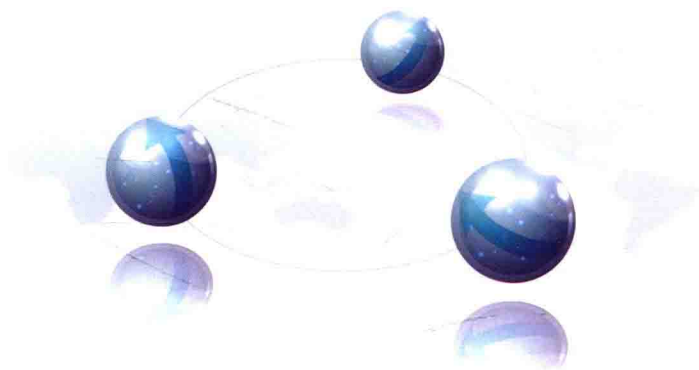


— WEARABLE SMART DEVICES —

智能穿戴

物联网时代的下一个风口

陈 根 著



化学工业出版社

— WEARABLE SMART DEVICES —

智能穿戴

物联网时代的下一个风口

陈 根 著



化学工业出版社

· 北 京 ·

科技的发展总是超乎人们的想象,在过去的20余年时间里,我们的个人计算设备从台式机,经过笔记本电脑、平板电脑,飞速跨越到了智能手机时代;下一个20年,我们又将经历怎样的变革?被智能穿戴产品所武装下的时代又将给我们带来怎样的不一样生活呢?

本书共3篇19章,从智能穿戴的概念综述及其设备的发展脉络梳理开始,对现有智能穿戴产品进行了详细的分类和介绍,并在此基础上对智能穿戴产业的技术、专利、未来趋势进行了深入的剖析与展望,旨在向大家展示智能穿戴时代人们的想象空间与创意,以及这些创意本身具备的市场意义,包括对智能穿戴产业的技术与行业走向的思考。

图书在版编目(CIP)数据

智能穿戴:物联网时代的下一个风口/陈根著. —北京:化学工业出版社, 2015. 11

ISBN 978-7-122-25400-9

I. ①智… II. ①陈… III. ①电子产品-产业发展-研究
IV. ①F407.63

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第253118号

责任编辑:王 烨
责任校对:吴 静

装帧设计:尹琳琳

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 刷:北京永鑫印刷有限责任公司

装 订:三河市宇新装订厂

710mm×1000mm 1/16 印张21 字数350千字 2016年1月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:68.00元

版权所有 违者必究

前言

20 余年，弹指一挥间。我们的个人计算设备从台式机，经过笔记本电脑、平板电脑，飞速跨越到了智能手机时代。伴随着智能手机功能不断地向极限迈进，下一个 20 年，我们又将经历怎样的时代变革呢？

前有一副眼镜，带着无限的争议点燃了智能穿戴产业，它的名字叫谷歌。紧随其后，以智能手表、智能手环为代表的可穿戴设备纷至沓来，昭示着人类将大踏步迈入智能穿戴的新时代，而其孕育的产品与商业则将基于精准的大数据以个性、智慧的方式得以实现。

后有一部电影，它的片名叫《碟中谍 5》，完完全全地将那些让人瞠目结舌的智能穿戴“玩物”从科幻切入了现实，并将由此引领汽车、服装等传统制造业朝着智能化、可穿戴的方向前行，并描绘着社会生活进入“超人”时代的前景蓝图。

那么，在智能穿戴产品武装下的未来时代所呈现给我们的，又将是怎样的非一般社会和生活呢？在大方向上，随着国家制造业升级的呼声，前有工业 4.0 摸索探路，后有中国制造 2025 独辟蹊径，而这一切都将聚焦于以智能制造为主导的生产方式的变革；依托于人工智能与机器人实现自动化。在具体产品层面上，五花八门的智能穿戴设备，在让人们感受到创意的无限美好与伟大的同时，更将领略到不一般的时代潮流：融合多媒体、无线通信、微传感、柔性屏幕、GPS 定位系统、虚拟现实、生物识别、人工智能等最前沿的技术，通过与大数据平台、智能云、移动互联网的结合，随时随地对信息进行搜集、处理、反馈、共享。此外，可穿戴医疗、工业可穿戴、农业可穿戴、宠物可穿戴等，还将陆续开启智能穿戴的一个个新蓝海。

与此同时，作为支撑智能穿戴产业发展的技术研发，又是如何变魔术般蜕变出创新新玩意儿的呢？这个从 2015 年在拉斯维加斯落下帷幕的美国 CES 展上便可见一斑，在移动互联技术推动下涌现的各种创意新品，让整场展会成为了智能硬件的产品秀，堪称占据了展会的半壁江山。互联网“女皇”玛丽·米克尔 (Mary

Meeker) 更是预言：智能穿戴设备及新的设备类型，如无人驾驶汽车等将成为新的增长点，并且引发一场个人数据的革命，可穿戴计算设备将成为互联网发展“第三个周期”的“明星”。

智能穿戴产业在摸索中蹒跚向前，一片片新蓝海蓄势待发。探路智能穿戴，掘金新领域。本书将通过对现有智能穿戴产品的系统梳理，并在此基础上对智能穿戴产业的技术专利、未来趋势、科技伦理等方面进行深入的剖析与展望，向大家展示智能穿戴时代人们的想象空间与创意，以及这些创意本身具备的市场意义，包括智能穿戴产业的技术与行业走向的思考。

此外，由于智能穿戴属于新兴产业，目前存在这智能穿戴与可穿戴设备两者名字混合使用的情况。从严谨的定义层面来理解，可穿戴设备只是智能穿戴的一部分，主要围绕着人体所构建的智能化终端设备，包括体表外与体表内。智能穿戴则是整个物联网智能终端，也就是一切传感器穿戴设备的统称，并不局限于人体的智能穿戴设备。只要是涉及到智能化，涉及到传感器“穿戴”的，不论是人或物，比如智能家居、智能汽车、智慧医疗、智慧社区、智慧城市、工业 4.0 等，都属于智能穿戴的范畴。

本书在写着过程为了结合当前大众对产业的认知情况，在划分上并没有刻意将智能穿戴与可穿戴设备两者进行区分。尤其是本书在第 1 章中所进行的归类，仅代表智能穿戴产业中的可穿戴设备部分，并没有真正意义上涵盖整个智能穿戴产业，特在此向各位读者说明。

感谢陈道双、陈道利、林恩许、陈小琴、陈银开、卢德建、高杰、陈逸颖、李子慧、朱芋铨、周美丽等人在本书的写作过程中给予的帮助。

由于时间有限，难免疏漏，或存不当，欢迎广大专家、读者批评指正。

著 者

目 录

第 1 篇 智能穿戴及产品 / 1

智能穿戴设备将带领我们进入“超人”时代。但作为新事物，智能穿戴设备还需面对技术限制、价格高昂、人机交互便利与否、用户认知与预期等方方面面的制约。智能穿戴设备要想获得成功，必须朝提供帮助人们改变行为或接受新习惯的产品迈进。

引 言 智能穿戴时代生活掠影 / 2

第 1 章 揭开智能穿戴面纱 / 5

所谓智能穿戴设备，即可以穿戴的智能设备。它将融合多媒体、无线通信、微传感、柔性屏幕、GPS 定位系统、虚拟现实、生物识别、人工智能等最前沿的技术，通过与大数据平台、智能云、移动互联网的结合，随时随地对信息进行搜集、处理、反馈、共享。

1.1 概念解析 / 6

1.1.1 智能穿戴的定义 / 8

1.1.2 智能穿戴的目的 / 8

1.2 智能穿戴设备的分类 / 9

1.2.1 从产品功能上划分 / 9

1.2.2 从产品形态上划分 / 10

1.3 智能穿戴的发展脉络 / 11

- 1.3.1 【2002 年及之前】智能穿戴的起源 / 11
- 1.3.2 【2002 ~ 2015 年】智能穿戴蓬勃发展 / 12
- 1.3.3 【2015 年以后】智能穿戴畅想未来 / 13

第 2 章 智能穿戴产品 / 15

根据产品形态的不同，人体的智能穿戴设备可分为头戴式、身着式、手戴式、脚穿式，以及成人用品类、医疗监护类、宠物穿戴类等各类智能穿戴产品。分门别类的智能穿戴产品，不仅让人感受到创意的无限伟大与美好，还将让人类领略到不一般的时代潮流。

2.1 头戴式智能产品 / 16

- 2.1.1 眼镜类 / 16
- 2.1.2 头盔类 / 17

2.2 身着式智能产品 / 20

- 2.2.1 上衣类 / 20
- 2.2.2 内衣类 / 22
- 2.2.3 裤子类 / 23

2.3 手戴式智能产品 / 25

- 2.3.1 手表类 / 25
- 2.3.2 手环类 / 26
- 2.3.3 手套类 / 28
- 2.3.4 指环类 / 29

2.4 脚穿式智能产品 / 31

- 2.4.1 鞋类 / 31
- 2.4.2 袜子类 / 32

2.5 成人用品类智能产品 / 34

2.6 医疗监护智能产品 / 35

2.7 宠物的智能穿戴产品 / 37

第2篇 智能穿戴产业专利与技术 / 39

随着智能穿戴的加速发展，聚焦在其身上的目光也越来越多。在人们对智能穿戴有了极大的探求兴趣的同时，智能穿戴是如何实现“智能化”，又有哪些技术让其敏锐且准确地发觉人类需求等问题，同样引起了人们巨大的关注。

引言 科技引领商业浪潮席卷而来 / 40

第3章 且看全球智能穿戴之专利 / 43

专利是世界上最大的技术信息源，包含了世界科技信息的90%~95%。而伴随着智能穿戴设备成为全球热点，很多互联网公司和硬件公司纷纷涉足该领域，形形色色的智能穿戴设备硬件不断涌现，市场竞争愈演愈烈。面对严峻的知识产权挑战，国内相关企业和研发机构充分认识到了知识产权的重要性。

3.1 智能穿戴设备在全球的专利分析 / 45

3.1.1 智能穿戴设备技术产出国分析 / 46

3.1.2 智能穿戴设备全球目标市场国分析 / 47

3.1.3 智能穿戴设备全球专利申请人分析 / 47

3.2 智能穿戴设备在中国专利分析 / 49

3.2.1 智能穿戴设备在中国专利申请态势分析 / 49

3.2.2 智能穿戴在中国专利申请地域分布 / 50

3.2.3 智能穿戴设备在中国专利申请人分析 / 51

第4章 产业爆发“芯”在哪里 / 53

芯片如同人体的大脑，对于智能穿戴设备而言，将决定着设备的运行。尽管目前智能穿戴产业在国内风生水起，但对于产业链上游的芯片，我们还有很多的无奈，尤其对于高端芯片。不过随着物联网被重视，相信芯片问题将在不久的将来得到更有效的解决。

4.1 智能穿戴设备主流芯片开发平台探秘 / 55

4.1.1 博通开发可穿戴专属平台 WICED / 55

4.1.2 英特尔借 Edison 平台发力智能穿戴设备 / 56

4.1.3 飞思卡尔 WaRP 可穿戴平台更加开放 / 57

4.1.4 德州仪器 Meta Watch 可穿戴平台垂直应用 / 58

4.1.5 CSR 1012 可穿戴专属平台 / 58

4.1.6 联发科 LinkIt 进入可穿戴开发平台 / 59

4.1.7 君正牛顿（Newton）图谋可穿戴平台 / 60

4.2 产业“缺芯”有点痛 / 61

4.3 国产“芯”有梦想 / 63

4.4 博通 Wi-Fi 让“芯”动 / 65

4.4.1 WICED Sense 进入智能硬件领域 / 66

4.4.2 全球定位大追踪 / 66

4.5 华为低调布局全球“芯” / 67

4.6 是谁让 MCU 疯狂 / 69

4.7 无线充电用“芯”点亮智能穿戴设备 / 72

4.8 人工智能芯片成全可穿戴智能人 / 75

第5章 传感器传递产业信心 / 77

传感器技术是人与物之间实现沟通的关键数据化技术。借助于传感器的智能穿戴设备将成为人类感官的延伸，拓展人类的“第六感”功能。尤其，随着计算与功能由过去的前端硬件转移到了后端云计算之后，传感器也将由采集转向于自我思考、分析、判断、决策的跨界融合方向发展。

5.1 跨界融合让传感器发展超越摩尔定律 / 79

5.2 传感器，人体第六感的延伸 / 82

5.2.1 运动传感器 / 83

5.2.2 生物传感器 / 83

5.2.3 环境传感器 / 83

5.3 微型化是传感器必然方向 / 84

5.4 电场传感器隔空玩物 / 86

5.5 手势传感器改变交互方式 / 88

5.6 智能穿戴传感器产业发展不踩雷区 / 90

5.6.1 集成、融合将是趋势 / 91

5.6.2 跨界驱动传感器创新 / 92

5.7 传感器制造面临七大挑战 / 93

第6章 被续航困扰的这些年 / 95

智能穿戴设备的续航能力一直是大家所关注并关心的问题，也是大部分业内人士认为普及智能穿戴设备过程中的一大困扰。但我们在关注电池续航能力的时候，似乎都忘记了一个更大的危机，也就是当与人体绑定的智能穿戴设备普及之后，电池的安全或许是一个值得深思的新问题。

- 6.1 传统电池在突变进化 / 97
- 6.2 谁说电池续航是问题 / 101
- 6.3 可穿戴式柔性太阳能电池 / 103
- 6.4 纤维电容器，智能穿戴服饰不是梦 / 106
- 6.5 纳米技术带来可储能电线，让产品更多可能 / 109
- 6.6 智能穿戴设备能量或者来源于它 / 112
- 6.7 电池的忧与患 / 118

第 7 章 通信技术让设备不再孤立 / 121

智能硬件碎片化这一现象在 2015 年愈演愈烈。但伴随着通信技术的不断发展，各种各样的连接技术得到了不断的推进，尤其随着智能穿戴产品的深度介入，或许将促进当前的无线技术走向融合。

- 7.1 智能穿戴设备或促无线技术走向融合 / 123
- 7.2 光纤传输技术让传输不是事儿 / 125
 - 7.2.1 现有光纤传输效率将提高 21 倍 / 126
 - 7.2.2 空气光纤让传输无限制 / 127
- 7.3 人体通信技术成智能穿戴设备连接器 / 128
- 7.4 通信技术连接你我 / 130
- 7.5 NFC 颠覆的不只是支付 / 132

第 8 章 生物识别遇到智能穿戴 / 135

所谓生物识别技术，就是通过计算机技术与光学、声学、生物传感器和生物统计学原理等高科技手段密切结合，利用人体固有的生理特性和行为特征来进行个人身份的鉴定。而这种人体唯一生命特征的识别应用，对于智能穿戴设备而言

具有非常深远的意义，也是其区别于其他智能硬件的一项关键技术。

8.1 生物识别技术大比拼 / 137

8.1.1 指纹识别 / 137

8.1.2 人脸识别 / 138

8.1.3 虹膜识别 / 139

8.1.4 声纹识别 / 140

8.1.5 手形识别 / 141

8.1.6 掌纹识别 / 142

8.1.7 签名识别 / 143

8.1.8 步态识别 / 143

8.1.9 静脉识别 / 144

8.2 指纹识别，我们缺点啥 / 146

8.3 当心跳成为密码 / 147

8.4 当手指在空气中舞动就能控制 / 149

第9章 算法或将决定智能穿戴设备命运 / 153

智能穿戴设备被推到风口上的一个重要原因是其作为数据采集与运算终端，但目前智能穿戴产品给用户带来监测不精准的感受，无外乎设备在采集过程中的误差和数据采集之后的算法难以支撑。因此算法技术或将决定着智能穿戴价值有效性的一个关键要素。

9.1 智能穿戴设备遇到数学，谁将拯救谁 / 155

9.2 决定运动健身类智能穿戴设备胜出的或许是算法技术 / 157

9.2.1 传感器方面 / 157

- 9.2.2 算法方面 / 158
- 9.3 离开算法的智能穿戴设备是鸡肋 / 159
- 9.4 算法技术将算大智能穿戴设备市场 / 162

第 10 章 智能穿戴设备时代的大数据 / 165

智能穿戴设备时代同时也是真正的大数据时代，将完全激化个人隐私与大数据商业化之间的矛盾；但同时，智能穿戴设备时代也将为大数据的商业化提供持续深耕的最佳环境。如何在智能穿戴设备时代，在大数据商业化与用户隐私保护之间寻找到一个平衡点，建立一套完善的机制，是这个时代都无法绕过的一大问题。

- 10.1 智能穿戴设备时代的隐私权 / 167
 - 10.1.1 人肉搜索让你分分钟倒挂城门 / 167
 - 10.1.2 “被遗忘权”真的能被遗忘吗？ / 167
 - 10.1.3 大数据商业化与个人隐私之间的矛盾 / 168
 - 10.1.4 智能穿戴设备时代的隐私权 / 169
- 10.2 大数据时代，你安全吗 / 171
- 10.3 数据让人欢喜让人忧 / 174
 - 10.3.1 医疗设备安全隐患 / 174
 - 10.3.2 医疗保险 / 175
 - 10.3.3 智能服装 / 175
 - 10.3.4 运动健身 / 175
 - 10.3.5 眼镜类可穿戴产品 / 176
- 10.4 大数据精髓在智能穿戴设备 / 177
- 10.5 智能穿戴设备让你成为 FBI / 179
- 10.6 用数据满足人的原生欲望 / 181

10.7 可穿戴成就大数据的辉煌 / 183

10.7.1 商业模式的思考 / 184

10.7.2 大数据的辉煌 / 185

第 11 章 智能穿戴设备，黑客的下一个兴趣点 / 187

伴随着智能穿戴行业的发展，智能终端产品的安全，也就是说智能硬件之一的智能穿戴设备的安全问题或将是一个即将爆发的问题。而据公开资料显示，越来越多的犯罪黑客开始瞄准智能家电、智能穿戴等产品，其或将成为黑客的下一个兴趣点。

11.1 不可忽视的移动互联网安全隐患 / 189

11.2 黑客让风险与危机如影随形 / 193

11.2.1 恶意程序引发移动互联网危机 / 193

11.2.2 系统平台安全成关键 / 194

11.2.3 恶意行为由黑向灰演变 / 195

11.2.4 恶意程序从哪儿来 / 196

第 3 篇 智能穿戴产业趋势与展望 / 197

在“新常态”不断地被深入解读之际，我们在面对中国经济不景气给商业发展带来掣肘的同时，还是看到了互联网思维、互联网+在智能穿戴时代给商业带来的一缕曙光和希望。

引 言 商业正在经历第三次革命 / 198

第一次革命：以制造为导向 / 200

第二次革命：以渠道为导向 / 201

第三次革命：以用户为导向 / 202

第 12 章 智能穿戴风吹热各产业 / 205

智能穿戴行业的发展，大大提升了领域内各产业链环节的发展与完善，同时也促进了包括物联网、云计算、智能家居、智能家电、智能电网、人工智能、大数据、健康医疗、安全管理、虚拟显示等相关产业行业的提升。

- 12.1 智能穿戴时代的商业模式 / 206
- 12.2 物联网：人物相连，智能通达 / 208
- 12.3 云计算：集约化云端服务器共享 / 210
- 12.4 智能家居：优化升级家居体验 / 212
- 12.5 智能家电：个性化专属与私享 / 214
- 12.6 智能电网：扩电容、测电耗 / 216
- 12.7 人工智能：智能穿戴的决策机构 / 218
- 12.8 大数据：交互升级大数据库 / 220
- 12.9 健康医疗：预防“未病”时代 / 222
- 12.10 安全管理：贴身预警安全卫士 / 224
- 12.11 虚拟显示：3D 投影于无形 / 226
- 12.12 电子商务：量身打造的电商精准消费 / 228
- 12.13 互联网金融：支付方式从此改变 / 230

第 13 章 智能穿戴设备的领域扩展 / 233

智能穿戴并非狭隘地桎梏于人体的可穿戴设备，而是覆盖各行各业智能化未来，包括农业可穿戴、畜牧业可穿戴、林业可穿戴、宠物可穿戴等。

- 13.1 农业可穿戴 / 234
- 13.2 畜牧业可穿戴 / 236

13.3 林业可穿戴 / 238

13.4 宠物可穿戴 / 239

第 14 章 基于智能穿戴设备的工业 4.0 / 241

所谓“工业 4.0”，即是以智能制造为主导的第四次工业革命，或革命性的生产方法。“工业 4.0”将对从需求到工厂再到物流全过程环节带来改变，通过数据化的方式，借助于互联网的通信手段，依托人工智能与机器人实现自动化，这将给人类的生产以及生活方式带来改变与影响。

14.1 可穿戴将改写传统制造业 / 243

14.2 “超人”时代即将到来 / 246

14.3 将给救援工作带来帮助 / 248

第 15 章 成为下一轮商业趋势的环境 / 251

智能穿戴设备可以说是在瞬间被引爆，并从科幻片中走出来进入了大众的视野。这一些时代趋势环境下孕育的智能穿戴设备，能否有效、健康的发展当然离不开整个商业环境的趋势演变。从目前商业环境趋势角度来看，整个环境对于智能穿戴设备的发展都提供了一定程度的支持。

15.1 无线通信网络环境日趋成熟 / 253

15.2 大数据挖掘商业价值凸显 / 255

15.3 智能应用的认知与依赖度增强 / 257

15.4 信息过剩与混乱让人回归简单 / 259

15.5 人工智能技术突飞猛进 / 261

15.6 基础技术日臻成熟 / 262

15.7 科技巨头重金推进 / 264

第 16 章 对互联网价值的颠覆 / 265

人类正走在一个有可能历时几个世纪的“全面数字化”的进程之中。传统互联网也好，移动互联网也罢，都仅仅还是个序章。展望未来，智能穿戴设备的核心价值在于数据的采集、计算、反馈，以及最终对人的行为的改变。

- 16.1 成为移动互联网的新入口 / 267
- 16.2 成为大数据的数据基础平台 / 269
- 16.3 让生命体态特征数据化 / 271
- 16.4 硬智能时代向软智能时代转变 / 273
- 16.5 信息大爆炸时代中解放人类 / 275
- 16.6 连接人与物的智能钥匙 / 277
- 16.7 永不离线的互联网新时代 / 279
- 16.8 硬件与智能的边界趋于模糊 / 281

第 17 章 即将引爆的科技伦理 / 283

在人类历史上，每一次真正意义上的技术革新都会引发新的伦理讨论，并且会出现新的道德准则。显然目前基于大数据所引发的隐私伦理已处于讨论的风口，随之而来的智能穿戴设备伦理问题也正在发酵。

- 17.1 个人信息数据化的隐私与开放 / 285
- 17.2 硬件控制人或人控制硬件 / 287
- 17.3 脑波信息植入改写大脑 / 290
- 17.4 当爱情遇见数据决策 / 292
- 17.5 商业决策“碟中谍” / 294