车用市场带动 NOR闪存再成大厂发展重点

本报记者 顾鸿儒

智能汽车、5G以及工业物联网的到来，驱动了市场对高密度NOR Flash的需求。一度因为容量小、成本高等缺点而边缘化的NOR Flash，再次受到厂商的重视。曾一度被传将要淡出NOR Flash领域的赛普拉斯近期推出Semper NOR闪存产品系列，美光的Xccela Flash系列也为NOR Flash打开新的大门。聚光灯终于不是只照在NAND Flash或DRAM上，在各大新势能应用的带动下，NOR Flash是否会迎来新的机遇？

汽车渐成NOR Flash最主要应用

车载摄像头的个数从4个提升到6个，NOR Flash的使用量也成倍增长。

美光科技有限公司NOR Flash产品线总监Richard De Caro向记者介绍，在传统的精密电子产品的生产中，NOR Flash的作用举足轻重，涵盖了各个细分市场。“例如日常消费电子产品、专业军事产品和航空航天产品等。”Richard De Caro对《中国电子报》记者说。现今NOR Flash的应用更为广阔，在PC、打印机、服务器、数据中心、网络路由器/交换机、数码相机和摄像机、OLED面板和手机CMOS摄像头、健身追踪器和智能手表、数字机顶盒、家庭安全和自动化、条形码扫描仪、医疗设备、通信基站、远程信息处理、飞行控制系统等领域，NOR Flash均有涉及。根据Richard De Caro的估算，每年NOR Flash的出货量超过60亿颗。

但是另一方面，记者向业内专家咨询得知，随着智能时代的来临，NOR Flash容量小、成本高等缺点愈发难以满足市场需要，于是逐渐被NAND Flash以及DRAM抢走风头，曾经吞吐量创业内之最的NOR Flash盛名不再，似乎一时间各大NOR Flash厂商纷纷弃坑，将更多的精力放在了NAND Flash和DRAM之上。但是值得注意的是，随着汽车电子、5G以及工业物联网的到来，NOR Flash复合年增长率再次直线上升，新兴应用市场的诞生似乎为NOR Flash带来了新的机遇。

NOR Flash的最新应用领域当属汽车，小到汽车摄像头，大到高级驾驶辅助系统（ADAS）都会对NOR Flash产生一定量的需求，尤其是自动驾驶的发展。从普通汽车、半自动驾驶到全自动驾驶汽车，车载摄像头的个数从4个提升到6个，NOR Flash的使用量也成倍增长。“2018年第一季度，赛普拉斯的NOR Flash业务50%的营收来自汽车市场，而且这也将是我们未来重点发展的方向。”赛普拉斯公司的存储器产品部门执行副总裁Sam Geha对《中国电子报》记者说。

尺寸和速度是关键指标

400MB/s的读取速度已经成为NOR Flash技术的另一个性能指标。

目前NOR Flash主要的应用领域分为工业级和汽车级，美光、赛普拉斯是业内技术较为成熟的企业。据Richard De Caro介绍，目前美光在NOR Flash方面的工艺已经可以达到45nm，产品包括异步并行NOR Flash、Quad-SPI NOR Flash、Twin-Quad SPI NOR Flash以及最新一代Octal NOR Flash。赛普拉斯同样拥有45nm的NOR Flash，在65nm技术的HyperBus产品后，赛普拉斯在近期推出了其45nm的Semper新产品，正式向更高端的NOR Flash进军。

除了攻克45nm，NOR Flash的启动速度也成为各大厂商提升性能的标准。Sam Geha向记者介绍，目前赛普拉斯的Semper新产品的瞬时启动功能已经成为了许多汽车厂商选择其NOR Flash产品的一个原因。“对于驾驶员来说，进到车里马上就可以看到屏幕的显示，后视镜的图像马上就能看到，而不是要等一两秒钟的延迟，这就是非常重要的瞬时启动的功能。”Sam Geha说。

Richard De Caro也表示，美光的NOR Flash同样攻下了包括快速启动功能在内的各种先进功能。“美光科技的NOR闪存结合了各种先进功能，可实现更快的启动速度和直接代码执行，保护存储阵列免受意外或恶意的擦除或修改，提高设备的存储完整性和整体可靠性。”Richard De Caro说。

在吞吐量上，Sam Gehai表示，赛普拉斯凭借着其特有的技术MirrorBit已经可以达到400MB/s，比以前快20%，并且Semper系列产品设置了3个接口，包括HyperBus、Octal以及X8 Boot。其实，400MB/s的读取速度已经成为NOR Flash技术的另一个性能指标。

高密度是发展趋势

随着电子应用变得越来越复杂，NOR Flash市场会向更高密度存储转变。

记者向Richard De Caro咨询得知，NOR Flash的市场发展并不像业内传言的一般有所下降，Richard De Caro认为NOR Flash市场会保持增长趋势。“因为NOR闪存是电子系统的重要组成部分，提供快速可靠的代码存储元件。实际上，随着高级SoC和MCU光刻工艺的持续缩减，这些SoC和MCU中使用的嵌入式NOR闪存不能得到很好的扩展，迫使一些SoC和MCU供应商在其设计中减少或完全删除嵌入式NOR闪存，转而采用外部NOR闪存用于启动代码存储。这一转变连同电子应用序数量的有机增长，将继续推动NOR单元出货量的增长。”Richard De Caro说。

对于下一代NOR Flash的发展方向，Richard De Caro表示，NOR Flash市场会向更高密度存储转变。“随着电子应用变得越来越复杂，并开始支持GUI（图形用户界面）、语音识别、高级数据处理等功能，这一趋势将持续下去。随着对于密度要求的提升，对于性能的要求也在提升。”Richard De Caro说。

Sam Geha同样表示，高密度将是赛普拉斯NOR Flash未来的发展重点。“赛普拉斯拥有竞争对手所没有的MirrorBit技术，这使得我们的产品可以达到很高的密度，最高可以达到4GB。目前市场上很多厂家因为没有掌握MirrorBit技术，所以会在芯片上做很多Stack（堆栈）从而达到这样的效果，但是我们在芯片上就可以直接完成高密度这个性能。”Sam Geha说。

目前NOR Flash的最新发展是Octal NOR闪存，美光开发出了Xccela Flash产品。据Richard De Caro介绍，美光的这款产品其接口已经从具有DDR（双倍数据速率）功能的×4 SPI升级为了×8 SPI。“再加上高达200MHz的时钟频率，Octal NOR闪存设备可提供读取性能和随机存取能力，这些功能一度只有高引脚数的并行NOR闪存才能提供。Octal NOR闪存支持真正的芯片内代码执行，应用程序无需再将代码映射到RAM中。”Richard De Caro说。

除了上述在性能方面的提升，提升产品安全性也是重点发展方向。“NOR Flash提供关键程序代码和启动代码存储元件，因此其发展重点之一落在了保护存储内容上。NOR闪存将继续整合各种功能和特性，保护存储内容免遭意外或恶意的擦除或修改。一些NOR Flash设备将增加更复杂的功能，以提供安全的启动操作，并帮助阻止应用受到黑客攻击。”Richard De Caro说。

中国市场获得关注

增长的中国汽车市场中存在很大的机遇，中国在先进的电子应用设计方面也越来越成熟。

目前，中国NOR Flash的制作厂商有兆易创新、华邦电以及紫光集团等。在NOR Flash市场因NAND芯片挤压而一度陷入厮杀之时，兆易创新加入了市场，开启了中国NOR Flash市场的新局面。近期，随着汽车电子、物联网对NOR Flash需求的增加，中国的NOR Flash市场逐渐成为了国际厂商关注的对象。

“中国仍然是半导体的重要市场。从消费角度来看，很多应用都是在中国产生的，而且中国在先进的电子应用设计方面也越来越成熟。很明显，半导体供应商应该把重点放在中国这个重要的增长市场上。”Richard De Caro说。

“我差不多2~3个月就会来中国一次，每次都会看到中国汽车行业的快速发展。增长的中国汽车市场中存在着很大的机遇，所以我们已经在中国开展业务了，我们希望能够支持中国汽车行业的增长，这也是为什么我们跟中国的汽车制造商都有沟通交流，比如比亚迪，我们希望能够带给他们更好的产品、更好的平台来支持产业不断发展。”Sam Geha说。

OTN3.0助力5G承载网络迎接新挑战

本报记者 陈炳欣

6月14日，3GPP全会批准了第五代移动通信技术标准（5G NR）独立组网功能冻结，加上去年12月完成的非独立组网NR标准，5G第一阶段全功能标准化工作已经完成，进入到产业全面冲刺新阶段。5G带来的关键变革包括更快的速度、同时容纳更多用户的能力、更低的网络时间延迟。它的建设将为每个设备提供更快的网络速度、满足极高密度设备联网的负荷、降低数据的网络延迟。但是与此同时，5G商用组网对于5G承载网也将带来一系列挑战。

5G商用组网在即 承载网面临新挑战

对于5G网络来说，从远端射频头（Remote Radio Head，RRH）到室内基带处理单元（Building Baseband Unit，BBU）称作前传，从BBU到核心网（CN或EPC）称作回传。前传与回传总称为承载网，是无线接入网的有线部分。随着5G的发展，承载网面临着超大带宽、低时延、灵活连接、网络切片和超高精度时间同步等诸多挑战。

在日前召开的“新一代光传送网与5G承载”论坛活动上，美高森美公司（Microsemi）资深产品经理郎涛指出，虽然5G承载的具体实现方案尚在评估论证中，但5G带来的变革以及由此对承载网提出的新要求是被一致公认的。与4G时代相比，5G承载网络至少需要解决以下几个问题：一是大容量、大带宽，以解决5G暴增的流量。二是低时延，以支持诸如车联网之类uRLLC业务。三是刚性隔离的切片层和网络硬切片，以支持各种垂直应用场景和行业。四是高精度时间同步，以满足PTP C类设备的指标。五是支持新的25GE/50GE接口，与5G射频单元对接。六是低功耗，保证容量倍增后功耗不增加。七是传统的回传网被逻辑划分为前传、中传和回传。每一段会有不同的承载要求但希望有统一的承载技术和设备。八是基带处理的虚拟化需要新的专用硬件加速设备来减轻服务器的负荷。九是能够帮助运营商降低CAPEX和OPEX。

面对上述要求，OTN作为未来5G的承载网络有着诸多优势。OTN即Optical Transport Network（光传送网），是以波分复用技术为基础、在光层组织网络的传送网。OTN技术兼具SDH和WDM技术的优点，提供了海量的带宽、快速灵活的业务调度能力以及完善的OAM功能，在海量带宽时代已经成为多业务的基础传送平台，在干线、城域核心、汇聚层面得到了广泛的部署。

在大带宽方面，OTN的带宽很大，完全可以满足5G的需求；可扩展性也很好，即使未来有新的需求，OTN整个网络架构也是很稳定的，可以很好地适用；在延时方面，OTN本身时延很低，而且可以在光层实现一跳直达，从而进一步降低时延；另外，在高可靠性、网络切片、QoS保证方面，OTN的物理隔离及完善的OAM可以很好地匹配；在时钟同步方面，OTN对时钟透传，高精度时间传达等。

OTN 3.0将是5G承载中L1层的理想选择

不过，面对5G组网，OTN也面临一系列挑战。如何将OTN从城域/骨干延伸到5G承载/接入？5G X-Haul的技术如何收敛？如何加速“后100G”时代光传输的推进？如何实现1T以上OTN板卡并保证功耗依然满足要求？面对这些挑战，郎涛认为，OTN 3.0是很好的解决方案。

郎涛表示，OTN也在不断演进，从10G为主的1.0时代，到100G普及了的2.0时代，现在OTN正开启超100G速率的3.0时代。OTN 3.0有两大特征：一是单波长传输速率超过100G，并且从以前离散的固定的速率（OTU1/2/3/4），转变成灵活可变的速率（OTUCn）。OTUCn可以是100G以上，以5G为增量的任何速率。这极大提高了波长和网络的利用率。比如某段光纤通过相干调制后单波长可以支持350G带宽，用OTU4的话只能承载3个OTU4或300G，剩下50G带宽被浪费了。而用OTUCn则可以支持350G速率，完全利用带宽资源。

二是专门针对移动承载进行优化。比如，优化硬件和软件设计，降低时延至1微秒的水平。增加新的25GE/50GE客户侧接口，方便接入5G射频单元的eCPRI信号。提升硬件以支持纳秒级的时钟戳精度，并实现在OTN上传送高精度时间的机制。

通过提升和优化，OTN 3.0真正能满足5G承载中L1层的需求，成为5G承载中L1层的理想选择。它和底下的光层交叉（ROADM），上面的分组交换或三层路由共同组成了完整的多层次的5G承载网。每个层次上可以独立交叉或交换，最大程度地减少了网络时延，扩大了网络容量。

郎涛指出，Microsemi致力于OTN和5G X-Haul的研究开发，希望把OTN 3.0的巨大优势引入到5G承载中去。

英诺赛科苏州半导体项目举行开工仪式 总投资60亿元

本报讯 6月23日，英诺赛科宽禁带半导体项目在苏州市吴江区举行了开工仪式。项目占地368亩，一期总投资60亿元，产品覆盖低压至高压半导体功率器件和射频器件，将在长三角地区打造集研发、设计、外延生长、芯片制造为一体的宽禁带半导体基地，填补我国高端半导体器件的产业空白。

据介绍，英诺赛科由海归创业团队创立，在第三代宽禁带半导体全产业链各个环节拥有多年研发与产业化经验，掌握多项核心专利技术。继8英寸硅基氮化镓项目于2017年年底在珠海市成功通线以来，英诺赛科获得半导体行业和投资界的广泛认可和关注。英诺赛科苏州项目将借助长三角地区半导体产业集群效应和政策优势，与上下游先进制造企业协同发展，填补我国高端半导体器件的产业空白，为5G移动通信、新能源汽车、高速列车、电子信息、航空航天、能源互联网等产业的自主创新发展和其他转型升级行业提供先进、高效、节能和低成本的核心电子元器件，加强与国内外战略合作伙伴的共赢发展。

作为后摩尔时代的主要技术代表，宽禁带半导体器件以其更大的禁带宽度、更强的击穿电场、更高的热导率、更高的电子饱和速率及更高的抗辐射能力，展现出相对传统硅功率半导体器件的全面性能优势和大规模产业应用优势，硅基氮化镓工艺及制造在成本和单片集成的突破也会带来革命性的变化。 （陈炳欣）

英飞凌推出快速耐用型 1EDC Compact系列驱动器

本报讯 英飞凌科技股份公司推出EiceDRIVER 1EDC Compact 300 mil系列单通道栅极驱动电路。这种电隔离驱动器的绝缘测试电压达到VISO=2500 Vrms，60秒，通过了UL 1577认证，并且具备高达1000kHz的高开关速度，因此它们不仅能驱动IGBT，而且可以作为SiC MOSFET的驱动。这将使各种应用受益，譬如光伏组串逆变器、不间断电源、电动汽车充电站、工业电机驱动、焊接设备和CAV等。

1EDC Compact系列采用300mil宽体封装，爬电距离增加到8mm，从而符合某些高爬电距离要求的应用。此外，该驱动IC的热性能得以改善，且驱动输出电压可高达40V，能适应各种功率器件。它还具有偏差极小的120ns传播延迟（典型值，最大值150ns）。

基于英飞凌开发的1200V无核变压器技术，该系列栅极驱动器能够实现大于100 kV/μs的共模瞬态抗扰度。此外，1EDC Compact系列的拉电流和灌电流能力是相当的，最大能达到10A的电流驱动强度。 （陈炳欣）