

Human Factors and Ergonomics in Consumer Product Design: Methods and Techniques

消费产品的人因和工效学

设计手册 上册

——方法和技术

[美] 沃尔德马·卡尔沃夫斯基 (Waldemar Karwowski)

[巴西] 马塞洛·M. 索尔斯 (Marcelo M. Soares) 主编

[英] 内维尔·A. 斯坦顿 (Neville A. Stanton)

秦华 李丁俊 高帆 等译



消费产品的人因和工效学设计手册

上册

——方法和技术

[美] 沃尔德马·卡尔沃夫斯基 (Waldemar Karwowski)

[巴西] 马塞洛·M. 索尔斯 (Marcelo M. Soares) 主编

[英] 内维尔·A. 斯坦顿 (Neville A. Stanton)

秦 华 李丁俊 高 帆 等译



机械工业出版社

本手册系统地介绍了人因和工效学的原理和知识,还介绍了大量的实际案例,对于消费产品设计实践具有切实可行的指导意义。本手册分上、下两册。上册讲述方法和技术,包括四篇:第Ⅰ篇介绍了应用于产品设计的各种方法和技术;第Ⅱ篇探讨了以用户为中心的设计过程;第Ⅲ篇讲解了消费产品设计中涉及的新技术;第Ⅳ篇介绍了一些以用户为中心的消费产品的开发案例。

本书可作为在消费产品设计领域从事人因和工效学工作的专业设计师和实践人员的参考书,也可以作为从事工业设计的师生的辅导和参考用书。

Human Factors and Ergonomics in Consumer Product Design: Methods and Techniques/by Waldemar Karwowski, Marcelo M. Soares, Neville A. Stanton/ISBN: 978-1-4200-4628-1.

Copyright © 2011 by Taylor & Francis Group, LLC.

Authorized translation from English language edition published by CRC Press, part of Taylor & Francis Group LLC; All rights reserved; 本书原版由 Taylor & Francis 出版集团旗下, CRC 出版公司出版,并经其授权翻译出版。版权所有,侵权必究。

China Machine Press is authorized to publish and distribute exclusively the Chinese (Simplified Characters) language edition. This edition is authorized for sale through out Mainland of China. No part of the publication may be reproduced or distributed by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher. 本书中文简体翻译版授权由机械工业出版社独家出版并限在中国大陆地区销售。未经出版者书面许可,不得以任何方式复制或发行本书的任何部分。

Copies of this book sold without a Taylor & Francis sticker on the cover are unauthorized and illegal. 本书封面贴有 Taylor & Francis 公司防伪标签,无标签者不得销售。

北京市版权局著作权合同登记 图字:01-2012-5625 号。

图书在版编目(CIP)数据

消费产品的人因和工效学设计手册. 上册, 方法和技术/(美) 沃尔德马·卡尔沃夫斯基(Waldemar Karwowski), (巴西) 马塞洛·M. 索尔斯(Marcelo M. Soares), (英) 内维尔·A. 斯坦顿(Neville A. Stanton) 主编; 秦华等译. —北京: 机械工业出版社, 2018. 8

书名原文: Human factors and ergonomics in consumer product design: methods and techniques

ISBN 978-7-111-60181-4

I. ①消… II. ①沃… ②马… ③内… ④秦… III. ①消费品—设计—手册 IV. ①F76-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 119422 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 王 欢 责任编辑: 王 欢

责任校对: 张晓蓉 封面设计: 陈 沛

责任印制: 李 昂

河北宝昌佳彩印刷有限公司印刷

2019 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·27.5 印张·671 千字

0001—2500 册

标准书号: ISBN 978-7-111-60181-4

定价: 139.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线: 010-88361066

机工官网: www.cmpbook.com

读者购书热线: 010-68326294

机工官博: weibo.com/cmp1952

010-88379203

金书网: www.golden-book.com

封面防伪标均为盗版

教育服务网: www.cmpedu.com

译者序

人因学是一门跨领域的学科，其目标就是以人为本，让人员安全、有效、舒适地工作；涉及生理学、心理学、工程学、设计学、管理学、统计学等；同时，也是一门发展非常迅速的学科，在理论探索、研究方法、应用领域等方面都在随着日新月异的新科技向前推进着。

在本手册译稿即将完成之时，恰逢“第二届中国的人因工程高峰论坛”举行，这次论坛有15位我国两院院士和3位国际宇航科学院院士参加，规格之高，在人因工程领域罕见。会议通过了《发展人因工程，助推“中国制造2025”行动倡议书》，以期国家、行业、高校、企业及人因专家通力合作，促进人因工程研究得到更广泛的推广和应用。

对于人因与工效学，在关乎国计民生的重要领域，已经得到了相当的重视，如载人航天、核电运营维护、医疗、交通等领域应用较为广泛。然而，对于服务业、公共及生活空间、消费产品等领域，还需要人因与工效学研究给予更多的关注。不论是传统的制造业，还是高新技术领域，其追求的重要目标之一，就是生产出受到用户喜欢的产品。这是因为，随着市场竞争激烈程度越高，以用户为中心设计与生产的产品具有更高的附加值，会受到市场的欢迎。而人因工程学所强调的“以用户为中心”的理念，契合了其目标，并且这种理念贯穿了产品的生命全周期，即从设计之初到投放市场用户使用之后。

《消费产品的人因和工效学设计手册》，分上、下两册。上册讲述方法和技术，包括四篇：第Ⅰ篇介绍了应用于产品设计的各种方法和技术；第Ⅱ篇探讨了以用户为中心的设计过程；第Ⅲ篇讲解了消费产品设计中涉及的新技术；第Ⅳ篇介绍了一些以用户为中心的消费产品的开发案例。下册讲述用法和案例，包括三篇：第Ⅰ篇论述了产品的安全性设计；第Ⅱ篇介绍了以人为本的设计方法；第Ⅲ篇主要介绍了相关的设计案例。由于要设计出的是令用户满意的消费产品，而不仅是设计出实现功能的消费产品，在设计过程中就需要应用人因和工效学的原理和知识。本手册不仅系统地介绍了相关理论，还介绍了大量的实际案例，对于实践具有切实可行的指导意义。Karwowski教授及其他作者希望通过本手册的介绍，让大量的专业人士或相关从业人员，能在消费产品设计过程中，将人因和工效学的原理和知识应用到设计中，使得普通民众每天在使用消费产品中能够感到舒适、满意。

本手册的主编Waldemar Karwowski，在人因与工效学领域是位成果卓著的知名学者，是美国中佛罗里达大学工业工程与管理系统的教授，高级系统工程研究所的执行主任，曾任国际工效学协会（International Ergonomics Association）主席（2000—2003）；波兰科学院工效学委员会副主席（2008—2010）；美国国家科学院国家研究委员会中人因/人与系统集成委员会（Human Factors/Human Systems Integration）委员（2007—2011）。研究涉及职业工效学、人与系统集成、人机交互、神经工效学等领域。鉴于在人因与工效学领域的杰出贡献，2017年4月，英国向其颁发了威廉·弗洛伊德奖（William Floyd Award）；2012年，波兰总统向其颁发了国家教授奖（National Professorship Award）；2004年，美国人因与工效学学会向其颁发了Jack. A. Kraft奖。

《消费产品的人因和工效学设计手册 上册——方法和技术》的翻译统筹工作由北京建筑大学机电与车辆工程学院秦华负责，主要的翻译工作由北京建筑大学秦华、国家知识产权

局李丁俊和北京嘀嘀无限科技发展有限公司高帆完成。具体的分工如下：第1~7章、第10章主要由秦华翻译完成；第11~21章主要由李丁俊翻译完成；第22~29章主要由高帆翻译完成；第8章主要由中国标准化研究院冉令华完成；第9章主要由周佳、高斐、秦华完成。本书的翻译工作还得到了黄任文、武玲梅、曹钟的参与。本书审核工作主要由美国麻省理工学院（Massachusetts Institute of Technology, MIT）的高斐博士和重庆大学工业工程系周佳老师完成，部分章节的审核由北京科技大学的钮建伟老师完成。尽管本书的主要翻译人员与审核人员都在人因学领域学习、工作多年，但是翻译工作对我们来说还是充满了挑战，其中一定有不妥和错误之处。交稿之时，心中惴惴不安，觉得我们还可以付出更多的努力来完善，在此谨向读者和原作者致歉，恭请您的批评与指正。

秦 华

北京建筑大学机电与车辆工程学院

2018年6月

原书前言

每天，我们使用成千上万的消费产品，作为用户，我们希望这些产品，无论多么简单或复杂，都能以安全、可靠、有效的方式实施其预期的功能。不幸的是，情况并不总是这样，因为设计出满足人们需要和期望的消费产品并不是个容易完成的任务。设计过程中涉及应用人因和工效学的原理和知识，力求实现上述目标，同时，还要降低产品故障或失效的风险，减少潜在事故，并有助于提高整个产品的接受度和实用性，以及降低产品生命周期中的总成本。

人因和工效学是一门独特而深远的学科，在科学、工程、设计、技术和人类兼容性系统管理方面，以统一的观点关注人-工件相互作用的特性（Karwowski, 2005）。该学科促进了全面的以人为中心的方法。这种方法考虑了生理、认知、社会、组织、环境和其他设计相关因素。就这一点而言，设计消费产品时，人因和工效学通过增强多领域意识来帮助设计者，以及在促进消费产品具有更好的性能方面，起到了重要的作用。对于人因和工效学来说，产品设计涉及消费者喜好，并说明这些喜好的不同来源的影响，如年龄、性别或健康问题等各因素。

应用于消费产品并以人为中心的设计模式，是以以下几方面为目标的：提高消费者的满意度和产品的使用效率，增加产品的舒适性，保证产品安全性，防止产品的误操作。正是在这种背景下，我们很高兴地向大家介绍本手册。编写本手册的目的是为了促进大家广泛接受人因和工效学，并将其作为知识主体来改善消费产品用户的生活品质和安全。本手册给出了消费品和消费者的定义。消费品，是指不需要进行特殊技能培训或指导，就能被公众直接使用的产品；是人们在家里、公共场所使用的产品，不包括工厂或商用产品。消费者是指任何年龄、性别、身体条件、教育水平、经济条件的个体。

实践证明，运用人因和工效学知识进行消费品的设计，能够改善产品的主要性能，如易于操作、易于学习、高效率、舒适性好、适用性强等。这些性能都是提高消费者满意度的必需条件。本手册的目的，一方面是为读者提供人因学和工效学在艺术设计、开发、测试、评估、适用性和产品使用等方面的知识；另一方面是为读者提供关于消费品设计中的新方法、新技能和应用软件等综合信息资源。

本书分四篇，共29章。第Ⅰ篇，共5章，介绍了有关可应用于产品设计的各种方法和技术方面的内容，包括以用户为中心的设计方法，从定义用户开始，到实施的任务，以及如何将设计研究转化为有用而可用的产品。该部分还包括有关人的设计技术，消费产品的概念设计，以及采用系统工程方法开发更智能的产品。

第Ⅱ篇，共13章，探讨了以用户为中心的设计过程，从每一天心理负荷怎样影响消费者与消费产品交互开始，到什么样的经验教训可以应用到产品设计。其他章节内容侧重于创造力、创新、标准和指导准则、文化、环境、影响、老年化及产品设计过程中的复杂性。

第Ⅲ篇，共6章，考虑到消费产品设计中信息技术的作用越来越大，第Ⅲ篇介绍了数字图像、视频和其他媒体，以及虚拟现实的应用等内容。

最后，第Ⅳ篇，共5章，着重介绍了各种以用户为中心的消费产品的开发，讨论了这样

一些主题，如以用户为中心的方法与基于任务的方法、用户要求和需求的阐述与评估、设计模式的相互作用及生态设计等。

我们希望，本书能为在消费产品设计中力求将人因和工效学的原理和知识应用到实践中的大量专业人士、学生和从业者提供帮助。我们也希望，本书所介绍的知识最终让每天使用无数产品的普通消费者能享受人因和工效学学科所带来的益处，提高全世界人们在人因和工效学方面的知识（Karwowski，2007）。

Waldemar Karwowski (Orlando, Florida, USA)

Marcelo M. Soares (Recife, Brazil)

Neville A. Stanton (Southampton, England)

参考文献

- Karwowski, W., 2005. Ergonomics and human factors: The paradigms for science, engineering, design, technology, and management of human-compatible systems. *Ergonomics* 48 (5): 436–63.
———. 2007. Toward an HF/E-literate society. *Bulletin of the Human Factors and Ergonomics Society* 50 (2): 1–2.

目 录

译者序
原书前言

第 I 篇 消费产品设计方法

第 1 章 将设计研究转化为有用、可用的和所需产品的技术（将设计研究转化为产品的技术）	1
1.1 简介	1
1.2 设计研究阶段	2
1.2.1 阶段 1：确定研究计划	2
1.2.1.1 技术	2
1.2.2 阶段 2：组织数据	5
1.2.2.1 技术	5
1.2.2.2 本阶段成果	11
1.2.3 阶段 3：解释数据	12
1.2.3.1 写出研究概览	12
1.2.3.2 了解样本	12
1.2.3.3 发现共同主题	13
1.2.3.4 新想法的产生：来自哪里？躲起来了吗？	14
1.2.4 阶段 4：将研究应用至设计	14
参考文献	16
第 2 章 采用人性化设计技术制造具有吸引力的产品：在日本应用的方法	17
2.1 简介	17
2.2 设计开发过程	17
2.3 收集用户要求	18
2.3.1 直接观察法	18
2.3.1.1 直接观察事物原有状况法	19
2.3.1.2 一定条件下的直接观察	19
2.3.2 三点任务分析法	20
2.3.2.1 获取信息	20
2.3.2.2 理解和判断	20
2.3.2.3 操作	20
2.3.3 三点任务分析过程	21
2.4 掌握目前的状况	21
2.5 形成产品概念	22

2.5.1 构建结构化产品概念	22
2.5.2 自下而上的方式构建产品概念	22
2.5.3 自上而下的方式构建产品概念	22
2.5.4 建立规范说明	23
2.5.5 70 个设计项目	23
2.5.5.1 用户界面设计项目 (29 项)	23
2.5.5.2 通用普适性设计项目 (9 项)	25
2.5.5.3 感性设计项目 (9 项)	25
2.5.5.4 产品可靠性设计项目 (6 项)	26
2.5.5.5 稳健性设计项目 (5 项)	26
2.5.5.6 维护性设计项目 (2 项)	26
2.5.5.7 生态性设计项目 (5 项)	26
2.5.5.8 其他项 (5 项, 人机界面的 5 个方面)	26
2.6 综合设计	26
2.7 评测设计	27
2.8 文件盒的开发: 案例研究	28
2.9 讨论	29
2.10 结论	30
参考文献	30
第3章 人物角色: 消费者需求的表现方法	31
3.1 简介	31
3.2 定义: 什么是人物角色法	32
3.2.1 历史和定义	33
3.2.2 人物角色实例	34
3.2.3 人物角色的一般特性	34
3.2.3.1 人物角色: 将一般抽象消费者具体化、人性化	34
3.2.3.2 人物角色: 深入研究人物角色法, 优于市场研究或目标市场营销	36
3.2.3.3 人物角色: 根据个性化消费者设计	36
3.2.3.4 人物角色: 为未来消费者而设计	37
3.2.3.5 人物角色: 整合消费者的价值观	37
3.2.3.6 人物角色: 帮助设计者改善对消费者的描述	37
3.2.3.7 人物角色: 首先用于网站设计再到各种类型产品	37
3.2.4 人物角色的悖论与评论	37
3.2.4.1 人物角色: 一种结构和创新性的方法	37
3.2.4.2 人物角色: 一种非严密、非固定不变的方法	38
3.2.4.3 人物角色: 一种合理但非理性的方法	38
3.2.4.4 人物角色: 显著事实的实证构建	38
3.2.4.5 人物角色: 超越认识论矛盾	38
3.3 如何创建人物角色	39

3.3.1 数据来源	39
3.3.1.1 直接法	39
3.3.1.2 间接法	39
3.3.2 人物角色轮廓	40
3.3.2.1 确定人物角色的目标	40
3.3.2.2 发现相关参数	40
3.3.2.3 确定每个人物角色的行为模型	40
3.3.3 人物角色整合需要的信息	40
3.3.3.1 人物角色轮廓	41
3.3.3.2 人物角色的行为和态度	42
3.3.3.3 使用情境	43
3.3.4 写出人物角色	43
3.3.4.1 撰写人物角色的建议	43
3.3.4.2 人物角色的数量	44
3.3.4.3 人物角色类型	44
3.3.5 在项目团队中实施人物角色法	45
3.3.5.1 引入人物角色	45
3.3.5.2 人物角色的验证问题	45
3.3.5.3 人物角色法与其他方法的整合	46
3.3.5.4 通过人物角色增加消费者知识	47
3.4 理论背景：哪种理论能够解释人物角色的影响	48
3.4.1 表演理论	48
3.4.1.1 当作性格演员的人物角色	48
3.4.1.2 角色的作用	48
3.4.2 移情和心理理论	49
3.4.3 约束管理理论	49
3.5 结论	50
参考文献	51
第4章 影响消费产品概念设计的模型框架	53
4.1 简介	53
4.2 基于模型的系统工程	54
4.2.1 协调	56
4.2.2 面向对象的系统工程方法	56
4.3 系统建模语言	57
4.4 基于模型的系统工程应用的框架	61
4.4.1 基于系统建模语言的框架	62
4.4.2 规划要求	64
4.4.3 确定 HUMANSYS 行为	64
4.4.4 确定 HUMANSYS 界面	68

4.5 结论	70
参考文献	71
第5章 智能产品的以用户为中心的系统工程开发方法	72
5.1 介绍	72
5.2 智能产品	74
5.2.1 智能产品设计及建模的系统工程方法	75
5.2.2 以用户为中心的系统工程设计方法和策略的好处	77
5.3 以用户为中心的智能系统开发周期	77
5.3.1 智能产品的使用情境	78
5.3.2 要求规范	79
5.3.3 集成的设计解决方案	79
5.3.4 智能系统评价和评估	79
5.4 结论	80
参考文献	80

第Ⅱ篇 消费产品设计过程

第6章 供方和需方：有关消费产品的心理负荷研究	83
6.1 简介	83
6.2 什么是心理负荷	83
6.3 心理负荷和可用性	84
6.4 心理负荷和消费产品	85
6.4.1 应用消费型科技	87
6.4.2 学习使用消费产品	88
6.4.3 选择消费产品	89
6.5 结论：消费产品的特例	89
参考文献	91
第7章 产品设计中的智力、创造力和决策	94
7.1 简介	94
7.2 顿悟学习	94
7.3 新手与专家	94
7.4 工作记忆	95
7.5 反复试验	95
7.6 外观设计与感知	95
7.7 行为、理性和感性	96
7.8 合理性	96
7.9 团队	96
7.10 启发法	97
7.11 变化与适应	97

7.11.1 啤酒分销游戏	97
7.12 优良决策	99
7.13 头脑风暴法	99
7.14 创造力依赖智力吗	100
7.15 心理测量学	101
7.16 重要的知识和技艺	101
参考文献	102
第8章 标准在设计中的作用	104
8.1 简介	104
8.2 正式标准的作用	105
8.2.1 简介	105
8.2.2 标准机构	106
8.2.3 标准和法规	106
8.3 设计正式标准	107
8.3.1 简介	107
8.3.2 标准并非万能	108
8.3.3 测试方法的有效性	109
8.3.4 对用户群体考虑不全面	109
8.4 涉及特殊群体的标准	109
8.4.1 简介	109
8.4.2 儿童	110
8.4.3 老年人和残疾人	110
8.5 工效学和人因标准	111
8.5.1 简介	111
8.5.2 工效学国际标准	111
8.5.3 包装	112
8.5.4 信息	113
8.6 在设计过程中使用的标准	114
8.6.1 设计管理	114
8.6.2 查找适用的标准	114
8.6.3 未涵盖在特定标准中的产品	114
8.6.4 标准的发展趋势	115
8.7 信息来源	115
参考文献	116
第9章 设计过程、产品生命周期和创新中的人因学和工效学： 消费产品设计中的趋势	118
9.1 简介	118
9.2 消费产品设计与开发技术	118
9.2.1 人	118

9.2.1.1 观察	119
9.2.1.2 参与	119
9.2.1.3 介入设计过程	119
9.2.2 项目	119
9.2.2.1 产品生命周期	119
9.2.2.2 设计过程	120
9.2.2.3 创新回报周期	120
9.3 为人们设计的总体趋势	120
9.3.1 协同设计	121
9.3.1.1 目标、概念和关注点	121
9.3.1.2 方法和途径	122
9.3.1.3 优势、劣势和挑战	122
9.3.1.4 消费产品设计中的应用	122
9.4 以用户为中心的设计	122
9.4.1 目标, 概念和关注点	122
9.4.2 方法和途径	123
9.4.3 优势、劣势和挑战	124
9.4.4 消费产品设计中的应用	124
9.5 可用性	124
9.5.1 目标、概念和关注点	124
9.5.2 方法和途径	125
9.5.3 优势、劣势和挑战	126
9.5.4 消费产品设计中的应用	127
9.6 通用设计	127
9.6.1 目标、概念和关注点	127
9.6.2 方法和途径	128
9.6.3 优势、劣势和挑战	128
9.6.4 消费产品设计中的应用	129
9.7 基于体验的设计	129
9.7.1 目标、概念和关注点	129
9.7.2 方法和途径	130
9.7.3 优势、劣势和挑战	131
9.7.4 消费产品设计中的应用	131
9.8 横向的方式、方法和技术	131
9.8.1 参与式设计	132
9.8.2 人种学研究	132
9.8.3 构建场景	132
9.9 结论	133
参考文献	134

第 10 章 设计过程与人机工程学的结合：概念、方法和实践基础	138
10.1 介绍	138
10.2 人机工程设计一体化的概念和主题特征	138
10.2.1 以人中心、系统、跨学科的观点展示	139
10.2.2 人机工程学与设计：人性的角度与物质的角度	139
10.2.3 人机工程学与设计学的关系中对对象的功能	141
10.3 人机工程学和设计学一体化：方法论的概念	143
10.3.1 西班牙 UPB 的设计研究小组人机工程学研究部门的概念和方法论基础 ...	143
10.3.1.1 主题单元	143
10.3.1.2 阶段/活动	144
10.3.2 与西班牙 UPB 设计系学科模型相一致的设计过程	146
10.4 人机工程学与设计一体化：教导性的概念	147
10.4.1 支持视障儿童的学习过程的娱乐性物体：想象的朋友	147
10.4.2 为老年人设计：人机工程学在科技援助上的应用	150
10.4.2.1 ANPHIBIA——用于清理个人卫生的家具	151
10.4.2.2 KOMFORTO——用于休息和吃饭的家具	152
10.4.2.3 病人约束系统	153
10.5 结论	154
参考文献	154
第 11 章 消费者产品的设计、可用性和可维护性	156
11.1 引言	156
11.2 消费者	156
11.3 产品设计	157
11.3.1 定义系统对象	158
11.3.2 定义系统需求	158
11.3.3 定义系统功能（功能分析）	158
11.3.4 布置系统功能（界面）	158
11.3.5 选择显示器和控制器	158
11.3.6 设计用户位置/用户环境	159
11.3.7 设计方案的经验性评估	159
11.3.8 开发和选择培训流程	159
11.3.9 实施设计	160
11.4 可用性产品设计	160
11.5 可用性	161
11.6 可维护性	163
11.7 处理	163
参考文献	164
第 12 章 装配复杂性和自组装产品设计	165
12.1 引言	165

12.1.1 对于自组装产品优化设计的需求	165
12.1.2 组装任务的类型	166
12.1.3 组装设计	166
12.1.4 组装说明书	167
12.2 评估组装复杂性	168
12.2.1 什么是组装复杂性	168
12.2.2 现有自组装产品设计指南	168
12.2.3 组装对象的特征如何与复杂性相联系	169
12.2.4 任务变量	169
12.2.5 降低组装复杂性的指南	170
12.3 预测组装复杂性	171
12.3.1 组装复杂性计算的例子	171
12.4 生成定制公式	174
12.4.1 选择测试部件	174
12.4.2 收集数据	174
12.4.3 数据分析	175
12.4.4 高级程序	175
12.5 结论	175
参考文献	176
第13章 产品开发在人类功效学中整合环境因素的建议框架	177
13.1 引言	177
13.2 文献综述	177
13.2.1 为环境的设计	177
13.2.2 为舒适和安全的设计	179
13.3 绿色人类工效学模型	180
13.3.1 人类工效学特性	181
13.3.2 环境特性	182
13.3.3 消费者反馈	183
13.4 结论	183
参考文献	184
第14章 消费产品设计中的文化工效学因素	185
14.1 引言	185
14.2 文化工效学定义	185
14.3 在设计过程中整合文化工效学	189
14.3.1 国际标准组织产品设计	189
14.3.2 情境中的产品使用	190
14.3.3 以用户为中心的设计过程	192
14.3.3.1 度量工具设计	192
14.4 结论	194

参考文献	194
第 15 章 情感设计和消费者反馈	196
15.1 情感产品	196
15.2 消费者决策模型	197
15.3 情感和消费者选择	198
15.4 情感设计	199
15.5 对设计的情感反馈	200
15.6 结论	202
参考文献	203
第 16 章 普适性设计：移情及相关关系	205
16.1 引言	205
16.1.1 功能和残疾相关定义	205
16.1.2 设计相关定义	206
16.2 了解市场：挑战	207
16.2.1 新产品开发的市场规模和启示	207
16.2.2 新产品开发的市场特征	208
16.3 了解用户：移情和相关关系	209
16.3.1 确定目标用户	209
16.3.2 终端用户的移情建模	209
16.3.2.1 预测建模	209
16.3.2.2 移情建模	210
16.3.2.3 综合法研究	211
16.3.2.4 产品/文化探查	211
16.3.2.5 产品“冠军”	211
16.3.3 利益相关者	212
16.3.3.1 基础理论	212
16.3.3.2 焦点小组	212
16.3.3.3 参与式研究	212
16.3.4 伦理	213
16.3.5 设计策略	213
16.3.6 参与式设计	213
16.3.7 协同设计	213
16.3.8 启发式设计	214
16.3.8.1 人物角色足迹	214
16.3.8.2 适应性和灵活性（标准化和模块化）	214
16.3.8.3 采用原始设备制造商的零件	214
16.3.8.4 定制化界面和快速制造	215
16.3.8.5 减少财务和负债风险	215
16.3.9 增加目标市场：匹配产品设计规范	216

16.4 结论	216
参考文献	217
第17章 产品开发流程中的老年用户整合：老年人研究小组的组织和研究方法	219
17.1 引言	219
17.2 55岁以上细分市场的基本特征	220
17.2.1 55岁以上细分市场的就业	220
17.2.2 55岁以上细分市场的销售潜力	220
17.2.3 就业和销售的阻碍	221
17.3 老年人研究小组的解决方案	223
17.3.1 老年人研究小组的目标和益处	223
17.3.2 老年人研究组的组织结构	223
17.3.3 产品开发中用户整合的推荐流程	224
17.3.4 一线经验：老年人研究小组	226
17.4 讨论和未来展望	226
参考文献	228
第18章 产品设计者和工效学者之间合作的 IEA EQUID 模板	229
18.1 引言	229
18.2 设计者和工效学者之间需要共同语言	229
18.3 IEA EQUID 开端	230
18.4 开发 IEA EQUID 项目	231
18.5 IEA EQUID 模板的局限	232
18.6 结论	232
参考文献	233
附录1 关于 EQUID 文档两个调查的结果	233
附录2 IEA EQUID 过程的关键要求（临时文本）	235

第Ⅲ篇 数字化设计

第19章 行为视频：评测人的行为的方法和工具；产品评估实例	239
19.1 引言	239
19.2 行为视频	240
19.2.1 阶段Ⅰ：分析参考情形	240
19.2.2 阶段Ⅱ：交互类型定义	241
19.2.3 阶段Ⅲ：用户产品-环境交互的视频记录	242
19.2.3.1 记录图像的环境	242
19.2.3.2 记录图像的角度和平面	243
19.2.3.3 使用摄像机的数量	243
19.2.3.4 摄像机的类型	243
19.2.4 阶段Ⅳ：交互类型的记录	243