



信息参阅

Infomation Reference

2023年6期（下）★总第154期





信息参阅

第 6 期 (下)

中国电子元件行业协会敏感元器件与传感器分会

中国电子科技集团公司第四十九研究所科技情报中心 2023 年 6 月 26 日

◇ 专业评析.....	2
未来 20 年最具颠覆性的 4 大传感器技术	
◇ 技术动态.....	6
意法半导体推出业内首款 MEMS 防水/防液绝对压力传感器	
苹果 Vision Pro 中的重要芯片和传感器	
与微流控平台高度集成的石墨烯霍尔传感器	
Socionext 推出全新 60GHz 超小型低功率车载毫米波雷达	
◇ 专利信息.....	13
包括显示屏幕和接近度传感器的组件	
◇ 市场资讯.....	13
MEMS，千亿市场背后的国产突围	
◇ 英文文摘.....	19
A locally activatable sensor for robust quantification of organellar glutathione	
◇ 科技简讯.....	20

专业评析

未来 20 年最具颠覆性的 4 大传感器技术

在过去的 20 年，传感器厂商不断研究创新的测量原理和敏感材料，其中最成功也是最具颠覆性的，无疑是 MEMS 技术在传感器制造中的应用。MEMS 技术在传感器的大规模应用，让传感器的小型化、低功耗、智能化成为可能，从而推动了传感器在物联网等领域的广泛应用，促进了数字经济的发展和智能时代的到来。未来又会有哪些革命性的新传感器技术有望来到我们身边，成为继脑机接口、元宇宙等成为未来科技落地的关键，让我们拭目以待。

MEMS 饱和为时过早，未来将向 NEMS 迈进

MEMS 传感器的出现，推动了智能电子浪潮的发展，然而 MEMS 还有更多的潜力可以挖掘，包括优化制造工艺、解决校准问题和提升稳定性等。就目前而言，MEMS 技术仍然是许多公司投入大量研发成本的核心技术之一，尤其是在消费电子、汽车电子、医疗电子等主要市场中，与此同时，科学研究已将其目标和挑战指向下一个小型化水平，即 NEMS（纳米机电系统）传感器。NEMS 技术与 MEMS 技术类似，但维度从微米进入到了纳米，虽然目前要克服的挑战相当大，但在不久的将来，这项技术将有可能提升传感器的性能和灵敏度，减少测量和能源消耗，具备更广泛的应用范围。

NEMS 技术的生产过程基于两种基本材料：石墨烯或碳纳米管，因为它们具有稳定性和导电性等特性，且机械性能完全符合内部结构的需要。与传统传感器相比，纳米材料的特点是具有更高的表面积或体积比，通过 NEMS 技术制造的谐振结构，可以高灵敏度地捕获最多样化的电量，从而改进了

光学、机械、电气、结构和磁性能信号。大量应用将从这些技术中受益，例如气体检测和植物生物学监测等，此外 NEMS 传感器还可能提高人类的平均寿命，因为 NEMS 传感器可以集成到细胞中，提供细胞内测量，从而为癌症等疾病的治愈带来希望。

未来 20 年颠覆性传感器技术——石墨烯传感器

石墨烯又名“单层石墨片”，石墨烯的纳米结构在传感器领域有极大的前景，这是由于每个原子与感应环境相接触，且石墨烯的电学属性可以通过这种接触而改变。最近来自悉尼的研究人员则通过开发出一种含有石墨烯的干式生物传感器，解决了脑机接口中的一些重大难题。在实验室外，澳大利亚陆军也对石墨烯传感器进行了现实世界的测试，即用于机器狗的控制，准确率高达 94%。目前，世界各国对石墨烯传感器的研究主要集中在化学传感器、气体传感器和光电传感器领域中。

1. 石墨烯电化学传感器

石墨烯电化学传感器基于石墨烯的电极，在电催化活性和宏观尺度的导电性上比碳纳米管更有优势，在电化学传感器上的应用有以下优点：1. 体积小，表面积大；2. 灵敏度高；3. 响应时间快；4. 电子传递快；5. 易于固定蛋白质并保持其活性；6. 减少表面污染的影响。

2. 石墨烯气体传感器

基于石墨烯独特的二维特点，巨大的表面积使之对周围的环境非常敏感，目前检测可以分为直接和间接检测，通过投射电子显微镜（TEM）可以直接观测到单原子的吸附和释放过程，并且观察到了碳链和空位，实时研究了其动力学过程。这些技术提供了一种研究更复杂化学反应的真实动力

学的途径,并能鉴别未知吸附物的原子结构,通过测量霍尔效应的办法通过霍尔电阻的变化间接检测单原子的吸附和释放过程,极大提高了微量气体快速检测的灵敏性。近日,来自英国和日本的研究人员开发了一种以石墨烯为材料的传感器,能以较低的能耗检测出室内的空气污染,这些有害化学气体的浓度水平一般在十亿分之几,现有的环境传感技术很难检测到。

3. 石墨烯光电传感器

这种新型传感器的关键在于使用了“滞留光线”的石墨烯纳米结构,能够比传统的传感器更长时间地捕获产生光线的电子微粒,从而产生一种更强的电信号,并能够将其转变成图像。例如:新加坡的研究人员成功研发出石墨烯图像传感器,该技术在同等条件下,捕捉光线强度比传统 CMOS 或 CCD 传感器好上 1000 倍,将对摄影等产业产生深远影响。目前来说,石墨烯传感器仍主要处于研究阶段,但在未来 20 年有望逐步商业化,也让脑机接口等未来科技的发展迈出了最有希望的一步。

未来 20 年颠覆性传感器技术——柔性传感器

柔性传感器是指采用柔性材料制成的传感器,早在 2004 年,来自日本的研究团队就开发出一种 8cm×8cm 的柔性机器人皮肤贴片,给予机器人一种能够回应压力的触感。种种迹象似乎表明,柔性传感器是一条正在兴起的赛道,多家企业以及资本已经进入柔性传感器领域,柔性传感器已接近大规模商用的边缘,未来 20 年,如有基于“元宇宙”、AR/VR 等概念下的杀手级应用诞生,柔性传感器将很快迎来爆发,凭借消费电子庞大的体量和市场,柔性传感器的发展将不可限量。

未来 20 年颠覆性传感器技术——量子传感器

量子技术有三大应用领域：量子计算、量子通信、量子精密测量。量子精密测量的主体就是量子传感器，同时也是目前量子技术中最接近实用的技术。据相关报告显示，2022年量子传感器已进入商品化阶段，多家传感器巨头已投入巨资研发量子传感器，譬如世界上最大的 MEMS 传感器企业博世就已在 2022 年成立量子传感器业务部门，目的就是为了把量子传感器商业化。

与传统传感器相比，量子传感器具有非破坏性、实时性、高灵敏性、稳定性和多功能性的优势。简而言之，应用量子技术，可以极大提高目前传感器的灵敏度、准确率、稳定性等指标，可实现比 MEMS 传感器精确近 1000 倍的测量，让传感器“大跃进”。

多国将量子传感器列为国家战略

目前，全球主要国家已将量子传感器列为国家科技发展战略。例如：美国国家科学和技术委员会 (NSTC) 量子信息科学小组委员会 (SCQIS) 在 2022 年 3 月份发布了名为《将量子传感器付诸实践》的报告，通过扩展量子信息科学国家战略概述中的政策主题，领导相关研发机构加快开发新的量子传感方法，并计划在未来 1-8 年，根据报告的建议采取行动加速实现量子传感器取得的关键发展，确立美国量子传感器技术领先地位；2021 年，欧洲核子研究中心 (CERN) 发布《量子技术战略和路线图》，探讨量子技术如何在量子计算、量子传感器等领域发挥作用。中国持续跟踪量子技术的前沿研究，在量子计算、量子通信方面已处于全球领先水平，量子传感器技术同样不落后，2022 年，国务院发布《计量发展规划(2021—2035 年)》，提出“重点开展量子精密测量和传感器件制备集成技术、量子传感测量技术研究”，多次提到量子传感技术的研究重要性。

部分量子传感器商业化案例

多家传感器巨头企业已经开始部署量子传感器研究，2022 年 3 月博世发布了首个利用量子原理制造的“量子陀螺仪”，可达普通陀螺仪 100 倍以上的精度；法国 Muquans 公司于 2019 年推出首款量子重力仪，无需校准，即可实现长久、精确的测量。不少企业已开始量子传感器商业化应用的尝试，根据美国科学委员会的计划，最快 8 年内将有希望实现量子传感器大规模产业化。

迄今，MEMS 技术颠覆了传感器产业，让传感器极大地延伸了其应用范围，从而推动了传感器在物联网、消费电子、汽车电子等领域的广泛应用，促进了数字经济的发展和智能时代的到来。此外，石墨烯传感器、柔性传感器、量子传感器等颠覆性传感器技术有望在未来 20 年实现商业化，成为未来科技落地的关键，一如今天的 MEMS 传感器推动智能化浪潮的发展。在这些新兴传感器方面，中国都已提前布局，期待未来更智能的中国！

(来源：动感传感)

技术动态

意法半导体推出业内首款 MEMS 防水/防液绝对压力传感器

6 月 13 日消息，服务多重电子应用领域、全球排名前列的半导体公司意法半导体(ST)在工业市场上推出了首款 MEMS 防水/防液绝对压力传感器 ILPS28QSW，并将其纳入十年供货保证计划。意法半导体 AMS MEMS 子产品部总经理 Simone Ferri 表示，该传感器具有极佳的耐候性，足以满足各种工业数字化转型要求。

ILPS28QSW 传感器采用密封的圆柱形表面贴装封装，该封装采用防液

体渗透性很高的陶瓷基板和坚固的车用灌密封胶保护内部电路；盖子由高级手术钢制成，用 O 形圈密封并用环氧树脂粘合剂固定。这种独特的封装设计确保防水达到 IP58 等级，并通过了 IEC 60529 和 ISO 20653 认证。此外，该传感器可承受高达 10Pa 的过压。

ILPS28QSW 可以进行绝对压力测量，准确度小于 0.5hPa，有 260-1260hPa 和 260-4060hPa 两种量程可选，工作温度范围扩大到-40℃~105℃，高准确度和卓越的耐候性使其适用于燃气表、水表和家用电器等应用。

此外，该传感器还具有意法半导体独有的 Qvar®静电荷感应通道，开发人员可以利用这项技术在实际应用项目中创造更多价值，例如液体检漏等功能，Qvar®配合压力信号可以监测液位，甚至监测家用电器和工业过程中最微小的漏液现象。

ILPS28QSW 的工作电流低至 1.7 μA，可用于对功耗敏感的应用场景，片上集成的数字功能可简化系统设计管理；内置温度补偿、FIFO 存储器和 I2C/MIPI-I3C 数字通信接口，输出数据速率在 1Hz~200Hz 范围内可选。

(来源: 意法半导体中国)

苹果 Vision Pro 中的重要芯片和传感器

6 月 12 日消息，苹果公司近日在全球开发者大会上发布了首款混合现实 (MR) 头显 Apple Vision Pro，旨在取代用户的智能手机、笔记本电脑、手表、平板电脑、电视甚至鼠标，它配备了丰富的传感器，可以跟踪用户的动作、视线、手势、语音命令以及在环境中的位置。根据苹果公司的公告，Vision Pro 的内外部有多达 14 个摄像头，1 个激光雷达扫描仪，以及多颗红外 LED 照明器。除此之外，这款头显还搭载了一颗新的专用 R1 芯片，负

责处理来自所有传感器的数据，以支持苹果转向“空间计算”时代。

什么是“空间计算”？

苹果公司 CEO Tim Cook 在首次展示这款混合现实头显时表示，Vision Pro 是一种全新的计算机，这标志着苹果由此转向空间计算。从某种意义上说，空间计算意味着用户将不再受到显示器的限制。空间计算标志着一个新的计算时代，用户的工作环境不会对 Vision Pro 的显示造成任何限制。用户的任意真实环境都可以变成工作空间，就像真实显示屏上的文件夹、窗口和小组件一样，Vision Pro 能够支持用户在 3D 空间中创建它们。苹果公司设计副总裁 Dye 表示，苹果的 Vision OS 系统将用户的房间和视觉周边变成了一个操作系统，用户可以在任意地点创建多个屏幕/窗口，移动并调整它们的大小。

如何处理空间计算？

Vision Pro 配备了苹果公司的 M2 芯片，执行计算和多任务处理，还配备了专有的新款 R1 芯片，该芯片与 Vision Pro 内外的所有传感器协同工作，以跟踪用户的视线、控制输入，并帮助虚拟元素在现实世界中无缝呈现，实现很多令人惊艳的功能。

R1 芯片可以说是 Vision Pro 的秘密武器，它处理来自设备上每个传感器的数据，同时以惊人的精度跟踪用户的环境、位置甚至眼球的运动。令人印象深刻的是，R1 芯片还利用用户的眼睛数据来了解屏幕上哪些元素需要渲染，哪些元素不需要，鉴于人在任何给定的时间只能专注于有限的区域，R1 芯片可以只渲染视觉外围的一部分，而不是浪费资源渲染整个场景。这种方法可以优化电池使用，同时提供身临其境的卓越体验。

R1 芯片的强大功能

在受到保密协议约束的前提下，苹果公司的一位神经技术工程师 Sterling Crispin 在其推特上分享了 Vision Pro 如何跟踪用户的视线，然后完美实现界面导航，R1 芯片在预测用户的视线路径和意图方面近乎神奇。Crispin 进一步解释称，推断认知状态的其他技巧包括以用户可能无法察觉的方式快速向用户闪现视觉效果或声音，然后检测他们对此的反应。

全面了解 Apple Vision Pro 中的传感器

各种各样的传感器主导着 Vision Pro 的空间计算能力，下面我们来看看苹果在主题演讲中重点介绍的传感器，以及 Vision Pro 内部的其他一些传感器。

1.摄像头：Vision Pro 有 14 个摄像头，可以帮助它捕捉头显内外的细节。具体包括外部的 10 个摄像头（2 个主摄像头、4 个向下的摄像头、2 个原深感摄像头和 2 个侧面摄像头），以 3D 立体方式感知用户的环境，以及内部的 4 个红外相机，可以跟踪用户的眼睛并对虹膜进行 3D 扫描，帮助设备验证用户身份。

2.激光雷达扫描仪：激光雷达扫描仪的用途是利用光飞行时间原理测量距离，创建用户周围环境的 3D 地图。目前，它已被用于大多数自动驾驶汽车系统，而在 iPhone 的后置摄像头系统中通过它扫描周围 3D 场景实现增强现实应用，在 Vision Pro 上，激光雷达扫描仪位于用户鼻子正上方的正中央，可以捕捉用户周围世界的完美 3D 视图。

3.红外相机：现在，很多设备上都配有红外相机，它们能够在可见光相机无法工作的情况下起到关键的成像作用。红外传感器能够在绝对黑暗条

件下工作，这使它们比传统可见光相机具有显著的优势，Vision Pro 内部的红外相机在眼动跟踪和虹膜 3D 扫描方面表现卓越，能够执行苹果的安全 Optic ID 认证。

4.照明器：虽然这些不是传感器，但它们在传感器完美实现功能方面发挥着关键作用。Vision Pro 外部有 2 个红外照明器，可以闪烁不可见的红外点阵网格，帮助准确扫描人脸（与 Face ID 非常相似）；在 Vision Pro 内部，用户的每只眼睛周围都有不可见的 LED 照明器，可以帮助红外相机跟踪眼睛的运动、反应，并对虹膜进行详细扫描。这些照明器在低光环境中起着至关重要的作用，为红外相机提供了工作所需要的数据。

5.MEMS 加速度计和陀螺仪：尽管苹果在 Vision Pro 发布会上没有提这些传感器，但很明显，Vision Pro 有多个加速度计和陀螺仪来帮助它跟踪运动和倾斜。与所有优秀的 XR 头显产品一样，Vision Pro 能够实现 6 个自由度的跟踪，能够检测左、右、前、后、上、下移动。加速度计可以帮助头显捕捉这些动作，而陀螺仪可以了解用户何时倾斜头部，这些传感器，连同相机和扫描仪，为 R1 芯片提供了所需要的数据，以掌握用户的站姿、移动和视线。

6.MEMS 麦克风：Vision Pro 中内置了数量不详的麦克风，可执行语音检测和空间音频功能。语音命令是用户与 Vision Pro 交互的核心部分，可以帮助用户执行搜索查询、调用应用程序/网站，并与 Siri 自然交谈，不仅如此，麦克风还需要对用户的房间进行声学扫描，就像相机需要进行视觉扫描一样，这样做是为了让声音与用户所在的房间相匹配，提供适当的混响、音调频率等。

其它关键组件

除了传感器，Vision Pro 还配备了从屏幕到电池等一系列高科技组件。

1.显示器：从其名称就可以看出，Vision Pro 显然非常注重用户的视觉感受。Vision Pro 有两个邮票大小的显示器（每只眼睛一个），每个显示器的像素都高于 4K 电视，这使 Vision Pro 主显示器的总像素数达到了惊人的 2300 万像素，以及 12 毫秒的刷新率（约为 83 fps）。同时，Vision Pro 外部还有一个显示屏，可以向周围的人显示用户的眼睛，尽管外部显示器的素质尚不清楚，但它是一个曲面 OLED 屏幕，前面有一层透镜膜，可以给人一种 3D 显示的印象，所以人们看到的是有深度的图像，而不仅仅是平面图像。

2.音频驱动器：Vision Pro 的系带在用户两侧鬓角位置都内置了音频驱动器，当用户戴上后，可以向耳朵发射丰富的、环境响应的音频。苹果公司提到，Vision Pro 为每只耳朵都提供了双音频驱动，这可能表明其音质可以与 AirPods Max 相媲美。

3.风扇：为了保证整个设备的散热，Vision Pro 配备了数量不详的风扇，有助于保持其内部的最佳温度。这些风扇很安静，但功能强大，可以为耳机内的两颗强大芯片提供散热。

4.数字旋钮：借鉴 Apple Watch，Vision Pro 也有一个数字旋钮，它可以旋转来召唤主屏幕，切换淹没用户周围的沉浸式环境，以获得真正的 VR 体验；数字旋钮还配有快门，可用于拍摄 3D 照片和视频，这些照片和视频可以在 Vision Pro 中查看。

5.电池：Vision Pro 有一个独立的电池单元，使用专有连接器连接设备。Vision Pro 之所以采用独立的电池组，是为了尽可能减轻头显设备本身的重

量，考虑到电池的重量问题，采用外置电池方案有助于分配负载。苹果公司没有分享电池的具体容量，介绍称充满电后可以连续使用 2 小时。

（来源：麦姆斯咨询）

Socionext 推出全新 60GHz 超小型低功耗车载毫米波雷达

6 月 14 日消息，SoC 设计与应用技术领导厂商 Socionext 公司于近日宣布推出 SC1260 系列 60GHz 车载毫米波雷达传感器。该系列产品采用分时复用（TDM-MIMO）处理方式，带有多个发射和接收天线，能精准检测汽车座舱内乘员的位置和移动，新产品预计于 6 月起向客户交付样品和评估板，并于 2024 年第一季度量产出货。

SC1260 系列 60GHz 毫米波雷达传感器采用 6.8GHz (57.1~63.9GHz) 带宽，并通过 TDM-MIMO 处理技术扩展接收天线数量，实现高精度 3D 传感，适用于利用单颗传感器精准检测汽车后排安全座椅上的儿童或多名成人乘客。该系列毫米波雷达传感器采用深度集成设计，内置有天线、无线电路、AD 转换器、FIFO 存储器、SPI 接口、可灵活地改变工作周期并控制功耗的高功能定序器，以及可实现高性能测距和角度运算的雷达信号处理电路，实现灵活的占空比控制，在 0.1% 占空比运行时，功耗仅为 0.72mW。产品开发者无需高频和信号处理专业技术，也能轻松获取 3D 位置信息。

近年来，汽车舱内毫米波雷达市场新空间正在打开，Socionext 本次推出的全新 SC1260 系列产品能通过单芯片在实现市场所需多功能基础上节省空间和成本，使汽车制造商即使在低端车型上也能整合重要的安全功能。未来，公司还将根据市场需求加大新产品研发，加快技术突破，为新一轮数字化、智能化城市建设提供安全、可靠、便利的技术。（来源：RFID 世界网）

专利信息

包括显示屏幕和接近度传感器的组件

公开公告号：CN116264068A

公开公告日：2023.06.16

申请号：202211609326.5

申请日：2022.12.14

申请（专利权）人：意法半导体(R&D)有限公司；意法半导体（格勒诺布尔 2）公司；意法半导体（ALPS）有限公司

发明人：J·汉南；A·卡利；M·E·吉隆；C·米拉内托；C·普雷蒙特

摘要：本公开涉及显示屏幕和接近度传感器的组件。包括一种用于电子设备的组件，该组件包括：显示屏幕，其包括以矩阵方案被布置的多个像素，矩阵方案包括在第一方向上定向的行和在第二方向上定向的列；以及接近度传感器，其包括至少一个光学发光器以及光学检测器，每个光学发光器被适配成通过该显示屏幕的一个或多个第一像素发射光束，该光学检测器被适配成通过该显示屏幕的一个或多个第二像素接收由该至少一个光学发光器发射并且在物体上反射的光束；其中一个或多个第二像素中没有与一个或多个第一像素中的任何一个在相同的行中，并且一个或多个第二像素中没有与一个或多个第一像素中的任何一个在相同的列中。

市场资讯

MEMS，千亿市场背后的国产突围

近年来，国内传感器产业赛道的投融资热潮兴起，多家传感器企业获得资本青睐，或有巨额融资或已成功登陆中国股市。然而，传感器细分领域众多，总体来说以 MEMS 技术为主的智能传感器、激光雷达以及图像传感

器等赛道获得机会较多，其中 MEMS 更是备受关注。本文简明扼要地阐述了国产 MEMS 厂商与国外巨头的差距，MEMS 市场情况和竞争格局、MEMS 器件的未来应用等，笔者认为我国 MEMS 行业发展潜力巨大，众多金融机构看好中国半导体的 MEMS 赛道。

一、半导体后起之秀——MEMS

与传统的机械工艺相比，MEMS 具有微型化、集成化、多样化等特点，生产出的产品功能多样，集成度高。MEMS 产品主要分为 MEMS 传感器与 MEMS 执行器，其类别繁多。MEMS 的应用其实已经渗透到了日常生活的方方面面，被广泛应用于物联网、医疗、人工智能等各个领域，从手机、相机、GPS 导航等电子产品，再到智慧医疗、智能驾驶等场景，都能见到 MEMS 传感器的身影。随着全球电子制造产业链加速向亚太地区转移，MEMS 的产业重心也在不断迁移，我国成为 MEMS 发展潜力最大，增速最快的市场。截至 2022 年末，我国 MEMS 传感器市场规模达 1008 亿，预计 2023 年将达到 1200 亿。与芯片产业一样，MEMS 产业链也分上游设计、中游制造、下游封装测试三大环节，不过，我国 MEMS 产业链虽然完备，但技术起步较晚，产品精度、敏感度等性能还处在快速追赶阶段。

二、MEMS 器件应用领域

MEMS 传感器作为信息获取和交互的关键器件，目前已在消费电子、汽车、医疗、工业、通信、国防和航空等领域广泛应用。MEMS 器件的发展开辟了一个全新的技术领域和产业，采用 MEMS 技术制作的微传感器、微执行器、微型构件、微机械光学器件等在航空、航天、生物医学、军事以及几乎人们所接触到的所有领域中都有着十分广阔的应用前景，目前 MEMS 加工技

术还被广泛应用于微流控芯片与合成生物学等领域，从而进行生物化学等实验室技术流程的芯片集成化。

三、差距原因

1. 技术瓶颈

设计 MEMS 器件的封装往往比设计普通集成电路的封装更加复杂，这是因为工程师常常要遵循一些额外的设计约束，以及满足工作在严酷环境条件下的需求。器件应该能够在这样的严苛环境下与被测量的介质非常明显地区别开来，其他的介质还包括进行测量时的环境，例如，冲击、震动等。

2. 人才积累

MEMS 压力和惯性传感器都具有多品种、小批量的特点，技术经验和专业人才的积累是领先国内公司核心竞争力。目前国内缺乏从事 MEMS 压力传感器研发与量产的大型企业，全球 MEMS 压力传感器市场的市场份额仍然主要被博世、英飞凌、意法半导体等国外厂商占据。

3. 本身特质

MEMS 的最大特点就是微型化，其体积和重量普遍较小，由于其独特的构造和物理特性，MEMS 可以通过微细加工实现非常微弱的电学、光学、热学和机械效应。MEMS 器件中摩擦表面的摩擦力主要是由于表面之间的分子相互作用力引起的，而不是由于载荷压力引起，因此生产器件需要及其严苛的环境和相关技术的加持。

四、MEMS 器件市场现状

1. 全球规模高速增长，国内市场不断扩大

随着物联网、云计算、大数据等高新科学技术的日益成熟，传统传感器

由于体积较大、集成度低等劣势，已逐渐无法满足下游行业的需求。在此背景下，MEMS 技术在传感器行业的运用日益提升，行业规模也得以迅速扩张，2020 年全球行业规模为 115 亿美元，预计到 2027 年行业规模将增长至 223 亿美元。

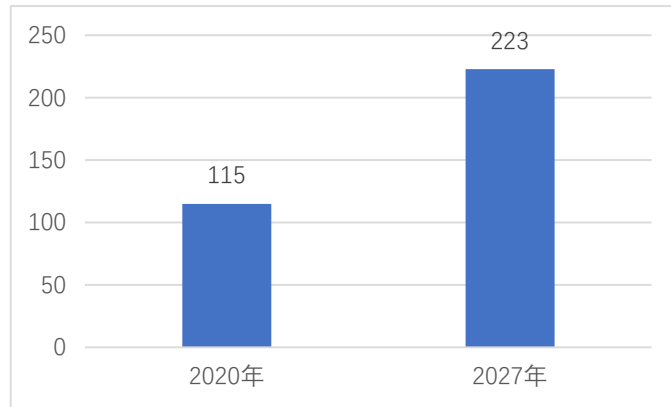


图 2020-2027 年全球 MEMS 行业规模及预测 (单位: 亿美元)

随着近年来下游市场的快速发展及 MEMS 技术应用比例的不断提升，我国 MEMS 行业发展迅速，已然成为全球 MEMS 市场发展最快的地区。据资料显示，2021 年中国 MEMS 市场规模超过 900 亿元，同比增长超过 20%，已成为全球 MEMS 产业最大单一市场，增速远高于全球平均水平，2022 年我国 MEMS 行业市场规模约为 1044.3 亿元，同比增长 17.1%。

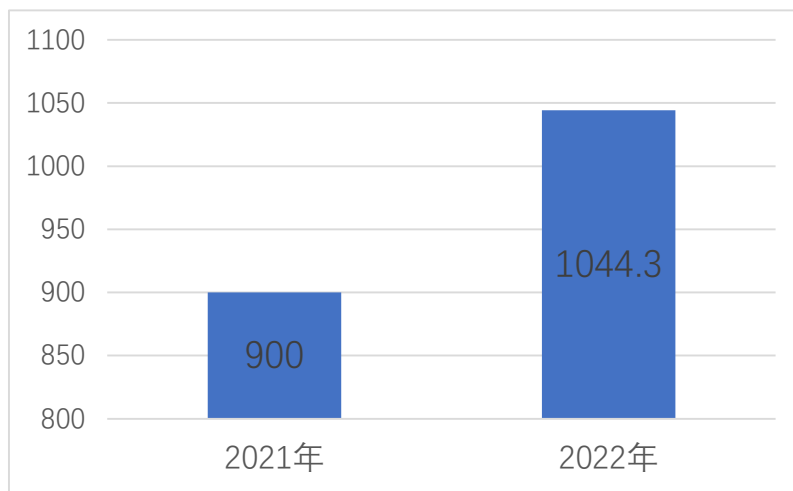


图 2021-2022 年国内 MEMS 市场规模 (单位: 亿元)

3. 竞争格局明朗

从地域来看，在 MEMS 这个领域，依然是美国占据较强的地位，包含了接近一半的厂商，欧洲也不逊色，有博世、意法半导体、恩智浦等。中国靠麦克风市场（歌尔微、瑞声科技）和代工市场（赛微电子）占据一定的地位。目前国内缺乏从事 MEMS 传感器研发与量产的大型企业，全球 MEMS 传感器市场的市场份额仍然主要被博世、英飞凌、意法半导体等国外厂商占据。目前已有少数企业开始崭露头角，部分国内企业发力 MEMS，已取得显著成果。

五、MEMS 持续火热，加快推进应用领域

MEMS 传感器能适应性强，能在各种恶劣条件下工作，并且其具备成本低、精度高、多元化的优势，因此 MEMS 的应用渗透到各行各业当中。

1. 消费电子

随着消费电子领域发展及产品创新不断涌现，消费电子已成为 MEMS 最大的应用市场，同时与人们日常生活关联也最为密切。智能穿戴设备需要高精测定头部转动速度、角度和距离，MEMS 加速度计、陀螺仪、磁力计的组合几乎是行业标配，甚至部分厂商还使用了 MEMS 眼球追踪技术；无人机则结合加速度计和陀螺仪，计算角度变化，确定位置与飞行姿态，实现在各种环境下自如飞行。

2. 智能驾驶

在汽车领域，MEMS 也有广泛成熟的应用，以提升驾驶体验和车辆安全性。例如，安全气囊就同时采用了正面碰撞的高 G 加速度传感器和侧面碰撞的压力传感器。另外一些汽车领域较新的 MEMS 应用，主要集中在车联网，在主动安全领域中，侧翻与稳定性控制可以通过 MEMS 加速度、角速度传感

器来探测车身姿态；在人车交互领域中，MEMS 麦克风可为驾驶员提供更好的交互体验；在精确导航中，微陀螺仪角速率传感器能够实现 GPS 信号补偿和汽车地盘控制系统。除此之外，超声波、毫米波雷达、激光雷达等均应用到 MEMS 传感器。

3. 智慧医疗

在智慧医疗场景中，远程医疗、智能医疗，结合大数据、云服务的医疗进阶应用也大量使用 MEMS 医疗感测元器件。随着体外诊断、药物研究、病患监测、给药方式以及植入式医疗器械等领域发展，医疗设备需要迅速提高性能、降低成本、缩小尺寸，而 MEMS 技术可使医疗设备做到微型化，医疗检测、诊断、手术和治疗过程可以更加便捷、精准。

4. 航空航天

在航空航天领域，MEMS 的应用主要有状态传感器和环境传感器。通过提供有关航天器的工作信息，MEMS 传感器可对飞机重要运行部件的精准测量、监控，起到故障诊断、系统自检、模拟飞行等功能，在验证设计方案、提供决策依据、保障正常飞行等场景发挥重要作用。

总体来看，MEMS 的发展有扎实下游需求基础，其技术也随着科技发展在不断迭代更新。目前，MEMS 传感器已经广泛运用于消费电子、汽车、工业、医疗等各个领域，随着人工智能和物联网技术的发展，MEMS 传感器的应用场景将更加多元，在国家政策的大力支持下，国内 MEMS 行业的研发与生产体系不断完善，各研发与生产环节的实力整体提升。未来 MEMS 器件需求将不断扩大，且国家大力支持半导体市场国产替代，在政策支持以及市场驱动下，半导体企业将不断加大技术与产品研发能力，逐渐缩小与国际

领先企业之间差距，行业发展潜力巨大。

(来源：传感器专家网)

英文文摘

A locally activatable sensor for robust quantification of organellar glutathione

Sarah Emmert, Gianluca Quargnali, Sebastian Thallmair etc. Journal of Nature, 15 June 2023

Abstract: Glutathione (GSH) is the main determinant of intracellular redox potential and participates in multiple cellular signalling pathways. Achieving a detailed understanding of intracellular GSH homeostasis depends on the development of tools to map GSH compartmentalization and intra-organelle fluctuations. Here we present a GSH-sensing platform for live-cell imaging, termed targetable ratiometric quantitative GSH (TRaQ-G). This chemogenetic sensor possesses a unique reactivity turn-on mechanism, ensuring that the small molecule is only sensitive to GSH in a desired location. Furthermore, TRaQ-G can be fused to a fluorescent protein to give a ratiometric response. Using TRaQ-G fused to a redox-insensitive fluorescent protein, we demonstrate that the nuclear and cytosolic GSH pools are independently regulated during cell proliferation. This sensor was used in combination with a redox-sensitive fluorescent protein to quantify redox potential and GSH concentration simultaneously in the endoplasmic reticulum. Finally, by exchanging the fluorescent protein, we created a near-infrared, targetable and quantitative GSH sensor.

科技简讯

本期简讯涵盖图像传感器、纳米级量子传感器、可穿戴传感器、柔性应变传感器、传感市场资讯及动态等方面内容，期待您的关注。

◎传感器新品：e2v 推出新款 8K 图像传感器

6月14日消息,作为Teledyne Technologies的下属公司和全球成像解决方案创新者,Teledyne e2v近日推出全新8K宽纵横比CMOS图像传感器Snappy Wide,专为日益常见的大型传送带的物流应用而设计,可取代多个传感器,实现更高效、更高性价比的解决方案。该传感器拥有 $2.5\mu\text{m}$ 的小型全局快门像素,采用Teledyne e2v最新一代光导管技术,在10-bit和12-bitADC模式下动态范围是67dB;凭借最大为8K(8192) \times 4K(4320)像素的分辨率,为物流市场和智能工厂等其他工业应用提供创新性传感器解决方案。Snappy Wide现提供黑白和彩色版本,分辨率分别为3500万像素、2800万像素和1600万像素,如此设计旨在使传感器能够确保水平和垂直分辨率的灵活性。

◎传感器新品:日本东京大学研制纳米级量子传感器实现高清成像

6月15日消息,来自日本东京大学的研究团队利用六方氮化硼二维层中的硼空位,首次完成了在纳米级排列量子传感器的精细任务,从而能够检测磁场中的极小变化,实现了高分辨率磁场成像。研究团队在制作出一层薄的六角形氮化硼薄膜后,将其附着在目标金丝上,然后用高速氦离子束轰击薄膜,每个光点包含许多原子大小的空位,光斑距离越近,传感器的空间分辨率就越好。量子传感器有助于人脑成像、精确定位和绘制地下环境图等用途,此次的纳米级量子传感器也将成为半导体、磁性材料和超导体应用的“潜力股”。

◎传感器新品:基于新兴材料和纳米架构的远程医疗可穿戴传感器

6月14日消息,近日,来自布拉格的研究团队在npj Flexible

Electronics 期刊上发表了题为“Wearable sensors for telehealth based on emerging materials and nanoarchitectonics”的综述文章，概述了用于远程健康监测系统（RHMS）的基于二维材料的可穿戴传感器和生物传感器。研究人员表示，基于二维材料的可穿戴传感器将成为医疗保健行业中新的传感平台，但是在关键性能上实现对商用传感器的赶超仍然存在重大挑战，例如：可穿戴传感器的价格、柔性电源（或自供电）的必要性、二维材料的稳定性和大规模生产及健康监测数据的隐私性等。

◎传感器新品：中科院在柔性应变传感器的手势识别应用中取得新进展

6月13日消息，近期，来自中国科学院金属研究所的研究团队，在前期柔性基体金属薄膜力学行为研究的基础上，基于柔性器件传感的力学原理，研制出灵敏度与裂纹类传感器相当（GF>1000）且机械鲁棒性优异的柔性应变传感器。该团队将传感器进一步集成到自主设计的无线可穿戴人机交互系统中，结合机器学习、用户界面设计等技术实现了实时手语翻译功能，后期可通过优化电路设计等方式将该手势识别技术进一步应用于人机交互、虚拟现实、手势认证等关键场景，为实现柔性条件下的稳定增敏机制提供了新思路，有望促进可穿戴人机交互系统的应用和产业化发展。

◎传感器新品：超小晶圆级封装超声波 ToF 聚力传感芯片全球首发

6月12日消息，郑州茂丞超声科技有限公司（以下简称“茂丞超声”）近日宣布全球首发超小晶圆级封装超声波 ToF 距离传感芯片 SC801，该芯片采用最新高密度硅通孔封装技术，实现超小封装体积 3mm×1.3mm×0.48mm，同时具有精度高、功耗低、易于集成的特点，在缩小封装体积的同

时，还能简化生产工艺，隔绝外界氧化与避免短路的风险并实现防水与防尘。此外 SC801 还可实现 3.3V 低压驱动，无须另外搭载升压电路，接收到回波信号后，通过放大器及算法处理，获得物体与芯片间的距离，可应用于各种不同的接近感测，可实现智能眼镜、TWS 耳机、智能手表等可穿戴设备的手势识别等功能。

◎传感财经：美光将对西安封测工厂投资逾 43 亿元

6 月 16 日，美光科技股份有限公司宣布，计划在未来几年中对其位于中国西安的封装测试工厂投资逾 43 亿元。美光已决定收购力成半导体（西安）有限公司的封装设备，还计划在美光西安工厂加建新厂房，并引进全新且高性能的封装和测试设备，以更好满足中国客户的需求。据此前达成的长期战略协议，力成西安的设备自 2016 年以来一直在美光全资的厂房中运行，该协议目前已到期，美光预计此项收购将在大约 1 年内完成，新的投资项目还将额外增加 500 个就业岗位，使美光在中国的员工总数增至 4500 余人。

◎传感财经：联想将额外投资 10 亿美元以加快 AI 业务部署

6 月 14 日消息，联想宣布将在三年内投资 10 亿美元（当前约 71.6 亿元人民币）用于扩展基础设施解决方案，以加速全球企业的 AI 部署，包括额外向 Lenovo AI 创新者计划追加 1 亿美元（当前约 7.16 亿元人民币）。联想 AI 创新者计划包括与该公司合作的最佳软件合作伙伴的生态系统，为客户提供量身定制、经过验证且可立即部署的 AI 解决方案，涵盖计算机视觉、音频识别、预测、安全和适用于各行各业的虚拟助手等方面。联想表示，将致力于支持所有地方的 AI 工作负载，确保为远程设置提供专为目的

而构建的性能。

◎传感动态：美对华芯片限制有松动，台积电三星或得到“豁免”

6 月 13 日消息，美国商务部负责工业和安全事务的副部长表示，拜登政府打算延长一项出口管制政策的豁免期，这项政策旨在限制美国以及使用美国技术的外国公司向中国出售先进制程芯片和芯片制造设备。分析人士认为，此举将削弱美国在芯片上对中国出口管制政策的效果，去年 10 月，美国政府升级了对中国芯片业的打压政策，禁止将使用美国设备制造的某些芯片销售给中国，这使得以中国大陆为重要芯片市场的韩国等受到冲击；虽然美方尚未公布具体细节，但“延期豁免”是意料之中，因为美国遏制中国芯片发展的种种措施不但效果有限，而且遭到反噬。

◎传感动态：亚系外资下调台积电资本支出预期

6 月 20 日消息，有亚系外资表示，台积电仅靠第三季度苹果 iPhone 15 系列新机的销量增长，难以带动下半年的业绩，因此下调对台积电 2023 年、2024 年资本支出的预期。亚系外资表示，半导体产业将迎来 iPhone 带来的旺季，但是除了 iPhone 之外，终端市场的不确定性比较高。近期 AI 需求旺盛带动英伟达芯片供不应求，但由于英伟达占台积电营收的比重仅有 1%~2%，因此目前来看，考虑到宏观景气风险，外资下调今、明年台积电资本支出预期，2023 年预估 325 亿美元降至 290 亿美元，2024 年预估 315 亿美元下降至 305 亿美元。

编译：刘潇潇、沈仕文

审译：亢春梅