

中国工程院院士、浙江大学微纳电子学院院长吴汉明:

20纳米以上节点 我国有巨大创新空间



“目前20纳米以上的工艺节点占据了市场上82%的产能。尤其是成熟工艺,在这些工艺节点上我国有巨大的创新空间和市场空间,因此这些工艺节点是国内企业需要大力发展的。去年国内的占有率达到30%,今年的数据会好于去年。”

本报记者 诸玲珍

10月14日,由中国半导体行业协会、中国电子信息产业发展研究院主办的第三届全球IC企业家大会暨第十八届中国国际半导体博览会(IC China2020)在上海开幕。中国工程院院士、浙江大学微纳电子学院院长吴汉明发表了题为“集成电路产业发展的趋势”的开幕演讲。吴汉明表示,目前市场上20纳米以上的工艺节点占82%的产能,在这些工艺节点上,我国有巨大的创新空间和市场空间,因此国内企业需要加大对这些工艺节点的研发力度。

国内集成电路产业化推进 还有差距

吴汉明表示,集成电路产业发展除了面临巨大资金和人才投入外,还有两个壁垒需要攻克,即战略性壁垒和产业性壁垒。应对措施包括:建立相对可控的产业链,重点是三大环节——工艺、装备/材料、设计IP核/EDA;拥有专利库,掌握核心技术。吴汉明强调,研发一代新的技术,工艺成本大概需要10亿美元,还需要几千人开发三到四年时间,因此,集成电路产业的投入相当巨大。

吴汉明在演讲中表示,衡量集成电路产业的发达与否,产业化程度是重要的体现。目前,我国在集成电路产业化推进方面与世界先进国家相比差距较大。所以,业内人士一定要明确研究是手段,产业才是目的。他说,集成电路产业链很长,涉及的企业以及相关的研究部门非常多,主要包括装备、材料、设计三大部分。在这三部分中,目前国内短板中的短板是装备,而装备中最大的瓶颈是光刻机。

此外,我国在高端测量设备领域的发展也基本是空白。从材料的角度看,虽然国内产业在大硅片领域已有起色,但是还远远不能满足产业需求。因此,业内企业应关注这些短板,大力推进短板领域的发展。

应该加大 基础研究投入

吴汉明在演讲中表示,摩尔定律面临三大瓶颈:材料、结构、光刻工艺。而这些瓶颈的突破都依赖于基础研究的成果。国内基础研究经费投入占比太少,只有5%左右,与集成电路产业先进国家和地区相比,差距非常大;国内85%的投入都投在试验方面,而试验无法带来革命性变化,因此,他表示,应该加大基础研究投入。

吴汉明同时分析了后摩尔时代芯片制造的主要挑战:基础挑战是图形工艺,包括光刻工艺和刻蚀工艺,它们使得集成电路关键尺寸发展到当今的水平;核心

挑战是新材料新工艺,材料的变革将带来技术的向前演进;终极挑战是良率的提升。

在谈到后摩尔时代技术发展方向时,吴汉明表示,后摩尔时代的技术将呈四大发展模式:冯-硅模式,二进制基础的MOSFET和CMOS(平面)及泛CMOS(立体栅FinFET、纳米线环栅NWFET、碳纳米管CNTFET等技术);类硅模式,现行架构下NC FET(负电容)、TFET(隧穿)、相变FET、SET(单电子)等电荷变换的非CMOS技术;类脑模式,3D封装模拟神经元特性,存算一体等计算,具有并行性、低功耗的特点,是人工智能的主要途径;新兴模式,包括状态变换(信息强相关电子态/自旋取向)、新器件技术(自旋器件/量子)和新兴架构(量子计算/神经形态计算)。逻辑器件技术发展主要体现在三个方面:结构方面,增加栅控能力,以实现更低的漏电流,降低器件功耗;材料方面,增加沟道的迁移率,以实现更高的导电性能和性能;架构方面,平面NAND闪存向三维NAND闪存演进,未来的逻辑器件也会从二维集成技术走向三维堆栈工艺。

20纳米以上节点 有巨大创新空间

吴汉明表示,目前20纳米以上的工艺节点占据了市场上82%的产能。尤其是成熟工艺,在这些工艺节点上我国有巨大的创新空间和市场空间,因此这些工艺节点是国内企业需要大力发展的。在这方面,去年国内的占有率达到30%,今年的数据会好于去年。

吴汉明认为,芯片产业是全球化的,从材料的提供,芯片的制造、封装,到最后的应用,每一个环节都不是孤立的。“材料主要在日本,制造和封装主要在中国台湾和中国大陆,因此,集成电路要脱离全球化发展是不可能的。”吴汉明说。

吴汉明强调,我国集成电路产业发展注定艰难,尤其是芯片制造工艺,面临的挑战极为严峻。为此,他提出五点建议:一是加强应用基础研究,鼓励原始创新,突出颠覆性技术创新。增加在新材料、新结构、新原理器件等基础问题上的研发投入。二是加强集成电路关键共性技术研发工作,聚焦围栅纳米线等新器件、极紫外光刻等新工艺研发,打通纳米级集成电路生产关键技术,为制造业企业提供支撑。三是从国家层面进行产业生态建设。系统、科学地规划和布局,遵循“一代设备、一代工艺、一代产品”的发展规律,加大材料、装备、关键工艺支持力度。四是积极推进微电子学科教育建设。坚持产教融合,针对集成电路制造技术多学科高度融合这一特点,加强集成电路人才培养。五是产业发展遵循内循环结合外循环发展,坚持全球化发展。

中国集成电路产业仍是全球产业发展最大动力

中国半导体行业协会理事长、中芯国际集成电路制造有限公司董事长周子学:



本报记者 齐旭

“中国集成电路产业拥有极强的韧劲,中国半导体行业客观看待外部环境压力,不断加强与全球半导体行业的交流合作,扩大对外开放,共享全球半导体产业发展成果。”

退。根据世界银行等国际机构的预测,全球经济的全面复苏将需要至少五年的时间。由于集成电路产业高度国际化,在新冠肺炎疫情向全球蔓延的情况下,也不可避免会受到一定冲击。

机遇和挑战并存。周子学指出,从前三季度信息产业运行来看,一方面新冠肺炎疫情在终端需求、物流等领域对半导体行业造成了一定负面影响,另一方面随着线上办公、视频会议、网络授课等需求,以及5G等新兴应用的兴起,也为产业发展带来了新的机遇。从数据来看,全球半导体

中国半导体行业协会常务副理事长、中国电子信息产业发展研究院院长张立:

全球集成电路产业进入重大转型期和变革期



本报记者 张一迪

“全球半导体市场呈现持续增长的势头,全球半导体市场在过去的30年中保持了高速发展,市场规模从1985年的215亿美元增加到2019年的4123亿美元,年均增长速度达到了9%。”

路和相关产品的生产和贸易涉及30多个国家和地区,2019年全球集成电路贸易进出口额超过1.5万亿美元。“一个芯片从硅片、晶圆制造到最终用于整机产品,通常要经历三到四次甚至更多的跨国贸易。从生产要素流动来看,生产设备和原辅材的生产、晶圆制造、晶片封测再到芯片组装应用,主要分布在日本、韩国、中国以及东南亚等国家和地区。”张立表示。

云边端协同是 产业生态变革的重要趋势

张立分享了对于全球集成电路产业发展趋势的观点。一是在传统电子设备中,半导体的价值会持续增加,5G、人工智能、智能汽车等新兴领域将成为未来半导体市场发展的重要驱动力。预计到2030年,全球半导体市场的规模有望达到1万亿美元,市场的前景非常广阔。

二是集成电路供应链国际化程度在不断提升。从全球贸易看,集成电路位居石油和汽车之后,贸易额排在全球第三位,具有显著的全球化的特征。张立谈到,集成电

路和相关产品的生产和贸易涉及30多个国家和地区,2019年全球集成电路贸易进出口额超过1.5万亿美元。“一个芯片从硅片、晶圆制造到最终用于整机产品,通常要经历三到四次甚至更多的跨国贸易。从生产要素流动来看,生产设备和原辅材的生产、晶圆制造、晶片封测再到芯片组装应用,主要分布在日本、韩国、中国以及东南亚等国家和地区。”张立表示。

三是产品技术发展融合创新加速。产业发展进入了加速创新、跨界融合的新时期,一方面集成电路技术向异构化、多元化、多技术融合发展,产业链分工呈现进一步的细化趋势。另一方面,新材料、新工艺、新结构推动晶圆制造技术发生重大的变革,从平面工艺到立体工艺,再到环栅晶体管。摩尔定律持续演进,成熟工艺方面28纳米及以上工艺平台的持续优化,推动了图形传感器、驱动IC、电源管理芯片等性能的不提升,需求也在不断的扩大。

四是产业生态变革创新加速,产业链环节分工界限在逐渐的模糊,上下游相互交叉、渗透的态势明显。产业模式方面,芯片定制化和差异化的需求显现,互联网企业、整机企业和系统集成商自联的芯片模式逐渐兴起,推动形成产业发展新格局。

五是产业并购整合逐步升温,全球并购逐渐升温。2019年全球半导体并购金额达到了315亿美元,同比增长了18%。2020年前三个季度并购金额已经达到了631亿美

元,2020年前三个季度超过了2019年全年的一倍。在人工智能、数据中心、云计算、智能汽车等新兴应用的驱动下,一批初创型公司正在加速崛起,产业正重建大中小企业融通发展的格局。

中国集成电路产业发展 形势向好

随着新基建的推进,国内集成电路市场需求规模进一步扩大,产业发展的空间增大,发展环境持续优化。

“中国集成电路市场大有可为。”张立表示。他指出,中国是全球最大和最重要的集成电路应用市场,从市场的规模来看,近10年中国集成电路市场规模年均增速达到10.3%,2019年中国消费了全球约50%的集成电路产品,产业规模增长率更是达到了21.1%,远高于全球同期的6.8%。2020年上半年同比增长16.1%,体现极强的发展韧劲。从应用来看,产品接近终端市场更有利于推动产用融合,作为全球电子信息制造业的中心,中国的手机、计算机、彩电和汽车产量分别占全球总产量的90%、90%、70%、30%以上,整机生产应用极大带动了集成电路产业的发展。

从贸易规模来看,我国集成电路贸易金额占全球贸易额的比例常年保持在25%左右,是全球集成电路贸易的重要组成部分,中国市场对全球供应链安全和稳定发挥着越来越重要的作用。

中国是全球集成电路企业发展的沃土,内外资集成电路企业共享中国市场的红利。芯片设计环节,全球主要的芯片设计企业

16.1%,上半年中国集成电路进出口也同样保持着良好的增长势头。这样的增长,对我国经济做出了重大的贡献;能有这样的发展,体现了我国集成电路产业极强的韧劲。

在周子学看来,尽管当前全球贸易体系面临诸多不确定性,外部环境复杂性加剧,但全球半导体行业同仁仍积极行动,协同应对。同样振奋人心的是,中国半导体行业客观看待外部环境压力,不断加强与全球半导体行业的交流合作,扩大对外开放,共享全球半导体产业发展成果。

“正是本着这样的态度和目标,我们今天得以相聚在这里,举办第三届全球IC企业家大会暨第十八届中国国际半导体博览会IC China 2020,携手搭建一个国内外半导体企业展示、互动、合作、共赢的平台,分享新思想、新技术,共享新成果、新产品,共同推动半导体行业的发展。中芯国际、紫光集团、华虹宏力、默克、博世等国内外知名企业代表、专家学者等近60位演讲嘉宾,分别从产业发展、市场机遇、技术趋势、投资策略等角度,分享他们的真知灼见。希望各位嘉宾利用这个平台,深入交流、充分讨论,为推动全球半导体行业的健康发展贡献智慧和力量。”周子学表示。

“正是本着这样的态度和目标,我们今天得以相聚在这里,举办第三届全球IC企业家大会暨第十八届中国国际半导体博览会IC China 2020,携手搭建一个国内外半导体企业展示、互动、合作、共赢的平台,分享新思想、新技术,共享新成果、新产品,共同推动半导体行业的发展。中芯国际、紫光集团、华虹宏力、默克、博世等国内外知名企业代表、专家学者等近60位演讲嘉宾,分别从产业发展、市场机遇、技术趋势、投资策略等角度,分享他们的真知灼见。希望各位嘉宾利用这个平台,深入交流、充分讨论,为推动全球半导体行业的健康发展贡献智慧和力量。”周子学表示。

“正是本着这样的态度和目标,我们今天得以相聚在这里,举办第三届全球IC企业家大会暨第十八届中国国际半导体博览会IC China 2020,携手搭建一个国内外半导体企业展示、互动、合作、共赢的平台,分享新思想、新技术,共享新成果、新产品,共同推动半导体行业的发展。中芯国际、紫光集团、华虹宏力、默克、博世等国内外知名企业代表、专家学者等近60位演讲嘉宾,分别从产业发展、市场机遇、技术趋势、投资策略等角度,分享他们的真知灼见。希望各位嘉宾利用这个平台,深入交流、充分讨论,为推动全球半导体行业的健康发展贡献智慧和力量。”周子学表示。

“正是本着这样的态度和目标,我们今天得以相聚在这里,举办第三届全球IC企业家大会暨第十八届中国国际半导体博览会IC China 2020,携手搭建一个国内外半导体企业展示、互动、合作、共赢的平台,分享新思想、新技术,共享新成果、新产品,共同推动半导体行业的发展。中芯国际、紫光集团、华虹宏力、默克、博世等国内外知名企业代表、专家学者等近60位演讲嘉宾,分别从产业发展、市场机遇、技术趋势、投资策略等角度,分享他们的真知灼见。希望各位嘉宾利用这个平台,深入交流、充分讨论,为推动全球半导体行业的健康发展贡献智慧和力量。”周子学表示。