



氮化镓的新变局

本报记者 王信豪

随着新能源汽车的需求量增加，市场对碳化硅的关注度逐渐提高，而与碳化硅同为宽禁带半导体的氮化镓也同样受到企业青睐。2024年1月，瑞萨电子收购了估值为3.5亿美元的全球氮化镓(GaN)功率半导体供应商Transphorm。在更早些时候，功率半导体头部企业英飞凌斥资8.3亿美元收购氮化镓企业GaN Systems，各企业的种种举措，搭建起了氮化镓新的竞争要地。

功率器件将成为新的增长点

根据氮化镓生长层所生长的衬底(碳化硅衬底、硅衬底、蓝宝石衬底)不同，氮化镓主要有三大应用领域。碳化硅衬底+氮化镓外延层可制成射频器件，应用于卫星通信、5G等领域；硅衬底+氮化镓外延层所制成的功率器件则可应用在工业、新能源汽车以及数据中心当中；蓝宝石衬底+氮化镓外延层可制成

光电器件，被应用于传统LED照明、MiniLED和MicroLED领域。

数据显示，2021年，氮化镓光电器件市场份额占比约为65%；其次为射频器件，占比约为30%。而功率器件则受制于其产品可靠性、设计工艺，以及后续测试等多个环节的发展状况，再加上验证周期较长，其市场规模仅有约1.3亿美元。

然而，功率器件的增速却被产业界所看好，有机构预测，氮化镓功率器件的市场规模在2028年有望达到20.4亿美元。

这一态度的转变或许能够从Cree公司的调整中得以感知。成立于1987年的Cree曾是LED的知名品牌之一，主要产品有LED芯片和封装器件。2017年，由于公司LED

有机构预测，氮化镓功率器件的市场规模在2028年有望达到20.4亿美元。

和照明业务部门的利润下降，负责碳化硅、氮化镓等材料制造业务的Wolfspeed部门增速较快，使得Cree调整公司战略，并于2020年将公司LED业务打包出售给了SMART Global Holding。2021年年底，Cree完成了从照明业务到半导体业务的转型，同时正式更名为Wolfspeed，专注于功率器件和材料业务。

氮化镓与碳化硅虽然在性能上有相近之处，但是它们的优势领域有所差异。

压应用，氮化镓则侧重于高频。因此，两种材料的“上车”路径略有不同，碳化硅随着400V以及800V高压平台的逐渐普及，其高耐压性为整车动力系统带来的优势得以体现；而氮化镓的高频性能可以转换为无线充电的优势，Jim Witham表示，座舱内的无线充电功能允许对多部手机进行高功率、快速充电，且对手机摆放位置要求不高，充电过程也不受异物干扰，这些都能提升车主在座舱内的驾驶体验。

氮化镓正在被更多功率半导体公司重视，其生产制作流程涵盖了产业链上的多道工序。

数据显示，完成收购后，英飞凌在氮化镓功率器件中的市场占有率将从约4%提升至约15%，为全球第四。

早在2018年，意法半导体与法国CEA Tech下属研究所Leti进行合作，共同研制硅基氮化镓功率器件制造技术，重点是创新功率器件二极管和晶体管的架构。2020年，意法半导体与台积电合作，加速开发氮化镓工艺技术。意法半导体前汽车与离散事业部总裁Marco Monti表示：“(与

氮化镓“上车”之路

具体到氮化镓器件的应用领域，新能源汽车也为氮化镓带来不小的增量。预测数据显示，2028年，氮化镓功率器件在新能源汽车中的市场规模将达5.04亿美元，年复合增长率将达到110%。

同为宽禁带半导体，氮化镓的材料特性与碳化硅类似，凭借更高的击穿电压和开关频率，以及更低的导通电阻和导通损耗，氮化镓和碳化硅逐渐成为汽车中替代传统硅基器件的新方案。

在GaN Systems被英飞凌收购之前，该公司曾接受宝马汽车的投资，并且在高性能车载标准的氮化镓功率器件方面签订了全面产能协议。早在PCIM Europe 2020上，GaN Systems首席执行官Jim Witham就介绍了All-GaN(全氮化镓)汽车，以展示氮化镓在汽车里的多种应用场景，到了PCIM Europe 2023，Jim Witham宣布向汽车品牌Canoo提供氮化镓车载电源(OBC)。宜普电源转换公司首席

执行官Alex Lidow表示，氮化镓技术在以下四个方面推动车载系统的发展，分别是：车载信息娱乐系统DC-DC转换器、无刷直流(BLDC)汽车电机、自主导航光检测和测距(即激光雷达)以及48V轻混合动力(MHEV)汽车。

同时，氮化镓与碳化硅在新能源汽车上的用途也有所互补。根据英飞凌公开资料，氮化镓与碳化硅虽然在性能上有相近之处，但是优势领域有所差异。碳化硅侧重于高

垂直整合成为重要目标

氮化镓正在被更多功率半导体公司重视，其生产制作流程涵盖了衬底、外延层生长、工艺设计、测试等多道工序，因此，对制造链条的补足也成为许多公司关注的目标。

据了解，瑞萨电子所收购的Transphorm是少数拥有生产氮化镓晶圆能力的公司，并且外延片已通过车规级品质体系认证。相比在碳化硅领域还需要依赖与Wolfspeed的十年协议获取晶圆，瑞萨电子率

先在氮化镓业务补足了晶圆和衬底供应的重要环节。另据Transphorm介绍，其电力电子技术的创新实现了“99%的效率提升、50%功率密度的提升并降低了20%的系统成本”。

与瑞萨电子不同，英飞凌具备内部生产氮化镓的能力。GaN Systems属于Fabless模式，专注氮化镓的研发应用与创新，因此，英飞凌收购GaN Systems的侧重点则在于强化工艺设计能力以及丰富产品线。

数据显示，完成收购后，英飞凌在氮化镓功率器件中的市场占有率将从约4%提升至约15%，为全球第四。

早在2018年，意法半导体与法国CEA Tech下属研究所Leti进行合作，共同研制硅基氮化镓功率器件制造技术，重点是创新功率器件二极管和晶体管的架构。2020年，意法半导体与台积电合作，加速开发氮化镓工艺技术。意法半导体前汽车与离散事业部总裁Marco Monti表示：“(与

台积电)合作补充了我们与CEA Leti开展的有关功率GaN的现有活动，氮化镓代表了功率电子产品和工艺技术的下一个重大创新。”

回顾几家企业的收并购与合作事件，有机构推测，未来IDM模式将成为氮化镓功率器件生态的主导力量——与碳化硅行业类似，具有垂直整合能力，并能保障自身生产链条完整性的企业，会在竞争中具有更大优势。

瑞萨60亿美元收购PCB设计工具厂商Altium

本报 瑞萨电子与电子设计系统供应商Altium近日宣布，他们已签订计划实施协议，在满足若干条件的前提下，瑞萨电子将以每股68.50澳元的现金价格收购Altium的所有已发行股份，总股本价值约为91亿澳元(约60亿美元)。

此次收购使两家企业能够联手建立一个集成和开放的电子系统设计生命周期管理平台，允许跨组件、子系统和系统级设计进行协作。该交易与瑞萨电子的数字化战略高度契合，是该公司为电子系统设计人员在系统层面带来增强

用户体验和创新的第一步。

随着技术的进步，电子系统的设计和集成变得越来越复杂。当前的电子系统设计流程是一个复杂且迭代的过程，涉及多个利益相关者和设计步骤，从组件选择和评估到仿真和PCB物理设计。工程师必须能够在逐渐缩短的开发周期中设计出功能强大、高效且具有成本效益的系统。

此次收购将Altium先进的云平台功能与瑞萨电子强大的嵌入式解决方案结合在一起，将高性能处理器、模拟、电源和连接相结合。

该组合还将实现与整个生态系统中的第三方供应商的集成，以便在云上无缝执行所有电子设计步骤。电子系统设计和生命周期管理平台将提供各种电子设计数据和功能的集成和标准化，并增强组件生命周期管理，同时实现设计流程的无缝数字迭代，以提高整体生产力。

Altium成立于1985年，是全球首批印刷电路板(PCB)设计工具供应商之一。随着PCB设计包的成功，Altium开始扩大产品范围，所生产的产品包括原理图输入、PCB自动

布线以及自动PCB元件布局软件。

Altium365是全球首个用于设计和实现电子硬件的数字平台，可在整个PCB设计过程中实现无缝协作。2023年6月，瑞萨电子宣布，已在Altium的Altium365云平台上对所有PCB设计进行标准化开发。瑞萨电子一直在与Altium合作，将其所有产品的ECAD库发布到Altium Public Vault。借助Altium365上的制造商零件搜索等功能，客户可以直接从Altium库中选择瑞萨电子零件，以加快产品上市速度。(瑞文)

高带宽内存和全环绕栅极 将成应用材料业务增长支点

本报 记者张心怡报道：北京时间2月16日，应用材料发布2024财年第一财季财报。本财季，应用材料营收67.07亿美元，同比、环比基本持平，达到了业绩指引目标的上限。净收入20.19亿美元，同比增长17.58%，环比基本持平。

其中，半导体系统业务本财季营收49.09亿美元，同比下降5.15%。DRAM的营收占比实现较大幅度提升，从2023年第一财季的13%上升至本财季的34%。晶圆代工和逻辑芯片营收占比从2023年第一财季的77%下降至本财季的62%，闪存营收占比从一年前的10%降至4%。

“在与客户的讨论中，我们了解到市场动能正在改善。云计算供应商的投资重新加速，晶圆厂的利用率正在提升，内存的库存水平也趋于正常。”应用材料公司总裁兼首席执行官盖瑞·狄克森(Gary Dickerson，以下简称“狄克森”)在当天举行的财报电话会上称。

对于2024年的业务增长支点，狄克森认为HBM(高带宽内存)和GAA(全环绕栅极)晶体管将为应用材料带来可观的市场增量。

在DRAM方面，高带宽内存——也就是将高性能DRAM裸片堆叠起来，并通过先进封装与逻辑芯片相连接——是使数据中心具备AI承载能力的关键。高带宽内存使用的裸片面积是标准DRAM的2倍以上，这意味着生产相同数量的

裸片需要2倍以上的产能。此外，裸片堆叠所需的封装也将为应用材料带来市场增量。

“2023年，高带宽内存仅占DRAM产量的5%，但预计未来几年的年复合增长率将达到50%。在2024财年，我们预计高带宽内存封装收入将比去年增长4倍，达到近5亿美元。”狄克森表示。

在GAA方面，应用材料基于GAA晶体管的尖端逻辑芯片将在2024财年走向大批量生产。晶体管结构从FinFET向GAA的转变，拓展了应用材料的盈利空间，每当晶圆厂增加10万片晶圆的月产能，应用材料的潜在市场就增加10亿美元。

尖端逻辑芯片代工和DRAM的重大进展，也对制造流程中的计量和检测设备提出了更高要求。狄克森表示，应用材料已经开发出业界领先的CFE(冷场发射)电子束技术，能够将高灵敏度的二维和三维成像速度提升10倍。应用材料预计在2024财年，其CFE系统收入将增长4倍，占电子束系统总销售额的50%。

对于2024年第二财季，应用材料预计营收为65亿美元，上下浮动4亿美元。按照业务板块划分，应用材料预计下一财季半导体系统营收48亿美元、应用全球服务营收15亿美元、显示和邻近市场营收1.5亿美元。

东京电子DRAM制造设备营收占比 连续三个财季提升

本报 2月9日，TEL(Tokyo Electron，东京电子)发布2024财年第三财季财报。信息显示，中国继续成为TEL全球营收占比最高的市场，且营收占比是排名第二的韩国市场的3.75倍。TEL结合分析机构研报预计中国客户对投资和DRAM的复苏将成为晶圆厂设备增长的两大驱动力。

本财季，TEL净销售额为4636亿日元，同比下降0.9%，环比增加8.4%；运营收入为1324亿日元，同比、环比分别上升15.4%和37.8%；归属于母公司所有者的净利润为1015亿日元，同比、环比分别上升18.6%和38.7%。

2024财年，中国连续三个财季成为TEL营收占比最高的市场，且占比逐季提升，本财季达到46.9%。其次为营收占比12.5%的韩国市场。

从设备类型来看，DRAM制造设备的营收占比已经连续三个财季提升，本财季达到31%，是第一财季占比的近2倍。面向逻辑器件制造、晶圆代工在内的非存储制造设备营收占比最高，达到65%。非易失性存储制造设备营收占比小幅下降至4%。

从具体产品和技术来看，TEL本财季晶圆键合机和解键合机的批量订单显著增长，高纵横比接触DRAM蚀刻、先进逻辑器件硅蚀刻及背面晶边清洗设备取得进展。此外，本财季TEL推出了提高晶圆减薄工艺产量的激光剥离技术，以及生产用于EUV工艺和高密度3D集成的超扁平晶圆的晶圆减薄系统。

TEL还在财报演示材料中引用了Omdia对于晶圆厂设备市场的预测。Omdia预计2023年，在中国客户增加投资的带动下，晶圆厂设备市场规模达到950亿美元。2024年，中国客户的持续投资与下半年面向尖端DRAM产品的投资复苏，有望拉动全年的晶圆厂设备市场规模达到1000亿美元。2025年，AI服务器的持续增长、PC、智能手机在AI应用和换机周期的带动下需求上扬，将共同驱动DRAM、NAND和先进制程逻辑器件的资本支出，使全年的晶圆厂设备市场规模实现双位数增长。

TEL预测2024财年全年收入为18300亿日元，运营收入为4450亿日元，归属于母公司所有者的净利润为3400亿日元。(张心怡)

三星电子半导体亏损收窄 DRAM恢复盈利

本报 三星电子最近发布的2023年第四季度财报显示，公司第四季度总营收为67.78万亿韩元(约合人民币3700亿元)，环比增长0.6%，同比下降3.8%；营业利润为2.82万亿韩元(约合人民币150亿元)，虽同比下降1.48%，但是环比小幅增长0.39%；净利润相较于上一季度也略有增长。这也表明，在经历长期亏损之后，三星电子正在逐渐恢复盈利能力。

其中，三星电子DS部门(半导体事业部)第四季度总营收达21.69万亿韩元(约合人民币1200亿元)，同比上升8%，营业利润的亏损程度则有所收窄。

DS部门内的存储器业务在该季度获得15.71万亿韩元(约合人民币850亿元)的营收额，同比增长29%。三星电子表示，随着PC和智能手机领域客户库存的消化以及对人工智能服务器的强劲需求，市场

对存储产品的需求正在恢复。同时存储产品价格的上涨也刺激了下游客户的备货需求。在第四季度期间，三星电子加大了高附加值产品(如DDR5、HBM、FSD 4.0等)的销售力度，其中DRAM已经实现盈利。

三星电子预计未来的市场需求将聚焦在先进技术节点上，而公司将在2024年优先在这些方面进行投资。包括采用1b纳米级(第五代)的DDR5、通过增加TSV(硅通孔)容量来扩大HBM业务，以满足生成式人工智能的性能和能力需求。

在晶圆代工方面，三星电子称，市场需求下降抑制了代工业务在2023年的营收表现。同时三星电子透露，其3nm和2nm工艺的GAA架构开发进展较为顺利，近期也收到了一份“2nm”的人工智能加速器项目的订单”，其中还包括HBM和先进封装。(王信豪)