



MEMS 市场周报

制作人：王懿、殷飞

2018年2月9日

目录

1. 市场总览 4
 - (1) 光纤传感技术让祖国河川有“感” 4
2. 器件设计商 13
 - (1) 云从科技推出中国版 Face ID，打破国产技术落后 13
 - (2) LeddarTech 携手 OPTIS 研发激光雷达仿真技术 16
 - (3) MEMS 传感器新成员：基于伯努利原理的速度监测芯片 17
 - (4) ZMP 推出小型 6 轴运动传感器和数据记录器套装 19
 - (5) Finisar 携 3D 深度传感应用的 VCSEL 技术亮相 2018 西部光电展 20
 - (6) 堡盟 O300 小型激光传感器：精确检测细小物体及间隙 21
 - (7) 美空军联合哈佛大学研制新型柔性“创可贴”传感器 22
3. 系统集成商 26
 - (1) 西克推出基于 LiDAR 传感器的全天候 3D 交通管理系统 26
 - (2) MEMS 传感器和无线技术结合，实现建筑物结构监测 28
 - (3) 看似不切实际的 LiDAR，却在悄然改变航空测绘行业的游戏规则 29
 - (4) 红外成像显微镜助力集成电路缺陷检测 32
4. 制造 & 材料 36
 - (1) 华润上华承担的“MEMS 专项”通过国家正式验收 36
 - (2) 6 英寸碳化硅器件生产线在北京成功通线 38
5. 投资 & 上市 39
 - (1) PharmaFluidics 公司融资 730 万欧元扩展新型微芯片色谱技术的商业化 39
 - (2) MEMS 测试前景看好，AEM 收购 Afore 41
 - (3) 奇景光电收购纳米 3D 模具技术，进一步夯实 3D 传感供应能力 43
 - (4) 瑞士传感器制造商 Sensirion 筹备上市 44
 - (5) 兆易创新拟 17 亿元收购思立微 100% 股权 46
6. 培训 & 会议 47
 - (1) MEMS 制造工艺培训课程 47
7. MEMS 报告 52
 - (1) 《苹果 iPhone X 的 ToF 接近传感器和泛光照明器》 52
 - (2) 《电子产业的喷墨打印制造及增材制造-2018 版》 56
 - (3) 《英飞凌双面冷却 IGBT 模块：FF400R07A01E3》 61
8. MEMS 专利 67
 - (1) 中国专利授权 67
 - (2) 中国专利公开 69
 - (3) 美国专利授权 71
 - (4) 美国专利公开 73



中国半导体行业协会MEMS分会
CHINA SEMICONDUCTOR INDUSTRY ASSOCIATION-MEMS BRANCH

协会介绍:

中国半导体行业协会 MEMS 分会成立于 2014 年 10 月,由全国 MEMS 产业的科研机构, MEMS 设计, 制造, 封装, 测试, 仪器装备等产业链各环节企业, 以及应用集成商, 分销代理和产业服务机构等自愿参加并发起成立的全国性、非营利性的社会团体, 目前拥有会员 300 余家。

MEMS 分会服务职能:

- 1、积极参与政府产业规划、产业政策的制定, 为政府提供决策咨询;
- 2、为企业提供咨询服务, 提供参展、参会、业务交流等各类行业活动, 促进企业间的交流;
- 3、做好行业统计, 调查、研究、预测本行业产业与市场, 及时向会员单位和政府主管部门提供行业情况调查、市场趋势、经济运行预测等信息, 做好政策导向、信息导向、市场导向工作;
- 4、维护行业合法权益与市场秩序, 维护国际、国内公平竞争的产业环境;
- 5、促进分会会员单位和产业链上下游、方案商、分销商等企业间的互惠互利的合作与交流, 组织发布市场信息并进行市场推广应用;
- 6、组织行业各类专业技术人员、管理人员和技术工人的培训;
- 7、组织 MEMS 企业开展知识产权工作, 打通知识产权、资本和产业之间的通道, 推动 MEMS 领域知识产权灵活运用和科技成果转化;
- 8、完成各级政府部门和中国半导体行业协会交办的其它事项。

联系方式:



何敏娴 专职副秘书长兼办公室主任

中国半导体行业协会 MEMS 分会

苏州工业园区金鸡湖大道 99 号苏州纳米城西北区 20 幢 522 室

522- No.20 Building, Nanopolis Suzhou, 99 Jinji Lake Avenue,

Suzhou Industrial Park, Jiangsu Province, P.R. China 215123

Tel: +0512-69993044 Fax: 0512 69993999 www.csia-mems.org



中美专利运营服务

麦姆斯咨询与美国知名专利事务所建立战略伙伴关系，在中美专利运营服务领域展开深度合作。双方团队包括 MEMS 和传感器领域专家、美国专利代理人及律师，拥有美国名校的机械、微电子、材料等专业博士学位及多年研发经验。本次合作凸显雄厚的专业背景和技术实力，在 MEMS、传感器、微电子、物联网等方面实力超群。

我们的服务：

- (1) **专利代理：**PCT 专利、美国专利和中国专利的申请及相关代理服务。
- (2) **专利咨询：**专利申请策略、技术跟踪检索、侵权分析、专利无效、保护策略、专利提案挖掘等。
- (3) **专利运营：**分析专利的潜在商业价值，为专利寻找合适的对象进行许可或交易，实现专利价值最大化。
- (4) **知识产权培训：**涉及国内和国际专利、专利诉讼、知识产权岗技能培训、法规政策及专项资金申请等。

我们的优势：

- (1) **技术优势：**双方团队拥有多名海外留学的专家，曾在《Science》、《Physical Review Letters》、《Applied Physics Letters》等知名期刊发表论文，领导了多项美国公司并购中国公司的知识产权调查项目。
- (2) **价格优势：**国际专利申请直通美国专利事务所，避免了国内专利代理所的“二传手”现象。因此，价格远低于市场平均价格，同时，保证专利申请质量，实现“物美价廉”。
- (3) **语言优势：**美籍华人的语言优势得天独厚，再结合雄厚的技术背景，使得对发明人的技术创新更加理解，对国际专利的撰写和翻译更加准确，从而获得最宽泛的权利要求。

关于麦姆斯咨询：

麦姆斯咨询（MEMS Consulting）成立于 2012 年 9 月，致力于推动物联网产业发展，打造全方位 MEMS 服务平台，愿做企业智囊团。麦姆斯咨询通过建设核心数据库，把握 MEMS 发展趋势，为客户提供 MEMS 报告、会议展会、课程培训、技术咨询、知识产权服务、市场调研和推广服务。

联系方式：

麦姆斯咨询 殷先生
电话：18912617215
邮箱：YinFei@MEMSConsulting.com



1. 市场总览

(1) 光纤传感技术让祖国河川有“感”

出品：科普中国

制作：中国科学院半导体研究所 王苻欢

监制：中国科学院计算机网络信息中心

我国拥有世界最多的公路桥梁（78万座），最多的铁路桥梁（7万座），世界最长的公路（13万公里）以及超过12万公里的油气管道。



然而，大型基础设施在长期服役过程中，由于长期受到外力和环境侵蚀，极有可能发生灾害，从而造成严重的安全事故和经济损失。同时，我国是世界上地质灾害多发国家之一，地质灾害种类多、面积广、活动频次高、危害程度大。

例如，2015年12月20日，深圳市发生渣土堆山滑坡事故，导致74人死亡，直接经济损失近10亿元人民币。

如何能让山河有情？首先我们得让它有“感”才行！



让祖国河川有“感”，即在发生自然灾害之前，提前预警，避免受到不必要的人员伤亡和财产损失。

目前，让祖国河川有“感”的方式一般都是在上面安装传感器，为了达到有“感”的目的，要求所用传感器必须满足成本低廉、耐腐蚀、抗电磁干扰能力强、灵敏度高等诸多优点。

在这个人与自然产生矛盾的时候，光纤传感技术挺身而出，使“盘古”当年留下的“笨重”身躯，重新灵动得了起来。

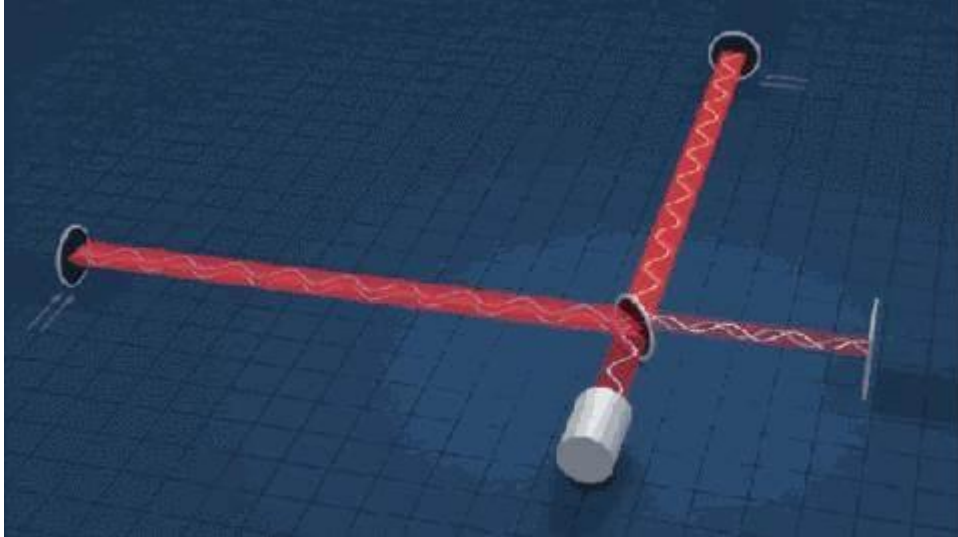


光纤传感技术

光纤传感技术始于 1977 年，目前，世界上已有光纤传感技术上百种，诸如温度、压力、流量、位移、振动、转动、弯曲、液位、速度、加速度、声场、电流、电压、磁场及辐射等物理量都实现了不同性能的传感。光纤传感技术伴随光纤通信技术的发展而迅速发展起来，是衡量一个国家信息化程度的重要标志。

从杭州物联网暨传感技术应用论坛了解到，光纤传感技术已广泛用于军事、国防、航天航空、工矿企业、能源环保、工业控制、医药卫生、计量测试、建筑、家用电器等领域。

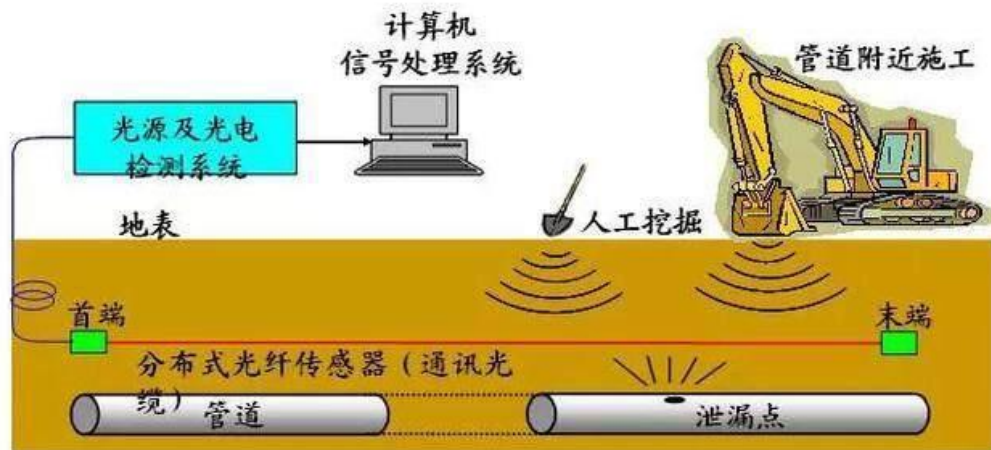
在光纤传感使用中，外界灾难造成的搅扰或影响传到光纤，使得光纤中传输的光的有些特性随之发作改动，经过装备专用的感测外表设备，就能监测出使光的特性发生改变的干扰。经过光的干涉现象，使得许多灾难状况的测量成为可能。



正在“服役”的光纤“健将”

地下的“谛听”

光纤管道安全防护体系：光纤管道安全防护体系由微应变/定位器，包含激光收发模块、数据处置板和专用定位信号处置板等专门设备和专利技术组成。在与管道同沟布埋的单模光纤中传输时，会受到沿着光缆邻近的各种振荡、位移、应力应变的影响。光纤管道安全防护体系当前正在全世界逐渐得到广泛使用。主要包含：输油泵站和管道的安防预警体系；管道安全防护体系；管道安全防护体系；管道安全防护体系；输油管道的安全防护体系。



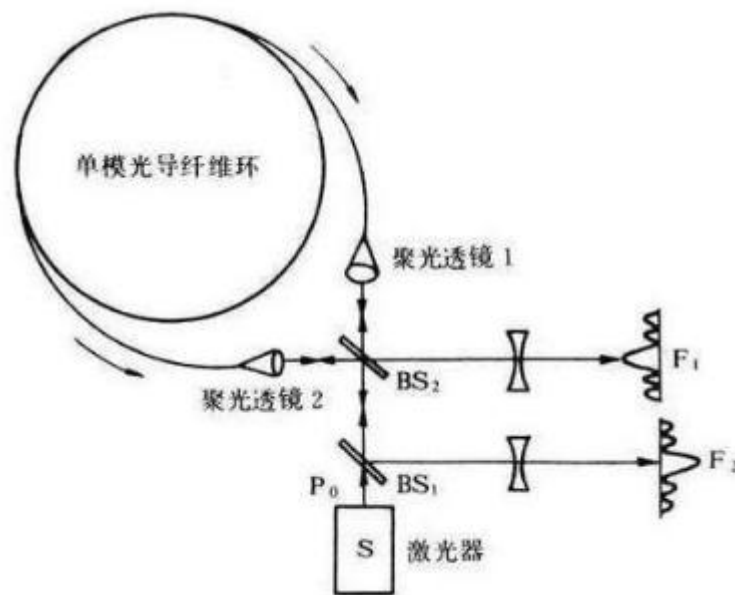
空中的“美丽陀螺”

光纤陀螺：它是一种用于惯性导航的光纤传感器。因其无活动部件——高速转子，称为固态陀螺仪。这种新型全固态的陀螺仪将成为未来的主导产品，具有广泛的发展前途和

应用前景。



光纤陀螺的工作原理是基于萨格纳克(Sagnac)效应。萨格纳克效应是相对惯性空间转动的闭环光路中所传播光的一种普遍的相关效应，即在同一闭合光路中从同一光源发出的两束特征相等的光，以相反的方向进行传播，最后汇合到同一探测点。



若绕垂直于闭合光路所在平面的轴线，相对惯性空间存在着转动角速度，则正、反方向传播的光束走过的光程不同，就产生光程差，其光程差与旋转的角速度成正比。因而只要知道了光程差及与之相应的相位差的信息，即可得到旋转角速度。

光纤陀螺成本低、维护简便，正在许多已有系统上替代机械陀螺，从而大幅度提高系统的性能、降低和维护系统成本。现在，光纤陀螺已充分发挥了其质量轻、体积小、成本低、精度高、可靠性高等优势，逐步替代其他类型的陀螺。

光纤陀螺仪的应用

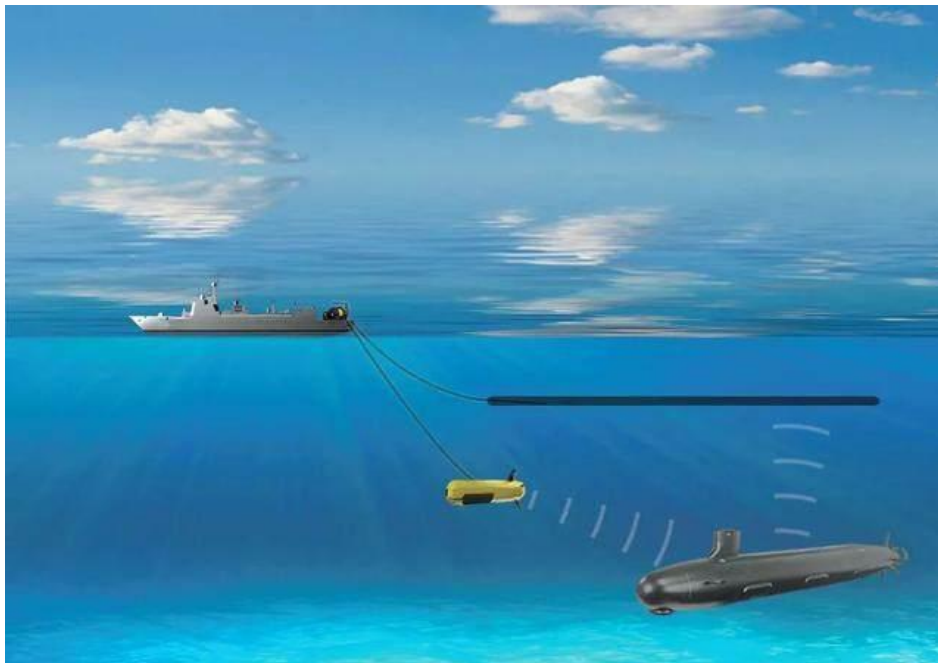
Table 5 Application field of FOG [5]

零漂稳定度/ ($^{\circ} \cdot h^{-1}$)	应用领域
> 10	陆地交通工具导航、机器人姿态控制、照相机或天线稳定装置
$1 \sim 10$	战术导弹制导、无人驾驶飞机
$0.1 \sim 1.0$	航空姿态、导航参考系统 (AHRS)、卫星姿态测量
$0.01 \sim 0.10$	航空器导航、地球测量、卫星定位
$0.001 \sim 0.010$	航空航天惯导系统、惯性测量陀螺罗盘、航海导航
< 0.0010	精密航天器应用、精密瞄准与跟踪

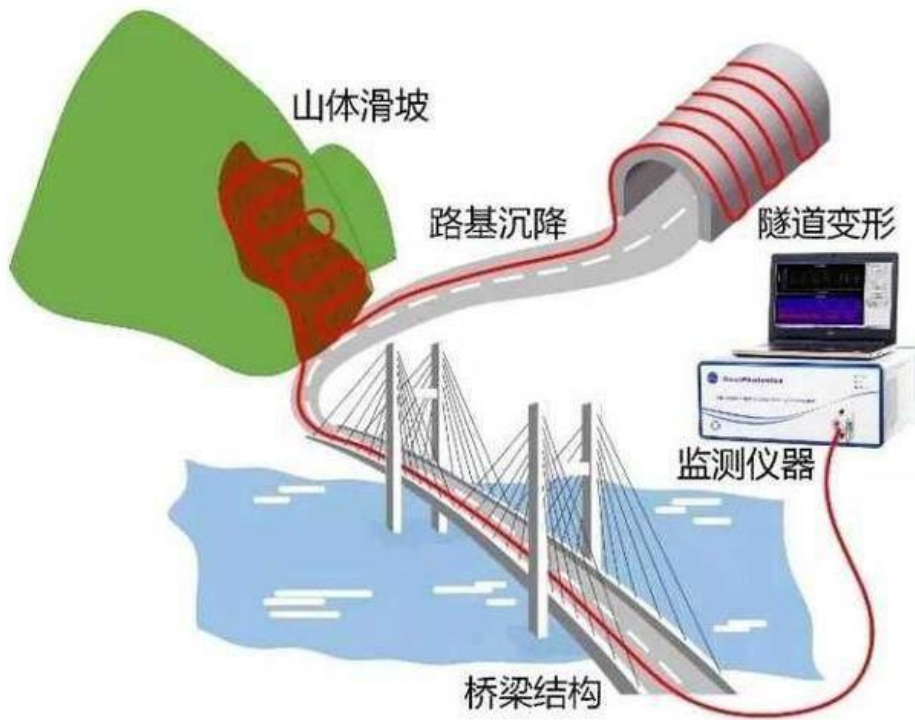
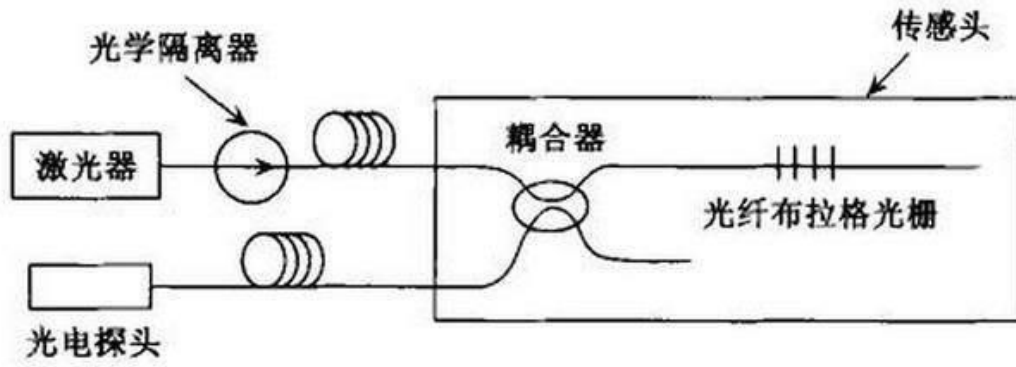
[5] 蔡青. 保偏光纤温度特性研究[A] 中国光学学会. 展望 21 世纪初光电技术发展趋势研讨会论文集
[C] 海口: 中国光学学会光电技术委员会, 2000: 1169 - 172.

海中的“望远镜”

光纤水听器是一种建立在光纤、光电子技术基础上的水下声信号传感器。它通过高灵敏度的光学相干检测，将水声振动转换成光信号，通过光纤传至信号处理系统提取声的信号信息，具有灵敏度高，频响特性好等特点。由于采用光纤作为信息载体，适宜远距离大范围监测。

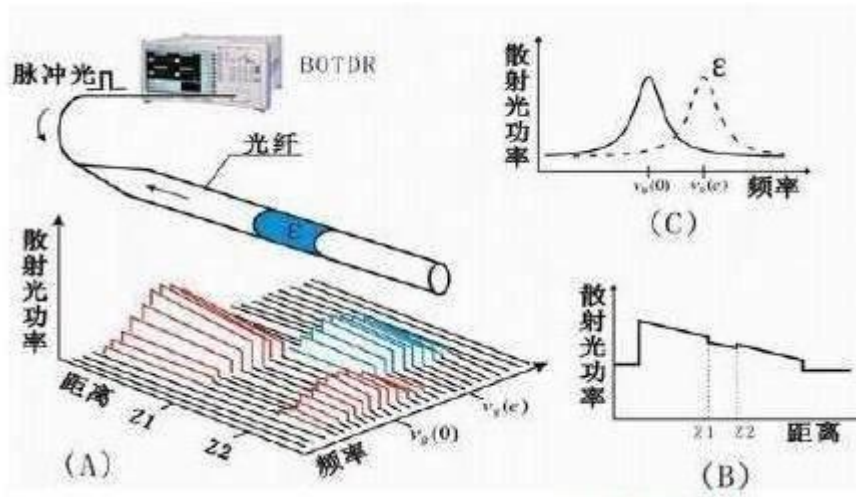


光纤水听器的概念是 1977 年由美国提出的，现在美国、日本在该领域仍处世界领先地位，目前我国石油勘探和海洋地质调查仍在用压电式水听器。预测未来十年光纤水听器的市场需求将超过 300 亿元！前景广阔！（此段来源于中国船舶报）



光纤水听器的原理图

除了在海中，空中和地下光纤传感也被用于山体滑坡和路基桥梁之中，可谓哪里有“难”就去哪里感知！



分布式光纤传感器具有重量轻、抗恶劣环境、抗电磁干扰、在传感点无需用电这些光纤传感器所共有的优点，此外，它可实现多达百万个监测测点和长达上百公里的超长距离分布式测量。

分布式光纤传感器的原理图

应用领域包括：石油天然气管道和存储罐的温度和变形监测，海底或陆地高压电缆/光缆的温度和应变监测，地质灾害（比如山体滑坡、泥石流等）的分布式监测，桥梁、大坝和隧道等大型建筑物的结构健康监测，飞行器和航天器的飞行状态监测以及火灾报警等。

这些表面上看上去柔弱的光纤，正在为国家，国民的安全生活保驾护航并日趋成熟！

看了以上介绍，睡觉是不是可以更加安稳了？



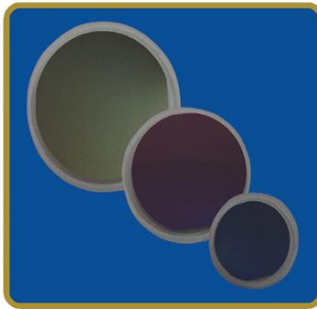
光刻胶/特殊材料/硅片/衬底/委托加工/设备工具/超净耗材/光刻试剂

国内最早专门从事半导体、MEMS、生物芯片等方面耗材和委托加工业务

光刻胶、硅片、氧化片、蓝宝石、玻璃片、锗片、砷化镓、无尘耗材等。



进口/国产硅片



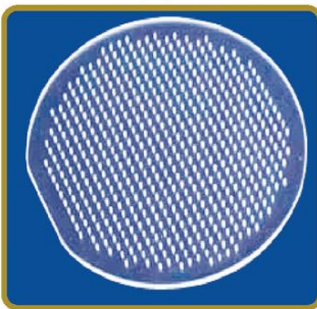
氧化硅片(国产/进口)



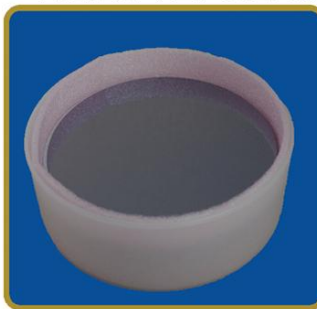
进口SOI硅片



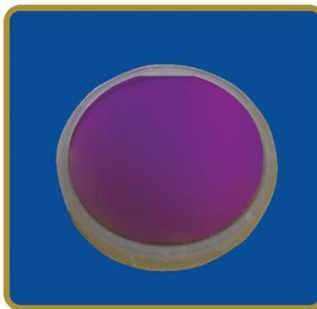
Fz硅片



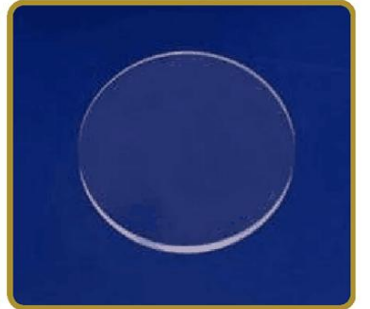
打孔玻璃片



Dummy片



氮化硅片



B270玻璃片



蓝宝石片



ITO玻璃片



锗片



7740玻璃片(Coming)
BF33玻璃片(肖特)

可编程热板、匀胶机、键合机、喷胶机、显影机、lift off、贴膜机等。



可编程热板



匀胶机



键合机



喷胶机



电话: +86 512 68636965 传真: +86 512 62872362

网址: www.rdmicro.com 邮箱: sales@rdmicro.com

地址: 江苏省苏州工业园区若水路398号中科院苏州纳米所B705

销售1线: 15862369636 销售2线: 13776045471 销售3线: 13739174085 销售4线: 15501697107



深圳国际电子展 ELEXCON 2017

暨第六届深圳国际嵌入式系统展 EMBEDDED EXPO 2017

2017年12月21-23日
深圳会展中心1、2、9号馆

从元件到系统、从设计到制造

跨界融合，电子+汽车+工业+物联网

5万+专业观众，500+展商，60000+展示面积



ELEXCON&IEE2016参加部分厂商LOGO：



同期精彩活动：

- ★第九届技术创新与嵌入式应用大会MCU!MCU!2017
- ★第十四届中国手机制造技术论坛CMMF2017
- ★第十届中国国际医疗电子技术大会CMET2017
- ★第五届物联网技术与应用大会

热线电话：86-755-88311535
Email：sales@elexcon.com

更多详情请登陆：
www.elexcon.com



2. 器件设计商

(1) 云从科技推出中国版 Face ID，打破国产技术落后

我国正成为崛起中的 AI 强国

我国是公认的 AI 大国，中国在人工智能领域有 1354 家企业，2017 年投资总额超过 622 亿元，相比 2012 年的 6 亿元翻了上百倍。中国媒体把 2017 年称为“AI 年”，云从科技则是人工智能从学术进入产业、普及应用的典型企业。

2018 年 2 月 7 日，云从科技正式宣布推出“3D 结构光人脸识别技术”，新技术相较以往的 2D 人脸识别及以红外活体检测技术的上有了非常大的飞跃。在安全性、识别精度、识别速度方面都得到大幅提升，不仅在千万分之一误识率下能达到 99% 以上的准确率，还将速度由 1-2 秒缩短到毫秒级，更是能防御面具、视频等欺诈手段。



此前，这种技术广泛应用在 iPhone X 上，2017 年 10 月，媒体曾宣称 Face ID 技术领先其它手机厂商两年半。

2016 年 5 月份，云从科技已有的大量金融级应用，包括刷脸取款，刷脸购物急需性能更强的人脸识别技术支持。当时云从科技就开始着手结构光技术的研究。

新技术的发布，打破了苹果 Face ID 的垄断，实现了全球顶尖技术的国产化。标志着云从科技继续引领计算机视觉技术的发展及中国终于可以突破 3D 结构光人脸识别技术的壁垒，今后国产技术将全面应用于手机，电脑，机具，设备，家电等各行各业，打破先进技术垄断。

外资为主，国内厂商奋起追赶



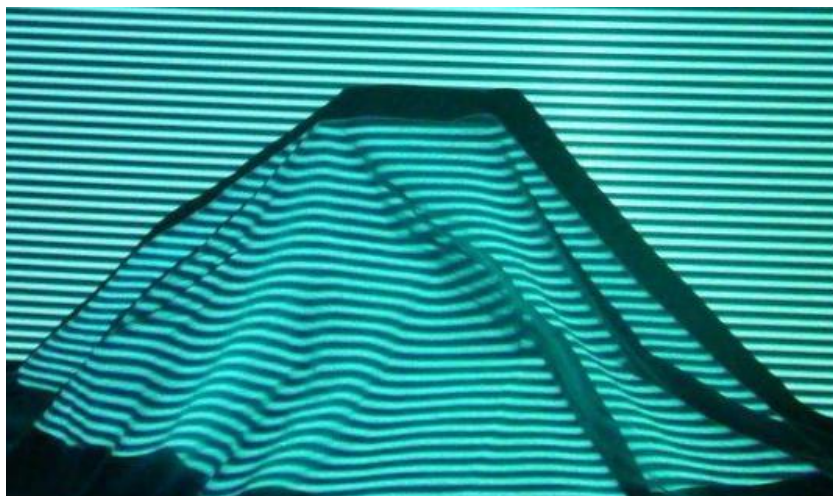
结构光技术的垄断，导致在 iPhone X 及 Face ID 发布半年后仍然没有国产手机产生能够在软硬件上达到 iPhone X 一样的效果。

目前结构光产业链一流供应商仍然被苹果锁定，包括整体方案商 PrimeSense (2013 年以 3.45 亿美元收购)，核心部件 VCSEL、DOE、WLO、Fliter 中的一流供应商皆在与苹果做试样。目前国内厂商在 Fliter、模组方面具备较强实力，但在 VCSEL、DOE、WLO、IR CIS、3D 图像处理芯片、核心算法方面能力欠缺。

云从科技“3D 结构光人脸识别技术”的发布正好弥补了联合了核心算法、Fliter、模组，使得 IR 发射模组、IR 接收模组、3D 图像处理 IC 得以以算法为中心聚拢产业，实现产业提升。

据悉，云从科技全新“3D 结构光人脸识别系统”基于“飞龙 II”深度学习结构光算法与 3D 结构光深度摄像头，能够利用结构光设备同时获取场景的彩色、红外、深度图片，并对场景中的人脸进行检测分析，形成 3D 人脸图像的技术

结构光听起来很高大上，但实际上也很好理解，工作时相关器件会投影具备一定结构的光，比如亮灭相间的条纹光线，如果打到平面上，那么反射回来会是原样粗细的条纹；



而如果打到不规则物体上，那么反射回来就会时条纹就会发生变化，然后根据计算，



就能得出物体的结构。

AI 国家队，专注推动中国 AI 产业化

包括美国、欧盟、日本等发达国家均高度重视人工智能标准化工作。无论是美国发布的《国家人工智能研究与发展策略规划》，还是欧盟发布的“人脑计划”，或是日本实施的“人工智能/大数据/物联网/网络安全综合项目”，均提出围绕核心技术、顶尖人才、标准规范等强化部署，力图抢占新一轮科技主导权。

云从科技成立于 2015 年 4 月，是一家孵化于中国科学院重庆研究院的高科技企业，专注于计算机视觉与人工智能。

目前，云从科技是中国银行业人脸识别第一大供应商，包括农行、建行、中行、交行等超过 100 家 金融机构已采用公司产品。

在安防领域推动中科院与公安部全面合作，通过公安部重大课题研发火眼人脸大数据平台等智能化系统，公司产品已在 24 个省上线实战，引领了公安行业战法变革。

在民航领域，已经与中科院重庆院合作覆盖全国 80%的枢纽机场。

围绕当前 AI 标准的制定，云从科技不仅已经参与到人脸识别国标、部标、行标的起草与制定，还参与了智慧城市、银行自助机具等相关细分行业标准制定。

2017 年 3 月，国家发改委确定云从科技与百度、腾讯、科大讯飞，承担国家“人工智能”基础项目重大工程——“人工智能基础资源公共服务平台”建设任务。

2017 年 11 月，云从科技宣布完成 5 亿元 B 轮融资以及获得 20 亿元人民币政府资金支持，2018 年 1 月，国家发改委确定云从科技承担国家“人工智能”产业化项目重大工程——“人脸识别系统产业化应用平台”建设任务。已在北京、广州、上海、成都、重庆、沈阳、乌鲁木齐、昆明等城市成立分部。

在未来，计算机视觉的运用领域涵盖了几乎绝大多数社会的基础建设，而作为一家典型的 B2B 企业，有着优秀的产品思维。在计算机视觉底层技术打包解决方案的标准化的定制上，云从始终能够深入不同行业并把产品不断细化，也由此获得了一批如英伟达、中国移动、银联、中国银行、工商银行、建设银行、农业银行、交通银行、北京首都机场、上海虹桥机场、重庆市公安局、琼海市公安局等一系列大客户。

(2) LeddarTech 携手 OPTIS 研发激光雷达仿真技术

据麦姆斯咨询报道,虚拟模型设计公司 OPTIS 宣布与激光雷达(LiDAR)公司 LeddarTech 合作研发用于汽车固态激光雷达 (LiDAR) 的数字信号处理技术,旨在推动自动驾驶汽车的发展。

此次合作,将看到激光雷达仿真软件在自动驾驶汽车产业中的发展,车企可在基于 LeddarCore 集成芯片的新一代激光雷达解决方案发布之前,先对其进行虚拟测试和集成。LeddarCore 集成芯片是业界第一款 3D 固态激光雷达解决方案,该产品实现了高性能车规级激光雷达系统的大规模生产。



LeddarTech 激光雷达传感器 (来源: LeddarTech)

“随着自动驾驶研发能力的快速发展和汽车量产商业化的竞争持续升级,任何可优化新技术的开发和缩短集成周期的解决方案都将创造巨大的价值,”LeddarTech 公司汽车解决方案总经理 Michael Poulin 表示,“OPTIS 的光学仿真工具,在原始设备制造商 (OEMs) 和一级供应商初期采用 LeddarCore 集成芯片进行研发时扮演重要的角色。通过提供自动驾驶汽车仿真工具,可虚拟再现自动驾驶汽车激光雷达在现实中的应用,有助于减少和消除真实测试的昂贵费用和系统风险,缩短上市时间。” Poulin 继续解释说。

OPTIS 是第一家提供激光传输仿真和 CAD 光学计算的公司,在光学仿真技术方面拥有多年丰富的经验。LeddarTech 公司则是 2007 年从加拿大领先的光学和光子学研究所拆分独立出来的企业。所以,两者的合作是强强联手。

激光雷达是自动驾驶技术在环境危害探测领域的一个关键技术,有助于汽车安全行驶。OPTIS 和 LeddarTech 之间的合作将实现激光雷达系统的仿真,从而帮助原始设备制造商设计和测试车辆传感器系统。

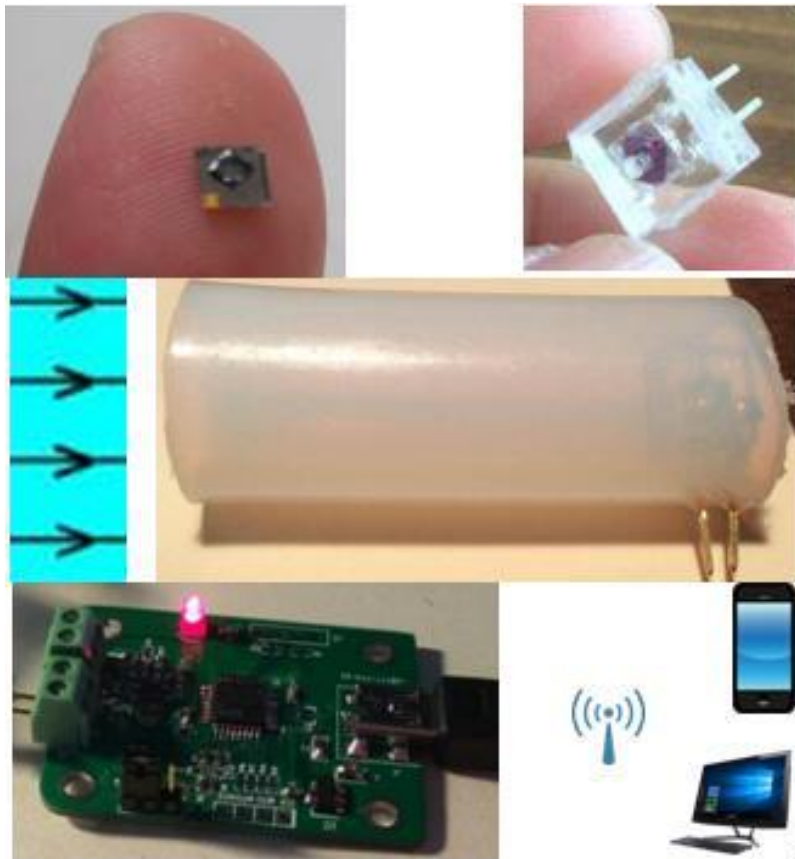
“我们很荣幸能与在汽车行业中激光雷达技术的领导者建立战略合作关系,” OPTIS 自动驾驶和模拟业务发展总监 Gilles Gallée 表示,“我们两家公司的技术合作创造了全面的解决方案,使客户和整个自动驾驶市场受益。”

(3) MEMS 传感器新成员：基于伯努利原理的速度监测芯片

据麦姆斯咨询报道，美国专利局最近批准了 Microfluidic Foundry 公司的速度监测芯片专利申请。该 MEMS 传感芯片基于伯努利原理而直接读取运动物体速度，既是对现有加速度计和陀螺仪传感器的有力补充，又将开拓扩展许多新的应用。Microfluidic Foundry 公司目前致力于开发其在天然气运输管道系统的泄露监测和计量基础设施的智能化方面的应用。

天然气运输系统由复杂的管道网络组成。光在美国，据美国管道和危险安全管理局称，天然气管道故障每年造成平均 17 人死亡，68 人受伤，财产损失 1.33 亿美元。每年泄漏的天然气还有 30 亿美元的损失和下落不明，影响了上游和下游企业的底线。管道泄漏需要监测和防止。Microfluidic Foundry 公司建议通过开发传感器节点来解决这些需求，传感器节点将读取沿天然气管道的流量信息，相互沟通并确定是否存在泄漏，发生泄漏时发出警报和行为，并将信息发送给中央中心和/或互联网。如果成功的话，这项工作将能够开创突破性的智能能力，以支持天然气运输的智能基础设施，并有一个潜在的惊人的市场，帮助石油，天然气和化学工业提高智能和效率，并防止泄漏污染环境。

Microfluidic Foundry 公司的传感器微芯片，可以直接读取沿管道安装时的气体速度（图示）。所提出的传感器节点将包括至少两个传感器芯片，这些传感器芯片将沿着天然气管道以特定间隔安装。芯片将读取气体流量并相互通信。所记录的气体流量之间的任何差异，除了那些消耗和存储的差异，都将表示沿传感器节点之间的管道的可能泄漏。



目前检测天然气泄漏最常见的方法是使用低灵敏度的手持式设备进行人工检查。光在美国，将其应用到超过 50 万个井口，接近 300 万英里的主要和服务管线以及庞大的数量和膨胀性使得准确和及时的检测几乎不可能。提出的泄漏检测方案将深刻影响公用事业公司



对管道安全的管理方式。Microfluidic Foundry 公司的初始市场渗透路线将是天然气管道和运输行业的原始设备制造商（OEM）。这一战略的优势是可以通过现有的销售渠道迅速采用，资本要求不高。当这些传感器芯片的重要附加值已经记录在这些渠道合作伙伴身上时，目前的制造商将有足够的动力将芯片集成到他们已建立的产品线上。

如果您希望了解更多信息，请访问 www.MicrofluidicFoundry.com，或发邮件至 myi@microfluidicfoundry.com

(4) ZMP 推出小型 6 轴运动传感器和数据记录器套装

据麦姆斯咨询报道，ZMP 公司近期推出新款传感器套装产品：小型 6 轴运动传感器 IMU-Z Cube（加速度最大量程为 400g）和数据记录器 GL1000。



6 轴运动传感器 IMU-Z Cube 集成了一个能够测量高达 400g 的 3 轴加速度计和一个 3 轴陀螺仪。它是一款配备车载网络 CAN 总线的紧凑型（约 2 平方厘米）传感器模块，用于测量汽车/机械部件的振动和姿态情况。

IMU-Z Cube 也可以与小型数据记录器 GL1000 组合使用，这样可不使用电脑（PC）进行测量。因此在难以安装 PC 的汽车和移动机器人应用时，上述传感器套装产品将是更易用的测量选择。

此外，ZMP 公司还有一款配备 3 轴地磁传感器、3 轴加速度计和 3 轴陀螺仪的 9 轴运动传感器 IMU-Z2，并可采用支持 IP65 级别（防尘和防水）的数据记录器 GL1010。

IMU-Z Cube 传感器套件的价格为 42 万日元（不含税），目前处于对外销售状态。



(5) Finisar 携 3D 深度传感应用的 VCSEL 技术亮相 2018 西部光电展

据麦姆斯咨询报道，光通信器件和 VCSEL 技术的行业领导者 Finisar®（纳斯达克证交所代码：FNSR）在 2018 年西部光电展（Photonics West 2018）上进行了技术演示和产品展示。Finisar 将演示用于如消费移动设备中 3D 人脸识别等深度传感应用的 VCSEL 阵列（垂直腔面发射激光器）。该公司还将推出高速光电探测器新品，并通过其测试&测量组合展示 WaveSource™可编程激光技术（WaveSource™ Programmable Laser technology）。

与传统边发射激光器（edge-emitting lasers）相比，VCSEL 技术具有工作温度范围宽，占用空间小等明显优势；与传统的发光二极管（LED）相比，该技术具有高效光学效率和快速响应的优势。这种先进技术已在包括 3D 人脸识别、增强现实（AR）、车内传感及自动驾驶汽车 LiDAR（激光雷达，激光探测及测距）等在内的诸多新应用中使用，常用于结构光和飞行时间（ToF）深度感知技术中。

Finisar 在 VCSEL 技术上的专长源于 1996 年首次商业化该技术时与霍尼韦尔公司（Honeywell）的渊源。从那时起，Finisar 在研发、设计及制造技术方面持续领先市场，并满足量产的需求，才足以在新兴大规模应用领域起着关键作用。VCSEL 参考设计将于今年晚些时候问世。

Finisar 公司的销售、营销及研发方向的副总裁 Todd Swanson 认为，“世界上最成功的公司都在采用 VCSEL 技术，非常令人兴奋，同时 Finisar 作为涉猎最广的光学公司，正处于抓住该机遇的最佳时机。我们已凭借 VCSEL 卓越的性能和高效的光学效率等优势，打开了新兴市场机遇的大门，特别是在消费及汽车领域，该优势将改善安全性及安全性能。”

为高功率应用推出光电探测器新品

Finisar 为高速光电探测器产品系列推出了新品。20GHz 超高射频功率探测器是目前市面上具有类似操作频率的最高射频输出功率的器件。该产品凭借其超高射频输出功率及非制冷操作的特点，开辟了新的应用领域。

该探测器的典型应用包括：光纤无线电（Radio over Fiber）、模拟光链路（analog photonic links）和微波光子。该器件基于修正单载流子（MUTC）光电探测器芯片设计，可提供高达 23dBm 射频输出功率，解决了过去射频放大器昂贵和高能耗的问题，为终端用户节省成本。

WaveSource 技术展示

此外，Finisar 还演示了其 WaveSource™可编程激光器。WaveSource™可编程激光器提供高精度波长扫描，该性能可能是传感器系统及光学元件测试所需要的。该技术专为系统集成及光学实验室应用而设计，可覆盖了整个 C 波段，并提供超过 300 nm/s 的高速扫描。WaveSource™可编程激光器被证明成为太赫兹光谱仪系统的一部分，该系统是 Finisar 与德国柏林的 Fraunhofer Heinrich Hertz Institute 合作建立的。

关于 Finisar

Finisar 公司（纳斯达克证交所代码：FNSR）是全球技术领先的光纤子系统及元件领域的领导者，为通讯、网络、存储、无线电及有线电视等应用提供高速语音、视频和数据通信。在过去 25 年里，Finisar 为系统制造商提供关键的光学技术，以满足日益增长的网络带宽及存储需求。Finisar 的总部位于美国加州森尼维尔，在全球范围内拥有多个研发中心、生产基地及销售办事处。

(6) 堡盟 O300 小型激光传感器：精确检测细小物体及间隙

堡盟最新推出的带 IO-Link 接口的 O300 小型激光传感器，是可靠测量细小物体及间隙的专业设备。凭借其精准聚焦的 0.1mm 激光束以及 0.1mm 的高重复精度，该传感器可对物体进行精确定位，也便于后续的过程控制准确进行。此外，由于响应时间极短（不到 0.1ms），传感器甚至能可靠检测间隔很近的物体，从而实现快速加工，提高生产能力。该传感器拥有一个很重要的优点：其独特的 qTarget 设计，不仅确保光轴指向精确，还能保证整个产品系列都具有极高的检测精度。



O300 激光传感器——小个子，大作为，轻松识别细小物体

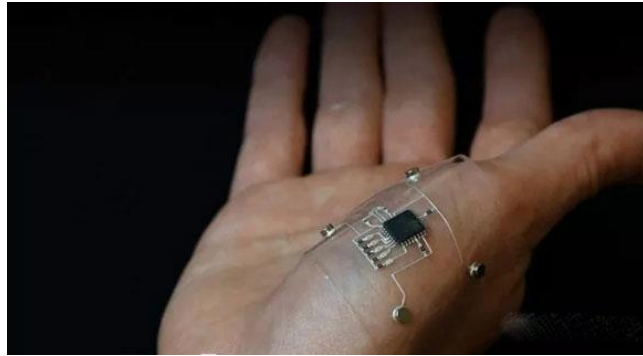
传感器采用 qTeach 无磨损自学习方法，用户可简单方便地对其进行调试。此外，qTeach 自学习方法还具有防篡改功能，避免了按钮或电位计的不足之处，因此具有极高的可靠性和系统可用性。

O300 激光传感器产品组合极其丰富，令人叹服，可为精确检测任务提供定制解决方案。五种可选传感器原理中，需要特别强调的是无需反光板的 SmartReflect 智能反射式光电传感器。即便是尺寸为 0.5mm 的反光物体，传感器也能在 250mm 的感应距离内对其进行可靠检测。不锈钢型号采用坚固的防冲洗及卫生级设计，适合用于食品和制药行业的包装设备，扩展了 O300 激光传感器的典型应用领域。

由于集成了 IO-Link 接口，堡盟 O300 激光传感器为“工业 4.0”做好了准备。只需通过标准网络组件，用户就可以方便、快速地针对各种应用进行配置。此外，通过 IO-Link，还能对预防性维护等过程的各种数据进行评估。

(7) 美空军联合哈佛大学研制新型柔性“创可贴”传感器

通常来讲，传统的“情报、监视与侦察”（ISR）传感器总是由笨重的天线和大盒子组成，并且需要固定到位。美国空军研究实验室（AFRL）和哈佛大学的研究人员正寻求将传感器缩小到创可贴大小，为传感器及传感器应用的发展创造新的可能。比如，将传感器的电子元件数字化地“印刷”成薄片状、可弯曲、可伸缩的弹性材料。这种传感器的价格可能比传统产品便宜，但真正的意义在于突破了传统传感器的局限，显著减轻下一代ISR的重量。AFRL和哈佛大学威斯生物启发工程研究所的研究人员表示他们已开发出实现该设想的方法。其技术细节已发表在《先进材料》杂志，现正在开发实际应用。



“混合 3D 打印”技术利用增材制造将柔软的导电油墨与基片结合在一起，形成有弹性的电子元件

用途

空军设想这种新型传感器将具有一系列的潜在用途。比如纤细的弹性条带可取代飞机上的大盒子传感器，节约空间和载重。同时它们还可以减轻维护负担，比如加油机油囊周围的维护工作就非常复杂，需要数人从飞机上取下油囊来寻找漏洞，如果油囊上安装新型柔性传感器，可降低维护成本，缩短维护周期。

其他军种也可从中受益。研究人员正在研究新型传感器如何增强步兵能力，比如利用穿戴电子设备感知疲劳和运动，通过监测步态或观察手臂如何弯曲，提供更好的体能评估以及更深层次了解他们的身体能力和限制。此外，印刷电子不仅仅可用作传感器，研究人员还在探索使用弹性介质印刷电路来产生电力。



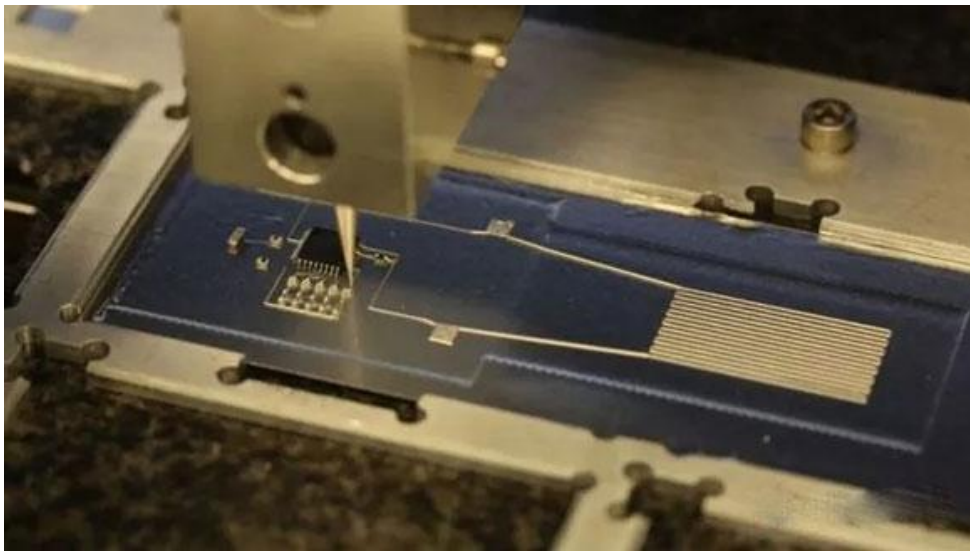
“混合 3D 打印”技术制作的美空军英文字母缩写

运用商业力量

AFRL 也通过公私合作机构 NextFlex 来协调组织商业领域的力量。该联盟成立于 2015 年，正联合国防、工业和学术界共同推动柔性电子的发展。该组织表示，其宗旨是“创造符合规范的、可伸缩的智能产品，从而开创‘电子一切’的时代，提升全世界的效率。”AFRL 相关负责人表示，这将提升混合电子领域的制造水平。因为除了基础科学外，还需要将这些能力转化为设备和产品的制造能力。但这一转变可能需要几年的时间。

下一步计划

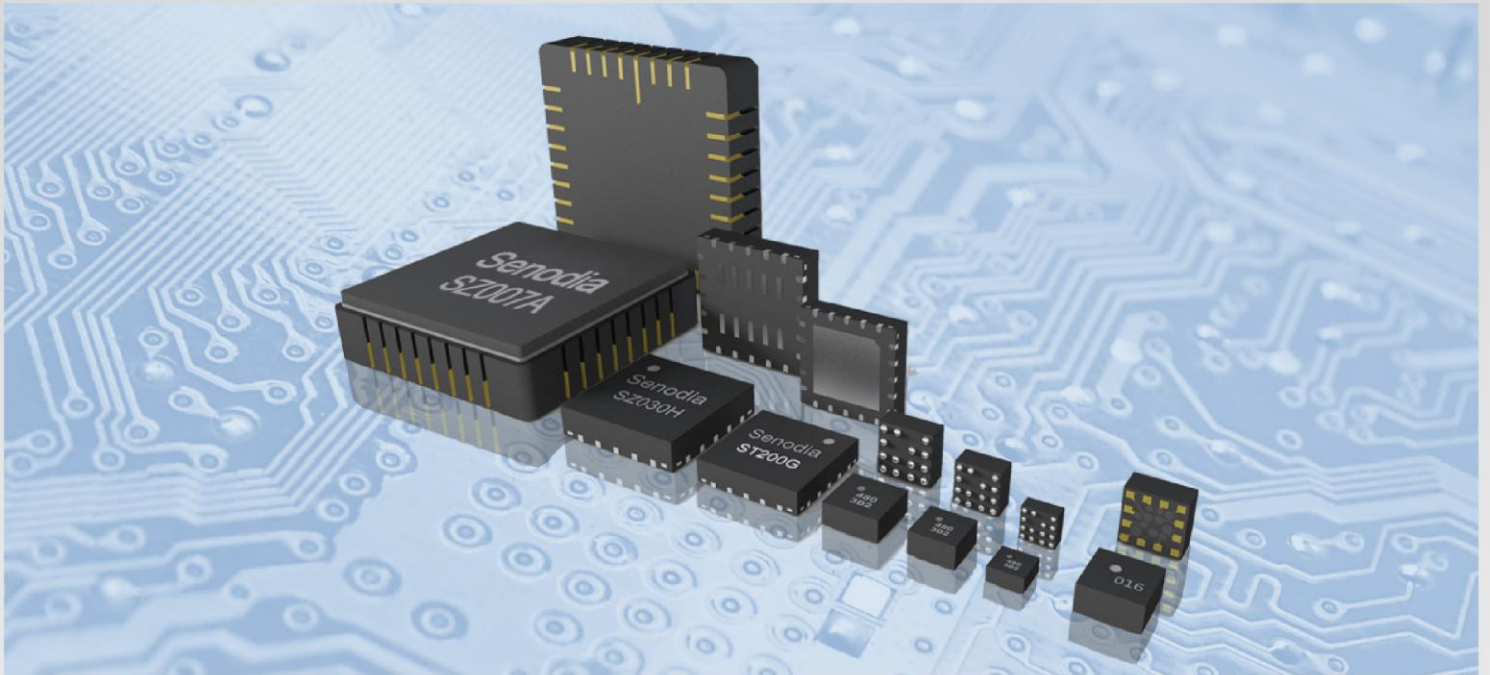
AFRL 团队表示，3D 打印技术将在一年内完成“印刷”电子元件的生产，但在开发弹性介质方面仍有一些材料科学工作要做。在他们发表的研究结果中，研究人员使用了 3D 打印机生成一种导电、含银的热塑性聚氨酯，然后运用拾放方法将微控制器芯片和 LED 灯置入柔性基片。这是 3D 打印机首次打印带有集成微电子元件的弹性传感器，打印机从零开始打印了一个完整的弹性电路，实现了印刷部件与现成电子产品的相结合。最终产品即使被拉伸超过原尺寸的 30% 也能保持功能。



演示中，由 3D 打印机打印柔性热塑性聚氨酯，然后使用空的打印机喷嘴和真空系统将微控制器芯片和 LED 灯置入柔性基片，从而产生混合系统。

深迪半导体（上海）有限公司

Senodia Technologies(SH)Co.,Ltd.



关于纳芯微电子

苏州纳芯微电子股份有限公司 致力于高性能集成电路芯片的设计、开发、生产和销售，是国内第一家专业面向传感器系统，提供一站式传感器 IC 解决方案和持续技术支持的 IC 设计公司，并于 2016 年 8 月成功登陆新三板，成为新三板 MEMS 概念第一股，股票代码：纳芯微 838551



NSA2860

国内首款高精度集成化 传感器调理变送芯片

- ▶ 支持0~5V/0~10V/4~20MA输出
- ▶ 支持双路24位ADC,16位DAC
- ▶ 内置EEPROM支持多次烧写
- ▶ 支持惠斯通电桥、RTD、热电偶温度采集
- ▶ 支持OWI单线通信和双线电流环路校准
- ▶ 双路恒流源输出



NSA9260

高集成度汽车级压力调理芯片
封装形式：SSOP16



NSA2300

24位高精度桥式调理芯片
封装形式：SOP8/MSOP10



陶瓷电容套片

压力敏感陶瓷电容+
汽车级电容信号调理芯片



3. 系统集成商

(1) 西克推出基于 LiDAR 传感器的全天候 3D 交通管理系统

据麦姆斯咨询报道，Sick（西克）近日推出了 TIC502 激光雷达（LiDAR）交通管理和预警系统，据介绍，这款系统最高能够每秒扫描车辆 100 次，为经过的每辆汽车生成精度高达 99% 的 3D 轮廓图。这款全天候解决方案可用于快车道、自由穿行及静态交通的车辆计数，以便对交通状况进行实时管理，并根据国际运输分类标准对所有车型进行电子收费评估。

TIC502 的探测距离最高可达 40 米，最低安装高度需高于最高车辆 1.5 米，其车型分类精度高于 98%，车速测量精度在 100kph 内为 ± 3 kph，100kph 以上为 $\pm 3\%$ 。



西克 TIC502 LiDAR 系统包含了一对以一定角度安装在底板上的两个 LiDAR 传感器，整个系统通过底板直接安装在车道上方，同时，搭配使用的一款 TIC 交通控制器可安装在高速公路控制室内。

基于 Class 1（1 级）人眼安全的红外 LiDAR 激光传感器，系统探测的 3D 交通视图可以在控制室显示屏上实时显示，并对运动中的车辆进行自动校正。



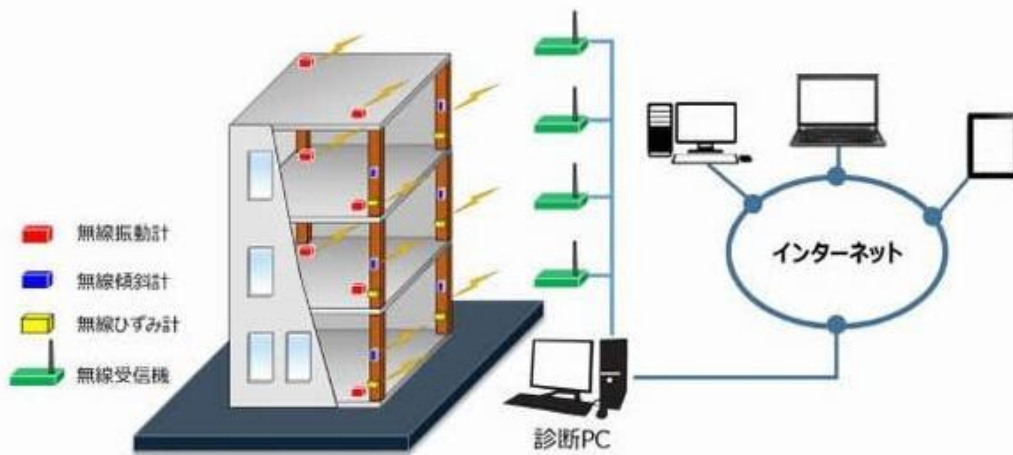
此外，这款解决方案能够支持从-40℃到 60℃的各种天气条件，还可以结合额外的 2D LiDAR 传感器，为交通分析和评估提供车轴计数。

其交通控制器能够自动存储最近探测的 50 辆汽车的历史数据，这些探测数据可通过 FTP 或者 UNC 传输并存储在用户的系统中。

西克成像、测量、测距系统产品经理 Neil Sandhu 说：“TIC502 能够一年四季在任何天气条件下，高可靠地生成车辆 3D 轮廓图，提供卓越的预警功能。这款产品可以很方便地加装在高架、桥梁或隧道入口等龙门架结构上，以升级现有的交通监控系统。此外，车轴计数通常用于提高重型车辆的计费评估准确度，TIC502 还可以通过搭配额外的 LiDAR 传感器实现精确的车轴计数，而无需再使用其它的全视觉系统。”

(2) MEMS 传感器和无线技术结合，实现建筑物结构监测

据麦姆斯咨询报道，日本大成建设集团近日宣布，与横河电机、长野日本无线株式会社、东京大学合作开发了一款建筑物结构监测系统。通过新开发的高精度 MEMS（微机电系统）传感器，并结合 920MHz 频段的无线技术，可以实现长期的结构稳定性监测。



本次开发的建筑物结构监测系统（来源：日本大成建设集团）

虽然桥梁和建筑物等社会基础设施的老化成为日本政府关注的重要问题之一，但是在工业、学术界和政府的合作下，维护这些基础设施结构所需的人力资源和技术研发正在迅速推行中。本次开发的系统是作为 NEDO（日本新能源产业技术综合开发机构）委托项目（基础设施维护和更新等社会任务系统研发项目）的一部分而开发的。横河电机是高精度 MEMS 传感器供应商，长野日本无线株式会社是在 920MHz 频段的无线通信技术提供商，日本大成建设集团和东京大学负责建筑物结构健全性评估。

该建筑物结构监测系统中采用了新开发 MEMS 传感器：振动传感器分辨率为 1mgal（注：1gal=1cm/s²），应变传感器分辨率为 1nm，具有比传统传感器维护周期长的特点，因此能够长期精确地测量在结构中产生的微小变形和振动。

从 MEMS 传感器获得的监测数据是在 920MHz 频带（几乎不受建筑物内墙壁和天花板等结构影响）传输。传感器数据汇集到安装在每层楼的接收设备中，并传送至诊断电脑（PC），从而可以减少建筑物结构的布线工作。而且，为了在不能使用电力的地方进行安装监测系统，目前正在开发独立的电源装置。

在诊断电脑（PC）中，运行着建筑物结构健全性评估系统“T-iAlert Structure”。它根据由 MEMS 传感器获取的测量数据分析结构的固有频率、扭曲和倾斜角，并长期监测结构随时间的变化情况。当发生 3 级以上的地震时，根据建筑物结构中发生的振动情况进行一次健全性诊断。当诊断到异常情况时，可以进行二次损伤部位诊断。

2018 年，日本大成建设集团将积累对现有的建筑物、土木工程结构等实验经验，同时从该系统的分析结果提出建筑物 BCP（业务连续性计划）对策。从 2019 年 4 月起，日本大成建设集团希望全面实施该系统的部署工作。

(3) 看似不切实际的 LiDAR，却在悄然改变航空测绘行业的游戏规则

据麦姆斯咨询报道，2012年 Phoenix LiDAR 首席执行官 Grayson Omans 提出了一项看似不切实际的想法——将 Velodyne 公司的激光雷达（LiDAR）安装在无人机（UAV）上，这是对航空测绘行业游戏规则的创新之举。

“我第一次接触 Velodyne 公司的 LiDAR 是在 2012 年，当时产生了把 LiDAR 用在无人机的疯狂想法，” Grayson Omans 说道，“那时 LiDAR 非常昂贵，所以这是一个新奇的想法。我对结果抱有很大的希望，但我从来没有想过我们最终会打破航空测绘业的游戏规则。”

仅仅六年，Velodyne 和 Phoenix 的合作就登峰造极，推出了一系列令人惊叹的创新！两家公司共同推出了业界首款商用无人机激光雷达（UAV LiDAR）系统，即当今广泛使用的基于激光雷达的无人机。

Phoenix 通过集成多种传感器、GNSS 相对位置接收机、无人机等建立起定制化 LiDAR 系统，并持续推出业界首款垂直起飞和着陆（VTOL）固定翼 UAV LiDAR 系统——TerraHawk CW-20。在这一创新产品中，Phoenix 再次选择了 Velodyne 的 LiDAR。TerraHawk 允许测量师利用固定翼无人机的速度和稳定性优势，垂直起降时避免设备进入没有跑道的远程环境。



Phoenix 推出的 TerraHawk CW-20 是业界首款垂直起飞和着陆（VTOL）固定翼 UAV LiDAR 系统，搭配 Velodyne 的 32 线 HDL-32E LiDAR

“在 Phoenix，我们的目标是帮助无人机更容易实现价格亲民的雷达绘图。” Omans 说，“在将每个部件集成到我们的 LiDAR 系统之前，我们做了很多的研究，Velodyne 一直持续地为我们提供高功率且价格尚可的产品。”

这项创新创造了许多“第一”，首先是成本效益，Phoenix 的实时三维点云可视化工具有助于测量员实时确认数据质量，避免错误，使无人机在现场就实现调整。另一个“第一”



是基于云端的全自动 LiDAR 数据后处理平台，即 LiDARMill，通过允许用户以行业标准格式上传原始测绘数据并下载处理过的数据文件，大大降低了后处理的复杂性和费用。

正是这些优势让 UAV LiDAR 成为了航空测绘行业的重要资源，Phoenix 和 Velodyne 也因此获得诸多行业第一的殊荣。世界各地的客户利用 Phoenix 的系统，方便而廉价地收集详细的三维地形信息，用于多种商业和研究应用，如绘制电力线路走廊，监控基础设施，对茂密的植被进行地面调查等。

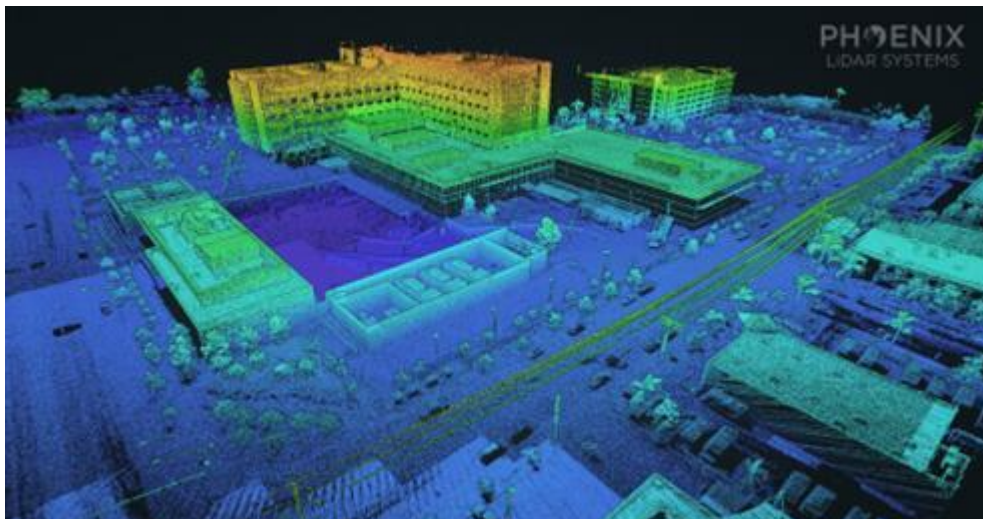
Phoenix 帮助过 Colorado DOT 等组织对交通基础设施进行检查，也帮助 CSX 运输公司等企业对其铁路系统的位移进行检查。UAV 服务公司如北达科他州的 SkySkopes，在去年就把 LiDAR 增加到产品中执行各种工业无人机巡视。

SkySkopes 公司的首席执行官 Matt Dunlevy 谈论道：“Phoenix 提供了像我们这样的专业无人机供应商扩大产品链的机会。SkySkopes 的客户有许多独特的需求，现在我们可以将 SkySkopes 的工具与 Phoenix 的系统结合起来，以增加数据产品的范围，同时提升质量。”

同时，Velodyne 的 LiDAR 产品也紧跟创新的步伐，一直致力于为 UAV 行业设计更小更轻更强大的产品。Velodyne 推出的 16 线 LiDAR 产品 VLP-16 Puck，以 VLP-16 Puck LITE 相同的体积完成 100 米的探测距离，未来将重量降至 600 克以内。此外，Velodyne 最近宣布 VLP-16 Puck 的价格降低 50%，Velodyne 最受欢迎的 LiDAR 将变得更加“唾手可得”！

“Phoenix 在 LiDAR 的创新精神帮助 Velodyne 进入 UAV LiDAR 市场，” Velodyne 的总经理 Mike Jellen 说，“我们持续专注于为航空业提供特殊产品，以确保我们的领先地位。我们为能与 Phoenix 保持密切的合作关系感到骄傲。未来，我们期待为改变航空测绘业做出更多的创举。”

2 月初，Phoenix 将在科罗拉多州丹佛市的国际激光雷达测绘论坛（ILMF）上与大家见面。届时，Phoenix 将展示 Phoenix 研发的有助于复杂 LiDAR 测绘自动化的硬件系统、3D 数据设备，以及软件套件。无论是飞行计划还是后期处理，企业可以做到 LiDAR 工作流程更简单，从而更容易成功。



Phoenix 系统与 Phoenix 软件（如 LiDARMill）结合，可以生成测绘级的扫描环境内部三维地图

在各行各业应用的推动下，无人机和激光技术将继续以快速的步伐发展。行业领导者



越来越依赖自己的经验和远见，以及互利互惠的伙伴关系，从而把握住这一机遇。如果 Phoenix 和 Velodyne 之间合作是历史的象征，未来双方都期待在各自的技术领域领先。

关于 Phoenix LiDAR

Phoenix LiDAR 系统公司是一家提供定制化测绘级 UAV LiDAR 测绘和拍摄系统的行业领导者。为帮助客户大规模地进行雷达绘图操作，Phoenix 软件套件从飞行计划到后期处理简化了激光雷达测绘的复杂性，确保客户收集到详细的用于商业和研究领域的三维地形信息，包括基础设施监控、公用事业测绘、林业，采矿等等。

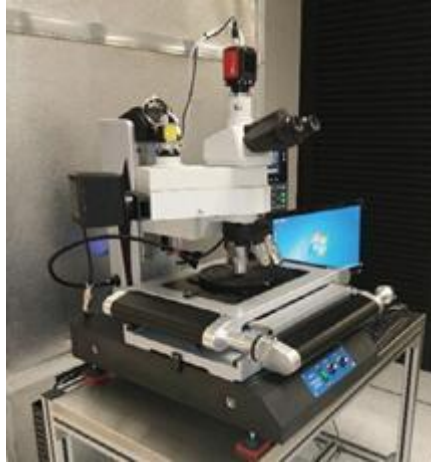
关于 Velodyne LiDAR

Velodyne 创立于 1983 年，总部位于美国硅谷，是一家闻名全球的实时 3D LiDAR 传感器科技公司。2005 年，公司创始人/发明人 David Hall 开发出了 HDL-64 固态混合 LiDAR 传感器，公司获得了重大发展机遇。此后，Velodyne LiDAR 作为实时 3D 视觉系统的市场领导者开始崛起。公司的 3D 视觉系统具有广泛的商业应用，包括自动驾驶汽车、汽车安全系统、移动测绘、航空测绘以及安防等。Velodyne 的产品丰富，从高性能、360 度环视的超级冰球 Ultra-Puck™ VLP-32，经典的 32 线/64 线 HDL-32/64，具有成本效益的 VLP-16，到即将推出的隐蔽式 Velarray™。Velodyne 丰富的感知软件和算法是其感知系统的关键技术。Velodyne 在圣何塞、底特律、法兰克福和北京都设有办事处。

(4) 红外成像显微镜助力集成电路缺陷检测

据麦姆斯咨询报道，位于新加坡的 Radiant Optronics 公司开发出了一款红外（IR）显微镜，可用于检测集成电路（IC）在制造过程中内部可能产生的缺陷或裂纹。

在电子工业领域，晶圆在 IC 制造中被用作半导体材料的薄衬底。虽然半导体材料种类繁多，但硅（Si）是电子工业中最常用的材料之一。



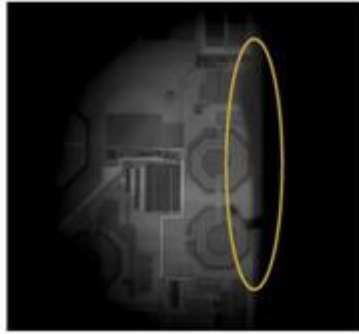
Radiant Optronics 开发出了一款搭载短波红外（SWIR）相机的红外显微镜，可用于检测 IC 内部缺陷或裂纹

硅晶圆是 IC 领域的重要基础，它是由硅晶锭切片而成的高纯度、几乎无缺陷的单晶硅加工制成。晶圆作为微电子器件的衬底（微电子器件在薄晶圆上加工），最终会经历包括掩膜、刻蚀、掺杂、金属化等多步微加工工艺。

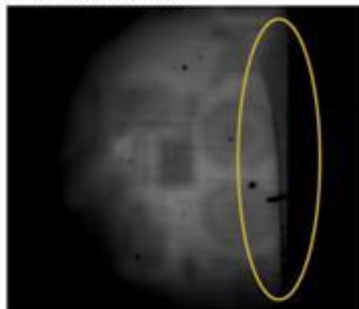
IC 是由被植入到如硅等单晶半导体材料表面的电子电路和元件排列而成的微阵列组成，已成为几乎所有电子器件的主要组成部分。集成电路、元件、电路及基材的内部均是由单片硅晶圆制成。数以百计的集成电路会同时在一整片硅晶圆薄片上加工，加工完成后再被切割成单片 IC 芯片。

晶圆在生长、切割、打磨、刻蚀和抛光等工艺中不断累积残余应力，在所有这些工艺中均可能产生裂纹。当集成电路自身被切割成单片 IC 时，也可能出现裂纹。如果这些裂纹未被及时发现，晶圆就会在随后的制造阶段变成废品。因此，为了减少浪费、降低成本，加工之前检查原料衬底的杂质，加工过程中检测可能出现的任何缺陷，均是非常重要的手段和步骤。

Delamination at 20× magnification and focus at the bottom of silicon



Delamination at 20× magnification and focus at the middle of silicon



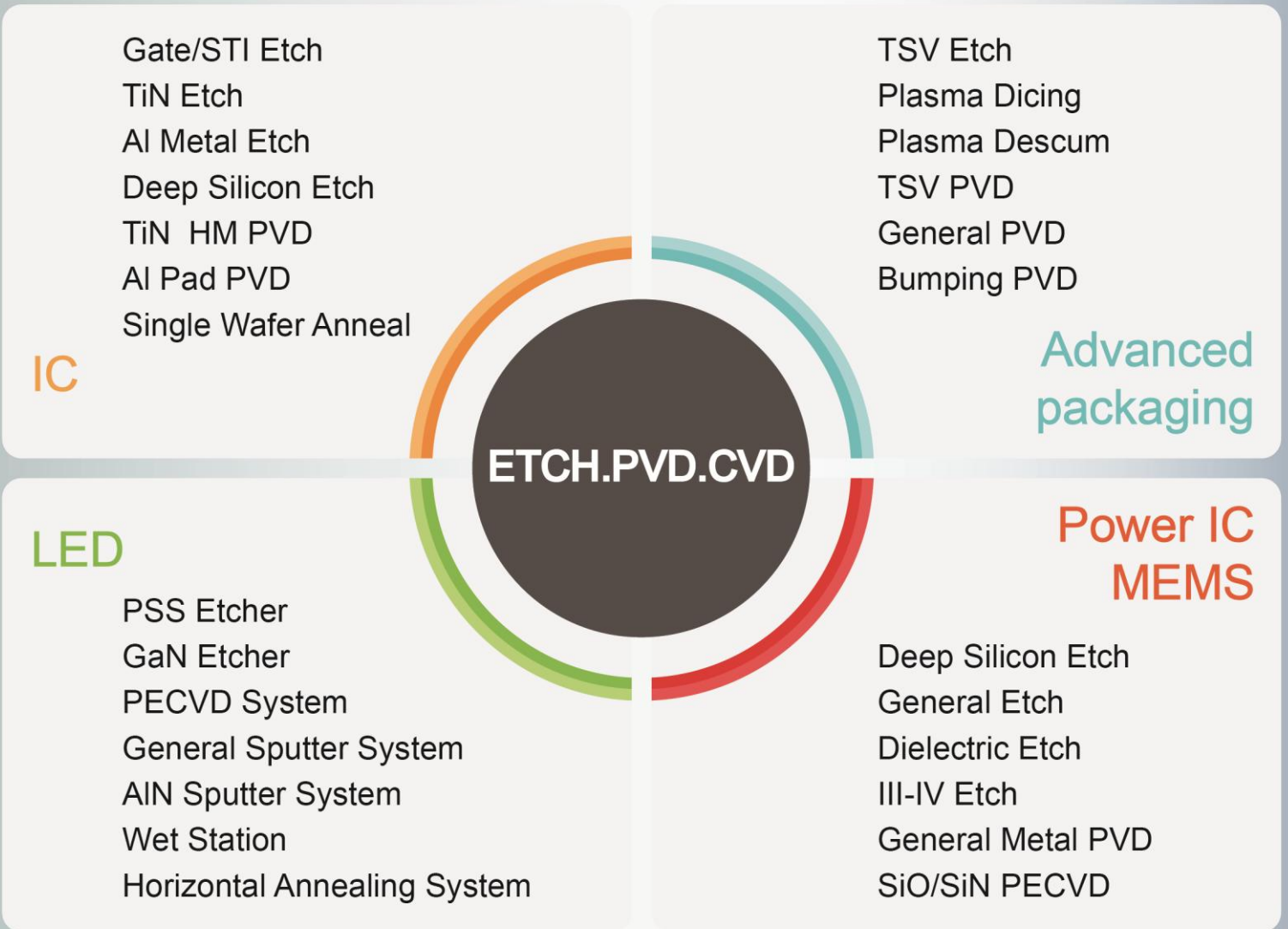
在 $0.9\mu\text{m}$ 到 $170\mu\text{m}$ 的 SWIR 波段工作的 InGaAs 红外相机，可获得硅晶圆内部突出的缺陷图像

正是凭借支持 $0.9\mu\text{m}$ 到 $170\mu\text{m}$ 的 SWIR 波段成像的铟镓砷 (InGaAs) 红外相机，使得“看透”半导体硅衬底成为可能。这种看透材料的性能可帮助制造商捕捉到能够突出显示硅晶圆内部如裂缝等缺陷的红外图像。

Radiant Optronics 是亚洲一家专注于服务半导体、晶圆制造、服务实验室、封装和 PCB 组装等领域的公司，现已开发出一款可用于检测 IC 内部缺陷和裂纹的红外成像显微镜。

该款显微镜配备了德国 Allied Vision 公司的 Goldeye g-008 SWIR 红外相机，该红外相机搭载了像素尺寸 $30\mu\text{m}$ 的 320×256 像素 InGaAs 红外传感器，在 $0.9\mu\text{m}$ 到 $170\mu\text{m}$ 的 SWIR 波段具有高灵敏度，成像速度最高可达 344 fps。这款 SWIR 红外相机是专为低噪声图像设计的热电制冷式机型，还拥有 GigE Vision 接口、紧凑的外形（55 毫米 x 55 毫米 x 78 毫米）以及 Allied Vision 的 Vimba 软件开发套件，该套件可帮助用户及开发者在 Windows 和 Linux 平台上编写自己的应用程序。

Radiant Optronics 的总监 Christopher Cheong 解释道：“Goldeye G-008 是一款价格实惠的低分辨率红外相机。其分辨率足以检测出缺陷，因此对于这类成本敏感的应用，Goldeye G-008 是理想的选择。我们的客户可从 Goldeye 的出色性能中受益，Allied Vision 对我们的帮助非常大，他们在新加坡的亚太办事处与我们公司仅‘一墙之隔’。”



北方微电子以刻蚀设备（ETCH）、物理气相沉积设备（PVD）、化学气相沉积设备（CVD）三类核心设备为主要营业项目，经过十余年的发展，已经形成了在集成电路、先进封装、半导体照明、微机电系统、功率半导体、光通讯器件，面板显示及化合物半导体等尖端领域的市场竞争优势，并致力于成为一家具有国际影响力的高端设备及解决工艺方案提供商。

After over 10 years of development, NMC has developed three core equipment as ETCH, PVD and CVD and has formed our market competitive advantages in the field of Semiconductor, Advanced Packaging, LED, MEMS, Power IC, Optical Information Device, FPD and Compound Semiconductor. We are committed to being a highend equipment and process solution provider with international influences.





Messe München

Connecting Global Competence



Planet e: Bringing the future 智 向 未 来

参观咨询: 葛人意 小姐
电 话: 021-2020 5597
Email: anna.ge@mm-sh.com

扫描二维码
观众免费注册



2018年3月14-16日
上海新国际博览中心
E3、E4、E5、E6、T1 馆
electronicachina.com.cn

electronica China 2018
慕尼黑上海电子展

4. 制造 & 材料

(1) 华润上华承担的“MEMS 专项”通过国家正式验收

2018 年 1 月 31 日，由无锡华润上华科技有限公司与北京大学、东南大学、江苏物联网研究发展中心、中科院上海微系统所等 8 家单位联合承担的国家 02 科技重大专项“集成电路与传感器集成制造与生产技术”项目（简称“MEMS 专项”）在无锡华润微电子通过项目正式验收。



MEMS 专项的主要研究任务和目标是重点开展集成电路与传感器集成制造（包括芯片与 MEMS 制造和系统封装）技术研发，解决并掌握与 CMOS 工艺线兼容的 MEMS 规模制造的系列关键技术、集成产品设计与封装技术。建立专业化、具有规模化生产能力的硅基集成电路与 MEMS 传感器开放代工平台，实现规模生产，成为我国集成电路与传感器集成制造、生产与服务中心，为“感知中国”建设发挥核心支撑平台作用。

在国家 02 科技重大专项的大力支持下，MEMS 专项通过产学研用的联合、完整产业链垂直整合的方式，突破多项 MEMS 传感器加工工艺的技术难点，解决了制约我国 MEMS 规模生产的工艺一致性、稳定性差的关键问题，成功建立国内首个与 CMOS 兼容的 MEMS 专业代工规模量产生产线，以压力传感器、硅麦克风、红外传感器等为代表的六大量产工艺平台总产出晶圆数超 6 万片，培育了 20 多家国内 MEMS 设计公司。通过项目的实施，还培养了一支层次高、专业技术能力强的人才队伍，累计共申请了发明专利 316 件（其中国际专利 27 件），已授权 165 件（其中国际专利 5 件），建立了 MEMS 产品设计服务平台，以及 MEMS 封装及测试服务平台，为促进我国 MEMS 自主研发体系的发展提供了很好的技术基础。



专项验收会议由中央候补委员、02 专项办副总师王曦院士主持，02 专项办总师叶甜春亲临现场参加项目验收、华润微电子陈南翔、张沈文等公司领导以及省市科技局的相关领导出席了本次会议。经过任务验收专家组和财务验收专家组对现场验收资料的认真审核、质询和讨论，验收组认为项目任务各项指标均已达到合同要求，项目支出符合相关管理规定，验收资料齐全，以任务验收 91 分的高分一致同意项目通过正式验收。

MEMS 技术是华润上华经过近 6 年的努力，从无到有打造的核心特殊工艺平台，已经成为华润微电子在国内有影响力的一张响亮名片。此生产线的建设和工艺平台的开发，解决了国内 MEMS 产业发展过程中的瓶颈制约，一方面为 MEMS 产品的国产化作出了重要贡献，推动了国内 MEMS 产业的发展；另一方面将在公司发展过程中起着十分关键的作用。它不但为公司创造了良好的经济效益，MEMS 系列工艺平台的毛利率在公司所有产品和技术中名列前茅；同时也是华润上华聚焦功率半导体和传感器产品方向的重要基础。

验收总结会上，02 专项办总师叶甜春对该项目的成功实施给予了高度评价。他说 MEMS 项目是所有 02 专项项目中完成情况最好的项目之一，得到这样的评分并不多见。该项目是国家微电子产业发展战略布局中的重要环节，华润微电子作为项目牵头单位，在项目实施过程中虽然遇到众多的不解和技术难题，但通过有效地组织国内优质资源，持之以恒、坚持不懈地努力，最终取得了良好的成效，充分反映了参与项目的科研人员对微电子事业的追求和情怀；此项目也是推动“产学研”合作的成功典范。项目整合了华润微电子、中科院微电子所、中科院微系统所、北京大学和东南大学的优质资源和前期研究成果，实现了科技成果的产业化。最后，他希望华润微电子站在高处放眼未来，在更高的台阶上筹划企业的发展，成为国内领先的微电子企业，为中国微电子产业的发展作出应有的贡献。

(2) 6英寸碳化硅器件生产线在北京成功通线

2018年2月1日，北京市高精尖项目——6英寸碳化硅器件生产线在北京世纪金光半导体有限公司成功通线。这是一条具有国际领先水平的产业化生产线，该产线的建成是我国首次实现碳化硅全产业链贯通，从产业链源头实现自主可控。

国家工业和信息化部电子信息司、北京市发展和改革委员会、北京市经济和信息化委员会、北京经济技术开发区、国家集成电路产业投资基金的有关领导，航空航天、北汽新能源等用户单位，以及科技界、金融界和行业协会等近百家单位出席了活动。



通线现场

制造业是国民经济的主体，是立国之本、兴国之器、强国之基。党的十八大以来，通过深入实施创新驱动发展战略，厚植社会创新沃土，在国家“核高基”科技重大专项引领和支持下，在北京市高精尖产业政策的重点扶持下，在北京经济技术开发区的关怀下，在国家集成电路产业投资基金的专业辅导和支持下，“世纪金光”科研团队持续创新，突破了多项核心技术。此次成功通线生产，印证了国家对战略性新兴产业的发展扶持效果，是我国集成电路产业创新引领，实现国产化与自主可控道路上迈出的坚实一步，也是北京市政府在积极推进实施制造强国战略，重点扶持发展十大高精尖产业取得的重大成果。

碳化硅器件以其固有的高频、大功率、高温和抗恶劣环境应用潜力，在航空航天、新能源汽车、轨道交通、高压输变电、分布式能源等领域有着十分广泛的应用，也是各国争相抢占的产业高地。

未来，“世纪金光”将在碳化硅和氮化镓领域继续向横向和纵深发展，用“钉钉子精神”瞄准一个产业不动摇，抓住行业大好发展机遇快速做大做强；同时重点加强培育具有国际竞争力的研发创新体系和人才梯队建设，加快科技成果的产业转化，孵化百亿级企业，形成千亿产业集群；在保持自身持续高速发展的同时，承担更多的社会责任。

5. 投资 & 上市

(1) PharmaFluidics 公司融资 730 万欧元，以扩展新型微芯片色谱技术的商业化

据麦姆斯咨询报道，分析色谱领域的突破性创新厂商 PharmaFluidics，近日宣布完成融资 730 万欧元。公司将在已经开始且极具前景的销售支持下，着力于国际市场份额的增长。

微芯片色谱公司 PharmaFluidics 结束了一轮 730 万欧元的融资，投资机构包括控股公司 FPIM-SFPI，家族理财机构 Heran (Annie Vereecken) 和 RMM (Rudi Mariën)。现有投资者 PMV、Qbic、Theodorus、创新基金 (Innovation Fund) 和 Volksvermogen 再次展现了对公司的信心，并一起参与了此轮融资。

这家从 University of Brussels (VUB, 布鲁塞尔自由大学) 独立出来的创业企业，在微芯片色谱领域扮演突破性角色。他们独特的技术—— μ PACT™ 色谱柱系列能够提供前所未有的鲁棒性和重复性，以及最先进的灵敏度和分辨率性能。生物分析、生物制药学术实验室，以及诊断公司等第一批客户，已经证实了 μ PACT™ 技术的出色特性。



新资金将用于 Pillar Array (柱阵列) 技术平台的进一步开发，以扩展 μ PACT™ 产品范围，扩大生产和全球销售。PharmaFluidics 公司的总经理 Johan Devenyns 指出，“这笔资金将在极大程度上提升公司的生产能力，以支持公司的增长和发展。”

加强商业化

公司的 μ PACT™ 色谱柱于 2017 年 9 月出货，此后开始服务于欧洲、美国和亚洲地区的蛋白质组学实验室，医疗中心和制药公司。公司的新产品广受好评，并且也得到了首批用户和蛋白质组学领域关键意见领袖的肯定，增强了它们采用微芯片色谱技术的信心。

μ PACT™ 色谱柱的独特性能带来了突破性的应用。例如，其鲁棒性和可重复性特点，允许来自不同实验室的蛋白质组学数据汇集，使可靠的大数据分析成为可能；其小型化和灵敏度优势，为即时诊断、纳米级液质联用 (nano-LC-MS)，或最终的单细胞分析创造条件。市场验证数据和新兴市场的附加潜力，已经说服了一系列生命科学投资者，包括 RMM SA 和 Heran BVBA 参与到目前的融资轮。

关于 PharmaFluidics



PharmaFluidics 公司开发并商业化了其独一无二的 μ PACT™ 系列微芯片色谱柱系列产品，可用于全球生物技术和制药行业的生物标志物、诊断和药物研发应用。PharmaFluidics 公司的 μ PACT™ 色谱柱拥有前所未有的、变革性的灵敏度和分离性能，帮助在复杂的生物样品中鉴定出更多的化合物，如活检、蛋白质组消化物、培养基或生物医药活性成分。

PharmaFluidics 公司的核心专长和知识产权包括硅晶片的设计、光刻生产和表面处理，用作液相色谱中的分离器件。PharmaFluidics 与优秀的先驱用户和全球质谱分析仪器供应商展开广泛的合作，以开发更广泛的应用。

μ PACT™ 已经于 2017 年 9 月陆续出货。

(2) MEMS 测试前景看好，AEM 收购 Afore



据麦姆斯咨询报道，AEM Holdings 近日宣布收购芬兰 MEMS 测试解决方案领先供应商 Afore Oy。通过此次并购，AEM 的全球解决方案供应能力，将从逻辑 IC 测试机和 RF（射频）测量测试，进一步拓展至完整的 MEMS 测试解决方案，并将帮助 AEM 将其业务触角从半导体后道解决方案，延伸至更多快速增长的细分领域，例如物联网（IoT）、智能手机、机器人以及自动驾驶汽车。

Afore 在 MEMS 测试领域历史悠久，早在 1998 年就推出了其首款 MEMS 测试单元。此后，其创新的 MEMS 测试解决方案逐渐丰富，包括了晶圆探针测试、多种激励方式和封装选项的测试机，以及三温测试。Afore 还是晶圆级 MEMS 测试先行者，帮助其客户实现了先进 IC 封装的全成本和速度效率。Afore 的解决方案广泛应用于汽车、工业和消费类 MEMS 的开发和制造，其客户遍布欧洲、美国和日本。



Afore 公司 KRONOS 系列 6/9 自由度传感器晶圆级测试机

AEM 和 Afore 通过结合双方的专业和地域优势，将获得显著的商业协同效应。凭借 AEM 的全球布局，Afore 得以为大型 OEM 厂商，提供具备全球支持能力的高性能 MEMS 测试解决方案。AEM 的全球制造和供应链，还能使 Afore 充分利用生产效率及其业务规模优势。

“AEM 擅长为半导体产业最先进的工厂提供先进的 IC 处理解决方案。近年，我们不断扩展产品供应能力，以高性能解决方案服务全球更多高增长型技术市场。AEM 在 2017 年对 InspiRain 的收购，为我们带来了喜人的汽车和网络线缆测试产品线。此次对 Afore 的收购，将帮助我们进一步拓展至 MEMS 领域的高性能测试业务，这是半导体领域增长速度最快的细分市场之一，” AEM 执行总裁 Loke Wai San 评价道。



Afore 首席执行官 Vesa Henttonen 补充说：“Afore 的使命是为全球最尖端的 MEMS 制造商提供支撑。当前，我们已经能够为 MEMS 开发和制造提供最成熟、最可靠且低运营成本的测试解决方案。随着 MEMS 技术应用越来越广泛，Afore 将和 AEM 携手惠及全球客户。”

(3) 奇景光电收购纳米 3D 模具技术，进一步夯实 3D 传感供应能力



先进的纳米压印技术

据麦姆斯咨询报道，显示驱动及其它半导体产品领先供应商和无晶圆制造商 Himax Technologies（奇景光电）近日宣布从一家美国科技公司收购了某些先进的纳米 3D 模具制造资产、知识产权及相关业务。

这种先进的纳米 3D 制造模具主要用于转印复制工艺，制造衍射光学元件（DOE）、导光元件、准直镜头以及微透镜阵列。此次并购将为奇景光电带来上游的模具制造能力，以进一步补充公司世界领先的晶圆级光学（WLO）技术。而 WLO 技术对奇景光电的 3D 传感整体解决方案供应能力非常关键。此外，收购的相关知识产权，如真灰度图像和微透镜阵列等技术，将帮助奇景光电进入生物医疗、计算相机和利基显示等新市场，并为下一代 3D 传感解决方案开发更高精尖的 DOE。

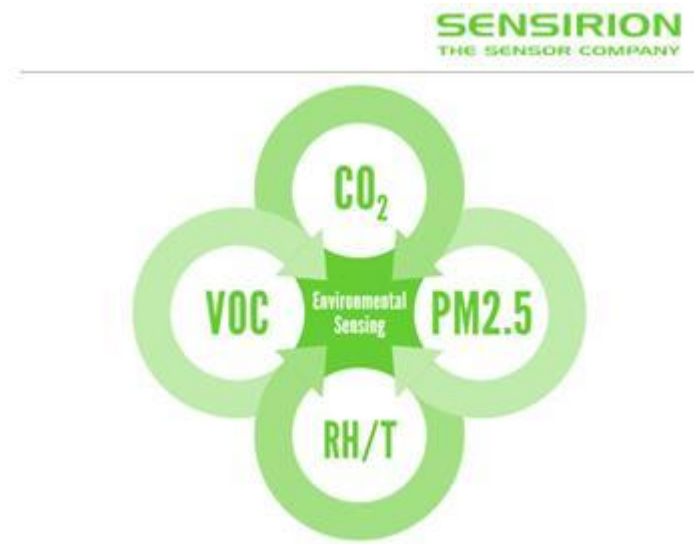
此次收购由奇景光电全资子公司 Himax IGI Precision 执行。Himax IGI Precision 公司位于美国明尼苏达州的明尼阿布里斯，将负责继续投资最先进的纳米 3D 模具技术和解决方案。该公司凭借位于美国本土的优势，将为奇景光电的美国客户带来更早期的研发合作。

奇景光电首席执行官兼总裁 Jordan Wu 评价道：“随此次并购加入我们的团队，都是他们各自领域真正的专家，是极具技术挑战的纳米 3D 模具领域的无可争议的世界级精英。在我们的 WLO 产品开发过程中，我们时常因为不够满意的结果而沮丧，不清楚问题到底是源自模具，还是来自我们的产品设计或制造。随着这批掌握模具技术的团队加入，必定能增强 WLO 整体产品品质，大幅缩短产品开发周期。我相信，那些推动我们持续创新的客户，对于我们的此次收购肯定倍感兴奋，因为终于有厂商将纳米 3D 模具和高精度光结构产品的设计制造，集于一身！”

(4) 瑞士传感器制造商 Sensirion 筹备上市

据麦姆斯咨询报道，瑞士传感器制造商 Sensirion（盛思锐）正积极筹备于今年3月或4月在苏黎世证券市场上市，以募集资金用于公司的扩大经营。

这家产品面向医疗、工业和汽车等产业的传感器制造商，目前就上市正在和 JP Morgan（摩根大通）、Credit Suisse（全球顶级金融服务机构瑞士信贷银行股份有限公司）合作，同时也获得了 Vontobel 的支持和帮助。



Sensirion 环境传感器产品组合

Finanz und Wirtschaft 报道了 Sensirion 的上市计划。Sensirion 及相关银行目前就上市未予置评。

据知情人士透露，包括计划增资所得，Sensirion 预计将获得 6~8 亿瑞士法郎（6.42~8.56 亿美元）的估值，并可能会推出价值 2~3 亿瑞士法郎的股票。



Sensirion 全新 SGM6200 燃气表模组，适用于高达 25% 氢含量的 E 型天然气，且电流消耗低于 10 μ A

Sensirion 是一家气体、流量、温湿度及二氧化碳传感器专业制造商，“脱胎”于瑞士联邦理工学院（Swiss Federal Institute of Technology），由物理学家 Felix Mayer 和 Moritz Lechner 创建于 1998 年。



Lechner 和 Mayer 及其它长期投资人拥有这家公司，瑞士联邦理工学院培养的另一位物理学家 Marc von Waldkirch 担任了 Sensirion 的首席执行官。

Sensirion 目前全球拥有约 730 名员工，在碎片化的传感器市场与多家老牌成熟厂商竞争，包括 Honeywell（霍尼韦尔）、德国 Robert Bosch（博世）、美国 Silicon Labs（芯科科技）以及日本 Horiba 等。

Sensirion 的传感器广泛应用于汽车、智能手机、医院、石化、以及国际空间站。其主要分销商包括 DigiKey（得捷电子）、Mouser Electronics（贸泽电子）、Conrad 以及 Arrow Electronics（艾睿电子）。



(5) 兆易创新拟 17 亿元收购思立微 100%股权

兆易创新拟收购上海思立微的预案出炉了。1月30日，兆易创新发布发行股份及支付现金购买资产并募集配套资金预案称，经初步评估及各方确认，上海思立微100%股权截至评估基准日的预估值为170,000.00万元，兆易创新拟以发行股份及支付现金的方式收购上海思立微100%股权。

据披露，具体交易方案为兆易创新拟以发行股份及支付现金的方式收购联意香港、青岛海丝、上海正芯泰、合肥晨流、上海思芯拓、青岛民芯、杭州藤创、北京集成、上海普若芯、赵立新和梁晓斌合计持有的上海思立微100%股权。

兆易创新公告称，为提高本次重组绩效，增强公司重组完成后持续盈利能力，本公司拟采取询价方式向不超过10名符合条件的特定投资者募集总额不超过107,500.00万元的配套资金。本次发行股份购买资产的股份发行价格为89.95元/股，不低于公司定价基准日前120个交易日的股票交易均价的90%。本次发行股份购买资产预计共需发行16,064,476股股份，最终发行数量以中国证监会核准的股数为准。本次募集配套资金总额不超过本次交易拟购买资产交易价格的100%。

事实上，截至本预案出具日，标的资产审计和评估工作尚未完成，标的资产的最终交易价格将参考评估机构正式出具的评估报告载明的评估值，由上市公司与发行股份及支付现金购买资产交易对方协商确定并另行签订补充协议。

此外，本次募集配套的资金将用于支付本次交易现金对价、14nm工艺嵌入式异构AI推理信号处理器芯片研发项目、30MHz主动式超声波CMEMS工艺及换能传感器研发项目、智能化人机交互研发中心建设等项目。

兆易创新表示，本次交易系公司对集成电路产业同行业优质企业的产业并购，旨在整合境内优质的芯片设计领域资产，获取智能人机交互领域的核心技术，拓展并丰富公司产品线，在整体上形成完整系统解决方案；有助于强化上市公司行业地位，做大做强我国集成电路产业。

以下是本次交易的启动及进展情况：

2017年10月31日，兆易创新发布重大事项停牌公告，披露拟筹划重大事项，可能涉及发行股份购买资产，公司股票自2017年11月1日起停牌。

2017年11月10日，兆易创新与思立微股东联意香港接洽与沟通，并就收购思立微股权事宜达成股权收购意向协议。

2017年11月13日，兆易创新发布重大资产重组停牌公告，披露公司正在筹划的重大事项构成重大资产重组。

2017年11月14日起，兆易创新与思立微、联意香港等本次交易相关方以及各中介机构召开多次会议，讨论本次交易方案、工作进展及重点问题等事项。

2018年1月30日，兆易创新董事会审议通过《关于公司发行股份及支付现金购买资产并募集配套资金方案的议案》、《关于〈北京兆易创新科技股份有限公司发行股份及支付现金购买资产并募集配套资金预案〉及其摘要的议案》等本次交易相关议案。

6. 培训 & 会议

(1) MEMS 制造工艺培训课程

主办单位：麦姆斯咨询

协办单位：无锡微纳产业发展有限公司、华强电子网

支持单位：华强智造、新微创源孵化器

一、课程简介

MEMS 制造工艺是在微电子技术（半导体制造工艺）基础上发展起来，采用光刻、干法刻蚀、湿法刻蚀、薄膜沉积、氧化、扩散、注入、溅射、蒸镀、键合等基本工艺步骤来制造复杂三维结构的微加工技术。其中，硅基 MEMS 制造技术主要分为三大类：体微加工（Bulk Micromachining）技术、表面微加工（Surface Micromachining）技术和 CMOS MEMS 技术。MEMS 器件的立体结构（如通道、孔、悬臂、膜、腔以及其它结构），相比普通 IC 器件更注重结构特性和材料的选择，因此对制造工艺要求多样并衍生出许多 MEMS 特有的制造工艺。

为了满足 MEMS 和传感器相关企业人员对 MEMS 制造工艺方面的基础理论及实践应用等知识的渴求，以及提升 MEMS 产业人员的专业技术水平，特开设本次培训课程。麦姆斯咨询在多年 MEMS 培训的基础上对课程设置和师资选择进行了优化，更加注重理论与实践的结合，以期为学员带来最大化的收获。

	Si phones	Acceleros	Gyros	Magnetometers	Pressure	RF MEMS	Oscillators	μmirrors	μbolometers	IJ Heads	Si μfluidics
Surface MM	AAC, ADI, Epcos, Knowles (Sony), Omron (HF Release for membrane)	ST, Bosch, ADI ... (consumer apps)	ST, Bosch, ADI ... (consumer apps)	BSAC, Tsinghua U, VTT, Leti (R&D)	Bosch, Freescale (TPMS)	Wispry	SiTime, Discera	TI	All (Ulis, FLIR, DRS ...)	Ink cavity: hp	
Bulk MM	AAC, ADI, Epcos, Knowles (Sony), Omron, Wet (Omron) DRIE for cavity	VTI	Invensense, Sensor, SSS (bulk DRIE), Epson Toyocom, Matsushita (quartz).		VTI					Nozzles: hp, Canon, hp	Ion Torrent
CMOS-MEMS	Akustika (but not only)	Memsic, ADI (but not only)	ADI (but not only)	All (AKM, Yamaha, Aichi MI, Honeywell ...)	X Fab	Baolab	Sand9	Above IC for All	Above IC for All	hp, Canon, Seiko Epson, Kodak, Silverbrook: Above IC	

主要 MEMS 产品所采用的制造工艺

MEMS 制造工艺培训课程主要包含：1、硅基 MEMS 制造工艺，包括硅基 MEMS 基础工艺——与 IC 通用的制造工艺（光刻、薄膜沉积、刻蚀、掺杂等）、MEMS 特殊工艺（深硅刻蚀、双面光刻、键合、释放工艺等）；典型制造工艺流程详解（体微加工技术、表面微加工技术和 CMOS MEMS 技术）；典型声学传感器、光学传感器和执行器的制造工艺。2、MEMS 未来封装趋势——晶圆级芯片尺寸封装（WLCSP）相关的晶圆级凸点、TSV 和临时键合技术的制程工艺。3、时下最热门传感器的特殊薄膜材料制造工艺，包括应用于压电传感器（超声波传感器、麦克风、指纹识别传感器、惯性传感器）、压电执行器（滤波器、微镜、扬声器、喷墨头、自动对焦执行器、光学图像稳定器）、功率器件等产品的特殊薄膜（AlN、ZnO 和 PZT 压电薄膜）生长工艺及应用；4、半导体激光器特别是 3D 传感产业的热点“VCSEL”的



单步重要工艺（外延、刻蚀、光刻、薄膜沉积、掺杂等）的设备、工艺难点、工艺控制等，并结合 VCSEL 工艺流程讲解；5、非硅基 MEMS 制造工艺及应用，主要针对塑料基、玻璃基、金属基和纸基微流控器件的制造工艺。

二、培训对象

课程面向 MEMS 相关企业（包括设计公司、IC 和 MEMS 代工厂、封测和组装厂、半导体设备以及原材料制造商）的技术人员和管理人员、MEMS 专业的高校学生和教师，同时也欢迎其它希望了解 MEMS 技术和产业的非 MEMS 背景人员参加，如销售和市场人员、投融资机构人员、政府管理人员等。

三、培训时间

2018 年 3 月 30 日全天、3 月 31 日全天和 4 月 1 日上午，共计 2.5 天。

授课结束后，为学员颁发麦姆斯咨询的结业证书。

四、培训地点

无锡市菱湖大道 200 号中国传感网国际创新园

五、课程内容

课程一：硅基 MEMS 制造工艺：基础和 MEMS 特殊制造工艺

讲师：苏州诺联芯电子科技有限公司 MEMS 技术经理 俞骁

讲师：苏州 MEMS 中试平台 技术总监 马清杰

授课内容：硅基 MEMS 制造技术有：体微加工技术、表面微加工技术和 CMOS MEMS 技术。体微加工的核心特殊工艺是深硅刻蚀和键合等；表面微加工的核心特殊工艺是薄膜工艺；CMOS MEMS 技术是未来趋势。硅基 MEMS 制造基础工艺课程针对硅基 MEMS 的单步基础工艺、特殊工艺以及典型流程、器件进行讲解。

课程大纲：

- （1）单步基础制造工艺详解：光刻、薄膜沉积、刻蚀、掺杂、氧化、扩散、注入等。
- （2）单步特殊制造工艺详解：深硅刻蚀、双面光刻、键合、释放工艺、磁控溅射等。
- （3）典型制造工艺流程详解：体微加工技术、表面微加工技术和 CMOS MEMS 技术。
- （4）传统及新兴 MEMS 器件制造工艺流程及工艺控制要点、难点介绍。

课程二：MEMS 制造工艺：晶圆级封装制程技术

讲师：华进半导体封装先导技术研发中心有限公司 高级工程师 耿菲

授课内容：晶圆级芯片尺寸封装（WLCSP）具有尺寸小、重量轻、成本低、散热性好，以及电气性能优异等优点，非常适用于移动设备和可穿戴设备（智能手机、平板电脑、智能手表和智能手环等）。WLCSP 整合了晶圆制造、封装和测试，也简化了晶圆代工到产品出货的制造过程。本课程将针对 MEMS 晶圆级凸点、TSV 和临时键合技术制程工艺进行讲解。

课程大纲：



- (1) 晶圆级凸点工艺技术、制程难点和控制。
- (2) 晶圆级 TSV 工艺技术、制程难点和控制。
- (3) 晶圆级临时键合工艺技术、制程难点和控制。

课程三：MEMS 制造工艺：特殊薄膜工艺技术

讲师：中国科学院声学研究所 副研究员 汤亮

授课内容：压电传感器（如压电式 MEMS 麦克风，压电式超声波传感器等）和压电执行器（如 FBAR、压电式微镜等）的技术难点就是 AlN 和 PZT 等压电薄膜的沉积工艺。本课程将针对用于 MEMS 领域的压电材料的制造工艺进行讲解。

课程大纲：

- (1) AlN 压电薄膜的特性、生长工艺参数和控制、应用。
- (2) ZnO 等其它压电薄膜的特性、生长工艺参数和控制、应用。
- (3) PZT 压电薄膜的特性、生长工艺参数和控制、应用。

课程四：半导体激光器 VCSEL 制造工艺

讲师：华芯半导体科技有限公司 VCSEL 产品经理 王青

讲师：华芯半导体科技有限公司 研发中心主任 尧舜

授课内容：半导体激光器（EEL、VCSEL）是目前 3D 传感技术中的热门话题，但国内能制造 VCSEL 的企业屈指可数，主要受制造工艺的复杂性（全结构达 200 多层，但总厚度不到 10 微米）限制。本课程主要针对 VCSEL 的制造流程、外延生长、工艺控制等各方面进行讲解。

课程大纲：

- (1) 半导体激光器介绍。
- (2) VCSEL 单步重要工艺：外延、刻蚀、光刻、薄膜沉积、掺杂等的设备、工艺难点、工艺控制等。
- (3) VCSEL 工艺流程讲解。

课程五：非硅基 MEMS 制造工艺

讲师：北京大学 教授 陈兢

授课内容：非硅基 MEMS 制造技术主要包括 LIGA、准 LIGA、精密机械加工、微注塑等技术，非硅基 MEMS 制造技术可得到更大纵向尺寸的可动微结构。微流控是非硅基 MEMS 器件的典型代表。本课程主要讲解不同非硅基微流控器件的制造工艺。

课程大纲：

- (1) 塑料基微流控器件制造工艺。
- (2) 玻璃基微流控器件制造工艺。



(3) 金属基和纸基等其它类型微流控器件制造工艺。

六、师资介绍

俞骁，毕业于中国科学院上海微系统与信息技术研究所，主要研究方向为 MEMS 能量采集芯片研制和单晶硅纳米线自上而下制备工艺开发，研究成果发表在 Small、JMM 等多个 SCI 期刊上，授权专利 6 项。2013 年-2015 年在中国科学院苏州纳米技术与纳米仿生研究所纳米加工平台从事博士后工作，负责 MEMS 委托加工业务，授权专利 3 项。2015 年至今在苏州诺联芯电子科技有限公司担任 MEMS 技术经理，负责 MEMS 红外光源产品研发和对外 OEM 工作，授权专利 5 项。俞骁博士在 MEMS 微加工领域有超过 10 年的从业经验，近五年来一直从事各种 MEMS 委托加工工作，在单步工艺开发、工艺整合方面有大量的案例和心得，多次担任苏州工业园区各类 MEMS 培训项目讲师，并且当选为苏州先进制造业工程师学会理事会首批成员。

马清杰，硕士，苏州工业园区纳米产业技术研究院有限公司微纳分公司技术总监。专注于 MEMS 压阻压力传感器、VOx 非制冷红外探测器等器件和 MEMS 工艺集成技术创新和工程化工作。至今从事 MEMS 器件研发及 MEMS 整合工艺研发 8 年，成功开发并量产多个 MEMS 产品，积累了大量 MEMS 器件研发及量产经验。曾经作为项目负责人，先后主持中国航空工业集团 MEMS 高温压力传感器研发及产业化项目以及国家发改委高端 MEMS 传感器产业化项目。在从事 MEMS 行业之前，一致从事集成电路器件及整合工艺开发工作，对半导体芯片制造工艺及器件有非常深刻的理解。申请国家发明专利超过 30 项，其中已授权超过 20 项。

耿菲，毕业于中科院上海微系统与信息技术研究所，获微电子学与固体电子学博士学位，主要研究方向是微电子封装及其可靠性。参与了国家科技重大专项“极大规模集成电路制造装备及成套工艺”，国家自然科学基金重大项目“先进电子制造中的重要科学技术问题研究”的项目研究工作。2013 年加入华进半导体封装先导技术研发中心，担任技术导入部高级工程师，参与了国家科技重大专项中“高密度三维系统集成技术开发与产业化”的研发工作，并承担了多项子任务的开发工作。现已在国内外期刊和会议发表论文十余篇，已获得多层互连和封装方向发明专利 14 项。

汤亮，中国科学院声学研究所副研究员，硕士研究生导师，中国科学院青年创新促进会会员。2009 年毕业于中国科学院声学研究所，获工学博士学位。2004 年毕业于北京大学，分别获理学学士学位和经济学双学位。主要研究方向包括：（1）用于保密通讯、国家安全、水下通讯及物探等装备精密同步系统的芯片级原子钟（Chip Scale Atomic Clock, CSAC）研制；（2）RF MEMS 及声学 MEMS，包括压电材料、薄膜体声波谐振器（Film Bulk Acoustic Resonator, FBAR）、超声换能器（Micromachined Ultrasonic Transducer, MUT）、硅微麦克风，以及相关振荡器、滤波器、换能器阵列等。负责及参与国家重大专项、国家重大科研装备研制项目、国家自然科学基金项目、中科院青促会资助项目及企业委托项目 12 余项，发表学术论文 40 余篇，申请专利 30 余项。

王青，副研究员，博士。2001 年毕业于厦门大学电子工程系；2001 年-2004 年于中国科学院长春光学精密机械与物理研究所获凝聚态物理硕士学位，师从著名光电子专家王立军院士；2004 年-2008 年于中国科学院半导体研究所获微电子学与固体电子学博士学位，师从著名光电子专家陈良惠院士；2008 年-2013 年就职于中科院半导体研究所；主要研究方向为化合物半导体芯片结构设计和芯片制备工艺开发；从 2001 年开始，一直致力于高功率 VCSEL 及面阵的研究工作。2016 年 10 月加入华芯半导体科技有限公司，目前负责该公司通信类及消费类 VCSEL 产品的研发与产业化工作。



尧舜，副研究员，博士。2001年毕业于吉林大学电子工程系；2001-2006年，中国科学院长春光学精密机械与物理研究所，师从著名化合物半导体光电子专家王立军院士，获凝聚态物理博士学位；主要研究方向为化合物半导体光电芯片结构设计和制备关键技术；从2001年开始，一直致力于高功率半导体激光器的研究。2015年11月加入华芯半导体科技有限公司，任研发中心主任，负责GaAs基Vcsel芯片和GaN基高功率蓝、绿光半导体激光器芯片研发及材料外延生长。

陈兢，博士，北京大学教授，博士生导师。2002年获清华大学工学微电子学与固体电子学博士学位，2002至2004年在美国密歇根大学安娜堡分校继续从事博士后研究。2004年进入北京大学工作，任微纳电子学系副教授、教授，中国微米纳米技术学会（CSMNT）副秘书长，拥有20年MEMS研发经验。发表学术论文100余篇，拥有授权发明专利20余项。2014年11月创办苏州含光微纳科技有限公司，获评2015年苏州工业园区科技领军人才及2015年苏州市姑苏创新创业领军人才。公司主要从事微流控与生物芯片的原型制造和量产代加工服务，具备完整的前后道工艺综合研发能力，已建成万级净化车间并实现微注塑量产，产品销售到国内外数十家客户。

七、培训费用和报名方式咨询

请发送电子邮件至 guolei@memsconsulting.com，邮件题目格式为：报名+MEMS制造工艺培训课程+单位名称+人数。

麦姆斯咨询

联系人：郭蕾

电话：13914101112

E-mail: guolei@memsconsulting.com

7. MEMS 报告

(1) 《苹果 iPhone X 的 ToF 接近传感器和泛光照明器》

STMicroelectronics' Time of Flight Proximity Sensor & Flood Illuminator in the Apple iPhone X

——逆向分析报告



最新款基于单光子雪崩二极管（SPAD）技术的 ToF 接近传感器和 VCSEL 照明器

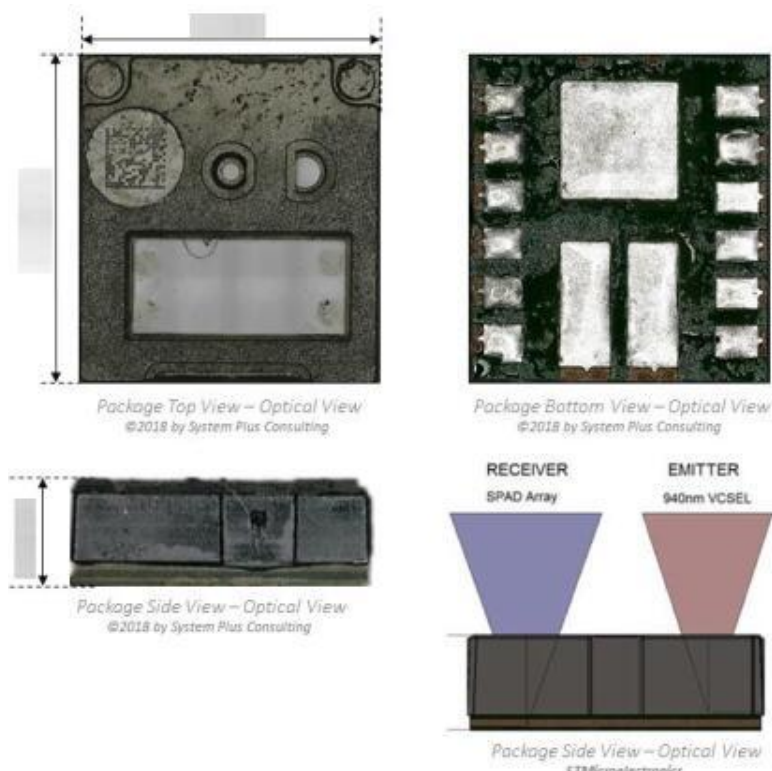
赶在竞争对手之前，苹果(Apple)公司的 iPhone X 采用了 3D 人脸识别技术——Face ID。Face ID 涉及的 3D 摄像头核心元件包括近红外图像传感器和点阵投影器、飞行时间（ToF）传感器和泛光照明器、多光谱传感器等。自苹果 iPhone 7 发布以来，意法半导体（STMicroelectronics）为苹果公司提供定制款飞行时间（ToF）接近传感器，其代表着 ToF 产品系列中最小的 FlightSense 传感器。据麦姆斯咨询报道，凭借苹果 iPhone X 的成功，意法半导体导入多个元器件，如近红外摄像头图像传感器、3D 触控芯片、新款定制 ToF 接近传感器等，获得了显著的市场份额。

拆解苹果 iPhone X，我们可以发现 ToF 接近传感器和泛光照明器位于主扬声器上方，采用光学式 LGA 封装。过去，意法半导体曾为苹果公司开发了基于 FlightSense 技术的定制接近传感器，其尺寸比其标准产品组合中的传感器小两倍。该 iPhone X 中的原深感（TrueDepth）摄像头采用了泛光照明器。该照明器是近红外垂直腔面发射激光器（NIR VCSEL），具有宽光束来照亮人脸，进而可使近红外摄像头在夜晚识别用户人脸。该器件采用的封装是专门为泛光照明器的散热管理而设计的。

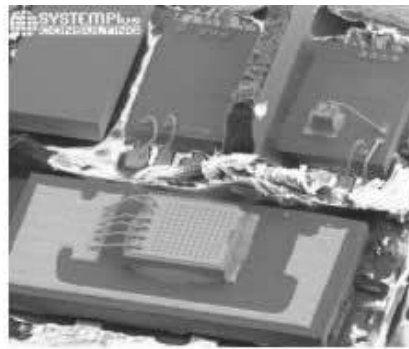


苹果 iPhone X 拆解分析及 ToF 接近传感器和泛光照明器位置

在本报告中，我们对 ToF 接近传感器和泛光照明器进行了完整的分析，包括核心的两款 VCSEL 和一款意法半导体的单光子雪崩二极管（SPAD）。此外，本报告也对其封装、制造工艺及成本进行分析，并给出价格预估。



意法半导体 ToF 接近传感器封装外形



ToF 接近传感器和泛光照明器拆解与逆向分析

最后，本报告还将苹果 iPhone X 中的 ToF 接近传感器与意法半导体的其它 ToF 产品（VL53L0X、VL6180X 和苹果 iPhone 8 中定制款接近传感器）进行对比分析。

报告目录：

Overview / Introduction

STMicroelectronics - Company Profile & Time of Flight (ToF) Technology

Apple iPhone X Plus - Teardown Physical Analysis

- Physical Analysis Methodology
- Package
 - View and dimensions
 - Package opening and wire bonding process
 - Package cross-section: adhesives, PCB, filters, FOV, diffuser, ceramic
- VCSEL Die
 - View and dimensions
 - Wire bonding, cavity
 - Cross-section
 - Process characteristics
- ASIC Die
 - View, dimensions and marking



- Die overview - active area, SPADs technology
- Die delayering, main blocks' ID and process
- Cross-section - metal layers, SPADs
- Process characteristics

Physical Comparison with Apple's iPhone 8, the VL53L0X, and the VL6180X

- Package, Functions, FOV, Optical Blocking Package, ASIC & VCSEL, SPADs

Manufacturing Process Flow

- Overview
- ASIC and VCSELs Front-End Process
- ASIC and VCSELs Wafer Fabrication Unit
- Packaging Process Flow
- Final Assembly Unit

Cost Analysis

- Cost Analysis Synthesis
- Economic Analysis - Main Steps Used
- Yield Hypotheses
- ASIC & VCSEL Die Cost
- Front-end cost
- Back-end - tests and dicing
- Wafer and die cost
- Component
- Packaging cost
- Packaging cost per process steps
- Component cost

Estimated Price Analysis

购买该报告请联系：

麦姆斯咨询 王懿

电话：17898818163

电子邮箱：wangyi#micro-nano.com（#换成@）

(2) 《电子产业的喷墨打印制造及增材制造-2018 版》

Inkjet Functional and Additive Manufacturing for Electronics

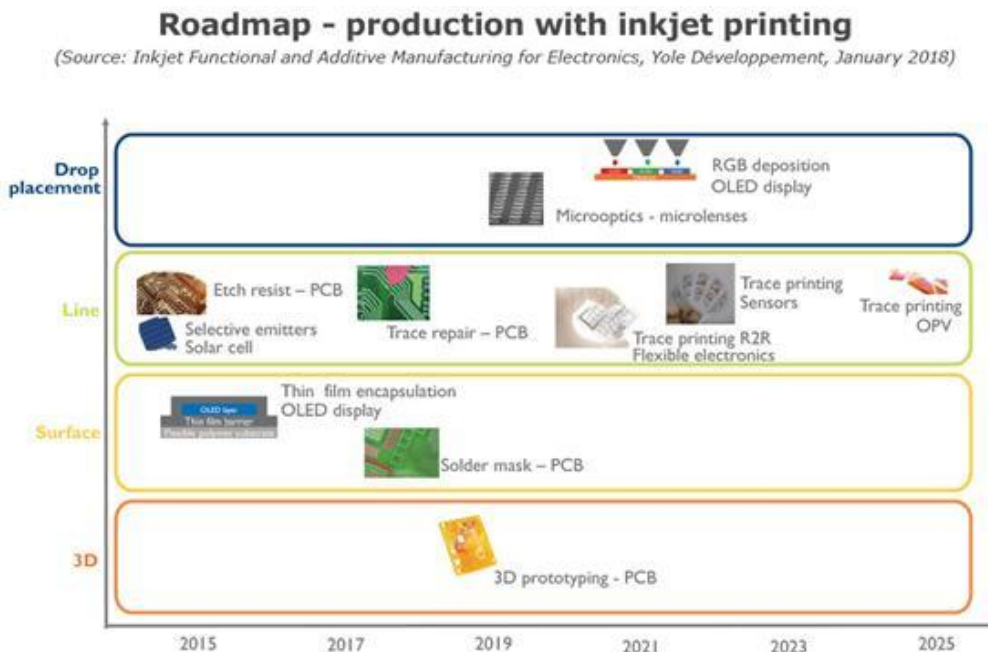
在 2.5D 和 3D 制造时代，“喷墨打印”能否一“滴”一个脚印，走向成功？

哪些领域在推动喷墨打印技术应用？

如今，一张纸和一块平板电视，都能放在一起谈制造：它们都可以采用喷墨打印头（Inkjet Printheads）来“打印”。喷墨打印机最早是由 IBM 在上个世纪 70 年代为替代点阵打印机而发明的。不过，那时 IBM 的研究人员肯定没有想到，他们的发明有朝一日会成为电视、电子元件以及太阳能电池制造中的关键要素。大约十年前，为了满足快速、低成本地制造印刷电路，以及高效的在太阳能电池上沉积超薄导线，喷墨打印机开始逐步用于支持上述三种应用。

按需喷墨的压电打印头，最适合用于按时、按位置、高频地沉积皮升（picoliter）量级的油墨。相比大量用于消费类和办公打印的热喷墨打印，压电打印头凭借在恶劣环境中更好的适应性和更长久的寿命，而广泛应用于工业打印领域。此外，压电打印头可支持的油墨选择更多，例如水性、溶剂型和紫外固化型等。

喷墨打印作为一种制造技术，经过长期地研究和开发后，在显示屏（智能手机、电视等）OLED 薄膜封装领域，获得了首次大规模制造应用。OLED 技术正驱动显示屏市场发展，它不仅为喷墨打印带来了市场机遇，还正在推动喷墨打印技术成为一种大众化的电子和微电子制造新工艺。Kateeva 是一家致力于为 OLED 显示制造喷墨打印机的美国公司，是喷墨打印技术应用领先厂商之一。在成为首家实现 OLED 薄膜封装规模量产的企业之后，Kateeva 现在正努力利用喷墨打印为电视显示屏制造实现 RGB OLED 材料沉积。LG 目前正在应用 Kateeva 的打印机进行试生产。



喷墨打印制造发展路线图

可穿戴市场的兴起，日益要求微型化、接近人类皮肤的器件，这为柔性印刷电子带来



了市场机遇。喷墨打印技术或将替代利用掩膜技术的昂贵光刻工艺，实现按需沉积导电线路。喷墨打印技术在沉积精度、高分辨率打印和墨滴控制方面，展现出了稳定的性能改善。喷墨打印头是喷墨打印机的关键组件之一，它们正变得越来越复杂，要求深厚的技术和经验积累。

为了提升打印速度，喷墨打印机一般并行集成多个的喷墨头。值得注意的是，喷墨头定位和喷墨控制，对于目标应用和打印机制造商来说非常关键。喷墨打印头的品质通过利用 MEMS 技术以及薄膜 PZT（锆钛酸铅）材料获得了改善，帮助它们达到电子产品的应用需求。

本报告介绍了喷墨打印为了满足功能制造、增材打印需求而提出的技术要求及改进。

利用喷墨打印技术，能制造出一款完整的电子器件吗？答案是肯定的，但是仅限于原型打印应用。现在利用一台喷墨打印机，采用 3D 喷墨打印能够制造几乎所有类型的 PCB 板。3D 打印设备解决方案开发商 Nano-Dimension，在 2017 年末推出了 Dragongfly 2020，这款产品采用了 Konica Minolta（柯尼卡美能达）的喷墨打印头。在大规模应用中，喷墨打印仍是制造过程中的关键工艺之一。

2023 年喷墨打印头市场规模将超过 3100 万美元

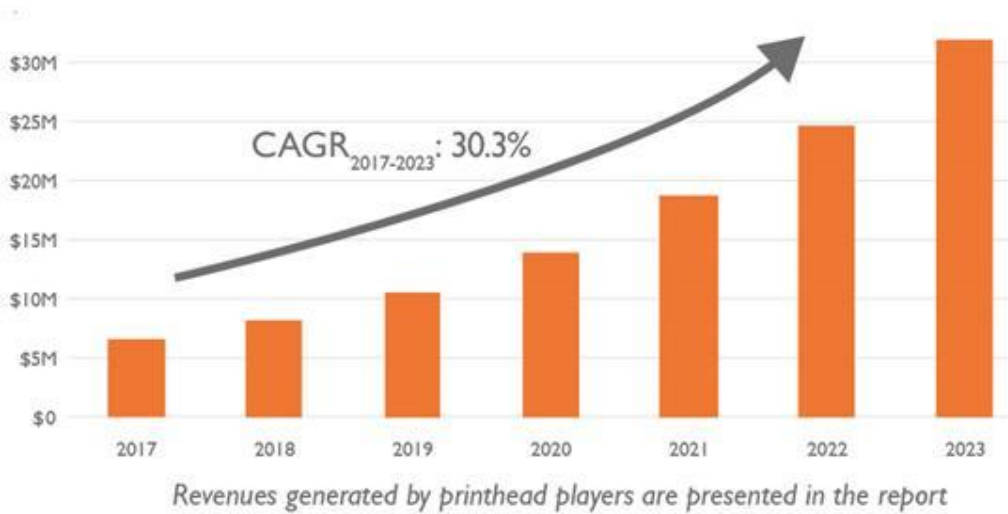
利用喷墨打印技术实现的功能打印，为喷墨打印头制造商带来了新的市场机遇。随着“工业 4.0”数字革命的不断推进，工业打印设备中集成的喷墨打印头预计到 2023 年将增长至 3100 万美元以上，2017~2023 年期间的复合年增长率高达 30.3%。这个领域的主要厂商包括 Konica Minolta、Fujifilm Dimatix、Océ-Canon 以及 Xaar。市场前景看好，其它压电喷墨打印头厂商现在也非常活跃，这也意味着对市场份额地争夺将日趋激烈。

本报告包含了喷墨打印头市场份额情况，功能打印和增材打印应用的喷墨打印头市场预测，以及按应用细分的喷墨打印机出货量预测。

当前，研发应用仍然占据了喷墨打印机采购量的主要份额，大约占总出货量的 93%。而喷墨打印的大规模制造应用，OLED 薄膜封装作为开端，才刚刚兴起。不过，现在市场反应乐观，产业对 RGB 沉积、PCB 和柔性电子制造的喷墨打印应用，展现出了很高的兴趣。

Piezo printhead market (in value)

(Source: Inkjet Functional and Additive Manufacturing for Electronics, Yole Développement, January 2018)



2017~2023 年压电喷墨打印头市场规模预测

油墨：喷墨打印工艺的另一关键因素

喷墨打印工艺中的关键“黄金三角”包括：喷墨打印头、油墨以及基板。喷墨打印可用的油墨材料多种多样，例如导电油墨、金属油墨、保护层油墨以及 OLED 材料油墨等，因此，功能油墨的配方是制造应用面临的重要挑战。本报告估测了功能制造和增材制造领域，喷墨打印应用的油墨需求量。喷墨打印头对于油墨的粘度和表明张力宽容度有限，仅能针对某些类型的喷墨打印头进行优化。

本报告提供了油墨配方面临的相关挑战，以及压电喷墨打印头适用的油墨性质。本报告还提供了油墨供应商的协作状况，介绍了哪些油墨厂商正有意开拓功能印刷市场。

Overview of functional ink players by major applications

(Source: Inkjet Functional and Additive Manufacturing for Electronics, Yole Développement, January 2018)



按主要应用提供的功能油墨厂商概览



本报告涉及的部分公司：Agfa, BATM Systems, BOE, Brother, Canon, Cosemi, Dow Chemical, Dupont, Fujifilm Dimatix, Funai, HP, Intrinsic, Japan Display, JOLED, Kateeva, Kodak, Konica Minolta, Kyocera, Lexmark, LG Display, Luxexcel, MEMJET, Merck, Meyer Burger, MGI – Ceradrop, MicroFab, Microresist Technology, M-Solv, Mutracx, Nano-Dimension, Notion Systems, Novacentrix, Oc é – Canon Group, Orbotech, Panasonic, Printed Electronics Ltd, PV Nanocell, Ricoh, Samsung, Schmid, Seiko Epson, Seiko Instruments, Semes, Sony, SRS, Sumitomo Chemical, Sun Chemical, Thinfilm, Tokyo Electron Ltd (TEL), Toshiba Tec, Trident, Xaar, Xerox...

报告目录：

Executive summary

Introduction

- > Inkjet printing introduction
- > Functional and additive manufacturing concept
- > Inkjet printing applications
- > Functional and additive market applications
- > Drivers for the adoption of Inkjet technology
- > 3D printing concept

Printheads

- > Major printhead types
- > Printhead chips, module and printers
- > Industrial inkjet printhead players
- > Major industrial printheads on the market

Market for functional and additive printing forecast 2017 – 2023

- > Introduction
- > Hypothesis
- > Inkjet printer shipment market and installed base
- > Inkjet printhead market – shipment, value and market share
- > R&D and manufacturing shares in value 2017 and 2023

Market application

> Application market – OLED display / PCB & Printed electronics (2.5D and 3D) / Solar cells / Microoptics / MEMS & Sensors

- Introduction



- Major development

- Inkjet printing processes

- Players and collaboration

> Global roadmap

Inkjet printing trends

> Printhead technology trends

> MEMS vs. conventional printheads

> Thin film PZT piezo ejection

> Single pass printing

> Ink recirculation concept

Functional inks

> Introduction

> Market estimation

> Product formulation and cost comparison

> Players and collaboration

Conclusions

购买该报告请联系：

麦姆斯咨询 王懿

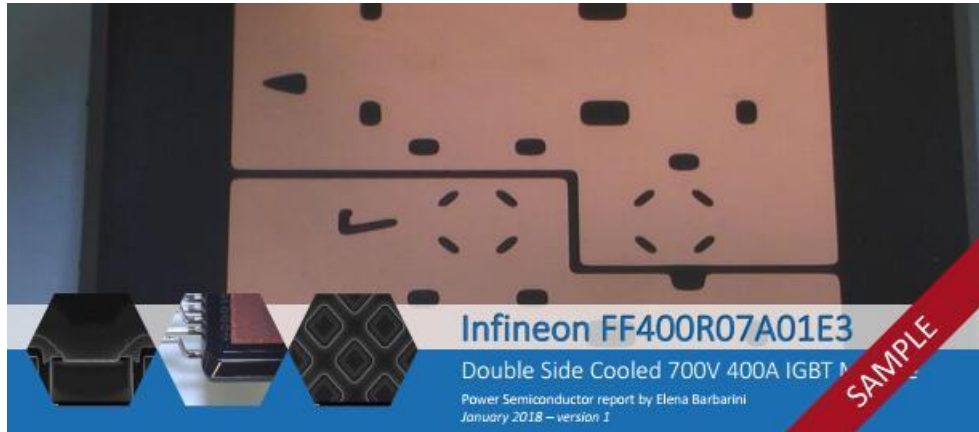
电话：17898818163

电子邮箱：wangyi#micro-nano.com（#换成@）

(3) 《英飞凌双面冷却 IGBT 模块：FF400R07A01E3》

Infinion FF400R07A01E3 Double Side Cooled IGBT Module

——逆向分析报告



深入剖析英飞凌首款汽车级双面冷却功率模块

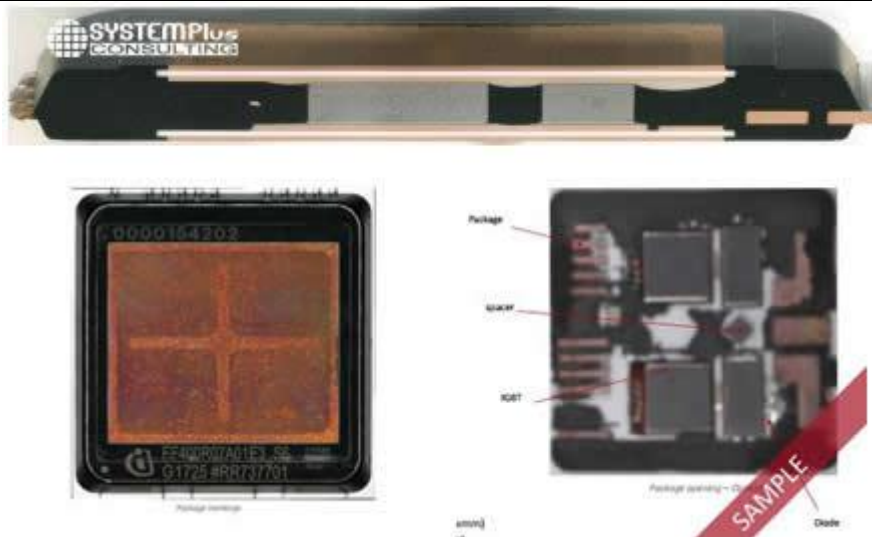
据麦姆斯咨询报道，在各国立法的推动下，二氧化碳减排成为 21 世纪的主要挑战之一。因此，汽车制造商需要开发更清洁的汽车。为了实现这些目标，目前可用的最佳解决方案是汽车的电气化，当然不同的汽车制造商有不同的策略，实施不同等级的电气化水平。汽车的电气化将带动汽车行业的 IGBT 功率模块市场发展，包括电动汽车（EV）和混合动力电动汽车（HEV）的 IGBT 功率模块，它主要与超级结（SJ）MOSFET 展开竞争。电动汽车和混合动力电动汽车 IGBT 功率模块市场在 2016 年达到 8.45 亿美元，成为产值最大的 IGBT 细分市场。预计到 2022 年，电动汽车和混合动力电动汽车 IGBT 功率模块市场将达到 21 亿美元，占据整个 IGBT 市场的 41% 份额。

在小型车辆中，电机的最大功率为 60kW，大中型车辆使用的混合动力系统的逆变器功率超过 160kW。但是，当将现有的汽油车辆改装成混合动力车辆时，发动机舱内的可用空间往往非常有限，以至于很难安装电源控制单位（PCU）。因此，有必要使控制混合动力电动汽车的牵引电动机的 PCU 变得更小、功率密度更高。

为了实现这些目标，制造商已经开发出不同的解决方案，例如减少引线键合（Wire Bonding）或使用双面冷却（DSC）结构来有效地冷却功率半导体芯片。

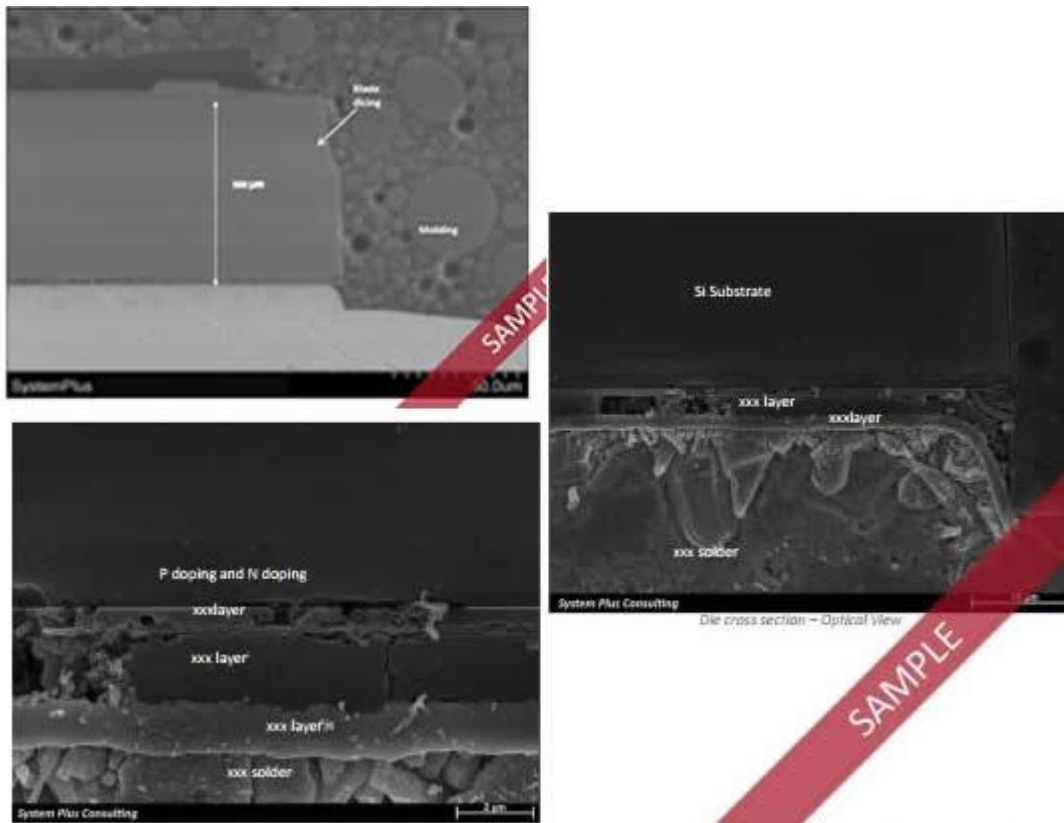
HybridPACK 双面冷却功率模块 FF400R07A01E3 是英飞凌（Infineon）首款专为汽车逆变器设计的 DSC IGBT 模块。FF400R07A01E3 驱动电流 700A，采用优化的散热结构，提高了散热能力，延长了功率模块的使用寿命。

HybridPACK DSC 是英飞凌全新的创新型解决方案，适用于混合动力及电动汽车的主逆变器。得益于模制模块的双面冷却设计，该产品可提供更高的功率密度。在芯片温度及电流传感器的帮助下，IGBT 的驱动效果将更加接近其极限，从而进一步提高功率密度。HybridPACK DSC 模块具有高度可拓展性，为客户所使用的平台和方法提供支持。



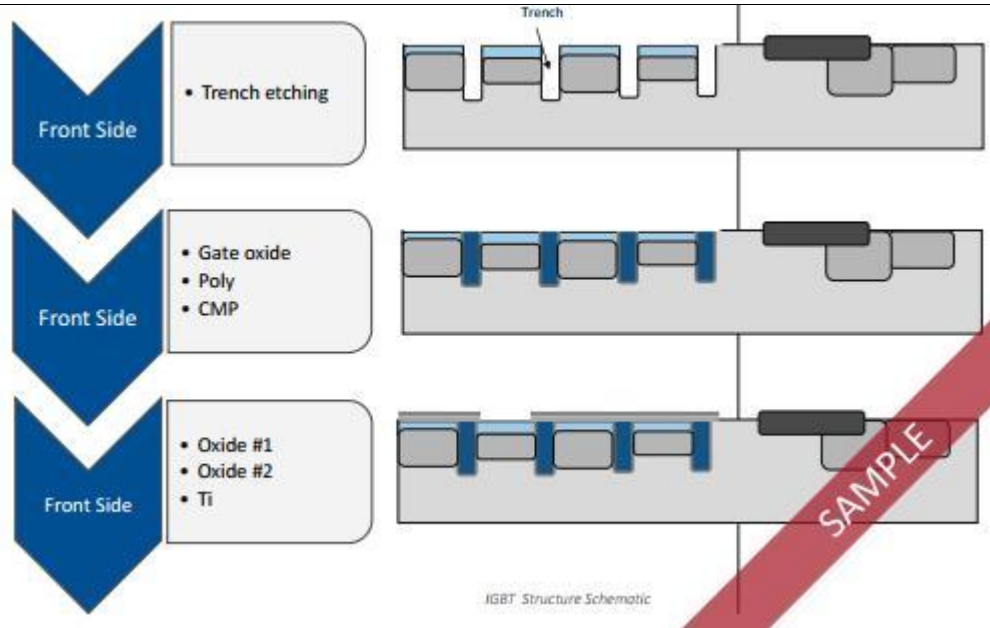
英飞凌双面冷却 IGBT 模块拆解分析

IGBT 采用标准 TrenchStop 技术设计制造，模块使用 EMCON PN 二极管。英飞凌 TrenchStop IGBT 系列显著改善了 IGBT 器件的动态和静态性能。IGBT 与软恢复发射极控制二极管的结合则进一步将导通损耗降到了最低。该系列 IGBT 平衡了开关损耗和导通损耗，从而达到了最高效率。

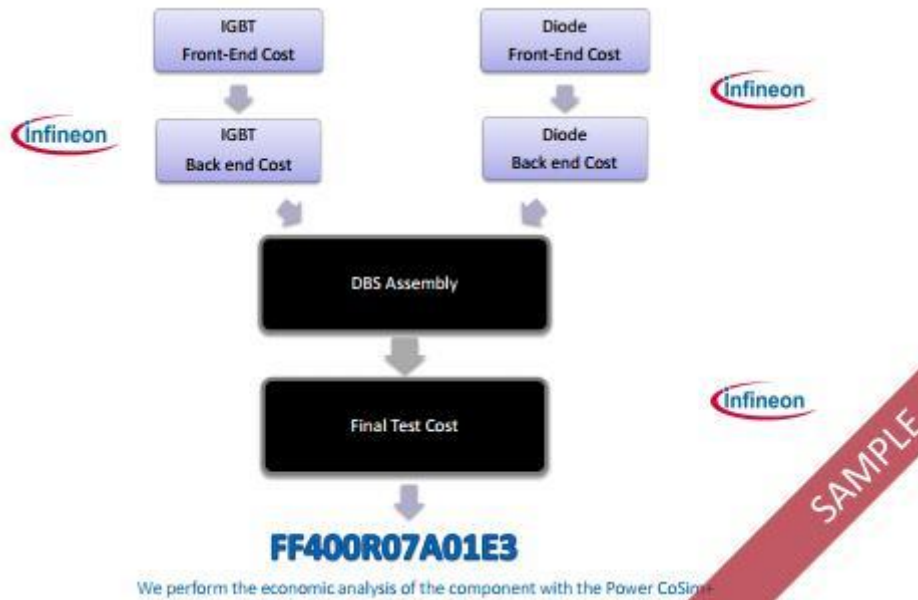


IGBT 芯片横截面分析

本报告对英飞凌双面冷却 IGBT 模块 FF400R07A01E3 进行完整的拆解与逆向分析，包括 IGBT 芯片、二极管和封装等，同时也提供它的制造工艺和成本分析。最后，本报告还将与其其它厂商产品（如丰田普锐斯逆变器 DSC 功率模块）进行对比分析。



IGBT 芯片部分制造工艺流程



IGBT 模块供应链分析

报告目录:

Overview/Introduction

- Executive Summary
- Reverse Costing Methodology

Company Profile

- Infineon

Physical Analysis



-
- Overview of the Physical Analysis
 - Package Analysis
 - Package opening and cross-section
 - IGBT Die
 - IGBT die view and dimensions, process, cross-section and process characteristic
 - Diode Die
 - Diode die view and dimensions, process, cross-section and process characteristic

Manufacturing Process

- IGBT die front-end process
- IGBT die fabrication unit
- Diode die front-end process
- Diode die fabrication unit
- Final test and packaging fabrication unit

Cost Analysis

- Overview of the Cost Analysis
- Yield Explanations and Hypotheses
- IGBT Die
 - IGBT die front-end cost
 - IGBT die probe test, thinning and dicing
 - IGBT die wafer cost
 - IGBT die cost
- Diode Die
 - Diode die front-end cost
 - Diode die probe test, thinning and dicing
 - Diode die wafer cost
 - Diode die cost
- Complete Device
 - Packaging cost
 - Final test cost
 - Component cost



Price Analysis

- Overview of the Cost

Comparison

- Comparison with Toyota Prius Power Module

购买该报告请联系：

麦姆斯咨询 王懿

电话：17898818163

电子邮箱：wangyi#micro-nano.com（#换成@）

麦姆斯咨询 (MEMS Consulting) 成立于 2012 年 9 月, 致力于推动物联网产业发展, 打造全方位 MEMS 服务平台, 愿做企业智囊团。

麦姆斯咨询通过建设核心数据库, 把握 MEMS 发展趋势, 为客户提供 MEMS 报告、会议展会、课程培训、技术咨询、知识产权服务、市场调研和推广服务。

麦姆斯咨询为了促进行业交流与合作, 联合中国微纳技术俱乐部定期举办“微言大义” MEMS 研讨会, 目前已成为国内最具影响力的 MEMS 会议品牌。麦姆斯咨询定期制作的《MEMS 市场周报》也已成为国内最受欢迎的 MEMS 电子期刊。



微言大义 MEMS Seminar Exchange Cooperation Progress Innovation

MEMS + Seminar = MEMS Seminar MEMS Seminar Enabled China MEMS Industry

麦姆斯咨询旗下 MEMS 网站——“微迷”专注于 MEMS 市场调研和应用探索, 定期发布行业资讯和产业报告, 为中国 MEMS 产业注入传感“芯”活力, 成为中国 MEMS 行业第一品牌网站。

研究领域:

- 惯性传感器: 加速度计、陀螺仪、磁力计、惯性组合传感器等
- 声压器件: 压力传感器、麦克风、扬声器、超声波传感器等
- 射频器件: RF MEMS、振荡器、滤波器、双工器等
- 红外探测器: 光子红外探测器、热敏红外探测器等
- 光学器件: 微镜、环境光传感器、紫外线传感器、接近传感器等
- 生物医疗器件: 微流控芯片、生物芯片、生物传感器等
- 环境/化学传感器: 温度传感器、湿度传感器、气体传感器等
- 微能源: 燃料电池、能量收集器等
- 其它: 喷墨打印头、微流量计等



MEMS 微信平台



MEMS CONSULTING INFORMATION TECHNOLOGY CONSULTING SERVICES

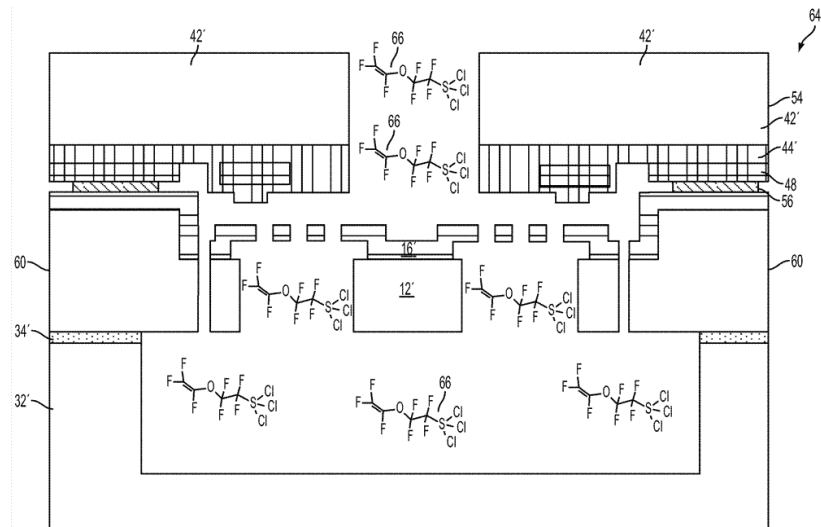
8. MEMS 专利

(1) 中国专利授权

用于具有双层面结构层和声学端口的 MEMS 结构的方法

摘要

本发明涉及用于具有双层面结构层和声学端口的MEMS结构的方法。一种用于制造MEMS器件的方法包括将第一牺牲层沉积和图案化到硅衬底上，第一牺牲层被部分移除以留下第一剩余氧化物。此外，该方法包括将导电结构层沉积在硅衬底上，导电结构层与硅衬底的至少一部分进行物理接触。此外，在导电结构层的顶部上形成第二牺牲层。执行硅衬底的图案化和蚀刻，从而在第二牺牲层处停止。另外，将MEMS衬底结合到CMOS晶片，CMOS晶片具有形成在其上的金属层。在MEMS衬底与金属层之间形成电连接。



申请（专利权）人

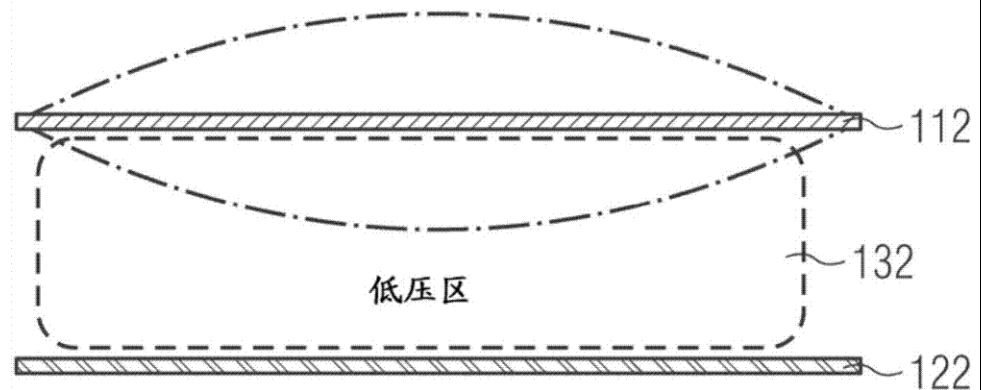
应美盛股份有限公司

具有在振膜与对电极之间的低压区的 MEMS 麦克风

摘要

一种MEMS麦克风，包括第一振膜元件、对电极元件、以及在第一振膜元件与对电极元件之间的低压区。低压区具有比环境压强更小的压强。

环境压强
+ 声压



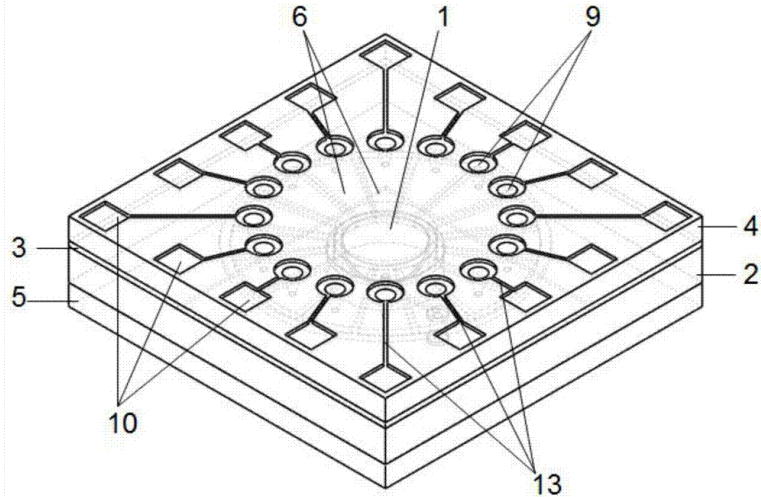
申请（专利权）人

英飞凌科技股份有限公司

一种混合式半球谐振微陀螺仪及其加工工艺

摘要

本发明公开一种混合式半球谐振微陀螺仪，属于微机电和惯性导航领域，其由上而下依次设置的上层玻璃衬底、电极层、硅结构层和下层玻璃衬底；其中，在上层玻璃衬底、电极层和硅结构层的中心设有圆形腔体，半球壳谐振子设置在圆形腔体中；半球壳谐振子通过支撑柄固定在硅结构层上；电极层包括配合使用的电极和外围锚点结构，在上层玻璃衬底设有配合电极使用的电极孔和小焊盘，小焊盘均布在上层玻璃衬底的边缘，小焊盘分别通过金属引线与上层玻璃衬底中的电极孔相连；本发明还公开了一种混合式半球谐振微陀螺仪的加工工艺。本发明的陀螺仪将结构层和玻璃衬底进行阳极键合的同时完成了真空封装，减少了工艺步骤；本发明的加工工艺，降低了加工成本。



申请（专利权）人

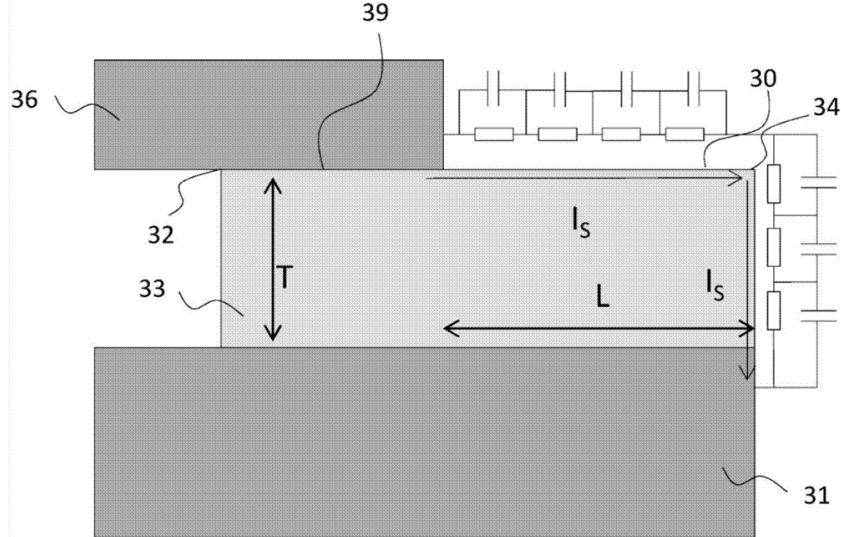
东南大学

(2) 中国专利公开

微机电压力传感器结构以及压力传感器

摘要

一种微机电压力传感器结构以及压力传感器，微机电压力传感器结构包括平面基座、侧壁层以及隔膜板。其中，侧壁层形成侧壁，侧壁围绕地从平面基座延伸至侧壁层的上表面；平面基座、侧壁层以及隔膜板彼此附接，以在基准压力下形成密封的闭合间隙；侧壁层的上表面包括至少一个隔离区域，隔离区域不被隔膜板覆盖；并且隔离区域至少部分地被绝缘材料覆盖。



申请（专利权）人

株式会社村田制作所

微机电谐振结构、谐振器及压力传感器

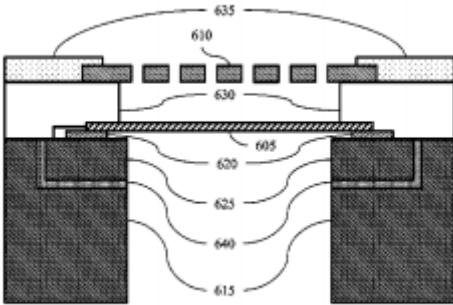
摘要

本公开提供了一种微机电谐振结构、谐振器及压力传感器。该谐振结构包括：环形谐振主梁；环形谐振辅梁，设置于环形谐振主梁的外侧； $2N$ 个第一连接块，匀设于环形谐振主梁和环形谐振辅梁之间的环形空间内，对于每一个第一连接块，其内侧刚性连接至环形谐振主梁； $2N$ 个第一调频块，匀设于环形谐振主梁和环形谐振辅梁之间的环形空间内，每一个第一调频块设置于两个第一连接块之间，其内侧和外侧分别刚性连接至环形谐振主梁和环形谐振辅梁； N 为正整数， $2N$ 个第一连接块和 $2N$ 个第一调频块关于环形谐振主梁和环形谐振辅梁共同的轴对称。本公开中，谐振结构的振动为动平衡状态且完全耦合。

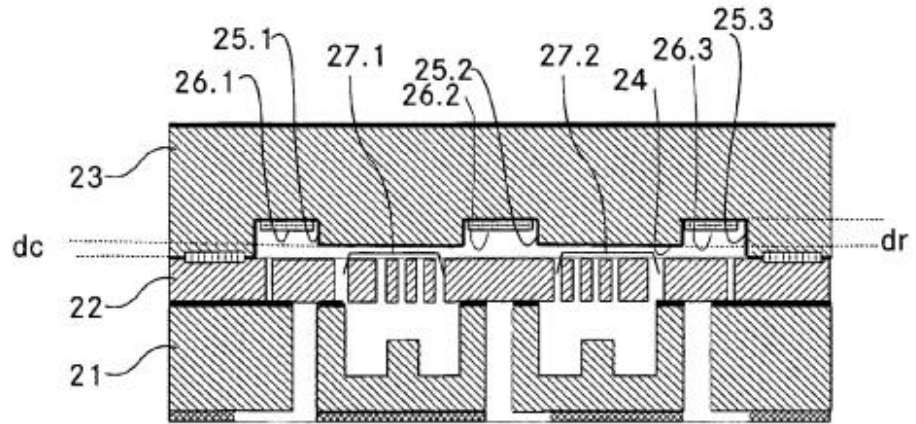
<p>申请（专利权）人</p>	<p>机械工业仪器仪表综合技术经济研究所</p>

<p>一种数字输出的无源阵列式 MEMS 传感器</p>	
<p>摘要</p>	<p>本发明属于MEMS技术领域，涉及一种数字输出的无源阵列式MEMS传感器。所述的传感器包括硅微机械传感单元，所述的硅微机械传感单元包括重掺杂欧姆接触区(31、34)、硅悬臂梁(32)、硅接触块(33)，硅悬臂梁(32)的一侧固定有硅接触块(33)，硅悬臂梁(32)的一端和硅接触块(33)的一侧分别设置有重掺杂欧姆接触区，传感器的每个功能区内包括由硅微机械传感单元组成的阵列；传感器感受到外部环境变化后，每个功能区硅微机械传感单元阵列并行输出每个硅微机械传感单元中硅悬臂梁(32)与硅接触块(33)的接触状态。提出了一种数字输出的新型无源阵列式MEMS传感器，解决了MEMS传感器体积不易缩小、功耗难以降低的问题。</p>
<p>申请（专利权）人</p>	<p>中国航空工业集团公司西安飞行自动控制研究所</p>

(3) 美国专利授权

Title:	Doped substrate regions in MEMS microphones
Assignee:	Robert Bosch GmbH
Abstract:	<p>Systems and methods for preventing electrical leakage in a MEMS microphone. In one embodiment, the MEMS microphone includes a semiconductor substrate, an electrode, a first insulation layer, and a doped region. The first insulation layer is formed between the electrode and the semiconductor substrate. The doped region is implanted in at least a portion of the semiconductor substrate where the semiconductor substrate is in contact with the first insulation layer. The doped region is also electrically coupled to the electrode.</p> 

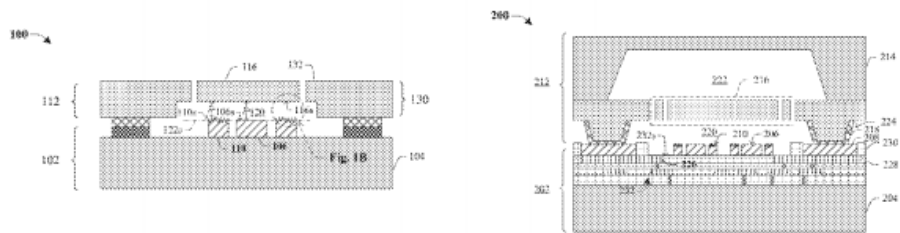
Title:	MEMS device with getter layer
Assignee:	TRONICS MICROSYSTEMS S. A.
Abstract:	<p>A MEMS device comprises a first layer (1), a second layer (2) and a third layer (3) sealed together. A mobile structure (7.1, 7.2) in the second layer (2) is defined by openings (8.1, 8.2) in the second layer (2). In the first layer (1), there is at least one first-layer cavity (6.1, 6.2) with an opening towards the mobile structure (7.1, 7.2) of the second layer (2). In the third layer (3), there is at least one third-layer cavity (9) with an opening towards the mobile structure (7.1, 7.2) of the second layer (2). Therefore, the third-layer cavity (9) and the second layer (2) define a space within the MEMS device, A getter layer (10.1, 10.2) arranged on a surface of said space. The getter layer (10.1, 10.2) is preferably arranged on a surface of the second layer (2) and in particular, the getter layer (10.1, 10.2) is arranged on a static part of the second layer (2). Alternatively, the MEMS device has a third-layer cavity (24) with at least two recesses (25.1, 25.2, 25.3) and the getter layer (26.1, 26.2, 26.3) is arranged on a surface of the recesses (25.1, 25.2, 25.3).</p>



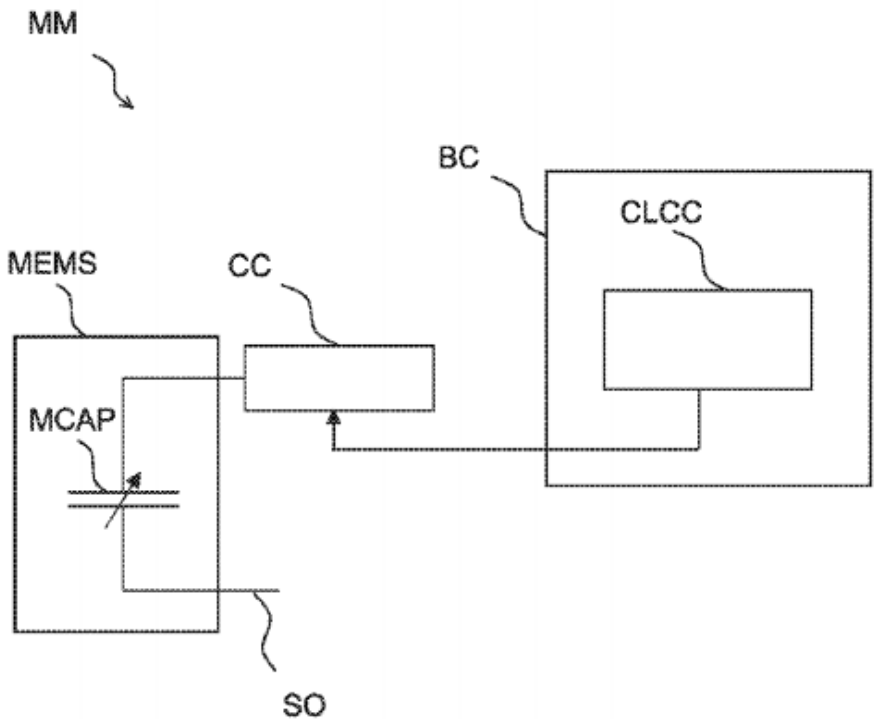
Title: Rough anti-stiction layer for MEMS device

Assignee: Taiwan Semiconductor Manufacturing Co., Ltd.

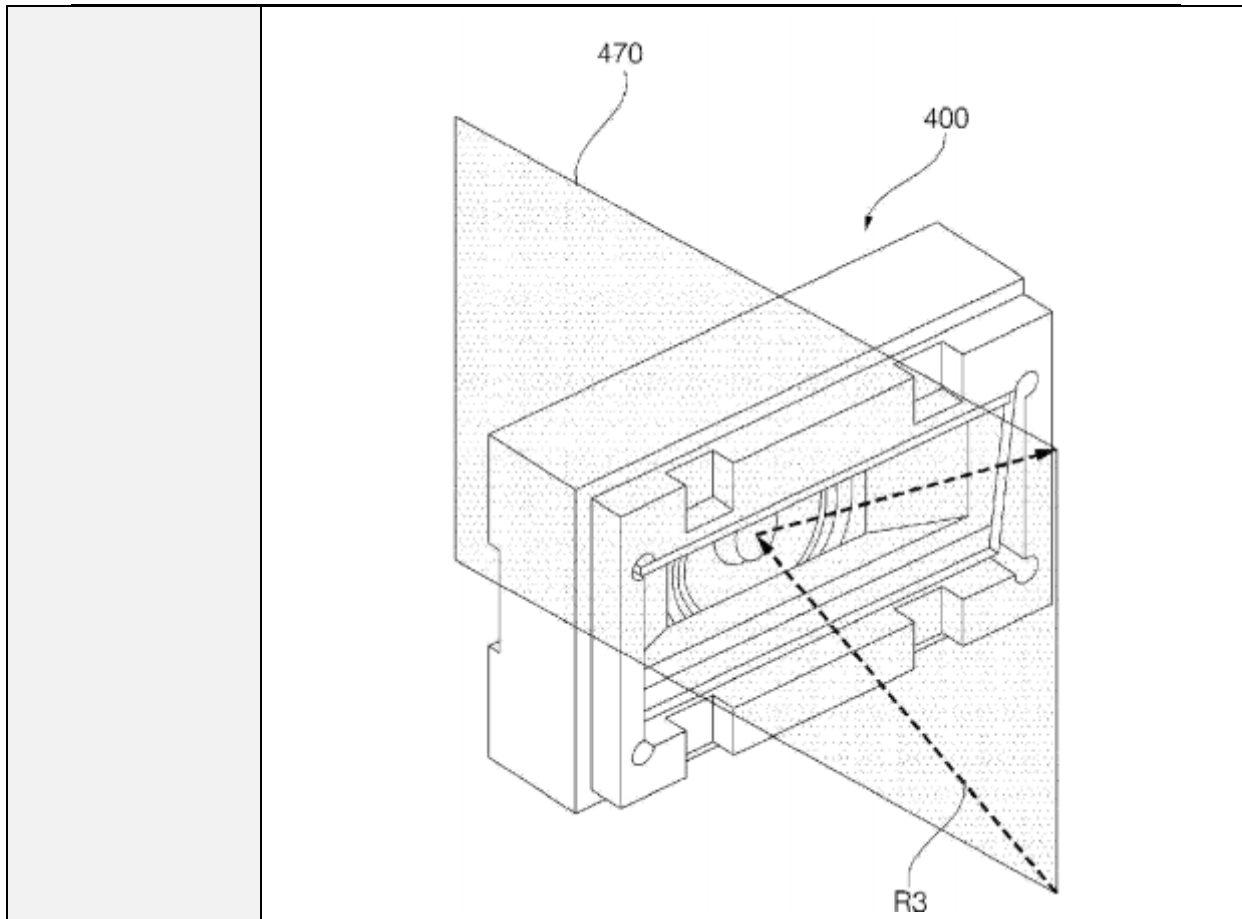
Abstract: The present disclosure relates to a MEMS package with a rough metal anti-stiction layer, to improve stiction characteristics, and an associated method of formation. In some embodiments, the MEMS package includes a MEMS IC bonded to a CMOS IC. The CMOS IC has a CMOS substrate and an interconnect structure disposed over the CMOS substrate. The interconnect structure includes a plurality of metal layers disposed within a plurality of dielectric layers. The MEMS IC is bonded to an upper surface of the interconnect structure and, in cooperation with the CMOS IC, enclosing a cavity between the MEMS IC and the CMOS IC. The MEMS IC has a moveable mass arranged in the cavity. The MEMS package further includes an anti-stiction layer disposed on the upper surface of the interconnect structure under the moveable mass. The anti-stiction layer is made of metal and has a rough top surface.



(4) 美国专利公开

Title:	MEMS MICROPHONE WITH IMPROVED SENSITIVITY
Assignee:	TDK Corporation
Abstract:	<p>A MEMS microphone with an improved sensitivity, e.g. a reduced temperature dependence of the sensitivity, is provided. The microphone comprises a MEMS capacitor, a charging circuit and a bias circuit. The bias circuit comprises a closed loop control circuit and creates a bias voltage with a temperature dependence.</p> 

Title:	MEMS SCANNER PACKAGE AND SCANNING PROJECTOR INCLUDING THE SAME
Assignee:	LG ELECTRONICS INC.
Abstract:	<p>A mems scanner package and a scanning projector including the same are disclosed. The MEMS scanner package includes a MEMS scanner including a mirror surface for reflecting light, a magnet disposed behind the MEMS scanner, a lower case having an accommodation space formed therein to accommodate the magnet, an upper case having an opening formed therein to pass light, reflected from the MEMS scanner, therethrough, and a transparent cover unit for covering the opening. The transparent cover unit is embodied as a transparent member, and is coupled to the upper case while being inclined at a predetermined inclination angle with respect to the MEMS scanner.</p>



<p>Title:</p>	<p>MEMS GYROSCOPE WITH FREQUENCY REGULATION AND ELECTROSTATIC CANCELLATION OF THE QUADRATURE ERROR</p>
<p>Assignee:</p>	<p>STMICROELECTRONICS S. R. L.</p>
<p>Abstract:</p>	<p>A MEMS gyroscope, wherein a suspended mass is mobile with respect to a supporting structure. The mobile mass is affected by quadrature error caused by a quadrature moment; a driving structure is coupled to the suspended mass for controlling the movement of the mobile mass in a driving direction at a driving frequency. Motion-sensing electrodes, coupled to the mobile mass, detect the movement of the mobile mass in the sensing direction and quadrature-compensation electrodes are coupled to the mobile mass to generate a compensation moment opposite to the quadrature moment. The gyroscope is configured to bias the quadrature-compensation electrodes with a compensation voltage so that the difference between the resonance frequency of the mobile mass and the driving frequency has a preset frequency-mismatch value.</p>