



告别“双首长制” 台积电能否更好应对挑战?

本报记者 王信豪

12月19日,台积电发布公告称,该公司董事长刘德音将于明年股东会后退任,并不再参与下届董事选举。公告称,台积电副董事长兼CEO魏哲家有望接任下届董事长,具体结果将以明年6月下旬董事会选举为准。继创始人张忠谋之后,台积电的又一个时代落下帷幕,也将翻开新的一页。

刘德音掌舵,海外建厂的愁与忧

1993年,曾就职于英特尔的刘德音离开了为他提供每年2500万美元研究经费的贝尔实验室,加入台积电,并从一线岗位做起。

2000年,台积电出资50亿美元,完成了对中国台湾地区第三大晶圆代工企业世大半导体的收购。刘德音被张忠谋派去接手世大半导体,并升任为台积电的副总经理,负责台积电第一家12英寸晶圆厂的建设和管理。

张忠谋在2018年正式退休后,刘德音接任台积电董事长。在继续加码技术研发之外,布局海外产能也成为在刘德音管理时期台积电的另一项重要战略。

2020年5月,台积电宣布投资120亿美元在美国亚利桑那州建设5nm晶圆厂。去年12月,台积电计划的投资金额增加到约400亿美元,工艺也提升至3nm。然而,由于台积电的企业文化与西方员工存在着不易调和的矛盾,导致先前

高调宣传的“2024年年底投入生产”的计划实现起来具有一定难度。

今年8月,台积电宣布将与博世、英飞凌和恩智浦合作在德国建厂,总投资额超过100亿欧元,目标是在2027年年底投入生产。

然而,德国政府此前承诺的50亿欧元补贴在11月被德国联邦宪法法院裁定违宪,台积电不得不作出“取消投资”的最坏打算。直到近日,德国经济部长卡特尔纳证实,对台积电的建厂补贴不变,德国建厂风波才略有平息。

日本是台积电建厂的又一目的地,有消息称,台积电在日本熊本县建立的第一座28nm晶圆厂已有一定进展,且台积电正在筹建在日的第三座3nm晶圆厂。筹建3nm厂的消息虽并未得到台积电证实,但是对比美国和德国已经顺利许多。

不过,看似风平浪静的日本之旅也有一定的不确定性:熊本县已经没有足够的

2000年,台积电出资50亿美元,完成了对中国台湾地区第三大晶圆代工企业世大半导体的收购。

土地资源支持其建设新厂,且台积电布局在日本的晶圆厂以成熟制程为主,即便3nm厂在几年之后建成,也将不再是当时的最先进工艺,日本本土可能也难以提供如同欧美市场那样充足的客户资源。

刘德音在12月19日的声明中称,想“多花些时间陪伴家人,开启人生的新篇章”。有业内人士猜测认为,刘德音退休与建厂计划频频受阻从而影响台积电股价有关,也有言论称刘德音退休为“背锅”。一个不争的事实是,刘德音年逾70,已经到达退休年龄——尽管张忠谋最终86岁才退休,而官宣“最有可能接任下一任董事长”的魏哲家还比刘德音年长一岁。

满打满算,刘德音加入台积电30年,掌舵6年。刘德音表示,在台积电工作“是一趟非凡的旅程”,他希望“能够退而不休,以不同的方式回馈数十年的半导体经验”。

长远来看,台积电要想保持在晶圆代工方面的领先地位,也面临着不小的压力。

递减效应,在3nm与2nm量产之后,制程将进入埃米(0.1nm)时代,而它研发所花费的时间成本和金钱成本都将远高于前一阶段。

“对台积电来说,发展先进工艺的性价比会随着投资成本的增高而一路走低。”《芯片浪潮:纳米工艺背后的全球竞争》作者余盛在接受《中国电子报》采访时表示,“更重要的是,一旦摩尔定律走到尽头,台积电即便实现了14埃米工艺,仍需更换路径来寻找新的技术壁垒——可能是量子计算或者先进封装,但那时英特尔和三星追赶台积电的难度会比现在降低很多。”

得益于AI的迅速发展,2024年将是充满机会的一年,半导体则是AI应用发展的关键。

2023年第一季度财报中,就隐晦地提到“英特尔代工服务新增了一位领先的云计算、边缘计算和数据中心解决方案提供商客户”。

回头看,台积电过往的成功与其客户至上的企业文化密不可分。这份企业文化源自台积电创始人张忠谋。比起其他企业家的权谋,张忠谋多了几分江湖气。对技术的偏执追求和对客户的严守承诺,这一内核被刘德音时期的台积电继承了下来。“我们一旦做出承诺,就会不惜代价、全力以赴。”刘德音说道。

侠士归隐,江湖依然凶险。在对对手林立、客户讲求产能和性价比的时代,台积电的未来还需看继任者如何应对。

2024年值得期待的半导体技术

本报记者 沈丛

即将到来的2024年,一些新的半导体技术将取得重要突破,例如背面供电芯片、硅光子超高速芯片、量子芯片、光刻胶金属氧化物抗蚀剂等。虽然这些技术都是半导体细分领域的微创新,但它们的一小步可能给整个半导体产业链带来重大改变。2024年有很多不确定性,但也将是充满机会的一年。

背面供电芯片

2024年上半年,英特尔将在Intel 20A制程节点首次采用背面供电技术。紧随其后的是台积电和三星。台积电将在2nm工艺上采用背面供电解决方案。三星背面供电技术BSPDN将在2nm或者1.4nm工艺上采用。

传统的正面供电技术要求信号和电源线在晶圆正面,对金属层引脚间距有要求,限制了芯片面积微缩。为使芯片制程继续缩小,背面供电技术走进了人们的视野,该项技术能够将信号和电源线分离,将电源线转移到背面进行优化,从而提供更高效率的电源供应、更低温度和更灵活的芯片布局。采用背面供电芯片一经推出,将吸引各大芯片制造商的关注和投入,可能会引发新一轮先进制程的竞争。

高数值孔径光刻机

ASML将在2024年推出高数值孔径(High NA EUV)光刻机,引发各大先进制程玩家争相抢购。英特尔已经订购了第一台ASML NA EUV光刻机的实验室版本,正在评估是否用于Intel 18A制程的量产。此外,台积电和三星都在争相购买正式版本的High NA EUV光刻机,用于2nm及以下制程。

High NA EUV光刻机能使光学系统的数值孔径提升至0.55,达到比传统掩模版更高的精度和光刻速度,是生产2nm及以下制程节点的关键设备。因此,High NA EUV光刻机的正式推出,为先进制程节点的进一步下探提供了技术基础。

然而,先进制程企业在使用High NA EUV光刻机的过程中,必须面对成本和耗电量的挑战。在1nm之前,采用高数值孔径单次曝光的成本会高于采用低数值孔径的多次曝光。此外,High-NA EUV光刻机对于光源的需求大幅提升,耗电量将从1.5兆瓦提升到2兆瓦。虽然先进制程“三大家”争先购买High NA EUV光刻机,但具体何时采用,还是未知数。

2nm EUV光刻胶MOR

2nm EUV光刻胶金属氧化物抗蚀剂(MOR)的主要生产商Impria 2024年MOR的产能将达1万加仑,可以满足3000万片晶圆的曝光,其MOR光刻胶在2022年整年的产能仅为2000加仑。

2nm制程领域所使用的EUV光刻胶主要有两种,第一种是继续采用7nm EUV光刻机

的化学扩增抗蚀剂(CAR),第二种是采用新的金属氧化物抗蚀剂(MOR)。随着英特尔、台积电、三星等半导体巨头开始采购能实现2nm工艺的ASML High NA EUV光刻机,2nm EUV光刻胶MOR也将迎来新一轮的采购潮。

量子芯片

量子芯片是实现量子计算的核心部件,也成为众多AI企业关注的焦点。IBM计划在2024年实现100量子比特的实际应用质量达到电路深度水平。为了实现这一目标,IBM将在美国、加拿大、日本和德国建立8个量子计算中心。IBM希望在2024年年底,实现每个Heron处理器在单一量子电路中能够执行5000次操作。

虽然量子芯片被视为处理海量数据的新路径,但由于其运行环境过于苛刻,距离大规模应用尚需时日。但是,随着AI技术的不断演进,业内对于量子芯片的需求也越发高涨。数据显示,2024年,人工智能市场将飙升至惊人的5543亿美元,较高的市场需求或将带动量子芯片的新一轮快速发展。

硅光子超高速芯片

台积电瞄准2024年即将到来的硅光子超高速芯片商机,已经组建了一支约200人的研发团队,并将携手博通、英伟达等大客户共同开发硅光子技术、光学共封装等新产品。该技术适用于45nm到7nm的芯片制程,预计2024年下半年迎来大单。

硅光技术的发展可分为三个阶段:第一阶段是用硅做出光通信底层器件,达到工艺标准化。第二阶段是集成技术从耦合集成向单片集成演进,实现部分集成,再把这些器件通过不同组合构成不同的芯片。第三阶段是光电一体技术融合,实现光电全集成化。目前硅光技术已经发展到了第二个阶段,预计2024年会出现爆发式增长。

集成NPU的处理器

作为AI PC的算力中枢,集成了NPU计算单元的处理器将在2024年大规模推向市场。NPU是专门用于深度学习计算的芯片,具有优异的计算效率和能耗表现,能够在短时间内完成大规模的神经网络计算任务。搭载了NPU计算单元的处理器能够提升计算机的能效比和计算速度。

12月14日,英特尔发布内置NPU的电脑处理器——第14代酷睿Ultra移动处理器。英特尔表示,2024年将有230多款机型搭载内置NPU的第14代酷睿Ultra移动处理器面市。苹果将在2024年发布搭载M3处理器的MacBook,并透露其M3处理器的NPU性能相较于M1提升了60%。AMD首次加入独立NPU的锐龙8040处理器将于2024年年初正式发布。AMD表示,加入NPU后处理器的大语言模型性能提升了40%。

第三季度晶圆代工市场份额出炉

本报讯 记者姬晓婷报道:近日,咨询机构Counterpoint Research发布了2023年第三季度全球半导体代工企业季度收入份额,台积电营收在全球晶圆代工市场中所占的比例再度上涨至59%。

从数据看,台积电提供的产品以20nm及以下的先进制程为主,单位产品的附加值更高,营收空间也更大。相比之下,成熟制程芯片单位产品附加值更低,营收空间也相对有限。

记者统计了几家晶圆代工企业提供的制程及其相对应的营收额,可以清楚地看出,营收额越高的企业,其产品工艺越先进,毛利率也越高。

在当前半导体市场尚未走出下行周期的

半导体代工企业不同工艺在营业收入中的占比

公司	营收(亿美元)	3nm	5nm	7nm	16nm	20nm	28nm	40nm	65nm	90nm	0.11μm	0.18μm	0.25μm	0.35μm	0.5μm
台积电	172.0	3%	31%	13%	3%	1%	10%	6%	5%	1%					
联华电子	18.52						32%	13%	10%	8%	12%	5%		5%	
世界先进	3.34													53%	10%

数据来源:企业2023年第三季度财报

技术瓶颈带来了长期忧患,同时在眼下,生成式人工智能热潮带来的挑战与日俱增。今年12月初,魏哲家在2023年供应链管理论坛上表示,得益于AI的迅速发展,2024年将是充满机会的一年,半导体则是AI应用发展的关键。

然而,AI时代虽利好算力芯片及其产业链上下游企业,但仍充满不确定性。在此背景下,台积电技术与产能的矛盾也可能影响客户下单。

“从产品端的需求来看,IBM赶上了商用电脑时代,英特尔拥抱了家用电脑时代,而台积电的起势,很大程度上依赖智能手机的普及。未来是AI、云服务器的时代,台积电的竞争力可能有所下降。”余盛表示。

一方面,相比手机这类小型移动终端,服务器对芯片上晶体管密集程度的需求没有特别强烈;另一方面,由于目前台积电应用在服务器芯片上的工艺技术始终延后于手机芯片,那么台积电的技术优势在设计AI芯片的客户面前可能就无法保持吸引力。

以3nm制程为例,台积电先将产能提供给了苹果生产iPhone,而非英伟达等GPU厂商。对于英伟达而言,其选择代工厂的缘由除了性能,还会将代工的价格和产能纳入考量范畴。

在此前瑞银全球技术大会上,英伟达首席财务官Colette Kress就表示,正在尝试与台积电和三星之外的“第三家”代工工厂合作。而英特尔早在2022年年报和