



信息参阅

第 4 期

中电元协敏感元器件与传感器分会

中国电科第四十九所信息中心

2019 年 4 月 29 日

◇ 专业评析:	1-5
Gartner 2019 年供应链技术八大趋势 (节)	
传感器故障导致以色列首次登月失败	
◇ 行业新闻:	5-7
华北大地的星星之火——中电元协敏协分会秘书处走访会员单位纪实	
◇ 技术动态:	7-10
意法半导体推出单片集成“三轴加速度+温度”传感器	
西安交大研发出纸基传感器, 实现癌症早期快速廉价检测	
液态金属柔性可拉伸传感器取得新进展	
◇ 专利信息:	10
一种无线测力传感器系统	
◇ 市场资讯:	10-15
MEMS 麦克风规模将呈现爆发式增长	
2023 年全球视觉传感器市场有望达 45 亿美元	
◇ 英文文摘:	15-16
Development of a nonintrusive pressure sensor for polymer tubes based on dielectric elastomer membranes	

专业评析

Gartner 2019 年供应链技术八大趋势（节）

Gartner 列出了 2019 年几大战略性供应链技术趋势，具有广泛的行业影响。它们可能在经历重大变化，或者在能力或成熟度方面正逼近关键引爆点。

Gartner 的研究副总裁 Christian Titze 介绍，这些技术是供应链负责人不可忽视的技术。在未来五年内，如果跨国大公司中一半在供应链业务运营中使用其中一些技术，可以这样评价：这些技术将颠覆人员、业务目标和 IT 系统。2019 年的八大供应链技术趋势如下：

AI

供应链中的 AI 技术力求提升人员的表现。通过自学习和自然语言，AI 的能力有助于使诸多供应链流程（比如需求预测、生产计划或预测性维护）实现自动化。

Titze 进一步说明，AI 支持向更广泛的供应链自动化转变，许多企业组织，力求实现这种自动化。比如说，通过分析庞大数据集，不断识别变化中的模式，并预测破坏性事件以及潜在的解决方法，AI 可改善风险应对机制。

物联网

物联网是实际物体组成的网络，这些实物含有嵌入式技术，可以与内部状态或外部环境进行联系，可以看到更多的供应链从业人员在探究物联网的潜力。物联网可能带来深远影响的领域包括改进物流管理、改善客户

服务和提升供应可用性。

机器人流程自动化 (RPA)

RPA 工具的工作方式是，用工具语言规划一套流程，以便软件“机器人”遵循。它们可削减成本，并减少键控错误。比如说，我们看到流程周转时间大幅缩短；RPA 技术用来使采购单和销售单或运货的处理实现自动化。RPA 技术可以减少人员的干预，并针对制造环节的手动数据源改善一致性。

自主设备

自主设备使用 AI，使之前由人类执行的业务职能实现自动化，比如自动驾驶汽车和无人机。它们利用 AI 来呈现与周围环境和人员更自然地进行交互的高级行为。

联网智能设备的数量迅速增加，大大地助推了这个趋势。使用无人机的摄像头对库存拍照，以缩短库存检查时间，这在过去遥不可及，如今已成现实。

沉浸式体验

虚拟现实 (VR)、增强现实 (AR) 和对话式系统等沉浸式体验正在改变人们与数字世界进行交互的方式。在供应链中，企业组织可能使用 AR 以及快速响应的二维码和移动技术，加快工厂中的设备转换。沉浸式用户体验将带来在全球供应链当中还没有完全获得的数字商机。

高级分析 (略)

供应链数字孪生 (略)

供应链中的区块链 (略)

(来源：与非网)

传感器故障导致以色列首次登月失败

北京时间 2019 年 4 月 12 日凌晨，以色列首枚无人月球探测器——“创世纪”号（Beresheet，希伯来语的“初始”之意）开始尝试在月球着陆。

在着陆最后阶段，飞行高度 10 公里处，先是一个惯性测量单元（Inertial Measurement Unit）出错，短暂失去遥感，主发动机发生错误后重启。

然后，主发动机继续失败，探测器下降速度从每秒 30 多米迅速加快到每秒 130 多米，最终撞上月球表面，着陆以失败而告终。

据了解，该探测器由以色列非盈利组织 SpaceIL 研发。

4 月 19 日消息称，经 SpaceIL 初步调查显示，在登陆月球表面的数分钟之前，探测器内一个加速传感器发生了故障，虽然控制室立刻向传感器发送指令试图排除故障，但还是出现主引擎突然关闭、探测器无法及时“刹车”无法确保缓慢着陆等连锁反应。

该组织首席执行官伊多·安特比表示，指令并没有直接导致主引擎关闭。控制室随后 6 次试图重启引擎，但都没有成功。

安特比说，在启动登月程序之前的整个飞行过程中，探测器一直按照预期工作，未出现过传感器故障。

“创世纪”号高 1.5 米，直径 2 米，重约 600 千克，于 2019 年 2 月 21 日搭乘美国太空探索技术公司（SpaceX）的“猎鹰 9”火箭升空，4 月 4 日进入月球轨道，原计划 4 月 11 日登月。

但在准备登月数分钟前，探测器与地面失去联系，撞向月球表面。

该探测器的主要任务是将摄像头、磁强计和满载该国物品的太空舱带

到月球表面，并希望能最终安全地停留在那里。

登月失败后，该组织的工程师 12 日分析认为，探测器在距离月球表面约 14 公里的时候首次出现问题，在离月球表面仅 150 米的时候，探测器就完全失去了与地面控制室的联系，而此时探测器还以每小时 500 公里的速度在运行，导致“不可避免”地撞向月球表面。

此次着陆虽以失败而告终，不过，以色列仍旧成为全球第七个到达月球的国家。4 月 13 日，SpaceIL 表示，将建造“创世纪 2”号探测器，再次尝试登月。

截止到目前，全球只有前苏联、美国和中国成功在月面实现软着陆。

(传感器专家网)

行业新闻

华北大地的星星之火

——中电元协敏协分会秘书处走访会员单位纪实

近年来，随着物联网、智能制造行业的迅速发展，带动着敏感元件及传感器行业也进入发展的快车道，更多的中小企业加入到中电元协敏协分会这一行业组织，希望通过协会搭建的交流平台接触到更多行业伙伴、得到更多合作信息、以谋求更大的发展。为了加强对新会员单位的深入了解，2019 年 4 月 23-25 日，中国电子元件行业协会敏感元器件与传感器分会郭猛秘书长、亢春梅副秘书长对位于河北省、北京市的几家企业进行了实地走访。

小热敏，大世界——首先走访的是位于河北省唐山市曹妃甸工业区的唐山恭成科技有限公司，成立于 2016 年的恭成科技是一家新型科技制造企业

业，专注于热敏电阻、压敏电阻及温度传感器等产品的研发、生产和销售，拥有国内领先的核心技术和优秀的技术团队，自主研发的高精度 NTC 热敏电阻芯片性能优异，在国际竞争中具有一定优势。

令人惊艳的膜厚传感晶片——创建于 2003 年的唐山万士和是一家专业从事压电传感器、膜厚监控石英晶振片的高新技术企业，2017 年主导产品膜厚监控石英晶振片占据国内市场约 40% 的份额。万士和公司在膜厚监控晶振片、石英晶体谐振器方面取得了多项专利技术和非专利技术，是国内仅有的几家能研发制作高性能膜厚监控石英晶振片的企业之一，不断发展壮大的万士和公司必将成为膜厚石英晶振领域的行业翘楚！

以上两家位于工业重镇唐山市的企业，背靠京津，依托丰厚的技术资源为公司新产品研发、技术合作提供了保证。

度德量力，智联天下——这是走访的北京天工俊联工业装备技术有限公司的发展目标。位于北京市昌平区的天工俊联公司紧跟大企业配套需求，售后服务细致及时，可为用户定制多种力传感器，力争工程机械领域全面覆盖。

智慧感知，高效物联——北京世纪建通科技股份有限公司是以各类传感器为基础的典型的物联网应用开发企业，擅长围绕物联网领域的应用创新，产品性能质量过硬，受到客户好评。

通过走访活动，协会对企业有了进一步了解，并针对各企业的具体情况与特点，结合敏感元件及传感器行业的现状与未来发展方向提出发展建议，同时，面对企业的诉求，及时为企业提供相关信息、搭建交流合作平台。

春意盎然的华北平原，让我们真切感受到涌动的民族产业的坚实力量。如果说物联网行业的兴盛为传感器行业带来了春天，那么，生机勃勃的春天已经来了，繁花似锦的盛夏、硕果累累的金秋还会远吗？

(来源：敏协秘书处)

技术动态

意法半导体推出单片集成“三轴加速度+温度”传感器

意法半导体推出单片集成三轴 MEMS 加速度计和温度传感器的产品：LIS2DTW12，目标应用包括空间受限和功耗敏感的探测设备，例如货物跟踪器、可穿戴设备和物联网节点。其中的温度传感器具有 0.8° C 的测量准确度，同时精确度也媲美独立的标准温度传感器。

除强化的温度补偿功能和温度传感器优异的准确度外，MEMS 加速度计还提供 65 种不同的用户模式，让开发人员能够灵活地优化功耗和噪声，满足特定的应用要求。用户可选择加速度计满量程范围，最大量程±16g，数据输出速率 1.6Hz 至 1600Hz。

LIS2DTW12 的封装厚度仅为 0.7mm，比其它厂商的多合一传感器薄约 30%，腾出的空间可容纳容量更大的电池，延长设备的运行时间。多种省电功能可进一步延长电池续航时间，其中，关断模式功耗为 50nA，其它工作模式小于 1μA。内部专用引擎用于处理 MEMS 加速度计的信号，大容量 32 级 FIFO 减少主控制器的干预。

LIS2DTW12 通过高速 I2C/SPI 端口输出 16 位加速度计数据和 12 位温度数据，并支持按需进行单数据转换。运动引擎执行自由落体和唤醒检测、单击/双击识别、活动/不活动检测、静止/运动检测、竖屏/横屏检测，以

及 6D/4D 方向检测。内部先进的自检功能可以检查传感器是否正常工作。

LIS2DTW12 的额定工作温度是 -40°C 至 $+85^{\circ}\text{C}$ ，采用 $2.0\text{mm}\times 2.0\text{mm}\times 0.7\text{mm}$ LGA-12 超薄塑料 LGA 封装。

LIS2DTW12 的专用适配器板 STEVAL-MKI190V1 通过 STEVAL-MKI109V3 微控制器主板连接到 PC 机，可在 Unico GUI 或用户的软件中查看传感器数据。
(来源：微迷网)

西安交大研发出纸基传感器，实现癌症早期快速廉价检测

癌症早诊存活率高、花费少，但是传统的癌症检测成本较高，很少有体检机构进行癌症检测。如今，西安交通大学大三学生张若彤团队研发出一种癌症早检纸基传感器，仅需花费 15 元，两小时即可完成检测。

目前的癌症早检成本较高，基层医院普及率低

2019 年 4 月 25 日上午，西安交大举办学生科技成果新闻发布会，现场展示了一种可长期保存的肿瘤标志物廉价快速检测纸基传感器，目前已经得到风投机构的投资，进入产品研发阶段。

发布会上，该成果团队核心成员、西安交通大学大三学生张若彤介绍，癌症的早期检测对于早诊早治至关重要，但目前癌症早期检测存在时间长、成本高等问题，费用一般需要上百元，检测时间至少需要 6 小时，在基层医院和体检机构普及率低。为此，张若彤团队在西安交通大学电信学院副教授易文辉的指导下，选取胰腺癌的早期检测为课题进行研究。通过具有固定尺寸的试纸表面多壁碳纳米管表面添加胰腺癌细胞的特异性抗体沉积，完成特异性结合以激活碳纳米管，从而实现电阻值的变化。该团队已完成

一种可长期保存的肿瘤标志物廉价快速检测传感器的设计、制作和检验工作。

项目已得到业内专家认可，有公司已投资孵化

研究人员介绍，这一技术主要是检测早期肿瘤标志物的浓度，检测的基底是碳纳米管，属于导体，他们通过相关技术在碳纳米管上附着了抗体，检测时只需要将人体血液中提取的血清滴加到传感器单元上，其中的抗原就会和传感器中的抗体进行结合，进而改变传感器的电阻值，通过检测传感器的电阻，就可以计算出滴加抗原的浓度。经过检测发现，传感器单元的电阻和抗原浓度呈非常好的线性关系，这样的线性关系就说明，可以利用简单的传感器对人体进行早期癌症的检测。

据了解，该项目已经得到业内专家的认可，浙江大学医学院副院长黄河评价“这是一种未来发展空间很大的方法”，同时得到康恩贝等顶尖医药企业的业内认可，并得到全球最大的硬件加速器公司 HAX 公司的投资，双方已经签订协议，正在进行项目的孵化。

据研究人员介绍，他们为该产品加入了冷冻干燥法，大大提高了保存时间，这些优势都是传统检测方式不具备的，也为其普及到基层医院提供了可能。

(来源：微流控)

液态金属柔性可拉伸传感器取得新进展

近日，中国科学院深圳先进技术研究院生物医学与健康工程研究所微创新中心在超高可拉伸柔性传感器的研究领域取得新进展，相关论文在 Scientific Reports 期刊在线发表(DOI: 10.1038/s41598-019-42457-7)。

该论文提出了一种微通道的优化设计，提高基于液态金属柔性可拉伸传感器的灵敏度。

柔性传感器是可穿戴医疗、机器人等领域的研究热点。柔性应变传感器已经成为未来发展智能器件的重点研究方向，其在人机交互系统、电子皮肤、人体运动行为监测系统等领域具有广阔的应用前景。其中，可拉伸性、灵敏度、稳定性、可靠性和舒适性是应变传感器的重要性能指标，如何在实现高可拉伸性的同时大幅度提高灵敏度和可重复性仍然是目前面临的一个挑战。

为此，该课题组成员提出了一种基于微通道的优化设计、利用液态金属制备的柔性可拉伸传感器的方法。研究团队利用有限元仿真优化结果，设计制备柔性可拉伸传感器，实验结果表明该柔性传感器可在 590% 的拉伸， 270° 扭转和 180° 弯曲的情况正常工作。当拉伸 550%，灵敏度 GF 可达 4.95，拉伸重复率误差 $< 0.1\%$ ，为实现人体手指、手腕等关节等运动的精准测量提供了可行性方法，充分展示了其在柔性可穿戴电子设备领域的良好应用价值。

该研究得到了国家自然科学基金-深圳机器人联合基金重点支持“穿戴式精确定位介入手术机器人的力觉感知与导丝操控机理 (U1713219)”等项目的资助。

(来源：深圳先进技术研究院)

专利信息

一种无线测力传感器系统

公开公告号：CN 208739152U

公开公告日：2019.04.12

申请号：CN 201821664911

申请日：2018.10.12

申请（专利权）人：广州中国科学院沈阳自动化研究所分所；中国科学院沈阳自动化研究所；

发明人：肖金超；资双飞；樊智一等

摘要：本实用新型公开了一种无线测力传感器系统，包括测力传感器设备和网关设备，测力传感器设备的功能模块包括传感器电源模块、串口通信模块、传感器主控模块、ADC 模块、传感器 LoRa 模块和传感器 WiFi 模块，串口通信模块包括 RS485 接口和 RS232 接口；网关设备的功能模块包括网关电源模块、网关 WiFi 模块、以太网通信模块、网关 LoRa 模块和网关主控模块。测力传感器设备与测力仪器对接后，实时对仪器输出信号进行采样，采用高精度的 ADC 模块保证采样数据的精确度，测力传感器采集得到的数据经过网关设备传输至上位机显示，现场操作人员可以通过上位机实时了解设备的工作情况，及时做出相应的调整。

市场资讯

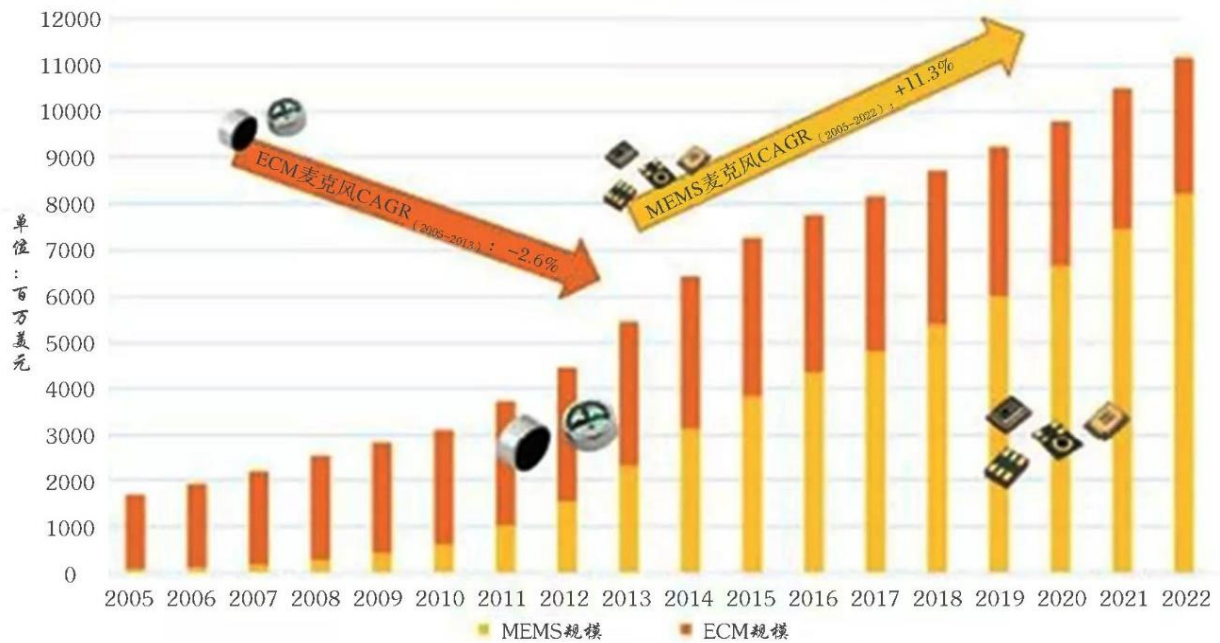
MEMS 麦克风规模将呈现爆发式增长

MEMS 麦克风自投入市场以来，需求量一直不断增长。尤其是在智能手机应用的推动之下，MEMS 麦克风市场规模近乎持续飙升。因为几乎每部智能手机中都至少使用一颗 MEMS 麦克风。一些高端智能手机甚至使用三颗麦克风，分别用于语音采集、噪音消除和辅助语音识别。

MEMS 麦克风出现以前，手机、耳机、电脑等消费电子均采用传统的驻极体麦克风，苹果手机开启了智能手机大规模应用 MEMS 麦克风的时代。目

前，MEMS 麦克风的主要应用领域在 3C 电子产品（计算机、通讯类设备、消费电子产品）、医疗电子、汽车电子、可穿戴设备、物联网等领域。

市场研究机构 Yole Développement 预估，在智能语音助理、车载等应用的加持下，MEMS 麦克风出货量未来五年将保持高速增长态势，复合年增长率达 11.3%，到 2022 年时年出货量可望超过 80 亿颗。ECM 麦克风出货量则缓慢萎缩，到 2022 年时出货量仅 30 亿颗左右。



资料来源：Yole Développement

ECM/MEMS 麦克风市场规模

急速增长的市场需求，也为 MEMS 麦克风制作技术带来了诸多挑战。

1) 污染：一些手机品牌商在安装 MEMS 麦克风时不采取相应防护措施。在没有适当防护的情况下，雾化焊料液滴以及其它颗粒会使 MEMS 麦克风遭受污染并导致良率明显降低。

2) 压力积聚：其他手机品牌商在安装过程中使用不透气物料来保护 MEMS 麦克风。虽然这个方法可以抵御高温损害，但容易因压力积聚而导致

良率降低。

3) 制程中测试:

- 当前手机品牌商所采用的安装防护措施均无法在制程中进行麦克风功能测试。

- 而生产线产品下线后通常需要进一步的麦克风测试，这样又会破坏制造工艺。

在大批量装配印刷电路板期间，一些技术问题可能会危及 MEMS 麦克风的完整性，导致性能下降、产量明显降低、制造成本上升。

(来源: 麦姆斯咨询)

2023 年全球视觉传感器市场有望达 45 亿美元

市场研究公司 MarketsandMarkets 发布最新的《视觉传感器全球市场报告》，报告中指出，视觉传感器市场有望从 2018 年的 25 亿美元增长到 2023 年的 45 亿美元，复合年增长率 (CAGR) 为 12.2。由于受到电子和电气行业、汽车行业、制造公司对成本和时间节约的关注的驱动，全球视觉传感器市场规模不断增长。

视觉传感器市场

MarketsandMarkets 公司对至 2023 年的全球视觉传感器市场给出了预测:

2018-2023 年，用于代码读取的视觉传感器市场将以极高的 CAGR 增长。代码读取是许多行业如食品和饮料、包装和物流等的关键。在标记和识别产品、跟踪传送带上的产品或将产品传输到预定位置上，一维或二维代码读取器、固定或手持代码读取器发挥重要作用。汽车行业、食品和包

装行业的发展，对代码读取应用市场产生积极影响。



2023 年全球视觉传感器市场有望达 45 亿美元

2018-2023 年，汽车行业将成为视觉传感器市场的最大份额

由于在检测、识别和本地化应用中的需求不断增加，汽车行业视觉传感器市场份额有望领先于最终用户行业。检查各种零部件，识别有故障的部件，对零部件进行错位，以及指导机器人手臂在装配线上执行复杂的任务，将会是一些占据该行业市场份额的关键应用。越来越多的制造商采用工厂自动化来减少生产时间和检查成本，这些都增加了对视觉传感器的长期需求。

2018-2023 年，亚太地区将占据视觉传感器市场的最大份额

亚太地区 (APAC) 将占整个视觉传感器市场的最大份额，并可能以极高的 CAGR 增长。在过去几年中，亚太地区的汽车、制药、食品和包装行业正呈现显著增长。人口转移和可支配收入的增加推动了这些行业发展，同时还增加了产品需求。制造商希望采用自动化技术，降低成本、节省时间和提高产品质量。这些因素持续推动亚太地区对视觉传感器的需求。

2018-2023 年, 检测和代码读取应用将促进对低于 3D 的视觉传感器的需求

低于 3D 的传感器将占据视觉传感器市场的最大份额。线路扫描、区域扫描和检测、测量、代码读取和本地化应用中的应用将加大这些产品的市场份额, 如汽车、电子和半导体、制药、食品和包装传感器。

目前视觉传感器市场主要受到以下因素的驱动: 工业领域对物联网应用的不断增多、汽车行业机器视觉的发展、生产力和生产效率的不断提高、客户希望使用视觉传感器获得更好的产品质量, 以及制造业的不断转型升级。

(来源: 传感器专家网)

英文文摘

Development of a nonintrusive pressure sensor for polymer tubes based on dielectric elastomer membranes

XiuhuaZhao, WeiXu, WangminYi, etc. Journal of Sensors A: Physical. Volume 292, 15 June 2019, Pages 1-10.

Abstract: In this work, a nonintrusive pressure sensor for contrast fluid injection in medical applications is developed, based on a dielectric elastomer (DE) membrane transducer. A DE is essentially a highly deformable capacitor, consisting of a thin elastomer membrane coated with compliant electrodes. A novel solution is proposed to perform a nonintrusive pressure measurement, in

which a DE membrane is wrapped around the injection tube (patient line). While pressure is applied to the tube it expands, leading to an extension of the sensor and therefore to a significant increase in DE capacitance.

First, a test rig is designed in order to measure the expansion of the polymer tube during pressure application. Multiple experiments are then performed to evaluate the tube deformation at different pressure levels. Subsequently, analytical models are developed for both fabric-reinforced injection tube and DE sensor, in order to predict the resulting capacitive change of the DE as well as to approximate the mechanical properties of the tube. Based on model predictions and tube characterization results, membrane DEs with different sensor geometries are developed, manufactured, and characterized. The sensor performance is finally assessed by means of several experiments, showing remarkable performance for pressures up to 62 bar.