

三星、台积电展开先进制程拉锯战

2025年全球300mm芯片产能 将达到每月920万片

本报讯 记者许子皓报道: 10月11日, SEMI在其最新的报告中预测, 到2025年, 全球半导体制造商300mm晶圆制造厂产能将以接近10%的年复合增长率增长, 达到每月920万片的历史新高。

据悉, 格罗方德、英特尔、美光、三星、SkyWater Technology、台积电和德州仪器等全球知名半导体企业, 都宣布其新的晶圆制造厂将于2024年或2025年建成并投产, 以满足不断增长的市场需求。

从各地区角度分析, SEMI预计, 中国大陆的300mm前端晶圆制造厂产能的全球份额将从2021年的19%增加到2025年的23%, 月产能达230万片(8英寸芯片), 产能接近韩国, 预计明年将超过目前产能排名第二的中国台湾地区; 美国300mm晶圆产能的全球份额将从2021年的8%上升到

2025年的9%; 欧洲、中东地区产能份额预计将从6%增至7%; 东南亚产能份额则将保持5%; 中国台湾地区的产能份额将下滑1%, 达21%; 韩国产能份额也将小幅下降1%, 变成24%; 日本的产能份额下降较为明显, 将从2021年的15%下降到2025年的12%。

不同产品类型的预计产能增长率也将随着市场需求的变化发生转变。SEMI预计, 2025年功率芯片的产能增长最快, 复合年增长率为39%, 其次是模拟芯片为37%。

对此, SEMI总裁兼首席执行官Ajit Manocha表示: “虽然部分芯片的短缺已经缓解, 其他芯片的供应仍然紧张, 半导体行业正在扩大其300mm代晶圆制造厂产能, 为满足广泛新兴应用的长期需求打下基础。”

台积电第三季度净利润激增80% 创历史新高

本报讯 记者许子皓报道: 10月13日, 全球晶圆代工领军企业台积电公布了其今年第三季度的财报, 财报显示, 该公司第三季度合并营收约为1379.5亿元, 同比增长48%; 净利润较上年同期激增80%, 约为632亿元, 创下历史新高。

财报显示, 先进制程芯片在台积电营收中的占比得到进一步扩大, 台积电7nm以上制程的芯片占总营收的54%, 其中7nm占比26%, 5nm则首次超越7nm, 占比达到28%。

从各领域的收入来源看, 台积电第三季度智能手机业务收入占比环比增长25%, 至41%; 高性能计算业务(HPC)收入增长4%, 至39%。可见, 高性能计算已经成为台积电营收的重要业务板块。

台积电预计, 今年第四季度营收约为1426.8亿~1484.2亿元, 平均环比增幅为0.4%, 毛利率、净利率将较今年第三季度维持高位。台积电财务长黄仁昭表示, 长期毛利率达53%以上仍可实现。

有关3nm和2nm的研发进程方面, 台积电总裁魏哲家透露, 台积电的3nm有望在今年晚些时候实现量产。得益于HPC和智能手机等细分领域的强劲市场需求, 客

户对3nm的需求已经超越台积电的供应量, 明年将满载生产, 预计2023年将出现平稳增长。台积电正与设备供应商紧密合作, 加大3nm制程产能以满足客户在近两年来的强劲需求。预计明年, 3nm的营收占比约为4%~6%。此外, 对于2nm工艺的进程, 魏哲家表示, 目前一切顺利, 甚至优于预期, 所以台积电仍预计在2025年实现2nm量产。

不过, 魏哲家对2023年半导体行业的发展形势还是有所顾虑。他表示, 半导体行业可能会在2023年出现下滑, 台积电也将受到一定影响, 但台积电仍能维持增长态势。值得注意的是, 台积电还宣布将全年的资本支出下调至360亿美元。魏哲家表示, 主要原因在于台积电将持续面临半导体设备的交付挑战, 因此, 此次下调资本支出和产能规划是基于长期结构性市场需求作出的判断。

关于全球扩产方面, 魏哲家表示, 5nm制程需求强劲, 美国亚利桑那州5nm厂建厂计划符合进度, 日本熊本厂扩产仍按计划进行。对于是否在欧洲建厂, 魏哲家指出, 台积电将会持续加大全球布局, 不排除任何可能性, 将视客户需求、商业机会、运营效率及成本而定。



析师初步预测, 其在半导体领域将支出超千亿美元。

业内专家莫大康向《中国电子报》记者表示, 三星多年来在存储器领域独占鳌头, 有足够的资本投入在先进制程的研发中。“虽然对于三星而言, 代工行业并不是营收的‘主力军’, 与台积电相比, 其代工领域一年的营收只有台积电的三分之一, 但三星作为全球龙头IDM厂商, 拥有雄厚的资金支持, 追求先进制程也意味着追求市场的话语权, 这也是三星能不断在先进制程领域‘砸钱’, 并与台积电不断抗衡的主要原因之一。”莫大康说。

强大的资本支出能力, 也给了三星、台积电足够的底气, 使其能够在先进制程领域你来我往。

四大核心技术 成竞争焦点

台积电、三星的先进制程拉锯战主要围绕四大核心技术展开。

其一, 晶体管结构。据了解, 随着芯片制程延伸到5nm以下, 原本采用的三面围栅的FinFET晶体管结构开始出现由漏电流导致的功耗与发热问题, 这也使得采用四面环栅结构的GAA技术逐渐受到更多关注。复旦大学微电子学院副院长周鹏表示, 相较于三面围栅的FinFET结构, GAA技术的四面环栅结构可以更好地抑制漏电流的形成, 增大驱动电流, 进而更有利于实现性能和功耗之间的平衡。因此, GAA技术在5nm之后更小的制程中, 更受到业界的认可和青睐。

在晶体管结构方面, 三星先台积电一步, 在其3nm芯片中便开始采用GAA架构, 还与IBM联合推出了一种新的垂直晶体管架构VTFET。据了解, 在同功率下, VTFET晶体管提供了FinFET晶体管2倍的性能。而在等效频率下, VTFET可以节省85%的功率。此外, 台积电也在GAA架构中不断有所建树。在去年12月的中国集成电路设计业2021年年会上, 台积电(中国)总经理罗振球称, 台积电将在2nm节点中采用基于GAA

架构的MBCFET晶体管架构。

其二, 新材料。为了解决晶体管微缩后带来的量子效应、漏电发热等问题, 并有效提升芯片能效、减小芯片面积, 台积电、三星等厂商开始不断寻找能够在先进制程芯片中替代, 或者补充硅材料不足的新材料。据了解, 台积电正在研究二硫化钨和碳纳米管等新材料, 这些材料能够更有效移动电子, 并让芯片在计算过程中更加节能, 降低功耗。此外, 三星电子也与蔚山科技学院合作开发出新材料“非晶氮化硼”。据悉, 该材料能够起到阻止电干扰的作用, 三星将其视为半导体小型化的关键元素之一。

其三, 新的光刻设备。下一代EUV光刻机可谓是攻破2nm以下先进制程的命脉。因此, 三星、台积电均开始奋力寻求ASML高数值孔径极紫外光刻机。今年6月17日, 台积电首次披露, 到2024年台积电将拥有ASML最先进的高数值孔径极紫外光刻机, 用于生产GAA架构的2nm芯片, 并预计在2025年量产。据了解, 高数值孔径极紫外光刻机具备更高的光刻分辨率, 能够将芯片体积缩小的同时, 密度增加2.9倍。几乎同一时间, 有报道称三星电子从ASML获得了十多台EUV光刻机, 且三星同样表示其2nm芯片将于2025年量产, 可见这几台光刻机也在为2nm芯片的量产做准备。

其四, 先进封装技术。随着芯片制程的演进和晶体管结构的变化, 如何将芯片“封”得更小, 并实现更优质的互联也成为台积电、三星的主攻点。因此, 近年来台积电也在先进封装领域不断发力, 接连推出了CoWoS、SoIC 3D等技术, 完善其在先进封装领域的布局。为了进一步扩大其在先进封装上的影响, 2020年台积电将其旗下SoIC、InFO及CoWoS等3D IC技术平台进行了整合, 并命名为3D Fabric, 可全方位实现各种创新产品设计。

尽管起步较晚, 但三星近年来一直坚持不懈地研发先进封装技术。2021年11月, 三星宣布已与Amkor Technology联合开发出混合基板立方体(H-Cube)技术, 这是其最新的2.5D封装解决方案, 大大降低了高性能计算等市场的准入门槛, 使

得三星在先进封装领域名声大震。

拉锯战 推动摩尔定律不断前行

如今, 三星和台积电在先进制程领域的竞争已经进入了白热化阶段, 也成为推动摩尔定律继续前行的主要动力之一。

在这场拉锯战中, 三星目前处于劣势, 且先进制程芯片频频陷于良率泥沼。据悉, 三星4nm良率仅为35%, 而台积电4nm制程工艺芯片的良率可达70%, 是三星的两倍。因为良率问题, 三星晶圆代工的主要客户正在流失。例如, 高通将骁龙8 Gen1订单转向台积电生产, 后续3nm芯片也全量委托给台积电; 英伟达RTX 40系列显卡也将采用台积电5nm制程。由于三星电子基于4nm制程的Exynos 2200处理器良率表现十分之低, 其GPU频率从计划的1.69GHz削减到1.49GHz, 最终减少到1.29GHz。为此, 三星电子代工的大客户高通和英伟达已经协商按照芯片最终产量付费, 而非按晶圆付费。

台积电在先进制程领域相对顺利。近期有消息称, 尽管如今台积电还未量产3nm工艺, 但良率已达80%。其最大的客户——苹果已经提前预订将M3芯片采用台积电3nm制程。甚至有消息称, 台积电2nm的风险试产良率也已超过了90%, 苹果和英特尔等将作为台积电2nm的首批客户。

莫大康表示, 台积电、三星之间的竞争也没有绝对的输赢之分, 因为绝大部分晶圆代工厂商已经完全告别了先进制程的竞赛, 使得诸多客户只能在台积电和三星之间进行“非此即彼”的选择。而且, 仅凭台积电一家的产能也难以维持庞大的先进制程市场。因此, 哪怕三星的芯片会频频出现性能“滑铁卢”, 也依旧会有大批厂商愿意尝试。

三星背后不可忽视的强大资本力量或许令台积电有所顾忌, 但也因此成为敦促台积电不断向先进制程延伸的最大动力之一。“二者的竞争态势, 恰巧成为推动摩尔定律继续前行的主要动力。”莫大康表示。

资本支出

是厂商拉锯战的底气

在5nm以下先进制程领域, 为何台积电、三星这两家企业能“笑”到最后? 甚至还能在处境如此艰难的先进制程领域打起拉锯战?

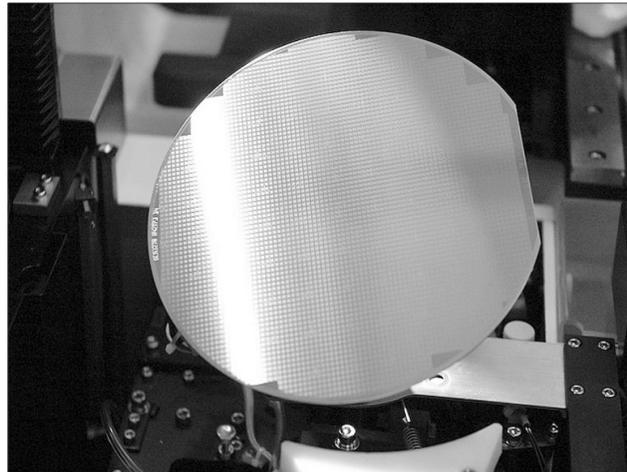
根据DIGITIMES数据评估, 28nm工艺建厂成本为60亿美元(约合382亿元)。然而到7nm工艺时, 建厂成本却增长至120多亿美元(约合765亿元)。到5nm时, 这一数字更是增长至160亿美元(约合1019亿元)。可见, 晶圆厂的建设成本十分高昂, 且随着芯片制程逐渐缩小。对于5nm以下的先进制程芯片而言, 成本将更加高昂。

面对如此“砸钱”的买卖, 三星、台积电也展示出了强大的资金实力。IC insights的数据显示, 2021年半导体行业资本支出合计为1520亿美元, 其中三星电子和台积电的资本支出合计超过了600亿美元, 占总资本支出近40%。

在今年6月8日举办的股东大会上, 台积电董事长刘德音预计, 明年台积电资本支出将达到400亿美元。如果按此速度继续增长, 将意味着台积电从2021年到2023年, 这三年的资本支出极有可能超过此前宣布的千亿美元, 达到1100亿~1140亿美元之间(约合7391亿~7660亿元)。

此外, Counterpoint称, 台积电高昂的资本支出将有很大一部分是对3nm和2nm节点产能的扩建, 因为英特尔和苹果等大客户对先进制程的需求将在2023年后扩大。

在代工方面的资本支出三星也毫不逊色。2021年, 三星电子半导体与显示总资本支出达48.22万亿韩元(约合2500亿元), 其中用于半导体的支出有43.57万亿韩元(约合2300亿元), 主要集中在产能扩张和先进节点的迁移。今年5月, 三星电子宣布未来五年重大投资计划时表示, 到2026年之前, 将资本支出增加30%以上, 达450万亿韩元(约合2.4万亿元)。虽然三星电子没有透露各业务的支持占比, 但有分



全力支持 中小企业纾困解难

公益广告