



2nm之争：一枝独秀不是春

本报记者 沈丛

台积电在北美技术论坛上大秀2nm制程最新技术；三星半导体业务总裁 Kyung Kye-hyun 公开表示，三星将在2nm工艺中赶超台积电成为客户的首选；英特尔与ARM携手研发能与台积电、三星2nm制程相媲美的18A工艺……近日，台积电、三星、英特尔都在2nm工艺上“大秀肌肉”。随着三家2nm量产时间的不断接近，竞争也进入到白热化阶段。尽管长期以来，台积电在先进制程方面保持领先，业界也对台积电2nm工艺抱有很大期待。但是三星和英特尔当仁不让，纷纷在2nm工艺上拿出“看家本领”。2nm工艺将继续由台积电“一枝独秀”，还是三家“竞相开放”？

2nm成“逆风翻盘”的关键？

无论是三星还是英特尔，均将2nm工艺视为其超越竞争对手并重返先进制程领先地位的关键。

三星半导体业务总裁 Kyung Kye-hyun 于近日公开表示，在4nm节点上三星落后台积电2年时间，在3nm节点上大约落后1年，但是三星的2nm工艺得到了客户的认可，客户对三星的GAA晶体管技术很满意，几乎所有大公司都在与三星合作。因此 Kyung Kye-hyun 认为，在2nm工艺上，三星将超越台积电成为客户首选。

而英特尔也在此前制定了4年5个节点的目标，并公开表示2025年重返产业巅峰。而近期英特尔公开18A工艺的量产时间是

在2024年年底，可见英特尔也将18A工艺视为其在2025年重返产业巅峰的关键制程。

为何三星和英特尔均将2nm视为超越台积电的关键制程？其自信来自GAA晶体管技术的使用。

据了解，无论是三星还是英特尔，在搭载GAA架构的2nm芯片量产之前，都在相近制程搭载GAA架构的芯片进行“试水”。例如，三星在3nm制程中首次采用GAA架构，英特尔会在20A制程率先采用RibbonFET架构（相当于GAA架构）。而对于台积电而言，2nm是其首次从FinFET转至GAA，在架构迁移上相当于“落后”了三星足足3年时间。

此外，首次搭载GAA架构的芯片往往会

无论是三星还是英特尔，在搭载GAA架构的2nm芯片量产之前，都在相近制程搭载GAA架构的芯片上“试水”。

因为新技术不够成熟而出现种种问题。例如，尽管三星的GAA架构曾在其存储芯片领域有一些技术积累，但首次采用GAA架构的三星3nm工艺也只有10%~20%的良率。经过改良后，三星搭载GAA架构的3nm工艺的良率已达到60%~70%。可以看出，三星在GAA用于先进制程方面，已经有了率先量产、率先磨合的先发优势。

相比之下，在GAA工艺架构方面，台积电还没有“火力全开”。当台积电采用GAA架构之时，三星与英特尔在GAA架构方面的技术已经相对成熟。这也使得业内有声音认为，台积电更换了GAA架构后的2nm芯片，会走三星的“老路”，有良率“翻车”的风险。

决定芯片良率的因素不仅在于GAA架构技术的成熟程度，也在于关键设备的使用情况。

“台积电与ASML的关系十分紧密，基本上ASML最新的设备都会优先卖给台积电，而ASML是目前世界上唯一能做出2nm以下设备的厂商。这也就意味着当台积电获得更先进制程芯片的设备时，三星、英特尔仍只能用原有设备来进行先进制程的芯片生产，导致其在芯片的良率以及制造芯片的速度方面难以超越台积电。”莫大康向《中国电子报》记者表示。

此外，莫大康还表示，台积电与ASML之间是互补的关系，台积电在向ASML购买设备的同时，也经常向ASML反向提供数据。这也使得ASML的设备相较于其他家设备而言，更加符合台积电的芯片生产情况。因此，用同样的设备流片，台积电芯片的成品率往往也能更甚一筹。

为防止一家独大，下游客户也会有意识地分配一部分业务给到除台积电以外的其他厂商，作为替代和备选。

的客户名单中，同样也能看到高通的身影。

此外，莫大康表示，先进制程有着庞大的市场需求，仅凭某一家的产能很难支撑。因此，哪怕某些厂商的芯片会有陷入性能“滑铁卢”的风险，也依旧会有大批厂商愿意去“尝尝螃蟹”，一起磨合。

一枝独秀不是春，百花齐放春满园。在这场2nm的竞争中，无论是一直以来遥遥领先的台积电，还是奋力追赶的三星和英特尔，都很难成为绝对的赢家。三家厂商你来我往形成了拉锯战，而正是这样的拉锯战，促使摩尔定律在重重困难之下，仍不断按照一定速度向前演进。

三星电子12nm级DDR5 DRAM开始量产

本报讯 三星电子日前宣布其采用12nm级工艺技术的16Gb DDR5 DRAM已开始量产。与上一代产品相比，三星最新的12nm级DDR5 DRAM功耗降低了23%，晶圆生产率提高了20%。出色的能效表现，使它能够成为全球IT企业的服务器和数据中心节能减排的优秀解决方案。

据介绍，三星12nm级工艺技术的开发基于一种新型高k材料，这种新型材料有助于提高电池电容。高电容使数据信号出现明显的电位差，从而更易于准确区分。同时，

三星在降低工作电压和噪声方面的成果，也让该解决方案更能满足客户的需求。三星12nm级DDR5 DRAM最高可支持7.2吉比特/秒（Gbps）的速度，相当于每秒可处理大约两部30GB的超高清电影。三星为满足客户需求将持续扩大12nm级DRAM的产品阵容，以支持越来越多的应用，助力包括数据中心、人工智能在内的下一代计算。

“采用差异化的工艺技术，三星12nm级DDR5 DRAM具备出色的性能和能效。”三星

电子内存产品与技术执行副总裁Jooyoung Lee表示，“最新推出的DRAM反映了我们持续开拓DRAM市场的决心。这不仅意味着我们为计算市场对大规模数据处理的需求，提供高性能和高容量的产品，而且还将通过商业化的下一代解决方案，助力客户实现更高的生产力。”

三星在去年12月份完成了16Gb DDR5 DRAM与AMD的兼容性评估，并将继续与全球IT公司合作，推动下一代DRAM技术的创新。

铠侠2022财年营收同比下降16%

本报讯 记者许子皓报道：近日，日本闪存大厂铠侠发布了2022年第四季度（2023年1月~3月）以及2022全年财报。财报显示，第四季度铠侠合并营收为2452亿日元（约合人民币125.7亿元），环比下降约12%，同比下降约38%。据了解，这是铠侠自成立以来出现的单季度最严重亏损，导致铠侠2022财年营收同比下降16%至1.28万亿日元（约合人民币657.3亿元）。铠侠负责人表示，虽然市场经济不稳定，市场需求仍然疲软，但随着客户库存消耗加上各大闪存厂商的减产效应逐渐奏效，预计今年下半年闪存市场供需关系将趋向好转。

财报显示，铠侠2022年第四季度营业利润由去年同期的盈利903亿日元（约合人民币46.3亿元）转为亏损1714亿日元（约合人民币87.9亿元），使得2022财年的营收利润由2021财年的盈利2162亿日元（约合人民币110.8亿元）转为亏损990亿日元（约合人民币50.8亿元）。铠侠方面指出，尽管NAND Flash bit出货量环比增长约15%，但ASP（平均销售价格）下滑高达

26%~29%，抵消了出货量的增长，这是造成铠侠第四季度营收下滑的关键因素。而营业利润方面，由于各应用领域的闪存需求持续放缓，以及客户对其库存的调整，导致营收进一步亏损。

铠侠方面表示，今年下半年随着单位存储容量增长、新产品发布以及终端库存恢复正常，预计PC和智能手机市场需求将提升。由于企业削减IT支出，数据中心市场和企业级SSD需求预计持续疲软。为应对现阶段市场挑战，铠侠将按照市场状况继续推动产能调整并管理运营支出，通过创新的下一代闪存技术以及不断优化的生产成本保持市场竞争力。

财报还提到了铠侠和西部数据在今年3月联合发布的218层BiC8闪存产品，采用最新横向微缩和晶圆键合技术。其中每个CMOS晶圆和单元阵列晶圆均单独制造，随后键合在一起，以提高位密度和NAND I/O接口速度。位密度提高了约50%，其NAND I/O速度超过3.2Gb/s，比上一代产品提高了约60%，同时写入性能和读取延迟方面改善了约20%。

（上接第1版）产业结构和技术水平不断提升，传统产业改造升级加快，工业绿色发展取得明显成效，初步建立落后产能退出长效机制，钢铁行业完成去产能1.5亿吨目标，电解铝、水泥等行业落后产能基本出清。

（二）存在的问题

一是自主创新能力不强，原创性、颠覆性、变革性技术成果不多。2022年，我国全社会研发投入3.09万亿元，研发投入强度2.55%，全球创新指数排名第11位，标志着我国迈入创新型国家行列。目前发达国家平均研发投入≥2.5%-4%、科技创新贡献率≥70%、对外依存度≤30%；尽管我国研发投入强度超过2%，科技创新贡献率提高到60%以上，但关键核心技术对外依存度达到40%~60%，距离发达国家仍有较大差距。在自然科学领域，我国很少提出原创性的重大科学问题。在技术创新领域，原创性重大技术成果和变革性成果不多，大多落后于发达国家平均水平。

二是工业基础薄弱，关键核心技术对外依存度高，供应链尚不能完全自主可控，质量效益指数偏低，缺乏世界知名品牌。我国产业基础领域前期积累少、后期投入不足，成套装备与工业基础发展脱节，造成“卡脖子”问题严重，如低密度聚乙烯装置超高压反应釜、超高压压缩机、供料泵、控制阀严重依赖进口。基础工艺薄弱，产品的一致性、稳定性、使用寿命、可靠性需要全面提高，短板问题较为突出，如70MPa车载IV型瓶、90MPa以上隔膜氢压机、液氢泵阀等氢能装备可靠性远低于国际先进水平。质量技术基础不完善，产品以中低端为主，高质量产品严重不足。

三是资源能源利用率低，环境污染问题突出，单位制造业能耗与发达国家差距较大。目前我国能源结构偏煤、能源效率偏低的情况没有得到根本性改变，重点区域、重点行业污染问题没有得到根本解决，单位GDP能耗是世界平均水平的1.5倍左右，钢铁、化工、有色、建材四大高耗能行业占工业终端用能比重达到65%~70%。在“双碳”目标下，产业结构优化和效率提升有待挖潜，急需加快产业绿色改造升级。

四是利用信息技术改造传统生产方式和工艺流程的水平亟待提升。目前我国大多数企业仍在进行数字化“补课”；互联网+制造尚处在初级阶段；人工智能应用于制造业刚刚开始探索；与智能制造相关的核心零部件、关键工业应用软件、底层操作系统、嵌入式芯片等国产化程度不高；缺乏完善的数字化、网络化、智能化制造相关标准体系。

五是工业化与城镇化、农业现代化的相互促进作用不明显，协同发展水平急需提高。如由于工业化支撑能力不足，导致农业现代化水平不高，保障国家粮食安全的基础依然薄弱，现代种业、农业装备制造、智慧农业发展遇到瓶颈。

深入推进产业基础再造

积极推动工业智能化发展

（一）深入推进产业基础再造，推动工业高端化发展。聚焦核心基础零部件与元器件、基础材料、基础工业软件、先进基础工艺、产业技术基础，开展工程化、产业化突破。实施质量提升和知

名品牌打造行动，完善标准、计量、认证、检验检测、试验验证等公共服务体系。

（二）聚焦“双碳”目标，推动绿色转型升级。统筹能源的供给与使用，建立低碳高效安全的多元能源体系，限制化石能源的使用、推动可再生能源替代化石能源，持续推进绿色制造，逐步提升能源有效利用率，实现制造领域能源使用的减污降碳。

（三）以智能制造为主攻方向，推动工业智能化发展。推进工业企业数字化转型升级；实施智能制造重大工程，加快智能制造关键技术突破和应用；加快农业装备、医疗装备、能源装备等产品和装备的数字化；加快工业互联网、5G等新型信息基础设施建设。

（四）加快建设供需适配、优质高效的重大技术装备体系。改造提升大型矿山和冶金装备、大型石油和化工装备等传统优势装备，创新发展高端工业母机、电子专用装备等新兴高端装备，加快布局新一代核电机组、氢能等战略前沿装备。

（五）培育重大技术装备产业集群，推进产业链企业协同发展。立足区域发展基础和比较优势，依托龙头企业和重点产业园区，打造以整机生产为中心、上下游紧密协同、基础件完整配套的特色产业集群。

营造良好的政策环境

优化国家级研发平台建设

（一）创新体制机制，营造良好的宏观政策环境。加强顶层设计、分类施策，形成可持续推进机制。完善企业为主体的技术创新机制，激发企业自主创新活力，鼓励企业加强基础和基础研究有效投入，加大对中小企业发展支持力度。对标世界一流、加强国家质量基础设施建设的政策保障机制，健全国际、国家、团体标准体系，以及质量治理体系，推进重大技术装备质量品牌建设。推进工业化与城镇化、农业现代化协同发展，促进智能科技与城镇化的结合，加快农业装备与农艺的融合。

（二）统筹国家创新资源，围绕制造业产业链、布局创新链，融合资金链人才链，优化国家级研发平台建设和布局。切实形成产学研用深度融合的创新体系，发挥高校在科技创新体系中的作用，开展以技术需求为导向的基础研究和应用基础研究，推动转院所回归公益，聚焦底层共性技术，成为原创技术策源地；鼓励龙头企业成为产业链链长，联合上下游大中小企业融通创新，组建重大装备创新联合体。围绕产业链统筹新型工业化战略科技力量，优化布局国家实验室、全国重点实验室、制造业技术创新中心、国家技术创新中心和国家工程技术研究中心等国家创新平台体系。

（三）吸引更多年轻人关注和热爱制造业，加入到工程师与高技能人才队伍中来。创新有利于企业家产生的“鼓励创新、宽容失败、尊重知识、尊重人才”生态，培养爱党敬业、勇于创新、治企有方、兴企有为、清正廉洁的优秀企业家。建立工程师团队培养机制，培养爱党报国、敬业奉献、具有突出技术创新能力、善于解决复杂系统工程问题的卓越工程师及团队。培养具有科学家素养的工程师和工程师修养的研究员。营造形成高技能人才队伍的有利环境，培养一大批广受尊重、技术精湛、精益求精的高技能人才。