信息参阅

第 9 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　　2016 年 9 月 30 日

✧ 专业评析：……1-4

工信部正制定传感器发展规划，MEMS 迎新机遇

✧ 行业新闻：……4-7

传感器产业高峰论坛成功召开

✧ 技术动态：……7-10

智能手环离不开的 5 大主流 MEMS 传感器

✧ 专利信息：……10-11

一种基于 MEMS 的无线网络低频振动位移传感器系统

✧ 市场资讯：……11-14

窄带物联网（NB-IoT）产业发展现状与趋势

✧ 英文文摘：……14-15

Functionality of Surface Acoustic Wave (SAW) transducer for palladium–platinum-based hydrogen sensor

专业评析

工信部正制定传感器发展规划，MEMS 迎新机遇

物联网（IoT）、智能硬件、汽车电子、工业 4.0 等给传感器带来了巨大的市场机遇。在 9 月 23 日结束的“第三届全球传感器高峰论坛暨中国物联网应用峰会”上，业内人士与专家表示，基于巨大的机遇和碎片化的市场需求，MEMS 传感器成为传感器发展的新机遇，专注服务中小公司的平台类公司开始不断涌现。

制造和封装“短板”待补

作为物联网感知层最重要的组成，传感器成为政策扶持的重点之一。论坛上，国家集成电路产业投资基金（下称“大基金”）总经理丁文武表示，大基金将支持物联网发展，重点投资传感器、MEMS 传感器等领域。工信部电子司集成电路处处长任爱光则透露，工信部正在制定传感器发展规划，不久将发布。

“虽然经过近十年的发展，我们初步构建了传感器产业链，但依然面临很大挑战。”中芯聚源股权投资管理有限公司（下称“中芯聚源”）总裁孙玉望认为中国传感器面临四大挑战：1.产品处于跟随阶段，产品指标和可靠性落后于国外同类产品，研发能力亟待大力提升；2.产品集中在低端，规模小，国内传感器厂商普遍盈利能力弱；3.产业链不完整，产业协同能力弱，传感器及 MEMS 制造环节能力亟待加强；4.在未来传感器发展的关键能力上，硬件的多传感融合、软件算法、低功耗、智能化等方面国内普遍缺失。

市场咨询机构 Yole 的数据显示，MEMS 领域世界前 30 强企业占据了行业 80%的经济利润，而中国本土公司只有歌尔股份、瑞声科技、无锡美新等四家跻身前 30 强。

多维科技董事长兼首席执行官薛松生认为，中国在传感器的加工制造上与国际先进水平的差距更大。孙玉望和薛松生均表示，基于 Bosch 等启示，IDM（Integrated Device Manufacturing，国际整合元件制造）模式是中国传感器产业发展的较好模式。

清华大学微电子学研究所教授刘泽文则表示，封装已经成为中国传感器发展的瓶颈。目前面临的难题是：如何进行 RF MEMS 传感器的封装，将 MEMS、IC(集成电路)和无线通信封装成 SOC 芯片，并且符合“低功耗、低成本、体积小”等要求。

MEMS 传感器迎新机遇

在一份“决定未来经济的十二大颠覆技术”清单中，物联网、先进机器人、自动汽车均榜上有名，而这些技术的核心和基础均是传感器。“在机器人中，最主要的就是传感器了。”慈星股份执行副总裁、董事长李立军表示。

在刘泽文看来，MEMS 传感器将成为物联网和信息时代的重要技术。面对未来 5G 的通信需求，RF MEMS 传感器将成为一种较好的解决方案，也是一种重要的集成技术。

但刘泽文同时提醒，概念的模糊可能导致中国 MEMS 传感器再次“起个大早、赶个晚集”，走向落后的“老路”。“目前业界存在一个现象，大家讲 MEMS 传感器就是指单纯的传感器，但这可能有失偏颇，MEMS 传感器

是微机电系统和集成电路的集成，这是比单一传感器更为复杂、集成的技术。”如果不能认识到这一点，可能就会造成在研发和产业化上偏离主流方向和实际需求。

值得关注的是，平台建设正在成为业界关注和实践的重点。本次高峰论坛上,上海微技术国际合作中心（简称“SIMTAC”）总裁高腾介绍说，SIMTAC 将参照 IMEC，建设特色融技平台。作为 IC 设计公司及一站式服务提供商,灿芯半导体通过与全球知名的 IP/EDA 领导厂商 Synopsys、Cadence、Mentor 建立深度合作，为中小设计公司提供一站式 IP 平台资源。

此外，上海微技术工业研究院将构建全国首条 8 英寸的“超越摩尔”研发中试线，部署 MEMS、RF、硅基 III-V 族、3D 集成、MR 磁传感、功率及生物等相关工艺和量测设备，并开发完整、可靠的工艺。据悉，该研发线已在进行内部装修中，计划明年初进行设备调试。

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受邀出席了会议，并主持了下午的全球传感器研讨会分论坛。

(来源：http://www.jjckb.cn)

行业新闻

传感器产业高峰论坛成功召开

2016 年 9 月 7-8 日，由中国电子元件行业协会敏感元器件与传感器分会（以下简称“敏协分会”）主办的“2016 传感器产业高峰论坛”在四川省成都市召开，同期召开敏协分会 2016 年会及七届四次理事会。

9 月 6 日晚，敏协分会七届四次理事会如期召开。会议对协会一年来

的工作进行了全面总结；介绍了“十三五”规划发布情况；解读了中国电子元件行业协会团体标准管理文件；介绍了本年度加入敏协分会的十几家新会员单位，并由元协领导、敏协分会理事长单位 49 所领导共同为新会员颁发了会员证书；同时对协会 2017 年的工作做了规划，为协会新一年的工作指明了方向。

中国电子元件行业协会温学礼理事长、古群秘书长出席了会议，敏协分会理事长单位——中国电科 49 所王世清书记代表郭宏伟理事长（所长）出席了会议，并作了重要讲话。敏协分会郭猛秘书长主持了会议。

9 月 7 日，在“传感器产业高峰论坛”开幕式上，温学礼理事长、王世清书记、当地政府有关领导及承办企业——成都宏明电子股份有限公司何刚董事长分别作了大会致辞。

中国电子元件行业协会古群秘书长的报告以“中国电子元件行业的新征程”为题，介绍了我国电子元件行业整体运行情况，对行业规模、结构调整、重点发展项目及“十三五”开局形势等进行了分析，为与会代表掌握电子行业宏观大势提供了权威参考；电子科技大学太慧玲教授（代表蒋亚东教授）在“传感器技术研究现状与发展趋势”报告中以典型的光电、压力等物理量传感器、气湿敏等化学量传感器及生物传感器为例，介绍了传感器技术研究现状及发展趋势，以及以传感器为基础单元的传感网与物联网技术；村田公司中国区执行副总裁孙崑泉先生的报告使与会者对传感技术在物联网、智能家居、汽车、智慧农业等领域的应用有了进一步了解，报告对村田公司的核心技术和产品作了简要介绍；森萨塔科技有限公司大中国区传感器产品市场总监贾永平先生对汽车传感器的全球市场状况、需

求和技术发展做了相关且深入的介绍和分享，同时，针对新的排放和安全法规以及汽车智能化的需求，简要介绍了森萨塔公司在汽车传感器领域提供的新技术和新产品应用方面的相应解决方案；美国令特（Littelfuse）公司东莞工厂涂军潮厂长、天津大学原管理学院院长齐二石教授、瑞声科技控股有限公司王建民副总经理、TCL 王牌电器成都有限公司彩电厂陈合智厂长、南京时恒电子科技有限公司汪洋总经理以及成都宏明公司四厂章莉厂长等人分别作了关于压敏器件的发展方向及市场机遇、企业转型升级与精益管理、MEMS 声学技术新发展、热敏电阻行业发展与创新的思考等内容的精彩报告。

在项目推介专题中，常德应用化学研究所及浙江大学的专家、学者们进行了产业化项目推介——绿色高效低成本的金属化新技术、燃烧法制备纳米氧化物的方法。

７日下午的后半程会议根据专业划分为两个分论坛，即综合组和热敏组。代表们针对当前敏感元器件与传感器行业的发展现状、产业化进程及未来前景，研讨了新形势下行业发展所面临的困惑及应对策略。一致建议要重视材料科学研发；建议加强专利布局、开展横向项目预研、加强产学研合作。在热烈的研讨气氛中，代表们各抒己见，共谋发展，形成了许多富有启发性和开拓性的共识，并促成了几家企业的意向性合作。

国内外知名专家、企业家、敏协分会理事会各成员单位、会员单位、上下游企业等 200 余人出席了此次会议。

中国电子报等相关媒体也出席了会议，并在相应媒体以多种形式作了专题报道。

8 日上午，会议组织代表们参观了成都宏明双新科技有限公司、TCL 成都工厂。

本届年会主旨是加强产学研用的结合、促进传感器产业化进程，敏协分会将携手全体会员，与国内外同行一起，借助物联网产业的良好发展机遇，为推动我国敏感元器件与传感器产业发展做出更大的贡献。

技术动态

智能手环离不开的 5 大主流 MEMS 传感器

近几年，各种智能穿戴设备兴起，其中智能手环、腕表更是花样繁多，但在核心硬件原理上，都大同小异，而传感器更是其中必不可少的一环，下文就为大家盘点目前主流智能手环所用的传感器究竟有哪些？

1、意法半导体

智能手环代表：咕咚智能手环、Fitbit Flex、bong 等

传感器型号：LIS3DH

意法半导体进一步扩大其运动传感器产品阵容，推出功耗极低的数字输出 3 轴加速计 LIS3DH，比市场现有的解决方案减少 90%以上的功耗，同时缩小封装面积和提升芯片功能性。

工作电流消耗最低为 2μ A，这款 3x3x1 mm 的加速传感器最适合运动感应功能、空间和功耗均受限的应用设计，如手机、遥控器以及游戏机。在±2g/±4g/±8g/±16g 全量程范围内，LIS3DH 可提供非常精确的测量数据输出，在额定温度和长时间工作下，仍能保持卓越的稳定性。

LIS3DH 加速计芯片内置一个温度传感器和三路模数转换器，可简单地整合陀螺仪等伴随芯片。LIS3DH 还可实现多种功能，包括鼠标单击/双击识别、4D/6D 方向检测以及省电睡眠到唤醒模式。在睡眠模式下，检测链路保持活动状态，当有事件发生时，传感器将从睡眠模式唤醒，自动提高输出数据速率。

其它重要特性还包括一个可编程的 FIFO（先入先出）存储器模块和两个可编程中断信号输出引脚，可立即向主处理器通知动作检测、单击/双击事件等其它状况。LIS3DH 的软件和引脚与意法半导体 LIS331 加速计系列兼容，客户可直接换件及轻松升级，进而保护在应用开发上的投资。

2、博世

智能手环代表：ibody Rainbow、Jawbone UP、Smart Watch2 等

传感器型号：BMA250

Bosch Sensortec 的 BMA250 是为电子消费市场设计的一款数字输出的低功耗三轴加速度传感器，BMA250 加速度传感器 2mm×2mm 的小型封装和数字接口使其满足众多消费电子制造商的需求，尤其是在便携式手持设备上。BMA250 加速度传感器具有从±2g 到±16g 四个可编程的测量范围，提供应用程序设计者更多的开发弹性，较高的测量精度，其十位的数据可提供最高精确度小于 4mg。

3、ADI

智能手环代表：小米手环

传感器型号：ADXL362

ADXL362 是 ADI 公司推出的业界功耗最低的 MEMS 加速度计。这款 3 轴数字 MEMS 加速度计在运动检测唤醒模式下功耗仅为 300nA，与最接近的竞争传感器相比，相同模式下的功耗低 60%。

在全速测量模式下，数据速率为 100Hz 时，功耗为 2μ A，比相同频率下工作的竞争 MEMS 加速度计低 80%。除了固有的低功耗工作特性，ADXL362MEMS 加速度计还有其他能够提高系统级功效的重要特性。

ADXL362 还内置增强型样本活动检测功能，可准确区分不同种类的运动。该特性可避免误检，防止传感器不必要地开启系统且缩短电池寿命。

ADXL362 可用作智能型、连续工作、运动激活开关的一部分。当配备唤醒状态输出引脚时，运动传感器可绕过处理器即时触发启动系统功能的开关，从而进一步降低系统功耗。极低的功耗使 ADXL362 适合从医疗保健到基础设施监控的各种极度注重电池寿命的应用。

4、旭化成

智能手环代表：LG Watch、Smart Watch2

传感器型号：AK8963

AK8963 三轴电子罗盘芯片是高灵敏度的霍尔传感器技术。小包装的 AK8963 采用磁传感器检测的 X 轴，Y 轴和 Z 轴，地磁，传感器驱动电路，信号放大器链，适用于地图去往 GPS 装备来实现步行导航功能的手机或平板电脑的目的。

AK8963 具有以下特点：

•硅单片霍尔效应磁性传感器器实现三轴磁强计在硅芯片。模拟电路，数字逻辑电路，电源模块和接口模块都集成在一个芯片。

•宽的动态测量范围和高分辨率较低的电流消耗

•输出数据的分辨率：14 位（0.6μ T / LSB）16 位（0.15μ T / LSB

•测量范围：4900±μ T

•在 8 赫兹的重复率平均电流：280μ 典型

5、InvenSence

智能手环代表：LG Watch、Galaxy Gear、Gear Fit

传感器型号：MPU-6500

InvenSence 公司的传感器 MPU6500，它集成了 3 轴陀螺仪及 3 轴加速度计。InvenSence 采用体硅工艺，MEMS 芯片及 ASIC 芯片集成在 3.0mm×3.0mm×0.9mm 尺寸的封装内。

MPU6500 的 MEMS Sensor 芯片采用 InvenSense 的 Nasiri 工艺，该工艺能够与标准 CMOS 工艺紧密结合，并且使用体硅技术实现主要 MEMS 结构。ASIC 芯片与 MEMS 芯片采用晶元级铝锗键合。

专利信息

一种基于 MEMS 的无线网络低频振动位移传感器系统

授权公告号：CN205582241U　　授权公告日：2016.09.14

申　请　号：201620202335.6　　申　请　日：2016.03.16

专利权人：安徽师范大学

发明人：李改有

摘要：本实用新型公开了一种基于 MEMS 的无线网络低频振动位移传感器系统。包括无线接收主机和终端控制器，无线接收主机连接有若干低频振动

位移传感器从机，低频振动位移传感器从机采集信息传给无线接收主机，无线接收主机通过中间服务器、信号塔和 Internet 网传递给终端控制器，终端控制器通过移动终端将信息呈现给观察员，在现有测量的功能下增加了无线传输功能，提供了一种功能多样、信息显示形式丰富、智能化程度高、能够远距离测量实时监控的一种基于 MEMS 的无线网络低频振动位移传感器系统。具有功能多样、信息显示形式丰富、智能化程度高、能够远距离测量实时监控等优点，极大的提高的低频振动位移传感器智能化和适应恶劣环境的能力。

市场资讯

窄带物联网（NB-IoT）产业发展现状与趋势

NB-IoT（Narrow Band-Internet of Things，窄带物联网）是物联网领域新兴技术，支持低功耗设备在广域网的蜂窝数据连接，也被叫作低功耗广域网(LPWA)。NB-IoT 支持待机时间长，是未来物联网发展的重要方向。

NB-IoT 的技术核心是面向低端物联网终端（低耗流），适合广泛部署在智能家居、智能城市、智能生产等领域，对长距离、低速率、低功耗、多终端的物联网应用具有较大优势。

一、物联网产业发展潜力巨大，前景广阔

在“万物互联”的大趋势下，物联网作为通信行业新兴应用产业市场规模不断扩大，物联网技术拥有不可估量的商业价值。从物联网终端的数量看，美国 IT 研究与顾问咨询公司 Gartner 估计，2020 年全球物联网设备数量将达 208 亿，达到 2016 年三倍以上规模（详见 P16 图 1）。从市场

规模上看，科技研究机构 IDC 称到 2020 年物联网市场规模将达到 1.7 万亿美元，而 2016 年全球 IT 总支出也只达到 3.8 万亿美元，物联网市场规模占整个 IT 市场的比重约 18%。著名的管理咨询公司 McKinsey 对于物联网产业更是长期看好，他们预计 2025 年制造业物联网产值达 2.5 万亿美元。

二、NB-IoT 技术重大突破，技术标准快速确立

NB-IoT 技术是物联网技术的重大突破，填补了此前无法进行长距离、大规模、广泛部署的技术空白，技术标准的迅速确立为其进入商用阶段奠定了基础。

NB-IoT 技术具有突破型优势。NB-IoT 是全球第三代合作伙伴计划（3GPP）提出的面向长距离、低速率、低功耗、多终端业务的物联网技术。它使用授权频谱，领先于 LoRa 等竞争技术，具有四大优势：一是低功耗，NB-IoT 终端模块的待机时间可长达 10 年；二是低成本，模块预期价格不超过 5 美元；三是高覆盖，室内覆盖能力强，比现有的网络增益高出 20dB，相当于提升了 100 倍覆盖区域能力；四是强连接，NB-IoT 一个扇区能够支持 10 万个连接，支持低延时敏感度、超低的设备成本、低设备功耗和优化的网络架构。总体而言，NB-IoT 全面超越其他技术，成为最适合长距离、低速率、低功耗、多终端物联网业务的通信技术。

我国企业参与的 NB-IoT 技术标准快速确立。NB-IoT 技术协议于今年 6 月 16 日获得了 3GPP 无线接入网（RAN）技术规范组会议通过，是 3GPP 2016 年提出的三个技术标准之一。该技术协议从立项到协议冻结仅仅用时不到 8 个月，成为史上建立最快的 3GPP 标准之一。标准确立的高效率体现出市场对该技术落地实施的迫切需求。NB-IoT 是由华为、沃达丰和高通等共同

提出的 NB-Clot 技术和爱立信提出的 NB-LTE 技术相结合而发展起来的，我国的华为和中兴公司对此做出了重大贡献。通过参与技术标准的制定，企业不仅推动了技术发展，引领了产业进步，更重要的是掌握了行业核心技术，取得了发展主动权。

三、国内企业率先实践，预期效果良好

作为技术的推进者，以华为为代表的中国科技公司已与多家运营商在全球范围进行了基于 NB-IoT 技术的物联网方案实践。从 2015 年 2 月至今，华为已联合沃达丰、上海联通、中国电信、澳洲东南水务、阿联酋电信等国内外企业，开展了智能停车、智慧水务等业务的应用测试。中兴的智能停车解决方案也已经在深圳等地成功试商用。

智能家居、智慧城市、智能跟踪是 2016 年 NB-IoT 主要应用方向。智能抄表是智慧家居的一部分，华为已经联合澳大利亚东南水务公司（South East Water）启动 NB-IoT 技术在水务行业的应用项目。华为还与沃达丰成功开展了使用 NB-IoT 的智能泊车试验，将在 2017 年上半年开始投入商用。智慧跟踪系统通过 NB-IoT 系统传递 GPS 定位信息，可进行宠物位置管理、自行车防盗、旅行箱位置管理、快递追踪、老人追踪、易失物品防丢失等方面的应用。

NB-IoT 市场应用预期良好。物联网作为通信行业新兴应用，以 NB-IoT 落地为契机，市场规模将会进一步扩大。技术标准推动者将是 NB-IoT 市场应用的首要受益者，以华为、中兴为代表的科技企业在 NB-IoT 的标准推动中做出了突出贡献，在 NB-IoT 产业技术中拥有核心竞争力，并将以专利的形式转化为 NB-IoT 落地后的利润，其技术领先地位也有利于争取到更多的

商业合作机会。其他物联网相关企业也都将从中受益。市场研究公司 Machina 预测，NB-IoT 未来将覆盖 25%的物联网连接，被称之为“拥有巨大潜力的商业蓝海”，甚至有估计称，针对物联网提出的 NB-IoT 有可能给运营商带来 3 倍增量。全球移动运营商联盟预计，到 2017 年年末，全球将会有 20 个 NB-IoT 运营商网络上线；24 家运营商已经决定支持 NB-IoT 网络运营。国内三大运营商也都已明确将 NB-IoT 的部署列入其网络规划和战略方向。参照对德国 NB-IoT 市场的 5 年发展预估，到 2020 年德国市场 NB-IoT 收入可达 16.7 亿美元，智慧城市、智能家居、安全、自动化等领域将成为 NB-IoT 的主要盈利领域（详见 P16 图 2）。

物联网作为通信行业新兴应用，在万物互联的大趋势下，以 NB-IoT 落地为契机，市场规模会进一步扩大。然而，NB-IoT 技术不会大规模应用在高耗流、高实时性的物联网终端；而低速率低流量的物联网应用将以 NB-IoT 的落地为起点。相比面向娱乐和性能的物联网应用，NB-IoT 面向低端物联网终端，更适合广泛部署，在以智能抄表、智能停车、智能追踪为代表的智能家居、智能城市、智能生产等领域的应用将会大放异彩。

（来源：http://www.d1net.com/iot）

英文文摘

Functionality of Surface Acoustic Wave (SAW) transducer for palladium–platinum-based hydrogen sensor

L. Perez-Cortes，C. Hernandez-Rodriguez, T. Mazingue,etc.Journal of Sensors

and Actuators A: Physical. Volume 251, 1 November 2016, Pages 35–41

Abstract：The nanostructured palladium–platinum (PdPt) catalyst and the Surface Acoustic Wave device offers functional possibilities for developing an innovative hydrogen sensor. Since the catalysis between hydrogen and oxygen in ambient air releases heat, an electrical signal correlated with hydrogen concentration can be obtained by transferring PdPt heat over the SAW delay path. This scheme of detection has never been performed up to now and special attention is given in this article to prove its feasibility. In this purpose, we report an alternative SAW model that incorporates representations for interdigital transducers and delay path, and can reproduce changes in temperature. This model can be used to design an optimized temperature-sensitive SAW taking into account the effects of temperature over the delay path. We report as well the choice of the phase signal for temperature variation measurements (phase as a function of temperature) of a SAW made of LiNb03 128°YX (128°, rot Y cut, X prop.). We consider that an optimized SAW device can detect the slight PdPt temperature increase.

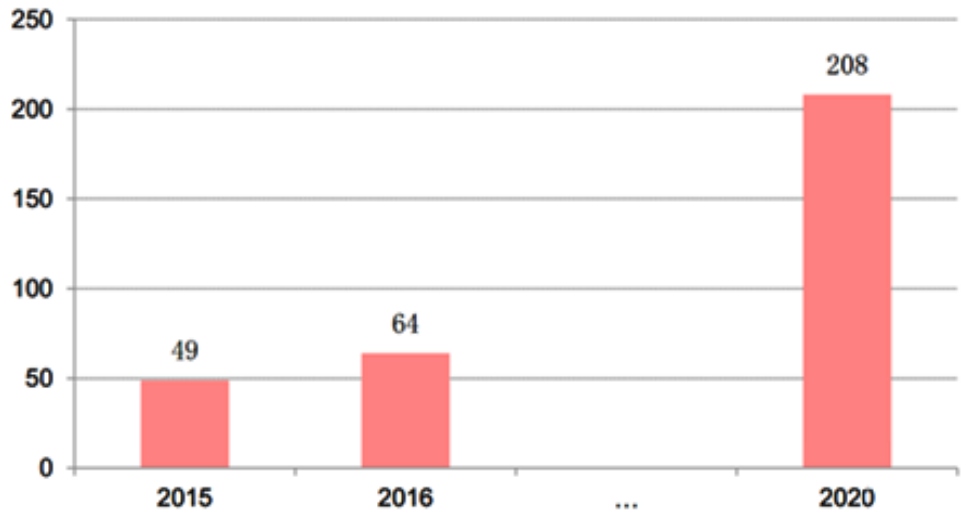

图 1：物联网设备全球数量预测（亿台）（详见 P12 文字）

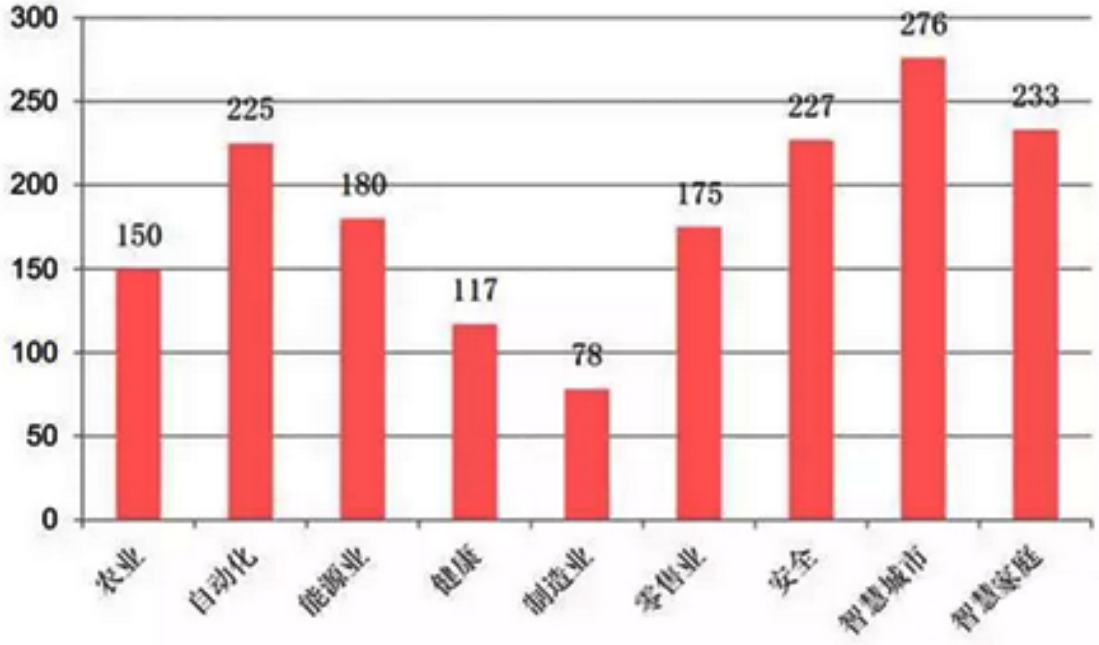

图 2 德国未来 5 年 NB-IoT 收入预估（百万美元）（详见 P14 文字）