



信息参阅

第 6 期

中电元协敏感元器件与传感器分会

中国电科集团第四十九所信息中心

2015 年 6 月 29 日

-
-
- ◇ 专业评析:1-4
传感器产业链将迎来爆发式增长
 - ◇ 行业新闻:4-5
2015 年 MEMS 传感器创新技术与智慧家庭应用对接峰会召开
 - ◇ 技术动态:5-7
mCube 推出首款超低功耗加速度传感器系列 MC3600
纳米级传感器突破 可望实现低成本单芯片
 - ◇ 专利信息:7-8
用于温度传感器的保护装置和温度传感器系统
 - ◇ 市场资讯:8-15
2014 年汽车 MEMS 市场最新排名
健康照护成可穿戴设备卖点, 生物和环境传感器需求飙涨
 - ◇ 英文文摘:16
Silicon diode temperature sensors—A review of applications

专业评析

传感器产业链将迎来爆发式增长

随着工业互联网崛起，物联网 3.0 时代悄然来临，一个产值达数万亿美元的市场摆在了企业家们面前。物联网对传感器的需求让集成电路有了全新的市场，大数据及云计算也将真正体现其高附加值，物联网还将在可穿戴、智能城市和工业 4.0 中大放异彩。

随着工业互联网迅速崛起，物联网 3.0 时代悄然来临，一个产值达数万亿美元的市场摆在了企业家们面前。“对物联网发展历史来说，从消费互联网到工业互联网，这是一次质的飞跃。工业互联网是工业 4.0 实现的关键。”

引爆传感器产业链

中科院上海微系统所所长王曦认为“半导体将得益于物联网发展”。作为物联网的关键，传感器承担着数据采集和传输重任，物联网的世界，传感器将无所不在。

物联网对传感器的需求让集成电路有了全新的市场，一方面物联网的超大规模市场将拉动集成电路的发展，相关研究数据显示，到 2020 年，物联网解决方案市场规模将达到 7.2 万亿美元，与物联网相连的终端出货量将达到 500 亿件，中国市场的年复合增长率将达到 20%。

物联网所需的大量传感器芯片只需完成简单的数据采集、存储和传输，这就要求芯片必须低功耗、低价格，借助现有的材料、封装技术，这些性能在 45nm 芯片上即可完美呈现。我国在 45nm 左右制程和 8 寸晶圆上有成熟的产业布局，随着物联网的发展，这些产能将得到最大程度的释放。

另一方面，物联网所需传感器的特性将改变集成电路发展路径，让现有集成电路有了更多的发展，这对我国集成电路发展是极大的机会。

“传感器是提升我国现代信息技术、带动产业化发展的最好突破口。”王曦还表示，我国半导体起步较晚，但物联网不仅让中国半导体有了更大的市场空间，更有可能第一次赶上国际先进水平，甚至做到世界第一，“传感器整体起步较晚，我国与国外的差距较小，更重要的是，现在正是由传统向新型传感器转型的关键阶段，布局得当有可能实现弯道超车。”

催热“大数据+云计算”

“大数据、云计算将在物联网 3.0 阶段蕴含新价值。”IBM 中国研究院院长沈晓卫表示。物联网的大量数据都是非结构化、杂乱冗余的，只有通过数据挖掘和计算，进行降噪处理，才能产生用户价值。据介绍，IBM 引入物理模型来模拟物理世界，通过认知分析产生洞察力来支持决策，物联网开始从业务优化走向产业转型。

“物联网遇到的一大挑战就是要与大数据更加紧密地结合，不仅要完成收集数据、分析数据，还要给出预防方案。”中国工程院院士、中国电子学会副会长、物联网专家委员会主任委员邬贺铨表示。

IBM 认为借助大数据和云计算，物联网将在两类行业得到迅速发展，一是资产密集型行业，如机械制造、能源（石油天然气、自然资源）；再其次是互联设备行业，如运输和汽车、电子通信、医疗服务、媒体和娱乐。由此，IBM 推出了“IBM 绿色地平线计划”，致力于可再生能源高效利用、企业节能减排和大气污染防治。

“85%的现有系统目前并未联网，因此无法实现互联互通以及云端同

步。”Intel 物联网事业部中国区总经理陈伟博士演讲时表示，“物联网为所有传统行业带来新机会”，为此，Intel 在中国积极部署物联网，包括车联网、智能楼宇、智能安防，并推出物联网端到端的全球标准。腾讯、百度、360、格力、海尔也都积极布局物联网。（来源：<http://gongkong.ofweek.com>）

行业新闻

2015 年 MEMS 传感器创新技术与智慧家庭应用对接峰会召开

2015 中国半导体行业协会 MEMS 分会市场年会——MEMS 传感器创新技术与智能穿戴/智慧家庭应用对接峰会于 2015 年 6 月 18 日在苏州召开。此次会议主办单位是中国半导体行业协会 MEMS 分会，深圳市思锐达传媒有限公司为承办单位，本次年会汇集了众多上下游企业，吸引了 400 多名专业人士参会。

中国半导体协会副理事长陈贤致开幕词，他表示成立 MEMS 分会，把 MEMS 从器件中独立出来，就是因为 MEMS 越来越重要，分会成立后可以更好地规划 MEMS 产业的发展路线，做好顶层设计，合理利用资源，帮助 MEMS 产业快速发展。参与这次市场年会的有博世、华为、村田、意法半导体、汉威电子、苏州晶方、君正等厂商。

本次年会是国内最具权威性的 MEMS 产业高端交流活动之一，MEMS 传感器设计、系统集成与应用、制造与封测、智能硬件、智慧家庭、智慧社区、产业服务机构等上下游企业出席本次年会，齐力探讨技术创新与市场热点，促进 MEMS 传感器创新技术与智能穿戴/智慧家庭应用需求对接，共同推动行业的发展。这次市场年会是中国半导体行业协会 MEMS 分会成

立后的首次大型活动。

同时，现场设有传感器厂商展位和智能硬件爆品体验区，集中展现深受消费者喜爱的各式智能硬件终端产品。

(来源: <http://www.eefocus.com>)

技术动态

mCube 推出首款超低功耗加速度传感器系列 MC3600

全球最小 MEMS 运动传感器的供应商 mCube, 发布其首款针对可穿戴设备和移动物联网的超低功耗 3 轴加速度传感器系列 MC3600。该系列产品采用了 mCube 的单芯片 MEMS 工艺进行设计, 此工艺生产的传感器至今已经出货超过 1 亿颗, 并被广泛应用于手机等移动设备上。

MC3600 加速度传感器系列提供的电流为 0.6uA, 功耗低于市面上其他传感器 3 倍以上。此外, mCube 的加速度传感器封装尺寸为 2×2 mm, 在某些情况下, 比市场上的其他可穿戴传感器解决方案, 提供小于 3 倍以上印刷电路板占用空间。

“mCube 以前的运动传感器系列针对智能手机和平板电脑产品, 这些产品具有较大的电池容量。” mCube 公司总裁兼首席执行官李彬 (BenLee) 介绍说, “我们目前开发的 MC3600 系列超低功耗加速度传感器, 采纳了市场上一些领先可穿戴设备公司的建议, 能够延长电池寿命, 并保持尽可能小的封装尺寸, 使其更适合应用在可穿戴和移动物联网市场。”

移动物联网

分析人士预计, 到 2020 年全球将有超过 500 多亿设备连接到互联网,

其中很大比例的这些设备会是移动设备。mCube 正在推动“移动物联网”的新时代。从智能手机、平板电脑到智能服饰和可穿戴设备，这些移动物联网里的设备能够测量、监测和分析运动状况，并提供大量的数据与结果，从而提供新的消费体验。

据 Jean-Christophe Eloy, Yole 公司的总裁兼首席执行官介绍，“惯性传感器在消费类市场 2020 年市值将达 43.3 亿美元，在这竞争激烈的市场，mCube 再次证明了其单芯片工艺技术在减小传感器功耗和尺寸上的显著优势。它非常适合可穿戴市场对传感器芯片尺寸和功耗方面的需求”。

MC3610 加速度传感器

MC3610 为 MC3600 系列的第一个产品，它是一款封装尺寸为 $2 \times 2 \times 0.94$ mm，12 个引脚的超低功耗 3 轴加速度传感器。MC3610 提供从 0.4Hz 到 200Hz 的可调采样率，其分辨率为 8、10、12 位 (32 组 FIFO) 和 14 位。MC3610 超低功耗运行模式包括：0.6uA 在 sniff 模式，1.1uA@25Hz 采样率并关闭 FIFO 运行模式，3.5uA@50Hz 采样率并开启 FIFO 运行模式。这些运行模式和动作的检测，使移动物联网设备在用户没有动作的时候关闭一些部件，从而延长电池的使用寿命。

MC3610 现在已经开始提供样品。MC3610 采用 mCube 的单芯片工艺制成，这种工艺中的 MEMS 部件运用标准的 CMOS 制程放置在 IC 部件上，它具有成品尺寸小、性能高、成本低和容易集成多种传感器的优势。mCube 将继续运用这种先进的工艺，在今年后续发布的 MC3600 系列加速度传感器产品中。

(来源: <http://news.cecb2b.com>)

纳米级传感器突破 可望实现低成本单芯片

美国纽约州立大学水牛城分校 (University of Buffalo) 的研究人员们最近开发出一种通用的纳米级基板, 可望为目前普遍使用的物质传感器技术——“表面增强拉曼散射”(SERS) 提供关键的“万能钥匙”(skeleton key), 进一步实现成本低廉的单芯片版本。

这种针对物质传感器开发的通用型纳米级基板, 能够大幅削减目前的装置成本, 包括从机场安全检测器、疾病与环境污染的辨识, 以及艺术画作的鉴定。根据研究人员们表示, 这种通用的基板可通过 SERS 技术, 取代当今需要某种特定波长的基板。

这种新式传感器的秘诀在于可作为反射镜的银或铝薄膜, 以及二氧化硅或氧化铝的电解层, 用于随机分离具有微小金属纳米粒子的反射镜。

这种新的纳米图案基板, 具备了捕捉广泛激光波长的能力, 从而可使单个元件快速执行完光谱测试, 而无需为所使用的每一种激光波长进行手动调整。研究人员将它比喻为这一过程中的“万能钥匙”, 不必再为每一种所用光源的波长分别解锁了。这种基板还增加了拉曼散射的响应密度, 从而实现功耗更低且成本低廉的光源。

这种纳米图案基板利用银/铝薄膜在电介质下方作为反射镜, 随机测量纳米级金属粒子。其结果是, 在拉曼散射辨识技术中所用的光源节任何波长都有适当的光子图案。

(来源: <http://chuansong.me>)

专利信息

用于温度传感器的保护装置和温度传感器系统

授权公告号: CN 204373791 U

授权公告日: 2015.06.

申请号: 201420642973.0

申请日: 2014.10.30

专利权人: 艾默生(北京)仪表有限公司

发明人: 肖尧、德克·鲍尔斯克

摘要: 本公开涉及一种用于温度传感器的保护装置和温度传感器系统。保护装置包括: 第一保护部件, 用于容置所述温度传感器的感温元件; 第二保护部件, 与第一保护部件连接, 以容置所述温度传感器的除感温元件之外的其余部分, 第一保护部件与感温元件之间的间隙小于预定间隙阈值。根据本专利公开的用于温度传感器和温度传感器系统, 能够实现以下有益效果(至少其中之一): 提高了导热速度, 从而提高了温度传感器的感测效率, 便于制造, 从而降低了制造成本。

市场资讯

2014 年汽车 MEMS 市场最新排名

根据 IHS 的分析, 2014 年 MEMS 供应商借着汽车安全市场的东风, 实现了汽车领域创纪录的营收(详见 P15 图 a)。

强制安装汽车安全系统如电子稳定控制系统(ESC)和胎压监测系统(TPMS), 去年在主流汽车市场全面实施。这强力拉动了车用 MEMS 传感器的市场成长。那些在陀螺仪、加速度传感器和压力传感器据有强势地位的厂家实现了良好的增长; 而一些传统领域, 如应用于正面防撞气囊的高 G 值加速度传感器和用于侧面气囊的压力传感器, 也取了较大成功。为引

擎提供压力传感器的商家同样形势大好，主要市场包括绝对进气歧管(MAP)和海拔测量气压传感器，同时也包括很多正在快速增长的应用如真空制动装置、汽油缸内直喷以及燃料系统蒸气压测量等。

博世以 7.9 亿美元的销售额排名去年第一，三倍于汽车电子领域排名第二的 Sensata(2.68 亿美元)。博世拥有一系列的 MEMS 产品，包括了压力传感器、流量传感器、加速度计和陀螺仪，同时在十多项关键应用领域都居于领导地位。博世在电子稳定控制和翻车监测两大市场实现了强势增长，同时在一些关键的引擎测量器件，比如 MAP、引擎进气流量计、真空制动以及共轨柴油压力测量上也有出色表现。

与 2013 年相比，Sensata 超越了 Denso 和 Freescale 跃居第二位，很大程度上是由于安全和动力系统所需的压力传感器的带动，同时也得益于对于 Schrader 电子的收购。这项收购使 Sensata 在胎压监测领域占据了领导地位。Sensata 不仅仅在胎压监测和电子稳定系统内处于统治地位，在一些恶劣环境下的传感器应用如排气管气压监测也拥有明显的优势。

在防撞气囊领域，Freescale 是仅次于博世的传感器厂商，并且 2014 年在胎压监测压力传感器领域取得了很大的进步。

对于 Denso 而言，尽管 2014 年业绩良好，但排名比 2013 年仍然降低两名，位居第四。这很大程度上要归咎于持续走弱的日元。Denso 在 MAP 器件、气压计、电子稳定系统和加速度计表现都很出色。除此之外，Denso 在车内空调传感和基于压力传感器的连续可变动力传输系统领域优势明显。同时 Denso 也是欧洲主流 OEM 的排气管气压传感器的供应商。

Analog Device 居于第五的位置。其产品亮点在于高 G 值加速度传感器

和陀螺仪，主要用于防撞气囊和电子稳定系统。排名紧随其后的是 Infineon, Murata 和 Panasonic，分别居于第六、第七和第八位。Infineon 是胎压监测传感器的主要提供商之一，而 Murata 和 Panasonic 则主要面向一线汽车厂商的电子稳定系统提供陀螺仪和加速度计。2014 年前十名汽车 MEMS 厂商占据了汽车 MEMS 市场份额的 78%，即 26 亿美元。预计到 2021 年，这一市场将增长至 34 亿美元，年均增长率 3.4%；主要的增长将出现在压力传感器、流量传感器、陀螺仪和加速度计四个领域。除此之外，一些新型器件如 FLIR 和 ULIS 公司的夜视仪，Sensirion 公司的湿度传感器和 E+E Elektronik 公司的车窗除雾设备可能成为推动市场的新力量。

（来源：<http://www.sitrigroup.com>）

健康照护成可穿戴设备卖点，生物和环境传感器需求飙涨

Apple Watch 上市后掀起可穿戴设备健身及健康照护应用新风潮，吸引半导体厂商不论老将新秀纷纷推出各种生物与环境传感器方案，其中，心率、大气压力、紫外线及气体传感器更是群雄竞逐焦点。

Apple Watch 加持，可穿戴设备出货量飙升

对于 Apple Watch 的上市，市场研究机构多抱以正面的评价。Gartner 研究总监 Angela McIntyre 指出，现今全球已有超过三亿的 iPhone 使用者，这些都将是未来 Apple Watch 的潜在消费群；预期在 Apple Watch 正式开卖的推助下，全球智能手表总出货量可望由 2014 年的五百万支，增长至 2015 年的四千万支。另一家市调公司 BI Intelligence 也认为，在果粉和高端消费者需求驱动下，Apple Watch 首年出货量将达一千五百万支；而未来 2 年出货量成长率也分别高达 65% 和 43%。

国际数据资讯 (IDC) 则预估, 2015 年 Apple Watch 出货量将可达一千五百九十万支, 占总体智能手表出货比例高达 62%, 为市场最大赢家; 而此类可运行第三方应用程序的智能穿戴设备总出货量, 也可望在 Apple Watch 上市的激励下, 由 2014 年的四百二十万件暴增至 2015 年的二千五百七十万件, 成长率高达 511% (详见 P15 图 1)。

健康照护功能成亮点, 可穿戴传感器需求上扬

在新发售的 Apple Watch 众多功能中, 尤以心率检测最受业界瞩目, 不少有意购买的消费者也对这项功能跃跃欲试。

Apple Watch 内建的心率传感器是基于光电容积脉波描记法 (Photoplethysmography, PPG), 其利用绿光发光二极管 (LED) 及红外线光, 再搭配可感光的光电二极管来量测手腕中血液的光反射变化, 从而计算出心跳速率。在一般使用状况下, Apple Watch 主要是用红外线光以每 10 分钟量测一次的频率检测使用者心跳, 惟当红外线光所测得的信号不足以计算出心率时, 系统则会自动切换成以绿光 LED 来进行感测。此外, 当信号过小时, 该心率传感器也会藉由增强 LED 亮度和采样率, 来进行补偿。

根据 IHS 统计预测, 在健身和健康监测需求快速攀升的驱动下, 可穿戴设备使用的传感器出货量, 在 2013~2019 年将增长七倍, 从 2013 年的六千七百万颗, 大幅跃升至 2019 年的四亿六千六百万颗, 成长速度比可穿戴设备市场本身更快 (详见 P15 图 2)。其中, 智能手表将是 2015~2019 年推动可穿戴传感器市场成长的最主要应用。IHS 预估, 2015 年整体可穿戴传感器出货量将成长一倍, 其中用于智能手表的传感器出货量更将激增近 600%。

健身/健康穿戴式应用增多 半导体厂竞逐生物感测

显而易见的，健身与健康应用已成为可穿戴设备制造商新产品的重要卖点，包括苹果、三星、LG 的最新智能手表皆已配备相关功能，引发可穿戴传感器需求快速增温；而心率、血氧浓度等生物传感器由于应用市场方兴未艾，已吸引许多半导体厂积极展开卡位，包括奥地利微电子（ams）、芯科实验室（Silicon Labs）、美信（Maxim Integrated）、欧司朗光电（OSRAM Opto）半导体等皆竞相于近期推出多功能整合的感测方案。

奥地利微电子台湾区总经理李定翰表示，全球人口不断老化，可穿戴设备导入健康照护相关传感器已成大势所趋，近期医疗类 App 数量快速增加，亦可印证这一发展现象，未来，随着相关应用程序持续扩增，传感器在可穿戴领域的成长将扩大发散；而今年在 Apple Watch 上市的推波助澜下，心率传感器可望在穿戴市场率先起飞。

为抢搭这一商机，奥地利微电子已研发出光学式心率传感器平台 AS7000，其整合 Cortex-M0 微控制器核心、LED、带通滤波器及模拟数字转换器，并能与奥地利微电子自行开发的算法相互搭配，不仅较分离式设计方案更加精巧，亦大幅降低设计困难度。由于 AS7000 已整合 Cortex-M0 中央处理器（CPU），可自行处理传感器中断相关作业，而毋须动用到系统的主要处理器，加上 M0 核心本身功耗极低，因而整体方案也相当省电。

无独有偶，欧司朗光电半导体日前也开始扩张传感器产品阵容。瞄准快速起飞的穿戴应用市场，欧司朗光电继推出环境光传感器后，日前再进军生物传感市场，并发布首款健康监控用整合型光传感器 SFH7050，可量测人体心率与血氧浓度，满足可穿戴设备健身应用需求。

SFH7050 健康监测传感器尺寸仅 4.7 毫米×2.5 毫米×0.9 毫米，只需极小的功率和空间，因此非常适合用于健身腕带、智能手表或智能手机。使用者只要将搭载该款传感器的装置配戴于手腕或将手指放在传感器上，即可测得心跳速率，而不再须要另外穿上心率传感胸带。

除心率量测更方便外，这款传感器也可提供血氧浓度的信息。至今为止，血氧浓度的测量多半须进行血液采样，而 SFH7050 传感器则突破这项限制，利用光学原理测定出人体血液中的含氧量。

强化可穿戴应用功能，压力/紫外传感器行情走俏

意法半导体模拟、MEMS 及传感事业部技术行销经理李炯毅表示，可穿戴设备可说是物联网应用的首波商机，其中，运动、健身及健康照护更将是其最主要的三大应用；而压力计可补强全球卫星定位系统(GPS)在高度量测上的不足，尤其是在室内使用情境时，以达到更精准的楼层检测、强化定位服务(LBS)，甚至实现天气变化预测，因而日益受到重视。

根据 IHS 预估，至 2018 年压力计在消费性电子应用的出货量可望达到十亿颗。瞄准这一商机，意法半导体研发出新一代压力计 LPS22HB，其不仅体积小巧，且具有极佳散热与强固特性，同时亦能兼顾效能与功耗。

据了解，新款压力计系采用意法半导体名为“Bastille”的新 MEMS 技术，因而能达到全压塑穿孔基板栅格阵列（HLGA）封装设计，让芯片面积仅为 2 毫米×2 毫米，且厚度不到 0.8 毫米，成为市场上最小的封装。此外，由于此种设计本身即具备无尘防水的特性，所以不再需要金属或塑胶盖以及附加的机械隔离栅格。

除压力计外，意法半导体近期更推出全球首款可直接数位输出紫外线

指数的传感器方案 UVIS25，进一步扩大环境传感器产品阵容。UVIS25 是一款尺寸极小的紫外线数字传感器，目标应用锁定所有紫外线传感市场。凭借意法半导体的专利技术，新产品能够感测波长 200~400 纳米的紫外线，包括对人体健康危害最大的 UV-A 波长（315~400 纳米）与 UV-B 波长（280~315 纳米）紫外线。UVIS25 不仅具有紫外线感测功能，还能直接在内部计算紫外线指数，是市场唯一无需外部处理演算法或是在客户生产线上校正数据的紫外线传感器。目前 UVIS25 已开始提供样品，预计 2015 年第二季末开始量产。

有效监控空气品质，气体传感成穿戴应用新宠

如 Bosch Sensortec 今年初即推出一款整合压力计、湿度计、温度计及气体传感器的多功能组合新方案 BME680，封装尺寸为 3 平方毫米，强化其环境传感器产品阵容。

从上述传感器业者的动态不难发现，可穿戴设备尤其是智能手表的兴起，已掀动庞大的传感器应用需求，其中，心率传感器更是首波热门商机；而压力计和紫外线传感器则在相关元件供应商和可穿戴设备制造商力捧下，热度快速增温。至于气体传感器则将成为下一波可穿戴设备功能发展的新选择。现今，可穿戴设备传感器市场正处于群雄并起的阶段，各家业者无不使出浑身解数展开抢攻，诚如李定翰如言，传感器要能发挥价值，精准度绝不容打折，否则将形同虚设；因此，高精度、小尺寸与低功耗将成为传感器业者产品比拼的重点，唯有能满足这三大要求的业者，方能赢得最大胜利。

（来源：<http://wearable.ofweek.com>）

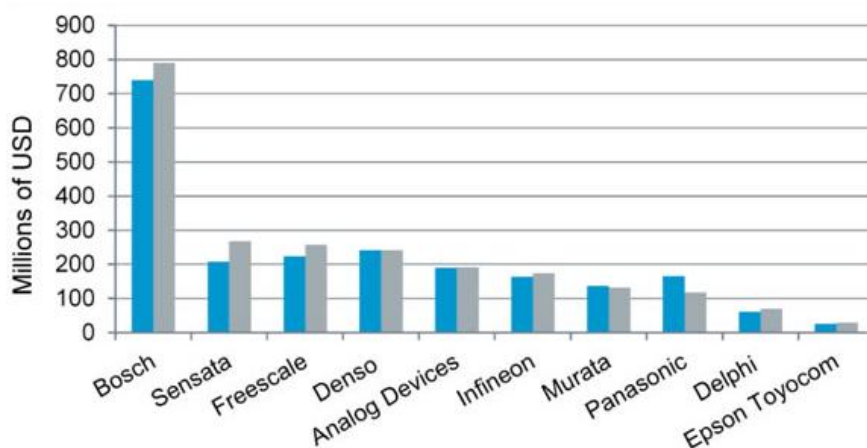


图 a 2013-2014 年 MEMS 汽车传感器 Top10 销售额 (详见 P8 文字)



图 1 2014-2019 年全球可穿戴设备出货量分析 (详见 P11 文字)

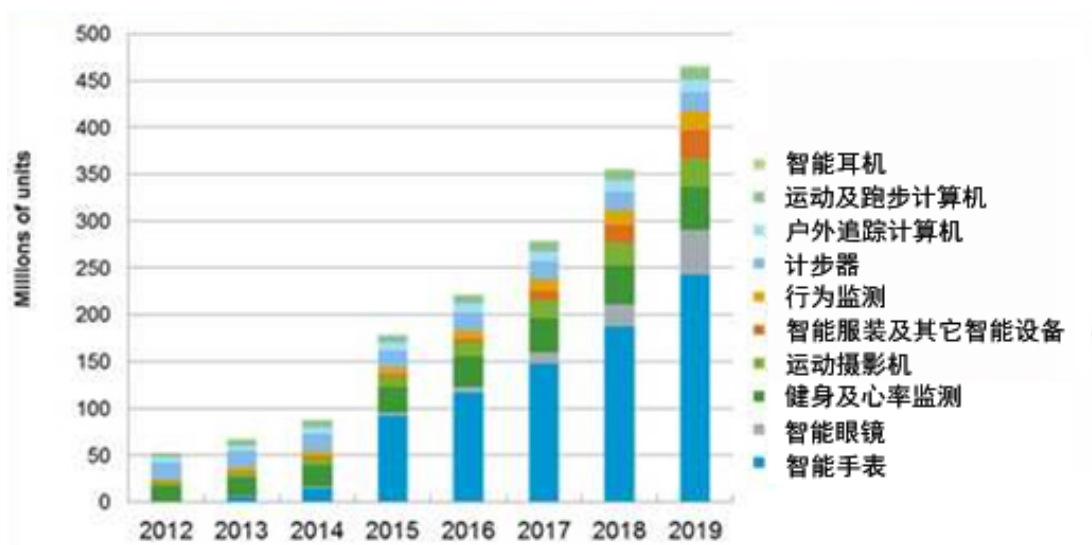


图 2 2012-2019 年可穿戴设备传感器出货量分析 (详见 P11 文字)

英文文摘

Silicon diode temperature sensors—A review of applications

Mohtashim Mansoor, Ibraheem Haneef, Suhail Akhtar , etc., Journal of Sensors and Actuators A: Physical. Volume 232, 1 August 2015, Pages 63–74

Abstract : Most of the variables measured in scientific investigations or engineering applications depend, by varying degrees, on temperature. This necessitates the simultaneous measurement of temperature along with the variable of interest in order to perform high fidelity temperature compensated measurements. Silicon diode based temperature sensors (or silicon thermodiodes) have the advantages of being low cost, having an absolute temperature measurement capability as well as providing the option of on-chip integration with electronic circuits and a wide temperature measurement range. Leveraging these advantages, engineers and scientists have used silicon thermodiodes in numerous and diverse applications. This paper identifies the common temperature measuring techniques, and focuses on the use and advantages offered by silicon diodes operated as temperature sensors in different drive modes. Finally it explores the published literature for summarizing the application areas where such sensors have been utilized successfully in recent years.