



信息参阅

Information Reference

2024年1期（上）★总第164期





信息参阅

第 1 期 (上)

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 2024 年 1 月 12 日

◇ 专业评析.....	2
2024 年首个传感器利好政策出炉	
◇ 技术动态.....	7
整合深度学习技术的绝对味觉“电子舌”	
意法半导体下一代多区 ToF 传感器提高测距性能和能效	
纳芯微推出低功耗霍尔开关 NSM107x 系列	
◇ 专利信息.....	10
远程传感器装置	
◇ 市场资讯.....	11
2024 年中国传感器市场预测	
◇ 英文文摘.....	17
Room temperature operating formaldehyde sensor based on n-type ZnO functionalized surface acoustic wave resonator	
◇ 科技简讯.....	19

专业评析

2024年首个传感器利好政策出炉

近日,国家发改委官网正式发布《产业结构调整指导目录(2024年本)》(下文简称“《目录》”),自2024年2月1日起施行,《产业结构调整指导目录(2019年本)》同时废止。时隔5年,国家发改委再次发布这份重要的产业目录,是引导社会投资方向、政府管理投资项目,制定实施财税、进出口等政策的重要依据,在加强和改善宏观调控、促进产业结构调整和优化升级等方面发挥了重要作用。

《目录》由鼓励、限制和淘汰三类目录组成,涉及农林牧渔业、水利、煤炭、电力等50余种行业,共有条目1005条,其中鼓励类352条、限制类231条、淘汰类422条。与2019年版本相比,鼓励类新增了“智能制造”“农业机械装备”“数控机床”等行业大类及相关领域,有利于产业优化升级的条目。其中,传感器产业方面新增较多,鼓励类涵盖了10个行业多达20余种传感器产品,许多列于本次新增“智能制造”等行业大类中,国家政策将鼓励这些传感器发展!此外,有约10种传感器产品被列为淘汰类。

《目录》中明确提到:对鼓励类投资项目,按照国家有关投资管理规定进行审批、核准或备案,鼓励金融机构按照市场化原则提供信贷支持;此次《目录》鼓励类新增传感器产品较多,是2024年第一个传感器产业利好政策,现将有关传感器行业的利好消息进行筛选,具体内容请详见下文:

鼓励类的传感器产业产品

四十七、智能制造

2. 智能检测装备和仪器:数字化非接触精密测量、在线无损检测、激

光跟踪测量等智能检测装备和仪器

3. 传感器：微纳位移传感器、柔性触觉传感器、高分辨率视觉传感器、可加密传感器等具有无线通信功能的低功耗智能传感器

6. 智能产品：可穿戴设备，智能家居；无人自主系统，智能人机交互系统；虚拟现实（VR）、增强现实（AR）、语音语义图像识别、多传感器信息融合等技术的研发和应用

11. 工业信息安全：工业互联网威胁深度分析、安全对抗、云安全防护等软硬件产品研发及应用，工业信息安全态势感知、风险预警、事件应急等技术研发及应用……

此外，多个不同传感器种类被涵盖在多种行业类别中，这里面主要有：

十一、石化化工

11. 生物材料：以非粮生物质为原料的高分子材料、试剂、芯片、干扰素、传感器、纤维素生化产品开发与生产

十九、轻工

6. 智能缝制机械（采用数字控制、智能感知等先进技术）及关键零部件开发制造

十四、机械

1. 科学仪器和工业仪表：用于辐射、有毒、可燃、易爆、重金属、二噁英等检测分析的仪器仪表；水质、烟气、空气检测仪器；药品、食品、生化检验用高端质谱仪、色谱仪、光谱仪、X射线仪、核磁共振波谱仪、自动生化检测系统及自动取样系统和样品处理系统；科学研究、智能制造、测试认证用测量精度达到微米以上的多维几何尺寸测量仪器；自动化、智能

化、多功能材料力学性能测试仪器；工业 CT、三维超声波探伤仪等无损检测设备；用于纳米观察测量的分辨率高于 3.0 纳米的电子显微镜以及各工业领域用高端在线检验检测仪器设备

2. 灾害监测装备：数字化、网络化、智能化的矿井灾害监测仪器仪表和安全报警系统、水文数据采集仪器、地震地质灾害监测仪器仪表、海洋观测探测监测仪器设备及系统，上述仪器的计量检定设备

13. 关键模具：精密模具（冲压模精度 ≤ 0.02 毫米、型腔模精度 ≤ 0.05 毫米）、多工位自动深拉伸模具、多工位自动精冲模具，匹配 6000 吨以上压铸机的超大型一体化压铸模具（半周长度 > 4500 毫米），搭载 10 个以上传感器智能复合材料模具，汽车高真空复合精密压铸模具、大型航空航天关键件压力成形模具、大型风电叶片模具，复合材料模具，热流道、氮气弹性元件、自润滑耐磨滑动元件、精定位模具零件等模具标准件

十六、汽车

1. 汽车关键零部件：汽油机增压器，电涡流缓速器，液力缓速器，随动前照灯系统，电控系统执行机构用电磁阀……三效催化转化器，NO_x 和颗粒物浓度传感器，高效柴油机、氢燃料发动机……

3. 新能源汽车关键零部件：……双向 DC/DC，70MPa 氢瓶及输送管阀；车载氢气浓度传感器；电动汽车用热泵空调，电动压缩机……

7. 智能汽车关键零部件及技术：中高级自动驾驶用高精度传感器，车载高算力人工智能芯片……车路协同技术，传感器融合感知技术，车用无线通信技术……

二十八、信息产业

4. 集成电路：集成电路设计，集成电路线宽小于65纳米（含）的逻辑电路、存储器生产，线宽小于0.25微米（含）的特色工艺集成电路生产（含掩模版、8英寸及以上硅片生产），集成电路线宽小于0.5微米（含）的化合物集成电路生产，球栅阵列封装（BGA）、插针网格阵列封装（PGA）、芯片规模封装（CSP）、多芯片封装（MCM）、栅格阵列封装（LGA）、系统级封装（SIP）、倒装封装（FC）、晶圆级封装（WLP）、传感器封装、2.5D、3D等一种或多种技术集成的先进封装与测试，集成电路装备及关键零部件制造

5. 新型电子元器件制造：片式元器件、敏感元器件及传感器、频率控制与选择元件、混合集成电路、电力电子器件、光电子器件、新型机电元件……

6. 电子元器件生产专用材料：半导体、光电子器件、新型电子元器件（片式元器件、电力电子器件、光电子器件、敏感元器件及传感器）等电子产品用材料，包括半导体材料、电子陶瓷材料、压电晶体材料等电子功能材料，覆铜板材料等封装和装联材料，以及湿化学品、电子特气、光刻胶等工艺与辅助材料，半导体照明衬底、外延、芯片、封装及材料（含高效散热覆铜板、导热胶、导热硅胶片）等

10. 智能硬件和应用电子：多普勒雷达技术及设备制造，医疗电子、健康电子、生物电子、汽车电子、电力电子、金融电子、航空航天仪器仪表电子、图像传感器、传感器电子等产品制造

二十九、现代物流业

5. 物流信息技术开发与应用：物流信息服务技术、货物跟踪识别定位技术、智能仓储分拣配送技术、物流信息安全技术、货物温湿度感知技术的研发与应用，物流公共信息平台开发及建设……

四十八、农业机械装备

5. 农业机械专用零部件：农业专用传感器，基于北斗的农机辅助驾驶系统，农机作业信息识别、参数实时测控、故障诊断、作业决策等测控系统与设备

四十九、数控机床

4. 高端数控机床用数控装置与工业软件：数控系统，伺服驱动及电机，高性能位置反馈元件、编码器、光栅尺，用于数控机床与数字化制造的专用工业软件（用于高端制造的CAD、CAE、CAM软件，MES软件）

限制类&淘汰类的传感器产业及产品

《目录》中淘汰类条目，分为落后生产工艺装备和落后产品两部分，落后生产工艺装备中无传感器产品，落后产品中包含多种传感器相关产品：

淘汰类——落后产品

（七）机械

8. 热电偶（分度号 LL-2、LB-3、EU-2、EA-2、CK）
9. 热电阻（分度号 BA、BA2、G）
10. DDZ-I 型电动单元组合仪表
12. BLR-31 型称重传感器
13. WFT-081 辐射感温器
14. WDH-1E、WDH-2E 光电温度计，PY5 型数字温度计
15. BC 系列单波纹管差压计，LCH-511、YCH-211、LCH-311、YCH-311、LCH-211、YCH-511 型环称式差压计
16. EWC-01A 型长图电子电位差计

19. DBU-521, DBU-521C 型液位变送器

综上,从《目录》中,我们看到多达20余种不同的传感器产品被鼓励发展,这些传感器产品广泛分布于10余个不同的行业中,可见传感器作为基础元器件的广泛应用,其中,国家对传感器在智能制造中发挥重要作用的关注度很高,传感器将是实现智能制造的关键技术之一。

因为《目录》是总纲性文件,实际上,具体涉及到的传感器产品更多,譬如“中高级自动驾驶用高精度传感器”,已经包含激光雷达、毫米波雷达、超声波雷达、图像传感器等多种自动驾驶中需要用到的高精度传感器。淘汰类传感器产品主要集中在机械条目中,是一些落后的传感器产品,均已有了更先进的传感器产品替代。(来源:传感器专家网)

技术动态

整合深度学习技术的绝对味觉“电子舌”

1月1日消息,来自韩国大邱庆北科学技术院(DGIST)和韩国科学技术院(KAIST)的联合研究团队开发了一种模拟人类味觉系统的人工电子舌,相关研究成果已经发表于“ACS Applied Materials&Interfaces”期刊。该味觉系统有效整合了传感器和深度学习技术,能够同时准确地检测咸度、酸味、苦味和甜味,有望应用于食品、酒业、化妆品和制药等多个行业。

研究人员开发的电子舌是一种人工味觉传感器,可以模仿人类味觉系统来区分各种味道并定量评估味道特征,它能够实现客观且一致的味道评估,因此可以用于新产品开发和质量控制的重要工具。这种电子舌模拟了人类味蕾的味觉受体,可将物质的化学信息转化为电信号,然后通过神经

网络接收信号并区分味道。

然而，过去的研究在准确性和可靠性方面存在局限性，因为它们缺乏深度学习技术的整合，研究主要集中在电子舌的传感器部分，通过应对整合深度学习技术所面临的挑战，研究团队创建了四个传感器来检测每种味道，并为传感器开发了一种毫米级的“井结构”，以实现稳定的测量；此外，还引入了一种定制的深度学习算法，以有效地进行味道分析。

研究小组测试了六种不同的葡萄酒，利用新开发的电子舌系统进行了味觉分析实验。通过深度学习技术，电子舌以超过 95% 的准确率成功对六种不同的葡萄酒进行了分类，并实现了一种推荐系统，推荐与现有葡萄酒相似的葡萄酒，这证明了电子舌系统的广泛适用性。（来源：麦姆斯咨询）

意法半导体下一代多区 ToF 传感器提高测距性能和能效

12 月 27 日消息，意法半导体的最新一代 8×8 多区飞行时间 (ToF) 测距传感器 VL53L8CX 实现了一系列改进，包括更强的抗环境光干扰能力、更低的功耗和更强的光学性能，现已上市，采用 6.4mm×3.0mm×1.75mm 无引线封装。意法半导体的直接飞行时间(dToF)传感器在一个模块内整合 940nm 垂直腔面发射激光器 (VCSEL) 和多区单光子雪崩二极管 (SPAD) 探测器阵列，以及由两个超构表面透镜 (超构透镜) 组成的光学系统，其中超构光学系统的性能优于传感器常用的传统微透镜。

新款 ToF 传感器的视场角为 45° × 45° (对角线 65°)，通过接收反射光计算物体到传感器的距离，最远测量距离为 400 厘米，可测量 64 个独立区域，最多每秒测距 30 次。VL53L8CX 通过采用新一代 VCSEL 光源和先进的硅基元光学元件提高了测距性能，与现有的测距传感器 VL53L5CX 相比，

新款传感器提高了抗环境光干扰能力，在低功耗模式下的日光测距性能从 170 厘米延长到 285 厘米，同时功耗从 4.5 毫瓦降低到 1.6 毫瓦。

意法半导体于 2021 年发布了首款多区飞行时间传感器 VL53L5CX，新款基于超构透镜的 VL53L8CX 进一步扩大了意法半导体 ToF 传感器与采用传统光学元件的替代品之间的优势差距，传统光学元件的固有测距区域较少，而且外围测量区灵敏度较低。

当 VL53L8CX 用于系统激活和人员存在检测时，更好的抗环境光干扰能力使设备的响应更快，性能更稳定。VL53L8CX 还是意法半导体 STGesture™ 平台的硬件组件，新款 ToF 传感器提供了可重复的动作交互所需的测距精度；除了动作识别外，还可以利用 GitHub 上 STM32ai modelzoo 中最新的人工智能 (AI) 模型实现手势识别。此外，在工业散装储存和仓储中，VL53L8CX 可以提高箱柜、容器、筒仓和储罐的容量和液位监测准确度。

移动自动吸尘器机器人利用 VL53L8CX 可以提高寻迹导航能力，例如地板感应、小物体检测、避障和悬空跌落检测；此外，同步引脚可以加快投影仪和相机的自动对焦。现在除了 1MHz I2C 接口外，新传感器还支持 SPI 接口，可与主控制器进行高达 3MHz 的数据传输。意法半导体还提供 P-NUCLEO-53L8A1 开发包，包含 STM32F401 NUCLEO 微控制器板和 X-NUCLEO--53L8A1 扩展板，可随时上电，着手开发。 (来源：意法半导体中国)

纳芯微推出低功耗霍尔开关 NSM107x 系列

1 月 7 日消息，纳芯微推出全新低功耗霍尔开关 NSM107x 系列，为数字位置检测提供高精度的解决方案。NSM107x 产品系列包含了 2 个产品型号，即单极开关 NSM1071 与全极开关 NSM1072，通过提供用户可选择的不同

的开关点、功耗模式、输出接口、封装形式等关键特性，NSM107x 系列可以被广泛应用于工业与消费电子领域中的不同应用场景。

在工厂自动化控制系统、工业机器人以及自动化生产设备中，NSM107x 可用于检测机械运动状态、位置和速度等信息，由于其低功耗特性，使得设备在长时间运行时不仅保障了可靠的性能，还可以减少能源消耗。在消费电子领域，NSM107x 应用场景更加广泛，例如电脑开盖检测以自动切换屏幕开关，扫地机器人防碰撞检测等。

NSM107x 系列采用了 T092S 与 SOT23-3 两种行业通用封装，兼容市面主流竞品，支持穿孔焊接以及 PCB 表贴，可实现在结构设计保持不变的前提下进行芯片直接替换。

产品特性： 1. 工作电压范围:1.65~5.5V； 2. 灵敏度高，Bop/Brp 多档可选； 3. 常规功耗版本供电电流低至 1.4mA，低功耗版本(20Hz)平均供电电流低至 1.5 μ A； 4. 可选输出接口（推挽式或漏极开路）； 5. 工作环境温度（-40 $^{\circ}$ C~125 $^{\circ}$ C）

应用场景： 1. IoT 装置； 2. 电表篡改检测； 3. 接近开关； 4. 唤醒开关；
5. 速度检测 （来源：苏州纳米城）

专利信息

远程传感器装置

公开公告号：CN117337377A 公开公告日：2024.01.02

申请号：CN202280035987.3 申请日：2022.05.11

申请（专利权）人：恩德莱斯和豪瑟尔欧洲两合公司

发明人：迪特马尔·弗鲁豪夫；弗洛里安·克罗格曼；拉斐尔·屈南等

摘要：本发明涉及一种用于确定或监测容器中的介质的过程变量或特性的传感器装置，包括传感器设备、磁场设备和检测设备，其中磁场设备用于产生磁场使得磁场至少穿透传感器设备、检测设备与部分介质，其中检测设备被设计为记录与磁场相关的变量，尤其是磁通量密度、磁化率或磁导率，并且基于与磁场相关的变量来确定或监测过程变量与特性，其中传感器设备被布置在容器的内部体积内，检测设备被布置在容器外部。

市场资讯

2024年中国传感器市场预测

在过去的2023年，国产传感器产业迎来“夏天”，早在2021年，国家发布“十四五”规划，在这份事关中国未来5年经济发展的重要文件中，传感器与高端芯片、操作系统、人工智能关键算法等并列，是建设数字中国的关键技术，而智能传感器核心制造技术——微机电系统技术（MEMS），也被列入“十四五”规划科技前沿领域攻关技术中。此后，各地方政府相继出台扶持智能传感器产业发展的政策，资本也逐渐重视国产传感器企业投融资需求，中国传感器产业进入前所未有的发展高峰期。

据工信部中国电子信息产业发展研究院（赛迪顾问）发布的《2023中国传感器企业高质量发展白皮书》预测，2023年中国传感器市场规模达3324.9亿元，中国智能传感器市场规模为1429.6亿元，增速高于全球水平；预测2023年中国MEMS市场规模1137.3亿元，未来三年（2023-2025年）平均增长率达17%，其中2024年增长率或超过18%为三年中最高。



左图：2019-2023 年全球传感器与智能传感器市场规模及预测（单位：亿美元）

右图：2019-2023 年中国传感器与智能传感器市场规模及预测（单位：亿元）

1. 激光雷达：2023 年最亮眼的单一传感器赛道！

2023 年最亮眼的传感器赛道非激光雷达莫属，作为汽车智能驾驶最重要的传感器，经过多年的孕育，激光雷达在 2023 年迎来了量产大爆发，禾赛科技前三季度交付量为 134,380 台，同比增长 307.9%；速腾聚创 2023 年 1 月至 10 月激光雷达总销量超 136,000 台，其中车载激光雷达总销量近 122,000 台。可以说，2023 年是国产激光雷达出货量爆发的一年，并且远远领先国外激光雷达企业。

在 2023 年中，国产激光雷达头部企业“扎堆”上市，资本运作活跃。禾赛科技率先在 2 月份于美国纳斯达克上市，成为中国“激光雷达第一股”，拉开国产激光雷达头部企业上市序幕。据知名咨询机构 Yole Intelligence 发布的《2023 年全球车载激光雷达市场与技术报告》显示，全球汽车 LiDAR 市场预计将从 2022 年的 3.32 亿美元增长到 2028 年的 46.5 亿美元，其中乘用车 2022 年至 2028 年间的复合年增长率达到 69%，而同期机器人出租车的复合年增长率为 28%。

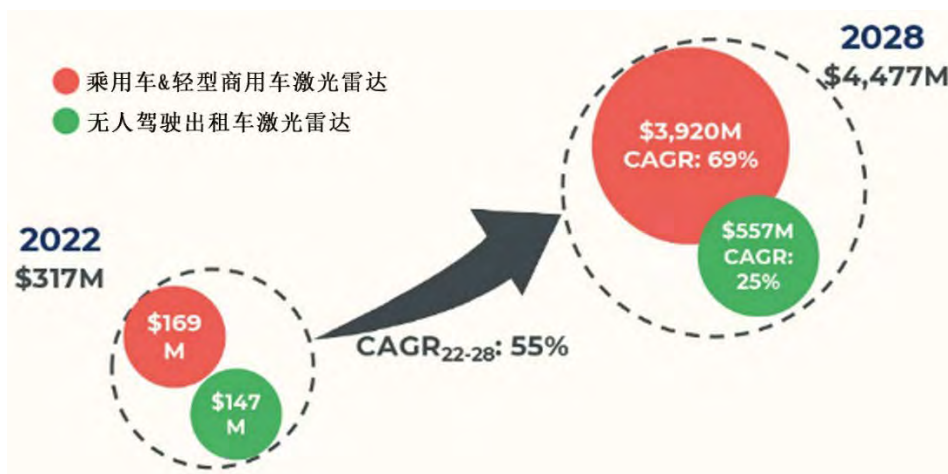


图 2022-2028 年车用激光雷达市场（来源：YOLE）

2024 年趋势：爆发式增长，激光雷达市场地位的“决战”时刻

在 2024 年，激光雷达仍将迎来爆发式增长，将是增长速度较快的传感领域之一，尤其是对于国产激光雷达企业来说更是如此。随着激光雷达上车、量产的爆发，产业界对激光雷达在智能驾驶中的重要性已达成共识，激光雷达确定成为未来智驾必备关键传感器，而不能被 4D 毫米波雷达、摄像头等传感器取代。2024 年，在激光雷达交付量、营收爆发增长的同时，也将是激光雷达企业确立市场地位的“决战”时刻，市场份额将不断向头部企业集中，2024 年的市场占据或将决定激光雷达企业未来的发展和市场地位。

2. 上市&投融资：抓紧机遇！国产传感器企业上市潮高涨

近几年，受国际大环境、国产化替代、国家政策等影响，对传感器等国产硬科技产业的扶持力度加大，金融资本在政策等引导下，也向传感器等上游产业链转移。传感器产业具有技术门槛高、市场碎片化程度高、外资企业垄断度高等特点，对于许多初创国产传感器企业来说，亟需资本的进入，然而长期以来，传感器等硬科技产业缺乏充沛的资金支持，发展缓慢。

随着资本力度加大，近几年中国传感器企业迎来上市和投融资良机，

宏观数据方面，据工信部中国电子信息产业发展研究院《2023 中国传感器企业高质量发展白皮书》数据显示，2022 年中国 MEMS 领域投资案例一共有 144 个，其中投资工业电子领域的投资事件最多，占总投资事件数的 25%。而汽车应用领域获得的投资金额最大，企业研发投入花费较多。

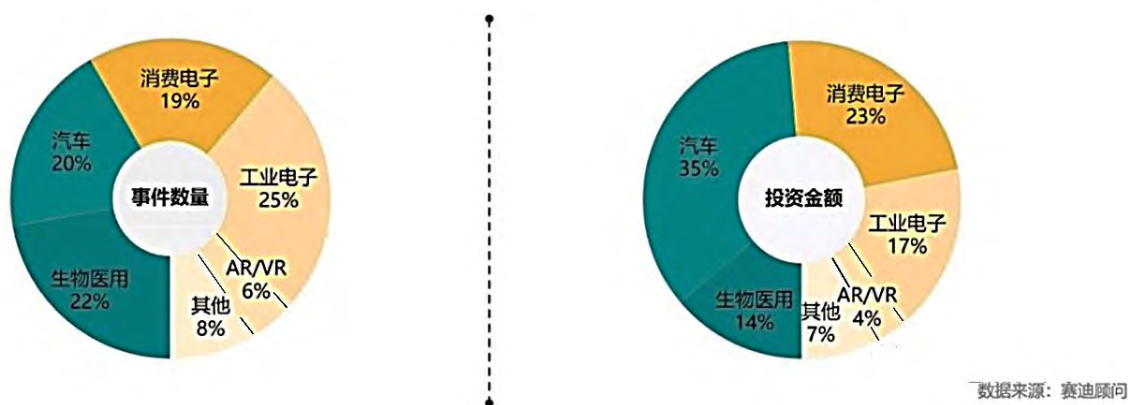


图 2022 年中国 MEMS 各领域投融资事件数量及投资金额占比

2023 年还有多家优秀国产传感器企业处于 IPO 中，其中歌尔微电子是中国最大的 MEMS 传感器企业，目前 IPO 已过会，拟于深圳证券交易所创业板上市；明皊传感是中国领先的 MEMS 惯性传感器企业，多年进入“中国半导体 MEMS 企业十强”，目前正在问询中，拟于上海证券交易所科创板上市；长光辰芯是中国领先的 CMOS 图像传感器企业，主攻医疗科学领域，目前正在问询中，拟于上海证券交易所科创板上市。

2024 年趋势：后备力量强劲

可以看到，目前中国头部传感器企业上市后备力量充足，有多家传感器企业有望在 2024 年上市。同时 MEMS 传感器、激光雷达等赛道，仍然是资本最青睐的传感器领域。

3. 产业政策：加速落地，全国各地多条 MEMS 产线即将投产

自十四五规划之后，各地方出台政策，支持 MEMS 及智能传感器产业的

建设，广东省及深圳市政府推出了鼓励智能传感器产业发展的多项重要政策，向产业释放中国经济领头羊扶持国产传感器产业的决心。同时，各地纷纷新建智能传感器产业园，而这些政策的核心，往往少不了 MEMS 中试线/量产线的建设，有助于降低传感器企业的研发成本、带动地区传感器产业高质量发展、加速传感器产业向中高端转型。

2024 年趋势：产业政策进入执行阶段，MEMS 新建项目预计减少

随着过去几年密集的产业政策出台，各地 MEMS 中试线/量产线开工建设，并在 2023 年迎来一轮 MEMS 产线建设高峰，2024 年多条 MEMS 产线将陆续投产，中国 MEMS 新建项目预计将减少。高质量 MEMS 产线的到来，有望带动各地智能传感器产业的发展，国产智能传感器产业的发展，也将从政策制定阶段全面转入执行、落地阶段，传感器企业要用好政策资源、用好当地 MEMS 产线资源，发展、开拓业务。

4. 人形机器人：热度持续，带动国产中高端传感器发展

过去的一年，毫无疑问人形机器人是重大的科技热点新闻，特斯拉在 2022 年 9 月推出 Bumblebee，2023 年 3 月推出 Optimus-Gen 1，2023 年 12 月推出 Optimus-Gen 2 特斯拉人形机器人的快速迭代，让市场看到人形机器人进入量产将是不久之后的事情。人形机器人的火热，首当其冲地带动了国产中高端传感器的关注度，如六维力传感器、编码器、视觉传感器、触觉传感器、惯性传感器等。

相关分析认为，人形机器人是国产传感器的新机会。随着人形机器人产业的扩张，传感器行业进一步扩容，全球传感器市场规模超万亿，我国高端传感器仍处于起步阶段。而对国产替代来说，规模大的高科技细分领

域，更容易率先实现国产替代，而人形机器人相关领域传感器，具备规模+高科技的效应。

5. 多条高速增长赛道：众多下游应用将持续带动传感器需求

随着 MEMS 智能传感器的普及，低功耗、小型化、智能化的传感器在我们日常生活中日益普遍。在 2023 年，汽车智能化（譬如智能座舱、智能驾驶等）普及速度加快，比传统汽车更依赖于传感器感知乘客及环境数据，传感器成为汽车智能化的关键环节；2023 年 5 月，华为推出了“业界首款支持高血糖风险评估研究的智能手表”；可穿戴设备通过集成心率传感器、ECG 心电传感器、IMU 等多种传感器，带来运动监测、睡眠监测、血压监测等多种健康功能，成为许多人选购可穿戴设备的重要原因。据 IDC 报告显示，2023 年第三季度中国可穿戴设备市场出货量为 3,470 万台，同比增长 7.5%，整体市场持续增长，正在进入稳定复苏状态。

2024 年趋势：新赛道需求迅速增长，国产传感器能分多少？

随着全面智能化时代到来，我们越来越能从身边的设备中，感受到传感器存在的重要性，新型感知以及更全面的监测需求，将持续催生海量传感器增长空间。未来，随着柔性传感器、无创血糖传感器等技术突破，有望带来颠覆性的科技体验。

6. 新传感技术展望：边缘 AI、多传感器融合、量子传感、自供电…… 传感器越来越强大

2023 年，生成式 AI 是全球最火热的科技词语，从仅在电脑上通过访问 ChatGPT、文心一言等网站体验生成式 AI 的魅力，到 2023 年底许多手机 OS 都自带大模型，可以实现离线生成式 AI 体验，生成式 AI 正在迅速发展。

边缘 AI+传感器可以说是此前边缘计算+传感器的升级版，随着传感器数量的指数级增长，采集和产生的数据也十分庞大，如果能够在本地对数据进行处理，将能显著降低数据传输延迟、实现快速响应，提升系统效率和安全性。而在边缘 AI 的加持下，未来的传感器将具有自主决策、自动学习和修正的能力，这将成为全球科技革命的重要推动力量。

多传感器融合技术/算法能力已经成为许多厂商的核心竞争力，尤其是在智能驾驶中，对摄像头、激光雷达、毫米波雷达、超声波雷达等多种传感器数据的融合处理，是汽车实现智能驾驶决策的关键。

综上，贸易摩擦激烈，制裁深入，具备强烈军民两用属性的传感器领域已成博弈重点之一，国产传感器企业需要警惕。经过过去几年密集的利好政策出台，各地方扶持智能传感器产业发展力度明显加，中国传感器产业发展已经从政策制定期全面转向政策落地、执行期，传感器企业如何利用政策，用好本地 MEMS 产线加快智能传感器产品的研发、生产，或将是中国传感器产业下一步发展的重点，可以预见，2024 年中国传感器产业仍将维持狂飙态势！（来源：动感传感）

英文文摘

Room temperature operating formaldehyde sensor based on n-type ZnO functionalized surface acoustic wave resonator

Jitendra Singh , Saurabh Kumar Gupta , Vinita . Journal of Sensors and Actuators A: Physical, Volume 365, 1 January 2024, 114818

Abstract: In this investigation, Surface Acoustic Wave (SAW) formalin gas

sensor is explored for low-level formalin gas sensing applications. The formalin gas sensor consists of ST-cut quartz as a base substrate material, interdigitated transducer (IDT) electrodes, reflectors and gas sensing n-ZnO thin film coated on top of the SAW resonator. Nano-structured optimal n-ZnO thin film was deposited as a gas sensing layer. It is noted that the sensor response was not affected by relative humidity and found stable. Formalin gas concentration was established in the controlled process chamber environment. The sensor response was measured at room temperature (25°C) and relative humidity was 50% during the experiment. Experimental data shows that return loss peak was shifted towards down side, return loss was better when formalin content (0–8 ppm) was increased in the process chamber. In order to understand, the underlying electrical sensing mechanism, modified Butterworth-Van Dyke (mBVD) equivalent circuit model was developed using Advanced Design System (ADS) software. This model provides the insights about change in electrical behaviour of sensor when it is exposed to relative gas content. The fitted theoretical model follows the experimental data, which indicate the goodness of the mBVD model and curve fitting. The highest frequency down-shift was observed 10.5 kHz due to formalin gas content of 8.0 ppm. Motional arm is mainly influenced by the formalin gas exposure. Motional arm resistance (R_m) and inductance (L_m) was also influenced by the formalin gas content and found to increase by the formalin gas content and mainly accountable for gas sensing behaviour. It is also noted that static arm is not influenced by gas content and only motional arm is accountable for gas sensing behaviour. Highest sensitivity (S) was 1.3125 kHz/ppm and limit of detection (LOD) was 80 ppb. This new kind of formalin sensor is low cost, reliable, robust sensor and highly useful for room temperature operating formalin gas sensor applications.

科技简讯

本期简讯涵盖红外摄像模块、CMOS 图像传感器、嵌入式图像传感器、石墨烯半导体等传感器行业资讯，期待您的关注。

★传感器新品：FLIR 红外热像仪模块 Lepton 用于早期火灾探测摄像机

12 月 30 日消息，Teledyne Technologies 旗下的 Teledyne FLIR 公司近期宣布，韩国视频安全和热成像 IP 摄像机公司 Eye on Cloud (EOC) 将在其早期火灾探测 (EFD) 系列 IP 摄像机中采用 Teledyne FLIR 红外热成像仪模块 Lepton。Teledyne FLIR 红外热像仪模块 Lepton 在美国制造，并且不受《国际武器贸易条例》(ITAR) 约束，是世界上产量甚高的长波红外 (8 μm 至 14 μm) 热成像模块。Lepton 结构紧凑、经济高效，实现了各种热成像创新应用，已被数百万客户采用，可提供多种分辨率和视场 (FoV) 选项，并且特定型号还提供绝对温度输出；Lepton 低功耗、卓越的图像质量和集成支持，可助力客户实现移动、小型电子产品和无人值守传感器的创新性产品开发，适用于智能建筑、火灾探测、占用跟踪、设备状态监控等。

★传感器新品：三星、SK 海力士在 AI 嵌入式图像传感器方面取得进展

1 月 6 日消息，韩国三星电子与 SK 海力士于近期在 CMOS 图像传感器技术的商业化方面取得了长足进步，旨在提升以人工智能 (AI) 为中心的图像传感器技术，挑战日本索尼，争夺下一代图像传感器市场的主导地位。这项技术将 CMOS 图像传感器与人工智能芯片集成，直接在传感器级别处理数据，这与传统的图像传感器将图像信息转发到中央处理单元 (CPU) 进行计算和推理不同，预计将成为实现物联网和智能家居服务演进、降低功耗和处理时间的关键技术。

★传感器新品：天津大学成功制备全球首个石墨烯半导体

1 月 4 日消息，来自天津大学的研究团队攻克了长期以来阻碍石墨烯电子学发展的关键技术难题，通过对外延石墨烯生长过程的精确调控，成功地在石墨烯中引入了带隙，创造了一种新型稳定的半导体石墨烯，相关研究成果以《碳化硅上生长的超高迁移率半导体外延石墨烯》为题发布于《自然》(Nature) 杂志网站。这种石墨烯半导体的带隙为 0.6eV，室温电子迁移率超过 $5000\text{cm}^2\text{V}^{-1}\text{S}^{-1}$ ，表现出了十倍于硅的性能。其电子能以更低的阻力移动，在电子学中意味着更快的计算能力，优于目前所有二维晶体至少一个数量级，是目前唯一具有用于纳米电子学的所有必要特性的二维半导体；同时，该石墨烯半导体具备生长面积大、均匀性高，工艺流程简单、成本低廉等优势，弥补了传统生产工艺的不足。

★传感器新品：Teledyne e2v 发布全新高水准 CMOS 图像传感器系列

12 月 28 日消息，Teledyne e2v 的全新 Emerald™ Gen2 CMOS 图像传感器系列，以其卓越的性能和出色的图像质量，为机器视觉应用、室外监控以及交通检测与监控相机市场带来了全新的选择。Emerald™ Gen2 采用了最新的图像处理技术，能够提供清晰、稳定、抗干扰的图像，使得机器视觉系统能够更准确地识别和分析目标；同时，其优异的低光性能，使得在光线较弱的环境下也能获得清晰的图像，进一步扩大了其应用范围。在设计方面，其紧凑的尺寸和低功耗设计，使得交通检测与监控相机能够更加灵活地安装和使用，大大提高了系统的便捷性和实用性，为机器视觉、室外监控以及交通检测与监控领域带来了新的解决方案。

★传感财经：Luna 收购新一代光纤传感技术厂商 Silixa

1 月 6 日消息，近日，在达成价值高达 3800 万美元的收购协议后，Silixa 现已成为 Luna 公司的一部分。Luna 主要从事通信测试设备和光纤传感技术的研发，这家总部位于美国弗吉尼亚州的公司表示，由于其声学、应变和温度传感技术的“高度互补”组合，Silixa 业务将带来约 3000 万美元的年营收。Luna 首席执行官 (CEO) Scott Graeff 表示，Silixa 的加入不仅提升了其在关键终端市场已经提供的光纤传感解决方案组合，而且还将业务范围扩大到新的增长领域。

★传感财经：LeddarTech 在美国纳斯达克上市

1 月 6 日消息，汽车软件公司 LeddarTech®近日宣布，此前于 2023 年 6 月 13 日宣布的与 Prospector Capital Corp. 之间的合并已经完成，自 2023 年 12 月 22 日开盘起，LeddarTech 普通股和普通股认购权证在纳斯达克全球市场上市，股票代码分别为“LDTC”和“LDTCW”。LeddarTech 的技术为车辆提供了更优秀的环境理解模型，即大幅增强的车辆周围环境实时 3D 视图；基于人工智能的底层传感器融合软件有助于降低 1 级供应商和 OEM 厂商的开发成本和系统成本，提高性能并减少维护费用。

★传感财经：比亚迪入股 MEMS 陀螺仪供应商深迪半导体

12 月 25 日消息，深迪半导体(绍兴)有限公司近日发生工商变更，新增比亚迪股份有限公司、深圳市创启开盈创业投资合伙企业(有限合伙)、绍兴市柯桥区智城数智五号创业投资合伙企业(有限合伙)等股东，企业注册资本也从 1707.2427 万美元变更为 1825.8303 万美元。资料显示，深迪成立于 2008 年，是中国首家研发设计商用消费级和汽车级微机电系统

（MEMS）陀螺仪系列惯性传感器的公司，产品主要应用于物联网、手机智能终端、智能家居、人工智能、工业和智能驾舱等领域。

★传感动态：三星计划到 2030 年实现芯片工厂完全自动化

1 月 4 日消息，三星电子正在开发其“智能传感系统”，旨在提高产量并改变半导体工厂的运营方式，主要用于实时监控和分析生产过程，最终计划到 2030 年，实现芯片工厂完全自动化，无需人工操作。实现这一目标需要开发能够管理大量数据并自动优化设备性能的系统，智能传感系统是该计划的重要组成部分，预计将在使这些智能、全自动晶圆厂成为现实方面发挥至关重要的作用，三星目前正在向智能传感器等项目投资数千万韩元。

★传感动态：激光雷达技术提供商 Aeva 宣布获得全球顶级车企定点

美东部时间 1 月 3 日，新一代 FMCW 激光雷达技术提供商 Aeva 宣布，一家全球顶级汽车原始设备制造商（OEM）已经选择 Aeva 作为其系列量产车项目的一级激光雷达供应商。Aeva 联合创始人兼首席执行官 Soroush Salehian 表示，此次定点对于 Aeva 和更大的自动驾驶行业来说是一个决定性的时刻，因为它代表了 OEM 转向调频连续波（FMCW）技术的最大量产定点之一，也是 Aeva 与全球顶级汽车 OEM 的第一次重大量产定点。据悉，该多年期的生产项目预计将于 2024 年第一季度开始创收，到 2025 年左右产量将会增加。

编译：刘潇潇、沈仕文

审译：亢春梅