

# 中国宽禁带功率器件如何“配齐”

本报记者 顾鸿儒

2018年下半年,随着英特尔酷睿X处理器和英特尔至强W-3175X处理器陆续投入市场,“英特尔处理器缺货”情况得到缓解。随着产能的提升,市场需求得以满足,2019年第一季度服务器和PC出货量升高,同步带动了MOSFET等功率半导体的市场需求。在市场机遇打开的背景下,中国功率半导体厂商是否可以抓住机遇?



在新一轮产业升级的背景下,发展MOSFET等功率器件将成为电力电子产业发展的重中之重。

## MOSFET需求反弹

大中、杰力、尼克森等厂商运营惨淡的局面或将被打破。2019年,英特尔处理器出货量提升,带动MOSFET市场需求,大中、杰力、尼克森等厂商提升投片量。去年下半年,高性能细分市场内,英特尔至强和英特尔酷睿处理器出现供不应求,抑制了笔记本电脑与服务器的出货量,进而导致MOSFET供应商大中、杰力、尼克森等厂商库存过多,业绩并不理想。随后,英特尔首席财务官兼临时首席执行官Bob Swan在公开信中表示,2018年

英特尔资本支出创较年初计划增加了约10亿美元,主要用于14nm生产基地,提高出货量,应对市场不断增长的需求。2018年11月,英特尔酷睿X系列处理器正式上市。同年12月,英特尔至强W-3175X处理器出货,缺货情况得以缓解,带动2019年第一季度服务器和笔记本电脑出货量回升。

专家指出,服务器和笔记本电脑出货量的提升将同步拉动MOSFET投片,供应商第一季度将维持较高的MOSFET投片量。一时间,

MOSFET等功率器件再次回到热点话题。2018年,包括MOSFET在内的功率器件涨价严重,电容甚至涨幅十几倍,供不应求的产能促使很多中小型企业难以取得货源。“涨价”过后,整个功率器件市场重新洗牌,很多以MOSFET为元器件的小厂商逐一倒闭。

但是,功率器件市场需求依旧强劲。以MOSFET为例,科技企业的新宠——无线充电市场对MOSFET的需求强大,一个无线充电器中最多可使用6颗MOSFET管,再

加上“低压电流”模式逐渐成为主导,功率器件更新换代的需求更胜往昔。英特尔公司高级副总裁、英特尔公司首席技术官兼英特尔研究院院长Mike Mayberry曾向记者表示,隧道场效应晶体管(FET)和铁电体的相关研究很有前途,可以大幅提高功率性能。中国宽禁带功率半导体及应用产业联盟发表的《宽禁带功率半导体发展路线图》中表示,在新一轮产业升级的背景下,发展MOSFET等功率器件将成为电力电子产业发展的重中之重。

目前中国在碳化硅和氮化镓的芯片制造方面,还处于芯片工程样品阶段,尚不具备批量产业化能力。

## 产业化仍是难题

目前全球功率器件发展已经达到一定规模。美国、德国、日本、欧洲几家大公司的器件设计技术、芯片制造工艺、器件封装驱动技术陆续更新升级。与其相比,中国功率器件一直存在较大差距。但是随着宽禁带半导体的到来,全球碳化硅、氮化镓等技术和产业都尚未成熟,新兴市场在一定程度上给每个厂商同样的机遇,这或许是中国功率器件产业发展的机会。

近期,基本半导体公司正式发布国内首款拥有自主知识产权的工业级碳化硅MOSFET。基本半导体的工作人员向记者表示,基于硅、砷化镓半导体材料的功率器件受材料性能所限,正接近物理极限,产业发展进入瓶颈期。以碳化硅为代表的第三代半导体材料已进入爆发增长期。

根据Yolo公司的统计数据,预计到2020年,4英寸碳化硅晶圆的市场需求保持在10万片左右,单价

将降低25%;6英寸碳化硅晶圆的市场需求将超过8万片。预计2020~2025年,4英寸碳化硅晶圆的单价每年下降10%左右,市场规模逐步从10万片市场减少到8万片,6英寸晶圆将从8万片增长到20万片;2025~2030年,4英寸晶圆逐渐退出市场,6英寸晶圆将增长至40万片。

尽管在宽禁带半导体领域存在发展机遇,但是中国企业与世界先进水平差距依旧较为明显。一位功率

半导体的高级工程师向记者透露,目前中国仍以4英寸技术为主,尚未实现6英寸的产业化,碳化硅和氮化镓的芯片制造还处于芯片工程样品阶段,尚不具备批量产业化能力。

“总体来看,我国碳化硅和氮化镓功率器件的产业化能力薄弱,高端芯片几乎全部依赖进口,高端材料和器件禁运、采购成本高、供货周期不稳定等问题仍非常突出。”该工程师对记者说。

依托已有宽禁带半导体产业基础,推动垂直整合和横向合作,打造具备竞争力的产业集群。

## 重视标准和可靠性研究

在中国宽禁带功率半导体及应用产业联盟发布的《宽禁带功率半导体发展路线图》中,记者发现,中国宽禁带功率半导体及应用产业联盟将2020年定义为碳化硅功率器件6英寸晶圆的“零微管”时代,与其相对应的外延材料、器件以及模块都将逐步升级,达到自给率10%。专家表示,我国距离6英寸晶圆的“零微管”时代,在材料生长、器件结构、器件工艺以及器件

模型等方面都还有大量科学问题尚需攻克。

首先是可靠性研究不深入的弊端。宽禁带功率器件作为新兴技术和产业,存在相当程度的沿用传统标准、可靠性研究不深入的弊端,严重制约了市场推广和产业化应用。中国宽禁带功率半导体及应用产业联盟建议组织力量,开展符合宽禁带功率器件的标准和可靠性的研究,加快标准的制定和推广。此外,在开展国

际视野下进行顶层设计和战略规划也是重要的一环。

相关人士表示,我国宽禁带功率器件产业的发展离不开国际上该领域的发展,其发展规律必须符合国际发展趋势,建议站在国际高科技产业的高度,对我国宽禁带功率器件产业的发展进行科学的规划和合理的布局。

中国宽禁带功率半导体及应用产业联盟建议,依托已有宽禁带半

导体产业基础,加强科学规划,完善现有产业集聚区布局和配套产业链建设,推动垂直整合和横向合作,打造具备竞争力的产业集群。制定措施和优惠政策,推动企业实施更加积极主动的开放战略,鼓励企业坚持自主创新与“走出去”相结合,充分利用国际国内两种资源、两个市场,提高国际合作水平与质量,争取为该领域的国际发展做出积极的贡献。

## 中国半导体2019年产值增长率将达16.2%

本报讯 集邦咨询在其最新发布的“中国半导体产业深度分析报告”中指出,受到全球消费市场不佳及全球贸易形势所引发的市场不确定性等外在环境影响,2018年中国半导体产业产值虽突破6000亿元,但下半年产业已显疲态。而2019年由于全球市场仍笼罩在经济环境不确定的阴霾中,预估中国半导体产业产值虽将达到7298亿元,但年增长率则将下滑至16.20%,为近五年来最低。

集邦咨询旗下中国半导体分析师张瑞华指出,受到全球经济表现不佳、消费市场的疲软、智能手机市场出现负增长以及中美贸易摩擦持续等因素冲击,对2019年中国半导体产业的发展局势可以说是一道行险阻。

不过,由于中国政府提升国产

化芯片比重的方向并未改变,而在人工智能、5G、车联网、智能汽车、新能源汽车、CIS、生物识别、物联网、边缘运算等新技术发展的带动下,新应用将推升对半导体的需求。

值得注意的是,随着中国本土IC设计业的崛起,IC设计产业已成为引领中国半导体产业发展的重要环节,产业结构也持续优化。以2019年中国半导体产业产值分布来看,IC设计业占比将达40.6%,IC制造占比约28.7%,IC封测占比约30.7%。

另一方面,从各领域产值增长率来看,由于2019年中国将有超过10座新的12英寸晶圆厂开始投产,加上部分8英寸厂及功率半导体产线将进行扩产,预计2019年中国IC制造产值将较2018年增长18.58%,优于IC设计的17.86%与IC封测产业的12%。(陈炳欣)

## 新思科技与Imec合作CFET工艺加速推动2nm发展

本报讯 新思科技近日宣布,与纳米电子和数字技术领域世界领先的研究和创新中心Imec的长期合作中,又创下新一个里程碑:双方成功合作完成了第一项综合性互补FET(Complementary FET,CFET)架构3nm寄生参数变异建模和延时敏感度研究。与传统的FinFET相比,CFET更有潜力显著减小面积,因此在3nm及以下的工艺节点中,CFET是一种保持面积缩减性的有前途的选择。

在3nm和2nm工艺技术中,由于金属线高电阻、通孔和表面散射等因素的影响,中段工艺(MOL)参数和互连的变异幅度显著增加。因此,对寄生参数变异和敏感度建模是将CFET引入主流生产的重要因素。(陈炳欣)

通过在工艺开发的早期阶段进行预测,代工厂能够创建更稳健、变异容忍度更高的晶体管、标准单元和金属互连方法。新思科技研发中心和Imec研究团队密切合作,利用QuickCap NX3D场解算器支持对各种器件架构的寄生效应快速、准确地建模,并确定最关键器件尺寸和属性。由此可优化CFET器件,实现更好的功耗/性能平衡。QuickCap NX通过建立标准规范的基准值,可以有效地帮助工艺工程师了解电路性能对工艺参数变化的敏感度,提高建模准确性。QuickCap NX是一整套工具中的一员,该组工具还包括Raphael TCAD提取一直到针对最大系统级芯片(SoC)的StarRC寄生参数提取。(陈炳欣)

## 英特尔数十亿美元扩建D1X项目将采用EUV制造7nm芯片

本报讯 据报道,英特尔正在美国俄勒冈州投资数十亿美元投建产能以制造其下一代计算芯片。英特尔预计在今年6月之前开始建设,将作为希尔斯伯勒前沿研究工厂D1X项目的一部分工程。

D1X已经成为英特尔最前沿研究的基地,也是该公司开发每一代芯片技术的平台。据相关建筑行业内部人士表示,英特尔已公开讨论了其D1X计划,该项目预计将持续至少18个月,之后进行为

期数月的安装设备周期。英特尔制造业务部门人士也表示得到通知,要为今年俄勒冈州的一个主要项目做准备。

此外,据悉英特尔正在准备采用EUV的制造工艺,每台EUV设备约价值1.2亿美元。英特尔需要在新工厂来制造其新一代的7nm计算芯片,第一代就使用EUV,而D1X设计时已经考虑了这一点。一旦英特尔克服了诸如导致10nm一再延期的技术障碍,将有希望在未来几年推出7nm芯片。(万林)

## 忆芯科技发布SSD主控芯片STAR1000P

本报讯 1月22日,忆芯科技举办“风林火山—STARBLAZE新品发布会”,推出新一代SSD主控芯片STAR1000P,以及同时推出消费级方案STAR1200C、企业级方案STAR1200E、数据中心方案OC SSD、安防监控方案DeepSSD。忆芯科技创始人/CEO沈飞在发布会上回顾了公司的成长之路。2017年公司推出首款自主主控芯片STAR1000,此次推出的第二代主控芯片是上一代芯片的升级版,大幅提升了产品性能。

发布会现场,上海浦东新区区委常委/临港管委会党组书记陈杰在致辞中表达了对忆芯科技的认可与信心,呼吁政府、社会、资本和企业通力合作,支持自主研发的国产SSD主控芯片,同时希望忆芯科

技获得更大的发展,为中国存储产业的进步贡献他们应有的力量。

忆芯科技研发处长尹永兴表示,因为忆芯科技开放的Firmware架构、自主知识产权、务实的团队,威力科技一直选择与忆芯科技全方位合作,共同讨论芯片/固件架构,提供SSD模块代工服务。

百度架构师王雁鹏表示,百度和忆芯科技基于STAR1000P一起开发的Open Channel SSD 2.0,基于STAR1000P低功耗表现,可以有效降低数据中心运行成本。STAR1000P同时具备高性能表现,IOPS和延时性能可加速数据中心业务能力,同时STAR1000P具备硬件国密特性,可助力敏感数据场景的信息安全。(万林)

## 2019将是智慧楼宇的技术融合与基础设施筹备之年

康普北亚区技术总监 吴健

去年许多行业话题的热度仍将在2019年持续。数据和物联网、无线连接和移动边缘计算(MEC)与布线技术及标准的发展将成为驱动智慧楼宇领域变革的三大因素。智慧楼宇的发展为智慧园区和智慧城市奠定了基础,而上述驱动力也推进着融合和相应的准备工作。

随着物联网不断演进并生成数据,制造商和供应商也通过提供大量的各类设备,实现基本的连接、数据采集以及技术融合。其中一些借

助无线和有线网络成功实现超低延迟的设备,将会越来越多地采用MEC,其计算和存储功能也将更贴近网络边缘。此外,虽然许多物联网设备(如传感器)可能不需要很高的带宽,但所有设备都需要连接到网络。因此,楼宇内无论是来自WiFi网络还是蜂窝网络的无线连接需求都将持续增长,而即将到来的5G更会助推这一趋势。以5G的实际使用为例,为支持每单位用户吞吐量实现从1Gbps到8Gbps的提升,商业楼宇业主必须将其当前的Cat5e以太网基础设施升级至

Cat6A。这是因为采用更高频段的5G技术还无法很好地穿透墙面,所以楼宇业主需要部署Cat6A基础设施让室内无线系统能够支持5G。

功耗是另一个决定性因素。2018年9月,IEEE 802.3bt标准被定义为最新的四对以太网供电(PoE)标准,该标准同时引入了两种额外的功率类型:最高55W的Type3和90W的Type4。因此我们可以预测,相较于带宽的提升,将会出现更多通过结构化布线进行供电的设备。诸如此类的全球化标准在日益全球化的市场中将变得越来越重要。

许多运营商已经在着手推进无线和有线的融合,而这种趋势将会一直持续。随着无线网络的应用越发普遍,它们需要相应的有线基础设施来实现回传等技术。此类解决方案通常是通过专有链路进行连接,但今后有望看到更多转向基于以太网的连接,无论是有线还是无线。

为应对数据与物联网以及无线、有线领域种种发展趋势带来的影响,业界需要在2019年全力做好基础设施的准备工作。我们有望看到智慧楼宇、智慧园区和智慧城市中基础设施和技术的进一步融合。