

## 工信部明确 5G 部署初始频段:3300-3600MHz 和 4800-5000MHz

近日,工信部发布了《公开征求对第五代国际移动通信系统(IMT-2020)使用 3300-3600MHz 和 4800-5000MHz 频段的意见》。拟在 3300-3600MHz 和 4800-5000MHz 两个频段上部署 5G。

工信部称,为适应和促进 IMT-2020 在我国的应用和发展,根据《中华人民共和国无线电频率划分规定》,参考国际电联《无线电规则》和相关标准,结合我国频率使用的实际情况,研究起草了《工业和信息化部关于第五代国际移动通信系统(IMT-2020)使用 3300-3600MHz 和 4800-5000MHz 频段相关事宜的通知(征求意见稿)》,现公开征求意见。

以下是《征求意见稿》的相关内容:

一、3300-3600MHz 和 4800-5000MHz 频段为 IMT-2020 工作频段。

二、3300-3400MHz 频段的 IMT-2020 原则上限于室内使用。在不对在用的无线电定位业务电台产生干扰的情况下,可用于室外。

三、3400-3600MHz 频段 IMT-2020 系统电台不应对该频段频率许可有效期内的卫星固定业务地球站产生无线电干扰。对于频率许可到期但用于卫星遥测的该频段及邻频地球站,应给予一定的保护,具体措施由 IMT-2020 系统运营方与相关卫星操作者协商解决。

四、4990-5000MHz 频段 IMT-2020 系统电台应不对该频段在《中华人民共和国无线电频率划分规定》脚注 CHN12 所列的射电天文电台产生干扰。

五、上述频段作为 IMT-2020 工作频段,由国家无线电管理机构分配管理。频率分配方案、设备射频技术指标和台站管理具体规定另行制定和发布。

## 上海组建总规模 500 亿的集成电路产业基金

据从上海市临港地区开发建设管理委员会获悉,日前,上海市集成电路产业发展领导小组批复由管委会牵头组建上海集成电路装备材料基金,基金总规模不低于 100 亿元,并由市经信委积极协调市级资金参与基金出资。

根据上海市政府有关要求,上海市将组建总规模 500 亿元的集成电路产业基金,具体包括:100 亿元的集成电路设计业并购基金、300 亿元的集成电路制

造业基金、100 亿元的集成电路装备材料基金(将由管委会牵头组建)。

根据管委会有关会议精神,由综合计划办、经济贸易办和财政办组成工作小组,负责开展基金的设立工作。经公开招投标,上海浦东科技投资有限公司中标成为基金管理公司,目前正在抓紧开展资金募集、项目储备等基金组建工作。

下一步,基金将运用“基金+基地”产业发展新模式,聚焦集成电路装备和材料领域,按照“政府引导、市场运作”的原则,以“全球资源嫁接中国市场”为根本宗旨,以跨境并购及 PE 投资为主要手段,以一二级市场联动为投资模式,为临港引进全球集成电路产业资源、打造若干集成电路龙头企业,提升临港在全球集成电路产业版图中的地位。

## 国内外半导体技术与器件

### 复杂军事系统发展需求 推动功率电子器件领域创新

空中和地面的无人或有人平台,对尺寸、重量和功率(SWaP)的更高要求推动了功率电子领域的创新。现代军事雷达、武器系统、航空电子、无人飞行器载荷、导弹控制等的信号处理功率产生大量热量。因此,功率电子器件运行效率越高,(现在的标准是 90%),上述系统或平台需要散发的热量就越少,系统集成商在每次升级时就能更多地在相同面积上集成更多性能。

Vicor 公司产品营销经理 Kai Johnstad 表示,“当讨论功率电子设计趋势时,在相同主题下——增加功率效率和更大的密度方面似乎总是会有不同的答案。对于便携式应用而言,还需要更小的封装,这也推动了对主电源的效率要求。”

SynQor 公司总裁兼首席执行官 Martin Schlect 表示,“军事用户想要从功率组件中得到的关键特征是高效率、高密度、长寿命周期内的高可靠性。航空航天和军事系统领域产品如导弹储存时间可能长达 20 年,但当执行关键性任务时需要运行工作,这些领域产品的功率电子器件需要高可靠性。电源的密度与其效率相辅相成,但是设计师经常受到产品散热多少的限制。对于高可靠性应用来说,SynQor 公司提供了其高可靠性 DC-DC 转换器和 EMI 滤波器的 MilQor 系列,它们具有多个输入电压范围,没有光隔离器,并以固定频率工作。对于没有高可靠性要求的军事应用来说,该公司拥有一个名为 Mil-COTS 的产品系列,包括 DC-DC 电源转换器、EMI 滤波器和 PFC 模块。”

Schlect 表示，“我们可以看到，客户对于现有行业标准封装需要更高的功率，而并非更小的转换器。他们不一定想要更小的物理砖块，其想要在相同的物理面积内获得更多的功率。换句话说，他们想要在目前其拥有的相同尺寸和重量内获得更大密度。为了实现这一目标，转换器的效率必须增加，在封装过程中去除热量是限制因素。”

他继续说道，“对于客户而言，与低效率相关的费用很多，特别是在从板卡或系统中去除热量时。除热是一项很大的工作，因为散热系统通常会增加重量。但是，如果你的电源更有效率，那么你将不需要那么厚的冷板或流体/液体冷却系统。提高效率还能解决系统运行电池的重量问题。他们需要运行一定的时间，如果你能从电源获得的效率增加 10%，你的电源将可以持续更长的 10% 时间。因此，需要携带额外的电源减少，减轻了重量。这也适用于无人机，如果他们的功率电子设备更有效率，它们可以更长时间地停留在持续监视任务的地方。”

Vicor 公司全球防务与航空业务总监 Tom Curatolo 表示，“雷达，特别是具有 SWaP 和高效率要求的机载雷达，正在成为功率组件产品不断增长的市场。从传统意义上来讲并不是这样，因为功率组件对于雷达系统中常见的动态负载需求并不理想。在雷达中，其发射和接收模式的各种持续时间内的电流需求对电源提出很大需求，通常，发射模式很短，需要大的电流突发，且电源必须将其从无负载状态传递到接近满负载条件。过去，电源需要大量的电容来满足瞬时电流消耗的需求。”

Curatolo 继续谈到，“Vicor 公司分解电源架构利用正弦幅度转换器的能力，通过将其定位在 ZVS 降压-升压调节器上游的负载点，来提供几乎瞬时电流，其调节控制回路不限制要求动态负载的电流输出。这是通过 VI 芯片的固定频率 PRM 和 VTM 芯片组实现的。它使设计能够具有高效的功率组件，并且还可以利用电容倍增——在 VTM 的输入端可以使用更少的电容获得与之前在负载下使用大量电容同样的影响，从而提高了可靠性。这意味着更多的 PCB 空间和更低的成本。”

Curatolo 表示，下一代干扰机项目的功率要求与雷达系统的功率要求非常相似。“雷达市场的一个分支是干扰机。下一代干扰机项目是一个机载干扰机，具有必须满足功率部分，如小尺寸和轻重量，从而提高效率的各种参数，超过 90% 的效率是该项目的基准”。

VITA 46 标准也被称为 VPX，正在推动诸如雷达、声纳、图像处理等军事应用中的许多信号处理密集型应用。然而，VPX 系统的电源缺乏一种使其与多个 VPX 供应商解决方案合作的标准。因此，VITA 62 的创建是为了实现互操作

性,基于此标准的产品正像 VPX 系统一样在增长。

Vicor 公司的 Curatolo 表示,“在 VITA 62 和 OpenVPX 的圈子已经有很多的讨论。嵌入式计算公司继续在其电源中使用砖块开放计算标准。嵌入式设计人员正在将更多的电源放在固定形式的板卡上,并且要求其 DC-DC 转换器设备具有更高的功率密度。”

Behlman 电子是公司商用现货产品(COTS)工程总监 Gerry Hovdestad 表示,“我们看到,VPX、VME 和 VXI 电源的需求最为稳定。Behlman 电子公司提供了一款名为 VPXtra 1000CM 系列的 VITA 62 和 OpenVPX 兼容 DC-DC 电源。6U 器件是用于军事和工业应用的传导冷却开关模式单元,使用 SynQor 砖,并通过五个输出提供 600 瓦的直流电源。”

高性能航空电子技术公司(AATC)业务发展经理 Russel Kittel 表示,该公司工程师们也在研发一套 3U 和 6U VPX 电源产品。3U 器件将针对缩减的 SWaP 应用。“通过采用工具箱方法,我们可以在同一电源上生产五到六个变体,从而允许客户从各子组件中抽出来满足他的设计要求。”Kittel 说。

SynQor 公司已经为其 VITA 62 电源模块的许多嵌入式计算公司提供了 Mil-COTS 砖,其正在使用 Mil-COTS 设备开发自己的 VPX 电源组件。SynQor 公司的 Schlect 表示,“我们已经有一个基于 VME 的电源组件,但是专注于 VPX,因为它军事应用广泛。”

## **欧盟 eRamp 项目 5 月底结束 获得欧洲 300 毫米晶圆 功率电子器件发展又一里程碑**

2017 年 5 月 31 日,由欧盟支持、英飞凌领导、欧洲 26 家单位共同参与的 eRamp 项目结束。在为期 3 年的研究中,研究团队聚焦于更节能的封装技术等新制造技术,实现了创新性、更具能效的电子器件,研究结果在半导体生产环境中进行了实际制造能力检验,成为欧盟 300 毫米晶圆功率电子发展史上的又一里程碑。

### **项目背景**

对于欧洲功率电子器件制造商而言,其至关重要的事情之一是可快速获取可靠电子器件原型,以及使欧洲具备可快速实现这些器件的具有竞争力的先进制造能力。为此,欧盟从 2012 年逐年启动了 EPT300、EPPL、eRamp 和 Power-Base 4 个项目,发展基于 300 毫米晶圆的功率电子器件,以保持欧洲在该领域的全球竞争力。

## 项目目标

eRamp 项目的全称是“超越摩尔定律技术的速度和可靠性中的卓越性”，目标是在“重要使能技术”策略中发展的生产线(试产线)上,通过加强(a)方法研究和(b)产品研发来加强欧洲在功率半导体的领导地位。明确的聚焦点是放在快速和可靠产品行为上,即通过在欧洲试产线上的学习来获取研发过程的快速反馈。

此外,eRamp 项目还将通过研发创新性工艺和制造链,来实现创新性“超越摩尔”(MtM)器件。研究将聚焦能满足能效功率、微机电系统(MEMS)和基于3D应用的下一代 MtM 半导体产品的发展,包括组合先进组装和基于芯片嵌入式的互联技术来强化发展基于 300 毫米晶圆的功率电子技术。

## 五条试产线

研究团队使用欧洲现有位于 5 个地方的 5 条试产线:

- 德国的德累斯顿和奥地利的拉赫市——英飞凌提供 300 毫米功率半导体制造技术
- 德国的雷根斯堡——英飞凌提供功率半导体封装技术
- 德国的罗伊特林根县——博世提供基于 200 毫米晶圆的功率半导体、智能功率和传感器制造技术
- 奥地利格拉茨附近的 Unterpremstaetten——AMS 提供 3D/硅穿孔试产线制造技术

此外,英飞凌、欧司朗和西门子共同研发和建造测试设备和验证器,用于评估新的芯片嵌入式技术。

## 自评

项目牵头人英飞凌的 Oliver Pyper 博士表示:“eRamp 结果创造了欧洲保持在功率电子器件生产上竞争优势的先决条件。功率电子保证了更具能效的电能的产生、传输和使用。在该领域,eRamp 已经显著扩展了德国和欧洲在功率电子领域的专业知识。”关于项目成果并未明确披露,我们将保持跟进。

## 资金支持

eRamp 项目由欧洲 ENIAC 联合工作组及德国联邦教育和研究部提供资金支持,后者是最大的国家支持者。其他资金支持还来自奥地利、挪威、罗马尼亚、斯洛伐克和英国。总资金投入 5523 万欧元,欧盟出资 828 万欧元。

## 其他项目

eRamp 是欧洲致力于研发基于 300 毫米晶圆功率电子器件的一系列欧盟研究计划的一部分。在该系列的其他项目包括 EPT300、EPPL 和 PowerBase。在该四个项目中,总共有大约 100 个产业合作伙伴参与,共同致力于通过使用功

率电子加强欧洲在经济和生态上的实力。

EPT300 开始于 2012 年 4 月,结束于 2015 年 9 月(计划是到 2015 年 3 月,后延期至 9 月),EPPL 开始于 2013 年 4 月,结束于 2016 年 3 月,eRamp 开始于 2014 年 4 月,结束于 2017 年 5 月(计划是到 2017 年 3 月,后延期至 5 月),PowerBase 开始于 2015 年 5 月,计划结束于 2018 年 4 月。四个项目的总投资额分别是 4370 万欧元、7480 万欧元、5523 万欧元、8761 万欧元。

### **EPT300 项目**

目标是研发和实现技术来取得在 300 毫米晶圆上全规模功率电子器件的制造。该项目将把欧洲制造能力置于功率半导体制造的前列,为欧洲整个电子产业带来更多的就业机会。

### **EEPL 项目**

目标是加强欧洲在功率半导体领域的领先地位。包括:提供新一代基于 300 毫米技术的功率半导体,建立了一个 300 毫米功率试产线,满足汽车、可再生能源发展需求。

### **PowerBase 项目**

将聚焦于整体垂直方法来实现跨越整个价值链的研究,从材料到先进系统,目标是对重要技术和应用产生显著影响,重点解决的挑战包括硅基和其他材料基氮化镓技术、在先进 300 毫米晶圆上拓展硅基功率电子技术、推进 GaN 功率器件技术、在 200 毫米晶圆上实现硅基和其他材料基 GaN 功率半导体试产线、实现更高集成度的集成技术和工程化衬底等。

## **三维鳍式 GaN 高线性微波功率器件技术获重要突破**

中国电科(CETC)第五十五研究所(NEDI)4月12日报道,该所重点实验室张凯博士发表在国际半导体器件权威期刊《IEEE Electron Device Letters》上的论文《High-Linearity AlGaIn/GaN FinFETs for Microwave Power Applications》即《三维鳍式 GaN 高线性微波功率器件》被国际半导体行业著名杂志《Semiconductor Today》进行专栏报道,受到国内外业界关注。

张凯博士的论文聚焦重点实验室近期在 GaN 高线性技术方面获得的多个重要突破,创新提出三维 GaN FinFET 微波功率器件,克服了 GaN 平面器件瓶颈,极大改善了跨导平整度,大幅提升 GaN 器件线性度,同时维持高的输出功率和效率,为下一代移动通信高性能元器件奠定基础。本成果也是首次展示 GaN 三维器件相对于二维器件在微波功率应用的优势与潜力,有力推动了 GaN 三维器件的实用化进程。该成果研制过程中得到国家自然科学基金、预研基金等课

题的支持。

Semiconductor Today 是总部位于英国具有独立性和非盈利性的国际半导体行业著名杂志和网站，专注于报道化合物半导体和先进硅半导体的重要研究进展和最新行业动态，具有很强的行业影响力。

而 CETC 第五十五研究所是我国大型电子器件研究、开发及应用研究所之一，拥有砷化镓微波毫米波单片和模块电路国家重点实验室、国家平板显示工程技术研究中心，主要从事微电子、光电子、真空电子和 MEMS 等领域的各种器件、电路、部件和整机系统的开发和生产。对于我国国防工业来说，该所最大的贡献莫过于研发的 T/R 组件，即无线电收发模块，主要应用于各种相控阵雷达上，包括战斗机火控雷达，预警机，“中华神盾”和防空用雷达等。

影响相控阵雷达的除了雷达基础结构设计之外，作为最前端负责无线电收发的 T/R 组件性能对雷达整体性能的影响也是非常大的。目前国际主流的 T/R 组件类型有砷化镓和氮化镓两种，其中氮化镓是近几年才出现的新兴事物，不光应用于雷达射频等设备，无线电通信也非常需要高性能的氮化镓半导体组件。

作为专门负责 T/R 组件研发的单位，五十五所在突破了砷化镓 T/R 组建之后就马不停蹄的继续为中国国防工业研发了氮化镓 T/R 组件。然而由于材料特性等原因，作为新生事物氮化镓 T/R 组件会出现一些原先所没有遇到过的问题。除了采用金刚石作为衬底材料来改善热传导性能，降低组件功耗之外，三维 GaN FinFET 的应用可以说是另辟蹊径。

在当前半导体行业开始推进各种三维结构芯片的潮流下，引入三维结构，将 GaN 二维器件改进成三维结构，可以说是一大创新。简单的说，一样的功耗，体积的 T/R 组件，将能提供出更精确的雷达波形和更高的射频功率，在不增加外部能耗需求的情况下，进一步提高雷达基本性能。

## 新能源产品的“芯脏”：不足 1 毫米厚的宽禁带器件

新能源汽车、智能电网等战略性新兴产业发展迅猛。作为这些产业的“心脏”和“发动机”——用于能源产生、传输、使用的芯片更是市场追逐的宠儿。在南京市江宁区，依托中国电子科技集团公司第 55 研究所建设的宽禁带半导体电力电子器件国家重点实验室，利用新一代碳化硅、氮化镓等材料，在不到一毫米厚的芯片上做文章，为奔跑的电子设计性价比最高的“高速公路”。

比起传统以硅为原材料的电子器件，宽禁带半导体电力电子器件被誉为带动新能源革命的绿色能源器件，功率密度更大，效率更高。全球芯片市场数千

亿美元,但高端核心芯片的技术掌握在其他国家。2000 年左右,我国开始宽禁带半导体电力电子器件的研发工作。55 所科技处韩春林说,这几年,55 所投入数亿元全力打造这个国家实验室,就是为了在下一个 10 年占据电子元器件的技术高点。实验室主任柏松就是当时被 55 所从美国“挖”回来的专业人才。

“所有电能的传输都依靠电子在芯片中的跑动。我们就是要在在这个薄薄的芯片上造高速公路,既要路线设计科学,又要路面光滑平整,让电子该走的路快速通过,不该走的路一点都不能通过。”柏松展示了手指甲盖大小的芯片。在这个不到一毫米厚的芯片上设计电子奔跑路线,可是个功夫活,涉及到数百个参数和工序。柏松研究怎么设计这个高速公路已经有 20 多年了,从零基础起步,如今,他领衔的这个国家重点实验室已经成为该领域的国内领跑者,建立了自主知识产权的理论和关键工艺技术能力。

最近,实验室正和国家电网、中车集团等单位合作,将最新研发的芯片试点应用。未来实验室将建成世界一流的高端人才聚集地和世界级科研成果孵化平台,让我国新能源产品早日走向世界。

## ROHM 全 SiC 功率模块的产品阵容有助于 大功率应用的高效化与小型化

全球知名半导体制造商 ROHM 面向工业设备用的电源、太阳能发电功率调节器及 UPS 等的逆变器、转换器,开发出额定 1200V 400A、600A 的全 SiC 功率模块“BSM400D12P3G002”、“BSM600D12P3G001”。

本产品通过 ROHM 独有的模块内部结构及散热设计优化,实现了 600A 额定电流,由此,在工业设备用大容量电源等更大功率产品中的应用成为可能。另外,与普通的同等额定电流的 IGBT 模块相比,开关损耗降低了 64%(芯片温度 150℃时),这非常有助于应用的进一步节能。不仅如此,由于可高频驱动,还有利于外围元器件和冷却系统等的小型化。例如,根据冷却机构中的损耗仿真进行计算,与同等额定电流的 IGBT 模块相比,使用 SiC 模块可使水冷散热器的体积减少 88%。

本模块将于 2017 年 6 月开始出售样品。前期工序的生产基地为 ROHM Apollo Co., Ltd. (日本福冈县),后期工序的生产基地为 ROHM 总部工厂(日本京都)。

### 特点

1. 开关损耗大幅降低,有助于设备节能



搭载 ROHM 生产的 SiC-SBD 和 SiC-MOSFET 的全 SiC 功率模块,与普通的同额定电流的 IGBT 模块相比,开关损耗降低 64%(芯片温度 150°C 时)。因此,可降低应用的功率转换损耗,实现进一步节能。

## 2. 高频驱动,有利于外围元器件的小型化

PWM 逆变器驱动时的损耗仿真中,与同额定电流的 IGBT 模块相比,相同开关频率的损耗 5kHz 驱动时降低 30%、20kHz 驱动时降低 55%,综合损耗显著减少。20kHz 驱动时,所需散热器尺寸可减少 88%。

不仅如此,由于可高频驱动,还有助于外围无源器件的小型化。

## 实现更大电流的技术要点

### 1. 封装内部电感显著降低

随着功率模块产品的额定电流越来越大,开关工作时的浪涌电压变大,因此需要降低封装内部电感。此次的新产品通过优化内置的 SiC 元器件配置、内部版图及引脚结构等,内部电感比以往产品低约 23%。同时,开发了相同损耗时的浪涌电压比以往封装低 27% 的 G 型新封装,从而成功实现额定电流 400A、600A 的产品。而且,在同等浪涌电压驱动条件下,采用新封装可降低 24% 的开关损耗。

### 2. 封装的散热性能显著提升

要实现额定 600A 的大电流,不仅需要降低内部电感,还需要优异的散热性能。新产品提高了对模块的散热性影响显著的底板部分的平坦性,从而使底板和客户安装的冷却机构间的热阻减少 57%。

另外,与之前的 SiC 模块产品一样,此次也推出了用来评估的驱动用栅极驱动器板,帮助客户轻松进行产品评估。

## 借力 5G 中国化合物半导体突破在望

化合物半导体相比硅半导体具有高频率、大功率等优异性能,是未来 5G 通信不可替代的核心技术,将在 5G 通信中大量使用。

### 性能优异的化合物半导体将在 5G 通信中大量使用

5G 智能手机将大量使用 GaAs 射频器件。GaAs 射频功率放大器具有比 Si 器件更高的工作频率。随着移动通信频率不断提高,Si 器件已不能满足性能要求,4G 智能手机中的功率放大器已全部采用 GaAs 技术。未来 5G 通信将包括 6GHz 以上频段,性能优越的 GaAs 器件将不可替代。5G 通信支持的通信频段将大幅增加至 50 个以上,远大于 4G 通信的频段数(不超过 20 个)。每多支持 1 个频段就需要增加 1 个放大器(或大幅提高器件复杂程度),使得单部手机中

GaAs 器件成本大幅增加。赛迪智库预计 2020 年 GaAs 器件市场将达到 130 亿美元。

5G 通信基站亟需更高性能的 GaN 射频器件。GaN 射频功率放大器兼具 Si 器件的大功率和 GaAs 器件的高频率特点。为了应对 2.4GHz 以上频段 Si 器件工作效率快速下降的问题,4G 通信基站开始使用 GaN 功率放大器。目前约 10% 的基站采用 GaN 技术,占 GaN 射频器件市场的 50% 以上。未来 5G 通信频率最高可达 85GHz,是 GaN 发挥优势的频段,使得 GaN 成为 5G 核心技术。全球每年新建约 150 万座基站,未来 5G 网络还将补充覆盖区域更小、分布更加密集的微基站,对 GaN 器件的需求量将大幅增加。赛迪智库预计 2020 年 GaN 射频器件市场将超过 6 亿美元。

### 发达国家已完成战略布局,并对中国实行技术封锁

发达国家已完成化合物半导体的战略布局。由于化合物半导体具备优异的性能和广阔的应用前景,美国和欧洲在 21 世纪初已开始布局,发布技术和产业扶持计划,并培育了一批龙头企业,已占领技术和市场的高地,为 5G 通信发展奠定了基础。美国国防部先进研究项目局(DARPA)从 2002 年起先后发布宽禁带化合物半导体技术创新计划(WBGSTI 计划)和下一代 GaN 电子器件计划(NEXT 计划),帮助美国本土的 Qorvo、Cree 等化合物半导体企业迅速成长为行业龙头。欧洲防务局(EDA)于 2010 年发布旨在保障欧洲区域内化合物半导体供应链安全的 MANGA 计划,已完成预期目标。

国际巨头占据化合物半导体射频器件市场主导地位。4G 智能手机用的 GaAs 射频放大器市场中,美国 Skyworks、Qorvo 和 Broadcom 三家公司的市场占有率接近 90%。GaN 基站市场集中于日本住友电工、美国 Cree 和 Qorvo 三家企业手中。制造成熟度方面,Qorvo 公司自 2008 年至今已出货 260 万件 GaN 器件产品,其中 17 万件应用于雷达领域。Cree 公司于 2014 年初宣布其 GaN 射频器件累计销售量已超过 100 万件。

Qorvo 和 Raytheon 公司的 GaN 产品已分别达到美国国防部的制造成熟度评估(MRL)第 9 级和第 8 级。第 9 级意味着 GaN 器件的制造工艺已满足最佳性能、成本和容量的目标要求,准备开始全速率生产。

国际对中国实行核心技术封锁,产业链面临制裁禁运风险。一是化合物半导体的军事用途使得美国频繁阻挠国内产业崛起。化合物半导体是有源相控阵雷达、毫米波通信、军用卫星、激光武器等军事装备的核心组件,受到国际《瓦森纳安排》的出口管制。中国资本试图收购国外优秀化合物半导体企业以快速获取人才和技术,却频频遭遇美国政府阻碍。2015 年以来,金沙江公司收购美国 Lumileds、三安光电收购美国 GCS、福建宏芯基金收购德国 Aixtron 均被美

国以危害国家安全为由予以否决。二是国内 5G 通信整机企业面临制裁风险。国内化合物半导体产品尚不成熟,使得整机企业大量进口国外器件,供应链安全存在很大隐患。2016 年 3 月,美国商务部以违反美国出口管制法规为由制裁中兴通讯,对企业造成了几近毁灭性打击。基于化合物半导体的功率放大器、光通信芯片等均在限制目录中。2017 年 3 月,中兴以近 12 亿美元的罚款与美国政府和解,方才化解危机。

### 中国化合物半导体市场巨大、基础良好、产业活跃

中国开始拥有全球 5G 通信发展的话语权,为化合物半导体提供广阔市场。中国是全球移动通信的重要市场,华为、中兴是全球第二大和第四大通信基站供应商,华为、OPPO、vivo 是全球前五大智能手机企业。中国已建成全球最大的 4G 网络,基站数量超过 200 万,用户数量突破 5 亿。自主品牌智能手机每年出货量近 5 亿部。Skyworks、Qorvo 等化合物半导体企业在中国的销售额均占公司总销售额的 60%以上。

2013 年,中国成立 IMT-2020(5G)推进组,力争成为全球 5G 标准制定的领导者。中国推动的极化码方案(PolarCode)被国际通信标准组织 3GPP 采纳为 5G 控制信道编码方案之一。

国内具备一定的化合物半导体制造技术储备和产业基础。一是高校和研究机构正加速技术的产业化。中科院、北京大学、中电科 13 所、29 所、55 所等在化合物半导体领域具备较强实力,依托军工等市场积累了技术和人才,通过技术转化和合作成立了中科晶电、海威华芯等企业。二是 LED 芯片与化合物半导体制造流程相似,提供了产业基础。LED 是基于化合物半导体的光电器件,在衬底、外延和器件环节具有技术互通性。中国 LED 芯片产业在全球占据重要地位,产业配套较成熟,可支撑化合物半导体产业发展。国家集成电路产业投资基金已入股 LED 芯片龙头企业三安光电公司,投资新建化合物半导体生产线,规划产能为 36 万片/年。

国内 GaAs 设计企业不断涌现,正积极研发 4G 产品。国内目前拥有各类手机功率放大器(PA)设计企业近 20 家,汉天下、紫光展锐、唯捷创芯等企业发展迅速,出货量位列前茅,已经在 2G 和 3G 手机 PA 市场占据重要市场地位。在全球 2G 市场,汉天下已占据 64%的市场份额。在全球 3G 市场,汉天下占据 42%。国内设计企业正在积极研发 4GPA 产品。紫光展锐的 4GPA 已于 2016 年 12 月通过高通公司的平台认证。汉天下的 4GPA 已实现 5-10 家客户量产出货,可实现三模和五模覆盖,月出货量超过 100 万套。广州智慧微电子公司、深圳国民飞骧科技有限公司、唯捷创芯公司均已在 GaAs 基 4GPA 技术上实现突破。大陆设计企业目前主要选择在台湾稳懋等代工厂制造,随着三安集成公司

和海威华芯公司已建成 GaAs 器件生产线填补大陆代工制造空白,未来大陆 GaAs 设计企业将更倾向于委托大陆代工厂制造,共同提升在国际市场的竞争力。

## 5G 来袭:全球射频前端产业链分析 中国公司蓄势待发

现在,手机中射频器件的成本越来越高。手机中的典型的前端射频模块(RF Frontend Module, RF FEM)包括天线调谐器 Antenna Tuner、天线开关 Antenna Switch、多路器 Diplexer、收/发开关 T/R Switch、滤波器(如 SAW、BAW、FBAR)、功率放大器 PA、低噪声放大器 LNA。

据称,一个 4G 全网通手机,前端射频模块的成本已达到 8-15 美元,含有 10 颗以上射频芯片,包括 2-3 颗 PA、2-4 颗开关、6-10 颗滤波器,未来在手机中套件的价格甚至会超过主芯片。

目前全球射频前端芯片产业拥有较为成熟的产业链。欧美日 IDM 大厂技术领先,规模优势明显;中国台湾企业则在晶圆制造、封装测试等产业链中下游占据重要地位;中国大陆公司则主要以海思和汉天下为主的 Fabless 公司,三安和海威华芯开始在代工领域发力,而能讯却以 IDM 模式开始释放国产氮化镓的潜力,为市场提供系列化性能出众的氮化镓器件。

### IDM 公司

在终端功率放大器市场,形成了 Qorvo、Skyworks 和 Broadcom 三大家巨头竞争的局面,三家企业合计占据了 90% 以上的市场份额。

思佳讯(Skyworks)是一家高可靠性模拟和混合信号半导体公司,设计并生产应用于移动通信领域的射频及完整半导体系统解决方案,包括放大器、衰减器、检波器、二极管、定向耦合器、前端模块等。公司在美国设有两座 6 寸 GaAs 晶圆厂,提供 BHT 和 PHEMT 工艺。

2015 年 5 月 Avago 收购 Broadcom 公司成立新 Broadcom,主要聚焦 III-V 族复合半导体设计和工艺技术,提供广泛的模拟、混合信号以及光电零组件产品和系统设计、开发。公司在美国设有两座 6 寸 GaAs 晶圆,提供 BHT 和 PHEMT 工艺。

作为移动、基础设施和国防应用领域可扩展和动态 RF 解决方案的全球领导者 Qorvo 公司则是业界两家领先射频解决方案公司 RF Micro Devices 和 TriQuint Semiconductor 在 2015 年合并后的新公司,合并后的 Qorvo 有两个重要的产品线:移动设备产品线、基站和军工设备产品线。Qorvo 在美国有多座晶圆厂,可自行提供 4 寸、6 寸、8 寸晶圆生产,可使用 Si/GaAs/GaN 等多种材料

进行生产。最近又在美国德州购进一座新厂房,将于 2018 年量产 BAW 产品。

最主要的是三大巨头都完成了 PA、Switch、Duplexer、Filter 全产品线布局,同时,拥有专用的制造厂和封装厂也有利于加快高集成度产品的研发进度。

三大巨头在移动通信射频前端市场的毛利率均高于 40%,最高可以达到 50%,净利率约 30%,说明寡头公司利用技术优势和规模效应,具有极强的盈利能力。其次,三大巨头积极开发面向未来的先进工艺技术,以继续保持自己的竞争力优势。相信短期内三大寡头公司的优势地位将难以撼动。

而我国公司却开始在氮化镓领域布局,以期和三巨头站在同一起跑线上开始竞技。

苏州能讯高能半导体有限公司创立于 2011 年,建有国内最早的规模化氮化镓电子器件生产线,可实现氮化镓材料生长、器件设计、工艺制造、芯片封装以及可靠性验证的全链条生产工艺,公司产品主要应用于无线通讯、雷达、宽频带通信等射频微波领域和工业控制、电源、电动汽车、太阳能逆变器等电力电子领域。2017 年公司发布适合 5G 移动通信的宽带、高效的 GaN 功放管,可支持频段为 3.4 GHz-3.8 GHz,在效率、增益,宽带特性和线性度等指标上,均达到世界领先水平。并且该功放管针对无线通信基站进行了特殊优化,易于设计成 Doherty 架构的宽带功率放大器,非常适合输出平均功率为 20W 的宏站 RRU 使用。

### 芯片设计

由于建设晶圆厂的费用较高,现在进入射频前端的公司都采用 Fabless 模式。但是 Fabless 相较 IDM 公司在研发进度上可能不如 IDM。

汉天下(Huntersun)成立于 2012 年 7 月,专注于射频/模拟集成电路芯片和 SOC 系统集成芯片的开发,以及物联网核心技术芯片及应用解决方案的研发和推广。产品覆盖 2G、3G、4G 全系列无线射频前端/功放系列核心芯片和无线连接芯片,国内首家同时拥有大规模量产的 CMOS PA 和 GaAs PA 技术。汉天下是国内首家通过三星产品认证,并获得订单的 RF PA 公司!

锐迪科微电子(RDA)成立于 2004 年,致力于射频及混合信号芯片和系统芯片的设计,是数字基带、射频收发器、功率放大器、射频开关、蓝牙、无线、调频收音等全系列数字及射频产品的集成电路供应商。被紫光收购后与展讯进行整合,将锐迪科的周边芯片和展讯的基带主芯片融合,迅速产生协同作用。

络达科技(AIROHA)成立于 2001 年 8 月,致力于开发无线通信的高度集成电路,为客户提供高性能、低成本的各式射频/混合信号集成电路元件及完整的蓝牙/蓝牙低功耗系统单晶片解决方案。产品主要包括手机功率放大器(PA)、射频开关(T/R Switch)、低噪声功率放大器(LNA)、数位电视与机顶盒

卫星(DVB-S/S2)调谐器,WiFi 射频收发器和蓝牙系统单晶片。作为联发科的投资企业,2017 年初,联发科表示将有计划收购络达在外的所有股份,实现全资,将有益于整合联发科集团资源并扩大母公司营运规模,有助于母公司的运营提升。

唯捷创芯(VANCHIP)成立于 2010 年成立,团队来自 RFMD,以主流的 GaAs 工艺切入射频 PA 市场,主要产品是射频功率放大器,广泛应用于 2G/3G/4G 手机及其它智能移动终端。

智慧微电子(SmarterMicro)成立于 2012 年,团队成员来自 Skyworks,从事微波器件和射频模拟集成电路芯片设计,其特征是可重构的 SOI+GaAs 混合工艺。

国民飞驒科(Lansus)成立于 2015 年,其前身是 2010 年成立的国民技术无线射频事业部,专注于射频功率放大器、开关及射频前端等电子元件设计,拥有完整的 4G 射频解决方案。

中普微电子(CUCT)从事射频 IC 设计、研发及销售,产品涵盖 GSM、W-CDMA、TD-SCDMA、CDMA2000 以及快速演变的 TD-LTE,提供 2G/3G/4G 全面的射频前端解决方案。中普微电子的的前瞻性 TD-LTE 射频功放技术突显了公司能够为全球 4G 市场提供成熟的射频解决方案。目前公司产品以其高性价比的优势在市场上备受欢迎,得到众多客户包括品牌商的肯定。

高通(QUALCOMM)是全球最大的手机芯片供应商,也在大力强化射频芯片技术,2015 年收购 Silanna 半导体的 RF 业务;2016 年 1 月和 TDK 合资成立 RF360 Holdings,进一步提升公司的实力。而近期将完成收购 NXP,公司将获得充足的制造资源。

海思半导体(HISILICON)成立于 2004 年 10 月,前身是创建于 1991 年的华为集成电路设计中心,是全球领先的 FABLESS 公司,致力于构建更好的互联世界,并推动高端视频时代的发展。公司射频收发器(transceiver)可以支持 Cat6 和 Cat12。

目前许多射频器件都转向 SOI 工艺,制造工艺相对砷化镓等制造工艺而言良率更高,成本更低,也更加适合新进入射频前端芯片的 Fabless 公司。相信随着国内中芯国际、华虹宏力、华润微的 RF SOI 工艺的成熟,国内的射频前端芯片的 Fabless 公司会加速崛起。

## 晶圆代工

稳懋半导体(WIN)拥有全球首座 6 寸 GaAs 晶圆生产线,目前公司拥有 3 座 6 寸 GaAs 生产线,提供异质界面双极性电晶体(HBT)和应变式异质界面高迁移率电晶体(pHEMT)工艺。2016 年营收达 13.6 亿新台币,净利 3.1 亿新台

币;2016 年公司总产能达 35 万片,预计三个厂满负荷年产能超过 56 万片。

宏捷科技(AWSC)成立于 1998 年,获得 SKYWORKS 技术支持,可提供 HBT 和 pHEMT 工艺,2008 年完成 6 寸 GaAs 晶圆生产线建设,目前年产能 15 万片。

环宇通讯(GCS)主要生产 4 吋 GaAs 晶圆,是全球唯一同时拥有射频和光电组件制造技术的化合物晶圆代工厂商,超过 85%的产能用于生产无线射频晶圆,并透过与三安集成策略联盟建置 6 寸产能。

联颖光电(Wavetek)是联电(UMC)旗下成员,可提供 HBT 和 pHEMT 工艺,2014 年底自联华取得原 Fab6A 产权,藉由提供 GaAs 及 CMOS Specialities 业界最广泛产品组合的 150mm 晶圆代工服务,以及优化的独特双轨式晶圆代工商业模式,希望在全球特色工艺市场跻身领先地位。

全讯科技(Transcom)研发生产微波(功率)放大器及低噪音放大器等微波组件,年产 4 寸 GaAs 芯片为 1 万 5 千片。

海威华芯(HIWAFER)拥有 6 寸 GaAs 代工线,更专注于提供 pHEMT 集成电路制程技术,技术来源是中电 29 所。

三安集成(SANAN IC)聚焦于微波集成电路及功率器件两大市场领域的高端技术发展,将建 30 万片/年 6 寸的 GaAs 产线和 6 万片/年 6 寸的 GaN 产线,截止 2016 年底公司参与的客户设计案 263 个,有 19 个芯片通过性能验证,部分客户开始出货,产品涉及 2G/3G/4G-LTEPA, WiFiPA, LNA 及光通讯,足以说明公司工艺功能性已符合应用要求。

### 封装测试

前端射频模块随着整体架构复杂度不断上升,为满足小型化的要求,需要将功率放大器、滤波器和 Switch 开关电路集成为一颗芯片,然而,功率放大器通常使用 GaAs HBT 工艺制造,滤波器使用 RF MEMS 工艺,Switch 使用 GaAs pHEMT 或 SOI 工艺,多种工艺技术的应用使得他们的集成严重依赖先进封装技术。

### 滤波器

滤波器包括 SAW、BAW、FBAR,主要集中在美日公司手中。

村田(MURATA)拥有滤波器、双工器、收发双工器、谐振器、频率控制装置等高性能的 SAW 的 RF 元件,通过一站式服务为 RF 技术者提供广泛的基于 SAW 的 RF 元件。此外,在移动电话、ISM、GPS/GNSS 等频带的 40MHz~2.7GHz 频率范围内,拥有非常广泛的 SAW 产品组合。

TDK 为业界提供 SAW 和 BAW 滤波器等,其功能已经超越了智能手机,并支持其他设备 and 应用,包括平板电脑,可穿戴设备和汽车产品等。

中国有公司在进入滤波器领域,如天津的诺思微系统、深圳的麦捷微电子。

5G 对射频前端芯片的更高要求催生出毫米波 PA、GaN PA 等新的技术热点,形成新的产业驱动力。

## 英特尔计划下半年推出首款 5G 射频前端

在近日举行的英特尔 5G 沟通会上,英特尔院士、设备与通信事业部无线标准首席技术专家吴耕表示,英特尔首款 5G 射频前端(RFFE)将于 2017 年下半年进行测试,推出样品。

据介绍,该 RFFE 支持 28GHz 和 39GHz 毫米波。全新的分布式毫米波架构支持广泛的外形设计,可扩展到  $2 \times 2$ 、 $4 \times 4$ 、 $8 \times 8$  和  $N \times M$  阵列。它支持高分辨率相移网络,超宽频操作最高可达 800MHz,支持大规模 MIMO 和双极化,预计 2017 年第三季度实现。

## Qorvo 推出四款适用于 5G 基站的高性能 28GHz RF 产品

Qorvo, Inc. 推出四款适用于 5G 基站的高性能 28GHz RF 产品:QPC1000 移相器、TGA4030-SM GaAs 中等功率放大器/倍增器、TGA2594 GaN-on-SiC 功率放大器和 QPA2628 GaAs 低噪声放大器。Qorvo 的优化架构充分利用该公司经现场检验的碳化硅基氮化镓 (GaN-on-SiC) 和砷化镓 (GaAs) 工艺技术,不仅提供领先的性能,还具有小型化的尺寸。

Qorvo 高性能解决方案业务部门总经理 Roger Hall 表示:“Qorvo 与领先的电信设备 OEM 协作,为全球各地的 20 多次 5G 现场试验提供支持。随着 28GHz 产品组合的大量上市,电信设备提供商能够充分利用经现场检验的 Qorvo 系列产品的诸多优势,包括高性能、低噪声、高效率、小尺寸,快速而经济地部署 5G 毫米波网络。”

Qorvo 的 28GHz 产品包括:QPC1000 移相器,这款产品具有相位解析能力,能够在发射/接收功能之间切换;两款发射产品 - TGA4030-SM GaAs 中等功率放大器/倍增器和 TGA2594 GaN-on-SiC 功率放大器;QPA2628 GaAs 低噪声放大器。整套 28GHz 发射和接收解决方案可提高功效、优化尺寸,帮助电信设备提供商构建 5G 试验系统,加快整个 5G 毫米波基站网络的部署。

行业研究机构 Mobile Expert 的创始人 Joe Madden 认为,5G 网络的部署将使得移动运营商能够更经济地传输移动数据。Madden 估计,每秒 1 MB 的



LTE 网络容量将花费运营商 1,000 美元以上,而 5G 有望显著降低运营商成本。Madden 在 2017 年的一篇博客文章中表示:“从我们的成本模型看,与 LTE 相比,5G 技术应该能够将每比特成本降低 10 倍。”

## 英特尔将在 2017 年底启动全新 22 纳米鳍式场效晶体管

英特尔(Intel)宣布将在 2017 年底之前启动全新 22 纳米鳍式场效晶体管(FinFET)制程 22 FFL,相关开发套件(PDK)在接下来几个月也将陆续到位,市场上认为 22 FFL 的推出,显然是针对 GlobalFoundries 等业者以绝缘上覆硅(FD-SOI)为移动装置及物联网(IoT)应用所生产之同类芯片而来。据 EE Times Asia 报导,英特尔称自家 22 FFL 是市场上首款为低功耗 IoT 应用及移动装置产品而开发出来的 FinFET 技术,能打造出高效能及低功耗的晶体管,漏电流(leakage)较业界 28 纳米产品低 100 倍,采用相似于 14 纳米的 FinFET 技术,再透过简化互连及设计规则,使其在成本上能与 28 纳米制程技术抗衡。英特尔资深院士暨制程架构与整合部门主管 Mark Bohr 就提出了 22 FFL 漏电流相关数据,包括次临界漏电流(sub-threshold leakage)、闸极氧化层漏电流(gate oxide leakage)、及界面漏电流(junction leakage),并指出此三数据为影响功耗的关键因子,而该制程技术拥有比其他主流技术更低的漏电流。虽然英特尔拒绝提供 22 FFL 与 22 纳米 FD-SOI 的具体比较资讯,不过该公司内部已开始有为 22 FFL 所设计的产品,也期盼能吸引代工业客户的青睐。英特尔客户暨 IoT 事业与系统架构事业群总裁 Murthy Renduchintala 表示,英特尔接下来在 IoT 及网路领域将会有更为宽广的发展蓝图,期盼能带来差异化的成效。另一方面,台积电不久前也才推出全新 22 纳米超低功耗(ULP)制程技术,据台积电发言人表示,自家 22 ULP 技术将可使射频(RF)元件更上层楼,在低功耗 IoT 市场当中可说相当具有竞争力。在英特尔发表 22 FFL 技术后不久,GlobalFoundries 资深产品管理副总 Alain Mutricy 便提出回应,表示自家制程完全符合生产要求,GlobalFoundries 拥有超过 50 家来自移动装置、IoT 及车用装置这些高成长领域的客户,也能感受到来自客户的强劲需求。Mutricy 近期亦在 GlobalFoundries 官网的一篇文章中提到,该公司除了计划在 2020 年之前要将德国 Dresden 厂的 22 纳米产能提升 40%外,2 月时也曾宣布,将于 2019 年开始在大陆的合资厂投入 22 纳米 FD-SOI(22FDX)产品生产。Mutricy 并指出,在 GlobalFoundries 的 22 纳米 FD-SOI 制程规划发表了近两年后,如今英特尔与台

积电也推出全新低功耗 22 纳米制程技术, 显见 22 纳米节点已开始成为半导体业兵家必争之地。

## 英飞凌推出全新高压 MOSFET 高效支持大小功率应用

英飞凌科技股份有限公司壮大现有的 CoolMOS 技术产品阵容, 推出 600V CoolMOS P7 和 600V CoolMOS C7 Gold (G7) 系列。这两个产品系列的击穿电压高达 600V, 具备更出色的超结 MOSFET 性能。它们可在目标应用中实现非常出色的功率密度。

600V CoolMOS P7: 高效率和易用性的优化组合

新推出的 P7 树立效率标杆并具备更高的性价比, 可大大简化设计。该器件的目标应用包括充电器、适配器、照明装置、电视、PC 电源、太阳能、服务器、电信和电动汽车充电等, 其功率级别从 100W 到 15kW 不等。在不同的拓扑中, 600V CoolMOS P7 能够将目标应用的效率提高 1.5%, 并且, 相比竞争产品而言, 工作温度最多可降低 4.2 °C。

表面贴装 (SMD) 和通孔封装型号的导通电阻  $R_{DS(on)}$  范围均为 37 - 600m $\Omega$ , 因此, 600V CoolMOS P7 适合功率范围很宽的多种应用。此外, 超过 2kV (HBM) 的出色的防静电能力可保护器件免受生产中的静电放电损坏, 从而有效提高制造品质。最后, 坚固耐用的体二极管能在 LLC 电路中硬换向事件期间保护器件。

600V CoolMOS C7 Gold (G7): 一流的 FOM 采用创新型无引线 SMD TO 封装

G7 具备较低的导通电阻  $R_{DS(on)}$ 、最小的栅极电荷  $Q_G$ , 同时存储于输出电容的能量减少, 并具备无引线 TO 封装的 4 管脚开尔文源极能力。这可以最大限度降低 PFC 和 LLC 电路中的损耗, 并将性能提升 0.6%, 同时提高 PFC 电路的满载效率。G7 只有 1nH 的极低源极寄生电感, 也有助于提高效率。

G7 采用无引线 TO 封装, 热性能得以改善, 适用于大电流的设计, 同时 SMD 工艺有助于降低安装成本。此外, 600V G7 具备业界最低的导通电阻  $R_{DS(on)}$ , 从 28m $\Omega$  到 150m $\Omega$  不等。相比传统的 D2PAK 封装而言, 该器件的表面积、高度和占板空间分别减小 30%、50% 和 60%。所有这些特性, 使该器件成为服务器、电信、工业和太阳能等应用领域实现最高效率并树立功率密度标杆的理想选择。

供货情况

600V CoolMOS P7 与 600V CoolMOS C7 Gold 系列器件已开始批量生产,

可订购样品。

## **Vishay 新款 30V MOSFET 具有高功率密度和效率等特性**

日前, Vishay Intertechnology, Inc. 宣布, 发布新的 30V N 沟道 TrenchFET 第四代功率 MOSFET——SiA468DJ, 为移动设备、消费电子和电源提供了更高的功率密度和效率。Vishay Siliconix SiA468DJ 采用超小尺寸 PowerPAK SC-70 封装, 是具有业内最低的导通电阻和最高的连续漏极电流的 2mm×2mm 塑料封装的 30V 器件。

发布的 MOSFET 是目前尺寸最小的 30V 产品之一, 比 PowerPAK 1212 封装的器件小 60%, 在笔记本电脑、平板电脑、VR 头盔和 DC-DC 砖式电源, 无线充电器中的 H 桥, 以及无人机的电机驱动控制中, 可用于 D/DC 转换和电池管理的负载切换。

SiA468DJ 在 10V 和 4.5V 下具有 8.4mΩ 和 11.4mΩ 的极低导通电阻, 在这些应用中能减小传导损耗, 提高效率。其导通电阻比前一代产品低 51%, 比最接近的竞争产品低 6%。另外, MOSFET 的优值系数(FOM)针对各种功率转换拓扑进行了优化。

SiA468DJ 的连续漏极电流高达 37.8A, 比前一代器件高 68%, 比最接近的竞争产品高 50%。高漏极电流为会碰到高瞬变电流的应用产品提供了足够的安全余量。MOSFET 进行了 100% 的 RG 测试, 符合 RoHS, 无卤素。

SiA468DJ 现可提供样品, 并已实现量产, 大宗订货的供货周期为十三周。

## **ST 推出 5×6mm 双面散热微型封装汽车级功率 MOSFET 管**

意法半导体推出了采用先进的 PowerFLAT™ 5×6 双面散热(DSC)封装的 MOSFET 晶体管, 新产品可提高汽车系统电控单元(ECU)的功率密度, 已被为全球所有的汽车厂商提供先进技术的汽车零配件大厂电装株式会社选用。

ST 推出 5×6mm 双面散热微型封装汽车级功率 MOSFET 管

STLD200N4F6AG 和 STLD125N4F6AG 是 40V 功率晶体管, 可用于汽车电机控制、电池极性接反保护和高性能功率开关。厚度 0.8mm 的 PowerFLAT™ 5×6 DSC 封装保留了标准封装的尺寸和高散热效率的底部设计, 同

时将顶部的源极曝露在外面,以进一步提升散热效率,这样设计让内部芯片有更高的额定输出电流,提高功率密度,让设计人员能够研发更小的电控单元,而无需在功能、性能和可靠性之间做出取舍。

新产品 STLD200N4F6AG 和 STLD125N4F6AG 的最大漏极电流 120A,最大导通电阻分别为 1.5mΩ 和 3.0mΩ,保证高效能,简化系统热管理。此外,总栅电荷分别为 172nC 和 91nC,器件本身电容很低,有助于在高速开关时提高能效。

这两款 40V MOSFET 器件是意法半导体一个新产品家族的首批产品,采用意法半导体的 STripFET™ F6 技术和槽栅结构,额定电流和电压范围宽广,适用于汽车产品。新 MOSFET 可以用于极其恶劣的工作环境,包括最高 175 °C 的发动机舱。这些产品 100% 经过雪崩额定值测试,其封装的可润湿侧翼引线可实现最佳焊接效果,100% 支持自动光学检查。

STLD200N4F6AG 和 STLD125N4F6AG 通过 AEC-Q101 认证,即日上市。此外,该产品家族今年还将推出 STripFET F7 产品。

## ST 推出新款的 MDmesh MOSFET 内置快速恢复二极管 提升高能效转换器的功率密度

意法半导体推出最新的 MDmesh Dk5 功率 MOSFET 管,内部增加一个快速恢复二极管的甚高压(VHV)超结晶体管,这样结构有助于设计人员最大限度提升各种功率转换拓扑的能效,包括零压开关(ZVS) LLC 谐振转换器。

ST 推出新款的 MDmesh MOSFET,内置快速恢复二极管,提升高能效转换器的功率密度

作为超结 MOSFET 管,新产品额定电压范围 950V 至 1050V,开关性能、导通电阻(RDS(ON))和硅单位面积流过的额定电流等技术参数均优于平面结构的普通 MOSFET 晶体管。在大功率设备用功率转换器内,例如高总线电压的电信服务器或数据中心服务器、工业电焊机、等离子发电机、高频感应式加热器和 X 射线机内,意法半导体的新产品让设计人员能够提升应用能效,减少并联器件数量,从而提高功率密度。

内部快速恢复体二极管让新产品能够提升零压开关 LLC 谐振转换器的能效,满足应用对宽压输入和高能效的要求。其它类型的桥式转换器以及电池充电升压 DC/DC 转换器也将受益于新产品的低损耗和高动态性能。与市面现有的内置快速恢复二极管的甚高压 MOSFET 相比,意法半导体 DK5 产品兼备最

短的反向恢复时间 (trr)、最低的 MOSFET 栅电荷量 (Qg) 和导通电阻 RDS (ON), 以及超结产品中良好的输出输入电容 (Coss, Ciss)。

DK5 系列产品扩大了意法半导体的甚高压超结晶体管产品阵容, 覆盖 800V 至 1500V 电压范围, 新增六款 TO-247、TO-247 长脚、Max247 和 ISO-TOP 功率封装产品。STWA40N95DK5、STY50N105DK5 和 STW40N95DK5 已经开始量产。

## TI 推出用于电机控制的业界最小栅极驱动器和功率 MOSFET 解决方案

德州仪器 (TI) 推出两款新型器件, 有助于减小电机驱动应用的尺寸和重量。当两者结合使用时, DRV832x 无刷直流 (BLDC) 栅极驱动器和 CSD88584/99 NexFET 电源模块只需占用 511mm<sup>2</sup> 的电路板空间, 仅为其他同类解决方案的一半。

DRV832x BLDC 栅极驱动器采用智能栅极驱动架构, 省去传统架构中用于设置栅极驱动电流的 24 个部件, 使设计人员能够轻松调整场效应晶体管 (FET) 开关, 从而优化功耗和电磁兼容性。CSD88584Q5DC 和 CSD88599Q5DC 电源模块利用独特的堆叠式晶片封装结构的两个 FET, 使功率密度提高一倍, 并最大限度地减少并联 FET 中典型的 FET 电阻和寄生电感。

紧凑的 18 伏 BLDC 电机参考设计演示了 DRV8323 栅极驱动器和 CSD88584Q5DC 电源模块如何驱动 11W/cm<sup>3</sup> 的功率, 使工程师能够设计出尺寸更小、重量更轻的电动工具、集成电机模块和无人机等。

**CSD88584 / 99 与 DRV832x 器件结合使用的优势**

**功率密度最大化:** 该组合解决方案可提供 700W 的电机功率, 无需散热器, 可提供比传统解决方案高 50% 的电流, 且不增加占用空间。

**高峰值电流:** 如 18 伏 BLDC 参考设计所示, 智能栅极驱动器和电源模块能够驱动高达 160A 的峰值电流超过 1 秒钟。

**最佳的系统保护:** 该组合解决方案可实现更短的走线长度, 可有效防止意外的 FET 导通, 同时还提供欠压、过流和过热保护。

**卓越的热性能:** CSD88584Q5DC 和 CSD88599Q5DC 电源模块采用 TI 的 DualCool 散热强化型封装, 可使设计人员将散热片应用于设备顶部, 以降低热阻抗, 增加耗散功率, 以维持电路板和终端应用的安全工作温度。

**干净的切换:** 电源模块的开关节点夹可帮助消除高侧和低侧 FET 之间的寄

生电感。此外,DRV832x 栅极驱动器的无源组件集成可最大限度地减少电路板走线。

### 立即启动设计所需的工具和支持

除了 18 伏 BLDC 电机参考设计,工程师还可以搜索使用电源模块和栅极驱动器的其他电机参考设计,以帮助解决其系统设计挑战。三相智能栅极驱动器评估模块(EVM)可以使设计人员使用 DRV8323R 栅极驱动器、CSD88599Q5DC 电源模块和 MSP430F5529 微控制器 LaunchPad 开发套件来驱动 15-A 三相 BLDC 电机。可从 TI 商店购买 EVM。

### 封装和供货

新型 DRV832x BLDC 智能栅极驱动器为工程师提供外围设备和接口选项,使工程师能够为其设计选择最理想的器件:带或不带一个集成降压稳压器或三个集成式电流分流放大器。每个器件选项都可以在硬件或串行接口中使用,并且采用四方扁平无引脚(QFN)封装。CSD88584/99 电源模块采用 Dual-Cool 小型无引脚(SON)封装,具有 40 或 60 V 击穿电压(BVDSS)选项。所有器件现已供货,封装如下表所列。

产品	封装尺寸	主要特点
DRV8320	5-mm-by-5-mm	智能栅极驱动
DRV8320R	6-mm-by-6-mm	集成降压稳压器
DRV8323	6-mm-by-6-mm	集成电流分流放大器
DRV8323R	7-mm-by-7-mm	集成降压稳压器和电流分流放大器
CSD88584Q5DC	5-mm-by-6-mm	40-V BVDSS, 0.68-m $\Omega$ 典型导通电阻
CSD88599Q5DC	5-mm-by-6-mm	60-V BVDSS, 1.7-m $\Omega$ 典型导通电阻

## Littelfuse 新推新平台开发的首批产品 1200V 碳化硅肖特基二极管

Littelfuse, Inc., 推出首款 GEN2 系列 1200V 碳化硅(SiC)肖特基二极管,以配合 2017 年欧洲电力转换与智能运动(PCIM)展的开幕。这种碳化硅二极管是通过 Littelfuse 与 Monolith Semiconductor 合作技术平台开发的产品系列中的首批产品。其他基于该技术平台的碳化硅产品(包括 1200V 碳化硅金氧半场效晶体管)正在筹备中,预计于不久的将来推出。

GEN2 碳化硅肖特基二极管的额定电压为 1200V,工作电流从 5 A 至 10 A 不等,采用 TO-220-2L 或 TO-252-2L 封装。相比标准的硅双极功率二极管,这

种二极管让电路设计师能够大幅降低开关损耗,并显著提高电力电子系统的效率与耐用性。它可在避免热逸散的情况下承受强浪涌电流,并且相比硅二极管能在更高的结温下工作。它还提供同类最佳的存储电容电荷与正向压降。

GEN2 系列碳化硅肖特基二极管的典型应用包括功率因数校正(PFC)、直流-直流转换器的降压/升压阶段、逆变器级(开关模式电源、太阳能、UPS、工业驱动器)的续流二极管以及高频输出整流等需要改善效率、可靠性与热管理的应用。这种二极管对工业电源、太阳能逆变器、工业驱动器、焊接和等离子切割设备以及 EV/HEV 充电站的设计师和制造商而言尤其实用。

“这种新型碳化硅肖特基二极管的混合 p-n 肖特基(MPS)结构可以为电路设计师提供更强的浪涌性能以及极低的泄漏电流。”Littelfuse 功率半导体产品营销经理 Michael Ketterer 表示,“相比传统的硅功率二极管,这种碳化硅肖特基二极管可提高转换器效率与功率密度,同时帮助降低系统层面的成本。”

Littelfuse GEN2 系列碳化硅肖特基二极管 具有以下关键优势:

同类最佳的电容存储电荷以及可忽略不计的反向恢复功能 使其非常适合高频电源开关应用。它还能确保实现可忽略不计的开关损耗,并降低对相反开关的应力。

同类最佳的正向压降可确保低传导损耗。

175 °C的最高结温可提供更大的设计余量以及更为宽松的热管理要求。

### 供货情况

GEN2 系列碳化硅肖特基二极管提供 TO-220-2L(1,000 只装管式包装)或 TO-252-2L (DPAK)封装(2,500 只装卷带包装)。

## 三菱电机开始发售“X 系列 LV100 封装 HVIGBT 模块”

三菱电机株式会社将从 9 月开始、依次发售 2 款“X 系列 LV100 封装 HVIGBT 模块”,作为面向电气化铁路、电力等大型工业机器的大容量功率半导体模块的新产品。该模块实现业内最大电流密度,有助于实现逆变器的输出功率和效率;并且采用全新封装结构,利于并联应用,实现灵活配置,并提高系统可靠性。今后,计划还将使用性能超过 Si(硅片)更具低损耗化与高频动作可能性的 SiC 制成 LV100 封装产品,以充实产品阵容。

本产品将在“PCIM Europe 2017”(5 月 16-18 日于德国纽伦堡举行)以及“PCIM Asia 2017”(6 月 27-29 日于中国上海举行)上展出。

### 新产品的特点

1. 实现业内最大的电流密度,有助于实现逆变器的大功率和高效率

采用三菱电机 CSTBTTM 结构的第 7 代 IGBT 和 RFC 二极管硅片技术，作为 Si 模块实现了业内最大的电流密度，高达  $8.57\text{A}/\text{cm}^2 < 3.3\text{kV}/600\text{A}$

AC 输出主端子增加至 3 个，分散输出电流，缓解主端子的发热状况，实现在大电流工况下可靠运行。

2. 便于并联应用，有效支持各个功率段的逆变器

通过优化端子布局，方便并联应用，有效支持各个功率段的逆变器

3. 通过全新封装结构，有助于实现逆变器系统的高度可靠性

通过绝缘板与散热板的一体化设计，改善热循环寿命与功率半导体芯片的散热性，由此实现功率循环寿命的提高，并有助于实现高度可靠性

### 发售概要

产品名	型号	额定电压	额定电流	发售日期
X 系列 LV100 封装 HVIGBT 模块	CM450DA-66X	3.3kV	450A	自 9 月起陆续提供
	CM600DA-66X		600A	

### 销售目标

面向大型工业设备的功率半导体模块，主要用于铁路列车的驱动系统、电力传输系统和大型工业机械使用的变流器。近年来，公众在节能环保等方面的意识日益增强，因此有助于逆变器实现更高功率、更高效率、更高可靠性及能支持各种逆变器的输出容量的各类产品需求强劲。

本公司此次为响应此类需求，将上市实现电流高密度化并采用全新封装结构的“X 系列 LV100 封装 HVIGBT 模块”的 2 款新产品（3.3kV/450A、600A）。此外，预定今后还将推出使用 SiC 制造的 LV100 封装产品，以充实产品阵容。

### 主要规格

封装	型号	额定电压	额定电流	绝缘耐压	结线	封装尺寸
LV100 封装	CM450DA-66X	3.3kV	450A	6kV rms	2in1	$100 \times 140 \times 40\text{mm}^3$
	CM600DA-66X		600A			
标准 (std) 封装	CM1200HC-66X	3.3kV	1200A	6kV rms	lin1	$140 \times 130 \times 38\text{mm}^3$
	CM1800HC-66X		1800A			$140 \times 190 \times 38\text{mm}^3$
	CM1500HC-90XA	4.5kV	1500A	$140 \times 130 \times 48\text{mm}^3$		
	CM900HG-90X	4.5kV	900A			
	CM600HG-130X	6.5kV	600A	$140 \times 190 \times 48\text{mm}^3$		
	CM1800HG-66X	3.3kV	1800A			
	CM1350HG-90X	4.5kV	1350A			
	CM900HG-130X	6.5kV	900A			
CM1000HG-130XA	1000A					



# ADI 推出宽带 GaN MMIC 放大器设计紧凑 提供高增益、高功率和高效率

Analog Devices, Inc. (ADI) 推出一款宽带氮化镓 (GaN) 功率放大器 HMC8205, 其设计紧凑, 在同类产品中性能最佳。高集成度 HMC8205 覆盖 300 MHz 至 6 GHz 频谱, 对于需要支持脉冲或连续波 (CW) 的无线基础设施、雷达、公共移动无线电、通用放大测试设备等应用, 它能给系统设计人员带来巨大好处。HMC8205 GaN MMIC 放大器提供无与伦比的集成度、增益、效率和宽带宽; 它采用小尺寸设计, 所需外部电路极少, 故能减少总元件数和电路板空间。

## 关于 HMC8205 GaN MMIC 放大器

HMC8205 将 DC 馈电/RF 偏置扼流圈、隔直电容和驱动器级集成于单一设计中, 提供 35 W 功率, 瞬时带宽上的功率附加效率 (PAE) 高达 44%。不同于类似设计, HMC8205 同时支持脉冲和连续波两种工作方式。

## 报价与供货

产品	频率范围	样片供货	全面量产	起始单价 (千片订单)	封装	配套器件
HMC8205	0.3 至 6GHz	现已供货	现已供货	469.00 美元/片	引脚法 兰封装	HMC637ALP5
						EHMC8410LP2FE
						HMC788ALP2E

# 罗德与施瓦茨推出世界首款传输特性 可调的宽带功率放大器

R&S BBA130 是罗德与施瓦茨推出的世界首款允许用户在 80MHz 至 6GHz 的范围内, 根据特定应用的要求可优化传输特性的宽带功率放大器。在模块运行时晶体管的工作状态可在 A 类和 AB 类间调整。输出端口的失配容限也可以改变, 能提供更高的功率。仅一个功放即可涵盖设计和生产验证中的各种测试场景。

新技术和创新, 如 eMobility、物联网、5G 和卫星通信, 正在推动市场, 给无线通信领域带来更多新的发展, 特别是射频器件、射频子系统和系统。罗德与施瓦茨的 R&S BBA130 宽带放大器系列可应用在设计 and 产品验证的广泛测试中。R&S BBA130 宽带功率放大器是针对研发、生产和质量保证而设计的, 在 80MHz 至 6GHz 的频率范围内可提供 22W 至 4200W 的输出功率。由于其紧

凑的模块化设计,放大器可以进行最佳的尺寸规划和配置。同时,这种模块化设计使得将来升级扩展功率和频率范围非常方便,从而保护客户的投资。

两个控制参数的设置用于优化放大器的输出信号:A类和AB类状态间的连续可调偏置点,以及最大输出功率和高失配容限间的选择。在放大器运行时,用户可以改变两个控制参数的设置,例如信号波形发生变化或者测试正在进行时输出信号的需求发生改变。现在只需要一个放大器即可测试被测件的指定数据并确定其负载限制。

改变晶体管的偏置点会改变输出信号的特性。A类偏置点产生非常好的线性度和谐波特性,是产生频谱干净的CW信号的理想选择。AB类偏置点可提供脉冲信号的忠实再现,且能提高放大器的效率。

R&S BBA130的模块化设计既支持在一个机壳中配置两种不同频率范围的灵活的双频配置,也支持在一个机壳中配置两个相同放大器的双频配置。凭借其紧凑的尺寸,R&S BBA130系列经过优化,可在极小的空间内实现最大的灵活性。仅有4个高度单位的放大器拥有1GHz以下高达750W以及1GHz以上高达300W的输出功率,彰显出放大器系列优秀的功率密度。放大器可以组合成高度集成的系统,具有灵活的频率和功率配置。

使用R&S BBA130放大器时,用户可以调整工作状态,选择高功率输出或高失配容限,扩展频率范围和调整输出功率。目前罗德与施瓦茨可提供的频率范围是80MHz至1GHz、0.69GHz至3.2GHz、以及2.5GHz至6GHz,输出功率等级为22W至4200W。

## **ADI 推出面向工业应用的新型宽带 RF 混频器 可简化设计并显著缩短产品上市时间**

Analog Devices, Inc. (ADI)近日推出宽带无源同相正交RF混频器系列。HMC819x混频器支持从2.5至42GHz的完整频谱,与当今的其他分立式器件相比,它们提供了显著优势,为需要宽带支持的各种工业应用提供了理想解决方案,包括测试和测量等应用。要覆盖相同的频率范围,原先需要超过10个分立式器件,但ADI公司的三款新器件就能实现这个目标,而性能没有丝毫影响。ADI公司的HMC819x混频器是业界唯一采用标准SMT封装的宽带解决方案,因而能够高效集成,缩短整体设计时间并降低风险,同时加快产品上市。

### **关于 HMC819x RF 混频器**

HMC819x系列支持2.5至42GHz的RF和LO带宽,具有宽广的IF带宽,使测试测量应用能够简化设计实施,同时仍然保持出色的RF性能。该系列

实现了出色的隔离, LO 与 RF 及 LO 与 IF 隔离可达 35 dB 或更大级别, RF 与 IF 隔离高于 20 dB。混频器的固有 I/Q 架构实现了 25 dBc 甚至更大的镜像/边带抑制, 无需使用成本昂贵的外部滤波, 降低了整体物料单成本。在宽带宽范围内, 可实现大于 20 dBm 的输入 IP3, 同时保持低转换损耗和高动态范围。适当匹配的 LO 驱动器放大器已用于驱动低输入功率的每个混频器的 LO 端口。

### 报价与供货

产品	频率范围	全面量产	起始单价(千片订量)	封装	配套器件
HMC8191	2.5 至 8.5GHz	现已供货	\$ 54.94	SMT	HMC451LC3
HMC8193	6 至 26GHz	现已供货	\$ 29.42	SMT	HMC8410LP2FE
HMC8192	20 至 42GHz	9 月	\$ 57.40	SMT	HMC635LC4

## 美国科研人员实现 1nm 制程工艺

EETimes 的报道称, 美国能源部(DOE)下属的布鲁克海文国家实验室的科研人员日前宣布创造了新的世界记录, 他们成功制造了尺寸只有 1nm 的印刷设备, 使用还是电子束印刷工艺而非传统的光刻印刷技术。

这个实验室的科研人员创造性地使用了电子显微镜造出了比普通 EBL(电子束印刷)工艺所能做出的更小的尺寸, 电子敏感性材料在聚焦电子束的作用下尺寸大大缩小, 达到了可以操纵单个原子的地步。他们造出的这个工具可以极大地改变材料的性能, 从导电变成光传输以及在这两种状态下交互。

他们的这项成就是在能源部下属的功能纳米材料中心完成的, 1nm 印刷使用的是 STEM(扫描投射电子显微镜), 被隔开 11nm, 这样一来每平方毫米就能实现 1 万亿个特征点(features)的密度。通过偏差修正 STEM 在 5nm 半栅极在氢氧硅酸盐类抗蚀剂下实现了 2nm 分辨率。

事实上这也不是科学家第一次实现 1nm 级别的工艺, 去年美国能源部下属的另一个国家实验室——劳伦斯伯克利国家实验室也宣布过 1nm 工艺, 他们使用的是纳米碳管和二硫化钼等新材料。同样地, 这项技术也不会很快投入量产, 因为碳纳米管晶体管跟这里的 PMMA、电子束光刻一样跟目前的半导体工艺有明显区别, 要让厂商们一下子全部淘汰现有设备, 这简直是不可能的。

## IBM 推出全球首个 5 纳米工艺芯片 预计 2020 年量产

在开发了全球首个 7 纳米芯片的两年之后, IBM 宣布, 该公司已取得技术

突破，利用 5 纳米技术制造出密度更大的芯片。

这种芯片可以将 300 亿个 5 纳米开关电路集成在指甲盖大小的芯片上。作为对比，同样大小的 7 纳米芯片可以集成 200 亿个晶体管。

简单来说，芯片上的晶体管越密集，晶体管之间的信号传递速度就越快。IBM 表示，随着晶体管密度的增加，5 纳米芯片相对于 10 纳米芯片可以实现 40% 的性能提升，或是将功耗降低 75%。

IBM 使用了一种新型晶体管，即堆叠硅纳米板，将晶体管更致密地封装在一起。纳米板晶体管通过 4 栅极去发射电子，这与当前通过 3 栅极发射电子的 FinFET 晶体管不同。FinFET 最初出现在 22 纳米和 14 纳米芯片中，预计在 7 纳米芯片中仍将继续得到使用。

IBM 研究院半导体技术研究副总裁穆克什·凯尔(Mukesh Khare)表示，芯片行业正在努力突破 FinFET 的设计，因为这种设计无助于集成电路规模的进一步扩大。随着芯片设计人员尝试集成更多的晶体管，芯片正面临晶体管泄露的问题。

凯尔指出：“从几何学上来说，FinFET 无法再继续扩大规模。”

IBM 研究纳米板晶体管技术已有十余年时间。该公司使用“极端紫外线”光刻技术来制造纳米板晶体管，同样的工艺也应用在 IBM 的 7 纳米测试芯片中。

IBM 与 Global Foundries 和三星合作展开了 5 纳米芯片的研究。这一合作组织在 2017 年日本的 VLSI 技术和电路大会上公布了这款芯片。IBM 不会生产这种芯片，生产工作由 Global Foundries 和三星负责，而这两家公司也可以选择获得 5 纳米工艺的授权。

预计 5 纳米芯片将在 2020 年左右开始大规模量产。

目前的芯片工艺仍停留在 10 纳米阶段。例如，高通最新的骁龙 835 处理器就是使用三星 10 纳米工艺的首批芯片之一。三星最新的 Galaxy S8 智能手机搭载了这款芯片。

尽管 IBM 发布了 5 纳米芯片工艺，但芯片行业仍面临巨大的困难，以跟上摩尔定律的预测。不过，IBM 的 5 纳米工艺至少指出了芯片行业在 2020 年之前的发展方向。

凯尔表示：“摩尔定律不断受到挑战，因为跟上摩尔定律并不容易。这需要不断取得基础性的突破。这种新的晶体管将帮助芯片行业继续发展，产生摩尔定律所预测的经济价值。”

尽管如此，由于芯片行业面临着摩尔定律能否持续的不确定性，因此芯片设计者正在探索替代方案。近年来，芯片的重要发展来自于新的处理器架构，而不是在单位面积上集成更多晶体管。例如，GPU(图形处理单元)已成为“深

度学习”技术主要的训练工具。谷歌则开发了专用处理器 TPU(张量处理单元),目标是通过云计算平台运行深度学习软件。

知名科技行业分析师帕特里克·莫尔海德(Patrick Moorhead)表示:“摩尔定律自诞生以来一直在衰落,但直到最近才无法跟上每两年晶体管密度翻番的节奏。行业正在使用 GPU、DSP、FPGA 和 ASIC 来应对异构计算需求。”

他表示:“向 5 纳米工艺的发展非常重要。因为所有计算,包括异构计算,都需要这种技术来提高效率或性能。”

## 较劲台积电 三星最新工艺蓝图 2020 年推进 4nm

三星电子、台积电在先进工艺较劲猛,计划将晶圆代工拆分独立事业部的三星近日公布未来制程蓝图,紧接着台积电于近日举行技术论坛宣示其四大制程平台进展。根据双方规划,2018 年将是 7 纳米量产的决定性时间点,同时,2020 年也可能是摩尔定律“终结前”3 或 4 纳米最后一个关键节点。

### 三星最新工艺蓝图 2020 年推进 4nm

日前宣布准备拆分晶圆代工事业的三星,始终希望能在市场上一举超越台积电。巧合的是,三星赶在台积电技术论坛前,抢先对外宣示未来几年的制程技术蓝图。

根据三星规划,2017 年底之前试产 8 纳米制程技术,2018 年量产 7 纳米制程技术,2019 年则陆续研发 6 纳米及 5 纳米制程,时程再推进到 2020 年之际,三星希望直接将制程技术推进至 4 纳米以下。

同时,三星还宣布,将在 2018 年引进艾司摩尔(ASML)最先进 EUV 光刻机投入晶圆生产线,以提高产能及良率。目前所使用的光刻机已可以达到稳定投入 1000 片晶圆产量,未来还希望产量提升 50%,来到每天 1,500 片稳定产出。

### 三星来势汹汹台积电胸有成竹

相对于三星制程上的规划,晶圆代工龙头台积电也不甘示弱,在近日技术论坛上公布最新自家的技术蓝图。台积电规划,在 2017 年 10 纳米制程正式量产,2018 年将开始 7 纳米制程生产,之后更先进的 5 纳米制程则会落在 2020 年量产。

台积电共同 CEO 暨总经理刘德音也透露,目前台积电已经组成数百人的研发团队,针对更先进的 3 纳米制程研发中。不过对于选厂地址,没有进一步透露。

此外台积电积极抢进创新市场,让客户的创新能够实现,台积电为此推出包括行动、高速运算、车用与物联网 4 个平台。

行动平台方面,台积电 10 纳米工艺已大量投产,7 纳米制程已有 12 个产品设计定案(TapeOut),预计明年量产,5 纳米制程将于 2019 年进入风险性试产。

高速运算平台方面,台积电 7 纳米高速运算产品将于今年 6 月设计定案。车用平台方面,16FFC 制程将有 8 个产品导入设计,7 纳米制程预计 2018 年通过 AEC-Q100 认证。

物联网平台方面,台积电 55 纳米、40 纳米及 28 纳米 ULP 制程今年估计将有超过 70 个产品设计定案。

上述的四大领域平台各领域均有客户导入设计开发与生产,累计 450 家客户,平均每周以增加一家客户的速度持续增长。面对三星的来势汹汹,台积电方面似乎也已经做好了准备。

## 美国格罗方德公司开发出光纤硅芯片自动对准解决方案 能在降低成本的同时改善 300mm 晶圆性能

随着云客户端使用量的快速增加,服务器计算在云硬件中找到了节约成本的动力,也推动了光子芯片的研发。与现有的基于磷化铟(InP)化合物半导体的解决方案相比,采用改进设备和集成方案的硅光子芯片可以更大程度上降低硬件成本。美国麻省理工学院的研究人员展示了硅光子学的新特性,同时,美国格罗方德公司已经找到了实现光纤硅芯片自动被动对准的解决方案,并能在较低成本下实现 300mm 晶圆性能的改善。

### 硅波导中的电致二阶非线性效应

在最近一期的自然光子学期刊中,美国麻省理工学院的研究人员提出了“硅波导中的电致二阶非线性光学效应”,并针对两种利用了该非线性效应的硅设备做了报告。设备包括一个能对光束进行数据编码的调制器,还包括一个能将激光频率精准调整到不同频率的倍频器。

### 资金支持

该研究在美国集成光子制造创新中心(AIM Photonics)进行,AIM Photonics 将政府、工业界和学术界联系起来,致力于光子学的研究,以提高美国在全球范围内的竞争力。联邦政府投资 1.1 亿美元,AIM Photonics、地方政府、制造公司、大学和社区等非营利组织共同资助 5 亿美元,美国麻省理工学院电气工程与计算机科学系副教授 Michael Watts 领导了硅光子学的技术革新。

### 打破耦合

美国麻省理工学院副教授 Michael Watts 在一次采访中表示:“现在,你可以建立一个不依赖于硅中自由载流子效应的相位调制器,硅中自由载流子效应的特点就是相位和振幅是相关联的,你可以通过改变载流子浓度来同时改变其

相位和振幅。通过二阶非线性效应，我们可以打破这种耦合，也就是说我们可以制成一个纯相位调制器，这在许多应用中是非常关键的。”

倍频器中的 P 型和 N 型掺杂硅介质与未掺杂的硅波导相垂直，有规律地发射出特定频段的光，波段之间的空隙被调制成特定频率的光，通过施加在设备上的电压实现对光信号的倍频。倍频器可以作为精密的片上光学时钟和放大器，还能作为太赫兹安全辐射源。

### 美国格罗方德公司的装配技术

早在 2015 年美国集成光子制造创新中心项目刚启动的时候，美国麻省理工学院的研究人员就已经展示了由高效环谐振器制成的光探测器，该探测器可将传输一比特信息所消耗的能量降低到 1 皮(10<sup>-12</sup>)焦耳量级，约为纯电子芯片消耗能量的 1/10。美国国防部研究人员 Jagdeep Shah 表示：“我认为格罗方德公司的 45 纳米加工工艺是绝对的业内标准。”

美国 IBM 公司的研究人员开发了一种可在光纤不发光情况下，将 12 条光纤自动安装到同一硅芯片上的新方法，而美国格罗方德公司的芯片与这种装配技术相兼容。由于微米级的光纤必须用纳米的精度进行校准，而现有的行业标准是将点亮的光纤进行对齐，成本较高。美国格罗方德公司利用他们为微机电传感器(MEMS)客户研发的新技术，使用一个自动拾取-放置的工具将多光纤安装到 MEMS 中进行对齐。格罗方德公司高级研究员 Ted Letavic 表示，这种边缘耦合工艺已经应用于通信领域并且正在生产中。据 Letavic 所说，硅光子技术可能最先应用于高带宽、中长距离的传输中(30 米到 80 千米)，这一波段的光谱使用率是最关键驱动因素。

## TI 推出业界最高精度单芯片毫米波传感器产品组合

德州仪器(TI)正将前所未有的高精度和智能化引入包括汽车、工厂和楼宇自动化、以及医疗市场在内的广泛应用中。TI 的全新毫米波单芯片互补金属氧化物半导体(CMOS)产品组合包括 5 个解决方案，横跨具有完整端到端开发平台的 76 至 81GHz 传感器的两大产品系列。AWR1x 和 IWR1x 传感器产品组合提供比目前市场上毫米波解决方案高 3 倍的感测精度，样片现已供货。精密模拟设计技术与数字信号处理的完美结合能够让设计人员在其系统中实现智能化和非接触式感测。

### 毫米波传感器产品组合的主要特性和优势

高度集成：借助全集成式 CMOS 单芯片(集成同类产品中最优的数字信号处理器(DSP)和微控制器(MCU)或只有一个 MCU 或 DSP)，设计人员可以根据需要选择最佳的处理能力。每个芯片都能够提供智能、高精度的独立感测，

具有小于 4 厘米的距离分辨率,距离精度低至小于 50 微米,范围达到 300 米。

**全面的产品系列:**由 5 款器件组成的产品组合让设计人员能够选择合适的解决方案来满足其设计需求,同时,功耗和电路板面积减少 50%。

**高度智能化:**TI 的毫米波 76 至 81GHz 单芯片传感器产品组合可以动态地适应不断变化的情况与条件,支持多种功能模式,以避免误报,并为多种应用提供大范围的感测。

**环境灵活性:**IWR1x 和 AWR1x 毫米波传感器可以透过塑料、干燥墙壁、衣服、玻璃和很多其它材料,并且能够穿过光照、降雨、扬尘、下雾或霜冻等环境条件进行感测。

**立即开始工作:**TI 全新的毫米波软件开发套件(SDK)包括示例算法和软件库,它们通过不到 20 个的简单应用编程接口(API)简化 RF 设计。通过利用 TI 的 mmWave SDK 平台,工程师可以在不到 30 分钟内开始他们的应用设计工作。

### **专为汽车雷达设计的具有突破性的精度**

通常,开发人员在车辆中创建美国汽车工程师学会(SAE)国际 2 级及以上功能时会遇到阻碍,主要来自传感器尺寸和为特定组件供电。通过内置的质量标准、在小外形尺寸和低功率封装中所达到的前所未有的精确度, TI 的 AWR1x 毫米波产品组合让开发人员能够满足这些要求,同时实现低成本。设计人员不但可以提高高级驾驶员辅助系统(ADAS)和自动驾驶的安全特性-包括可实现汽车安全完整性等级(ASIL-B)的 ISO26262-而且提供了自动泊车辅助、行人探测,以及承载率和驾驶员监控等全新特性。

### **将稳健耐用的毫米波感测引入到工业应用中**

为了应对工厂、楼宇自动化系统和智能基础设施中对于更高效的需求,开发人员现在能够充分利用 TI 的智能化且稳健耐用的毫米波传感器产品组合。此外,在一些需求不断增长的应用领域,如医疗设备、箱内液位感测、机器人视觉和无人机等,这项感测技术可用于改造现有的一些功能。TI 的 IWR1x 毫米波非接触式传感器不受环境中的光照、降雨、灰尘、下雾或霜冻的影响,这使它们在室内或室外都能稳健运行。通过确定设备周围物体的所处范围、速率和角度,这些传感器能立即适应动态变化的场景。

## **TI 最新 ADC 和 PLL 下一代高速系统提供更宽的带宽 和更低的相位噪声**

首款 6.4-GSPS、12 位模数转换器和具有集成 VCO 的宽带 15 GHz PLL 在降低系统尺寸的同时实现了更高的性能



德州仪器(TI)近日推出了一款模数转换器(ADC)和具有集成压控振荡器(VCO)的锁相环(PLL),可提供行业中最宽的带宽,最低的相位噪声和最高的动态范围。宽带 ADC12DJ3200 是最快的 12 位 ADC,传输速度可达 6.4 GSPS。LMX2594 是业界首款宽带 PLL 解决方案,可在不使用内部倍频器的情况下生成高达 15GHz 的频率。

高密度相控阵雷达系统、5G 系统和卫星通信,都要求在更小的封装内实现更高的数据吞吐量、带宽和更低的功率。多节点同步参考设计演示了 ADC12DJ3200 和 LMX2594 如何为包括大型相控阵雷达、数字存储示波器(DSO)和 5G 无线测试仪在内的多节点采样系统提供准确而时间稳定的同步。参考设计展示了 LMX2594 的 SYSREF 转发功能和 ADC12DJ3200 的孔径延迟调整、时间戳和校准功能,以提高准确性并简化系统设计。

下一代架构可以利用 ADC12DJ3200 ADC 的以下功能和优势

**最宽的信号带宽:**在 12 位分辨率下具有业界最快的采样率 6.4 GSPS,比同类设备快 18% -ADC12DJ3200 使设计人员能够采用最宽带宽,从而即时处理更多信息。

**最高的模拟输入频率范围:**ADC12DJ3200 采用高达 10 GHz 的直接射频(RF)采样,覆盖 L 波段、S 波段和 C 波段,并扩展到 X 波段,在降低滤波器复杂性的同时可进一步简化系统架构,并提供更强的频率捷变,从而节省电路板空间、减少组件数量。

**节省空间:**该 10mm×10mm 设备集成了整个 RF 至位接收器,与同类解决方案相比,最多可将电路板空间减少 88%,同时使设计人员能够通过简化系统架构来降低成本。

**低功率:**ADC 的功耗低至 3W,在功率减半的情况下,输入频率范围是同类设备的两倍。

带有集成 VCO 的 LMX2594 RF PLL 具有以下功能和优势,帮助工程师简化高频 RF 信号链的设计:

**最佳噪声性能:**LMX2594 具有业界最低的标准 PLL 本底噪声 -236dBc/Hz 和  $1/f$  -129 dBc/Hz,使设计人员能够提高辐射敏感度和光谱分辨率。

**设计简单:**集成 VCO 工作频率高达 15GHz,无需昂贵而复杂的板载滤波器来去除分谐波。LMX2594 还可自动生成一个频率斜升,在雷达应用中,这一功能通常需要多达五个设备来执行,由此实现更加紧凑的解决方案。

**相位同步:**系统设计人员可以轻松同步所有板载 PLL 的输出,节省了设计多输入/多输出(MIMO)和在应用中形成波束成型的时间。

**JESD204B 支持:**LMX2594 可同时生成千兆赫兹频率采样和 JESD204B SYSREF 定时信号。

具有 VCO 的新型 ADC 和 PLL 扩展了 TI 的 RF 采样数据转换器和宽带时钟与定时设备的产品组合。利用 ADC12DJ3200 和 LMX2594,可开发符合 JESD204B 标准的设计,并简化定时架构、同步和数据采集。

### 供货

目前可从 TI 商店和授权经销商处购买新型 ADC 和 PLL。ADC12DJ3200 采用倒装芯片球栅格阵列(FCBGA)封装。LMX2594 采用超薄的四方扁平无引线(VQFN)封装。



## 2017 全球半导体产值将达 3778 亿美元

据世界半导体贸易统计协会(WSTS)预测,2017 全球半导体产值将来到 3,778 亿美元,较 2016 年跳增 11.5%,有望连续两年写下历史新高。

对照 2016 年 11 月的预估值(3,461 亿美元),WSTS 最新发布的预估值上修幅度达 9.2%,主要反映 2016 年下半年以来,全球景气改善,市场需求加速。

若以产品类别区分,存储器是最被看好的产品,预估销售额将攀升 30.4%、成为 1,001 亿美元。NAND 快闪存储器的应用日益普及,从手机、PC 到数据中心的需求不断提高。

半导体感测器销售额预估成长 13.9%至 123 亿美元,主要靠物联网需求驱动,以及工业设备上的应用加快。

展望 2018 年,WSTS 预测全球半导体产值将续增 2.7%、成为 3,879 亿美元。

## 2017 年全球车用 IC 市场规模有望达 280 亿美元 年增 22.4%

随着对汽车性能、安全性、便利性与舒适感等要求提高,使得车用电子系统不断发展,再加上如 DRAM 与 NAND Flash 存储器,以及专用逻辑元件等的平均售价(ASP)扬升,预估 2017 年全球车用 IC 市场规模将再年增 22.4%,达 279.85 亿美元,2020 年汽车先进驾驶辅助系统(ADAS)将会成为车用 IC 最大应用市场。

调研机构 IC Insights 表示,虽然近年车用 IC 市场需求持续成长,但是 2015 年由于受到如微控制器(MCU)、模拟 IC、DRAM、NAND Flash、通用和专用逻

辑 IC 等主要车用半导体 ASP 均呈下滑的影响,导致当年车用 IC 市场规模较 2014 年萎缩 2.5%,仅达 206 亿美元。

然而 2016 年下半年车用半导体 ASP 回稳扬升,再加上新型车用电子系统推出,2016 全年车用 IC 市场规模再度出现双位数百分比成长,达 228.63 亿美元。

IC Insights 预估,2017 年 DRAM、NAND Flash 与汽车专用逻辑元件 ASP 将会分别年增 50%、28%与 34%。随着这些重要半体 ASP 的扬升,预计当年车用模拟 IC、微控制器、逻辑元件、金属氧化物(MOS)存储器、数字信号处理器(DSP)、微处理器(MPU)市场规模将会分别成长 20.5%、9.9%、43.0%、51.1%、9.7%与 21.5%。整体车用 IC 市场规模则是成长 22.4%。

IC Insights 表示,2016 年微控制器、模拟 IC、标准逻辑元件与存储器等半导体产品用于汽车应用领域部分的销售额,仅占整体 IC 销售额的 8%。然而 2020 年该占比将会扬升至 10%,并且汽车应用也会成为仅次于通讯和电脑的第三大 IC 终端应用领域。

此外,随着半自驾和全自驾汽车技术不断发展、成熟与应用,预估 2020 年汽车先进驾驶辅助系统(ADAS)将会成为车用 IC 最大应用市场。

## 美日欧疯抢 IGBT 市场

作为半导体分立器件重要的组成部分,IGBT 潜在市场巨大。然而,纵观全球 IGBT 市场,主要被日、欧、美等国瓜分。据悉,大陆现在的 IGBT 等功率元器件几乎都依赖进口,形势不容乐观。

### 日德企业称霸全球

日系方面,全球有近 70%的 IGBT 模块市场被三菱、东芝及富士等日系企业控制。德系的英飞凌也是全球 IGBT 龙头企业之一,其独立式 IGBT 功率晶体以 24.7%的市场占有率位居第一,IGBT 模块则以 20.5%的市场占有率位居第二。

瑞士系的 ABB,长期保持着全球 IGBT 前十的地位,在高电压等级领域所向披靡。美系的 ON、Fairchild(已被 ON 收购)、ADI、Vishay 等均为全球功率器件的领头羊。

### 全球前十大 IGBT 厂商

据调研机构 IHS 于 2016 年公布的报告,英飞凌(Infineon)以独占全球 24.5%的份额高居榜首,日本三菱电机(Mitsubishi)则以 24.4%的全球份额位列第二,另一日系大厂富士电机(Fuji Electric)以 12.2%的占有率夺得季军。

其他排名依次为:赛米拉(Semikron)、日立(Hitachi)、安森美(ON)、威科

(Vincotech)、ABB(瑞士最大的 IGBT 厂商)、仙童(Fairchild,已被 ON 收购)、丹佛斯(Danfoss)、嘉兴斯达(Starpower)、东芝(Toshiba)、艾赛斯(IXYS)、CRRC(中国中车)、IR(国际整流器)。

以上排名中,三菱电机、富士电机、日立三家为日系公司,丹佛斯为丹麦公司,ABB 为瑞士公司。英飞凌、威科及艾赛斯均为德企,威科起源于德国西门子机电集团,现由日本三菱电机控股,艾赛斯的总部则设在美国。

2014 年,美国 IR 被英飞凌以 30 亿美元收购,2016 年,安森美以 26 亿美元收购仙童。这两起大并购,迅速改写了 IGBT 全球市场的格局。

其中,最让国人感到骄傲的是,嘉兴斯达及中国中车纷纷打入全球 TOP15 榜单,嘉兴斯达是目前国内最大的 IGBT 模块生产厂家。

以下几大厂商几乎垄断了全球的 IGBT 市场:

三菱电机:隶属于日本三菱企业集团,总部设在日本东京,创建于 1921 年,是一家具有 90 多年历史的企业。三菱电机早于 2009 年,就已经推出了第六代 IGBT 产品。目前,三菱电机把主要资源集中在 IGBT 模块和智能功率模块(IPM)的生产上,其功率模块主要应用于工业、家电、电力机车以及电力行业的变频器上,这几个行业在全球都有着长期、稳定的增长。三菱电机的功率模块也应用于电动和混动汽车等快速发展的领域。在功率模块市场上,三菱电机的销售增长率超过全球市场的平均增长水平。

英飞凌:脱胎于西门子半导体部门,于 1999 年 4 月 1 日在德国慕尼黑正式成立,2000 年上市,2002 年后更名为英飞凌科技公司(以下简称英飞凌)。

目前,英飞凌为世界上第三大 IGBT 生产商及唯一拥有 8inIGBT 器件生产线的厂家,且其技术已发展到 12in。作为少数几家掌握 IGBT 芯片核心技术的公司,其 IGBT 芯片产量居全球首位,一些电力半导体厂家均从英飞凌购买 IGBT 芯片用于封装 IGBT 模块。英飞凌的超薄 IGBT 芯片加工技术对其他厂家也是一个巨大的技术挑战。在全球功率半导体市场,英飞凌连续 9 年名列榜首。

如今,英飞凌 IGBT 模块在中国工业应用领域的市场份额遥居第一位。其中,通用变频器超过 55%,中高压变频器超过 80%,逆变电焊机超过 50%,感应加热超过 80%,运输领域超过 70%。

赛米控:又名西门康,全球前十大 IGBT 模块供应商,在 1700V 及以下电压等级的消费 IGBT 领域处于优势地位。目前,赛米控在全球二极管和晶闸管半导体模块市场占有 25%的份额。

富士电机:世界第二大 IGBT 器件制造商,1987 年成为松下电磁炉首个 IGBT 供应商,为丰田混合动力车提供 IGBT 器件使其又成为世界上最早进入汽车领域的 IGBT 供应商。与此同时,富士还是日立的 IGBT 芯片供应商。拥有全

世界最多的 IGBT 器件方面的技术专利,总数达 500 件。

现在,富士电机的 IGBT 几乎占领了全日本的电动汽车领域。

值得注意的是,日本三洋于 2008 年被松下收购,2011 年从东京证券交易所退市。在此之前,三洋一直是全球前十大 IGBT 供应商。另一日本大厂东芝,虽然穷到准备出售其半导体业务,但是在 IGBT 领域仍有一定话语权。

国内 IGBT 厂商的自救之路

中国拥有全球最大的功率半导体市场,但是本土 IGBT 厂商与英飞凌、三菱和富士电机等国际大厂相比仍有很大差距。

目前,国内的功率半导体技术包括芯片设计、制造和模块封装技术目前均处于起步阶段。功率半导体芯片技术研究一般采取“设计+代工”模式,即由设计公司提出芯片设计方案,由国内的一些集成电路公司代工生产。

近年,中国 IGBT 产业在国家政策推动及市场牵引下得到迅速发展,已形成了 IDM 模式和代工模式的 IGBT 完整产业链,IGBT 国产化的进程加快,有望摆脱进口依赖。以下为国内部分顶尖的 IGBT 厂商,涵盖了设计到制造:

其中,株洲时代电气是目前国内最大的 IGBT 生产商,现已建成全球第二条、国内首条 8 英寸 IGBT 芯片专业生产线,具备年产 12 万片芯片、并配套形成年产 100 万只 IGBT 模块的自动化封装测试能力,芯片与模块电压范围实现从 650V 到 6500V 的全覆盖。

比亚迪则与国家电网、上海先进半导体牵手,共同打造 IGBT 国产化产业链。2015 年 8 月,上海先进半导体正式进入比亚迪新能源汽车用 IGBT 的供应链。而西安永电电气的 6500V/600A IGBT 功率模块已成功下线,为全球第四个、国内第一个能够封装 6500V 以上电压等级 IGBT 的厂家。

华润上华和华虹宏力基于 6 英寸和 8 英寸的平面型和沟槽型 1700V、2500V 和 3300V IGBT 芯片也已进入量产。

## **耗资 136 亿美元 三星全球最大芯片工厂 将在 7 月开始运营**

据 The Investor 网站北京时间 4 月 12 日报道,三星电子将从 7 月份开始运营位于韩国京畿道平泽市的新半导体工厂。新设施是全球规模最大的芯片工厂,占地 289 万平方米。三星将在该工厂量产第四代 3D NAND 闪存芯片,该芯片垂直堆叠达到 64 层。

据《首尔经济新闻》报道,三星已要求合作伙伴在 5 月底之前供应必要的芯

片制造设备。

消息称,一开始,新工厂的产量将较为有限,需要几年时间才能全面运转。三星预计将于今年开始在这一芯片制造综合体运营,但是尚未正式宣布具体时间表。

新工厂从 2015 年开始建造,耗资 15.6 万亿韩元(约合 136 亿美元)。平面和垂直 NAND 闪存芯片的总产能预计将达到每月 45 万片晶圆,3D NAND 闪存芯片将占据一半以上。

三星目前是全球最大的 NAND 闪存芯片制造商。市场研究公司 IHS Markit 发布的报告显示,三星去年在 NAND 闪存芯片市场的份额从 2015 年的 32% 增长到了 36.1%。

## 台积电、紫光展现马太效应 又一 IC 重镇将形成

过去上海张江、北京中关村等集成电路“重镇”为人所熟知,如今南京变身成为全国另一 IC 重镇。

数据显示,2016 年南京集成电路产业主营业务收入的增幅超过 20%,未来几年,随着几大重量级项目建成投产,南京将持续保持行业领先成长,预计今年产值规模将突破 3100 亿元人民币。

### 台积电、紫光展现马太效应

日前,2017 年中国半导体市场年会暨第六届集成电路产业创新大会就在南京高新区举行,说明了一件事:南京已在全国 IC 产业占据一席之地。

总投资 30 亿美元的台积电南京 12 吋晶圆厂,及投资 300 亿美元的紫光南京半导体产业基地先后在南京落地。

台积电南京厂,预计在 2018 年下半年正式投产,2019 年实现量产,工艺制程以先进的 16 纳米为主。台积电设计服务创意电子也宣布,跟进台积电于南京设立子公司。

紫光南京半导体产业基地和紫光 IC 国际城项目,建设周期则是从 2017 年至 2019 年,未来将成为国内存储器生产巨头。

台积电、紫光的马太效应逐渐展现,已经牵引一大批上、下游企业跟进投资。

2016 年,展讯通信入驻南京高新区,总投资约 2.98 亿美元,核心研发 CPU、5G、移动智能终端系统及软件;中星微成立南京中感微电子有限公司,其传感网物联网芯片研发中心,从事低功耗蓝牙芯片的研发,项目总投资 1.5 亿美元。日前,华大半导体旗下的香港上市企业、IC 设计公司晶门科技,也在南京高

新区成立。

全球排名第四、中国的 EDA 设计软件提供商——华大九天，也在 2016 年底投资成立了南京九芯电子科技有限公司。

随着台积电、紫光的领头落户，迄今，全国排名前十的 IC 设计公司，已有 3 家在南京设立了研发机构。未来南京将会聚集越来越多的 IC 设计公司，再加上供应链中间环节企业，逐步在南京形成包括芯片设计、晶圆制造、封装测试、终端制造等环节的完整产业链，打造一完整的“中国芯片城”。

“芯片城”产业规模将上千亿

南京市经济和信息化委员会副主任周文彪日前指出，南京已经吸引一批重大投资项目，台积电、清华紫光、德科码、中兴微电子、展讯、华大九天、晶门科技等一批重大项目落户建设。其中，台积电 12 吋 16 纳米晶圆厂填补了南京在集成电路领域制造环节的空白。

而今年，南京的目标是：做好台积电等一批重点项目的跟踪服务工作，并且让电子信息产业结构进一步优化，整体竞争实力不断增强，产值规模可望突破 3100 亿元。

行业发展支撑 以人才为依托

南京拥有的人才腹地也是优势之一，东大、南大、南理工、南邮等高校，每年培养和输送大批集成电路相关专业毕业生，55 所、14 所、28 所等科研机构，可以为行业提供强大的人才支撑。

对于集成电路产业，南京已经制定出台了产业发展规划和扶持政策，成立了产业基金。到 2020 年，南京集成电路产业规模要达 500 亿元，年均增幅 60% 以上。

## 发展 DRAM 产品 合肥长鑫建 12 英寸晶圆厂

据报导，在当前国内半导体产业积极发展存储器产品，再加上政府资金与政策的扶持下，包括紫光集团其下的长江存储科技、福建晋华集团，以及合肥市政府所支持的合肥长鑫等三股势力都在积极争取主导权。日前，由合肥市政府支持的合肥长鑫公司宣布，预计由合肥长鑫投资 72 亿美元的金额，兴建 12 英寸晶圆厂以发展 DRAM 产品，未来完成后，预计最大月产将能高达 12.5 万片的规模。

根据报导指出，这家由合肥长鑫公司所创立，名称为 Rui-Li 积体电路公司的 12 英寸晶圆厂，预计在 2018 年第 1 季开始安装生产设备，并且开始与晶圆供应商进行商谈，以确保 2018 年内获得稳定的晶圆供应。而在晶圆厂建设完

成之后，月产能预计将高达 12.5 万片，其规模将与韩国 SK Hynix 现在的产能差不多，比福建晋华的存储器产能更高，仅次于紫光在武汉的 12 英寸晶圆厂月产能 20 万片的规模。不过，紫光在武汉的远期目标是每月 100 万片的产能，预计在 2030 年全部完工之后达成。

至于，相关技术来源，因为推测当前合肥长鑫公司应该没有 DRAM 研发能力。因此，目前是从各大存储器公司挖角来建构自己的技术能量。据了解，目前主要的技术来源主要有两个团队，一个团队的员工主要来自 SK Hynix 公司的前员工，另一家则是前日本尔必达公司的员工。

之前合肥长鑫也不断招募台湾地区华亚科的前员工。由于华亚科在 2016 年被美光完全收购前，是全球继三星、美光、SK Hynix 之外，第 4 家有发展 20 纳米制程 DRAM 芯片的企业。因此，根据之前的媒体报导，合肥长鑫已经从华亚科挖走了不少员工，甚至华亚科前资深副总刘大维也成为了这家公司的员工。

## 大连宇宙 8 英寸功率半导体器件项目年底 投产一期投资 24 亿元

4 月 29 日，公司董事长郝伟豪言：“我们的项目年底投产，到时候国内功率器件市场格局将会发生重大变化。”

大连宇宙半导体即将面世的新产品——功率半导体器件，被称为“电力电子行业的 CPU”，广泛应用于电动汽车、智能家电、轨道交通等领域。由于缺乏研发制造核心芯片的能力，目前国内主要依靠进口。而宇宙半导体的项目一旦建成，不仅会让公司实现二次飞跃，也对促进国家相关行业的发展具有战略意义。

一期投资 24 亿元，用地面积 13.3 公顷，产品月产量将达 2 万片。对于宇宙半导体出现的情况，业界颇感意外。的确，以生产二极管为主业的宇宙半导体近 10 年来被人知之甚少，许多人似乎已经忘记了这家企业曾经雄霸全球二极管行业。

眼下，公司大幅压缩了二极管主业的产能，原来 1700 多人的工厂如今只留下 200 人继续维持生产，同时集中全部优势资源投入到功率半导体器件这一新项目上。

依托这个项目，庄河市还在周边布局上下游半导体材料、芯片设计、封装与测试、模块制造、模组生产等相关产业，最终将形成千亿级产业集群。