

碳化硅需求旺盛 上下游企业合作加速

本报记者 许子皓

近日,有关碳化硅的消息层出不穷。几家龙头大厂在宣布新的扩产计划的同时,上下游企业间的联动合作也愈发频繁。例如,碳化硅领域领军企业 Wolfspeed 计划与汽车零部件供应商采埃孚合作,投资 30 亿美元在德国萨尔州建设半导体厂,此外还与梅赛德斯-奔驰达成合作,将其供应碳化硅器件;日本材料供应商 Resonac 宣布,将在 2026 年前,把用于功率半导体的碳化硅外延片产能提高到每月 5 万片,达到目前水平的 5 倍,并且开始投资研发下一代 8 英寸碳化硅晶圆技术;汽车芯片大厂英飞凌宣布,已与 Resonac 签署了一项全新的多年供应和合作协议,以此扩大与碳化硅供应商的合作。英飞凌还将大幅扩大碳化硅的生产能力,预计到 2027 年,英飞凌的碳化硅制造能力将增长十倍。

虽然当下的半导体市场不太景气,碳化硅的需求量却依旧旺盛,处于市场爆发的前期。Wolfspeed 预测,2022 年全球碳化硅器件市场规模达 43 亿美元,2026 年碳化硅器件市场规模有望成长至 89 亿美元。这也促使了碳化硅上下游企业之间的交流合作越来越频繁。



有技术才有话语权 与上游加强技术合作

碳化硅产业链分为上游、中游、下游三个环节,上游包括衬底和外延的生长,中游包括设计制造,下游是应用环节。上游的技术门槛非常高,碳化硅晶圆供应不足,一直是产业发展瓶颈之一。

所以,现在很多中游半导体企业都在争相与碳化硅材料供应商签订供应协议,希望与上游产业链加强合作,获得技术支持,从而进一步加大扩产力度。2022 年,英飞凌、意法半导体、罗姆等公司纷纷做出投资上游碳化硅晶圆厂,并与上游供应商签署碳化硅晶圆供应协议的举措,目的是保证碳化硅材料的供应。芯谋研究企业服务部总监王笑龙在接受《中国电子报》记者采访时

表示,只要产能跟得上,车规级碳化硅将带来无比火爆的市场。

2022 年,英飞凌与 Resonac 签署新的供应和合作协议,以此扩大与碳化硅供应商的合作。英飞凌选择 Resonac 的原因在于其前身是昭和电工,具备很强的碳化硅晶圆技术,并且 Resonac 还在突破下一代 8 英寸碳化硅晶圆技术,拟大规模生产更大尺寸的晶圆衬底。英飞凌表示,与 Resonac 的合作伙伴关系有助于供应链的稳定,并将支持碳化硅相关半导体的快速增长。

意法半导体和 Soitec 宣布就碳化硅晶圆制造技术合作达成协议。意法半导体希望通过此次合作,使其未来 200mm 晶圆生产可以采用

Soitec 的 Smart 碳化硅技术。意法半导体汽车与分立产品部总裁 Marco Monti 指出,技术合作旨在不断提高产量和质量。Soitec 的 Smart 碳化硅是该公司专有的 SmartCut 工艺在碳化硅上的应用,其要义是将碳化硅供体晶圆切成薄片并键合到低电阻多晶碳化硅处理晶圆上。高质量的供体晶圆是可重复使用的,从而减少了整个制造过程中所需的能源消耗。在扩产方面,意法半导体表示,未来五年内投资金额约为 7.3 亿欧元,其中通过在意大利建设的年产超过 37 万片的衬底项目,实现 40%碳化硅衬底的自主供应以及从衬底到晶圆制造的全产业链布局。

很多中游半导体企业希望与上游产业链加强合作,获得技术支持,从而进一步加大扩产力度。

安森美则是在 2021 年就以 4.15 亿美元的价格收购了碳化硅生产商 GTAT,旨在增强自身碳化硅的供应能力,减少对 Wolfspeed 的原材料供应需求。目前,安森美仍计划投资增加 GTAT 的制造设施,提高产能。

而 Wolfspeed 是少有的可以兼顾上游和中游的企业,英飞凌、意法半导体、安森美等都是其客户。此前,Wolfspeed 宣布将在美国北卡罗来纳州建造一座价值数十亿美元的新工厂,预计 2030 年完工;将在美国纽约州建设全球首座 8 英寸碳化硅工厂,总投资达到 50 亿美元。Wolfspeed 公司首席技术官 John Palmour 表示,新工厂最终将使碳化硅晶圆的制造能力增加 13 倍。

在与上游加强合作稳定晶圆供给的同时,碳化硅大厂也在积极拓宽下游应用渠道。

拥抱新能源汽车时代 与下游抓紧应用落地

在与上游加强合作稳定晶圆供给的同时,碳化硅大厂也在积极拓宽下游应用渠道。

赛迪顾问集成电路高级分析师杨俊刚表示,首先,碳化硅器件比硅基产品的稳定性要好,在车用逆变器中能够提升转换效率,能够承受高压,通过转换电压的高低,更好地调节电流的强度,以具备更好的调节电机性能;其次,碳化硅器件高额的特性能够使线圈减小、电机尺寸将会减小,并减少噪音强度,更好地规划汽车的整体配置。虽然碳化硅器件比硅基产品的成本要高,但综合整车配置来看,将会减少整车成本,车厂因此更青睐碳化硅器件。

所以,越来越多的车企开始促进与碳化硅芯片厂商之间的合作。

Wolfspeed 此前宣布,计划将与汽车零部件供应商采埃孚合作,在德国萨尔州投资 30 亿美元建设全球最大的碳化硅半导体工厂。此外,还与梅赛德斯-奔驰达成合作,将其供应碳化硅器件,赋能其未来电动汽车平台,为其动力总成带来更高效率。梅赛德斯-奔驰将采用 Wolfspeed 的专精技术与碳化硅器件来提升汽车续航里程和动力。

据悉,梅赛德斯-奔驰部分汽车产线的新一代动力总成系统将采用 Wolfspeed 半导体。

不只是奔驰,Wolfspeed 和捷豹、路虎、通用汽车都达成了战略合作协议,Wolfspeed 将向捷豹、路虎下一代电动车供应碳化硅器件,助力提升其电动车的动力传统效率,延长驾驶里程,也将为通用汽车未来的电动汽车项目开发提供碳化硅功率器件解决方案。

英飞凌则与汽车制造商 Stellantis 签署了一份非约束性谅解备忘录,英飞凌将为其提供为期多年的碳化硅半导体供应。根据协议,英飞凌将在 2025 年至 2030 年预留产能,直接向 Stellantis 供应商提供功率半导体。英飞凌表示,协议可能涉及价值超 10 亿欧元的芯片,这些芯片将用于 Stellantis 品牌的电动汽车。

英飞凌还与越南首家全球智能电动汽车制造商 VinFast 宣布扩大合作关系。两家公司将在河内建立专注于电动汽车的联合应用能力中心,以助力 VinFast 为未来智能汽车开发解决方案。预计该中心将于 2023 年第一季度落成。

此外,英飞凌主要的碳化硅产品营收来源于现代集团,其 Ioniq5 电动紧凑型休旅车采用纬湃科技 Vitesco 提供的 800V 逆变器,内部使用的碳化硅模块来自英飞凌。英飞凌还是小鹏汽车的碳化硅模块的主要提供商,用于旗舰 SUV 车型 G9 中,预计今年第三季度起正式交付。

奠定了碳化硅“上车”里程碑的企业是意法半导体,其通过与特斯拉的合作占尽先机,成为当前碳化硅功率器件市场的主要玩家。此前,意法半导体总裁兼首席执行官让-马克·奇瑞(Jean-Marc Chery)带领公司管理团队来到中国,拜访了长安汽车、赛力斯汽车、宁德时代、固德威、威迈斯新能源、埃泰克汽车电子等多家中国合作伙伴,并表示,意法半导体尤其看好中国电动汽车等高增长领域对于半导体的需求。

目前,针对汽车市场,意法半导体目前已经与 20 家车企达成合作,向它们供应碳化硅 MOSFET。在中国市场,意法半导体碳化硅产品的下游客户包括比亚迪、吉利、长城、现代、小鹏等整车厂,以及华为、汇川技术、欣锐科技等供应商。

日本碳化硅芯片供应商罗姆半

导体同样重视与中国车企的合作。罗姆半导体(北京)有限公司技术中心总经理水原德健向《中国电子报》记者表示,罗姆与吉利汽车集团建立了战略合作伙伴关系。作为首次成果,采用了罗姆碳化硅的电控系统已被应用于目前吉利正在开发的纯电动平台。此外,罗姆与北汽新能源、联合汽车电子,以及臻驱科技分别建立了碳化硅联合实验室。利用罗姆的碳化硅器件,共同开发用于电动汽车驱动的逆变器以及高性能模块等。

安森美则抢先与客户签订了未来三年长期供应协议,总金额已达到 26 亿美元,其中有超过 20 亿美元来自电动汽车动力总成对碳化硅模块的需求,客户包括蔚来汽车和特斯拉。据悉,蔚来汽车 ET7 将采用安森美 900V 碳化硅功率模块驱动。1 月 4 日,安森美在 CES 上展出了 Elite 碳化硅系列功率模块已被起亚汽车选中用于 EV6 GT 车型。安森美表示,会继续与现代起亚汽车集团合作,将 Elite 碳化硅技术用于其即将推出的基于电动化全球模块型平台(E-GMP)的高性能电动汽车。

拯救 DRAM 业务 存储大厂止损攻未来

本报记者 张心怡

近期,消息人士称三星电子考虑推出“内存即服务”(Memory as a Service,以下简称“MaaS”)作为新的商业模式,将其用于高性能计算的存储芯片租赁给谷歌等云服务公司。在云计算厂商的长期推广下,“XaaS(X 即服务)”已经是 IT 圈深入人心的服务模式。具体来说,就是用户可以通过网络租赁、访问或者按需使用 IT 基础设施、平台或程序资源。但是,这种模式是否适合于半导体产品,又能否帮助存储厂商更好地应对“过山车”式的周期变动呢?

寄望存储租赁服务 带来稳定销售收入

DRAM 正处于低谷期。TrendForce 集邦咨询研究报告指出,2022 年第三季度,DRAM 产业营收 181.9 亿美元,环比下降 28.9%,是自 2008 年金融危机以来次高的衰退幅度。原先出货相对稳定的服务器用 DRAM,其客户方也开始进行库存调节,拉货动能较第二季出现下滑。

在这种背景下,三星希望 MaaS 业务能够为 DRAM 业务带来更加稳定的销售收入和利润流。消息人士称,三星计划将下一代内存扩展器 DRAM 模组和 SSD 等用于高性能计算的存储产品租赁给包括谷歌在内的云服务公司。基于新的商务模式,云服务客户能够以预先设定的合同价格获取存储芯片,同时在芯片的整个生命周期内获得系统管理服务,降低相关的采购成本。三星预期 MaaS 能够为 DRAM 销售贡献 10%的收入。

北京半导体行业协会副秘书长、北京国际工程咨询有限公司高级经济师朱晶向《中国电子报》记者指出,三星的 DRAM 租赁主要面向数据中心 HPC 应用的高端客户,目前看来对于三星及其潜在客户都是划算的。对于三星,租赁模式一方面可以抵御存储器产品的“过山车”式周期波动,降低投资风险;另一方面也可以降低用户使用高端 DRAM 的一次性购买门槛,变相扩大三星在数据中心领域的市场。对于客户,租赁模式可以降低资本支出风险,更灵活地满足多样化的 DRAM 需求。对于亚马逊、谷歌等厂商而言,云服务的商业模式本身就涉及多种“XaaS”租赁服务,因此他们对于高端 DRAM 租赁模式的接受度会更高。

在租赁使用的过程中,MaaS 也能够降低用户的运维成本。

赛迪顾问集成电路产业研究中心总经理滕冉向《中国电子报》记者表示,云服务厂商使用 MaaS 服务可以进一步降低硬件设备的搭建成本,巩固计算存储效能。内存厂商通过拓展 MaaS 的业务模式,可以在存储器市场波动周期内提前锁定客户,确保营收与利润。尤其对于数据中心等新兴市场,采用 MaaS 模式可以为客户节约大量的能耗、冷却和维护成本。

多措并举 提振 DRAM 业务

除了探索新的业务模式,三星、SK 海力士、美光等存储头部企业,已经面向 DRAM 的低迷周期推出了一系列提振措施。

在以往的 DRAM 去库存周期中,韩国存储大厂不止一次通过逆周期投资,为市场繁荣周期的到来做好产能储备。这一轮市场低谷,韩厂再次上演逆势扩产。

海力士在 2022 年 9 月宣布,计划 2022 年 10 月在韩国清州开建 M15X,目标于 2025 年年初竣工,其规模与现有的清州 M11 和 M12 两座工厂的总和相近。海力士表示,此次逆周期投资是面向 2025 年市况回升的预期,提早为存储器半导体供应进行产能扩张。

这一举措也是沿袭了海力士以往的投资经验。2012 年,海力士在亏损状态下,比前一年提升了 10%

以上的投资,在当年年末扭亏为盈。此后,在市况并未完全明晰的情况下,海力士在 2015 年做出建设利川 M14 的决定,最终从 2017 年开始的两年时间创下历史最高业绩。

三星电子也在近期传出计划在 2023 年扩大 DRAM 与晶圆代工产能的消息,将新增至少 10 台 EUV。据悉,三星位于平泽的 P3 晶圆厂将扩增 DRAM 设备,每月可生产 7 万片的 12 英寸晶圆,目前 P3 厂 DRAM 产线的产能为每月 2 万片。三星预期利用新的设备生产 12nm 级 DRAM。

另一个措施是将 DRAM 产能与制程相近的芯片产品进行转换。据产业界消息,三星开始将部分京畿道华城 13 号产线,从生产存储芯片转为生产 CMOS 图像传感器,以调节 DRAM 供应量。信息显示,华城 13 号产线主要生产 20nm 及 25nm 制程的利基型 DRAM。在 CIS 行情较好时期,三星已经将华城 11 号产线和 13 号产线的部分产能转向 CIS。例如,2020 年第四季度,车用 CIS 需求增温带动 CIS 供应吃紧,加上利基型 DRAM 进入淡季,三星就通过将 13 号线 DRAM 产能转向 CIS 以调解供应。

除了产能上的扩张和调节,头部存储厂商也在持续推进高端产品迭代,以高附加值产品提升盈利表现。2022 年 11 月,美光科技宣布最新一代 1β 制程节点 DRAM 量产全面就绪,并开始为智能手机制造商与晶圆制造合作伙伴提供验证样品。1β 制程技术将率先应用在美光的 LPDDR5X 移动 DRAM,使其最高运行速度达到每秒 8.5Gb 等级,并进一步提升效能、位元密度、功耗表现。三星在 2022 年 12 月推出其首款采用 12nm 级工艺技术打造的 16Gb DDR5 DRAM,结合多层级 EUV 光刻技术,并与 AMD 一起完成了兼容性方面的产品评估。海力士也在 2022 年 12 月推出了号称“业界最快的服务器 DRAM 产品”的 DDR5 MCR DIMM (多路合并阵列双列直插内存模组)样品。

高端产品 仍有增长动能

虽然头部厂商在产能、产品上都显示出向高端产品倾斜的趋势,但未来一段时间,市场是否存在高端 DRAM 的增量空间?

朱晶表示,从市场来看,数据中心依然是高端 DRAM 增长的最主要动力,尽管近一年来数据中心的需求增速有所放缓,但是随着 AR、MR、元宇宙等新兴应用逐步放量,对数据中心存储能力的需求会高速增长。从技术来看,目前 Chiplet 以及异构集成的趋势非常明显,而 DRAM 和计算单元通过键合等方式集成为存算单元,减少内存访问延迟、功耗,并提供更高的带宽,也逐渐成为较为主流的技术发展方向。因此,未来以 DRAM 为主的存储能力也将和计算能力同样重要,将支撑高端 DRAM 的成长。

滕冉也表示,DRAM 大厂都在积极发力以保持市场的领先地位。在技术方面,通过器件小型化等方式,使得存储器密度进一步提升及芯片尺寸持续减小;通过使用钨钽、钨钼、氧化钨钽等新材料,进一步提升存储器的性能;通过邻存计算等方式,进一步提升系统的性能。未来,HPC、智能驾驶、新兴消费等需求,势必会提升高端 DRAM 的市场容量。

作为量大面广的通用芯片,DRAM 尤其是用于手机的移动型 DRAM,用于 PC 的标准型 DRAM 与消费市场的需求息息相关。DRAM 要想真正走出低谷,还需要消费需求的整体回暖或者新热点的出现。

“DRAM 与消费市场景气度紧密关联,受经济形势影响较大。另外,2021 年全球缺芯引发的‘库存’高企,目前存储器的库存也仍在高位,需要一段时间消化。走出低谷期还是需要全球经济回暖、消费市场需求提升,或者出现对 DRAM 有巨大需求的某单一应用的爆发,例如三年前的比特币矿机市场。”朱晶说。