

芯片大厂争先布局 Wi-Fi7



技术迭代加快，大厂争相进入 Wi-Fi7 市场

如果从 IEEE 于 1997 年推出第一代 802.11 协议算起，Wi-Fi 已经发展了 20 多年，从常见的桌面终端、移动终端、家用电器到汽车，随处可见 Wi-Fi 的身影。Global Market Insights 的数据显示，2021 年全球 Wi-Fi 芯片市场规模超过 200 亿美元。

这些年来，Wi-Fi 也在不断更新迭代，第七代 Wi-Fi 标准规范 802.11be 预计将于 2022 年年底发布。在纳入 Multi-RU、Multi-Link 以及增强 MU-MIMO 等新技术之后，Wi-Fi 的数据最大传输速率从

第一代的 2Mbps，将增长到第七代的 5.8Gbps。

Wi-Fi 的快速发展吸引了通信芯片厂商的高度重视。2022 年以来，全球前三大 Wi-Fi 芯片供应商高通、高通、联发科先后均发布了 Wi-Fi 7 芯片平台或者展示了相关技术方案。今年 1 月，联发科率先进行全球首个 Wi-Fi 7 现场演示，5 月份又发布两款 Wi-Fi 7 芯片，分别是面向路由和网关市场的 Filogic 880 与面向手机、平板、笔记本、机顶盒等设备的 Filogic 380。联发科副总经理暨智能连接

事业部总经理许皓钧表示：“Wi-Fi 7 的推出标志着 Wi-Fi 可以真正替代高带宽的有线、以太网技术，将为家用、商用和工业网络提供强大的网络能力。”

高通在 2 月份举行的 MWC2022 上推出 Wi-Fi 7 与蓝牙结合的解决方案 FastConnect 7800，支持 2.4GHz、5GHz、6GHz 三大频段，峰值速率达到 5.8Gbps，时延低于 2ms，功耗比上一代减少 50%。在近日召开的 IFA 2022 上，高通再次演示了 Wi-Fi 7 的重要特性——320MHz 信道的高频并发

在纳入 Multi-RU、Multi-Link 及增强 MU-MIMO 等技术之后，Wi-Fi 7 的数据最大传输速率将达 5.8Gbps。

(HBS)多连接技术，为跨频段与频道传输、减少多用户联机时产生的延迟现象提供解决方案。

博通在 4 月份推出旗下首款 Wi-Fi 7 芯片后，又陆续推出多款组合性产品，包括面向消费电子市场的 BCM6726 和 BCM67263，面向企业级市场的 BCM43740 和 BCM73720，以及面向移动设备市场的 BCM4398。其中 BCM6726 可支持 2.4GHz、5GHz 和 6GHz 频段。英特尔也于日前表示正在开发 Wi-Fi 7 芯片，相关产品将于 2024 年安装在笔记本电脑等产品之中。

通信芯片大厂之所以加快开发 Wi-Fi 7 芯片，显然是缘于元宇宙、自动驾驶、AIoT 等新应用的拉动。

面向智能设备与路由接入，策略各有不同

通信芯片大厂之所以加快开发 Wi-Fi 7 芯片，显然是缘于元宇宙、自动驾驶、AIoT 等新应用的拉动，业界目前普遍看好这些对高速连接与低时延有更高要求的新型应用的未来市场前景。头部 Wi-Fi 芯片厂商希望能够抢夺先机，布局未来的蓝海。高通技术公司技术规划高级总监 Andrew Davidson 指出，基于 Wi-Fi 7 在时延、速度和容量等方面的优化组合，将成为扩展现实 (XR)、元宇宙、游戏和边缘计算等前沿应用场景的核心。IDC 全球半导体研究副总裁 Mario Morales 也表示，更快的宽带网络接入、更高分辨率的视频流媒体应用和 VR 游戏正在驱动市场对 Wi-Fi 6、Wi-Fi

6E 和 Wi-Fi 7 的需求。

从策略上看，高通与联发科更加注重手机、XR、元宇宙等智能设备的无线连接领域，以此切入市场。在近日召开的 IFA 2022 上，高通首次公开演示新一代 Wi-Fi 7 标准的重要特性——320MHz 信道的高频并发 (HBS)多连接技术。所谓高频并发多连接技术是指 Wi-Fi 7 可以支持 2.4GHz、5GHz、6GHz 三大频段，Wi-Fi 设备在切换不同的频段时需要一定的切换时间，对网络系统造成延迟。这对那些对延迟敏感的应用，如无线 XR 装置、实时多人高清联机游戏、元宇宙等必将造成困扰。而高频并发多连接则可以让 Wi-Fi 设备通过不同的频段与

频道同时传送并接收数据，提升传输速度，减少延迟，对于那些急需新应用打开市场的智能设备来说，绝对是一大助力。

联发科今年 1 月率先进行的 Filogic Wi-Fi 7 无线连接平台技术演示，也将重点放在为多人 AR/VR 应用、云游戏、4K 视频通话和 8K 流媒体等应用提供无缝连接。这些也都是智能设备未来的热点应用，是拉动相关产品销售的关键。Mario Morales 表示，Wi-Fi 7 增强了带宽、多链路操作 (MLO)等新功能，对智能手机、个人电脑、消费类电子等领域具有很大的吸引力，服务提供商可以开始在这些细分市场进行更广泛的部署。

不同于高通、联发科推行的 Wi-Fi 芯片与处理器 SoC 芯片集成化策略，博通采用了差异化的竞争策略，一方面采取单芯片的策略主打高端市场。高通和联发科的 Wi-Fi 芯片主要面向众多手机厂商，博通的大客户则是苹果公司。因而在推出面向消费电子市场的 BCM6726 支持 2.4GHz、5GHz 和 6GHz 频段的同时，也推出 BCM67263 仅支持 6GHz 频段，以应对大客户的灵活应用。另一方面，博通也十分重视零售和工业等垂直行业市场，推出用于企业产品的 BCM43740 和 BCM73720 等，抢占路由器等物联网接入产品市场。

按照此前的规划时程，Wi-Fi 7 标准将于 2022 年年底正式发布，其芯片平台也将逐渐走向商用。

商用之路逐渐开启，本土厂商迎机遇

按照此前的规划时程，Wi-Fi 7 标准将于 2022 年年底正式发布。届时将有越来越多新品被推出，Wi-Fi 7 的芯片平台也将逐渐走向商用。对此，博通无线连接部门副总裁 Vijay Nagarajan 表示：“生态系统已经准备好了，Wi-Fi 7 将带来非凡的容量和惊人的速度，进一步

扩展千兆宽带。”

根据市场调研机构 Yole 预测，2024 年 Wi-Fi 7 将在市场上铺货，到 2026 年 Wi-Fi 6E 的市场份额有望超越 Wi-Fi 6 成为主流的规格，Wi-Fi 7 的比例则会从 2024 年的 3%提升到 8%。但从当前的市场份额来看，国内厂商仍以 Wi-Fi 5 的

量产为主，Wi-Fi 芯片市场仍被通信芯片大厂所主导。

赛迪顾问集成电路中心总经理滕冉指出，Wi-Fi 7 芯片包括 SoC 和射频前端，前者属于数模混合 CMOS 芯片，后者属于特殊工艺。Wi-Fi 7 芯片的难点在于在 IP 成熟度、Wi-Fi 兼容性，以及应用场景中

的性能优化经验等方面。“这对所有 Wi-Fi 厂商都将带来成本、产品成熟度、市场策略等方面带来挑战，本土厂商也不例外。”滕冉表示。

不过即将到来的 Wi-Fi 7 势必又将为本土厂商带来的新机遇，当下本土厂商要做的就是技术沉淀，这样才能把机遇紧紧握在手里。

2022 年全球晶圆厂设备预计支出近千亿美元

本报讯 当地时间 9 月 27 日，SEMI 发布了最新一个季度的世界晶圆厂预测报告，推测本年度全球前端晶圆厂的设备支出将同比增长约 9%，达到 990 亿美元的历史新高。此外，SEMI 总裁兼 CEO Ajit Manocha 表示：“在 2022 年达到创纪录的水平后，预计明年的设备市场会在新晶圆厂和升级需求的推动下保持健康增长。”

SEMI 预计，中国台湾地区将引领本年度的晶圆厂设备支出，同比

增长 47%，至 300 亿美元。同时中国大陆地区为 220 亿美元，较去年峰值下滑 11.7%。其次韩国下滑 5.5%，至 222 亿美元，但预计欧洲/中东地区的支出将达到创纪录的 66 亿美元，尽管绝对支出金额仍低于其他地区，但同比增长却高达 141%。

SEMI 指出，对高性能计算 (HPC)等先进技术的强劲需求，正在大力推动欧洲/中东地区的支出激增，此外预计美洲和东南亚也将在 2023 年获得创纪录的高投资。

SEMI 世界晶圆厂预测报告显示，继 2021 年增长 7.4% 之后，2022 年全球产能增长还将努力向 8%迈进 (达到 7.7%)。

上一次出现这样的同比增长率，要追溯到 2010 年——当时 200mm 晶圆当量的月产能超过了 1600 万片，约为 2023 年预估月产能 2900 万片的一半。

到 2022 年，167 家晶圆厂和生产线 的产能增长，将占设备支出的 84%以上。不过随着 129 家已知晶

圆厂和生产线的产能增加，预计明年这一数字将回落至 79%。

不出所料的是，代工行业仍占 2022~2023 年设备支出的大头 (53%)，其次是存储 (2022 年、2023 年分别占 32%和 33%)，它们也是业内产能增幅的前两名。

最后，SEMI 在 9 月更新的全球晶圆厂预测报告中，列出了 1453 处设施、生产线，其中包括即将于 2022 年内或不久后开始投入生产的 148 处量产设施、生产线。 (新文)

EUV 光刻机走到尽头？

本报记者 许子皓

近日，全球最大的光刻机设备供应商荷兰阿斯麦 (ASML)的首席技术官 Martin van den Brink 表示，目前 ASML 正在有序地推行着此前制定的路线图，之后 EUV 技术将升级为 High-NA EUV 技术，准备在明年向客户交付首台 High-NA EUV 光刻机。但对于 High-NA 技术之后的 Hyper-NA，Martin van den Brink 对其持怀疑态度，因为技术难度的大幅提升，导致制造和使用成本都高得惊人，且不一定能真正投入生产。受此约束，Martin van den Brink 指出：“High-NA 技术很可能成为 EUV 光刻技术的终点，半导体光刻技术之路已走到尽头。”

新一代 High-NA EUV 光刻机将于明年交付

长久以来，EUV 光刻机都是先进制程得以延续的必备设备，作为全球第一大光刻机设备商，同时也是全球唯一可提供 EUV 光刻机的设备商，ASML 承接的各大半导体厂商的订单堆积如山。因此，去年 ASML 就已经提高了两次生产目标，希望到 2025 年，年出货量能达到约 600 台 DUV (深紫外光)光刻机以及 90 台 EUV (极紫外光)光刻机。所以，在市调机构 CINNO Research 发布的 2022 年上半年全球上市公司半导体设备业务营收排名 Top10 报告中，ASML 排名第二。

EUV 光刻技术方面，按照 ASML 此前制定的路线图，之后 EUV 技术将升级为 High-NA EUV 技术。据 Martin van den Brink 介绍，开发 High-NA EUV 技术的最大挑战在于，为 EUV 光学器件构建计量工具，所配备的反射镜尺寸为前一代的两倍，需要将其平整度控制在 20 皮米以内。此外，还需要在一个“可以容纳半个公司”的真空容器内进行验证，该容器位于蔡司公司，ASML 预计将于明年拿到第一个镜头。

相较于配备了 0.33 数值孔径透镜的 EUV 系统，High-NA EUV 光刻系统将提供 0.55 数值孔径，精度将更高，可以实现更高分辨率的图案化，以及更小的晶体管特征。预计明年 ASML 将向客户交付首台 High-NA EUV 光刻机。交付后，EUV 光刻机将不再是最先进的设备，理论上就能够实现自由出货。

台积电负责研发和技术的高级副总裁 Y.J.Mü 博士此前透露，台积电将在 2024 年购买 ASML 的 High-NA EUV 光刻机，目标是在 2025 年量产 2 纳米制程工艺。英特尔同样也已下单，谁将拿到第一台 High-NA EUV 光刻机还是个悬念。

售价和耗电量 将进一步提升

虽然 High-NA EUV 光刻机的强大性能可以将先进制程推往下一阶段，但其也使成本大幅增长。首先就是售价，全新一代 High-NA EUV 光刻机的售价预计将超过 3 亿美元，是传统 EUV 光刻机售价的 3 倍左右，这意味着台积电等各大厂商的设备成本将再次提升。

其次是耗电量，EUV 光刻机本就是耗电大户，而由于 High-NA EUV 光刻机对于光源的需求大幅提升，耗电量也将从 1.5 兆瓦提升到 2 兆瓦。此外，还需要使用水冷铜线为其供电。

台积电目前已经安装了超 80 台 EUV 光刻机，此前就因不堪电费的重负，已经关闭了 4 台 EUV 光刻机。他们还计划在 2023 年上调先进工艺的代工价格，以减轻财务负担。

这也是 Martin van den Brink 不看好再下一代 EUV 光刻技术——Hyper-NA EUV 的根本原因，虽然理论上 Hyper-NA EUV 光刻

可以提供 0.75 左右的数值孔径，但因其技术难度将大幅提升，导致其制造和使用成本都高得惊人，且不一定能真正投入生产，性价比基本没有。

所以受此约束，Martin van den Brink 更是大胆预测：“如果成本控制问题解决不了，High-NA 技术很可能成为 EUV 光刻技术的终点，半导体光刻技术之路就将走到尽头。”

北京半导体行业协会副秘书长朱晶表示，未来更先进的制程工艺很可能没有大规模的增量市场进行支撑了，如手机、PC 和数据中心等市场的增量规模，已经无法支撑 Hyper-NA EUV 光刻机的巨量研发投入。另外，能源消耗量也无法承担，除非元宇宙、区块链这些新场景的渗透率快速提升，对先进工艺的需求增量快速增加，不然，High-NA 光刻技术就将是 EUV 光刻的结局了。

EUV 光刻统治地位不保 新技术更具潜力

随着 EUV 光刻机所暴露的问题越来越多，更多的企业和大学都在想方设法绕道而行，目前已经有多项技术脱颖而出。

9 月 21 日，美国原子级精密制造工具的纳米技术公司 Zyvex Labs 发布公告，已推出世界上最高分辨率的光刻系统“ZyvexLitho1”，其基于 STM 扫描隧道显微镜，使用的是 EBL 电子束光刻方式，可以制造出 0.7 纳米线宽的芯片，相当于 2 个硅原子的宽度，是当前制造精度最高的光刻系统。

据悉，ZyvexLitho1 光刻系统的高精度光刻可以用于实验室阶段高端制程工艺的产品研发，是传统芯片制造所需光刻机的一个应用补充，主要可用于制造对于精度有较高要求的量子计算机的相关芯片，例如高精度的固态量子器件、纳米器件及材料，对半导体产业的发展具有巨大的促进作用。目前，Zyvex Labs 已经开始接受订单，据悉，6 个月内就可出货。

对于这个新型光刻系统是否会威胁到 EUV 光刻的统治地位，赛迪顾问集成电路产业研究中心一级咨询专家池宪念表示：“短期内并不会。”池宪念认为 Zyvex-Litho1 是一种使用电子束曝光作为光刻方式的设备，与传统光刻机工作原理会有明显的差异。它是通过电子束改变光刻胶的溶解度，最后选择性地去除曝光或未曝光区域。它的优势在于可以绘制 10 纳米以下分辨率的自定义图案，属于无掩模光刻直接写入的工作方式，精度远高于目前的传统光刻机。但是由于这类设备的单个产品光刻的工作时间要在几小时到十几小时不等，工作效率方面还需进一步提高，因此不会快速取代 EUV 光刻机。

此外，还有多电子束直写光刻机 (MEB)、定向自组装技术 (DSA) 以及纳米压印技术 (NIL) 等技术作为候选。其中，MEB 被广泛应用于掩膜的制造，分辨率可达到 2 纳米，未来将被用于在晶圆上直接刻画图形而不借助掩模版。DSA 则利用两种聚合物材料的定向生长进行加工，对于材料的控制要求高，生长缺陷大，目前还不能真正用于生产，但可兼顾分辨率极高的加工速度需求。

NIL 技术也被视为是最佳替代方案。据了解，NIL 技术 (纳米压印微影技术)是在一个特殊的“印章”上先刻上纳米电路图案，然后再将电路图案“压印”在晶圆上，就像盖章一样。由于没有镜头，NIL 技术比 EUV 要省钱得多。根据佳能等厂商发布的消息，NIL 的耗电量可压低至 EUV 生产方式的 10%，设备投资也将降低至 40%。

日本的半导体厂商铠侠从 2017 年就开始与佳能等半导体企业合作，研发 NIL 的量产技术，且已成功掌握 15 纳米量产技术，目前正在进行 15 纳米以下技术研发，预计 2025 年将达到，精度可达 5 纳米。