

# 一场穿戴式技术革命正在北美地区兴起

王启明

(中国科学技术部, 北京 100862)

**摘要:**从2012年下半年开始,一场穿戴式技术革命正在北美地区悄然兴起,极大地改变了人们对信息技术产品的认知。从穿戴式技术产品入手,对穿戴式技术这一新兴技术进行分析并归纳其技术特征,可以看出:通过穿戴在手腕、脖子、耳朵、眼睛和身上的微型智能设备,穿戴式技术延伸了人类的感知功能,实现了“数字化自身”;当这一技术与人的健康和医疗相结合,将会促使医疗、健身、通讯和其他许多领域产生革命性的变化。

**关键词:**美国;穿戴式技术;信息和通信技术;智能通信;微型智能设备

**中图分类号:** TP368.33(712) **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2013.10.001

从2012年下半年开始,一场穿戴式技术革命正在北美地区悄然兴起。目前,引领这场技术革命的产品看上去都是些小玩意:谷歌智能眼镜 Google Glass、耐克 FuelBand 运动手环、Pebble 智能手表、GoPro 穿戴式录像机、“No Place Like Home”卫星导航鞋、Zephyr BioModule 健身服等等,但却极大地改变着人们对信息技术的发展方向。信息技术已经不再是人们想象的网络、计算机、平板电脑、智能手机、播放器等,它已经渗透到我们的身上,在我们的手腕、脖子、耳朵、眼睛和身上安家,大量新的穿戴技术产品以及它们所推动的智能服务浪潮,将会促使医疗、健身、通讯和许多其他领域产生革命性的变化。

那么,什么是穿戴式技术呢?这些技术都有哪些特点?它会对我们产生什么样的影响?本文从介绍一些穿戴式技术的产品入手,了解穿戴式技术的发展历程,归纳出穿戴式技术的特征,阐释这一技术对人类生活和健康带来的重大意义和深远影响。

## 1 典型穿戴式技术产品介绍

穿戴式技术(Wearable Technology)是信息技

术的扩展和延伸,即把信息的采集、记录、存储、显示、传输、分析、解决方案等功能与我们的日常穿戴相结合,成为我们穿戴的一部分如衣服、帽子、眼镜、手环、手表、鞋子等等,通过数字化记录人的感知信息从而对人类健康带来的重大变革。

人们最初对穿戴式技术的认识是从一些“新奇”的产品开始的,从而改变了人们对信息技术的看法。一直以来,人们提到信息技术,总会立刻想到计算机、网络、云计算、智能手机、平板电脑、播放器等等。殊不知,从2012年下半年开始,一些“稀奇古怪”的信息技术产品走进了人们的生活,它与我们的穿戴结合起来,成为人们生活的一部分,极大地延伸了人的感知功能,扩大了人的探测范围。下面介绍几款典型的穿戴式产品<sup>[1]</sup>。

### (1) 谷歌智能眼镜

2012年9月,谷歌公司发布了一款智能眼镜——Google Project Glass(见图1所示),成为穿戴式技术的标志性产品。谷歌智能眼镜看上去像一副常用的眼镜,不过它带有各种传感器,在很小的体积里综合了众多的电子功能:麦克风、喇叭、重力仪、导航触摸屏、加速度计和多种通信模式等,

作者简介:王启明(1957—),男,教授,主要研究方向为科技政策、国际科技合作。

收稿日期:2013-07-11



图 1 谷歌眼镜产品

采用虚拟现实技术实现日历、时间、温度、短信、搜索、拍照、地图、定位、音乐、播放和摄像等功能集于一身。

#### (2) 贾邦手环示踪器

运动产品公司贾邦 (Jawbone) 新推出了一款 Up band 手环——一款健康示踪器 (见图 2 所示), 长时间戴在手腕上, 用来探测人体脉搏并通过无线方式将数据记录在智能手机上, 显示人体的运动状况, 例如, 记录人的睡眠时间、运动量、有氧活动次数等, 并对人体的健康状况提供建议。Up band 可以记录人体多长时间入睡、深度睡眠时间、半夜醒来次数等。数据会通过蓝牙或 WiFi 自动传输到智能手机或平板电脑上, 可以在智能手机上设置深睡眠 30 分钟后叫醒服务, 更加体贴健康。



图 2 贾邦 Up band 健康示踪器

#### (3) 耐克带状示踪器

耐克公司 (Nike) 则推出了一款与贾邦 Up band 相似的 FuelBand 产品 (见图 3 所示), 如同一个带状显示器, 用来示踪和记录人体的运动量。FuelBand 的优点是无须无线传输, 数据自动记录



图 3 耐克 FuelBand 健康示踪器

在产品上, 通过显示器将人体的脉搏、呼吸、行走等运动情况一一记录并显示出来, 也可以提供人体需要有氧运动的时间以保持身体的健康等信息。

#### (4) 卫星导航鞋

“No Place Like Home” 卫星导航鞋是一款艺术家多米尼克·威尔考克斯 (Dominic Wilcox) 设计的新产品。鞋内安置了一个 GPS 芯片、一个微控制器和一对天线。鞋的左脚鞋头上装有一圈 LED 灯, 形状像一个罗盘, 它能指示正确的方向, 右鞋鞋头也有一排 LED 灯, 能显示当前地点距离目的地的远近。出发前, 在你的电脑中设计好旅行路线, 用数据线将其传输到鞋中, 然后叩击双脚启动程序即可启程。

#### (5) BioModule 健身服

Zephyr BioModule 健身服将一个圆片形的生物学传感器 (BioModule) 安置在衣服的心脏位置上, 重量不到一盎司, 用来监测运动和速度的测量, 能够记录心率、呼吸频率和皮肤温度等, 并能快速地将数据传输到计算机上。

#### (6) WWimm Labs 智能手表

WWimm Labs 公司生产了一种新型智能手表, 外形如同普通手表, 重量 0.77 盎司。该智能手表采用安卓操作系统, 32 GB 的存储空间, 拥有 1.4 英寸的多点触控屏幕, 支持蓝牙和 WiFi 无线传输, 配备一个 Micro USB 接口底座, 可以连接计算机。用户可以通过 Micro App Store (微型应用商店) 下载所需软件, 不仅可以实现来电显示, 查看短信, 支持与安卓智能手机之间的数据传输, 还具有显示时间、日历、天气等, 以及心率检测, 计算运动中卡路里消耗等, 还可以当电子钱包进行刷卡消费。

#### (7) 苹果智能手表

苹果公司正在研制的智能手表 iWatch (见图 4 所示) 将会是一个革命性的变化。人们期待 iWatch 将在 2013 年底或 2014 年推出, 或将取代 iPhone 的地位, 就像 iPhone 取代 iPod 一样。根据最新披露的信息, 这款智能手表不仅可以像 iPhone 一样打电话、接短信、搜索信息、查看地图, 它还是收音机、照相机、播放器、导航仪及重力仪等; 不仅可以显示日历、办事提醒、天气等信息, 还可以显示与人体运动和健康相关的信息, 如: 测试体温,



图 4 苹果 iWatch 原型产品

监测运动步数和距离，显示心跳、呼吸和卡路里消耗值，测量血糖值等。iWatch 简直就是一款微缩的智能手机与健康产品的结合物。

#### (8) 富士通“智能拐杖”

2013 年 2 月，日本富士通公司在世界移动通信大会（Mobile World Congress）上展出了一款“智能拐杖”（见图 5 所示）。该拐杖带有 GPS 导航、3G 和 WiFi 通信系统，不仅能帮助老人认路，还能让家属通过电脑追踪拐杖所在的位置，在老人跌倒时发出警示邮件，以及自动测量老人的心率和体温等<sup>[2]</sup>。



图 5 富士通研制的“智能拐杖”样品

#### (9) 可穿戴式无线 3D 人体运动 9 轴智能系统

一些穿戴式技术的研究更加深入到人体运动学的研究领域，例如，全球领先的三维模拟技术公司 Xsens 与意法半导体公司携手开展人体三维运动学模拟研究，采用 Xsens 传感器融合算法专利技术和无线通讯协议，开发了可穿戴式无线 3D 人体运动 9 轴智能系统（见图 6 所示）。该智能系统通过多个穿戴式 MEMS 传感器模块，显示真实人体运动过



图 6 可穿戴式无线 3D 人体运动 9 轴智能系统

程，有助于开发体育健身器材和医疗保健仪器等。

这种穿戴式产品在一个较短的时间内，像火山一样爆发出来，不断出现在人们的眼前，着实让人有些应接不暇。

除上述已介绍的典型穿戴式技术产品外，还有：典雅简约的运动示踪器 Misfit Shine，一款记录人体运动信息的产品，大小仅为常规的 1/4，但却可以灵活适用于各种不同的运动场合；Withings 体重计（见图 7 所示），不但可以记录人的体重，还可以自动无线传输数据并显示体重变化曲线；Fjord 设计的 Macaw 应用软件，可以同时记录人体产生的多种数据，并传给智能手机记录下来；行业先驱 FitBit 则设计出一款智能手表 MataWatch，“一目了然”地看到自己的脉搏、体温、呼吸、肺活量、有氧运动等跟人健康相关的信息。



图 7 智能型 Withings 体重计

针对穿戴式技术产品不断涌现的现象，美国独立科技市场研究机构 Forrester Research 在其最新一份报告《智能人体，智能的世界》（Smart Body, Smart World）<sup>[3]</sup>中断言，穿戴式设备将成科技巨头们的下一个竞技场。一场计算革命将来自由传感器包裹着的穿戴式设备，它甚至将取代智能手机和平板电脑。研究报告的作者 Olof Schybergso 声称，人类正在进入一个“以人为本”的新设计时代，一个由人的生活习惯和语言感知与信息技术交融的时



代。在这个时代，不是人类学习如何与机器进行交互，而是机器学习如何与人类在一起生活和工作。

## 2 穿戴式技术的特征

顾名思义，“穿戴式”产品都与我们日常生活的“穿衣戴帽”息息相关，只是把数码技术和信息技术融入到“穿衣戴帽”之中，创新出许多更加贴近日常生活的技术产品，极大地发展了数码和信息技术的内涵，推动新一轮的信息技术革命从通信和娱乐向着保护人类健康的方向发展。

分析已经上市的穿戴式技术产品，可以发现一些共同的技术特征。

(1) 目前，穿戴式技术的前端都是些小巧精致的产品，其形状与人的穿戴一般无二，把数字化产品与人的日常生活融为一体。这些产品无论是形状、外表、体积、功能等，都与日常穿戴物品相似，体现穿戴舒适，贴体合身，坚固耐磨，长久使用的特性。

(2) 这些穿戴式产品功能强大，极大地延伸了人的感知功能。穿戴式产品带有各种传感器，具有数字化记录、存储和显示功能，可以自动感知人体自身和周围的环境变化，如温度、速度、海拔、所在位置和方位等。

(3) 这些产品大都具备无线传输功能，采用蓝牙或 WiFi 技术，实现短距离与无线智能设备自动数据连接和同步传输。

(4) 穿戴式产品通过无线连接到智能手机、平板电脑、台式计算机上，通过专门的软件对数据进行收集、处理和分析，甚至与云计算连接，进入个人海量数据库。

(5) 穿戴式产品跳出了通信和娱乐圈子，进入到人生活和健康领域，它把两个大众普及的信息技术领域结合在一起：无线智能技术和医疗健康服务，因此拥有强大的发展潜力。

(6) 穿戴式产品拥有非常个性化的信息，与每个人的需求紧密结合，长时间记录的脉搏、呼吸、体重、运动、血糖等表现信息，对人体变化和健康管理至关重要，将引导新的人类卫生与健康发展方向。

(7) 从根本上说，这些穿戴式产品演绎的是这场技术革命的真正含义：数字化人的自身。并

且，这种数字化自身是通过人-机持续互动来实现的，体现出人-机的共生和紧密协同关系。

(8) 一批国际知名品牌的大公司纷纷加入穿戴式产品的开发行列，迅速提升这一技术的显示度。例如谷歌公司的智能眼镜产品，一经发布立刻成为全球关注的“眼球”吸引点，各种评论轮番冲击着世界媒体的头版头条。而一场技术革命的产生，如果出现在苹果、谷歌、微软、亚马逊和 Facebook 这五大平台上，以及引来众多开发商纷纷投资进入“穿戴式技术”的领域，它才可能引领技术发展的潮流，才会真正变成影响社会经济发展的拳头产品。

## 3 穿戴式技术的发展历程

其实，穿戴式技术并不是现在才有，它的前身叫做穿戴式计算 (Wearable Computer, 或 WearComp)，从 20 世纪 70 年代就已经产生出来，不过，直到最近，这一技术才显示出爆发性增长的力量，积聚起产生技术革命的巨大发展潜力，引起国际社会的关注和重视<sup>[4-5]</sup>。

### 3.1 早期的穿戴式计算机

早在 20 世纪 50 年代就有人提出穿戴式计算机的概念，当时计算机的历史不过 10 年左右，集成电路尚未出现，能提出这样的想法具有很强的超前性和创新性。一直到 70 年代，加拿大多伦多大学的 Steve Mann 教授发明了用于控制照相设备的穿戴式计算机，才成为有真正意义上的穿戴式产品。他发明的核心部件采用 Apple-II 6502 苹果计算机芯片，被安装在背包中，与一个 1.5 英寸的显像管连接，安装在头盔上，整个系统由铅酸电池供电，可以在运动状态下记录周围影像。由于这一发明，Mann 教授被誉为穿戴式计算机之父<sup>[6]</sup>。

Mann 教授定义的穿戴式计算机是拥有个人空间 (Personal Space)，由被穿戴者控制 (Self-controllable)，同时具有操作和互动持续性 (Constancy) 的人-机信息交互设备。互动持续性是区别传统计算机和掌上电脑的最根本特征之一。Constancy 不是指计算机的连续计算，而是人-机共生体系，体现了人-机紧密结合与协同的新型关系。

早期的穿戴式计算机一般具有以下特点：一是

紧贴人的身体，但不妨碍人的双腿和双手的活动；二是系统具有较强的感知能力，可以随时采集周边的信息；三是友好的人机界面，操作简单便捷；四是自主供电有较强的自持能力。但是第一代产品不具备无线传输能力，需要通过硬件连接件输出数据到其他计算机上进行分析。

### 3.2 具有无线传输功能的穿戴式技术

之后的穿戴式计算增加了 WSN 无线传感器网络 (Wireless Sensor Network, WSN) 功能，并首先应用到医学治疗领域，具有无创连续检测人体的生理信息，以无线传感器网络技术实现组网和数据传输。这类穿戴式系统具有主节点和子节点分布式特征，各子节点通过传感器采集数据，如心电图、呼吸、血压等，并经过信号放大、滤波、压缩等处理，以统一传输协议将这些数据传输到主节点上，由主节点负责协调各子节点的同步并行运算和信号处理，同时，将数据传输到计算机上进行处理和显示，或者计算机与网络连接，将数据通过 GPRS、CDMA 等无线网络传输到专家系统实现远程医疗会诊。无线传输的实现，使得穿戴式计算机出现了飞跃，从穿戴式计算进入到穿戴式技术的领域。此时，人体可以自由移动，传输向着实时连续方向发展。不过，当时的技术发展主要用在医疗设备上，特别应用在心脏病、呼吸病、糖尿病患者等需要长时间监测的病人身上，受众面仍然有限。众所周知的产品是连续血糖监测仪和可穿戴式心脏监护仪等设备<sup>[7]</sup>。

由于无线通信技术可以将穿戴式产品和计算机大规模存储和处理分开，便于穿戴式产品更加小巧贴身，促进了穿戴式技术向着精确、稳定、可靠、耐用、省电等更加精细的方向发展。例如，排卵预测仪对人体温度有百分之一度的测量精度。由于女性体内的排卵过程与基础体温的微小变化相关联，而准确测量多个月经期的体温变化有助于精确计算排卵日，因此，该产品已被想要获得最大怀孕机会的女性广为使用。

### 3.3 新一代穿戴式产品

从 2012 年下半年产生的新一代穿戴式产品，不仅在精巧性、耐用性、多功能性方面大大增强了产品的实用性，更加贴近人的生活和穿戴舒适性，更重要的是，它将两大应用范围极广的技术整合在

一起——无线智能移动通讯和安全健康医疗服务，这是其他任何现有的智能产品无法企及的新的领域，极大地改变了人们对信息技术的认识，也对人类健康发展带来深刻影响。正是因为新一代产品的应用广泛性和对社会经济带来的重大影响力，才被誉为推动新技术革命和引领新一代智能技术发展的潮流。开发新一代穿戴式产品，在技术上也做出了众多重大突破<sup>[8]</sup>。

(1) 第一个突破是产品要适应所有环境以及用户可能参加的各项运动。由于使用期长达几个月，穿戴式设备必须适应各种条件，包括睡觉、走路、洗澡以至游泳、骑车、滑雪等剧烈运动。在这种情况下，传感器的设计和包装必须保证精确测量成为可能，而不会因环境变化出现测量失误。例如对于温度的测量，设计人员采用一对匹配的热敏电阻，通过两个热敏电阻组合不仅可以测量温度还可以测量从传感器一侧到另一侧的热流值，使得传感器的精度达到千分之几度。此外，在传感器中集成了一个加速计，从而适用于运动状态。

(2) 第二个突破是人体佩戴的电子元件必须非常小，这意味着可供电池的空间非常有限。因此，传感器设计的另一个突破是保持极低功耗，尽可能减小传感器的电流消耗，采用唤醒功能实现最小电流消耗值。当需要读数记录时，传感器通电并进行测量，然后恢复到休眠模式；所有操作在一毫秒 (1 ms) 内完成。这个短暂的唤醒时间使设备实现小于 1  $\mu$ A 的平均功耗，从而使用小型钮扣锂电池可满足连续工作 6 个月的要求。

(3) 第三个突破是探测数据的传输，必须要保持传输信息的低能耗以使产品长久耐用。相对于数据探测，数据传输需要更高的功耗，因此普遍采用闪存技术存储数据，在数据传感、滤波放大和无线通讯 3 个基本模块中采用纳米瓦 (nanoWatt) 技术，最后通过阅读器链接 USB 将数据传送到计算机或无线方式打包定时数据输送<sup>[9]</sup>。

另外，新一代穿戴式产品的整合功能非常强大，集成了众多通信、探测、多媒体和人体健康信息，特别是谷歌的智能眼镜、苹果的 iWatch 等产品，不仅具备智能手机上大多数功能如电话、短信、地图、拍照、摄像、音乐等功能，而且还集成了探测脉搏、呼吸、睡眠、卡路里消耗、血糖等健

康信息，极大地改变了人们对下一代智能技术的认识，引领新技术向着小型化、多功能、长时间人机交互技术的发展方向，并且由此派生出众多的新技术发展领域，如军事上的单兵作战、个性化的医疗服务等。目前的穿戴式产品仅仅是冰山一角，将会有更广泛的应用产品如雨后春笋般产生出来。

#### 4 穿戴式技术是一场人-机持续互动的新技术革命

穿戴式技术能否被称为新技术革命，必须要具有一定的要素。首先，它必须在技术上有重大突破，具有重大的技术意义，在技术发展中具有里程碑式的地位；其次，该项技术具有普遍性和广泛性，能够为广大人群喜爱，具有广袤的市场；第三，它会产生新的产业链，有强大的带动性，能够带动新兴产业的发展；第四，它能够对经济社会发展带来重大影响，能够改变现有的经济社会发展模式和方向。

平板电脑的发展是对台式计算机和笔记本电脑的一场技术革命<sup>[10]</sup>。平板电脑在多点触控上实现了重大技术突破，摆脱了鼠标，实现了手指与应用软件的直接操控，增强了人的感知体验。在此基础上，实现了操作系统的简化和灵活性，提高了电池续航能力，极大地丰富了娱乐功能，把电脑和娱乐通过手指触控智能化地连接在一起。

智能手机是手机通讯领域的一场技术革命。它不仅将手机作为一个通讯工具，而且将电脑结合到手机上，把手机作为一项智能产品。近年来更进一步，将平板电脑的功能移植到智能手机上，让手机除了通信以外，增添了人-机触控、地图和定位、多媒体拍摄和播放、娱乐和游戏等众多功能，极大地丰富了手机智能化的内涵。

穿戴式技术更增加了智能化的探测功能。由于引进了数字化自身的理念，将信息技术与人-机持续互动结合起来，并且可以整合平板电脑和智能手机的功能，使得穿戴式技术功能更加强大，在人体健康领域将会产生革命性的影响。

##### (1) 实现了人-机持续互动

穿戴式技术在技术上实现了人-机持续互动的重大突破，创新出一个新的技术发展领域，实现了信息技术与人体和人的健康的紧密结合，大大延

伸和扩展了人的感知世界，突出了“以人为本”的技术发展理念。这一技术重大突破，相比于平板电脑的多点触控技术来看，更加具有“革命性”的影响力。

##### (2) 实现了“虚拟即现实”的结合

集成众多的探测技术，把“虚拟”与“现实”紧密结合起来，实现了“虚拟即现实”的结合，把人的感知器官——视觉、听觉、触觉等与信息技术的数字化整合在一起，把周围的环境信息添加到人的感官中来如速度、位置、高程、方向、气压、温度等，大大增加了人对环境的感知能力。

##### (3) 实现了信息的持续互动

穿戴式技术实现了信息的持续互动，影响人的健康信息被持续记录下来，脉搏、体温、呼吸、睡眠、运动、血糖等表现信息反应出人体健康的基本特征，是人体健康和病患的第一手材料。通过信息技术持续采集这些信息，对人健康发展有着重要的意义。

##### (4) 受众面明显扩大

过去的穿戴式计算主要应用在疾病治疗上，如对心脏病、糖尿病等患者的监察，受众面比较小。而新的穿戴式技术面对是健康卫生服务，为每个人提供自身生理和心理健康服务，受众面明显扩大，成为普及化的大众产品，在日常生活中成为须臾不可或缺的物品。因此，它的市场潜力巨大。

##### (5) 应用范围更加广泛

穿戴式技术的应用范围广泛，有很强的产业链带动作用。数字化自身是一项基础性的工作，必将对人的发展带来变革性的影响，其结果可以应用到广泛的领域。一个显而易见的领域是军事领域，将会大大提升单兵作战的能力，无论是对士兵的自身状况，还是对环境的适应能力、士兵之间的协调作战，都会带来革命性的变化。另一个有着广阔市场前景的领域是“亚健康”治疗，如控制肥胖、改善睡眠、保持心态平衡等，穿戴式技术很容易提示人身体变化情况，结合智能服务，提出个性化的科学改进建议，如调节饮食、增加运动，提出针对性的定性和量化的建议。再一个是工业领域应用，穿戴式技术对因空间和环境因素导致有线设备无法正常运作时可以发挥其强大的功能，如井下安全、环境污染探测、危险救援等。穿戴式技术既可以发挥



探测周边环境的功能，也可以达到保护人体安全的目的。目前的穿戴式技术产品仅仅是“冰山一角”，通过一些新颖的“噱头”功能吸引人们的眼球，而它的真正应用前景广阔，无可限量。

穿戴式技术革命能否成功，其关键是科技能力能否与人真实世界的习惯和愿望完美的结合在一起，让核心服务带来核心利益真正体现“以人为本”的思想，更加贴近人的生活，提高生活质量和品位，让数据为人的健康、便利、时尚服务。小的穿戴式产品是通向大数据王国的钥匙。促进数据流动——允许用户的数据在设备间传递并能自由地输出和积累，用户就可以通过比较和整合找到解决方案的途径。一场新的技术革命正在这不起眼间改变着我们的生活。

就目前来讲，穿戴式技术也有其不足的一面。一方面新产品的售价很高，谷歌智能眼镜卖到1500美元一副，价格不菲；其他一些功能单一的健康产品如手环等，也要卖到100~300美元。另外，新产品种类繁多，不像iPhone和平板电脑等，产品种类比较单一，比较容易得到用户认可。而穿戴式产品可以附着在人体的各个部位，产品种类五花八门，让人有点摸不着头脑，有的是否能归类穿戴式产品，意见也不尽一致。例如，苹果的iWatch智能手表，有人将其归类于iPhone的微缩版，而不是穿戴产品<sup>[11]</sup>。

## 5 穿戴式技术的发展前景分析

穿戴式技术革命的更深刻含义体现在凯文·凯利（Kevin Kelly）2010年出版的一本新书中。凯利在新著《科技想要什么？》（What Technology Wants）<sup>[12]</sup>中，对未来科技趋势做出了判断，书中的答案便是：科技想要拥抱人类。他认为，今后科技的趋势一定会让人类和科技更好地融合，人类、科技和环境之间的交互会更加丰富多彩。未来，“人机交互”中“交互”二字恐怕将成为历史，因为人类和科技会融合得更加紧密、直觉和自然，机器与人的物理距离势必越来越近，现实世界中的人和虚拟世界的间隔也将越来越小，以致难以分割为两个部分。

未来，鼠标+键盘+显示器+主机，这些我们习以为常的“电脑”，将消失于我们的生活中，所

有器物都有可能以其原有形态发挥电脑的功能，成为计算的一部分。而输入或输出设备也将多元化，最常见的输出设备显示器会越来越多，而且会无处不在、无处不在；而输入设备，则从鼠标、键盘变成了语音识别、手机、投影仪、照相机和无线射频识别标签。这些单个工具听上去并无新意，基本都已被商业化，但如果将它们巧妙结合在一起，人类就真的能与科技和环境融合一体，构成奇妙的“物理计算”框架。

正是看到了穿戴式技术这一巨大的技术发展远景，美国几乎所有著名大公司（苹果、谷歌、微软、亚马逊和Facebook等）都在青睐穿戴式技术的发展，每个企业都试图通过自己控制的平台推动穿戴式设备向前发展。例如，苹果的优势在品牌、营销和渠道等方面，谷歌通过其开放式操作系统——安卓平台提供授权服务，而微软具有最佳的深度传感器开发能力，亚马逊有过亿的市场推广能力和买家信息资源，Facebook有8亿人的个性化身份识别信息等等。这些大公司的平台和强大技术开发能力掌握着穿戴式产品进入主流市场的钥匙，因为他们有技术、有资源、有数据以及足够多的应用软件。此外，云计算的发展也为“数字化自身”提供了海量数据存储和处理的空间。今后的发展，“数字化自身”产生的人体表现数据与基因测序产生的基因数据结合，或将对人的健康带来更加重大的变革。

有一点需要指出的是，穿戴式技术方兴未艾，新的技术和产品不断涌现。在这样一场技术革命的前夜，可以预料，一个开放的操作系统将会比封闭的操作系统对技术的发展更加具有生命力。回顾当年微软与苹果在笔记本计算机领域的竞争，其结果是：微软的操作系统留出了开放的接口，吸引大量软件开发商围绕在微软视窗系统之下，争得了用户和市场；而苹果的封闭系统，由于没有大量的外围支持，从而失去了市场。因此，在穿戴式技术兴起之时，相对开放的安卓系统和封闭的苹果系统或是封闭的黑莓系统之间的竞争也会更趋激烈，鹿死谁手，未可预料。

ABI Research，一家美国数码产品市场统计和分析权威机构的最新数据显示，未来5年内，可穿戴式无线体育器材和医疗设备市场将从2011年的

2 077 万台增长至 2017 年的 1.695 亿台。这一增长预测与当年 2G 手机发展到智能手机的市场预测完全吻合。因此，毫不过分地说，穿戴式技术革命已经风云涌起，正待扬帆远航。■

**参考文献：**

- [1] IT 世界网. 可穿戴式计算成未来科技趋势 [EB/OL]. (2013-06-19) [2013-07-05]. [http://it.chinadaily.com.cn/2013-06/19/content\\_16638081.htm](http://it.chinadaily.com.cn/2013-06/19/content_16638081.htm).
- [2] 大从网. BBC: 日本富士通为老人设计智能手杖 [EB/OL]. (2013-03-01) [2013-07-05]. <http://news.takungpao.com/hkol/digest/2013-03/1466603.html>.
- [3] 千人计划网. 下一个战场：穿戴式设备 [EB/OL]. (2013-06-05) [2013-07-05]. <http://www.1000plan.org/FrontContent.aspx?FrontContentID=350>.
- [4] 陈东义. 可穿戴式计算机的发展与趋势 (I) [J]. 重庆大学学报 (自然科学版), 2000, 23 (3): 119-124.
- [5] 陈东义. 可穿戴式计算机的发展与趋势 (II) [J]. 重庆大学学报 (自然科学版), 2000, 23 (4): 142-153.
- [6] 秦琴, 王汝笠. 可穿戴式计算机的应用研究 [J]. 红外, 2005 (4): 32-37.
- [7] 蓝牙技术网站. 可穿戴式无线网络技术应用方案 [EB/OL]. (2010-04) [2013-07-10]. [http://www.jinoux.com/application\\_project\\_10\\_15.html](http://www.jinoux.com/application_project_10_15.html).
- [8] 王子洪. 基于 WSN 穿戴式系统的研究现状与展望 [J]. 中国医疗设备, 2012, 27 (2): 62-65.
- [9] 张禹田, 娄世峰. 穿戴式计算机及其发展 [C]// “第十届全国遥感遥测遥控学术研讨会”论文集. 中国电子学会遥感遥测遥控分会, 2006.
- [10] Smith M L. 设计尖端的可穿戴式医疗设备 [R]. Microchip, 2013.
- [11] 雪漫. 苹果可穿戴式计算设备将取代 iPhone [EB/OL]. (2013-01-03) [2013-07-11]. [http://tech.ifeng.com/telecom/detail\\_2013\\_01/03/20743537\\_0.shtml](http://tech.ifeng.com/telecom/detail_2013_01/03/20743537_0.shtml).
- [12] [美] 凯文·凯利. 科技想要什么 [M]. 熊祥译. 北京: 中信出版社, 2011-11.

## Wearable Technologies Emerge in Northern America

WANG Qi-ming

(Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China, Beijing 100862)

**Abstract:** Beyond 2012 fall, a rise of a new revolution on wearable technologies has occurred in northern America, dramatically changing the way of perceiving information and communication technologies (ICT). A study is taken by analyzing this new technology, summarizing the common features of the products, then further pointing out that information technologies have penetrated our human beings, wearing on our hands, necks, ears, even on our eyes and bodies, digitalizing ourselves, extending our sense functions, and integrating public health surveillances that will result in a technology revolution in a number of emerging areas.

**Key words:** U.S.; wearable technology; ICT; smart communication; micro intelligent equipment