

英特尔代工业务“重返巅峰”？



本报记者 沈丛

近日，英特尔发布2023年第三季度财报，总体业绩同比仍在下降，但是代工业务却上涨了299%，同时，在Intel 3和Intel 18A先进制程节点上，多了三家大客户。英特尔在第三季度财报说明中表示，一家重要客户承诺采用Intel 18A和Intel 3先进制程，并支付了预付款；此外，在Intel 18A先进制程节点上，又与两家专注于高性能计算领域的客户进行了签约。

一切似乎离英特尔代工业务“要在2025年重返行业巅峰”又近了一步。

在先进制程方面，台积电、三星、英特尔均具备很强的实力，三家都有希望在2025年实现2nm制程。

高通、英伟达或入围“合作伙伴”

“我们要在2025年重返行业巅峰！”

在2021年7月举办的英特尔制程工艺和封装技术线上发布会上，英特尔CEO帕特·基辛格许下了这一“鸿鹄之志”。此后，英特尔加码先进制程，甚至在整体业绩大幅度下滑的情况下，依旧大力发展代工产业。而这样义无反顾的努力，似乎正在得到回报。

业内专家莫大康曾向《中国电子报》记者表示，在先进制程方面，台积电、三星、英特尔均具备很强的实力，

三家都有希望在2025年实现2nm制程。而真正使三家拉开差距的，是市场的认可度以及客户的数量，在这方面，台积电暂时处于领先地位。

随着英特尔在代工方面的不懈努力，其客户方面似乎也迎来了转折点。

业内猜测，此次与英特尔在Intel 18A制程节点建立合作关系的客户，有可能包含高通和英伟达。

英特尔曾公开表示，在Intel 20A制程节点上将为高通提供代工服务。同时，英特尔在此前宣布，将

与ARM携手开发Intel 18A制程，使基于ARM CPU内核的芯片设计公司能够利用Intel 18A制程开发低功耗SoC，而高通也是ARM的主要客户之一。因此，业内猜测，此次英特尔财报中表示的Intel 18A制程新增客户，也许会有高通的身影。

此外，英特尔在财报中提到承诺采用Intel 18A和Intel 3的客户，有可能是英伟达。早在英特尔发布的2022全年以及2023第一季度财报中便提到，英特尔代工服务(IFS)新增一位领先的云计算、边缘和数

据中心解决方案提供商客户，将采用Intel 3制程。对企业的描述，与英伟达十分吻合。而在此后不久，英伟达CEO黄仁勋公开表示，已经收到了基于英特尔下一代工艺节点制造的测试芯片，测试结果良好，并指出，对将来与英特尔在人工智能芯片方面的合作持开放态度。同时，记者从可靠渠道获悉，英特尔有望为英伟达提供其最先进的制程代工服务。因此，英伟达也有可能与英特尔在Intel 18A制程节点中展开合作。

台积电CEO魏哲家在2023年第三季度法说会上表示，台积电的2nm制程将在2025年推出。

台积电、三星开启“守播”模式

昔日的“王者”要回归，对其有所忌惮的台积电、三星开启了“守播”模式。

近日，台积电CEO魏哲家在2023年第三季度法说会上，公开表示台积电的N3P制程（台积电先进版3nm系列之一）的PPA（性能、功耗、面积指标）与Intel 18A旗鼓相当，还表示台

积电的2nm制程也将和英特尔的Intel 18A一样采用GAA工艺架构，并且采用比Intel 18A还强大的背面供电技术。他甚至还表示，台积电的2nm制程将在2025年推出，届时将成为业内最领先的芯片产品。

此外，台积电首席财务官黄仁昭在第三季度法说会电话会议

上表示，台积电预计2023年全年资本支出为320亿美元，其中70%用于先进制程（5nm及以下）设备的采购和研发等。可见，在先进制程方面，台积电同样予以重金保证。

与此同时，英特尔的第二大竞争对手三星也在紧锣密鼓地发展先进制程。近日，三星代工

厂副总裁Jeong Gi-Tae公开介绍了1.4nm的最新进展，并表示三星即将推出的SF1.4（1.4nm）工艺技术将把纳米芯片的数量从3个增加到4个，此举有望为芯片的性能和功耗带来显著提升。在客户方面，Jeong Gi-Tae透露，针对三星未来的2nm和1.4nm制程，正在与大客户进行洽谈。

面对老牌劲旅台积电、三星的防守，英特尔能否“重返行业巅峰”，关键在于良率。

良率仍是关键突破口

面对老牌劲旅台积电、三星的防守，英特尔能否“重返行业巅峰”，关键在于良率。现在看来，各家有关先进制程的竞争，焦点在良率，关键在技术。

据了解，此前，受AI大模型需求推动，以GPU为主的AI芯片需求激增，台积电在短期内获得了大量英伟达等AI芯片企业的急单。业内专家表示，仅台积电一家难以满足当下庞大的先进制程代工市场

需求，这也给了三星、英特尔等其他具备先进制程代工能力的企业一个展示自我的机会。而英特尔能否最终将这一机会掌握在自己手中，还需要看芯片的良率能否达到客户的预期。

随着芯片制程节点接近物理极限，技术难度越来越高，良率问题也越发凸显，甚至台积电最新一代3nm制程据悉只有55%的良率，这也导致其客户苹果只按可用芯片支

付台积电费用。而采用3nm制程的苹果手机，也出现了发热等问题。据悉，这也是3nm芯片中FinFET架构造成的短沟道效应所导致的。

在良率方面，三星就曾“栽过跟头”。此前，三星于2022年6月开始量产3nm芯片，成为全球第一家正式量产3nm芯片的企业。然而没过多久，三星便被爆出3nm良率过低的消息。据悉，

彼时三星3nm良率只有10%~20%，这也导致三星的3nm芯片目前只能与一些用量较小的矿机芯片厂商合作。

技术竞争的成果，终究要反馈到用户体验的提升上。在3nm及以下的制程竞争中，取胜的关键在于良率。不断加大技术研发、优化生产工艺，并加强与客户合作的企业，才能在尖端制程之战中立于不败之地。

意法半导体：一颗碳化硅芯片可减排一吨二氧化碳

本报记者 张心怡

碳化硅，是典型的需要结合工业碳足迹和使用阶段碳足迹综合评估的半导体产品。近日，意法半导体副总裁、可持续发展主管Jean-Louis Champseix向《中国电子报》记者分享了半导体企业践行可持续发展的思路，并对碳化硅等产品实施碳足迹和碳手印评估方式进行了阐述。

从制作工艺来看，制造一颗碳化硅芯片将产生22000克二氧化碳当量，是一种高能耗的技术。但是，Jean-Louis Champseix向《中国电子报》记者表示，在整个生命周期

内，一颗碳化硅芯片基本上可以节省一吨二氧化碳当量。相比之下，制造碳化硅芯片所产生的22千克碳当量可以忽略不计。他坦言，制造碳化硅的碳足迹是传统硅基技术的两倍多，一些企业不敢入局碳化硅或者停止开发碳化硅的原因，就是担心制造碳化硅会对企业实现碳中和带来压力。但考虑到碳化硅器件的生命周期，碳化硅和氮化镓为用户和生态环境带来积极影响。数据显示，使用碳化硅器件为电动汽车充电12年，可以节省2000多美元的充电成本。据介绍，意法半导体正在以宽禁带半导体全生命周期为器件设计的

着眼点，联合供应链伙伴一道优化碳化硅的设计和制造，以进一步提升碳化硅对可持续发展的贡献。

“碳化硅和氮化镓器件生命周期长，常常应用于设计长使用寿命的终端产品。我们的宽禁带产品生命周期一般在20年以上，因此在设计长生命周期的产品时，必须考虑在产品使用阶段的碳排放问题。我们整合了碳化硅供应链上下游，有信心找到创新的解决方案，让碳化硅技术变得更加绿色环保，进一步降低碳足迹。”Jean-Louis Champseix向记者表示。

长期以来，意法半导体的业务

增长点聚焦在智能出行、电源与能源、物联网连接等领域，并基于开发支持服务和技术创新，支持电动汽车、家庭和楼宇节能等对减少碳排放有促进作用的应用。

可持续发展融入了意法半导体的企业战略。Jean-Louis Champseix表示，意法半导体在2027年实现碳中和方面进展顺利，预计到2025年实现巴黎气候公约COP21（第二十一届缔约方会议）将气温升幅限制在工业化前水平1.5℃之内的目标。截至目前，意法半导体的可再生能源占比已经达到了62%，预计2027年将100%使用可再生能源。

存储芯片市场调整或进入尾声

本报记者 王信豪

10月31日，三星电子公布了第三季度财报，数据显示，公司第三季度营收为67.40万亿韩元（约合人民币3653亿元），同比下降约12%，但公司净利润达5.5万亿韩元，远超此前预期的2.52万亿韩元，同比降幅从第二季度的86%下降至40%，盈利情况有所改善。

存储芯片业务呈现反弹迹象

据三星电子公开消息，此次业绩表现超出预期的主要原因一是智能手机新品和高端显示产品的销售量增加，二是半导体业务部门(DS部门)的亏损收窄。

财报显示，三星电子DS部门这一季度的亏损为3.75万亿韩元，低于上一季度亏损的4.36万亿韩元。亏损收窄的主要原因是三星电子此前选择了减产策略。

三星电子作为存储芯片的主要供给方之一，在全球半导体产业周期性调整的环境下，其存储芯片业务的波动对DS部门影响极大。在第一季度财报中，DS部门亏损达4.58万亿韩元，同比亏损了13.03万亿韩元。在巨大的亏损压力面前，三星电子在上半年针对DRAM和NAND两种存储器决定分别减产20%和30%，以期将仍有富裕的库存调整至供需平衡的状态。

当下游企业库存逐渐消化后，存储可能迎来反弹的曙光。三星电子曾于本月10日传出消息称，其9月已与客户(包括小米、OPPO及谷歌)签订了内存芯片供应协议，DRAM和NAND闪存芯片价格较之前合同价格上涨10%~20%。半导体行业专家张先扬告诉《中国电子报》记者：“NAND涨价，从供给端看，是三星电子NAND Flash大幅减产策略发挥了积极效果；从需求端看，目前终端厂商已处于去库存的后期，第四季度存储需求市场已表现出复苏态势。”

简言之，存储市场供过于求的态势在三星电子等企业坚持减产的策略下有所改善。“参考以往的周期大多如此，‘周期’诞生的主要原因不仅是实际需求大量增加，还是需求和供给的时间错位导致的。”半导体行业专家盛凌海向《中国电子报》记者表示，“因为芯片生产时间较长，如果预测做得不完善就会导致供过于求，最终变成库存，从而导致新的需求减少。减产是消耗库存的一种手段，库存在清理殆尽后新需求会重新浮现，供应链即可再次增加产能。”

从第三季度的成绩来看，纵然三星电子无法恢复到一年前的水平，但是相较于上一季度已经有了大幅提升。数据显示，NAND Flash第四季度合约价全面起涨，eMMC、UFS涨幅为10%~13%，此

外Mobile DRAM合约价涨幅预估也将扩大13%~18%。三星电子表示，随着DRAM和NAND中高密度产品的客户库存调整已经完成，未来在个人电脑和移动设备上需求将有所改善。

高端技术产品仍是发力点

与传统服务器需求表现平平相比，面向人工智能等高端产品的服务器需求仍旧强劲。

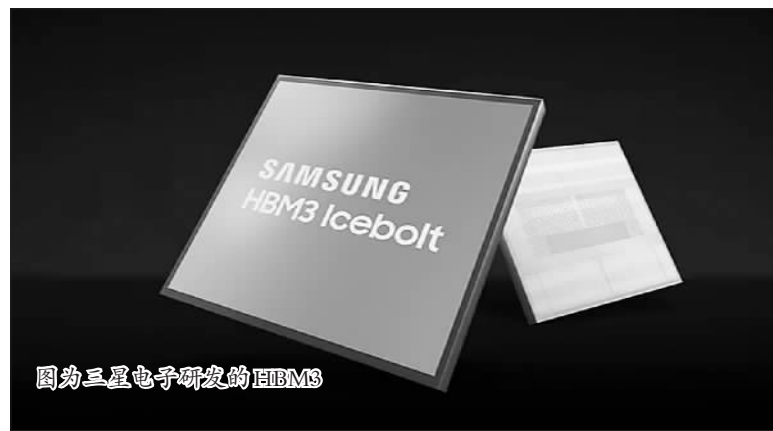
三星电子表示，由于DDR5和HBM等用于AI技术的高端存储芯片需求持续高涨，DRAM产品在第二季度出货量已经超出预期。并且在第四季度，DS部门将专注于高附加值产品的销售，例如HBM3等。

一方面，DDR5和LPDDR5吸引了更多关注。DDR5在带宽速度、单片芯片密度、工作频率方面相较于DDR4有较大提升，更适用于数据中心、元宇宙、AI等新兴领域的服务器产品。半导体行业专家张先扬表示，DDR5和LPDDR5对比DDR4，其利润空间和溢价空间更大，三星电子正在逐渐改变产品结构，这也是改善营收的一种手段。

另一方面，HBM的竞争进入白热化阶段。三星电子在名为Icebolt的HBM3产品后继续研发HBM3E，并命名为“Snowbolt”。在英伟达GPU与SK海力士的高带宽存储器深度合作的情况下，该产品可能会参与未来与海力士的竞争。同时，三星电子表示，将于2024年继续扩大HBM3和HBM3E的生产和销售，以满足高性能和高带宽方面的需求。

除此之外，作为标准的IDM企业，三星电子也正努力“多路并进”。在芯片设计上，三星电子曾于10月6日宣布将推出下一代旗舰处理器猎户座Exynos2400。该系列芯片因前代Exynos2200功耗散热等问题导致市场表现不及预期，使得Exynos2300的研发计划暂时搁浅。此次Exynos2400的预热，被视作与高通在10月25日最新发布的骁龙8Gen3再次竞争，在三星电子将推出的S系列移动设备上，也将采用交替搭载的方式来观察二者在全球市场上的表现。

在代工业务方面，三星电子表示其基于GAA工艺的3nm晶圆已开始大规模生产。此前，率先应用台积电3nm制程的苹果iPhone，散热问题难以解决，其原因在于台积电3nm所使用的三面栅FinFET结构（鳍式场效应晶体管）导致短沟道效应无法有效控制漏电现象。在头部代工厂突破4nm制程之后，三星电子当前所使用的四面环绕式GAA架构可能会成为保证能耗比的重要技术，但是当前3nm所传出的仅有60%左右的良率问题仍需三星电子等代工厂商严肃对待。



图为三星电子研发的HBM3

Q3全球硅晶圆出货同比下降19.5%

本报讯 根据SEMI硅制造商集团(SMG)的最新数据，2023年第三季度全球硅晶圆出货量环比下降9.6%，至30.10亿平方英寸，较去年同期的37.41亿平方英寸下降19.5%。

SEMI SMG董事长兼Okmetic首席商务官Anna-Riikka Vuori-kari-Antikainen表示，当前，全球硅晶圆出货量持续下降。由于需求疲软和持续的经济不确定性，计算、通

信、消费和存储市场的硅片出货量出现了最明显的下降，而汽车和工业领域在此期间表现强劲。

SEMI预测，随着人工智能(AI)、高性能计算(HPC)、5G、汽车和工业等应用带动硅芯片需求的增长，预计2024年全球硅晶圆出货量将反弹8.5%，达到135.78亿平方英寸。这一反弹势头将延续至2026年，预计出货量将超过162亿平方英寸。(微言)