



本报记者 张心怡

作为移动终端和嵌入式系统最主流的指令集架构,Arm的重要性不言自明。这也是为什么软银出售Arm的决定,会引起业界对于Arm技术的中立性和业务模式是否生变的强烈担忧。在Arm前景不定的情况下,RISC-V架构再度引起各方重视。作为国际社会共同研发的开源架构,RISC-V能否挑起大梁,构建比肩Arm的主流生态? 面对RISC-V这条备受期待的新赛道,我国企业该如何抢抓先机,构建差异化竞争力?

Arm 前景未定 RISC-V再引关注

“中立性”是Arm的立身之本。作为一家以半导体IP授权为核心的企业,Arm只授权芯片设计方案,不生产或销售任何芯片。与台积电一样,Arm与芯片公司不存在任何竞争关系,因而可以将技术卖给任何公司。凭借开放、灵活的轻资产运营模式,Arm架构在移动处理器和嵌入式处理器市场大行其道,占据了移动设备和物联网设备90%以上的市场份额。

而软银对Arm的出售,将Arm推向拐点。据外媒报道,英伟达已经

就Arm收购一事与软银进行谈判。与风投公司软银不同,英伟达是半导体公司,这意味着Arm大部分授权方都是英伟达的竞争对手。如果Arm变成英伟达的一部分,能否继续坚守技术中立,让“母公司”与竞争对手享受同等的技术服务,就要打一个大大的问号。同样值得注意的是,英伟达的收购会将Arm变成美国公司的资产,因此,Arm作为唯一“非美国主流计算平台”的优势将荡然无存,加重Arm客户对于地缘政治风险的担忧。

Arm 联合创始人 Hermann

Hauser表示,将Arm出售给英伟达是“一场灾难”,会迫使许多授权方寻求Arm的替代方案,希望软银考虑让Arm上市或者出售给与半导体无关的第三方。

在Arm的替代方案里,条件最成熟且最被看好的选项,就是与Arm同为RISC指令集架构的RISC-V。虽然问世时间不长,但RISC-V基金会已经吸纳了包括英伟达、谷歌、高通、三星、IBM、索尼、阿里巴巴、华为、台积电等三百多家会员,受到国际社会的广泛关注。

在Arm的替代方案里,条件最成熟且最被看好的选项,就是与Arm同为RISC指令集架构的RISC-V。

“在复杂国际形势下,考虑到以往瑞士对开源技术、软件和协作支持力度较大,且地缘政治破坏风险相对较低,RISC-V基金会已将总部迁往瑞士,体现出中立姿态。”赛迪智库集成电路研究所高级分析师种丹丹向《中国电子报》表示,“在主流指令集X86闭源、Arm授权费用昂贵的背景下,开源的RISC-V指令集专攻物联网等新兴市场,与X86、Arm等生态形成错位竞争,是打破当前处理器垄断局面的潜在力量。”

如果说Arm架构崛起于PC时代走向移动计算时代的转折点,物联网时代就是RISC-V成长的土壤。

并没有统一的操作系统。

“RISC-V需要从核的自主可控走向软生态的繁荣共享。我们已经将IP与国内外的主流物联网操作系统公司进行匹配。通过标准化的接口开放硬件指标,让对方在版本更新时将同步支持我们的内核组件。”李珏表示,“RISC-V要进入手机终端领域,需要安卓或iOS的支持,目前谷歌也加入了RISC-V的基金会,但是还没有针对RISC-V在安卓版本上的支持。如果能与安卓或iOS进行匹配,那么对于用户来说,采用Arm架构或RISC-V架构在使用体验上没有明显差异。”

各类参与RISC-V架构推动的企业应该共同把RISC-V的“蛋糕”做大,避免出现“价格战”等低质竞争。

目前,RISC-V还处于热身期。李珏指出,各类参与RISC-V架构推动的企业应该共同把RISC-V的“蛋糕”做大,避免出现“价格战”等低质竞争。同时,人才储备是现阶段RISC-V产业的重要任务。例如,芯来科技在通过“一分钱计划”降低RISC-V的使用门槛,并通过RVMCU社区、大学计划等渠道,积极培育国内RISC-V领域的学习生态以及新生工程师。

“我们正在加速人才储备和技术研发速度,面向AI、汽车电子、安全应用等领域规划更多高性能且全国产的RISC-V方案。希望接下来能有更多优质工程师加入RISC-V产业,推动RISC-V更快落地,把开发生态做大。”李珏说。

业界有种说法,“得芯片者得天下”,而光刻机对芯片制造工艺的进步至关重要。光刻机被誉为半导体工业皇冠上的明珠,其研发成本和制造难度巨大,高端的EUV光刻机更是光刻机中技术含量最高的设备。目前,全世界只有ASML(阿斯麦)一家厂商可生产EUV光刻机,EUV光刻机全球出货量已达57台。这种一家独大的情况是否正常? 其他厂商距离打破ASML高端光刻机的市场垄断还有多远的路要走?

光刻机 打破ASML垄断还要多久?

本报记者 张依依

ASML在高端光刻机市场“一家独大”

目前市场上主流的半导体光刻机供应商有荷兰的ASML、日本的Nikon(尼康)和Canon(佳能),市场呈现“三分天下”的格局。赛迪智库集成电路研究所相关人士告诉《中国电子报》记者,ASML在半导体高端光刻机市场一家独大,且完全垄断EUV光刻机的生产。相对而言,Nikon和Canon在半导体领域主要服务于中低端市场,先进制程远落后于ASML,优势仅在成本。

从全球范围来看,相关数据显示,2019年ASML、Nikon和Canon半导体用光刻机共出货359台。在半导体中低端市场,ASML占据34%的i-line光刻机市场份额,Nikon的市占率为18%,Canon则以49%的份额在i-line光刻机市场占据领先。ASML在KrF光刻机出货量上以65%的比例占据绝对优势,Canon以34%的比例追随其后,Nikon只占4%的KrF光刻机出货量。

在半导体中高端市场,Canon已经“不见踪影”,ASML则以绝对优势“独占鳌头”,共出货104台ArF和ArFi光刻机,市占率分别为63%和88%,远高于Nikon的37%和12%。

在EUV光刻机的生产上,一直以来只有ASML一家公司能提供可供量产的EUV光刻机,因此ASML完全垄断了EUV高端光刻机市场。ASML的“独步天下”已众所周知,但鲜为人知的是,在“戴上”EUV光刻机这顶“皇冠”之前,ASML也经历了很多关键事件。

记者从业内人士处了解到,1991年ASML推出了PAS 5500,在光刻机领域一举成名。2001年,ASML推出了TWINSCAN系统及双工作台技术,之后又发布了TWINSCANXT系列浸入式光刻机。2010年,ASML成功推出第一台EUV光刻机样机,成为了EUV光刻机的唯一厂商。

该业内人士表示,推出PAS 5000、双工作台、浸入式光刻机和EUV光刻机四大里程碑事件,使得ASML在光刻机领域的地位逐渐不可撼动。

打破ASML市场垄断“道阻且长”

作为全球光刻机霸主,ASML已构建了世界上最全面且最强大的光刻机供应链体系,几乎垄断着整个光刻机市场,尤其是高端光刻机市场。ASML在光刻机市场的一家独大,是否压制了其他企业的发展空间? 对此,中国电子科技集团有限公司首席专家王志越告诉记者,作为EUV光刻机的唯一先入者,ASML在光刻机市场的一家独大会使其他厂商发展空间受限。

在王志越看来,其他企业若想挑战ASML光刻机的“霸主”地位,会面临很大挑战。王志越指出,首先,突破技术壁垒将会是一大挑战。目前ASML掌握了EUV光刻机的核心技术,拥有核心技术和关键零部件的知识产权,这种知识产权保护体系的壁垒很难突破。其次,ASML建立的技术相对成熟,且合作关系紧密的供应链具有排他性,因此进入需要培育的可控供应链和产品准入市场是很困难的。

芯谋研究首席分析师顾文军在接受采访时也表示,ASML在高端光刻机市场的“一马当先”,主要源于其长期的技术积累和与台积电、三星等厂商的合作联盟关系。其他厂商若想打破其垄断,必须要有新一代技术的突破,且对市场要持续投入。

打破ASML高端光刻机的市场垄断不仅需要钻研EUV光刻机本身,还要提升其配套设备和材料的质量。半导体行业专家莫大康表示,配套材料光刻胶有时会出现问题。这是由于EUV光刻机通过利用反光镜反射光时,光子和光刻胶的化学反应会变得不可控,在某些情况下会出现差错,这是亟待解决的问题之一。此外,光刻机保护层的透光材料会存在透光率比较差的问题。光刻机精度的提高需要上面覆盖一层保护层,而低质量的材料会导致较差的透光率。

要想在EUV光刻机市场上占据一席之地,EUV光刻工艺的良率保障也必不可少。复旦大学教授周鹏此前在接受采访时表示,对于先进技术节点中采用的EUV光刻,其良率直接决定了制程技术的成本,因此只有保障EUV的良率和精度,才有可能实现制程技术的突破。相关信息显示,随着业界制程走向10纳米以下,全球只有ASML的EUV光刻系统能够满足更先进制程的要求,因此其他厂商若想打破其垄断,仍是“道阻且长”。

光刻机 向更小工艺尺寸迈进

从光刻机技术发展的趋势来看,作为光刻工艺的“实施者”,光刻机成为推动摩尔定律一路前行的核心设备。伴随着光刻工艺的演进,芯片也在朝向更小工艺尺寸迈进。

光刻机内部组件种类繁多,包括透镜、光源、光束矫正器、能量控制器、能量探测器、掩模版、掩膜台等。其中,光源是光刻机最关键且技术含量最高的部件之一。光刻机的工艺能力首先取决于其光源的波长,光源波长的缩小能够提升光刻机实现更小的工艺节点,推动芯片朝更小制程前进。

第一、二代光刻机分别将汞灯产生的g-line和i-line作为光源,光源波长为436纳米和365纳米,可满足800~250纳米制程芯片的生产。第三代光刻机为KrF光刻机,将波长为248纳米的KrF准分子激光作为光源,将最小工艺节点提升至180纳米。第四代光刻机为ArF光刻机,光源为波长193纳米的ArF准分子激光。为克服技术障碍,光刻机生产商在ArF光刻机上进行了工艺创新,最高可实现22纳米制程的芯片生产。

在摩尔定律的“指挥棒”下,芯片的尺寸越来越小,ArF光刻机已无法满足更小工艺节点的需求。为提供波长更短的光源,缩小工艺节点,第五代EUV(极紫外)光刻机应运而生。EUV光刻机将二氧化碳激光照射在锡等靶材上,激发出波长13.5纳米的光子作为光刻机光源,显著地提升了光刻机所能实现的最小工艺节点。

此外,EUV光源效率也需要进一步提升。“按工艺要求,光源效率要达到每小时刻250片,目前EUV光源率还达不到这个标准。”莫大康说。ASML总裁在IMEC线上论坛的讲话中也表示,ASML计划提高所有曝光工具每小时的晶圆制造数量。与此同时,EUV光刻机将继续为ASML的客户提高产量,同时继续提高EUV吞吐量,减少每个晶圆的总能量。

目前ASML在高端光刻机市场上一家独大的状况在短期之内难以改变。但是,技术的持续演进能为后续进入者提供发展机遇,使其在新一代技术的发展中寻求突破。