

## 国家集成电路产业发展咨询委员会成立并召开首次会议

近日,为加快落实《国家集成电路产业发展推进纲要》,国家集成电路产业发展咨询委员会日前正式成立。

该咨询委员会主要负责在《国家集成电路产业发展推进纲要》组织实施过程中,对产业发展的重大问题和政策措施开展调查研究,提出咨询意见和建议等。

该咨询委员会由集成电路、网络与信息安全、通信、软件、产业经济、金融等领域的专家和企业家组成。

第一届咨询委员会共有 37 名委员。咨询委员会第一次会议审议并原则通过了咨询委员会工作规则,并就未来市场需求发展趋势、技术演进路线、生态链建设、投资基金运作模式等问题开展研讨。

赵 佶 摘编

## 意法半导体(ST)扩大碳化硅 MOSFET 产品系列, 为更多应用带来宽禁带技术优势

意法半导体(STMicroelectronics)推出新款 SCT20N120 碳化硅功率 MOSFET 晶体管,其先进的能效与卓越的可靠性将为更多节能应用带来技术优势,包括纯电动汽车和混合动力汽车的逆变器、太阳能或风力发电、高效率驱动器、电源以及智能电网设备。

意法半导体是业界少数具有高可靠性、高效率碳化硅功率半导体研发的领导厂商之一,并始终致力于技术的研发与升级。这次推出的 1200V SCT20N120 进一步扩大了碳化硅 MOSFET 产品系列,具有小于  $290\text{m}\Omega$  的通态电阻( $R_{DS(ON)}$ )及高达  $200^\circ\text{C}$  的最大工作结温等诸多特性优势;其高度稳定的关断电能( $E_{off}$ )和栅电荷( $Q_g$ )可使开关性能在整个工作温度范围内表现始终如一。最终的低导通损耗和开关损耗配合超低泄漏电流,将有助于简化热管理设计,并最大限度地提高可靠性。

除更低的电能损耗外,意法半导体的碳化硅 MOSFET 的开关频率也同样出色,

较同等级的硅绝缘栅双极型晶体管 (IGBT) 高出三倍, 这让设计人员能够使用更小的外部元器件, 进而降低产品尺寸、重量以及材料成本。SCT20N120 的耐高温性可大幅度简化电源模块、电动汽车等应用的散热系统 (cooling-system) 设计。

SCT20N120 采用意法半导体独有的 HiP247™ 封装, 其更高的热效率可使管子 在最大工作温度高达 200°C 时, 依然能够维持与 TO-247 工业标准功率封装外观兼容。

SCT20N120 目前已开始量产。

赵 佶 摘编

## TI 推出 NexFET N 沟道功率 MOSFET, 可实现业界最低电阻

德州仪器 (TI) 推出其 NexFET 产品线 11 款新型 N 沟道功率 MOSFET, 其中包括具有业界最低导通电阻并采用 QFN 封装的 25-V CSD16570Q5B 和 30-V CSD17570Q5B, 可应用于热插拔和 ORing 应用。此外, TI 面向低电压电池供电型应用的新型 12-V FemtoFET CSD13383F4 在采用 0.6mm×1mm 纤巧型封装的情况下实现了比同类竞争器件低 84% 的极低电阻。

CSD16570Q5B 和 CSD17570Q5B NexFET MOSFET 可在较高电流条件下提供较高的电源转换效率, 同时在计算机服务器和电信应用中确保安全的运作。例如: 25-V CSD16570Q5B 支持 0.59mΩ 的最大导通电阻, 而 30-V CSD17570Q5B 则实现了 0.69mΩ 的最大导通电阻。

TI 的新型 CSD17573Q5B 和 CSD17577Q5A 可与面向 DC/DC 控制器应用的 LM27403 配合使用, 从而构成一套完整的同步降压型转换器解决方案。CSD16570Q5B 和 CSD17570Q5B NexFET 功率 MOSFET 则可与诸如 TPS24720 等 TI 热插拔控制器配套使用。

### 新型 NexFET 产品及主要特点

器件型号	应用	Vds/Vgs	封装 (mm)	导通电阻最大值 (mΩ)		Qg (4.5) (nC)
				4.5V	10V	
CSD16570Q5B	ORing/热插拔	25/20	QFN 5x6 (Q5B)	0.82	0.59	95
CSD17570Q5B		30/20		0.92	0.69	93
CSD17573Q5B	低端降压/ORing/热插拔	30/20	QFN 5x6 (Q5B)	1.45	1	49
CSD17575Q3	低端降压	30/20	QFN 3.3x3.3 (Q3)	3.2	2.3	23
CSD17576Q5B			QFN 5x6 (Q5B)	2.9	2	25

器件型号	应用	Vds/Vgs	封装 (mm)	导通电阻最大值 (mΩ)		Qg (4.5) (nC)
				4.5V	10V	
CSD17577Q5A	高端降压	30/20	QFN 5x6 (Q5A)	5.8	4.2	13
CSD17577Q3A			QFN 3.3x3.3 (Q3A)	6.4	4.8	13
CSD17578Q3A				9.4	7.3	7.9
CSD17579Q3A				14.2	10.2	5.3
CSD85301Q2	双路独立 FET	10 月 20 日	QFN 2x2 (Q2)	27	不适用	4.2
CSD13383F4	负载开关	12 月 10 日	FemtoFET 0.6x1.0 (0402)	44	不适用	2

## 供货情况、封装和价格

目前, FemtoFET CSD13383F4 以及 CSD17670Q5B 和 CSD17570Q5B 产品可通过 TI 及其授权分销商批量采购。

郑 畅 摘编

## e 络盟进一步扩充英飞凌 CoolMOS™ 与 OptiMOS™ 系列功率 MOSFET, 支持亚太区电子产品设计

e 络盟日前宣布新增来自全球半导体和系统解决方案领先提供商英飞凌的 CoolMOS™ 与 OptiMOS™ 系列产品, 进一步扩充其功率 MOSFET 产品组合。该系列产品可为开关电源 (SMPS) 应用提供优异性能, 从而实现更高效率、更高功率密度及更好的易用性。

e 络盟亚太区产品与资产管理总监 Marc Grange 表示: “我们很高兴能够引进更多来自全球 MOSFET 功率晶体管领先厂商英飞凌的功率 MOSFET。该系列领先产品可为功率转换系统设计提供具备更高速度及功率的解决方案, 从而满足客户的设计需求。”

英飞凌科技公司高压转换产品线负责人 Felix Grawert 博士表示: “CoolMOS™ C7 系列延续了我们高品质超结 CoolMOS 技术 12 年的创新发展之路, 进一步巩固了英飞凌在高端功率转换领域的领导地位。凭借 CoolMOS C7 一流的品质因素 (R<sub>DS(on)</sub>E<sub>OSS</sub>), 我们的客户可以设计出前所未有的具备更高功率密度和效率的新一代功率转换系统。通过 e 络盟, 客户不仅能够轻松地比较并选购我们丰富的产品, 还可快速获取技术支持和客户服务。”

600V CoolMOS™ P6 系列超结 MOSFET 面向高功率 PFC 和 LLC 应用, 可以较低成本轻松方便地实现业界最高的效率水平。它采用专利的 TO247-4 针封装, 仅需花费极少附加成本便可极大地降低损耗。

OptiMOS™ 5 40V 和 60V 系列可提高系统效率及功率密度,同时降低系统成本,是电机控制、太阳能微型逆变器以及快速切换 DCD/DC 转换器等应用的理想选择。

郑 畅 摘编

## Vishay 发布 11 颗采用 Gen II 超级结技术的新款 500V 高压 MOSFET

日前,Vishay Intertechnology, Inc. 宣布,其 500V 系列高压 MOSFET 新增 11 颗新器件,这些器件适合应用在功率不超过 500W 的开关电源。这些 Vishay Siliconix MOSFET 具有与 E 系列 600V 和 650V 器件相同的优点极低导通损耗和开关损耗等,可帮助客户达到更高的性能/效率标准,例如某些高性能消费类产品、照明应用,以及 ATX/银盒 PC 开关电源所要求的严格的 80 PLUS 转换效率标准。

今天推出的这些 500V MOSFET 采用第二代超级结技术制造,为基于标准平面技术的 Vishay 现有的 500V D 系列提供了高效率的补充产品。器件的电流从 12A 到 20A,具有  $190\text{m}\Omega$ ~ $380\text{m}\Omega$  的低导通电阻和  $22\text{nC}$ ~ $45\text{nC}$  的超低栅极电荷,这种组合为功率转换应用提供了十分有利的优值系数(FOM)。

器件的低导通电阻还有助于提高功率密度,同时其更快的开关速度可提高如功率因数校正(PFC)、双开关正激转换器和反激式转换器等典型硬开关拓扑的效率。

器件符合 RoHS,可承受雪崩和换流模式里的高能脉冲,并且保证限值通过 100% 的 UIS 测试。

新的 500V 功率 MOSFET 现可提供样品,并已实现量产,供货周期为十六周到十七周。

赵 佶 摘编

## Diodes 芯片级双向 MOSFET 节省空间 有效提高锂电池容量

Diodes 公司 (Diodes Incorporated) 推出双向 MOSFET DMN2023UCB4,提供超卓的单电芯及双电芯锂电池充电保护。DMN2023UCB4 的低导通电阻可降低功耗,纤薄的芯片级封装则使设计人员能够利用省下来的空间来提高电池容量。新产品的目标终端市场包括智能手机、平板电脑、照相机、便携式媒体播放器,以及对其尺寸、重量和电池寿命都至关重要的同类型消费性产品。

DMN2023UCB4 的  $R_{DS(on)}$  少于  $26m\Omega$ ,旨在以最低的导通电阻来减低功耗。此外,其双 N 通道共汲极配置特别适合一般使用低侧电池开关的充电电路,从而满足单电芯及双电芯锂电池的要求。至于要求高端连接的应用,Diodes 公司也推出了 DMP2100UCB9,提供双 P 通道共源 MOSFET 设计。

这款新一代双向 MOSFET 凭借这些功能,加上占位面积仅  $1.8mm \times 1.8mm$ 、厚度少于  $0.4mm$  的芯片级封装,非常适合注重外形小巧的电池管理、负载开关及电池保护应用。其它功能还包括少于  $1V$  的栅极阈值电压,有助于全面提升通道在低电压下工作的性能,以及防止静电放电电压超过  $2kV$  的栅极保护能力。

DMN2023UCB4 及 DMP2100UCB9 各以一万个为出货批量。

季建平 摘编

## Diodes MOSFET H 桥节省 50% 占位面积

Diodes 公司 (Diodes Incorporated) 推出一对 MOSFET H 桥, DMHC4035LSD 和 DMHC3025LSD。产品通过减少元件数量及缩减 50% 的印刷电路板占位面积,简化电机驱动和电感无线充电电路。40V 额定值 H 桥 DMHC4035LSD 旨在满足车用电机驱动应用的要求;30V 额定值 H 桥 DMHC3025LSD 则适合 12V 单相风扇应用。

DMHC3025LSD 及 DMHC4035LSD 把双 N 通道和双 P 通道 MOSFET 集成到占位面积仅为  $5mm \times 6mm$  的单一 SO-8 封装,成为完整的 H 桥。替代尺寸相当于四个 SOT23 封装或两个 SO-8 封装的器件,适用于多种受空间限制的汽车和工业应用,包括低功率直流无刷电机驱动器和风扇控制,并且满足驱动电感负载的类似要求。

两款 H 桥节省空间的优势与 MOSFET 的低导通电阻性能相辅相成,40V N 通道器件在  $10V V_{GS}$  的电压下一般只有  $45m\Omega$  的电阻;40V P 通道器件的电阻在  $-10V V_{GS}$  的电压下则为  $65m\Omega$ 。器件的低导通电阻可把传导损耗降到最低,从而能够在电机堵转的情况下承受较高的连续电流。这些 30V 及 40V 额定值的 H 桥在  $+70^\circ C$  的高温工作环境下,可分别提供 3A 和 2A 的连续电流,以适应最坏情况下的电机堵转电流。

赵 佶 摘编

## Diodes 微型场效应晶体管节省 40% 空间

Diodes 公司 (Diodes Incorporated) 为空间要求严格的产品设计扩充旗下

超小型分立器件产品系列。新推出的三款小信号 MOSFET 包括了 20V 和 30V 额定值的 N 通道晶体管,以及 30V 额定值的 P 通道器件,产品全都采用了 DFN0606 微型封装。每个器件的电路板占位面积仅  $0.6\text{mm} \times 0.6\text{mm}$ ,比一般采用 DFN1006 (SOT883) 封装的 MOSFET 小 40%,是下一代可穿戴科技产品、平板电脑及智能手机的理想之选。

DMN2990UFZ (20V nMOS 通道)、DMN31D5UFZ (30V nMOS 通道) 和 DMP32D9UFZ (30V pMOS 通道) 能够提供与大多数大型封装器件相同甚至更佳的电气性能。新产品旨在尽量降低导通电阻,并同时维持卓越的开关性能。此外,器件的典型阈值电压低于 1V,这种低开启电压适合单电池工作模式。

全新微型 MOSFET 非常适合进行高效率功率管理,还可作为通用介面及简单的模拟开关。这些 DFN0606 封装器件的功耗达到 300mW,使电路功率密度得以提升。

季建平 摘编

## 宜普电源转换公司(EPC)宣布推出面向高频应用的 450V 增强型氮化镓功率晶体管

宜普电源转换公司(EPC)宣布推出 450V 并通常处于断开状态的增强型功率晶体管(EPC2027),可用于需要高频开关的应用,从而实现更高的效率及功率密度。受惠于采用高压并具备更快速开关特性的器件的应用包括超高频直流-直流转换器、医疗诊断仪器、太阳能功率逆变器及发光二极管照明等应用。

EPC2027 器件具备 450V 额定电压、 $400\text{m}\Omega$  最高导通电阻( $R_{DS(on)}$ )及 4A 输出电流。器件使用含焊条的钝化晶片,从而可以实现高效散热及易于组装。EPC2027 器件的尺寸是  $1.95\text{mm} \times 1.95\text{mm}$  以提高功率密度。

“由于离线式适配器及逆变器愈来愈需要更小型、更轻型及具有更高的功率密度的设计,因此对具备更高电压及更快速开关特性的器件的需求与日俱增。采用 450V 的 EPC2027 晶体管的功率设计工程师可以提高他们的离线式功率转换系统的开关频率,从而实现更高效及更小型的系统。”宜普电源转换公司的共同创始人及首席执行官 Alex Lidow 说道。

EPC9044 开发板包含采用半桥配置的 EPC2027 晶体管并含板载栅极驱动器、栅极驱动电源及旁路电容。这块 2 英寸乘 1.5 英寸的开发板使用了可实现最佳开关性能的布局并包含所有重要元件,使得工程师容易对 EPC2027 氮化镓场效应晶体管进行评估。

### 产品价格及即时供货详情

EPC2027 氮化镓场效应晶体管在批量为一千片时的单价为 5.81 美元,而

EPC9044 开发板的单价为 137.75 美元,可以立即透过 Digi-Key 公司订购。

郑 畅 摘编

## 宜普电源转换公司(EPC)推出单片式氮化镓半桥功率晶体管

宜普电源转换公司(EPC)宣布推出 EPC2102(60V)及 EPC2103(80V)增强型单片式氮化镓半桥器件。透过集成两个 eGaN®功率场效应晶体管而成为单个器件可以除去印刷电路板上器件之间的相连电感及空隙,使晶体管的占板面积减少 50%。这会提高效率(尤其是器件在更高频工作时)及增加功率密度并同时减低终端用户的功率转换系统的组装成本。半桥式器件是面向高频直流/直流转换应用的理想器件。

在典型降压转换器采用 EPC2103 器件,在 48V 转 12V、500kHz 频率下开关及 20A 输出电流下可实现超过 97%的系统效率。而 EPC2102 氮化镓半桥器件(60V)是半桥产品系列的最新成员,在 42V 转 14V、500kHz 频率下开关及 18A 输出电流下可实现 98%的系统效率。

以上产品都使用芯片规模封装,可以改善开关速度及散热性能,其尺寸只是 6.05mm×2.3mm,功率密度更高。

### 开发板

	EPC2102	EPC2103
Voltage	60V	80V
$R_{DS(on)}$ (typ.)	3.2mΩ	3.8mΩ
Pulsed Drain Current (max)	215A	195A

EPC9038 及 EPC9039 开发板的尺寸为 2 英寸乘 2 英寸(50.8mm×50.8mm),每块开发板分别包含一个 EPC2102 或 EPC2103 集成半桥式器件。两者皆采用德州仪器的栅极驱动器(LM5113)并含板载电源及旁路电容。开发板的布局可实现最优开关性能并设有多个探孔使得用户可易于测量简单的波形及计算效率。

### 产品价格及实时供货详情

EPC2102 单片式半桥器件在批量为一千片时的单价为 6.85 美元。

EPC2103 单片式半桥器件在批量为一千片时的单价为 7.58 美元。

EPC9038 及 EPC9039 开发板的单价为 137.75 美元,可以立即透过北高智科技公司及 Digi-Key 公司购买。

郑 畅 摘编

# 跑道形 NLD MOS 晶体管及其制作方法 专利技术填补国内空白

华润微电子有限公司旗下的华润上华科技有限公司(“华润上华”)自主研发的“跑道形 NLD MOS 晶体管及其制作方法”专利技术,近日荣获 2014 年第七届无锡市专利金奖。该项专利填补了国内空白,开创了国内首个可应用于单片智能开关电源集成电路工艺技术,达到国际领先水平。目前,该项专利已应用于华润上华晶圆生产线,累计产出已达 24 万片,大幅提升了企业营收能力,两年内为华润上华新增直接销售额 3.8 亿元,新增利润 4500 万元。

该项专利提供一种提高跑道形 NLD MOS 晶体管及其制作方法,采用圆环形结构在 N 型漂移区形成 P 型同心环,通过调整 P 型同心环的半径控制 P 型杂质总量,从而与 N 型杂质达到电荷平衡,提高跑道形器件结构弯道部分耐压的方式。传统方式是在弯道部分形成简单的 PN 结,PN 结的反向耐压即为器件弯道部分的耐压,这种方式虽然简单,但却使弯道部分不存在沟道,从而浪费了芯片面积。采用该技术不仅可在跑道形器件结构的弯道部分提高耐压,而且可以在弯道部分保留沟道,使器件电流变大,达到有效利用芯片面积,增大电流,降低导通电阻的目的。

围绕上述主专利,华润上华还分别在国内外申请了 41 项周边专利,构成专利组合,对华润上华所经营的特定领域进行系统控制和保护,使华润上华获得持续的竞争优势。目前,华润上华在国内单芯片 LED 照明驱动电源市场中的市场占有率达到 100%,有国内外知名客户 21 家,部分产品已成功被大众、奥迪等汽车厂商使用。

江安庆 摘编

## 丰田推 SiC 功率半导体 混动凯美瑞将搭载

为进一步推进 SiC 功率半导体的应用,丰田汽车公司尝试在混合动力车用于控制电动机驱动力的动力控制单元(以下简称 PCU)中使用新材料 SiC 功率半导体,并将该技术搭载在凯美瑞混动版的试制车上,于 2015 年 2 月起在丰田市周边的公路上进行为期 1 年的道路试验。

据了解,控制电动机驱动力的动力控制单元控制混动车行驶时电动机的电流供给,及减速时利用回收的电向电池充电,在混动系统中发挥重要作用。



但是,动力控制单元中所使用的功率半导体的电力损耗却占车辆电力损耗的20%左右。因此,如何提高功率半导体的效率,即如何减少电流通过时的电阻,对提升燃油经济性至关重要。

在此次开发的凯美瑞混动版试制车的动力控制单元中,升压转换器及用于控制电动机的逆变器中都使用了 SiC 功率半导体。SiC 功率半导体由丰田、电装、丰田中央研究院合作开发。丰田将通过公路行驶试验,在不同的行驶速度、行驶状态(高速公路行驶、市内道路行驶、拥堵等)、室外气温等行驶条件下,获取 PCU 内的电流及电压等数据。然后与目前使用的硅材料半导体相对比,从而验证新材料 SiC 功率半导体所带来的节油效果。

同时,自 2015 年 1 月 9 日起,在作为丰田市内的公交线路正式运营的燃料电池巴士(FC 巴士)上,控制燃料电池堆电压的 FC 升压转换器,也采用了 SiC 二极管。通过巴士的实际运营收集行驶数据,来验证新材料的燃油经济性提升效果。

丰田认为,为了提高 HEV 等使用电能的车辆燃油经济性,除了需要改善发动机及空气动力性能以外,提高功率半导体的效率也是极为重要的。为了推动新材料 SiC 功率半导体尽早得到实际应用,丰田计划将实际行驶的数据运用到到下一步研发工作中。

赵 佶 摘编

## 英飞凌推出新型低饱和压降 VCE(sat) IGBT

2015 年 2 月 6 日,英飞凌科技股份公司近日推出新型低饱和压降 VCE(sat) IGBT。此类 IGBT 专门针对 50Hz 至 20kHz 的低开关频率范围进行了优化。这个范围的开关频率常见于不间断电源(UPS)以及光伏逆变器和逆变焊机中。新 L5 系列基于 TRENCHSTOP5 薄晶片技术,使本来就很高的导通损耗因为载流子结构的优化得到了进一步降低。

凭借 25°C 时典型饱和压降(VCE(sat))为 1.05 V 的傲人成绩,此类新型 IGBT 成功地将效率水平提升到一个新的高度——用 L5 系列代替它的前辈 TRENCHSTOP IGBT,使效率在 NPC1 拓扑中提升高达 0.1%,在 NPC 2 拓扑中提升 0.3%。再加上 VCE(sat)的温度系数为正,保持高效率的同时还能直接并联——树立了 20kHz 以下频率的 IGBT 的行业标杆。铸造新 L5 系列灵魂的 TRENCHSTOP5 技术,不但能提供无与伦比的低传导损耗,还能将 25°C 时的总开关损耗降至 1.6 mJ。综上所述,在低开关频率应用场合使用英飞凌新推出的

低饱和压降 IGBT 能提升效率,增加可靠性并且缩小系统的尺寸。

第一波面世的新 L5 IGBT 系列采用业界标准的 TO-2473 针封装技术。此外,为了满足需要进一步增强效率的应用场合,英飞凌还提供 TO-247 4 针开尔文-发射极封装版(Kelvin-Emitter package)的 L5 IGBT。与标准的 TO-247 3 针封装版相比,TO-247 4 针封装版的开关损耗减少了 20%。因此,L5 与 TO-247 4 针封装的结合,不但创造了终极版低传导能耗和低开关损耗成绩,还帮助英飞凌巩固了在为高功率市场提供高度创新并且与众不同的产品方面的领先地位。

#### 配置规格

新型低饱和压降 L5 系列有 30A 和 75A 两种规格,一种是单 IGBT 形式,另一种则合装有英飞凌的超快 Rapid 1 和 Rapid 2 硅二极管。TO-247 4 针开尔文-发射极封装版有 75A 规格。

江安庆 摘编

## Littelfuse 推出为快速充电外围设备而优化的 低电容 ESD 保护瞬态抑制二极管阵列

Littelfuse 公司推出 SP1255P 系列低电容 ESD 保护瞬态抑制二极管阵列 (SPA),其旨在为电流密集型应用提供一流的 ESD 保护,例如快速充电外围设备或电源 USB。SP1255P 系列集成了三通道超低电容控向二极管和一个低压瞬态抑制二极管,可按 IEC 61000-4-2 标准对 USB 数据和 ID 针脚提供最大的防静电保护。其动态电阻仅为  $0.3\Omega$ ,相比类似硅解决方案可将箝位电压至多降低 23%。工作电压为 12V 的高浪涌电流保护设备将被用于 Vbus 保护;此设备可抵御 USB Vbus 线路上高达 100A 的闪电级快速瞬变。

SP1255P 系列的典型应用包括智能手机、平板电脑和其他便携电子产品的 ESD 保护。

“SP1255P 系列采用新方法保护平板电脑和智能手机的充电功能免受由自然条件或电网不稳定而引发的高电流快速瞬变的影响。”瞬态抑制二极管阵列产品系列总监 Chad Marak 表示。“其节省空间,外形小巧,是各种电路板空间有限的便携式消费电子产品 ESD 保护应用的理想选择。”

SP1255P 系列低电容 ESD 保护瞬态抑制二极管阵列提供以下主要优势:

- 动态电阻低至  $0.3\Omega$ ,相比类似硅解决方案可将箝位电压至多降低 23%,可为快速充电外围设备等电流密集型应用提供一流的 ESD 保护。

- 健全的 ESD 功能能够保护 Vbus 或 USB 数据引脚,让制造商取得高于 IEC 标准规定最高水平的 ESD 保护。

- $\mu$ DFN-6 小封装( $1.8 \times 2.0 \times 0.55\text{mm}$ )可简化 PCB 布局,允许直接在设备下走线,而无需采用可能造成信号减弱的短线。

- 汽车级质量(符合 AEC-Q101 标准)确保在最严苛的环境下达到最高可靠性。

#### 供货情况

SP1255P 系列的起订量为 3,000 只。样品可向世界各地的授权 Littelfuse 经销商索取。如需了解 Littelfuse 授权经销商名单,可访问 [Littelfuse.com](http://Littelfuse.com)。

赵 信 摘编

## Pasternack 推出频率范围为 30MHz~40GHz 宽带低噪声放大器

美国 Pasternack 公司推出了全新的超宽带毫米波低噪声放大器产品线,新产品现已备货在库并可在当天发货。此类新型高频低噪声放大器(LNA)具有在全频段范围内典型值为 2.5~3dB 的极低噪声指数,从而使其极为适用于电子对抗、仪器仪表、光纤通信系统、军事通信、雷达、卫星通信、点对点无线链路、电信及研发等应用中。

上述最新发布的射频放大器产品共 17 种型号,覆盖多倍频程带宽且其增益平坦响应,并且具有高效的 GaAs PHEMT 半导体技术特征。50 欧姆混合微波集成电路(hybrid MIC circuits)封装于镀镍或镀金的密封金属环境内。上述低噪声放大器产品均配置不锈钢 SMA 连接器或 2.92mm 连接器,其中一些产品的不仅密封性好,还配有现场可更换连接器,从而使其非常耐用并能承受恶劣环境。带 2.92mm 连接器产品的工作频率最高可达 40GHz。

这些新型超宽带毫米波低噪声放大器产品的 IP3 功率水平高达 +42dBm,电压驻波比低,具有绝对稳定性,直流输入电压范围为 +12~+15V,偏置电流范围为 80~1300mA,且具有内部调节功能。此外,这些产品的内部电路的射频输入/输出端口处设有隔直电容器,且可保证工作温度范围宽达 -20~+70 摄氏度。

“我们正在不断扩充我们的射频放大器现货产品线,以满足客户需求及顺应当前市场趋势,”Pasternack 的有源射频器件产品经理 Tim Galla 先生表示,“此系列超宽带低噪声放大器为设计人员对于高线性增益和功率输出水平的需求提供了多种选择,其覆盖了射频、微波和毫米波频段的各种应用领域。”

Pasternack 上述新型超宽带毫米波低噪声放大器产品今已备货在库并可随时出货。

郑 畅 摘编

## Diodes 全新 MOSFET 栅极驱动器提升转换效率

Diodes 公司 (Diodes Incorporated) 推出一对 1A 额定值的 40V 紧凑型栅极驱动器 ZXGD3009E6 及 ZXGD3009DY, 旨在控制板上和嵌入式电源以及电机驱动电路的高电流功率 MOSFET。ZXGD3009E6 (采用 SOT26 封装) 和 ZXGD3009DY (采用 SOT363 封装) 可缩减 MOSFET 的开关时间, 有助于尽量降低开关损耗、改善功率密度, 以及提升整体转换效率。

新驱动器作为低功率控制 IC 的高增益缓冲级, 能够从仅 10mA 的输入电流提供 500mA 的典型驱动电流, 从而使功率 MOSFET 电容负载实现快速充放电功能。驱动器具有超速开关, 而且提供少于 5ns 的传递延迟时间, 以及少于 20ns 的升降时间。

两款 ZXGD3009 系列的产品通过分开的抽灌输出来独立控制 MOSFET 的开关时间, 使 MOSFET 的工作模式更能满足应用的需求。器件能以正负电压驱动栅极, 确保功率 MOSFET 硬关断的可靠性。

新栅极驱动器备有坚固的射极跟随器, 以防止闭锁和击穿现象, 并能承受高达 2A 的峰值电流。两款产品提供的 40V 宽广工作电压范围, 加上功率 MOSFET 栅极驱动, 也使它们能处理远超于功率 MOSFET 栅极驱动常见的 12V 电压尖峰。

郑 畅 摘编

## 可配置的降压型 DC/DC 转换器从 2 至 4 个独立的输出提供 8A 电流总值以实现电源系统灵活性

凌力尔特公司 (Linear Technology Corporation) 推出高度集成的通用型电源管理解决方案 LTC3371, 以用于需要多个低压电源的系统。该器件具有四个同步降压型转换器, 各由独立的 2.25V 至 5.5V 输入供电, 而且均可通过配置以共享 8 个可用 1A 功率级中的最多 4 个。利用 8 种独特的输出电流配置, LTC3371 提供了实质的灵活性以及容易重复使用于不同应用中。该器件是多

种多通道工业、汽车、通信和分布式电源系统的理想选择。

LTC3371 的降压功率级可简单地通过组合其各自的 VIN 和 SW 引脚并在 C1~C3 引脚上设置期望的配置以实现并联连接。在单个通道上最多可以组合四个相邻的功率级,从而产生 8 种独特的输出配置(从四路 2A 降压到双路 4A 降压)。单个电感器可用于每个降压型稳压器,而且任何未使用的功率级都可以添加至高功率通道之一以改善总体效率。

LTC3371 具备精准的使能引脚门限、独立上电复位输出、看门狗定时器和芯片温度监视器,提供了灵活可靠的上电排序和系统监视。所有开关稳压器都是内部补偿的,仅需外部反馈电阻器设定输出电压。降压型稳压器的公共开关频率可用一个外部电阻器设定,也可同步至一个外部振荡器或设定为默认的内部 2MHz 时钟。这些开关稳压器可以设定为突发模式(Burst Model)工作,以在轻负载时提供高效率;又或者设定在强制连续 PWM 模式工作,以在轻负载时实现最低噪声。降压型转换器以 90° 步进进行调相以降低噪声和输入纹波,并且具有正向和反向电流限制、用于限制启动期间浪涌电流的软启动、以及短路保护功能。

LTC3371 采用耐热增强型 38 引脚封装,包括了扁平 5mm×7mm QFN 和 TSSOP 封装,并有现货供应。E 级和 I 级版本规定在 -40°C 至 125°C 的工作结温范围内工作,H 级版本的工作结温范围为 -40°C 至 150°C。E 级版本的千片批购价为每片 4.15 美元。

赵 信 摘编

## 静态电流仅为 12μA 的 140V、400mA 降压型转换器

凌力尔特公司(Linear Technology Corporation)推出 140V 输入、高效率降压型转换器 LTC7138,该器件提供高达 400mA 连续输出电流。LTC7138 在 4V 至 140V 输入电压范围内工作,从而非常适合电信、工业、航空电子和汽车等多种应用。LTC7138 采用可编程迟滞模式设计,以在宽输出电流范围内优化效率。该器件采用一个内部 1.8Ω 功率 MOSFET 以实现可靠和高效率运行。用户可编程输出电流限制可按照特定应用的要求,在 100mA 至 400mA 范围内设定输出电流。LTC7138 可设定为 1.8V、3.3V 或 5V 固定输出电压,或者采用一个电阻器分压器在 0.8V 至 VIN 范围内设定输出。LTC7138 的耐热增强型 MSOP 封装提供高压输入需要的额外引脚间隔。其 MSOP 和仅 4 个纤巧外部

组件相结合,可为多种应用构成占板面积非常紧凑的解决方案。

LTC7138 在无负载时仅吸取  $12\mu\text{A}$  电流,同时保持输出电压稳定,从而非常适合始终保持接通的电池供电型应用。由于转换器固有的稳定性,所以无需外部补偿,因此简化了设计,并最大限度地减小了解决方案占板面积。此外,该器件的功能还包括精准的  $0.8\text{V} \pm 1\%$  反馈电压基准、 $100\%$  占空比压差工作、内部或外部软启动、以及反馈比较器输出,这使多个 LTC7138 能够并联以实现电流更大的应用。

季建平 摘编

## Diodes 沟槽型超级势垒整流器提高下一代充电器效率

Diodes 推出全新两款采用了旗下专利沟槽型超级势垒整流 (Trench SBR) 技术的器件 SBRT15U50SP5 及 SBRT20U50SLP,能够实现下一代电池充电器对效率和温度的严格要求。

两款全新沟槽型超级势垒整流器具有超低正向电压、低漏电流,并以较低的温度工作,有效满足充电器输出整流二极管的要求,从而易于处理  $36\text{kHz}$  断续模式充电器设计的较短电流脉冲。

Diodes 推出的两款器件包括适合  $10\text{W}$  智能手机充电器的  $15\text{A}$  SBRT15U50SP5,以及为  $12.5\text{W}$  平板电脑充电器而设的  $20\text{A}$  SBRT20U50SLP。这类充电器的设计日益纤薄小巧,而且对效率和温度有严格的要求,传统的肖特基 (Schottky) 二极管解决方案已经无法配合。

SBRT15 器件在  $15\text{A}$  的电流下,正向电压为  $0.47\text{V}$ ;SBRT20 器件则在  $20\text{A}$  的电流下达到  $0.5\text{V}$  的正向电压,加上  $+90^\circ\text{C}$  的工作温度,可尽量减少导通损耗并提高充电器效率。SBRT15 及 SBRT20 在  $+125^\circ\text{C}$  的高温下,分别达到  $105\text{mA}$  和  $100\text{mA}$  的低反向漏电流,有助于把阻断模式损耗降到最低。

SBRT20U50SLP 及 SBRT15U50SP5 是完善的沟槽型超级势垒整流产品系列首两款面世的整流器,提供从  $10\text{V}$  到  $100\text{V}$  宽广的反向电压范围、 $0.2\text{A}$  到  $40\text{A}$  的电流处理能力,以及多种不同的封装选择,包括 Diodes 旗下节省空间的 PowerDI123、PowerDI5 和 PowerDI5060。

赵 佶 摘编

## 英飞凌携手海拉打造射频组件 可监控汽车后盲区

2015年2月9日,德国慕尼黑—英飞凌科技股份公司与德国汽车零部件供应商海拉集团为雷达传感器开发了一款创新的射频组件,能有效监控汽车后部的盲区(盲区探测)。该模块将多个以前独立的组件集成到一个收发器(兼具收发功能)中从而节省空间和成本,并具有更好的性能和更低的功耗。得益于效率提升带来的批量生产,驾驶辅助系统现在也能向中低端车型普及。

海拉用于盲区探测的24GHz雷达传感器系统具备极高精度。不论物体的运动方向和速度如何,即使在恶劣天气条件下,持续的雷达扫描都可准确地对运动中的物体进行探测,其进一步优化天线有助于实现更高的测量准确性。譬如,当超车或变道时,系统会警告来自后方的车辆。在停车时,雷达可探测车后的情况,避免发生碰撞事故。

英飞凌源自BGT24Axx芯片系列的全新单片微波集成电路(MMIC)是驾驶辅助系统中的关键组件,可帮助提升系统效率。它们进一步改善了信噪比(SNR),确保盲区对象的探测和信号发送精度更高。作为全集成式收发器,英飞凌MMIC包含所有高频组件,比如晶振、传输放大器和带有低噪放大器和I/Q混频器的接收支路。海拉的雷达系统因此可变得更小、更低价和功耗更低。英飞凌的24GHz芯片系列根据系统环境和应用场景进一步实现了硬件的定制配置。

汽车行业对驾驶安全和操作舒适的需求方兴未艾,借助控制车后盲区的24GHz雷达系统,海拉和英飞凌为汽车市场带来了一款高效可靠的产品。到2020年,全球安装的雷达驾驶辅助系统数量将从目前的大约1400万套增至4000多万套,盲区探测系统在其中扮演了关键角色(Strategy Analytics 2013)。海拉第三代雷达模块将从现在开始进行批量生产,可作为任何车型的选装设备,包括中低端车型。

江安庆 摘编

## Pasternack 推出工作频率高达 6GHz 的新型射频功率合成器产品

业界领先的射频、微波和毫米波产品制造商及供应商美国 Pasternack 公司推出了全新的射频功率合成器产品线。此系列新型合成器的宽频带特性使其

可对使用功率放大器、天线馈源、衰减器及开关等元器件的系统形成完美补充。此外,此系列产品还具有将放大器系统的各独立功率放大器组合成大型功率模块的特殊用途。

上述 Pasternack 新型宽带射频功率合成器产品分为双路和四路两种型号,最大输出功率 600W 且工作温度范围宽达 55~85°C,从而可被广泛应用于各种军事和商业领域。此外,这些产品还具有工作频率范围 20MHz~6GHz、低插损(0.35~1dB)、低电压驻波比(最小可至 1.30:1)、优异的幅相平衡性、高隔离度、高额定功率、包装牢固等特征。

射频功率合成器 是一类将多个射频输入信号合成加总成一共同输出信号且同时不影响各输入信号特性阻抗的器件。随着系统复杂度的日趋提高,如何为两个或多个射频信号选择最佳的合成方法,尤其在涉及高功率及宽频带的情况下,变得越来越难。Pasternack 射频合成器产品不但具有低损耗和低电压驻波比的优点,而且通过使用高功率电阻元件实现了非常优越的端口间隔离度性能。此外,这些产品还具有可旋入式安装于散热器上的设计优点。

“这些新型功率合成器产品的推出进一步丰富了我们的产品解决方案,” Pasternack 的产品管理总监 Michael Rachlin 先生表示,“这些解决方案是我们一站式服务的重要一环,该服务的宗旨在于满足所有针对射频系统元器件的客户需求。”

郑 畅 摘编

## FCI 推出 25Gb/秒板载收发器

FCI 推出 Leap™ 板载收发器(OBT)系统。该一平方英寸大小的板载收发器拥有 12 个发送通道及 12 个接收通道,每个都能以 25Gb/秒的速度传输高达 100 米,总吞吐量达 300Gb/秒。

这种板载收发器设计为放置在靠近主机专用集成电路处使用,从而实现更短的铜质板走线、更佳信号完整性以及更低的功耗。该收发器通过 FCI 特有的表面贴装电子球栅阵列封装/触点阵列封装(BGA/LGA)插槽连接到主板。

这种板载收发器的光学发送及接收连接,通过使用借助光学连接器系统(如 MPO 或 MXC 连接器及适配器)连接至前面板的高密度带状光纤组件来实现。在收发器侧使用了一个标准的 MT 插芯。

这种新一代产品经过精心设计,采用可以 25Gb/秒速率运行的最新 850 纳



米工艺垂直腔面发射激光器(VCSEL)和引脚阵列技术,并结合最新的 25G/秒激光驱动器及跨阻放大器(TIA)芯片组。该设计针对低功耗进行了优化,使得其总典型功耗只有 2.7 W(非数据校正)和 5.4 W(数据校正)。

“FCI 的最新 Leap™板载收发器的设计迎合了一些新兴行业的发展趋势并满足了硬件设计人员的需求。”副总裁兼高速输入/输出解决方案部总经理 Roy Muscarella 表示,“这些趋势和需求,例如增加输入端口密度、最小化印刷电路板占用空间、降低印刷电路板上的铜线损耗以及对每通道达到 25Gb/秒传输速率的需求,均可在 FCI 的板载收发器套件中得到满足。”

Leap™板载收发器是每通道以 25Gb/秒速率传输的新一代产品之一。其他几种可以 25Gb/秒运行的收发器及主动式光缆产品将在 2015 年内稍后推出。

可应要求提供评估套件。该产品预计将于 2015 年下半年提供。FCI 已在近期举行的 2015 年 DesignCon 展会上展示该板载收发器的 12 通道性能。

郑 畅 摘编

## Vishay 推出 6 款通过汽车电子标准认证的超薄高性能整流器

日前,Vishay Intertechnology, Inc. 宣布,推出六款采用小尺寸、超薄、表面贴装 SMF(DO-219AB) eSMP 封装的新款整流器。这些器件通过 AEC-Q101 认证,正向电流为 1A 和 2A,具有低正向压降和漏电流,在汽车应用里可减少功率损耗,提高效率。

今天推出的器件包括一个标准整流器、三个肖特基势垒整流器和两个超快 FRED Pt 整流器,可用于引擎控制单元(ECU)、防抱死系统(ABS)和 LED 照明等汽车系统中的高频 DC/DC 转换器、续流二极管,以及电源线极性保护应用。

这些器件的 SMF 封装占位小、超薄,比标准 SMA、SMB 和 SMC 封装能显著节省电路板空间,同时还能提高功率密度,减少总体成本。

SS1F4HM3、SS1FH6HM3 和 SS2FH6HM3 肖特基整流器的反向电压为 40V 和 60V,在 1A 和 125℃条件下的正向压降低至 0.37V。另外,SE10FJHM3 标准整流器使用金属氧化物平面芯片技术制造,按照 AEC-Q101-001 人体模型(接触模式)的 ESD 保护达到 H3B 级。

超快 VS-1EFH02HM3 和 VS-2EFH02HM3 FRED Pt 整流器具有极快恢复和软恢复特性,恢复时间只有 28ns。器件的击穿电压达 200V,在 1.0A 电流下的正向压降低至 0.93V。整流器采用平面结构,通过掺铂来提高使用寿命,确

保很高的整体性能、耐用度和可靠性。

今天推出的这些整流器采用 SMF 封装,多数器件的最高工作结温达到 +175°C,MSL 潮湿敏感度等级达到 J-STD-020 规定的 1 级,LF 最高峰值为 260°C。器件非常适合自动表面贴装,符合 RoHS 指令 2011/65/EU,符合 JEDEC JS709A 标准的无卤素要求,通过 JESD 201 class 2 锡须测试。

器件规格表:

产品类型	Vishay P/N	I <sub>F</sub> (A)	V <sub>RRM</sub> /V <sub>R</sub> (V)	V <sub>F</sub> (typ.) at I <sub>F</sub> and T <sub>J</sub>			I <sub>R</sub> (max.) @ 25°C (μA)	t <sub>rr</sub> (ns)
				V <sub>F</sub> (V)	I <sub>F</sub> (A)	T <sub>A</sub> (°C)		
表面贴装 标准整流器	<a href="#">SE10FJHM3</a>	1.0	600	0.85	1.0	125	5	780
表面贴装 肖特基势垒整流器	<a href="#">SS1FH6HM3</a>	1.0	60	0.56	1.0	125	3	-
	<a href="#">SS1F4HM3</a>	1.0	40	0.37	1.0	125	150	-
	<a href="#">SS2FH6HM3</a>	2.0	60	0.64	2.0	125	3	-
超快 FRED Pt 整流器	<a href="#">VS-1EFH02HM3</a>	1.0	200	0.93	1.0	125	2	30
	<a href="#">VS-2EFH02HM3</a>	2.0	200	0.96	2.0	125	2	28

郑 畅 摘编

## Vishay 为宇航、国防应用而推出的高性能、高可靠性 E/H 系列薄膜电阻实现“T”级失效率

Vishay Intertechnology, Inc. 增强其通过 MIL-PRF-55342 认证的 E/H 系列精密薄膜表面贴装电阻芯片,为重要的航天应用提供“T”级失效率。这些 QPL 器件经认定具有 TCR 特性 E、H、K、L 和 M,有 12 种外形尺寸。

为保证 Vishay Dale Thin Film 电阻具有确定的可靠性,这些器件进行了 100% 的筛选和广泛的环境测试,包括 100% 的 A 组功率调节和 B 组抽样测试,通过这些测试对器件进行分级,认可达到“T”级失效率。另外,这些薄膜电阻满足 ASTM-E595 对真空环境里的出气要求。

E/H 系列是针对有严格性能要求的卫星和通信应用而开发的,所有卷包端接都进行溅镀,具有良好的附着力和尺寸的一致性。为了能在 +150°C 下工作,器件采用了电镀的镍阻挡层,还采用 TAMELOX 电阻芯,高纯铝基板使器件的功率等级达到 1000W。

除了小于 -25dB 的超低噪声和不到 0.1ppm/W 的电压系数,E/H 系列电阻还具有低至 ±25ppm/°C 的绝对 TCR,经过激光微调的公差低至 ±0.1%,根据外形尺寸和 TCR 特性,提供从 10Ω 到 6.19MΩ 的不同阻值。这些器件的储存寿命稳定率为 ±0.01%,采用抗静电的格盘式包装或卷盘式包装。

器件规格表：

零组件	外形尺寸	功率等级 (mW)	工作电压 (V)	阻值范围( $\Omega$ )
M55342/01	502	50	40	20~150 k
M55342/02	505	125	40	20~301 k
M55342/03	1005	200	75	10~649 k
M55342/04	1505	150	125	10~1.69 M
M55342/05	2208	225	175	10~3.16 M
M55342/06	705	150	50	10 ~ 475 k
D55342/07	1206	250	100	10~1.5 M
M55342/08	2010	800	150	10~4.02 M
M55342/09	2512	1000	200	10~6.19 M
M55342/10	1010	500	75	49.9~1 M
M55342/11	402	50	30	20~100 k
M55342/12	603	100	50	10~258 k

新的“T”级器件现可提供样品,并已实现量产,供货周期为十周。

赵 信 摘编

## Vishay 推出 0402 和 1206 外形尺寸的精密车用薄膜片式电阻

Vishay Intertechnology, Inc. 推出 0402 和 1206 外形尺寸的器件,扩充其 PATT 精密车用薄膜片式电阻家族。器件提供镀金接头,可适应传统的焊膏组装和导电胶合电路板安装技术。薄膜 PATT 电阻的工作温度范围比大多数传统电阻宽 85℃,在 100%的散热功率下的工作温度可达+155℃,线性降额时温度可达+250℃。器件通过 AEC-Q200 认证,具有 $\pm 25\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 的绝对 TCR,经过激光微调的公差低至 $\pm 0.1\%$ 。电阻芯采用钽氮化物技术制造,具有固有的防潮特性。

在+155℃和满额定散热功率下,今天推出的 Vishay Dale 薄膜电阻可以将小于 0.2%的负载寿命稳定率保持 1000 小时,适用于要求对高温环境里的低偏置和温度漂移进行补偿的低噪声信号处理,例如在超低噪声和精密模拟数字处理器中的增益设定,以及高增益音频放大器,发动机舱的汽车应用、高精度石油和天然气勘探、工业在线测试仪、仪表,以及通信和工业设备。

PATT 电阻有 0402、0603、0805 和 1206 共 4 种外形尺寸,阻值从 1 $\Omega$  到 1M $\Omega$ 。器件具有小于-30dB 的超低噪声、0.1ppm/V 的电压系数,散热功率从 50mW 到 400mW,最高工作电压为 75V~200V。

电阻采用高纯度陶瓷衬底,10 $\mu$ m(0.254 $\mu$ m)的金端接上覆盖镍栅,用于高温 HMP 焊接或导电胶合键合,ESD 防护达到 per AEC-Q200 Class 1C 要求的 2kV。器件的耐潮能力满足 MIL-STD-202, method 106 的要求,耐火符合 AEC-Q200-001,耐硫符合 per ASTM B809-95 湿蒸汽测试,按照 per MIL-PRF-55342 要求进行 100%的视觉检查。

PATT 无卤素,符合 RoHS 和 Vishay 绿色标准。

器件规格表:

外形尺寸	额定功率 (mW)	工作电压 (V)	阻值范围 ( $\Omega$ )
402	50	75	1.5~51 k
603	150	75	2.75~120 k
805	200	100	2.75~301 k
1206	400	200	1.0~1 M

采用 0402 和 1206 外形尺寸的 PATT 电阻现可提供样品,并已实现量产,供货周期为八周。

赵 佶 摘编

## Vishay 推出新系列高可靠性的中性点接地电阻

2015 年 1 月 28 日,Vishay Intertechnology,Inc. 宣布,发布用于工业电源系统的新系列中性点接地电阻—NGR 系列器件。Milwaukee Resistors(Vishay Dale Resistors 的产品线)NGR 系列器件由 Vishay 公司的 GRE1 高功率、高电流栅极电阻组成,安装在耐用、耐候,具有极高电压隔离的 IP23 外壳里,具有高线路中性点和系统电压,工作温度可达+760 $^{\circ}$ C。

NGR 系列电阻能方便地直接替换竞争方案,可为 Y 形(星形)配置的发电机和变压器提供接地故障、过压和短路保护,使之不会超过 IEEE-32 规定的温度极限。器件的线路中性点电压为 1.39kV~8kV,系统电压从 2.4kV 到 13.8kV,电流等级为 100A~1000A。电阻的阻值为 1.39 $\Omega$ ~80 $\Omega$ ,电阻公差为 $\pm 10\%$ 。

电阻符合 RoHS,采用捆绑式设计,消除了组装和提升眼里的浮动电压,以实现安全和简便的安装。NGR 系列采用不锈钢芯体、陶策绝缘子和多个抽头,焊接结构实现了很高的可靠性。另外,器件的开放式设计使冷却效率达到最高。电阻单元以模块或客户定制的方式提供。

NGR 系列现可提供样品,供货周期为五周到六周。

赵 佶 摘编

# Vishay 发布新款 25W 厚膜功率电阻 可为汽车和工业应用节省空间和成本

Vishay 发布新的通过 AEC-Q200 认证的 25W 厚膜功率电阻—DTO25, 它采用小尺寸、表面贴装 TO-252 型(DPAK)封装。对于汽车、工业和国防应用, Vishay Sfernice DTO25 比前一代方案节省更多空间, 在 PCB 上的耗散功率则达到 3W 以上, 阻值范围较宽。

DTO25 是无感器件, 阻值从  $0.016\Omega$  到  $700k\Omega$ , 其外形尺寸为  $8.2mm \times 7.3mm$  的面积和  $2.8mm$  的厚度, 在 DPAK 封装内能承受比竞争元器件多 10 倍的能量, 即承受  $10^{-5}$  秒脉冲的最高  $5kW$  功率和  $0.1$  秒脉冲的  $10J$  能量。

今天发布的器件具有良好的长期可靠性, 可用于燃电混合和纯电动汽车、导弹控制板及 UPS 的电源、负载电阻、缓冲器、功率转换, 以及电池管理系统中的预充电和放电。在这些应用里, 电阻使设计者用一个器件就能完成多个片式电阻的功能, 从而节省成本, 简化布局设计, 减小最终产品的尺寸。

在  $25W$  和  $+25^\circ C$  条件下, DTO25 电阻的结到外壳的热阻为  $5^\circ C/W$ 。电阻的标准温度系数为  $150ppm/^\circ C$ , 标准公差为  $\pm 1\% \sim \pm 10\%$ 。规定工作温度为  $-55^\circ C \sim +150^\circ C$ 。器件符合 RoHS, 潮湿敏感度等级为 1, 可承受  $+270^\circ C$  焊接温度达  $10$  秒钟。

DTO25 现可提供样品, 并已实现量产, 大宗订货的供货周期为八周到十周。

赵 信 摘编

## 笙科发表 2.4GHz 单向 2Mbps 无线发射 SoC 芯片

2015 年 2 月 2 日, 笙科电子(AMICCOM)发表  $2.4GHz$  单向  $2Mbps$  无线发射 SoC 芯片, 命名为 A8325。A8325 为 A7325 的 SoC 整合型芯片, RF 效能与 A7325 相同。可与笙科的  $2.4GHz$  RF 或 SoC 搭配使用。A8325 的传输速度高达  $2Mbps$ , 并支持 FSK 与 GFSK 调变, 数字部份整合高效能的  $1T$  Pipeline 8051, 内建  $8Kbytes$  OTP Memory、 $1Kbytes$  RAM, 与  $12/8$  个 GPIO 与各种数字接口。 $2$  线式的 ICE 可搭配 Keil C 开发。

A8325 的是一颗低功耗高效能与高整合 RF 发射芯片, RF 最大输出功率为  $3.5dBm$ , 只需要  $18mA$ 。并支持 WOT (Wake up to Transmit), 在 CPU 不须唤醒的情况下可自动发射 RF 封包。适合的应用如 Active RF ID, 无线简报笔,

单发功能的遥控器等。内部 CPU 核心为 8bit 8051 ,可用于初始化 RF ,并可依应用需求来操作与读取多种数字接口。这些接口有 UART、I2C 与 SPI,2 个 PWM 输出,1 个 16-bit timer 与 2 个 8-bit timer, 这些接口与 12/8 个 GPIO 共享脚位,可依使用情境设定应用。A8325 内部有配置 12bit ADC,提供 2~4 信道可量测外部讯号。整体而言,A8325 是高效能低成本的无线发射 SoC 芯片,拥有优异的 RF 效能与低功耗,并支持多种数字接口与齐全的 I/O,全部功能都整合在 QFN4x4 的芯片里。

供货与封装情况

A8325 采用 4mm×4mm QFN 24/20 封装,笙科及其授权代理商现已开始供货。欢迎索取 IC 样品与开发工具包,并开始开发工作。

赵 信 摘编

## 半导体技术将随着 GaN 步入新纪元

随着设计变得越来越复杂,工程师不断寻找更新的半导体材料。氮化镓(GaN)材料自从多年前开始被 IEEE 国际微波研讨会等重要会议视为一大趋势后,近年来已经逐渐稳定立足于 RF/微波应用。接下来,氮化镓将应用在哪些方面? 它存在哪些局限? 未来又将带来哪些可能性?

为了回答这些问题,咨询了 GaN Systems、宜普电源转换公司(Efficient Power Conversion;EPC)、TriQuint Semiconductor、MACOM 与 Element Six 等公司的研发团队。

相较于硅和砷化镓(GaAs),氮化镓在功率密度和功率电平方面更具优势,但本身也存在技术限制。TriQuint 基础设施和国防产品研究资深总监 Douglas H. Reep 指出,GaN 功率晶体管能够达到  $>10\text{W}/\text{mm}$  的功率密度以及超过 500W 的功率级,然而,“从理论来看,氮化镓技术的限制就在于基本材料性能的限制,以及我们利用氮化镓的创造力。”

Reep 表示,考虑氮化镓的最重要因素是晶体管速度与工作电压之间的关系,如同 Johnson 导出的 FoM 数据所示。他强调,在这种比较上,氮化镓表现出较 GaAs 更高 1 倍以及比硅晶更高 2 倍的性能优势。他补充说,氮化镓的研发经常着重在半导体和封装阶段的热管理。

至于高压组件,GaN Systems 最近发布五款针对高速系统设计优化的 650V GaN 晶体管。这些 650V 组件具有反向电流的能力、零反向恢复充电以及电源感知等功能。该公司在去年初发布的 100V GaN 功率晶体管也同样具备这些特

色。

然而,目前的技术限制在于保持可靠性的同时也必须提高工作电压,MACOM 公司资深技术研究员 Tim Boles 强调,必须提高电压偏置才能实现更高的功率附加效率(PAE)和增加功率密度。“PAE 在 2.5 到 3.5GHz 以上可适时地达到 70% 的增幅,”他并预计,“更高的偏置电压将可提高这项参数。”

GaN Systems 总裁 Girvan Patterson 则认为,击穿电压是氮化镓的关键。透过在碳化硅上利用氮化镓,该公司已能在实验室中获得超过 2,000V 的电压。然而,他指出,在当前基于硅的 GaN 技术结构,击穿电压仍受到垂直击穿的限制。

这使得我们目前的工作电压受限于 650V,Patterson 解释说,“我们预期在接下来几年可进一步开发出更好的基板材料,使工作电压提高到 900V 或甚至超过 1200V。”至于效率,Patterson 认为,氮化镓的使用者已经证明它可展现 99% 的转换效率了,而硅晶的转换效率还不到 95%。

此外,还有热量。Element Six 技术公司防御和航空航天业务主管 Felix Ejeckam 提到,氮化镓晶体管目前尚未能达到原始功率密度的最大值,除非热量能从发热结处被成功地释放出来,才能真正改善功率、效率、尺寸/重量和可靠性等参数。

## 应用

如今,进行 GaN 研究工作的人很少仅仅将它看做是硅或 GaAs 的替代品,而是看好它作为一种可在新应用中发挥作用的独特材料,特别是它可在高频率、高电压和高功率密度的应用领域中带来极具研究前景。

EPC 执行长 Alex Lidow 强调,氮化镓材料每天都在催生新应用。例如,大量的封包追踪与光达(LIDAR),以及最近大量应用于服务器的 DC-DC 转换器、D 类放大器、无线充电与医疗应用等。

增强型 GaN 晶体管表现出高耐辐射性能,从而适用于通讯和科学卫星的功率和通讯系统。

Patterson 认为,氮化镓的应用领域十分庞大,包括在替代能源市场的高效电源转换、电动和混合动力车、交通运输以及高效率的电源的应用,在利用氮化镓后可实现高达 99% 的效率。此外,他还观察到在 2015 年将可看到越来越多消费领域的开发人员对这款材料的兴趣增加,“例如,在未来 12 个月,我们可望看到比现在电视更轻薄的一代电视上市,这就是因为利用了 GaN 功率晶体管带来显着节省空间的效果。”

在 RF 方面,基于钻石的氮化镓(GaN-on-diamond)近来在作为蜂巢式基地台的 RF 放大器以及军事应用的雷达方面也展现成长动能。此外,根据 Ejeck-

am 表示,在风力/PV 发电系统所用的超高功率(高达几千瓦)逆变器,也可看到对于利用钻石氮化镓材料的兴趣。

### 催生新设计

除了作为其他材料的替代品以外,如果我们能更进一步地来看氮化镓,那么接下来的问题就是,氮化镓能让设计人员完成以前无法实现的新设计吗?

“简单来说,氮化镓能让设计人员取得更快的开关速度以及更高的频率。这将使得产品可以做得更小(想象胶囊内建诊疗系统)、传感器分辨率更高(如无人驾驶车)、产品的重量更轻(如微型卫星)。这一切在今日皆可能实现!随着氮化镓材料的不断改善,这些产品将会更加普及,”Lidow 说。

氮化镓能提供比各种替代技术更高的电压。更高的偏置电压意味着更高的功率提高效率、更低的寄生阻抗以及更宽的作业带宽。此外,Boles 指出,氮化镓具有电子迁移率和饱和漂移速度的最佳组合,能在频率和功率水平方面实现目前其它任何技术无法达到的效能。“氮化镓将可使设计人员构思并实现当今无法达到的复杂微波线路和 MMIC。因此,预计在未来的 2-5 年内,就能实现这些复杂且完全整合的高功率和高频率 MMIC 解决方案。”

Reep 同样看好在 RF/微波/毫米波应用的更大潜力,并指出,氮化镓让设计人员能以大幅缩减的 DC 功耗、电路面积、组件数与成本达到更高水平的 RF 功率。“目前利用这些优势的系统已经十分普遍了,未来将更进一步扩展——更关键的部份是在人与物之间的通讯密度急遽增加。物联网(IoT)需要利用氮化镓的性能,才能充份发挥力,”Reep 说。

Ejeckam 指出,透过进一步改善氮化镓技术,新的钻石氮化镓能让工程师使功率放大器的 RF 输出功率密度提高三倍,同时又能使氮化镓的结温较硅晶氮化镓材料更降低 40—50%。“这些好处明显可影响到可靠性、系统能耗、系统成本、系统的体积/重量以及整体表现。”他指出,包括 Raytheon、AFRL 以及其它公司的工程师已经在最近几个月/年中陆续揭露产品在功率密度和热方面的三倍效益了。

### 专家的建议

Lidow 表示,“氮化镓将在功率转换领域取代硅。为了避免过时,电子工程师现在就必须具备在氮化镓方面的经验。”

Ejeckam 认为,“在非常高的电压(几百 V)、高功率密度(数十 KW/sq. cm)以及高频(GHz)的应用中,氮化镓优于所有的 RF 材料。采用钻石氮化镓的系统更大幅超越采用其它氮化镓的系统好几倍,尤其是基于碳化硅的氮化镓以及基于硅的氮化镓,即使是考虑钻石所增加的材料成本亦然。”

Reep 则指出,“氮化镓如今已可使用,而且大多用于与 GaAs 相同的大部份



应用中。然而,氮化镓的可靠性比改善场性能与生命周期成本的 GaAs 更高 2 倍。因此,电子工程师不应该以氮化镓只是 GaAs 替代材料的想法而使新产品设计受限。记得氮化镓的性能可望为你实现一项以往从没想过的产品。”

Boles 则说:“虽然基于碳化硅的氮化镓以及硅基氮化镓在微波与毫米波频率方面表现出令人印象深刻的性能水平,但电子工程设计人员应该知道这项技术仍在不断地进展中。例如利用硅和 GaAs 时,不要因为其制程、设计、甚至基本结构仍持续进展而感到惊讶。短期内,设计人员应采取更加保守的途径,为基于现有氮化镓拓璞、组件和结构的应用进行设计。此外,较长期的计划可能需要设计人员灵活地采用更具前瞻性的研发概念,如为肖特基阻障层配置采用基于钻石的氮化镓或更创新的能隙解决方案,以符合最终的系统规格要求。”

### 展望未来

根据 MarketsandMarkets 的报告指出,“从 2014 年至 2022 年的 8 年内,整个氮化镓半导体市场预计将以 22.2% 的复合年成长率(CAGR)强劲成长;全球功率半导体组件市场的 CAGR 更将成长超过 60.5%。”

很明显地,氮化镓在一系列广泛应用中都有很大的潜力。当然,就像其它技术一样,氮化镓也存在技术障碍。而且,与任何新技术一样,或许最大的障碍就是成本。氮化镓也将受益于一些热管理的改善以及整合度的提高。但是,或许它需要的只不过是更多一点时间来证明它的价值、可靠性和寿命,从而让工程师有信心选择它用于未来的设计中。

赵 佶 摘编

## 碳纳米管晶体管向商用迈出重要一步

美国威斯康星大学麦迪逊分校的科学家日前在碳纳米管晶体管制造技术上获得了一项突破。由其开发出的新型高性能碳纳米管晶体管成功突破了纯度和阵列控制两大难题,在开关速度上获得了比普通硅晶体管快 1000 倍,比此前最快的碳纳米管晶体管快 100 倍的成绩。碳纳米管晶体管向正式商用迈出了关键一步。相关论文发表在《美国化学学会·纳米》杂志上。

碳纳米管是将单层的碳原子薄片卷起形成的管状材料,作为一种半导体材料,碳纳米管有很多优于硅的天然属性,其中的电子可以比硅晶体管更轻松地转移,实现更快速的数据传输,很早就被认为是制造下一代晶体管的理想材料。此外,这种材料还具备很好的强度和柔性,可以用来制造柔性显示器和电子设备,经得起拉伸与弯曲,让电子设备能够集成到衣服或其他可穿戴设备上。

然而，制造高性能的碳纳米管晶体管面临着两大技术难题。一是要达到极高的纯度，因为碳纳米管中的金属杂质会像铜线一样导致设备短路，只有高纯度才能获得高效率；二是精度极高的阵列控制，要将数量众多的碳纳米管塞进指甲盖大小的芯片就必须精确地控制好各个碳纳米管之间的距离。

在新的研究中，威斯康星大学麦迪逊分校材料学副教授迈克尔·阿诺德和帕德玛·高普兰教授领导的研究团队成功突破了这两个难关。凭借在碳纳米管领域二十多年的积累，他们使用聚合体筛选技术找到了制造高纯度碳纳米管半导体的解决方案。而后又用一种被称为“浮动蒸发自组装(FESA)”的技术解决了碳纳米管的阵列问题。

物理学家组织网 1 月 15 日报道称，先前的技术精度控制较差，碳纳米管填充的密度要么过于稀少，要么太过紧密。威斯康星大学麦迪逊分校的研究人员通过对碳纳米管溶液的快速蒸发触发其自组装现象，让这一问题迎刃而解。该团队曾在 2014 年美国化学学会学术期刊《朗缪尔》上对该技术进行过介绍。

阿诺德说：“这不是一次简单的改进。有了这些成果，我们让碳纳米管晶体管技术得到了飞跃式的发展。新型碳纳米管在性能上远优于目前工业上所使用的薄膜晶体管。最新的进步让碳纳米管晶体管取代硅芯片成为了可能，而后者在尺寸和性能上已经达到了极限。除了为新一代消费类电子产品铺路，这项技术也可能在工业以及军事上获得应用。”

据悉，阿诺德的团队已经通过威斯康星大学校友研究基金会为该技术申请了专利，并与一些企业进行了接触。

郑 畅 摘编

## 中美合作研发纳米新材料 助力超薄半导体器件

这项研究得到了陆军研究办公室多学科大学研究倡议，半导体技术先进研究网络功能加速纳米材料工程分部、微电子先进研究协会、国防高级研究计划局、荷兰科学研究组织、罗伯特 A. 韦尔奇基金会、国家安全科学与工程学院奖学金和海军研究办公室的资金支持。重视程度可见一斑，外行看热闹，内行看门道……

美国莱斯大学研发的一个原子级薄的材料，这或可能导致研发目前最薄的成像平台。基于金属硫族化合物的合成二维材料可能是超薄设备的基础，莱斯大学的研究人员这样表示。其中一个这样的材料二硫化钼，因其检测光的特性而被广泛研究，但是铜铟硒化物(CIS)也表现出同样非凡的潜力。

莱斯大学材料学科学家普利克尔·阿加延(Pulickel Ajayan)实验室的研究生雷思东(Sidong Lei)合成了 CIS,一种单层铜、钢和硒原子矩阵。雷还建立了一个模型——一个三像素电荷耦合器件(CCD)——以证明材料捕捉图像的能力。这项研究被发表在美国化学协会的期刊《纳米快报》上。

雷表示这种光电子记忆材料可能是捕捉图像的二维电子元件的重要组成部分。“传统的电荷耦合器件厚重且坚硬,将它们与二维元素相结合是没有意义的。”雷解释道。“而基于铜钢硒化物的电荷耦合器件非常薄、透明和灵活,这正是二维成像器件所缺失的。”

当光照射到材料上,这一器件可以围困形成的原子,并一直保留它们直到它们被释放用于存储目的。铜钢硒化物对光高度敏感,因为被围困的电子会缓慢消散,莱斯大学材料科学和纳米工程学院的研究员罗伯特·沃伊塔伊(Robert Vajtai)这样解释道。“感知光的二维材料有很多,但没有一种能够如此高效。这种新材料比我们之前见过最好的材料高效 10 倍。”

由于这种材料是透明的,基于铜钢硒化物的扫描仪可以从一面利用光照亮图片,而另一边用于捕捉图片。在医疗方面的应用,雷设想铜钢硒化物可以用于小型生物成像器件,通过与其它二维电子元件相结合,从而进行实时监测。

在这项最新研究的实验里,雷与同事培养了合成的铜钢硒化物晶体,他们从晶体里抽取了单层,然而测试单层捕捉光的能力。这一铜钢硒化物单层厚度大约为 2 纳米,包含 9 个原子厚的晶格。这一材料也可以通过化学气相沉积(chemical vapor deposition)的方法培养,产生的晶体大小将受到熔炉大小的限制。

由于铜钢硒化物是灵活的,它还能弯曲以匹配成像透镜系统的焦面。雷表示这将支持对像差的实时纠正以及极大的简化整个光学系统。这项研究的其它合作作者还包括莱斯大学研究生温芳芳(Fangfang Wen)和龚勇吉(Yongji Gong);博士后研究员李博(Bo Li)、董培(Pei Dong)、安东尼·乔治(Anthony George)和葛烈辉(Liehui Ge);本科生王琦中(Qizhong Wang)、詹姆斯·贝拉(James Bellah)和黄一瀚(Yihan Huang);以及一些补充人员,包括来自中国兰州大学的何永敏(Yongmin He)、科学与纳米工程的助理教授娄军(Jun Lou)、电子和计算机工程系斯坦利 C. 穆尔教授、化学、生物医学工程、物理学和天文学教授、材料科学和纳米工程学院的内奥米·哈拉斯(Naomi Halas)。阿加延是莱斯大学本杰明 M 和玛丽格林伍德安德森研究机械工程和材料科学教授、材料科学与纳米工程教授兼院长和化学系教授。

# GaAs 过时了 CMOS 工艺将主宰移动互联网和物联网时代

RFaxis 公司副总裁钱永喜认为传统采用 GaAs(砷化镓)或 SiGe(硅锗)BiCMOS 工艺制造 RF 射频前端的时代“该结束”了,纯 CMOS 工艺 RF 前端 IC 将在未来十年内主宰消费电子的时代。CMOS 工艺的技术难度已经被解决,且具有产能优势。

产能是他看好 CMOS PA 的另一个优势。2013 年,全球晶圆代工厂的总营收为 430 亿美金,而 GaAs 的代工总额仅为 10 亿,GaAs PA 器件的销售总额也已停滞不前。考虑到只有追随主流工艺才有成本下降空间,因此,RF 工艺从 GaAs/SiGe 转向 CMOS 是不可逆的,这将解决历史性的供应链瓶颈难题。

目前,RFaxis 采用的是  $0.18\mu\text{m}$  CMOS 工艺,今年第四季度可提供 40nm 802.11ac 射频前端样品,主要集中在 Wi-Fi、Zigbee 和 ISM,但未来很有可能进入 LTE/CDMA 射频前端。而根据研究机构 Strategy Analytics 的分析报告,CMOS RF 前端在 2012 年、2013 年的市场容量为 0,2014 年预计将达到 200 万美金,而在 2018 年该市场市值有望达到 1.8 亿美金,四年时间几乎实现 100 倍的增长。

而正经历爆炸性增长的物联网则是 RFaxis 重点关注的下一轮重大机遇。思科公司预测说 2020 年整个物联网市场会到 500 亿颗芯片,华为给出的预测数据则是到 2025 年,整个物联网的市场规模可以达到 1 千亿个连接点。有业内专家估算,物联网传感器节点的单价应该低于 1 美元才有可能获得大规模普及,这意味着传统 GaAs 或 SiGe 几乎难有任何利润空间,而 RFaxis 的纯 CMOS 裸片(Bare Die)解决方案则在封装规格、性能与成本等各方面都具备诱人的前景。

钱永喜介绍说,目前,越来越多设备制造商要求每个产品要有三个或三个以上的 RF 前端,以实现  $3\times 3$  或  $4\times 4$  MIMO 系统。为此,高通创锐讯在其 QCA9880  $3\times 3$  MIMO 802.11ac 无线解决方案中采用了 RFaxis 开发的 5GHz 射频前端集成电路(RFX8051),为路由器、运营商网关、机顶盒和企业接入点等应用提供了支持千兆位功能的 Wi-Fi 技术。

除此之外,RFaxis 也正积极地与不同厂商展开合作,共同推动 CMOS 射频前端在 IOT 市场的发展。典型产品包括德国 Astera 公司 LED 照明无线控制方案、摩托罗拉/VTech 公司无线婴儿看护系统、Vizio 公司 40 英寸家庭影院多声道音箱、Atmel 长距离 ZigBee 无线通信模块、以及飞利浦通过苹果手机远距监控居家的 In. Sight 等。

## 半导体市场今年迎向高规格之争

2015年由移动装置带动的高规格半导体之争蓄势待发；移动应用处理器、LPDDR4、UFS(Universal Flash Storage; UFS)、三阶储存单元(Triple Level Cell; TLC)等新一代半导体需求增加,被视为半导体产业成长新动能。

据韩媒亚洲经济的报导,智慧型手机的功能高度发展,让核心零组件如应用处理器(Application Processor; AP)、LPDDR4、UFS、TLC等下一代半导体的需求日渐增加。首先是AP从32位元进化到64位元,可望让多工与资料处理速度获得改善。

目前AP业者中,只有高通(Qualcomm)与三星电子(Samsung Electronics)具备64位元技术,三星电子在2014年10月推出改善发热问题的Exynos 7420,采用64位元8核心与14纳米FinFET制程技术,支持LPDDR4标准,内存频宽也成长为2倍,市占率可望稳定提升。

AP功能强化,促使移动DRAM从LPDDR3加速走向LPDDR4。因为搭载64位元AP的智慧型手机,为了提高DRAM密度必须转换成低功耗介面,LPDDR4与LPDDR3相比可省电40%以上,在同一电量水准下,系统性能表现更好。此外,也能搭载因画素太高,而无法应用于LPDDR3的超高画质(UHD)显示器。

至于在NAND Flash方面,存储器规格也正从eMMC转移到UFS,eMMC规格的晶片每秒传输速度可达400MB,但UFS最快可达1.2GB,相当eMMC的3倍。三星电子2015年上市的旗舰智慧型手机将搭载UFS,以巩固高规格产品的全球领先品牌形象。

2015年TLC采用率也有所提升。三星电子NAND Flash产品中,TLC占比上看70%。SK海力士(SK Hynix)也计划在上半年量产TLC架构的产品。

南韩资讯通信技术振兴中心相关人士也提醒,业者们应革新材料开发与微细制程等技术,研发超高速、大容量与低功耗产品,因应系统性能的多元化、复杂化与高速化,也应加强元件、设备、材料与精密测量等半导体领域一体适用的共同基础技术,透过开发先进产品持续领先市场。

NAND Flash应用控制晶片供应商

2014年NAND Flash市场应用成长动能仍集中在固态硬盘(SSD)和内嵌式记忆体eMMC上,USB 3.0产品也是其中之一,因为价格几乎逼近USB 2.0

规格,因此产品将自然进行世代交替。

SSD 供应商包括 NAND Flash 大厂,如三星电子(Samsung Electronics)、东芝(Toshiba)和存储器模组厂,控制晶片如迈威尔(Marvell)、LSI(已被 Avago 购并)、群联、慧荣、亿正储存等。

智慧型手机和平板电脑用的内嵌式存储器 eMMC 供应商包括 NAND Flash 大厂、群联、慧荣,还有海力士买下银灿的 eMMC 团队要自制控制晶片,以及东芝入股由金士顿和群联合资专门做 eMMC 的金士顿电子 KSI。另外,USB 3.0 控制晶片供应商包括群联、慧荣、银灿等。

季建平 摘编

## 2015 半导体产业景气将审慎乐观

依据 KPMG 对全球主要半导体公司的高层主管所做的调查结果显示,约有 81% 的受访者预期 2015 年的营业额将有成长,但与去年的调查相比,预期营业额成长率却呈现降低的趋势,有更多的受访者认为营收成长率将低于 5%;但若单从亚太地区来看,受访者预期营收成长率超过 10% 的比率则明显增加,显示受访者看好亚太地区,特别是中国大陆做为半导体产业应用产品的主要市场,同时也是新兴的半导体研发重镇,预期将享有较高的营收成长率。

这项调查也注意到受访者对于 2015 年究竟是处于半导体产业扩张的末升段或初升段,显现分歧的看法,美国的受访者有较多认为是在末升段,但较多的亚太地区受访者认为还在初升段。

感测器被认为是 2015 年半导体产业最具成长动能的产品。

随着物联网的应用增加以及各种穿戴装置的陆续推出,受访者认为感测器将是 2015 年半导体产业最具成长动能的产品,因为感测器对于汽车电子、触控萤幕、穿戴装置及物联网的种种应用,都扮演关键的角色。

在半导体产业的应用市场方面,云端运算及移动装置仍然是 2015 年重要的收入来源,同时也因为云端科技及移动装置所建构的平台,使得一些新的应用陆续发酵,包括巨量资料、穿戴装置及物联网等,成为半导体产业的成长动能,而在接下来的三年内,包括,机器人、汽车用感测元件及生物辨识等也将成为半导体产业成长的推手。

资本支出及研究发展支出将持续成长。

有 83% 的受访者表示,在 2015 年将增加资本支出,这和大部分的受访者认为目前仍处于半导体产业的扩张阶段,并无产能过剩问题的看法一致,且预期

资本支出将增加超过两位数的受访者的比例从 12% 上升至 22%，预期资本支出将增加超过 20% 的比例也显著增加。

在研发支出方面，也有 83% 的受访者表示在 2015 年将增加研发预算，但是受访者也普遍关切在先进制程的成本日益增加，以及下游客户要求半导体业者进行更高程度的软硬体整合，但大多不愿意另外付钱的情况下，半导体业者的研发预算势必更为吃紧。

2015 年的半导体产业景气虽然尚属乐观，但中长期而言，半导体产业面临研发成本的持续攀升，产品的生命周期更短，需求更难预测的压力，半导体产业长期以来透过先进制程的开发所创造的成本效益来支撑这个产业成长的模式，终将面临更大的挑战，虽然有更多的创意与新兴的应用将带来成长的机会，但无疑地，半导体产业的竞争将会更加剧烈，其中当然也包括中国大陆积极扶植本身的半导体产业所带来的冲击。

郑 畅 摘编

## **Gartner: 预计今年全球半导体行业收入增长 5.4%**

美国市场研究公司 Gartner 近日发布研究报告称，2015 年全球半导体行业收入预计将达 3580 亿美元，较 2014 年增长 5.4%，但仍然低于之前 5.8% 的增长预期。

半导体市场的增长动力包括智能手机专用标准电路 ASSP，以及超移动 PC 和固态硬盘中使用的 DRAM 和 NAND 闪存芯片。

“由于 DRAM 恢复传统的降价方式，而整个行业需要消耗过多库存，因此 2015 年的半导体收入增长可能较 2014 年的 7.9% 有所放缓。”Gartner 研究总监乔·艾伦森 (Jon Erensen) 说，“由于供应短缺，DRAM 价格在 2014 年基本保持坚挺，使之成为 2014 年增速最快的一类产品，收入增幅高达 31.7%。2015 年的 DRAM 供需可能平衡，预计年度 DRAM 收入增幅降至 7.7%。”

从应用角度来看，智能手机、固态硬盘、超移动 PC 的收入都将实现最大幅度的增长。2015 年，计算应用仍是最大的半导体市场，其次是无线和消费应用。合计来看，这三类设备在半导体总收入中的占比将超过三分之二，对半导体市场的整体增长影响最大。

2015 年的工业电子领域有望超过整体市场和其他电子应用领域的增速，增幅达到 9.1%。这一增长将主要受到工业和居民 LED 照明应用，以及智能城市项目的推动。除此之外，物联网仍将在 2015 年及以后对销量产生重要影响。

除了工业应用之外,无线应用(主要是手机)将成为 2015 年半导体市场最大的增长动力。但 2015 年的无线应用收入增长预期仍与上一季度的预测相同。

“虽然手机半导体收入仍然强劲,主要受到智能手机和 4GLTE 普及速度加快的影响,但仍然存在一些担忧:其他电子设备领域的销量疲软将导致库存水平增加,从而拖累 2015 年第一季度的半导体收入。”艾伦森说。

江安庆 摘编

## 2015 年半导体业需谨防过热

研究机构 IHS 近日发布调查报告,估计 2014 年全球半导体营收可达 3532 亿美元,同比增长 9.4%。这是近几年来半导体市场的最好的表现。2015 年是否仍能延续这一走势,是从业者都十分关心的话题。结合近期对几大半导体厂商的采访调查以及市场研究机构的预测,可以发现对于 2015 年的市场表现大家的认识基本一致,即谨慎乐观,半导体产业已过了高速增长期,两位数的增长很难再现,但是在全球经济复苏的背景下,个位数的增长仍可预期。

博通公司总裁兼首席执行官 Scott McGregor 认为,全球半导体市场还在增长,但是向着接近饱和的状态发展。以前半导体产业通常是两位数的增长,但明年很可能是较高值的个位数增长,即 5%~10%之间。微芯科技 Steve Sanghi 认为,半导体行业的增长速度正在逐渐放缓。尽管行业中仍有一些公司保持两位数高速增长的气势,但普通半导体企业的年度收益呈现中等水平的个位数增长,已基本步入中期稳定状态。世界半导体贸易统计协会(WSTS)的预期相对悲观一点儿,它预估 2015 年半导体产值将增长 3.4%至 3450 亿美元,2016 年续增 3.1%,至 3550 亿美元。

从具风向标意义的内存产业需求状况,也可以管窥出 2015 年半导体的基本市况。2014 年内存(DRAM)与闪存(Flash Memory)相关的市场走势最为强劲,产值增长 20%。2015 年受苹果公司 iPhone 6S 将提高 Mobile DRAM 容量至 2GB 等消息提振,PC 及服务器市场需求稳定,而供应面三星、SK 海力士、美光等厂商 2015 年新增产能有限,因此业界预估对存储业来说,2015 年仍是一个相对乐观的年份,同时反映出 2015 年半导体业的整体市况相对乐观。

智能手机、汽车电子、物联网将是拉动市场成长的主要应用。安森美半导体中国区应用工程总监吴志民认为,智能手机、汽车、高能效白家电、LED 照明等带动了半导体市场增长。此外,工业物联网及移动健康设备也正在兴起。市场调查机构 IC Insights 认为,未来 4 年汽车电子、通信、工业/医疗、政府/军用、



消费性电子与电脑等 6 大应用将显著促进半导体产业的发展。其中,汽车电子应用的成长力最强,年复合增长率达 10.8%;其次是通信、工业、消费性电子等。

如果谈到 2015 年中国的半导体,除了常规性的市场成长之外,还应考虑到政策性驱动因素。《国家集成电路产业发展推进纲要》的发布以及后续产业基金的推出,给了市场更强的驱动力。在其影响下,紫光集团并购展讯通信和锐迪科后移动通信终端 SoC 年出货量超过 5.5 亿颗;海思半导体连续推出高性能新品,整体性能接近国际最先进同类产品;华芯半导体公司已累计向市场交付了超过 3000 万颗 DRAM 存储器芯片,在 DRAM 领域的技术基础上有了重大进步。可以预见,2015 年中国半导体行业仍将热潮涌动。

赵 佶 摘编

## 2015 年将成为 MEMS 元年 以应用走天下

2015 年将真正成为中国的 MEMS 应用元年,新一轮的应用将主导市场。在 MEMS 领域,国内企业一直将注意力放在芯片设计上,却忽视了应用才是对接市场最重要的地方。无人机就是 MEMS 全新的应用领域。

关于算法方面的合作,将从工业级陀螺的应用开始。譬如在精准农业中利用无人机喷洒农药,如何依靠陀螺(模块)进行姿态控制使得农药喷洒得更均匀,尤其风向风力多变的环境中。在智能行走机器人方面,姿态算法起着决定性作用。深迪在 MEMS 芯片设计领域起的早,硬件方面会追逐行业的发展,在尺寸、功耗、性能等方面持续改进,跟进市场;软件方面则主要在算法方面、应用方面大量投入。

在 MEMS 芯片领域默默耕耘 6 年时间,深迪已经在国内夺下多个“第一”,它是中国第一家商用 MEMS 陀螺仪公司,中国第一家发布 MEMS 商用三轴陀螺仪,中国第一家发布 MEMS 六轴 IMU 组合传感器,拥有亚洲最大的 MEMS 陀螺仪测试基地。深迪继去年推出业界最小三轴磁力计后,今年还将推出更多 MEMS 新品,惯性测量单元 IMU 以六轴为重点。由于磁力计对位置的要求比较敏感,虽然概念很好,但目前国际领先传感器公司仍旧以六轴 IMU 为主,九轴集成 IMU 产品一直未能实现,深迪会紧跟市场需求,九轴 IMU 待机而出。

2015 年中国知识产权报发布 MEMS 技术中国专利申请量年度变化趋势图,中国以 4874 的专利申请量领先于与其他国家。国内传感器公司已经开始重视这一领域。

要想成为世界级的传感器企业,专利必须是第一战略。像 ST、InvenSense

等国际传感器企业已经开始四处申请专利设限以保护自己的知识产权,中国企业需要学习用专利来保护自己,为跨出国门,走向世界做保障。

郑 畅 摘编

## 高性能 IMU 需求带动 MEMS 市场强劲成长

根据市场研究公司 Yole Developpement 最新的调查报告显示,过去几年来,高性能的陀螺仪与惯性测量单元(IMU)市场已经逐渐发生变化了,预期全球市场将在短期内看到更强劲的成长。

该公司 MEMS 制造技术与市场分析师 Claire Troadec 指出,带动高阶 IMU 市场成长的因素有二:首先,尽管美国和欧洲的国防与航空市场越来越成熟并日趋保守,在中国、俄罗斯、巴西和中东地区陆续推出许多新计划的驱动下,可望带来更高的市场需求。

其次,新兴的低成本 MEMS 正加速 IMU 市场成长,并开启许多新应用之门。在 2014 年,全球高性能陀螺仪市场估计约有 13.7 亿美元,预计在未来五年内将以 44% 的 CAGR 成长,在 2019 年时可望达到 16.9 亿美元的市场规模。

目前 IMU 市场十分集中,主要由少数几家大公司占据主导地位,例如 Honeywell、Northrop Grumman Litef 以及 Sagem 等公司。Honeywell 目前占据全球龙头宝座,特别是其于 RLG 系统的成就以及成功的部署 MEMS 技术。

同时,在其他技术持续衰退之际, MEMS 加速度计市场则得益于成本降低和尺寸缩减而实现成长。在公司内部生产加速度计是一个趋势,包括 iXBlue 和 UTC Aerospace/AIS Goodrich 等公司均加入这个行列,实现更佳整合与性能。再者,这个产业之间的整并与合作也仍持续发生。

例如,最近, TowerJazz 和 Physical Logic 宣布针对惯性导航应用合作生产高性能 MEMS 加速度计。合作双方表示,高阶加速度计制造流程十分具有挑战性,特别是在高长宽比、蚀刻、应力控制、高精确度双面校准以及介面到封装各方面,都带来了极端的制造要求。

为了达到实现灵敏度、稳定性、小形封装与低功耗等最佳规格, TowerJazz 的 0.18 微米 MEMS 模组化制程以及 MEMS 控制器分别用于 Physical Logics 的加速度计与 ASIC 元件。

此外,许多新进业者正致力于以低成本 MEMS 产品以及不同的途径进入这个市场, Yole 公司 MEMS 与感测器技术与市场分析师 Guillaume Girardin 指

出,包括 Innalabs、Sensor or 与 Tronics Microsystems 等新进业者将在未来几年扮演重要地位。他并补充说,Thales 在几天前收购了 Tronics Microsystems 约 50% 的股权,预计在不久的将来将可看到该公司挟着新应用改写这一市场。

根据 Yole 的高阶惯性技术与市场分析,多项因素正持续塑造明日的竞争格局,包括技术能力、产品的成熟度、地理环境以及价值链组成。

季建平 摘编

## 博世、意法 2015 MEMS 市场布局

全球微机电 (Micro Electro Mechanical System; MEMS) 前两大厂博世 (Robert Bosch) 与意法半导体 (STMicroelectronics) 于物联网相关产品线布局,博世将依整合性与功率规划产品线,意法半导体则计划整合性供应感测器与微控制器等产品,尽管两家业者于物联网 MEMS 产品规划策略不同,然其皆将 MEMS 应用自行动通讯加速拓展至穿戴式装置与物联网,显示物联网可望成为 MEMS 产业继行动通讯之后的新成长动力。

物联网以实现人、机器和系统间的智慧化连结为目标,其终端装置主要由感测层、网路层及应用层所构成,其中, MEMS 元件于感测层扮演重要角色,负责撷取外部环境,或取得使用者的动作资料,再透过蓝牙、WiFi 等网路介面,传输至具运算能力的应用层,以提供使用者或企业各式服务。

博世 MEMS 感测器于穿戴式装置、物联网等新应用,将依整合性与功率表现规划相关产品线,分别为应用于感测器节点的高整合/高功率 MEMS 感测器,用于穿戴式装置的高整合/低功率型,搭载于物联网标签的单一元件/高功率型,及智慧开关用单一元件/高功率型,其中,高整合型持续自 3 轴朝 6 轴,乃至 9 轴发展,功率高低则与具备无线通讯功能有关。

随物联网应用市场的发展,意法半导体规划其 MEMS 感测器将进一步供应给穿戴式装置、智慧家庭、智慧车、智慧城市等新市场,其低耗电 3 轴加速度计将应用于需延长电力时间的穿戴式装置/运动测量, MEMS 麦克风则将搭载于智慧城市与智慧家庭,而动作感测器与压力感测器可应用在智慧车。

DIGITIMES Research 观察,意法半导体所规划物联网相关产品线,除既有的感测器与微致动器外,亦朝整合性供应微控制器、低耗电通讯迈进,而博世则依整合性与功率规划物联网标签、感测器节点等四大产品线,可看出两家业者于物联网 MEMS 产品规画策略不同。

## 亚洲最大规模宽禁带碳化硅半导体材料生产基地建成

近日,国家重大科技成果转化及山东省重点建设项目——山东天岳先进材料科技有限公司功能器材用碳化硅衬底项目顺利完工,标志着我国建成亚洲规模最大的宽禁带碳化硅半导体材料生产基地。

据悉,宽禁带碳化硅半导体材料是第三代半导体核心材料,目前正在逐步取代硅(Si)晶等传统材料,成为新一代高端半导体行业的主要生产材料。宽禁带碳化硅半导体材料广泛应用于半导体电力电子器件、微波器件、光电子器件等领域,对我们国家的产业转型升级和国防战略安全具有重要意义。但由于宽禁带半导体碳化硅半导体材料存在巨大的技术和工业化瓶颈,世界上只有少数几个企业和科研机构掌握,至今一直对我国实行禁运封锁,严重制约我们国家新一代半导体产业的发展。

目前建成的生产基地占地 191 亩,总建筑面积 8 万平方米,设备全部达产后将形成年产 35 万片碳化硅衬底的生产能力,将彻底改变我国宽禁带碳化硅半导体材料受制于人的局面,带动我国碳化硅产业链快速发展,形成千亿级的碳化硅半导体产业集群。

江安庆 摘编

## 中国成功研制国产 6 英寸碳化硅晶片 年产 7 万片

从 2 英寸、3 英寸、4 英寸到如今的 6 英寸碳化硅单晶衬底,陈小龙团队花了 10 多年时间,在国内率先实现了碳化硅单晶衬底自主研发和产业化。

不久前,中国科学院物理研究所研究员陈小龙研究组与北京天科合达蓝光半导体有限公司(以下简称天科合达)合作,解决了 6 英寸扩径技术和晶片加工技术,成功研制出了 6 英寸碳化硅单晶衬底。

### 第三代半导体材料

上世纪五六十年代,硅和锗构成了第一代半导体材料,主要应用于低压、低频、中功率晶体管以及光电探测器中。相比于锗半导体器件,硅材料制造的半导体器件耐高温和抗辐射性能较好。

到了上世纪 60 年代后期,95%以上的半导体、99%的集成电路都是用硅半导体材料制造的。直到现在,我们使用的半导体产品大多是基于硅材料的。

进入上世纪 90 年代后,砷化镓、磷化铟代表了第二代半导体材料,可用于制作高速、高频、大功率以及发光电子器件。因信息高速公路和互联网的兴起,第二代半导体材料被广泛应用于卫星通讯、移动通讯、光通信和 GPS 导航等领域。

与前两代半导体材料相比,第三代半导体材料通常又被称为宽禁带半导体材料或高温半导体材料。其中,碳化硅和氮化镓在第三代半导体材料中是发展成熟的代表。

碳化硅单晶是一种宽禁带半导体材料,具有禁带宽度大,临界击穿场强大,热导率高,饱和漂移速度高等诸多特点,被广泛应用于制作高温、高频及大功率电子器件。

关于氮化镓,曾有报道称,一片 2 英寸的氮化镓晶片,可以生产出 1 万盏亮度为节能灯 10 倍、发光效率为节能灯 3~4 倍、寿命为节能灯 10 倍的高亮度 LED 照明灯;也可以制造出 5000 个平均售价在 100 美元左右的蓝光激光器;还可以被应用在电力电子器件上,使系统能耗降低 30% 以上。

由于碳化硅和氮化镓的晶格失配小,碳化硅单晶是氮化镓基 LED、肖特基二极管、金氧半场效应晶体管等器件的理想衬底材料。

### 大尺寸晶片的突围

虽然用于氮化镓生长最理想的衬底是氮化镓单晶材料,该材料不仅可以大大提高外延膜的晶体质量,降低位错密度,还能提高器件工作寿命、工作电流密度和发光效率。但是,制备氮化镓体单晶材料非常困难,到目前为止尚未有行之有效的办法。

为此,科研人员在其他衬底(如碳化硅)上生长氮化镓厚膜,然后通过剥离技术实现衬底和氮化镓厚膜的分离,分离后的氮化镓厚膜可作为外延用的衬底。尽管以氮化镓厚膜为衬底的外延,相比在碳化硅材料上外延的氮化镓薄膜,位元错密度要明显低,但价格昂贵。

于是,陈小龙团队选择了碳化硅单晶衬底研究。他指出,碳化硅单晶衬底有许多突出的优点,如化学稳定性好、导电性能好、导热性能好、不吸收可见光等,但也有不足,如价格太高。

碳化硅又称金钢砂或耐火砂。碳化硅是用石英砂、石油焦(或煤焦)、木屑(生产绿色碳化硅时需要加食盐)等原料在电阻炉内经高温冶炼而成。碳化硅单晶系第三代高温宽带隙半导体材料。

早年,全球市场上碳化硅晶片价格十分昂贵,一片 2 英寸碳化硅晶片的国际市场价格曾高达 500 美元(2006 年),但仍供不应求。高昂的原材料成本占碳化硅半导体器件价格的 10% 以上,“碳化硅晶片价格已成为第三代半导体产业发展的瓶颈。”陈小龙说。

为了降低器件成本,下游产业对碳化硅单晶衬底提出了大尺寸的要求。因

而,采用先进的碳化硅晶体生长技术,实现规模化生产,降低碳化硅晶片生产成本,将促进第三代半导体产业的迅猛发展,拓展市场需求。

天科合达成立于2006年,依托于陈小龙研究团队中在碳化硅领域的研究成果。自成立以来,天科合达研发出碳化硅晶体生长炉和碳化硅晶体生长、加工技术及专业设备,建立了完整的碳化硅晶片生产线。

这些年来,天科合达致力于提高碳化硅晶体的质量,以及大尺寸碳化硅晶体的研发,将先进的碳化硅晶体生长和加工技术产业化,大规模生产和销售具有自主知识产权的碳化硅晶片。

### 10年自主创新之路

美国科锐公司作为碳化硅衬底提供商,曾长期垄断国际市场。2011年,科锐公司发布了6英寸碳化硅晶体,同年,天科合达才开始量产4英寸碳化硅晶体。

2013年,陈小龙团队开始进行6英寸碳化硅晶体的研发工作,用了近一年的时间,团队研发的国产6英寸碳化硅单晶衬底问世。测试证明,国产6英寸碳化硅晶体的结晶质量很好,该成果标志着物理所碳化硅单晶生长研发工作已达到国际先进水平,可以为高性能碳化硅基电子器件的国产化提供材料基础。

“虽然起步有点晚,但通过10多年的自主研发,我们与国外的技术差距在逐步缩小。”陈小龙说。作为国内碳化硅晶片生产制造的先行者,天科合达打破了国外垄断,填补了国内空白,生产的碳化硅晶片不仅技术成熟,还低于国际同类产品价格。

截至2014年3月,天科合达形成了一条年产7万片碳化硅晶片的生产线,促进了我国第三代半导体产业的持续稳定发展,取得了较好的经济效益和社会效益。

陈小龙指出,当前碳化硅主要应用于三大领域:高亮度LED、电力电子以及先进雷达,以后还可能走进家用市场,这意味着陈小龙团队的自主创新和产业化之路还将延续。

赵 佶 摘编

## 2014全球半导体50强出炉 海思增幅最大

市场调查机构IC Insights今天公布2014年全球半导体企业50强排行榜,美商英特尔排名第1,南韩三星电子排名第2,台湾积体电路公司排名第3,销售额增幅在前10名企业居冠。

台湾积体电路公司排名第3,销售额达249亿美元,比2013年增长25%,增幅在前10名企业中最大。

排行	公司名称	国家	销售(百万美元)	增长(与 2013 年相比)
1	英特尔	美国	51368	6%
2	三星	韩国	37259	8%
3	TSMC	台湾	24976	25%
4	高通公司	美国	19100	11%
5	美光,尔必达	美国	16814	18%
6	SK 海力士	韩国	15838	22%
7	TI	美国	12179	6%
8	东芝	日本	11216	-6%
9	博通	美国	8360	2%
10	ST	欧洲	7374	-8%

报导指出,2014 年三星电子半导体产品销售额达 372 亿美元,比 2013 年约增加 8%。排名第 1 的英特尔销售额达 513 亿美元,增幅为 6%,英特尔和三星电子的销售增幅差距缩小。

另外,高通、美光尔必达、SK 海力士依次为第 4 名至第 6 名。

根据报导,值得关注的是,苹果公司第一次进入 50 强。苹果半导体销售额达 14.6 亿美元,排名第 44。计入统计的晶片不是由苹果直接生产,而是委托给台积电生产。

报导说,从销售增幅来看,中国海思半导体公司增幅最大,达到 53%。SK 海力士以 22%的增幅排名第 7。

另外,在中国大陆境内半导体制造商排行榜(以销售额为准),SK 海力士夺冠,这得力于 2013 年发生火灾的江苏省无锡工厂全面恢复生产。

郑 畅 摘编

## 半导体厂 2014 年研发费用排行榜:英特尔居首

全球半导体大厂为维持领先地位,布局中长期的技术投资不手软! 2014 年研发费用排名前十大的半导体厂,合计总研发费用高达 318 亿美元,约新台币 9,601 亿元,较前一年度成长 11%。

市调单位 IC Insights 最新统计,2014 年半导体研发费用最高的前十家厂商,依序为英特尔、高通、三星、博通、台积电、东芝、意法、美光、联发科及辉达。单单龙头厂英特尔一家,在 2014 年的研发费用约 115 亿美元,占前十大研发总额的 36%,也占英特尔当年度营收约 22%。

排名于英特尔之后的是全球手机芯片大厂高通，虽然高通去年面临在中国被调查反垄断案，有 10 亿至 14 亿美元的罚款准备压力，但高通去年研发费用仍不手软，约 55 亿美元，较前一年度大增 62%，占其一年的营收约 28.5%。

台积电是全球专业晶圆代工龙头厂，去年研发费用达 18.74 亿美元，较前一年度的研发费用增加了 15%，排名也由前一年度的第 7 名提高至第 5 名。

不过，台积电去年度的研发费用占营收比重约 7.5%，与积极发展 1X 奈米制程的整合元件厂英特尔有 22.4%、三星约 7.8% 相较，研发占营收比相对也较低。

排名	类别	公司名	研发总金额(亿美元)	占营收比重(%)	研发费用年增率(%)
1	IDM	英特尔	115.37	22.4	9
2	IC 设计	高通	55.01	28.5	62
3	IDM	三星	29.65	7.8	5
4	IC 设计	博通	23.73	28.2	-5
5	晶圆代工	台积电	18.74	7.5	15
6	IDM	东芝	18.20	16.5	-11
7	IDM	意法	15.20	20.6	-16
8	IDM	美光	14.30	8.5	-4
9	IC 设计	联发科	14.30	20.3	29
10	IC 设计	辉达	13.62	31.3	3

IC 设计厂联发科去年度的研发费用因为合并晨星，其总额达 14.3 亿美元，年成长率 29%，成长幅度仅次于同为 IC 设计厂的高通。联发科在手机芯片市场与高通的距离正在缩小，在中长期技术的研发投资自然不手软，不过，从去年度研发费用占营收比来看，联发科约 20.3%，高通约 28.5%。

台湾半导体大厂台积电、联发科扮演台湾科技技术的火车头，去年的研发费用在全球半导体厂的排名都比前一年度晋级、进入前十强之列，彰显了台积电、联发科在国际擂台上的企图心。

不过，和其直接竞争对手的研发费用占营收比重相较，台积电相较于英特尔、三星，联发科相较于高通，台积电和联发科仍有亚洲企业能省则省、精实作战的风格。

赵 佶 摘编

## 全球涌动石墨烯热 产业前景十分诱人



超薄超轻型飞机、超薄可折叠手机、太空电梯……被誉为“21 世纪神奇材料”的石墨烯以其神奇特性承载着人们的无数想象。世界主要国家均高度重视发展石墨烯相关产业，期待它带来巨大的市场价值。

## 英国

### 投入巨资，确保英国能做出名堂

英国是石墨烯的“诞生地”，但是相关研发和产业化却落后于中国、韩国、日本和新加坡等亚洲一些国家。

为改变这种局面，近几年，英国政府投入巨资加速石墨烯的研发。2011 年，英国政府宣布投入 5000 万英镑支持石墨烯研究，包括建立总投资达 6100 万英镑的国家石墨烯研究院；2012 年 12 月，英国政府增拨 2150 万英镑用以资助石墨烯材料应用领域的研究；2013 年英国政府联合欧洲研究与发展基金会共同出资 6100 万英镑在曼彻斯特大学成立国家石墨烯研究院，由两位诺贝尔奖得主领衔，该研究院预计于 2015 年初建成。2014 年，英国政府联合马斯达尔公司宣布继续投资 6000 万英镑在曼彻斯特大学成立石墨烯工程创新中心，作为国家石墨烯研究院的补充，加速石墨烯的应用研究和开发，维持英国在石墨烯及其他二维材料方面的世界领先地位。英国财政大臣奥斯本称，英国政府将“致力于确保让英国的发现在英国做出名堂来”。

不仅如此，英国还涌现了众多致力于石墨烯生产和应用的公司，比如英国著名的体育用品海德公司已于 2013 年起推出了添加石墨烯的网球拍，诺瓦克·德约科维奇等众多网球明星都在使用这款球拍。

## 美国

### 实力雄厚，科研与产业并驾齐驱

美国作为科技强国，研发实力强，对石墨烯的研究投入开始较早，投入力度也相对较大。美国国防部高级研究计划署 2008 年 7 月就发布了总投资 2200 万美元的碳电子射频应用项目，旨在开发超高速和超低能量应用的石墨烯基射频电路。2006 年—2011 年间，美国国家自然科学基金关于石墨烯的资助项目有 200 项左右，涵盖了石墨烯研究和应用的各个领域。2014 年，国家自然科学基金投入 1800 万美元、美国空军科研办公室投入 1000 万美元对石墨烯及相关的二维材料开展基础研究。

美国良好的创业环境也促使了众多小型石墨烯企业的诞生，产业化和应用进程相对较快。美国具有众多研发实力强劲的大型企业，如国际商业机器公司（IBM）、英特尔、波音等投入大量的科研力量进行石墨烯的研发。2012 年，美国

IBM 公司成功研制出首款由石墨烯圆片制成的集成电路,使石墨烯特殊的电学性能彰显出应用前景,预示着未来可用石墨烯圆片来替代硅晶片。2014 年 10 月,IBM 研究人员发现石墨烯材料能大幅降低蓝光 LED 成本,而这种技术有机会催生高频晶体管、光探测器、生物传感器以及其他“后硅时代”组件,为此,该公司计划未来 5 年内投入 30 亿美元研究下一代芯片技术。

## 欧盟

### 联合研发,积极抢占战略制高点

欧盟近年来对石墨烯的研发也投入较大。截至 2011 年,欧盟总共投入了约 1.5 亿欧元推动石墨烯的相关研发。欧盟现有 50 余家公司在开展石墨烯的研发、产业化以及应用的推进。除了政府推动的学术研究,许多工业巨头,如巴斯夫及拜耳公司等,也投入了相当的人力和财力加强对石墨烯相关应用的研究。

2013 年 1 月,欧盟委员会更是将石墨烯列为“未来新兴技术旗舰项目”之一,计划 10 年内提供 10 亿欧元资助,将石墨烯研究提升至战略高度,旨在把石墨烯和其他二维材料从实验室推向社会,促进产业革命和经济增长,创造就业机会。该项目由瑞典查尔姆斯理工大学牵头、欧盟 15 个成员国的 100 多个研发团队组成,其中包括 4 名诺贝尔奖得主。

作为欧盟的重要成员国,德国于 2010 年启动了石墨烯优先研究计划,包括 38 个研究项目,前 3 年预算经费为 1060 万欧元;德国联邦教研部也于当年投入了 700 万欧元资助相关研究,旨在加深对石墨烯性能的理解和操控,为新型石墨烯基电子产品奠定基础。2012 年 10 月,德国慕尼黑工业大学的科学家成功制成石墨烯光电探测器,石墨烯制成的光电探测器能非常快速地处理和引导光电信号。

## 韩国

### 重视专利,政府与企业合力发展

韩国石墨烯相关研究与产业发展迅猛,这不但得益于韩国政府近年来不间断的支持,也得益于本国大型公司的巨大投入。韩国原知识经济部预计 2012 至 2018 年间向石墨烯领域提供总额为 2.5 亿美元的资助,其中 1.24 亿美元用于石墨烯技术研发,1.26 亿美元用于石墨烯商业化应用研究。2013 年,韩国产业通商资源部宣布整合韩国国内研究机构与企业力量推进石墨烯商业化发展,包括韩国科学技术院在内的 41 家研究机构将与 6 家企业形成石墨烯联盟,合作攻关,政府将在未来 6 年投入 4230 万美元,希望打造每年 153 亿美元的市场,形成 25 家全球领先企业。韩国注重保护和申请石墨烯专利,专利量居全球第三,仅次于美国和中国,远高于欧洲其他国家。

产业企业层面,韩国三星投入了巨大研发力量,保证了其在石墨烯应用于柔性显示、触摸屏以及芯片等领域的国际领先地位,在2011年研发出40英寸的石墨烯触摸屏面板。2014年,三星先进技术研究院与韩国成均馆大学联合宣布合成了一种能在更大尺度内保持导电性的石墨烯晶体,是一种可以用在柔性显示屏和可穿戴设备上的屏幕显示技术。韩国科学家也于去年11月宣布发明最新的石墨烯超级手机电池,可存储与传统电池等量的电量,但充电时间只需16秒。

## 日本

### 政府资助,众多企业争相参与

日本作为碳材料产业最发达的国家之一,从2007年起就对石墨烯的开发进行资助。例如:日本科学技术振兴机构2007年就对石墨烯材料和器件的技术开发项目进行资助;经济产业省2011年实施的“低碳社会实现之超轻、高轻度创新融合材料”项目,重点支持了碳纳米管和石墨烯的批量合成技术。

除了日本政府的相关投入外,日本众多企业,如日立、索尼、东芝等投入了大量资金和人力从事石墨烯的基础研究以及应用开发,并取得了显著进展。日本索尼公司2012年就研发出了可以生成长度达120米的石墨烯的透明薄膜化学气相生长技术。

2014年底,西班牙石墨烯公司同科尔多瓦大学合作研究出首例石墨烯聚合材料电池,其储电量是目前市场最好产品的3倍,用此电池提供电力的电动车最多能行驶1000公里,而其充电时间不到8分钟。该公司已与德国四大汽车公司中的两家进行联合测试,计划在2015年将该电池投入生产。

2014年10月,美国麻省理工学院研究人员发现,揉皱的石墨烯纸可用于制备易弯曲、折叠或拉伸到其原始大小800%的超级电容器,且揉皱—平复1000次其性能也不发生明显降低。

两名英国科学家利用“胶带”从石墨表面“撕”出的单层物质,为他们赢得了诺奖桂冠

石墨烯的发现者可能未曾预料到它的研发会有如此迅猛的突破。2004年,英国曼彻斯特大学物理学家安德烈·海姆和康斯坦丁·诺沃肖洛夫通过简单的“机械剥离法”,利用“胶带”从石墨表面“撕”出单层的石墨——石墨烯。2010年诺贝尔物理学奖授予了这两位物理学家,以表彰他们对石墨烯的研究。

石墨烯是单原子层的二维晶体材料,也是结构最为简单的碳材料。常见的石墨材料可以看作由石墨烯层层堆叠而成,因此石墨烯也被视作“单层石墨”。被誉为“21世纪神奇材料”的石墨烯是目前已知的世上最薄、最坚硬、室温下导电性最好而且拥有强大灵活性的纳米材料:它可以薄到只有一个碳原子的厚

度,1毫米厚的石墨薄片中能剥离出300万层石墨烯;它很硬,其强度比钢还要高200倍;在室温下,电阻率最低的物质是银,而石墨烯的电阻率比银还小;它透明而不透气……种种特性使石墨烯未来在触摸屏、传感器、蓄电池等诸多领域的应用充满想象。

科学家预计,未来5到10年里,石墨烯研究会很有很大发展,首个石墨烯触摸屏将在三五年内上市,石墨烯电子纸样品2015年可以研发成功,超薄超轻型飞机、超薄可折叠手机、高强度航空材料,甚至更富想象力的太空电梯等未来设备将在相关领域引发革命性突破,并带动价值数万亿美元的新兴产业链。

目前,石墨烯原材料石墨的市场售价约为3000元/吨,而提炼成石墨烯后,石墨烯的市场售价高达100万元/吨。随着批量化生产和大尺寸难题逐步突破,石墨烯的产业化步伐正在加快,国内外相关机构的科研投入力度也在上升,市场关注度随之升温。

## 中国

### 发展迅速,基础与应用研究并行

中国是目前石墨烯研究和应用开发最为活跃的国家之一。数据显示,在所有国家中,中国申请的石墨烯专利数量最多,已超过2200项,占全世界的1/3。2013年工信部发布的《新材料产业“十二五”发展规划》中的前沿新材料中就包含石墨烯。国家自然科学基金委资助了大量有关石墨烯的基础研究项目,国家科技重大专项、国家973计划也部署了一批重大项目。各级政府对石墨烯表现出极大的兴趣,已经初步形成了政府、科研机构、研发和应用企业协同创新的官产学研合作对接机制。2011年10月,江苏常州成立了江南石墨烯研究院,为国内首个基于石墨烯材料及应用的产业化基地。

中国目前已经走在了石墨烯产业化的前列,涌现出了一大批石墨烯相关企业,产业方向集中在石墨烯的制备以及储能、触摸屏和涂层等几个应用领域。科学家也已经开发了一系列石墨烯基储能材料,如石墨烯基高密度多孔碳材料,为促进石墨烯的实际应用铺平了道路。2013年7月,中国石墨烯产业技术创新战略联盟在北京成立。联盟的成立有助于整合协调产业资源,建立上下游、产学研信息、知识产权等资源共享机制,提升石墨烯产业链的整体创新水平和竞争力。

季建平 摘编