参股北京科华提供 248nm KrF 光刻胶、CVD/ALD 前驱体	公司供中芯国际 248nmKrF 光刻胶
江化微	湿电子化学品、光刻胶		公司供中芯国际 8 寸线高端封测领域
上海新阳	铜电镀液、清洗液	193nm 干法光刻胶，65-45nm 铜互连电镀液，多种清洗液	中芯国际是公司第一大客户，是铜电镀液一供，营收占比超过 50%

资料来源：各公司官网，公开信息整理，国元证券研究中心

半导体材料特点是下游认证壁垒高，客户粘性大。因为先进制程器件加工步骤多、制造成本高、所需材料种类繁多，加工过程中任何一类材料质量不合格导致化学或物理污染和缺陷都可能造成某一批次或多类产品良率降低甚至直接报废，造成巨额损失。因此半导体材料供应商认证壁垒极高，且一旦确定通常不会轻易更换合作对象。

半导体材料作为晶圆制造的日常耗材，受行业景气度以及下游市场需求影响较大。中国大陆逐步承接半导体制造产能，原料市场容量势必随产能释放而不断扩大。5G、AIOT、智能汽车等多种新兴领域支撑行业景气度和长期市场需求，一旦国产材料公司核心技术达到认证标准，在国产替代趋势下有望享受长期高增长红利。

图 47：国产半导体材料市场容量边界假设



资料来源：国元证券研究中心

5. 投资建议

我们坚定看好中国芯片产业崛起的机遇，中芯国际是国内晶圆代工核心资产，传统制程享天时地利，先进制程迎来 14 纳米的价值扩张和格局改善机遇。在这一轮晶圆加工产业的扩张潮中，上游设备材料企业有望迎来历史性发展机遇。

建议关注

（1）晶圆代工龙头**中芯国际**

（2）上游设备产业链**中微公司、北方华创、华峰测控、芯源微、盛美半导体、赛腾股份、万业企业等。**

（3）上游材料产业链：**安集科技、鼎龙股份、雅克科技、晶瑞股份、华特气体、沪**

硅产业、有研新材、上海新阳、江丰电子等。

表 12：重点公司盈利预测（百万元）

证券代码	证券简称	总市值	归母净利		PE		净资产		PB		营业总收入		PS	
			2019A	2020E	2019A	2020E	2020Q1	2020E	2020Q1	2020E	2019A	2020E	2019A	2020E
688012.SH	中微公司	124,051	189	269	657.9	461.1	3,777	4,115	32.8	30.1	1,947	2,629	63.7	47.2
002371.SZ	北方华创	83,343	309	494	269.7	168.9	6,122	6,303	13.6	13.2	4,058	5,720	20.5	14.6
688037.SH	芯源微	10,273	29	55	350.9	186.8	747	790	13.8	13.0	213	287	48.2	35.8
600641.SH	万业企业	17,953	573	577	31.3	31.1	6,354	7,168	2.8	2.5	1,869	1,699	9.6	10.6
688126.SH	沪硅产业-U	81,774	-90	3	-909.5	26,063.5	4,329	6,507	18.9	12.6	1,493	2,070	54.8	39.5
688268.SH	华特气体	10,716	73	103	147.6	103.6	1,211	1,226	8.8	8.7	844	1,021	12.7	10.5
688019.SH	安集科技	18,609	66	88	282.6	210.8	911	1,009	20.4	18.5	285	383	65.2	48.6
300666.SZ	江丰电子	12,866	64	82	200.4	157.1	720	769	17.9	16.7	825	972	15.6	13.2
300655.SZ	晶瑞股份	8,265	31	66	263.9	126.1	1,029	742	8.0	11.1	756	1,038	10.9	8.0
600206.SH	有研新材	11,616	106	154	109.6	75.4	3,324	3,207	3.5	3.6	10,452	9,654	1.1	1.2
300236.SZ	上海新阳	18,474	210	85	87.8	216.4	1,526	1,672	12.1	11.0	641	774	28.8	23.9
002409.SZ	雅克科技	22,310	293	381	76.2	58.6	4,655	4,745	4.8	4.7	1,832	2,471	12.2	9.0
603690.SH	至纯科技	9,348	110	196	84.8	47.7	1,476	1,485	6.3	6.3	986	1,509	9.5	6.2

资料来源：wind 一致预期，国元证券研究中心

6. 风险提示

（1）晶圆厂项目进度不及预期；

（2）新制程技术产能爬坡不及预期；

（3）外部冲击导致市场拓展不及预期等。

投资评级说明

（1）公司评级定义		（2）行业评级定义	
买入	预计未来 6 个月内，股价涨跌幅优于上证指数 20%以上	推荐	预计未来 6 个月内，行业指数表现优于市场指数 10%以上
增持	预计未来 6 个月内，股价涨跌幅优于上证指数 5-20%之间	中性	预计未来 6 个月内，行业指数表现介于市场指数±10%之间
持有	预计未来 6 个月内，股价涨跌幅介于上证指数±5%之间	回避	预计未来 6 个月内，行业指数表现劣于市场指数 10%以上
卖出	预计未来 6 个月内，股价涨跌幅劣于上证指数 5%以上		

分析师声明

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，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本人承诺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操守和专业能力，本报告清晰准确地反映了本人的研究观点并通过合理判断得出结论，结论不受任何第三方的授意、影响。

证券投资咨询业务的说明

根据中国证监会颁发的《经营证券业务许可证》（Z23834000),国元证券股份有限公司具备中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。证券投资咨询业务是指取得监管部门颁发的相关资格的机构及其咨询人员为证券投资者或客户提供证券投资的相关信息、分析、预测或建议，并直接或间接收取服务费用的活动。证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式，指证券公司、证券投资咨询机构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，并向客户发布的行为。

一般性声明

本报告仅供国元证券股份有限公司（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。若国元证券以外的金融机构或任何第三方机构发送本报告，则由该金融机构或第三方机构独自为此发送行为负责。 本报告不构成国元证券向发送本报告的金融机构或第三方机构之客户提供的投资建议，国元证券及其员工亦不为上述金融机构或第三方机构之客户因使用本报告或报告载述的内容引起的直接或连带损失承担任何责任。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。本报告所载的信息、资料、 分析工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的投资建议或要约邀请。本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。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。在法律许可的情况下，本公司及其所属关联机构可能会持有本报告中所提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，还可能为这些公司提供或争取投资银行业务服务或其他服务。

免责条款

本报告是为特定客户和其他专业人士提供的参考资料。文中所有内容均代表个人观点。本公司力求报告内容的准确可靠，但并不对报告内容及所引用资料的准确性和完整性作出任何承诺和保证。本公司不会承担因使用本报告而产生的法律责任。本报告版权归国元证券所有，未经授权不得复印、转发或向特定读者群以外的人士传阅，如需引用或转载本报告，务必与本公司研究中心联系。网址: www.gyzq.com.cn

国元证券研究中心

合肥	上海
地址：安徽省合肥市梅山路 18 号安徽国际金融中心 A 座国元证券	地址：上海市浦东新区民生路 1199 号证大五道口广场 16 楼国元证券
邮编：230000	邮编：200135
传真：（0551）62207952	传真：（021）68869125
	电话：（021）51097188