

本报记者 李佳师

编者按：9月4日，在第二届全球IC企业家大会上，由中国半导体行业协会集成电路分会、中国半导体行业协会封装分会、中国半导体行业协会支撑分会承办的主题为“同‘芯’协力，攻坚克难”的半导体产业链创新论坛在上海举行。中微半导体设备（上海）有限公司、无锡华润上华科技有限公司、华进半导体封装先导技术研发中心有限公司、江苏鑫华半导体材料有限公司、多氟多化工集团有限公司、中科院集成电路有限公司、盛吉盛（宁波）半导体科技有限公司7家领军企业代表分享了他们对半导体产业链协同创新的看法和建议。本报特摘录精彩观点，以飨读者。



尹志尧



苏巍



秦舒



田新



李世江



张键



金补哲

半导体产业链创新论坛：同“芯”协力攻坚克难

中微半导体设备（上海）有限公司董事长兼CEO尹志尧：

要加大半导体材料与设备投资力度

我认为人类的工业革命只有两代：一是从手工劳动到机械化，二是以电脑替代人脑。现在已开始用各种各样的微观器件代替人脑和人的感官。而在此过程中，微观材料、微观加工、新能源及节能是三个基本要素。

美国有一个预测，明年数码时代的产值将占到全世界企业总产值的41%，预计到2035年，数码产业的产值可能会超过传统工业的产值。如此巨大的数码市场是由芯片产业支撑的，所以芯片产业非常重要，其中半导体设备起了核心作用。

全球半导体设备市场在2013年到2018年间增长了一倍，从318亿美元变为了621亿美元。而我国的半导体设备市场，2013年规模是

34亿美元，2018年为128亿美元，增长了近3倍。国内半导体设备和材料的增长远高于国际市场。

最近五年半导体产业发展呈现了新的趋势，也给设备市场带来了新的挑战和机会。

对于中国半导体设备材料产业发展我有五点建议：一是我国在芯片生产线上的投资和在设备、材料上的投资严重不对称。建议在芯片生产线投资方面，芯片设计、应用、设备材料的投资要达到60:20:20的比例，而不是设备和材料投资不到芯片生产线投资的1/20。

二是资金的投入，必须在股本金、长期低息贷款和研发资助上有合理的搭配。目前几乎全部是股本金的资本结构是很不健康的。最好的搭配是40%股本金、40%低息贷款、

20%的研发资助。国内公司靠自己销售支撑的研发费用，是很难迎头赶上的。

三是我国的设备和材料公司一定要尽快地合并集中，统一协调，提高管理水平和研发能力，实现超越和跨越发展。

四是集成电路和泛半导体产业链上的每一个环节和公司都要主动推动本土化进程，制定本土化率指标，尽快协助上下游企业提供本土化的解决方案。

五是对于愿意和国内设备材料公司合作的国际设备材料公司，我们应该采取欢迎的态度，通过各种合作方式，包括代理、合作、合资、并购等方式，帮助他们本土化，使他们能够积极参与我国集成电路产业链的发展。

无锡华润上华科技有限公司副总经理苏巍：

产业链协同加快半导体产业创新突破

半导体的诞生是各国科技共同发展的结果，全球化的产业分工和合作是半导体产业蓬勃发展的重要机遇。中国半导体产业仍然处在追赶的地位，当下国产芯片自给率不足三成，还是受制于人的状态。半导体装备重点领域有所突破，但高端装备仍被美、日及欧洲厂商垄断。

中国有全球最大的半导体消费市场，我们应该用本土的应用带动半导体发展，使产业附加值由低往高演变，促进本土IC生态系统逐渐形成。

中国发展半导体产业，应该以产品发展为核心，以优势产品定义

带动制造。整机产业以及信息技术的应用企业是中国半导体发展的重要牵引力量，创造了真正意义上的内需市场，是中国半导体的制高点。中国半导体需要从这个点，以优势系统应用与电子整机为抓手，遴选国内产业进行垂直和纵向整合，形成市场核心竞争力。由整机带动产品，以差异化产品、差异化技术支撑自主产品，同时通过创新链与产业链的融合占据多个控制点。从应用、整机到产品、工艺、装备、材料，逐步向上游提升，进而发展到装备与材料的配套，以要素整合加上研发、产业化，形成整个生态链。

当今产品定义和以前大不相同

了，我们已经初步从单芯片变成了双核双芯甚至多芯的组合，包括封装技术的发展，使得多芯、多功能、异质芯片组合成为了最终产品。功率半导体和传感器领域尤其如此。由此，除了产业链的延伸，集成电路制造平台之间的协同就变成了发展的趋势。

新兴技术、新应用刺激着集成电路的市场需求快速增长，中国半导体产业迎来了前所未有的发展机遇。在5G与AIoT时代，半导体产业应该坚持参与市场竞争和全球化资源配置，通过产业链的纵横整合、创新发展，开辟中国集成电路产业差异化发展的道路。

华进半导体封装先进技术研发中心有限公司副总经理秦舒：

先进封装技术延续后摩尔定律

摩尔定律的延伸受到物理极限、巨额资金投入等多重压力，迫切需要新的技术延续工艺进步，通过先进封装集成技术，实现高密度集成、体积微型化和更低的成本，使得“后摩尔定律”得以继续。

而采用以TSV为核心的高密度三维集成技术（3D IC）是未来封装领域的主导技术，3D IC与CMOS技术、特色工艺一起，构成后摩尔时代集成电路发展的三大支撑技术。面向物联网、人工智能、5G、毫米波、光电子领域的特色制造技术和定制化封装工艺，是实现中国集成电路特色引领的战略选择。

预计2022年TSV高端产品晶圆出片量为60多万片；高带宽存储器

（HBM）正在成为大带宽应用的标准；3D SoC市场扩增。预计未来五年，12英寸等效晶圆的出货数量将以20%的CAGR增加。TSV在低端产品中的渗透率将保持稳定。

TSV Interposer是一种昂贵而复杂的封装工艺技术，成本是影响2.5D市场应用的关键因素，需进一步降低封装或模块的总体成本。2016年到2022年，3D硅通孔和2.5D市场年复合增长率将达20%；截至2022年，预计投产400万片晶圆。2021年TSV Interposer的市场增速将放缓，部分TSV Less技术将逐步替代TSV Interposer，以实现2.5D；但部分市场预测，TSV Less技术的开发和商业化将会延迟，TSV In-

terposer将继续主导2.5D市场。

总的来看，目前约75%左右的异质构集成是通过有机基板进行集成封装，其中大部分是SiP。余下的约25%是采用其他基板实现异质异构集成，其中包含了硅转接板、fanout RDL等。随着集成电路制造工艺节点的不断提高，成本出现了拐点，多功能系统的实现越来越需要SiP和异质异构集成。随着人工智能和5G的发展，系统追求更高的算力、带宽，芯片的尺寸和布线密度也在不断提高，使得2.5D封装的需求开始增加。2.5D系统集成封装涉及的技术和资源是很复杂的集成工艺，目前掌握全套技术的公司相对较少。

江苏鑫华半导体材料科技有限公司首席运营官田新：

硅光芯片即将迎来规模发展引爆点

目前95%以上的半导体器件和集成电路都是以硅材料为基础制作的，所以半导体多晶硅是整个集成电路产业的源头和基础。

根据SEMI SMG季度分析数据，2019年第二季度全球硅晶片面积出货总量为29.83亿平方英寸，比今年第一季度出货量的30.51亿平方英寸降2.2%，比2018年同期低5.6%。综合全球半导体发展格局，结合我国半导体发展趋势，预测2019和2020年国内半导体行业发展增速放缓。随着国内半导体制造产能扩张逐步释放，硅片需求量小幅增长。与此同时，国内一批8~12英寸硅片项目未来1~3年陆续建成投产并逐步进入市场，缓解国内硅片供应紧张之态势，并将带来国内半导体多晶硅需求的快速

增长，这对国内的半导体级多晶硅企业来说是一个巨大的机会。但是，半导体级多晶硅需要通过验证后方能被批量采购，该验证流程多、周期长、影响因素多，需要半导体级多晶硅企业以坚忍不拔的态度，持之以恒地投入和坚持。

硅光子技术是在硅材料的基础上，利用现有CMOS工艺进行光器件的开发和集成的新一代技术。与传统工艺相比，硅光子技术可以使硅光体积大幅减小，材料、芯片、封装成本降低，还可以通过晶圆测试等方法进行批量测试，提升测试效率。它在光通信、数据中心、国防、智能汽车与无人机等许多领域扮演着至关重要的作用。技术的前瞻性，再加上性能的优越性，使得已经持续多年的硅光子技术越来越

受欢迎，大量科技企业开始关注到这一领域并开始投入，硅光产业大规模发展即将展开。

在5G密集组网以及数据中心建设等新需求的推动下，光模块的需求量与日俱增，市场规模不断增大，硅光芯片需求量将提升。硅光子技术的高度集成特性在新领域存在更大需求，包括高性能的计算机、电信、传感器、生命科学以及量子运算等高阶应用需求，除此之外，自动驾驶、化学传感器等相关应用，也将为硅光产品提供广阔的发展空间。

而据专业人士预测，硅光子技术已经达到了即将迎来大规模成长前的引爆点，而其仅仅在数据中心和其他几项新应用上的市场规模就将在2025年以前达到数十亿美元。

多氟多化工股份有限公司董事长李世江：

电子化学品

面临新的发展机遇

人类社会技术正在从碳基文明向硅基文明转变。硅元素不仅是信息化时代的元素担当，也是硅基文明的核心基础元素。以硅元素为基础的半导体芯片引领了这个时代的变革。

电子化学品是半导体行业最基础性的支撑材料，是整个行业一日不可或缺的“粮草”。电子化学品材料主要在半导体、平板显示和PCB三大行业中有着广泛应用。电子级化学品的发展史就是半导体产业的演变历史，它伴随着半导体产业的发展而蓬勃兴起。随着半导体产业发展，电子化学品市场规模也在不断稳定增长，2018年全球市场规模已达609亿美元。聚焦电子化学品发展趋势可以看出，随着5G技术逐步进入应用领域，电子化学品的市场规模在不断扩大。其中2018年全球仅芯片制造用的材料规模已经达到322亿美元，同比增长15.8%，中国半导体材料规模84.4亿美元，占全球市场规模的16.3%，而且呈现持续高速的上涨趋势。乐观估计，未来半导体增速

将超过30%，显示屏行业超过10%。强大的市场需求和产业现状，呼唤着电子化学品产业坚持以技术创新推动产业升级换代，以更好地适应未来。

电子化学品作为电子工业使用的专用化学品和化工材料基础性支撑材料，主要有五方面的特点：多、难、高、快、专。多：为了适应半导体行业不同工艺的制造需求，化学品种类多、质量等级多。难：研发、量产、评估、应用的周期长，技术学科覆盖广，难度要大大高于普通材料。高：对产品的质量、稳定性、交货周期要求高。快：新型产品更新换代快。专：配套性、专用性强，具有一定的不可替代性。

正视痛点，迎接机遇。今年以来，日韩发生贸易摩擦，日本政府开始限制半导体化学材料对韩出口，这给中国企业带来了市场机遇。目前，中国的电子化学品企业还主要处于中低端市场，中国企业要实实在在地把机遇转化为市场占有率，加强产学研用融合，不断提升技术创新能力，走向产业高端。

中科芯集成电路有限公司MCU事业部总经理张键：

5G时代到来

32位MCU将大有可为

全球MCU销售额2018年度约为186亿美元，根据IHS市场预测，未来五年将保持7.2%的复合增长率，于2022年达到239亿美元。MCU市场规模包括4位、8位、16位以及32位MCU市场规模规模。

2015年是对32位MCU是具有重大标志性意义的一年，因为32位MCU总产值超过了4位、8位、16位的产值。从厂商来看，全球186亿美元中的销售主要是由国外的企业提供的，它总共占比已经超过了88%。而从细分市场来看，全球MCU应用领域比较大的是汽车领域，占比是25%。工业领域也是一个保持高速增长的应用市场，根据WTS的预测，工业领域未来几年会保持10%的增长率。2018年我们中国MCU的总销售额达451亿元，占全球市场份额三分之一，也保持了10%以上的增长率。中国是比较大的市场是消费类电子的市场。

到2017年，中国MCU的市场规模

依旧还是低端、中端为主，32位MCU市场占比46%，以ARM、Cortex-M内核为主的32位MCU市场迅猛发展，复合增长率超过13%。预计2019年的32位MCU市场份额占比超过50%。近几年国内MCU占比逐渐下降，预计未来五年会在汽车、工业控制领域有较大提升，逐步向全球MCU运用领域靠拢。

智能社会的到来将促进32位MCU的蓬勃发展，国产32位MCU将大有可为。5G网络的建设，将极大地促进万物互联及智能化步伐；从小到家庭的智能灯具、智能车库、智能音箱、扫地机器人、智能冰箱，到由无数智能家庭、智能公共设施组成的智慧城市，衍生到服务社会的智能管理、智能民生、智能产业，无不对高端32位MCU提出了迫切需求。展望未来，32位MCU将会在工业、IoT、汽车领域保持8.8%以上的增长速度。

盛吉盛（宁波）半导体科技公司新设备研发与生产事业部项目经理金补哲：

以对标方式

加快半导体产业本土化发展

中国如何加快半导体产业本土化？小米的发展是很好的一个例子。小米在2012年就获得了非常大的发展，实现了里程碑式的突破，通常一个手机企业要想获得像小米这样的快速发展，是需要花费更长的时间的，那么小米是如何做到这一点的呢？首先小米知道市场的需求，然后对市场进行分析，小米也有自己的操作系统。之后小米的总销售额达451亿元，占全球市场份额三分之一，也保持了10%以上的增长率。中国是比较大的市场是消费类电子的市场。

到2017年，中国MCU的市场规模

发展。韩国也是按照对标方式获得了多方面的成功。首先也是确立目标，提出产品需求，然后进行审核，对本地的供应商进行挑选，看本地供应商是否有这样的能力，在此基础上，强调执行力，确保项目达到供应商对通过率的要求。当然在发展阶段，必须支持晶圆，支持测试工具，大家必须共同合作，这是非常重要的。供应商本地化需要更多的技术，同样这个阶段需要大家给予更多的耐心和时间。

推动半导体本土化，从生态链的角度看，首先政府的支持非常重要，比如，政府对企业研发进行减税支持。还应该建立本地供应商的顾问咨询机构，给予相应的技术建议。建立测试平台，进行质量控制和风险管理。同时必须保证公平的竞争，而且要有耐心。只有这样，才能够加快半导体产业的本土化发展。