

解析可穿戴医疗设备中的关键元器件

随着移动通信技术的迅速发展以及应用软件市场的迅猛增长，可穿戴技术与市场将迎来一个“爆发期”。可穿戴设备的兴起推动了可穿戴医疗设备市场的崛起，心率、睡眠质量以及血液中营养水平测量等设备不断涌入市场。终端医疗产品的百花齐放，必然会对上游的电子元器件行业产生叠加效应，演绎出全新的发展意义。

1 可穿戴医疗设备的兴起

从 2013 年开始，智能眼镜、智能手环、智能手表等消费领域的可穿戴设备蓬勃兴起，对此多家市场研究机构进行了预测，虽然数据各异，但都相当看好这一市场。IMS 预计，2016 年，可穿戴智能设备全球销售额将达 60 亿美元；BergInsight 预计，2017 年，全球可穿戴设备出货量将达 6400 万个；BIIntelligence 预计，2014 年，全球可穿戴设备出货量将达到 1 亿个，2018 年将达到 3 亿个，按每个平均价格 42 美元计算，销售额将超过 120 亿美元；ABIResearch 预计，2018 年，全球可穿戴设备出货量将达到 4.85 亿个，销售额 190 亿美元；TechnalysisResearch 预计，2018 年全球可穿戴设备出货量将达 7050 万个，销售额 117 亿美元，2013 年这一数字分别为 990 万和 21 亿美元；IDC 预计，2014 年，全球可穿戴设备出货量将达到 1900 万个，比 2013 年增加 2 倍，2018 年将达到 1.119 亿个；NextMarket 预计，2014 年，全球智能手表产量将达到 1500 万块，2020 年将达到 3.73 亿块。据国内某产业研究所统计，2013 年，中国可穿戴设备的总体市场规模为 16.8 亿元，同比增长 151%。随着各大厂商的关注度和市场需求的增长，2015 年中国可穿戴设备的增长有望出现峰值，突破百亿达到 130 亿元的规模，同比增长 200%。

如今这股可穿戴“风潮”逐渐蔓延至医疗行业。未来几年，中国智能医疗电子市场规模也将不断扩大。有报告显示，2012 年中国可穿戴便携移动医疗设备市场规模已达 4.2 亿元，2015 年预计将超过 10 亿元，2017 年将接近 50 亿元。依据 ABI 数据，2012 年已约有 3 千万的无线可穿戴式健康传感器应用于医疗电子领域，而可穿戴式传感器市场将以 41% 的年增长率增加，预计到 2017 年，可穿戴式传感器的用量将达到 1.69 亿。

可穿戴医疗设备是一个高速发展的市场，它与智能手机、互联网以及快速扩大的老年人保健市场具有同样的增长步调。手腕式血糖控制仪、声波加速体内胰岛素分泌器、可穿戴除颤器、治疗脑瘤的可穿戴式交变电场、治疗头痛的电离子透入疗法仪以及帮助老年痴呆症患者唤起记忆的智能眼镜等，都是可穿戴医疗设备的实际应用。智能可穿戴设备的兴起会催生更大的移动医疗市场，这有助于疾病爆发前的预防，不论患者身处何地，都可借助有线或无线方式连接手机及互联网的便携医疗设备，相关医务人员都可以监测其生命体征进行疾病防控。此外，运动心率监测仪、智能电子血压计等可穿戴

消费类医疗设备市场是一个极具潜力的细分市场。正如互联网家电与传统家电厂商的区别一样，互联网的营销模式与传统模式的差异在价格上有了最直接的表现，普通电子血压计的售价近千元，而联网的智能电子血压计售价还不到一半。有调研机构对目前医疗设备行业整体的利润率进行了分析，在硬件上仍有一定的盈利空间。

2 元器件的协同发展

优质的可穿戴医疗设备应体贴患者、穿戴舒适且成本亲民，具备尺寸小巧、使用方便、坚固耐用、兼容无线连接以及长电池寿命等优势特征，这需要配套的相关元器件具有一些独特的性能，以满足未来可穿戴设备的小型化、低功耗与大量采用无线技术这几个发展趋势。

目前，已能设计实现一个仅需单个纽扣锂电池供电的医用设备（如：无线 ECG、心率、氧含量、呼吸、体温监测设备）。通过测量来自传感器的信息、对其进行数字化、然后发送至手机、进而传输给医生，实现下一阶段的数据处理，疾病检测、预防和建议等。移动装置已从早期仅作为数据传输的中介媒体或储存媒体，发展到不仅可做运算、显示，与使用者互动的工具，还能透过设备内置或外接元件，甚至采用定制化方式来实现可穿戴医疗产品的开发。

许多消费者已在使用的自助式电离子透入产品，可针对多种病症（如头痛、感冒疮和皱纹等）进行给药，制造这类低成本的一次性药物分配器，需用到集成度高、高效能、小型化、采用标准元器件以及嵌入无线功能的医疗市场用半导体产品，比如经济高效的高性能 MCU。近 10 年来，伴随半导体技术的进步，中央处理器无论在运行速度、节电效能和封装尺寸上都取得了长足的进步。此外，可编程闪存的容量近年也有了大幅的提升，这保证了医疗应用中大量的数据存储的需要。穿戴式医疗设备的核心控制器的研制与选用中，高效能、介面接口以及功率消耗是需关注的重要参数。

传感器是可穿戴医疗设备的关键器件之一。传感器及传感控制电路用于感知外部信号，以及搜集各类信号的反馈。核心控制器则用来处理、量测、分析信号，以及导入程序，然后做出反应。随着精密制造、半导体工艺以及微机电技术的发展，前端传感器模组以传感控制电路出现了轻薄短小的演进趋势，这些器件包括陀螺仪、加速度计、温度传感器、微型电极、微型光学元件、小型泵与压脉带、微型麦克风以及可挠性传感器等，传感器的小型化有助于实现穿戴式装置在医疗器材的身体接触部位的细微化，如可挠式传感器，可贴附于人体皮肤上进行生理信号的测量。在传感控制电路上，根据应用可能包含前级放大器、高精度模数转换器（ADC）、可调节滤波器、驱动电路与反馈机制等，传统医疗设备常以多颗不同功能的器件组成特定应用的传感控制电路，目前医疗专用的传感器控制 IC 的开发进程正在加快。

可穿戴医疗设备所需的小型元件的研发正在加快。日本 TDK 和阿尔卑斯电气等元器件制造商计划 2014 年陆续启动面向“可穿戴式终端”的元器件生产。TDK 从 2014 年 1 月开始生产比之前产品更小的无线通信元件。阿尔卑斯电气计划引入可弯曲触摸屏的生产设备并启动量产。在晶体振荡器方面，日本大真空公司开发出了比之前产品薄 40% 的超小型产品，已于 2014 年 2 月开始量产，计划最初每月生产 200 万个，之后会根据订单情况来决定是否增产。村田制作所除了生产如长 0.25 毫米、宽 0.125 毫米的超微细的积层陶瓷电容器外，还开始生产超小型晶体振荡器，这些元件仅为智能手机的超小型元件的一半大小，产品附加值高。

在可穿戴医疗设备与智能设备的连结上，第四代蓝牙（Bluetooth4.0）是当前较新的一项近距离无线传输技术。借助第四代蓝牙技术的格式，符合 ISO 传输规范的低能耗传输模式逐渐普及，尤其是第四代蓝牙标准中有专属于生理信号中血压、血糖、体温和心跳的协议，这为开发医疗专用蓝牙器件提供了参考。如今智能移动设备除拥有强大的运算处理能力外，还整合了各种传感器以及日新月异的显示器件，适用于多种信号传输技术的器件将一并得到发展。

此外，由于医疗法规的要求，可穿戴医疗设备的电性安全与电磁兼容（EMC）性的标准，远高于普通的消费类电子产品，因此防电磁波干扰这类元器件的研发与选用就非常重要，必须在前端的传感器控制电路的设计中加以考量。随着小型化设计的进一步完善，可穿戴设备也可能是植入式的，比如纽扣、戒指等，这可能会带来生产企业和相关行业新一轮的冲击与重组。

3 结束语

在 2013 年的互联网趋势报告中，就有分析人士指出可穿戴技术将成为下一个 10 年的大机会，预计未来几十年内，可穿戴设备及新的设备类型将成为新的增长点，并且引发一场个人数据的革命。随着诸如 Nike、FitBit、Jawbone、iHealth 及其他厂家的产品为人们提供帮助其衡量和管理健身水平的数据，消费者对医疗保健类可穿戴设备的需求会持续增长。相关的元器件制造商将从中受益，比如芯片封测、互联性模组、柔性电路板、金属结构件、MEMS 芯片以及微型电声与微型光学器件、电池及电池管理系统等，都将在易用性、高稳定性与安全性、简单且安全的连结、低功率消耗、支持宽幅低电压、高精度小尺寸以及低成本等多个方面迎来技术进步甚至换代。

作者简介：李会凯（1975—），男，河南漯河人，讲师，研究方向为计算机控制技术。