



新势能带动MCU发展 40nm渐成主流

本报记者 徐恒

随着人工智能、自动驾驶的到来，MCU再次成为焦点。面对应用领域的技术变革，MCU领域的市场空间被新势能带动。MCU的市场与技术走势也发生了改变，MCU展现出的新特征让很多厂商捕捉到了商机。在这一波风口中，企业都有哪些机遇？MCU制造工艺的发展趋势如何？中国市场在其中扮演着什么样的角色？《中国电子报》邀请主流企业嘉宾，共话MCU新气象和新未来。

新一代信息技术产业 带动MCU需求扩张

记者：对于2018年MCU市场需求状况各位怎样看待？MCU的价格走势是否会发生较大变化？

Alex Koepsel：根据行业研究报告，MCU市场目前需求旺盛。智能化的发展不仅推动对无线MCU的需求，而且也给整个嵌入式半导体产品市场带来了机会。Silicon Labs已经关注到一些MCU产品的价格在下滑，其原因主要是采用了更先进的工艺技术，从而导致材料成本降低。在被垄断的市场中，成本下降也有可能被转换为更高的商业毛利。

刁勇：2017年以来，半导体元器件缺货是由市场需求、客户排单计划以及上下游产业链配合度等综合因素造成的。2018年MCU市场需求在楼宇自动化、智能家居、智能工厂等行业应用的推动下继续成长。未来的几年，楼宇自动化、智能家居、智能工厂和电网自动化等行业应用推动，以及物联网、机器人相关的各种新行业兴起，将给所有MCU厂商带来巨大的商机。德州仪器也会聚焦这些行业，提供超低功耗的MSP铁电MCU平台系列、Simplelink无线MCU系列为这些行业服务。

范恒：2018年物联网和嵌入式应用市场延续火热态势，带动MCU市场继续成长。在汽车电子领域，不论是传统的车况和行车控制，还是未来的车联网，都会有各式各样的连接控制、数据与信号处理，MCU都是很重要的处理芯片。未来2-3年内，一方面市场对消费类MCU的价格还是有强烈的逐年下降的期望；但另一方面受到需求迅速增长的刺激，以及8英寸产能紧张造成的晶圆价格上涨的影响，将会限制MCU价格下降的速度与空间；同时，32位MCU市场占比的快速上升，工业控制、汽车电子应用等市场的扩大，以及工艺制程的不断提高，将使MCU的产品种类构成、性价比发生较大的改变。

林志明：2018年市场需求的一个特点就是供需失衡，需求量很大，但是供应不够。作为集成电路的供应商，除了技术产品，市场规模以外，有时也会被半导体市场的景气循环所影响，半导体市场往年都有一个3~4年的周期。以2017年缺货的情形来说，我认为有一半的原因来自于产能调控。因为，半导体景气良好，所以有相当多的集成电路厂商，没有抢到产能来做足够的MCU。2018年，高端晶圆产能特别是在7nm、16nm方面的供应还是比较紧张，所以高阶的MCU缺货现象应该还是有可能出现。目前的涨价现象，被动元件比主动元件多。主动元件涨价，不管是比例还是环境氛围都比较缓和。

Rhonda Dirvin：MCU被用于很多类型的电子设备中，因此大家会期望MCU市场继续保持强劲的增长。Arm预计，未来十年MCU市场将会有巨大增长，尤其是在物联网的推动下。然而，许多芯片的成本将变得非常低，这不可避免地导致芯片的平均价格下降。我们看到越来越多的Cortex-A处理器被应用于深度嵌入式应用程序，如果将这些Cortex-A设备视为MCU类，可能会带高MCU的平均价格。

邵华：2018 MCU市场趋于稳定。本月开始，ST已经有部分低价货源进入市场，加上国际关系的影响，缺货情况应该不会出现。前期缺货主要是由于芯片上游晶圆扩产不足以及存储器市场需求扩大导致晶圆供应十分紧张，使得MCU供应出现紧张。MCU的价格走势不会发生较大变化。MCU产品市场属于分散市场，碎片化严重，价格波动较小，前期由于供应不足导致的部分产品涨价已经慢慢趋于稳定。

记者：人工智能、智能制造、自动驾驶等热点应用对MCU市场的影响是什么？

范恒：目前看来，汽车电子、工业控制、物联网（IoT）等领域是MCU市场持续增长的主要推动力，另外，人工智能领域热度始终不减。对于MCU而言，在处理能力提升、数据采集速度与精度、通信协议接口、可靠性和稳定性等方面提出了越来越高和越来越多的要求，细分市场

需要MCU产品能够更具针对性。华虹宏力也十分关注MCU面临的新的挑战及市场机会。

林志明：以前，每一辆汽车上面MCU的数量可能是20颗，而在人工智能、智能制造、智能驾驶出现之后，每辆车上MCU的数量可能会上升到200颗。但是从数量上来看，汽车依旧不会是主流市场，全球每年汽车的数量不到上亿辆，其中还包括一些传统的汽车。所以估计8位、32位的MCU，每年只会达到60亿颗的数量。对于车用MCU，因为数量的限制所以没办法成为主流市场。但是，它是未来的一个趋势。

卜阳春：自动驾驶需要汽车具备高度的智能化、网联化。智能化需要对摄像头及各式各样的传感器所采集的数据进行大量的运算处理，而大量数据在车载网络上的传输对MCU的通信接口提出了更高的要求，这也是为什么CAN-FD、车载以太网变得越来越重要的原因。网联化意味着车与车外、车内各个ECU单元通信的网络都要联系起来，通信的安全就变得尤其重要，车辆信息不能被黑客轻易破解、恶意破坏，这也要求MCU必须具备硬件的加密/解密单元，从而对通信的内容进行加密、保护，保证通信的安全。

Rhonda Dirvin：自动驾驶需要不同类型的处理过程。某些部件需要确定性的实时响应和最高水平的系统性功能，以实现功能安全。自动驾驶的另一个基本要求是安全性。因为自动驾驶控制系统依靠各种不同的连接解决方案来收集信息。安全（security）隐患会危及系统的安全性（safety）。这不仅仅是关于MCU芯片的安全特性（例如存储器上的奇偶校验/ECC保护、数字系统的故障检测），也适用于软件。

邵华：人工智能、智能制造、智能驾驶等都是基于汽车和工业的应用，对速度、安全性和可靠性有较高的要求，势必向更先进的32位及以上工艺方向发展，且将对MCU的使用环境、温度都有更苛刻的要求。同时，这些领域都强调智能，需要大量的辅助控制，以此来对应指定的目标。对MCU的性能有定制化需求，且用量较大。对成本控制也有强烈需求，这就对传统大厂的通用MCU提出了挑战。但这些新兴应用市场处在发展的初期阶段，还没有成为MCU的市场主流，预计在未来5年内，随着技术突破和软硬件环境的成熟，将得到大幅发展。

谭绍鹏：人工智能、智能制造等热点领域离不开对大数据的实时性处理，如果不能有效、实时地处理数据（包括数据采集、数据存储、数据分析、控制），则不能称为完全意义上的智能化。另外一方面，云端大数据的批量处理已经成熟，然而，如果每一数据都需要依赖云端处理，无疑造成数据处理的延迟，特别那些实时性要求特别高的应用，比如工业物联网、智能化工厂等。由此可见，要实现以上数据处理的实时性、有效性，系统控制或终端设备等核心部件，比如MCU或者MPU等，都需要进行升级换代来满足这些应用领域的需求。为此，瑞萨电子提出了嵌入式人工智能（e-AD）的解决方案，使终端设备实现智能化。

周振齐：人工智能、智能制造、智能驾驶和无人驾驶等新技术，核心是算法和海量数据，这意味着它需要超强计算能力、大量代码和更频繁的迭代升级，对MCU提出了一些新的要求，包括高性能CPU、低功耗、高可靠性、超大容量Flash和RAM，需要CAN、Ethernet等各种网络接口支持传输海量数据和OTA空中升级，需要达到严格的功能安全和网络安全。这些新技术将引领新一代MCU的技术升级。

工艺技术持续提升 40nm成为趋势

记者：当前MCU的主流工艺节点是什么？您对MCU制造工艺的发展趋势如何看待？贵公司有哪些技术保障产品高性能、低功耗的实现？

Alex Koepsel：由于微控制器市场巨大等因素，各种工艺节点和制造技术都共存于市场之中：180nm、90nm、55nm、40nm、28nm、ULP和ULL等等。一些应用需要在休眠模式时有低漏电流，一些则需要低工作电流，其他的则需要牺牲功耗去实现特殊的性能和功能。应用场

景如此之多，没有一种“包打天下”的技术方案。Silicon Labs专注于适合我们物联网客户需求的最佳制造工艺和材料。由于我们的物联网客户需要高性能、更长的电池巡航时间（低功耗）和低成本，我们与制造伙伴密切合作采用一种可靠的技术在这三个方向上寻找最优方案。

范恒：随着智能产业的进一步发展和深化，未来将会有近一半的微控制器采用12英寸工艺线的制程进行生产。目前，华虹半导体（无锡）有限公司正在建设中，这条月产能4万片的12英寸集成电路生产线达产后，华虹宏力未来将同时具备8、12英寸工艺线的MCU制程，可提供覆盖高端32位MCU到普通消费类MCU产品的eFlash/EEPROM、OTP/MTF等工艺技术平台。此外，公司还推出了专为物联网打造的0.11微米超低漏电嵌入式eFlash及eEEPROM工艺平台，基于这些技术平台，公司还自主开发了包括时钟管理、电源管理、模数转换等一系列超低功耗模拟IP，帮助客户设计低功耗、高性价比、高精度的各类MCU。

林明：MCU目前有130nm、90nm、65nm、55nm和40nm各种工艺节点，针对不同性能和集成度的MCU各有优势。未来的发展趋势还是会在各个工艺之间寻找平衡，实现最好的性能价格比。赛普拉斯最新的40nm超低功耗技术，为物联网应用和边缘计算的高性能、高集成度MCU提供保障，最新推出的PSoC 6 MCU系列就是一个成功案例。

邵华：目前MCU的主流工艺节点在130nm到55nm之间，部分MCU主流厂商正在开发40nm和28nm的产品。MCU产品随着新兴应用的发展趋向高性能和低功耗两类，一类是支持实时控制，如智能驾驶等类型，需要对MCU的性能有较高要求，另一类将是基于物联网的MCU芯片。业界普遍布局低功耗逻辑平台和低功耗嵌入式闪存，改善其功耗指标。上海华力微电子也在一开始就研发了业界同节点更具功耗优势的55nm SONOS低功耗嵌入式闪存工艺，并且正在进一步开发具有更佳功耗指标的55nm、40nm超低功耗SONOS嵌入式闪存工艺。

周振齐：目前我们的竞争对手量产工艺采用65nm和55nm，瑞萨采用最先进的40nm工艺并已经量产多年。今年已发布了基于28nm工艺的车用RH850第二代产品并开始交付样品。瑞萨的RH850家族MCU通过采用全球最先进的40nm工艺和独有的金属氧化物——氮化硅（MONOS）结构，实现高性能、高可靠性和低功耗。

中国市场空间广阔 技术生态品牌人才存短板

记者：您认为中国MCU目前面对的最大困难和机遇是什么？

Alex Koepsel：中国在2018年及以后都充满了MCU发展的机会，包括8位、32位和无线MCU等多样化产品带来的机会。智慧城市应用可关注诸如NB-IoT等新兴无线技术，它们注定将在中国有很大的发展。智能家居生态则更多关注可简化用户体验的独特功能，包括语音AI、多协议无线和可升级的安全保护等。工业物联网和自动化则更关注传感器数据AI、安全保护、产品更新和产品换代等。在硬件上，我们将继续关注云、数据科学和AI服务等领域内的成长机会。今年在中国市场上到处都充满了机会，所有的细分市场都有增长。

范恒：作为国内主要的MCU代工企业，这些年我们的MCU客户数量和产品的数量都在快速、大幅度增加，反映了国内MCU的巨大需求。当然，国内的MCU目前还是以消费类为主，需要进一步提高国内公司的高端MCU的产品开发能力和市场占有率，以及提升品牌形象，非常期待MCU全球前十大供应商中能早日出现中国企业的身影。

林志明：中国电子企业跟国际上比起来，不管是在人力、生态，还是技术方面，还是面临很大的难关。各家的成本都在升高，这是一个隐忧，挖角现象太严重，背后的原因就是人才不足，导致每个厂家的运营成本升高，差异化不明显。不论是人才还是生态环境，都需要时间去培养，需要扎实的练功，是急不来的。弯道超车，虽

然有一定的概率，但是概率比较低，不容易实现。“马步”蹲得扎实的，才能把生态环境做得好。

Rhonda Dirvin：从全球来看，8/16位MCU约占总销售额的40%，32位MCU占60%。Arm是（目前）32位MCU的市场领导者，我们估计占有超过80%的市场份额。中国是一个巨大的市场，制造许多含有大量MCU的电子设备。我们认为，2018年中国MCU市场有着巨大的机遇。我们在中国看到了增长和机遇，这就是为什么Arm决定投资中国的合资企业。

邵华：2018年中国MCU市场迎来了良好的发展机遇，中国作为全球最大的电子产品的制造基地，在产业链上具有优势，市场需求动力强劲。受上游原材料涨价和国外MCU大厂交期延长的影响，2017年MCU缺货的情况延续至2018年，供需不平衡的市场环境为国内MCU企业带来了机会，再加上国内MCU企业技术升级，开始能提供中高端的32位MCU，国内的晶圆代工厂，如华力也积极布局55nm及以下嵌入式闪存工艺技术和配套IP库，设计、制造和产业链通力合作，逐渐打破国外垄断，促进MCU国产化。

2018年对于国内生产商来说，应该是风险大于机遇，随着国际关系越发严峻，目前半导体市场极不稳定。国内MCU厂商市占率还是很低，目前最大的困难是市场接受度和品牌认可度不足。想要做好MCU，首先靠人才，包括设计人员、工艺开发人员、系统软件支持人员以及客户服务人员等的培养，这是一整套的过程，其次是开发出更有竞争力和差异化的产品，形成规模和品牌聚集效应，最后也需要国家大环境的支持。

记者：您如何看待中国MCU未来的发展？

Alex Koepsel：我们已经关注到中国正在对自主技术与供应商不断增加投资，所以我们可以预见到新的产品和颠覆性技术将不断涌现。传统MCU市场的竞争领域主要以硬件为中心，包括功耗、外设、性能、体积和材料成本等等。未来或许将不完全一致，我们可以预见更大的系统级差异化。MCU供应商围绕芯片提供综合性解决方案的现象正在世界各地发生。未来在中国的开发活动将继续揭示这种趋势，并拉动跨越国境、市场、行业和细分领域开展合作的更大需求。

范恒：我国集成电路产业已驶入高速发展的快车道。随着电子设备的复杂化，32位MCU需求剧增，与8位MCU互补，形成32位主流发展、8位应用广泛的格局。近年来，国内MCU企业销售增长很快，基于32位/8位MCU市场涌现出一批优秀的设计公司，我们也将持续发力嵌入式技术，在现有的8英寸线及未来的12英寸线上持续研发、优化工艺平台，助力中国MCU市场发展。

林明：中国MCU已经有良好的发展，但是和国际MCU公司相比，技术的积累和生态的建立，特别是工具和软件服务上还有差距。但随着本土公司的资源投入和市场应用的深入，这个差距会越来越小。

Rhonda Dirvin：中国MCU供应商正在不断成长。他们与OEM厂商有着密切的关系，这样OEM厂商才能帮助他们针对最相关的终端应用产品来更好地定制芯片，同时进一步改进他们的MCU产品，以便在全球范围内竞争。

邵华：中国是世界芯片最大的进口国，所以市场潜力无限。中国不缺市场，不缺钱，唯一缺的是人才以及具有竞争力和品牌认可度的MCU产品。从宏观经济和应用领域来看，预期中国MCU未来几年的发展仍将保持稳定成长的态势，主要的驱动力来自于智能家电、工业控制和汽车电子等应用市场，物联网小量多样的特性，也将促使更多MCU产品面市。未来也可见32位MCU成为主流，华力看好中高端MCU的制造需求，满足MCU对低成本、低功耗、高集成和高稳定性的产品特性，目前除了成熟的55nm嵌入式闪存工艺之外，未来也将推出40nm和28nm嵌入式闪存工艺。

周振齐：随着中国经济的崛起，物联网、人工智能、智能制造、无人驾驶等新技术方兴未艾，MCU整体市场需求还在增长，特别是汽车MCU部分，全球MCU厂商越来越重视中国市场，开始专门开发针对中国市场的新产品，中国市场正在实现从跟随者逐渐到引领者的转变。