



# 5G 应用助推 DDR5 时代将来临

本报记者 陈炳欣

目前,DRAM厂商三星电子、SK海力士、美光科技等厂商都已提出DDR5/LP DDR5的产品规划并发布相应产品。美光科技更是于日前宣布交付全球首款量产化的LPDDR5,将搭载于即将上市的小米10智能手机之上。在经过多年等待之后,DDR5时代的脚步终于临近。有分析认为,2020—2021年将有更多DDR5/LPDDR5产品被推出,2022—2023年DDR5/LPDDR5有望从高端市场向中端和消费级市场拓展,届时DDR5将超越DDR4成为市场的主流。

## 内存厂纷纷推出 DDR5

2007年DRAM产业迎来DDR3时代,2012年正式步入DDR4,JEDEC规范组织虽然在2017年即已开始制定DDR5标准,但是预计最终规范要到2020年才能全部完成。不过在最终标准制定完成的同时,内存厂商也在致力于相关产品的开发。

2015年时,三星电子就已经开始研究DDR4的下一代产品,并披露出部分技术细节和规划。美光科技、SK海力士也不甘落后,纷纷加紧布局开发。2018年10月,Ca-dence展示了首款DDR5内存验证模组,其中DRAM芯片来自美光科技,而接口层则采取自研,产品容量16GB,数据传输速率4.4Gbps。

## 2022年将成市场主流

随着DDR5/LPDDR5的逐步量产推出,人们开始关心其是否会被市场接受?何时替代DDR4成为市场主流?

对此,美光科技移动产品事业部市场副总裁Christopher Moore认为,5G网络的部署将大大促进LPDDR5的应用与普及。5G网络具有高速的特点,也会要求有LP-DDR5这样更高速和性能更好的内存进行配套,提升终端设备的运行体验。美光此次推出的LPDDR5最大数据传输速率达到6.4Gbps。5G来临之际,一些手机应用对内存带宽的要求非常高,高像素摄像头在LPDDR4下需要数秒时间才能够完成处理并且存储,而如果使用LPDDR5就会是一个无缝的过程。如果消费者同时运行多个App,比如捕捉视频、打AI游戏,并进行屏幕分享,在使用LPDDR4的情况下就很容易出现瓶颈,但对LPDDR5应付起来还是绰绰有余的。2020年全球将大规模部署

## 1z 工艺之后还有更多

采用1z纳米工艺制造是DDR5/LPD-DDR5的重要看点之一。Christopher Moore表示,此次发布的12GB容量LPDDR5采用的是1y纳米的量产技术。但是今年晚些时候美光将推出1z纳米级的产品。工艺从1y过渡到1z,肯定会在功耗效率上有更进一步的提升,也会支持更多不同的容量点。Baxter也表示,新的DDR5芯片将采用1z

在2019的ISSCC会议上,SK海力士芯片设计师 Dongkyun Kim发表了DDR5的开发进展。这是一款容量16GB、工作电压1.1V的芯片,工艺节点采用1y纳米,封装面积76.22平方毫米。三星电子也描述了一款10纳米级别的LPDDR5,在1.05V电压下,数据传输速率可达到7.5Gbps。

在今年的国际消费电子展(CES 2020)上,美光科技宣布开始向客户出样DDR5。产品将基于1z纳米工艺,性能相比DDR4提升了85%。美光科技数据中心营销总监Ryan Baxter表示,由于DDR5倍增了内存密度,能够满足数据中心对于日益增加的处理器核心数、内存带宽与容量等的需求。

5G网络,LPDDR5的高带宽和低功耗对消除5G数据瓶颈将起到关键作用。相信未来随着5G应用的普及,今后一两年中将会出现更多充分利用高速网络和内存技术的应用场景。

服务器端对DDR5的导入也将提速。Ryan Baxter认为,因为企业和云端服务器领域都在推动其内存子系统的性能提升,服务器CPU内核数量迅速增加,近几年每年增加10%~15%,预计在未来4~5年内将增加25%。这就需要更高速率的内存予以配合。在平台方面,AMD预计在2021年发布的Zen4处理器上更换插槽,支持DDR5内存。英特尔虽没有明确过14nm及10nm处理器是否会支持DDR5内存,但官方路线图显示2021年的7nm工艺Sapphire Rapids处理器会上DDR5,应用于服务器产品之中。

还有一个潜在的领域就是汽车。Chris-topher Moore表示,在自动驾驶汽车的发

纳米工艺打造,美光希望以完全优化的工艺量产DDR5。

Objective Analysis首席分析师Jim Handy表示,在价格低时尽可能地转向1z纳米工艺是厂商的合理选择,可让内存企业在价格回升之前取得利润。DDR5/LP-DDR产品并不会止步于1z工艺,未来还将往更高工艺水平提升,推出16GB、

美光将从2020年下半年开始送样给主要的客户,并为接下来一年内所需的产量预做准备。SK海力士同样在CES 2020上展示了最新的DDR5,采用1z纳米工艺制造,数据传输速率4.8Gbps,最高容量可达到64GB。

2月6日,美光科技再次宣布,它实现了全球首款LPDDR5的量产,产品将搭载于即将上市的小米10智能手机之中。

与DDR4内存相比,DDR5的性能更强、功耗更低,数据传输速率起步4.8Gbps,最高为6.4Gbps。电压从1.2V降低到1.1V,同时每通道32/40位(ECC)、总线效率提高、增加预取的Bank Group数量以改善性能等。

## 基于更多应用市场的推进, 2022—2023年DDR5/LPDDR5有望超越DDR4成为市场主流。

展过程中有越来越多的LPDDR3和LPD-DDR4被使用。随着汽车走向智能化,相信未来将会有越来越多LPDDR5的应用空间。

此外,人工智能在越来越多的应用中被广泛部署,这需要先进的内存解决方案,以确保更快速、更有效的数据访问。DDR5和LPDDR5能够为直接构建在服务器和移动设备处理器中的人工智能引擎提供所需的速度和容量。这些处理器依靠LPDDR5出色的数据传输速率来支撑机器学习能力。

从目前DDR5/LPDDR5产品的量产情况来看,大规模投入市场的时间应该在2020—2021年。此时英特尔或AMD都应该推出了支持DDR5的全新平台,移动端的高端市场此时也将采用LPDDR5。基于这些应用市场的推进,到2022—2023年DDR5/LPDDR5有望超越DDR4成为市场主流。

随着工艺的演进,DDR5/LPD-DDR5将实现更小的裸片的尺寸、更低的成本、更低的功耗以及更大的容量。

24GB、32GB等更高容量的产品。据了解,内存厂在目前的1z纳米工艺之后,还规划了1α、1β和1γ节点,将继续提升内存的存储密度。这也将是DDR5的一个重要特征。总的趋势是,随着工艺的演进,DDR5/LPDDR5将实现更小的裸片的尺寸、更低的成本、更低的功耗以及更大的容量。

经过20多年的发展,WiFi已成为除移动蜂窝通信之外,最成功的网络技术。全球范围内,WiFi承载了超过一半的数据流量。在网络通信领域,大家关注5G,但是WiFi也不可忽视。随着近期国内外终端和芯片厂商的频频发力,WiFi 6芯片需求或将迎来爆发性增长。

## WiFi 6 芯片市场将迎来大爆发？

本报记者 陈炳欣

### 下半年WiFi 6芯片有望放量

WiFi是无线局域网技术的一种,自诞生20多年以来,便以其布置灵活、性价比高的优势,成为最普及的网络技术之一。2018年,WiFi联盟为便于大众记忆,将最新标准IEEE 802.11ax命名为WiFi 6。

与此前的WiFi标准相比,WiFi6具备传输速度更快、承载量更大、功耗更低等优点。WiFi技术的2~5代使用OFDM(正交频分复用)技术,只允许无线路由器在一个通信周期内跟一台设备通信,WiFi 6升级到OFDMA(正交频分多址)技术,在一个通信周期内能跟多个不同设备通信,提高了数据的传输总量。WiFi 4和WiFi 5只支持SU-MIMO(单用户多输入多输出),WiFi 6支持多达8×8MU-MIMO(上下行多用户多输入多输出),一个通信周期内,最多跟8台设备同时实现数据上传和下载。WiFi 6支持全新的TWT(目标唤醒时间)技术,允许路由器与设备协商通信,减少了保持传输和搜索信号所需的时间,终端功耗较WiFi 5能减少50%以上。

在时延方面,由于引入OFDMA和MU-MIMO技术,WiFi 6在编码方式上以及天线并发处理能力上得到改善,大幅减少频率干扰以及用户数据排队。从测试结果看,随着并发用户数的增加,WiFi 6的用户时延仍然能够保持在低于50ms水平,相比WiFi 5显著提升。

正是基于这些技术革新带来的性能提升,WiFi 6能够支持大带宽、低时延的各类无线应用,目前WiFi 6基本覆盖了家庭、园区、企业办公、工业生产管理、城市热点覆盖等应用领域。有业内人士分析,此前之所以WiFi6难以放量,是因为WiFi 6的芯片以及模组还没有达到经济规模,生产成本较高,导致了市场的观望情绪。加之下游品牌、渠道厂商中还有WiFi 5的库存,需要时间消化,因而市场没有启动。预计到下半年,供应链的价格有望下滑,这将有助WiFi 6市场份额提升。根据Gartner 预估,生产WiFi 6企业的产值将从2019年的2.5亿美元增长到2023年的52.2亿美元,年复合增长率达114%。

根据集邦咨询半导体研究中心(DRA-MeXchange)调查,受益于数据中心需求增长,2019年第四季度NAND闪存出货量季增近10%。供给面受2019年6月日本铠侠四日市厂区跳电影响,供不应求使得合约价止跌回涨。整体而言,2019年第四季度整体产业营收较第三季度增长8.5%,达到125亿美元。

由于需求面的表现优于预期,供应商库存水位恢复正常,因此减少对渠道市场Wa-fer的供应量,并着重于较高毛利的产品出货。展望2020年第一季度,考虑到疫情可能影响手机与笔记本电脑等消费电子产品供应链,NAND闪存出货量有可能小幅衰退或持平,但是合约价格却在上涨,因此预计产业营收可望与上季度持平。

分析全球NAND闪存主要厂商的表现:由于数据中心需求在2019年第四季度快速增长,加剧了SSD供不应求的态势,带动三星电子的出货量季增近10%。平均销售单价也有所增长。在价量齐增的情况下,2019年第四季度三星电子NAND闪存的营收达到44.51亿美元,环比增长11.6%。产能部分,三星电子2020年持续减少Line 12的平面制程产能,主要的扩产来自西安二期工厂,扩产进程目前仍按原本规划进行。

SK海力士方面受益于手机和数据中心需求增长,2019年第四季度出货量增长10%,整体营收12.07亿美元,环比增长5.4%。产能部分,因为缩减平面制程产能转做3D NAND,预计2020年年底的产能将较年初下滑。在架构方面,预计128层产品能够在2020年第一季度正式量产,并于今年内首次见到QLC的产品规划。由于产品组合着重移动设备,预计需要花费较长时间导入QLC SSD应用给相关客户。

### 将与5G共融发展

目前,WiFi 6标准已得到芯片和终端大厂的重视与支持。2019年2月,三星发布业

## 量缩价增 NAND 闪存一季度营收整体持平

随着产能自跳电事件后恢复,以及数据中心与PC SSD的需求增长,铠侠的出货增长近10%。因供需紧缩使得各类产品合约价均上涨,带动平均销售单价上涨约5%;而在财务方面,跳电仅影响2019年第三季度营运,第四季度并无相关调整,整体营收达23.41亿美元,环比增长5.1%。在产能扩张方面,岩手县的K1厂将于2020年上半年起贡献产出,用以投入96/112层产品制造,但新增产能主要用于填补四日市厂区因层数提升所衍生的产能损失,因此公司整体的投产规模仍维持不变。

西部数据公司在数据中心SSD需求急增以及苹果新机备货需求支持下,2019年第四季度出货量增长24%,第四季度NAND闪存营收达18.38亿美元,环比增长12.6%。产能部分,西部数据持续增加岩手县K1厂的投资,但K1厂的新增产能主要是为填补四日市厂区世代转进所衍生的产能损失,因此总产能规划并未增加。

延续2019年第三季度在移动设备增长的力度,美光的产品出货持续攀升,同时受惠来自SSD的强劲需求,2019年第四季度出货量增长近15%,营收较上季度增长18.1%,达14.22亿美元。在产能方面,美光2020年的产能规划偏向保守,新加坡新厂的无尘室空间主要用以维持现有产能水平。美光2020年将着重于新的工艺以及架构,128层产品预计将于下半年进入量产。

英特尔同样受惠数据中心的强劲需求,平均销售单价则因缺货上涨超过10%,但受到产能不足影响,季度营收为12.17亿美元,较上季度减少5.7%。在产能与工艺方面,英特尔大连厂仍维持现有产能,目前受疫情冲击较小;在工艺方面,将继续投入144层产品的开发,预计2020年下半年量产。(集邦咨询)