



# 信息参阅

第 1-2 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

2017 年 2 月 28 日

- 
- 
- ◇ 专业评析: .....1-16  
工信部《物联网发展规划（2016-2020 年）》（节选）  
2017 年国内传感器生产商该如何布局？
  - ◇ 行业新闻: .....16-18  
《物联网白皮书 2016》发布  
我国主持起草的首项红外热成像无损检测国标发布
  - ◇ 技术动态: .....18-24  
《指纹传感器应用和技术-2017 版》  
富士通实验室开发出全球首款滑动式掌静脉识别传感器  
InvenSense 推出首款信噪比达 74dB 的模拟 MEMS 麦克风  
哈工大研发基于人类真实皮肤结构的传感器
  - ◇ 专利信息: .....24-25  
接触式液位传感器  
一种基于压力传感器的按键模组
  - ◇ 市场资讯: .....25-29

《柔性电池市场-2017 版》

2017 年 VR 市场规模、现状及技术趋势

◇ 英文文摘: .....29-32

Bioinspired tactile sensor for surface roughness discrimination

## 专业评析

### 工信部《物联网发展规划（2016-2020 年）》（节选）

本规划依据《国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》及《国务院关于推进物联网有序健康发展的指导意见》等相关文件编制而成，是指导物联网产业未来五年发展的指导性文件。

#### 一、发展回顾及面临形势

##### （一）“十二五”发展回顾

“十二五”期间我国在物联网关键技术研发、应用示范推广、产业协调发展和政策环境建设等方面取得了显著成效。

政策环境不断完善。加强顶层设计，发布《国务院关于推进物联网有序健康发展的指导意见》，成立物联网发展部际联席会议和专家咨询委员会，统筹协调和指导物联网产业发展。相关部门制定和实施 10 个物联网发展专项行动计划，加强技术研发、标准研制和应用示范等工作，积极组织实施重大应用示范工程，推进示范区和产业基地建设。中央财政连续四年安排物联网发展专项资金，物联网被纳入高新技术企业认定和支持范围。各地区加大政策支持力度，设立专项资金，多层次、全方位推进地方物联网发展。

产业体系初步建成。已形成包括芯片、元器件、设备、软件、系统集成、运营、应用服务在内的较为完整的物联网产业链。2015 年物联网产业规模达到 7500 亿元，“十二五”年复合增长率为 25%。公众网络 M2M 连接数突破 1 亿，占全球总量 31%，成为全球最大市场。物联网产业已形成环渤海、长三角、泛珠三角以及中西部地区四大区域聚集发展的格局，无锡、重庆、杭州、福州等新型工业化产业示范基地建设初见成效。

创新成果不断涌现。在芯片、传感器、智能终端、中间件、架构、标准制定等领域取得一大批研究成果。光纤传感器、红外传感器技术达到国际先进水平，超高频智能卡、微波无源无线射频识别（RFID）、北斗芯片技术水平大幅提升，微机电系统（MEMS）传感器实现批量生产，物联网中间件平台、多功能便捷式智能终端研发取得突破。一批实验室、工程中心和大学科技园等创新载体已经建成并发挥良好的支撑作用。物联网标准体系加快建立，已完成 200 多项物联网基础共性和重点应用国家标准立项。我国主导完成多项物联网国际标准，国际标准制定话语权明显提升。

应用示范持续深化。在工业、农业、能源、物流等行业的提质增效、转型升级中作用明显，物联网与移动互联网融合推动家居、健康、养老、娱乐等民生应用创新空前活跃，在公共安全、城市交通、设施管理、管网监测等智慧城市领域的应用显著提升了城市管理智能化水平。物联网应用规模与水平不断提升，在智能交通、车联网、物流追溯、安全生产、医疗健康、能源管理等领域已形成一批成熟的运营服务平台和商业模式，高速公路电子不停车收费系统（ETC）实现全国联网，部分物联网应用达到了千万级用户规模。

我国物联网产业已拥有一定规模，但仍要看到我国物联网产业发展面临的瓶颈和深层次问题依然突出。一是产业生态竞争力不强，芯片、传感器、操作系统等核心基础能力依然薄弱，高端产品研发能力不强，原始创新能力与发达国家差距较大；二是产业链协同性不强，缺少整合产业链上下游资源、引领产业协调发展的龙头企业；三是标准体系仍不完善，一些重要标准研制进度较慢，跨行业应用标准制定难度较大；四是物联网与行业融合发展有待进一步深化，成熟的商业模式仍然缺乏，部分行业存在管理分散、推动力度不够的问题，发展新技术新业态面临跨行业体制机制障碍；五是网络与信息安全形势依然严峻，设施安全、数据安全、个人信息安全等问题亟待解决。

## （二）“十三五”面临形势

“十三五”时期是我国物联网加速进入“跨界融合、集成创新和规模化发展”的新阶段，与我国新型工业化、城镇化、信息化、农业现代化建设深度交汇，面临广阔的发展前景。另一方面，我国物联网发展又面临国际竞争的巨大压力，核心产品全球化、应用需求本地化的趋势更加凸显，机遇与挑战并存。

万物互联时代开启。物联网将进入万物互联发展新阶段，智能可穿戴设备、智能家电、智能网联汽车、智能机器人等数以万亿计的新设备将接入网络，形成海量数据，应用呈现爆发性增长，促进生产生活和社会管理方式进一步向智能化、精细化、网络化方向转变，经济社会发展更加智能、高效。第五代移动通信技术（5G）、窄带物联网（NB-IoT）等新技术为万物互联提供了强大的基础设施支撑能力。万物互联的泛在接入、高效传输、

海量异构信息处理和设备智能控制，以及由此引发的安全问题等，都对发展物联网技术和应用提出了更高要求。

应用需求全面升级。物联网万亿级的垂直行业市场正在不断兴起。制造业成为物联网的重要应用领域，相关国家纷纷提出发展“工业互联网”和“工业 4.0”，我国提出建设制造强国、网络强国，推进供给侧结构性改革，以信息物理系统（CPS）为代表的物联网智能信息技术将在制造业智能化、网络化、服务化等转型升级方面发挥重要作用。车联网、健康、家居、智能硬件、可穿戴设备等消费市场需求更加活跃，驱动物联网和其它前沿技术不断融合，人工智能、虚拟现实、自动驾驶、智能机器人等技术不断取得新突破。智慧城市建设成为全球热点，物联网是智慧城市构架中的基本要素和模块单元，已成为实现智慧城市“自动感知、快速反应、科学决策”的关键基础设施和重要支撑。

产业生态竞争日趋激烈。物联网成为互联网之后又一个产业竞争制高点，生态构建和产业布局正在全球加速展开。国际企业利用自身优势加快互联网服务、整机设备、核心芯片、操作系统、传感器件等产业链布局，操作系统与云平台一体化成为掌控生态主导权的重要手段，工业制造、车联网和智能家居成为产业竞争的重点领域。我国电信、互联网和制造企业也加大力度整合平台服务和产品制造等资源，积极构建产业生态体系。

## 二、发展思路和目标

### （一）发展思路

贯彻落实《国务院关于推进物联网有序健康发展的指导意见》、《中国制造 2025》、《国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》和

《关于深化制造业与互联网融合发展的指导意见》，以促进物联网规模化应用为主线，以创新为动力，以产业链开放协作为重点，以保障安全为前提，加快建设物联网泛在基础设施、应用服务平台和数据共享服务平台，持续优化发展环境，突破关键核心技术，健全标准体系，创新服务模式，构建有国际竞争力的物联网产业生态，为经济增长方式转变、人民生活质量提升以及经济社会可持续发展提供有力支撑。

## （二）发展目标

到 2020 年，具有国际竞争力的物联网产业体系基本形成，包含感知制造、网络传输、智能信息服务在内的总体产业规模突破 1.5 万亿元，智能信息服务的比重大幅提升。推进物联网感知设施规划布局，公众网络 M2M 连接数突破 17 亿。物联网技术研发水平和创新能力显著提高，适应产业发展的标准体系初步形成，物联网规模应用不断拓展，泛在安全的物联网体系基本成型。

——技术创新。产学研用结合的技术创新体系基本形成，企业研发投入不断加大，物联网架构、感知技术、操作系统和安全技术取得明显突破，网络通信领域与信息处理领域的关键技术达到国际先进水平，核心专利授权数量明显增加。

——标准完善。研究制定 200 项以上国家和行业标准，满足物联网规模应用和产业化需求的标准体系逐步完善，物联网基础共性标准、关键技术标准和重点应用标准基本确立，我国在物联网国际标准领域话语权逐步提升。

——应用推广。在工业制造和现代农业等行业领域、智能家居和健康

服务等消费领域推广一批集成应用解决方案，形成一批规模化特色应用。在智慧城市建设和管理领域形成跨领域的数据开放和共享机制，发展物联网开环应用。

——产业升级。打造 10 个具有特色的产业集聚区，培育和发展 200 家左右产值超过 10 亿元的骨干企业，以及一批“专精特新”的中小企业和创新载体，建设一批覆盖面广、支撑力强的公共服务平台，构建具有国际竞争力的产业体系。

——安全保障。在物联网核心安全技术、专用安全产品研发方面取得重要突破，制定一批国家和行业标准。物联网安全测评、风险评估、安全防范、应急响应等机制基本建立，物联网基础设施、重大系统、重要信息的安保能力大大增强。

### 三、主要任务

#### （一）强化产业生态布局

加快构建具有核心竞争力的产业生态体系。以政府为引导、以企业为主体，集中力量，构建基础设施泛在安全、关键核心技术可控、产品服务先进、大中小企业梯次协同发展、物联网与移动互联网、云计算和大数据等新业态融合创新的生态体系，提升我国物联网产业的核心竞争力。推进物联网感知设施规划布局，加快升级通信网络基础设施，积极推进低功耗广域网技术的商用部署，支持 5G 技术研究和商用实验，促进 5G 与物联网垂直行业应用深度融合。建立安全可控的标识解析体系，构建泛在安全的物联网。突破操作系统、核心芯片、智能传感器、低功耗广域网、大数据等关键核心技术。在感知识别和网络通信设备制造、运营服务和信息处理等

重要领域，发展先进产品和服务，打造一批优势品牌。

**加快物联网产业集聚。**继续支持无锡国家传感网创新示范区的建设发展，提升示范区自主创新能力、产业发展水平和应用示范作用，充分发挥无锡作为国家示范区先行先试的引领带动作用，打造具有全球影响力的物联网示范区。加快推动重庆、杭州、福州等物联网新型工业化产业示范基地的建设提升和规范发展，增强产业实力和辐射带动作用。结合“一带一路”、长江经济带、京津冀协同发展等区域发展战略，加强统筹规划，支持各地区立足自身优势，推进差异化发展，加强物联网特色园区建设，加快形成物联网产业集群，打造一批具有鲜明特色的物联网产业集聚区。

**推动物联网创业创新。**完善物联网创业创新体制机制，加强政策协同与模式创新结合，营造良好创业创新环境。总结复制推广优秀的物联网商业模式和解决方案，培育发展新业态新模式。加强创业创新服务平台建设，依托各类孵化器、创业创新基地、科技园区等建设物联网创客空间，提升物联网创业创新孵化、支撑服务能力。鼓励和支持有条件的大型企业发展第三方创业创新平台，建立基于开源软硬件的开发社区，设立产业创投基金，通过开放平台、共享资源和投融资等方式，推动各类线上、线下资源的聚集、开放和共享，提供创业指导、团队建设、技术交流、项目融资等服务，带动产业上下游中小企业进行协同创新。

## （二）完善技术创新体系

**加快协同创新体系建设。**以企业为主体，加快构建政产学研用结合的创新体系。统筹衔接物联网技术研发、成果转化、产品制造、应用部署等环节工作，充分调动各类创新资源，打造一批面向行业的创新中心、重点



实验室等融合创新载体，加强研发布局和协同创新。继续支持各类物联网产业和技术联盟发展，引导联盟加强合作和资源共享，加强以技术转移和扩散为目的的知识产权管理处置，推进产需对接，有效整合产业链上下游协同创新。支持企业建设一批物联网研发机构和实验室，提升创新能力和水平。鼓励企业与高校、科技机构对接合作，畅通科研成果转化渠道。整合利用国际创新资源，支持和鼓励企业开展跨国兼并重组，与国外企业成立合资公司进行联合开发，引进高端人才，实现高水平高起点上的创新。

**突破关键核心技术。**研究低功耗处理器技术和面向物联网应用的集成电路设计工艺，开展面向重点领域的高性能、低成本、集成化、微型化、低功耗智能传感器技术和产品研发，提升智能传感器设计、制造、封装与集成、多传感器集成与数据融合及可靠性领域技术水平。研究面向服务的物联网网络体系架构、通信技术及组网等智能传输技术，加快发展 NB-IoT 等低功耗广域网技术和网络虚拟化技术。

### 专栏 1：关键技术突破工程

#### 1、传感器技术

**核心敏感元件：**试验生物材料、石墨烯、特种功能陶瓷等敏感材料，抢占前沿敏感材料领域先发优势；强化硅基类传感器敏感机理、结构、封装工艺的研究，加快各类敏感元器件的研发与产业化。

**传感器集成化、微型化、低功耗：**开展同类和不同类传感器、配套电路和敏感元件集成等技术和工艺研究。支持基于 MEMS 工艺、薄膜工艺技术形成不同类型的敏感芯片，开展各种不同结构形式的封装和封装工艺创新。支持具有外部能量自收集、掉电休眠自启动等能量贮存与功率控制的模块

化器件研发。

**重点应用领域：**支持研发高性能惯性、压力、磁力、加速度、光线、图像、温湿度、距离等传感器产品和应用技术，积极攻关新型传感器产品。

2、体系架构共性技术（略）

3、操作系统（略）

4、物联网与移动互联网、大数据融合关键技术

面向移动终端，重点支持适用于移动终端的人机交互、微型智能传感器、MEMS 传感器集成、超高频或微波 RFID、融合通信模组等技术研究。面向物联网融合应用，重点支持操作系统、数据共享服务平台等技术研究。突破数据采集交换关键技术，突破海量高频数据的压缩、索引、存储和多维查询关键技术，研发大数据流计算、实时内存计算等分布式基础软件平台。结合工业、智能交通、智慧城市等典型应用场景，突破物联网数据分析挖掘和可视化关键技术，形成专业化的应用软件产品和服务。

### （三）构建完善标准体系

**完善标准化顶层设计。**建立健全物联网标准体系，发布物联网标准化建设指南。进一步促进物联网国家标准、行业标准、团体标准的协调发展，以企业为主体开展标准制定，积极将创新成果纳入国际标准，加快建设技术标准试验验证环境，完善标准化信息服务。

**加强关键共性技术标准制定。**加快制定传感器、仪器仪表、射频识别、多媒体采集、地理坐标定位等感知技术和设备标准。组织制定无线传感器网络、低功耗广域网、网络虚拟化和异构网络融合等网络技术标准。制定操作系统、中间件、数据管理与交换、数据分析与挖掘、服务支撑等信息

处理标准。制定物联网标识与解析、网络与信息安全、参考模型与评估测试等基础共性标准。

**推动行业应用标准研制。**大力开展车联网、健康服务、智能家居等产业急需应用标准的制定，持续推进工业、农业、公共安全、交通、环保等应用领域的标准化工作。加强组织协调，建立标准制定、实验验证和应用推广联合工作机制，加强信息交流和共享，推动标准化组织联合制定跨行业标准，鼓励发展团体标准。支持联盟和龙头企业牵头制定行业应用标准。

#### **（四）推动物联网规模应用**

**大力发展物联网与制造业融合应用。**围绕重点行业制造单元、生产线、车间、工厂建设等关键环节进行数字化、网络化、智能化改造，推动生产制造全过程、全产业链、产品全生命周期的深度感知、动态监控、数据汇聚和智能决策。

**加快物联网与行业领域的深度融合。**面向农业、物流、能源、环保、医疗等重要领域，组织实施行业重大应用示范工程，推进物联网集成创新和规模化应用，支持物联网与行业深度融合。实施农业物联网区域试验工程，推进农业物联网应用，提高农业智能化和精准化水平。深化物联网在仓储、运输、配送、港口等物流领域的规模应用，支撑多式联运，构建智能高效的物流体系。加大物联网在污染源监控和生态环境监测等方面的推广应用，提高污染治理和环境保护水平。

**推进物联网在消费领域的应用创新。**鼓励物联网技术创新、业务创新和模式创新，积极培育新模式新业态，促进车联网、智能家居、健康服务等消费领域应用快速增长。加强车联网技术创新和应用示范，发展车联网

自动驾驶、安全节能、地理位置服务等应用。推动家庭安防、家电智能控制、家居环境管理等智能家居应用的规模化发展，打造繁荣的智能家居生态系统。发展社区健康服务物联网应用，开展基于智能可穿戴设备远程健康管理、老人看护等健康服务，推动健康大数据创新应用和服务发展。

**深化物联网在智慧城市领域的应用。**推进物联网感知设施规划布局，结合市政设施、通信网络设施以及行业设施建设，同步部署视频采集终端、RFID 标签、多类条码、复合传感器节点等多种物联网感知设施，深化物联网在地下管网监测、消防设施管理、城市用电平衡管理、水资源管理、城市交通管理、电子政务、危化品管理和节能环保等重点领域的应用。

## **专栏 2：重点领域应用示范工程**

### **1、智能制造**

面向供给侧结构性改革和制造业转型升级发展需求，发展信息物理系统和工业互联网，推动生产制造与经营管理向智能化、精细化、网络化转变。通过 RFID 等技术对相关生产资料进行电子化标识，实现生产过程及供应链的智能化管理，利用传感器等技术加强生产状态信息的实时采集和数据分析，提升效率和质量，促进安全生产和节能减排。通过在产品中预置传感、定位、标识等能力，实现产品的远程维护，促进制造业服务化转型。

### **2、智慧农业**

面向农业生产智能化和农产品流通管理精细化需求，广泛开展农业物联网应用示范。实施基于物联网技术的设施农业和大田作物耕种精准化、园艺种植智能化、畜禽养殖高效化、农副产品质量安全追溯、粮食与经济作物储运监管、农资服务等应用示范工程，促进形成现代农业经营方式和

组织形态，提升我国农业现代化水平。

### 3、智能家居

面向公众对家居安全性、舒适性、功能多样性等需求，开展智能养老、远程医疗和健康管理、儿童看护、家庭安防、水、电、气智能计量、家庭空气净化、家电智能控制、家务机器人等应用，提升人民生活质量。

### 4、智能交通和车联网

推动交通管理和服务智能化应用，开展智能航运服务、城市智能交通、汽车电子标识、电动自行车智能管理、客运交通和智能公交系统等应用示范，提升指挥调度、交通控制和信息服务能力。开展车联网新技术应用示范，包括自动驾驶、安全节能、紧急救援、防碰撞、非法车辆查缉、打击涉车犯罪等应用。

### 5、智慧医疗和健康养老

推动物联网、大数据等技术与现代医疗管理服务结合，开展物联网在药品流通和使用、病患看护、电子病历管理、远程诊断、远程医学教育、远程手术指导、电子健康档案等环节的应用示范。开展智能可穿戴设备远程健康管理、老人看护等健康服务应用，推动健康大数据创新应用和服务发展。

### 6、智慧节能环保

推动物联网在污染源监控和生态环境监测领域的应用，开展废物监管、综合性环保治理、水质监测、空气质量监测、污染源治污设施工况监控、进境废物原料监控、林业资源安全监控等应用。推动物联网在电力、油气等能源生产、传输、存储、消费等环节的应用，提升能源管理智能化和精

细化水平。

### （五）完善公共服务体系

**打造物联网综合公共服务平台。**针对物联网产业公共服务体系做好统筹协调工作，充分利用和整合各区域、各行业已有的物联网相关产业公共服务资源，引导多种投资参与物联网公共服务能力建设，形成资源共享、优势互补的公共服务平台体系。

**加强物联网统计监测和发展评估。**（略）

### （六）提升安全保障能力（略）

## 四、保障措施（略）

（来源：<http://www.360doc.com>）

## 2017 年国内传感器生产商该如何布局？

随着智能制造的发展，传感器产业链得到了飞速发展。当前，我国传感器已由依赖国外技术进口逐渐走向创新。2017 年，我国传感器生产商该如何布局呢？

### 材料、结构和性能三方向改进

当前，我国传感器根据应用领域可分为工业、汽车电子、通信电子、消费电子四大类。其中，在国内，工业和汽车电子产品用传感器占比约 42%，而发展最快的是汽车电子和通信电子应用市场。根据用途则可分为力敏传感器、热敏传感器、湿敏传感器、磁敏传感器、气敏传感器、加速度传感器、生物传感器等。

随着物联网技术的发展，对传统传感技术又提出了新的要求，产品正逐渐向多学科交叉融合的方向发展。未来，国内传感器技术发展与创新

重点在材料、结构和性能三个方向，即敏感材料从液态向半固态、固态方向发展；结构向小型化、集成化、模块化、智能化方向发展；性能向检测量程宽、检测精度高、抗干扰能力强、性能稳定、寿命长久方向发展。

### 技术、人才和生产三方面完善

目前，传感器在我国仍面临的挑战主要有：高端领域核心技术未掌握，高端人才不足，生产、封装及测试的自动化、规模化能力低，缺少龙头企业，对新技术、新产品、新应用的敏感度低。

对此，有与会专家表示，传感器行业入门容易，但形成大批量产品难，真正具有开发实例的传感器厂家都离不开产品设计、核心芯片，以及信号处理软件算法、封装测试技术与工艺的人才。我国传感器竞争力的提高应以系统为主，要将传感器的信号处理、传输一起来做，系统要做牵引，从跟踪仿制、打牢基础到后来需求方提出系统需求牵引产业发展。

### 并购、整合和聚集三趋势并行

据前瞻产业研究院《中国高端传感器行业报告》分析，目前全球传感器产业市场规模接近 2000 亿美元，未来物联网、智慧城市带来的无限可能，将给传感器行业带来巨大创新空间，传感器相关产业已成投资重点。在国内，市场、技术和政策三大因素带动传感器发展步入快车道。汽车、高铁、消费电子等为传感器开拓了广阔的应用市场。未来 5 年总产量将超万亿只，我国传感器产业将逐渐向并购、整合与聚集方向发展。

目前我国传感器制造业处于初级阶段，高端传感器及芯片基本依赖进口。如何走出困境？专家认为有两条路线，即聚集与整合并购。事实上，我国传感器产业已形成长三角、珠三角、东北、京津四大产业聚集区。此外，

产业整合并购也在进行中，诸如耐威科技收购 MEMS 芯片制造商赛莱克斯并将在北京亦庄建设 MEMS 生产线，君正并购豪威等事件屡有发生。未来还会有越来越多上市企业通过产业并购切入传感器领域。

## 总结

当前，我国传感器市场发展可谓喜忧参半，喜的是政策与市场对产业发展的大力扶持，而忧的则是产品研发的核心技术缺失。因而国内传感器市场虽然前景可期，但产品在测量精度、温度特性、响应时间、稳定性、可靠性等指标与国外差距较大。

据市场研究机构预测，2017 年中国传感器市场规模将达到 2,070 亿元，未来五年(2017-2021)行业年均复合增长率约为 30.14%，2021 年中国传感器市场规模将达到 5,937 亿元。在如此巨大的市场蛋糕面前，国内传感器生产商更应立足自身，潜心锻造技术之剑。

(来源: <http://www.gongkong.com>)

## 行业新闻

### 《物联网白皮书 2016》发布

2016 年 12 月 29 日，中国信息通信研究院在北京隆重举办了“2017 年 ICT 深度观察大型报告会暨白皮书发布会”，会上发布了《物联网白皮书 2016》，白皮书在对我国物联网现阶段情况归纳总结的基础上，探讨我国物联网面临的挑战和今后的发展方向。全球物联网发展总体态势：

1. 全球物联网发展进入新阶段，当前正处于产业爆发前的战略机遇期；
2. 传统产业智能化升级和规模化消费市场兴起推动物联网的突破创新



和加速推广；

3. 各国政府意图抢抓发展先机，塑造物联网国际竞争优势。

自“智慧地球”提出以来，物联网的概念在全球范围内迅速被认可，并成为新一轮科技革命与产业变革的核心驱动力。2016年以来，在世界经济复苏曲折的大背景下，以物联网为代表的信息通信技术正加快转化为现实生产力，从浅层次的工具和产品深化为重塑生产组织方式的基础设施和关键要素，深刻改变着传统产业形态和人们的生活方式，催生了大量新技术、新产品、新模式，引发了全球数字经济浪潮。

与此同时，物联网产业在全球范围内呈现加速发展的态势。知名企业利用自身优势加快在行业应用、平台、网络、操作系统、传感器件等技术环节的布局，抢抓物联网新一轮发展战略机遇的意向非常突出。对物联网产业发展前景的普遍看好和政府、企业的战略性投入推动物联网迅速进入，以水平环节为核心，以“云-管-端”一体化布局为模式的生态构建新阶段。

值此物联网发展的关键时期，本白皮书把握全球物联网政策、应用、技术和产业方面的最新进展和发展态势，研判物联网产业生态构建的特点和主要方式，在对我国物联网现阶段情况归纳总结的基础上，探讨我国物联网面临的挑战和今后的发展方向，希望与业内同仁共享成果，共谋发展，共话未来。

（来源：<http://www.50cnn.net>）

### 我国主持起草的首项红外热成像无损检测国标发布

2017年1月13日，国际标准化组织(ISO)正式批准发布由中国特检院副院长沈功田作为工作组组长主持起草的国际标准《无损检测 红外热成像

第 1 部分：系统和设备的特性》(ISO 18251-1:2017, Non-destructive testing--Infrared thermography--Part 1:Characteristics of system and equipment)。这是由我国主持起草的第一项无损检测国际标准。

该标准是在该院承担的质检公益性行业科研专项项目《“无损检测 红外检测 设备”国际标准的研制》、《钢质内胆复合材料缠绕气瓶安全检测及评价关键技术研究》和《基于被动式红外热成像的典型电梯电气控制柜快速检测技术研究》等多项科研成果的基础上提出，标准的制定历时 6 年多，经过了提案立项(NP)、工作组起草(WD)、委员会征求意见(CD)、委员会审查(DIS)和 ISO 批准(FDIS)5 个阶段。

此标准的制定由全国无损检测标准化委员会组织，中国特种设备检测研究院牵头，成立了包括华中科技大学、广东飒特公司和首都师范大学等 10 多个“产学研用”单位 15 位专家参加的中国工作组，对该院和华中科技大学联合起草的草案进行研讨和修改。

红外热成像无损检测作为一种新型非接触的检测手段，近年来被广泛使用。该项标准的制定，必将对我国生产的红外热像仪产品走向国际市场起到很大的促进作用，同时也创立了我国无损检测国际标准制定的工作模式，奠定了红外热成像技术在无损检测领域的发展基础，扩大了中国特检院和中国无损检测在国际上的影响，具有重要的现实意义。

(来源: <http://www.csei.org.cn/>)

## 技术动态

### 《指纹传感器应用和技术-2017 版》

快速变化的指纹识别技术市场已经深入消费类领域——指纹传感器出

销量将以 18% 的复合年增长率成长，预计 2022 年将达到 47 亿美元市场规模。

### 指纹传感器在消费类市场中的发展：三年内从近乎零到几十亿美元

在收购指纹传感器公司 Authentec 之后，苹果公司于 2013 年发布了 iPhone 5s，从而推动指纹传感器的大量应用。此后几年，指纹传感器在消费类市场中的出货量呈现出不可思议的增长。起初，指纹传感器用于手机解锁和信息保护。然而现在，指纹传感器越来越多地应用于在线识别和移动支付等安全功能。

应用于智能手机的指纹传感器出货量从 2013 年的 2300 万颗增至 2016 年 6.89 亿颗。可见，2013-2016 年期间，手机应用的指纹传感器出货量的复合年增长率高达 210%！预计 2016-2022 年期间，该领域的增长将趋于“理性”，复合年增长率约为 18%。

指纹识别正成为每部智能手机的标配功能，并增添了很多实用价值。然而，飞速的出货量增长伴随着强大的成本压力，这是指纹传感器在过去三年中发生的现实写照（详见 P30 图 1）。指纹传感器的平均成本已经从 2013 年的约 5 美元降至 2016 年的 3 美元左右，而且低端指纹传感器成本更加低廉。尽管如此，但成本压力还没有消失。当前的技术日臻成熟，并受到新技术的威胁。新技术需要通过“更低的成本”来获得发展动力。例如，3D 超声波指纹识别技术。

过去几年中，消费类指纹传感器市场的演变一直受到智能手机中对生物识别技术应用的驱动。2010 年，消费类指纹传感器的市场营收约为几千万美元，主要来自笔记本电脑业务。然后，整体消费类市场飞涨，2016 年

的出货量达到 8 亿颗，市场规模约为 29 亿美元。Yole 预测 2016-2022 年的消费类指纹传感器市场的复合年增长率为 18%。

### 一项技术主导市场，但是未来存在变数

自 2013 年以来，指纹传感器的主要技术采用主动式电容感应原理，其大小如按钮形状，以相对低的成本提供良好的性能。然而，最近智能手机市场的放缓，促使手机厂商进行创新，侧重于设计和使用改进，而不是性能。通过促进创新且非常有吸引力的全玻璃显示屏的发展，进而推动指纹传感器厂商重新设计他们的传感器和集成方式。在玻璃或其它材料下集成指纹传感器限制了传感器的性能，这意味着技术路径的选择现在变得至关重要。

电容技术不断发展演进，以克服其它技术的威胁。虽然超声波感测技术正在兴起，但是其高成本限制了市场拓展。另一种基于光学感测的指纹识别技术使用薄膜晶体管（TFT），也正在出现。这使得指纹传感器可以在大型面板上批量生产，进而降低整体的生产成本。

### 快速变化的指纹传感器厂商和技术布局

指纹传感器市场主要由三大厂商“掌控”：苹果(Apple)、Fingerprint Cards (FPC)、新思 (Synaptics)。有趣的是，指纹传感器和应用处理器是两个完全由苹果公司自己设计的器件。这意味着这些器件对于苹果公司来说，显得非常重要，并且是其长期发展战略的一部分。随着指纹传感器市场开始多样化，领导厂商苹果的布局非常值得关注。

与此同时，乐视 LeMax Pro 智能手机集成了高通 Sense ID 玻璃内层（under-glass）金属指纹传感器——基于创新的超声波感测原理；FPC 发

布其首款 under-glass 指纹传感器解决方案，这款基于电容感测原理的 FPC1268 表明电容技术还没走到终点；Synaptics 宣布与上海箩箕技术有限公司（Oxi）合作开发了光学指纹传感器：FS9100。

上述这些最新的公司产品发布表明，指纹传感器市场是高度动态的，对于传感器厂商也非常重要。他们可以在某些技术方向上“下赌注”，以期获得高投资回报，因为指纹传感器仍然具有较高的价值。不可否认，在巨大的增长之后，未来几年仍将继续上升，2022 年市场规模将达到 47 亿美元（详见 P31 图 2）。

过去三年是指纹传感器发展的第一阶段。现在，我们正处于下一阶段的开始。事实上，这是一个重要的转折点，技术多样性能够带来新的用途和更好的性能。更多新的应用领域仍有待发掘。

（来源：<http://www.vccoo.com/>）

### 富士通实验室开发出全球首款滑动式掌静脉识别传感器

2017 年 1 月 14 日，富士通实验室有限公司宣布开发世界上首款滑动式掌静脉识别传感器。该传感器的光学单元足够小，宽度仅 8 毫米，便于集成到小型移动设备中，未来应用潜力无限。

据悉，掌静脉识别技术一般是指采用近红外线感应器，获取手掌静脉的分布图像，并将图像样板存储，建立基于每个人的独特的手掌静脉数据库，然后通过再次读取的掌静脉图像，和数据库中存储的手掌静脉图像数据进行比较，从而达到生物识别，验证个人身份的目的。

掌静脉识别技术具有不易伪造、高识别率、识别速度较快、非接触特性等优点，已广泛应用于电信、公安、物流等多个领域。掌静脉识别技术

常和智能手机之类的小型移动设备相结合，前提是要将光学单元做的足够小。目前这是一个业界公认的难题，也是之前的掌静脉识别传感器所无法应对的问题。

所以，开发一种新技术，既能让光学单元变小，又可以达到高准确性，十分具有挑战性。目前，富士通将光学单元的宽度缩小到只有 8 毫米，这样很容易匹配移动设备的触摸板。用户只需在触摸板上方，滑动手指，即可完成认证过程。

为此，富士通实验室特别开发了一种复合光学元件，它利用了光的衍射现象。光在传播路径中，遇到不透明或透明的障碍物或者小孔（窄缝），会绕过障碍物，产生偏离直线传播的现象，这称为光的衍射。

LED 发出的光线会发生衍射，会呈斜对角地照亮上方，从而让光线可以均匀地照亮比照明元件更宽的矩形区域。通过以均匀的强度向矩形区域衍射光线的方式捕捉图像，LED 的数量可以显著减少。用户可以在移动设备触摸板上滑动手指，当用户手掌通过光学单元时，光学单元可以连续地捕捉用户手掌图像。同时，其位于触摸板上的坐标数据，也会被连续地记录。光学单元尺寸变小，从而导致了捕捉区域变小，手掌通过光学单元时，手掌静脉图像是被分割成小片读取的，然后再组成整个手掌静脉图像，用于认证识别。

（来源：<http://www.sensorexpert.com.cn>）

### **InvenSense 推出首款信噪比达 74dB 的模拟 MEMS 麦克风**

全球领先的 MEMS 传感器平台供应商 InvenSense（应美盛）近日发布了全球首款信噪比达 74dB 的模拟 MEMS 麦克风，实现远场拾音应用，如远程电话会议系统、语音控制智能家居以及物联网相关器件。这款模拟输出

的 MEMS 麦克风采用底部端口表面贴装封装，信噪比性能高达 74dB。越来越多的应用需要可靠的远场拾音性能，比如语音识别、关键词探测、语音命令以及高品质语音通信等。ICS-40730 通过提供极低噪音的拾音波束成型和音频处理算法，完美解决了这些应用的迫切需求，极大的改善了整个系统的性能。

ICS-40730 是业界信噪比最高的 MEMS 麦克风，专为市场上日益增长的高性能音频需求而开发，例如家居自动化以及物联网应用。这款信噪比达 74dB 的 MEMS 麦克风传承了 InvenSense 性能领先的 MEMS 麦克风系列产品。InvenSense 现有的 ICS-40720 MEMS 麦克风，是全球唯一的信噪比达 70dB 的 MEMS 麦克风，已经大规模出货两年多。

InvenSense 新款 MEMS 麦克风 ICS-40730 已经开始限量送样，并将在 2017 年第三季度实现大规模量产。（来源：<https://baijiahao.baidu.com>）

### 哈工大研发基于人类真实皮肤结构的传感器

近日，哈工大教授研发的一种基于人类真实皮肤结构的“汗毛—皮肤”传感器研究成果，发表于美国化学协会《应用材料与界面杂志》（影响因子 7.145）上。

通过传感器让机器人抓取物体并感知滑动、感知气体流速、分辨物体软硬，是科学家们一直在研究的事。不过，现有针对人工皮肤传感器的设计模型都是基于光滑皮肤，利用各种纳米单元或者结构实现高灵敏度的感应，但是在量程范围或结构耐用性上都存在不足。

由哈工大航天学院复合材料与结构研究所赫晓东教授、王荣国教授团

队研发的智能人工皮肤传感器，汗毛部分采用钴基玻璃包覆磁性纤维，皮肤层采用人工硅胶，利用交变磁场，传感器可具备高灵敏度，能感知 0.15 毫牛重量的苍蝇，气体流速。这一传感器还能感知材料的硬度，这是大多数人工皮肤传感器并不具备的功能。目前，哈工大“汗毛—皮肤”传感器已初步应用于机械手夹持过程中摩擦力大小的判断，未来在机器人领域有良好的应用前景。

(来源: <http://www.ybzhan.cn>)

## 专利信息

### 一种基于压力传感器的按键模组

授权公告号: CN 205986813 U

授权公告日: 2017.02.22

申请号: 201620783241.2

申请日: 2016.07.22

专利权人: 歌尔股份有限公司

发明人: 鲁公涛、刘德安、周天铎

摘要: 本实用新型涉及一种基于压力传感器的按键模组, 触摸组件通过弹性体支撑在所述支撑板上, 触摸组件包括从所述壳体内腔开口端伸出的触摸板; 在触摸组件与支撑板之间设置有至少一个压力传感器模组, 压力传感器模组被设置为根据触摸组件的按压产生表征按压程度的压力信号。本实用新型的按键模组, 将触摸组件、压力传感器模组集成在壳体内, 使得该压力传感器可以以模组的形式直接安装在终端产品上, 从而提升了生产的效率。当用户按压触摸组件时, 触摸组件会挤压弹性体变形, 由此使得与触摸组件配合在一起的压力传感器输出反馈的信号, 该反馈信号经过后端处理后可转变为客户端的指令, 从而实现了对终端的控制。



## 接触式液位传感器

授权公告号: CN 205940704 U

授权公告日: 2017.02.08

申请号: 201620911034.0

申请日: 2016.08.19

专利权人: 上海源悦电子有限公司

发明人: 周慧、颜中

摘要: 接触式液位传感器, 涉及液位传感器结构领域, 尤其涉及接触式液位传感器的改进。结构精巧、使用方便且稳定性好, 使用后可对箱体中的液面高度的具体数值进行高效读取。设置在箱体中, 液位传感器包括空气管和压力传感器, 空气管垂直设置在箱体的中部、且呈底端开口状, 压力传感器固定连接在空气管的顶端、且与空气管相连通。从整体上具有结构精巧、稳定性好以及读数高效、精准的特点。

### 市场资讯

#### 《柔性电池市场-2017 版》

据麦姆斯咨询报道, 2015 年全球柔性电池市场规模为 6960 万美元, 预计未来五年全球柔性电池市场将出现大幅增长, 复合年增长率高达 46.6%, 2022 年将达到 9.584 亿美元。小型化的柔性和便携式产品(如可穿戴设备)日益发展, 加大了对柔性电池的需求, 这是该市场发展的关键驱动因素。报告研究的基准年是 2015 年, 预测期是 2016-2022 年期间。

根据产品类型细分, 预计 2016 年薄膜电池占据全球柔性电池市场的最大份额。薄膜电池广泛应用于智能包装、智能卡、可穿戴设备和医疗设备等。随着这些应用的发展, 预测期内对薄膜电池的需求不断攀升。

根据可充电性细分，可充电柔性电池在 2015 年占据了全球柔性电池市场的最大份额。消费电子产品（如可穿戴设备）、医疗设备、无线通信等应用需要更长寿命的可充电电池。在预测期内，可充电柔性电池在消费电子应用中 will 越来越多，成为全球柔性电池市场的重要驱动力。

根据应用细分，智能包装应用市场在 2015 年占据了全球柔性电池市场的最大份额。智能包装包括印刷电子产品，如一次性电池、传感器、印刷显示器和电路等，以及防盗标签、RFID 标签和智能标签。多年来，包装市场一直在增长，因为产品的包装对客户有着直接的影响。因此，包装制造商正在利用柔性电池将声音、文本等交互式媒体集成于包装中。

根据地区细分，亚太地区是全球柔性电池市场中增长最快的地区。在亚太地区，中国目前拥有最大的市场份额，在预测期内将以最高的复合年增长率成长。中国是一个发展中的经济体，拥有巨大的消费电子制造能力，这是新兴的柔性电池重要应用领域之一。智能包装和消费电子的技术进步，以及可穿戴设备的日益普及，推动了亚太地区对柔性电池的需求。此外，亚太地区拥有三星电子、松下、索尼、LG、华为、联想、中兴、小米等主要消费电子产品和可穿戴设备制造商。

全球柔性电池市场中的主要厂商包括：Samsung、LG、意法半导体公司、火箭电气有限公司、蓝星技术公司、Enfucell Oy、丰江电池新技术有限公司、Paper Battery、BrightVolt、Ultralife 等。

（来源：<http://www.memsc consulting.com/>）

## 2017 年 VR 市场规模、现状及技术趋势

VR 作为科技圈炙手可热的技术，无论国外有实力的科技大厂还是国内中小厂商都纷纷推出 VR 产品抢夺市场。不过，即便是 VR 头显的三大明星产品 Oculus rift、HTC vive、PS VR 在 2016 年的销量也不尽如人意，2017 年 VR 市场将有多大的增长空间？VR 技术又有哪些趋势？

### 虚拟现实市场规模

根据 Business Intelligence 的预测，虚拟现实硬件产品在未来五年将形成一个集中的爆发期，其中头盔式设备年复合增长率达到 99%；到 2020 年全球虚拟现实头盔出货量将达到 2500 万台（详见 P31 图 3、P32 图 4）。

在硬件端产业发展的同时，内容产业，特别是虚拟现实娱乐内容的产业也将得到巨大的发展潜能。据统计，中国大陆 2015 年 VR 市场销售规模为 15.4 亿元人民币，预计到 2020 年将超过 700 亿元（折合 110 亿美元）。Business Intelligence 预测 2020 年全球市场规模会增长到 670 亿美元。

### 行业现状分析

中国 VR 市场中的主要产品为定价在 0-200 元的手机端 VR，因此 200 元以下产品长期占据市场份额 90%以上，并且在不断挤压其它价位段。200 元以下各价位段波动明显，前期由于暴风魔镜的高销量，100-200 元价位段占据主导位置，2016 年 2 月份开始，小宅，RITECH 等厂商产品销量上升显著，带动 50-100 元价位段份额增长。随后，以 VR BOX，UGP 为首的廉价产品集体爆发，50 元以内产品销量猛增，在 2016 年 5 月份，份额增值 39%，6 月份持续增长到 44.3%（详见 P32 图 5）。

## 虚拟现实未来趋势

IDC 认为，2017 年将是中国 VR 行业充满机遇，但变数较大的一年。VR 内容日渐丰富，商业模式更为多样化，但不可避免地将面对由于参与者众多而带来的倒闭和却步。“寒冬”之词言过其实，中国 VR 市场的“初春”值得期待。

2017 年，在手机厂商的推动下，无屏头显将占据国内市场出货量的 62.9%。体验、性价比和平台将成为 2017 年桌面头显的三大关键词。

### VR 设备将以三大头显为主，国产小品牌与山寨厂商面临淘汰

VR 与手机不同，通信是刚需，人人都需要购买手机。但 VR 主攻娱乐和消费升级，用户关注的是沉浸感和舒适度，而国内的小品牌和山寨厂商的产品无论体验和观感都不合格，新鲜感过后很快将会被淘汰，而三大头显消费级产品的推出和小米的加入也将加快淘汰速度。

### 一体机在未来 2-3 年内将成为主流产品，目前手机盒子还是主力

VR 一体机其实最符合人们对 VR 设备的想象：独立运行与便携。但由于技术不完善，一体机在体验方面还需加强，外加续航，佩戴舒适度，价格等因素，一体机还需要一段时间的沉淀才能起量。而随着三大手机厂商苹果，三星和华为在 VR 的软硬件，内容及渠道的布局依托其庞大的用户群体，手机盒子仍是当下销量最高的 VR 产品。

### VR 设备最终或发展成可穿戴

AR 与 VR 作为当下最火的话题，一直被相互比较，其实 VR 相当于 AR 技术的分支，在应用场景和佩戴时间，佩戴频次等方面 AR 都要显著的高于 VR 设备，VR 是将用户与现实世界完全隔离的设备，这导致其无法进行高频

次佩戴，而眩晕和致幻等问题也使得 VR 设备不宜长时间使用。而 AR 几乎不存在此类问题。而且 AR 的适用领域几乎包含各个方面。所以 VR 在进化过程中会慢慢转变为 AR 并与其融合，发展成眼镜大小的可穿戴设备。

(来源: <http://www.elecfans.com>)

### 英文文摘

#### **Bioinspired tactile sensor for surface roughness discrimination**

Zhengkun Yi, Yilei Zhang, Jan Peters. *Journal of Sensors and Actuators A: Physical*. Volume 255, 1 March 2017, Pages 46–53.

Abstract: Surface texture discrimination using artificial tactile sensors has attracted increasing attentions in the past decade as it can endow robot systems with a key missing ability. However, as a major component of texture, roughness has rarely been explored. This paper presents an approach for tactile surface roughness discrimination, which includes two parts: (1) design and fabrication of a bioinspired artificial fingertip, and (2) tactile signal processing for tactile surface roughness discrimination. The bioinspired fingertip is comprised of two polydimethylsiloxane (PDMS) layers, a polymethyl methacrylate (PMMA) bar, and two perpendicular polyvinylidene difluoride (PVDF) film sensors. This artificial fingertip mimics human fingertips in three aspects: (1) Elastic properties of epidermis and dermis in human skin are

replicated by the two PDMS layers with different stiffness, (2) The PMMA bar serves the role analogous to that of a bone, and (3) PVDF film sensors emulate Meissner's corpuscles in terms of both location and response to the vibratory stimuli. Various extracted features and classification algorithms including support vector machines (SVM) and  $k$ -nearest neighbors ( $k$ NN) are examined for tactile surface roughness discrimination. Eight standard rough surfaces with roughness values (Ra) of  $50\ \mu\text{m}$ ,  $25\ \mu\text{m}$ ,  $12.5\ \mu\text{m}$ ,  $6.3\ \mu\text{m}$ ,  $3.2\ \mu\text{m}$ ,  $1.6\ \mu\text{m}$ ,  $0.8\ \mu\text{m}$ , and  $0.4\ \mu\text{m}$  are explored. By simply sliding the sensor on the surfaces without any load and speed controller, we found that the highest classification accuracy of  $(82.6 \pm 10.8)\%$  can be achieved using solely one PVDF film sensor with  $k$ NN ( $k=9$ ) classifier and the standard deviation feature, i.e., the developed approach is very affordable, robust and suitable for real time surface roughness evaluation.

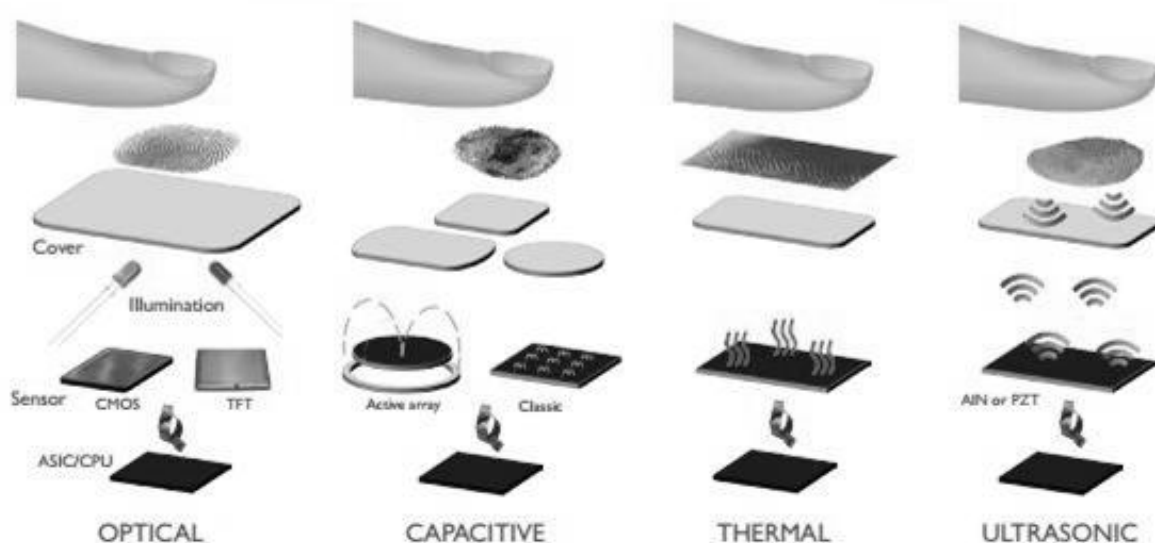


图 1 指纹传感器的主要技术类型（详见 P19 文字）

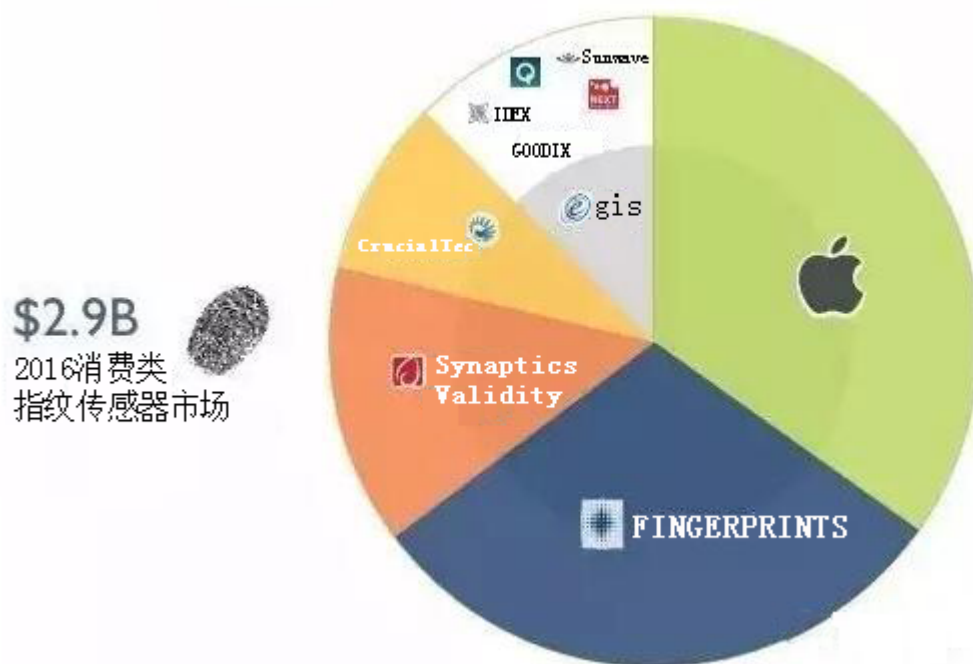


图 2 指纹传感器公司与市场份额情况（详见 P21 文字）



图 3 全球虚拟现实（VR）头盔出货量增长与预测 数据来源：Business Intelligence

（详见 P27 文字）



图 4 中国虚拟现实 (VR) 市场规模增长与预测 数据来源: Business Intelligence  
(详见 P27 文字)

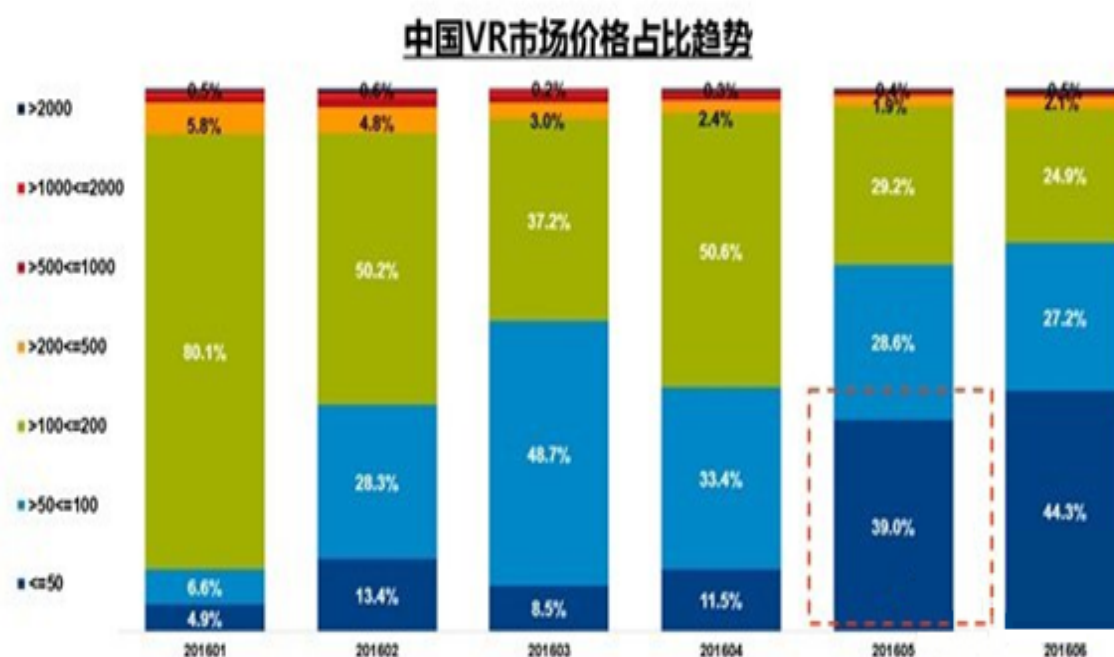


图 5 中国 VR 市场价格占比趋势 数据来源: 捷孚凯 (GfK 中国) 全国零售监测数据  
(详见 P27 文字)