

高等院校精品课程系列教材

# 人机交互设计

◎ 单美贤 主编



中国工信出版集团



电子工业出版社  
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY  
<http://www.phei.com.cn>

高等院校精品课程系列教材

# 人机交互设计

单美贤 主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

以计算机为主的现代技术之飞速发展, 为用户提供了丰富多样的体验, 人机交互设计的研究得到了广泛的关注。本书从人机交互的基本概念入手, 以交互设计流程为依据, 详细介绍了需求分析、架构设计、开发支持和测试优化过程等方面的知识。本书关注以人为本的用户需求, 从可用性和用户体验两个层面上进行分析, 引导读者关注交互设计原则、建立以用户为中心的设计理念。

本书可供软件或网站的设计人员、交互设计方向的大学生、对交互设计感兴趣的工作人员以及任何想要了解并学习人机交互设计的学习者使用。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。  
版权所有, 侵权必究。

## 图书在版编目 ( CIP ) 数据

人机交互设计/单美贤主编. —北京: 电子工业出版社, 2016.8  
ISBN 978-7-121-29847-9

I. ①人… II. ①单… III. ①人-机系统—设计—高等学校—教材 IV. ①TB18

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 208287 号

策划编辑: 张贵芹 刘 芳

责任编辑: 夏平飞

印 刷: 三河市良远印务有限公司

装 订: 三河市良远印务有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 787×1 092 1/16 印张: 13.5 字数: 332 千字

版 次: 2016 年 8 月第 1 版

印 次: 2016 年 8 月第 1 次印刷

定 价: 35.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888, 88258888。

质量投诉请发邮件至 [zltz@phei.com.cn](mailto:zltz@phei.com.cn), 盗版侵权举报请发邮件至 [dbqq@phei.com.cn](mailto:dbqq@phei.com.cn)。

本书咨询联系方式: (010) 88254511, [zlf@phei.com.cn](mailto:zlf@phei.com.cn)。



随着以计算机为主的现代机器的飞速发展，以及用户对机器（本书主要是指计算机）的使用体验要求越来越高，对人机交互技术以及设计的研究得到了广泛关注。人机交互设计努力去创造和建立的是人与产品及服务之间有意义的关系，以“在充满社会复杂性的物质世界中嵌入信息技术”为中心，从“可用性”和“用户体验”两个层面上进行分析，关注以人为本的用户需求。其涉及众多学科，学习者不仅要有扎实的理论知识，而且需要过硬的技术能力，与此同时还需要很好的审美水平和人文社会学知识。本书尝试着将如此复杂的人机交互技术与设计用浅显易懂的方式（如实例分析、实践操作等）展示出来，使得关于人机交互的教学变得更加形象生动、简单易懂。

为了让读者能够更加清楚地了解人机交互技术与设计的知识结构，本书从人机交互的基本概念入手，以交互设计流程为依据，详细介绍了需求分析、架构设计、开发支持和测试优化过程等方面的知识。本书主要适用于交互设计从业人员、交互设计方向的大学生、对交互设计感兴趣的工作人员以及任何想要了解并学习人机交互技术与设计的学习者。

人机交互的基本概念部分（第1、第2章）使读者了解什么是人机交互，人机交互的目标、方法、一般过程、相关学科，人机交互中的认知情感因素，相关模型等基本知识。

用户研究部分（第3、第4、第5章）从用户角度出发，介绍了研究用户的目的、方法，用户需求的收集、分析以及交互设计过程中的人物创建、场景设计。

交互设计具体过程部分（第6、第7、第8、第9章）详细介绍了交互设计过程中涉及的从需求到设计、信息架构、界面设计、设计与制作原型的具体原则与方法。

评估与实施部分（第10、第11章）从实践的角度分析了可用性评估方法以及实践中的交互设计方式。

本书在章节的安排与重（难）点的处理上，充分考虑了教学的需求，内容安排松紧适度，重点突出，对于抽象、难以把握的知识点用大家日常生活所接触的案例进行说明，使得读者可以更好地把握知识点，理解难点。

本书由单美贤主编，邢晓俊、范泽宇、蔡滢赟参与编写，具体分工为：第2章、8.1节、8.3节由邢晓俊编写；第4章、3.3节、8.2节由范泽宇编写；1.1节、8.4节由蔡滢赟编写；其余章节单美贤编写。

由于编者学识有限，加之时间较仓促，书中不妥之处在所难免，敬请读者批评指正。



|                              |      |
|------------------------------|------|
| <b>第 1 章 什么是人机交互技术</b> ..... | (1)  |
| 1.1 人机交互技术 .....             | (1)  |
| 1.1.1 人机交互技术的发展史 .....       | (2)  |
| 1.1.2 人机交互技术的发展方向 .....      | (3)  |
| 1.1.3 相关概念的理解 .....          | (4)  |
| 1.2 交互设计与用户体验 .....          | (6)  |
| 1.2.1 拙劣的设计 .....            | (7)  |
| 1.2.2 为体验而设计 .....           | (8)  |
| 1.2.3 用户体验 .....             | (9)  |
| 1.2.4 用户体验的实现方法: UCD .....   | (9)  |
| 1.2.5 以用户为中心的设计要点 .....      | (10) |
| 1.3 交互设计目标 .....             | (11) |
| 1.3.1 可用性目标 .....            | (12) |
| 1.3.2 用户体验目标 .....           | (12) |
| 1.4 交互设计的方法 .....            | (13) |
| 1.4.1 以人为本的设计理念 .....        | (14) |
| 1.4.2 以活动为中心的设计 .....        | (15) |
| 1.4.3 任务、活动和目标的区别 .....      | (15) |
| 1.4.4 以目标为导向的设计 .....        | (16) |
| 1.5 交互设计过程概览 .....           | (16) |
| 1.5.1 需求分析阶段 .....           | (17) |
| 1.5.2 框架定义阶段 .....           | (18) |
| 1.5.3 开发支持阶段 .....           | (18) |
| 1.5.4 测试与优化阶段 .....          | (18) |
| <b>第 2 章 交互设计理论基础</b> .....  | (20) |
| 2.1 涉及的相关学科 .....            | (20) |
| 2.1.1 心理学 .....              | (21) |
| 2.1.2 人体工程学 .....            | (26) |
| 2.1.3 计算机科学 .....            | (27) |
| 2.1.4 社会学 .....              | (28) |

|            |                 |             |
|------------|-----------------|-------------|
| 2.1.5      | 美学              | (29)        |
| 2.2        | 交互设计中的认知因素      | (30)        |
| 2.2.1      | 感知因素            | (30)        |
| 2.2.2      | 视觉因素            | (31)        |
| 2.2.3      | 注意因素            | (33)        |
| 2.2.4      | 记忆因素            | (34)        |
| 2.2.5      | 思维因素            | (34)        |
| 2.3        | 交互设计中的情感因素      | (35)        |
| 2.3.1      | 用户与情感的多样性       | (35)        |
| 2.3.2      | 界面(表现力)与情感      | (36)        |
| 2.3.3      | 情感化设计           | (37)        |
| 2.4        | 系统模型和用户模型       | (40)        |
| 2.4.1      | 用户心理模型          | (40)        |
| 2.4.2      | 系统实现模型          | (40)        |
| 2.4.3      | 设计师模型           | (41)        |
| 2.4.4      | 分级设计            | (42)        |
| <b>第3章</b> | <b>用户研究</b>     | <b>(44)</b> |
| 3.1        | 研究用户的目的         | (44)        |
| 3.1.1      | 三种用户            | (45)        |
| 3.1.2      | 用户特征            | (46)        |
| 3.2        | 需求收集和 demand 分析 | (46)        |
| 3.2.1      | 对需求的理解          | (47)        |
| 3.2.2      | 需求活动过程          | (48)        |
| 3.2.3      | 需求收集: 用户试验      | (48)        |
| 3.2.4      | 需求的优先权分析        | (49)        |
| 3.3        | 目标分析            | (50)        |
| 3.3.1      | 三种用户目标          | (50)        |
| 3.3.2      | 其他类别的目标         | (51)        |
| 3.3.3      | 系统设计目标          | (53)        |
| <b>第4章</b> | <b>用户研究方法</b>   | <b>(55)</b> |
| 4.1        | 用户访谈            | (55)        |
| 4.1.1      | 设计问题和计划访谈       | (55)        |
| 4.1.2      | 非结构化访谈          | (56)        |
| 4.1.3      | 结构化访谈           | (57)        |
| 4.1.4      | 半结构化访谈          | (57)        |

|              |                   |             |
|--------------|-------------------|-------------|
| 4.1.5        | 集体访谈              | (57)        |
| 4.1.6        | 其他形式的访谈           | (58)        |
| 4.2          | 用户观察              | (59)        |
| 4.2.1        | 目标、问题             | (59)        |
| 4.2.2        | 观察什么、何时观察         | (60)        |
| 4.2.3        | 观察方法              | (61)        |
| 4.2.4        | 如何观察              | (62)        |
| 4.2.5        | 间接观察：追踪用户的活动      | (69)        |
| 4.2.6        | 分析、解释和表示数据        | (71)        |
| 4.3          | 其他类型的研究           | (73)        |
| 4.3.1        | 焦点小组              | (74)        |
| 4.3.2        | 市场统计和市场划分         | (74)        |
| 4.3.3        | 卡片分类              | (75)        |
| 4.3.4        | 任务分析              | (75)        |
| <b>第 5 章</b> | <b>人物角色的创建与运用</b> | <b>(77)</b> |
| 5.1          | 人物角色              | (77)        |
| 5.1.1        | 人物角色不是什么          | (77)        |
| 5.1.2        | 使用人物角色的目的         | (78)        |
| 5.1.3        | 人物角色的好处           | (79)        |
| 5.2          | 人物角色的创建           | (80)        |
| 5.2.1        | 创建人物角色的方法         | (80)        |
| 5.2.2        | 人物角色组成元素          | (83)        |
| 5.2.3        | 确定人物角色的优先级别       | (84)        |
| 5.2.4        | 人物角色设计的评价标准       | (86)        |
| 5.2.5        | 如何应用人物角色          | (86)        |
| 5.3          | 场景剧本              | (87)        |
| 5.3.1        | 情境场景剧本            | (87)        |
| 5.3.2        | 场景剧本的经典元素         | (88)        |
| <b>第 6 章</b> | <b>从需求到设计</b>     | <b>(90)</b> |
| 6.1          | 定义功能和数据元素         | (90)        |
| 6.1.1        | 什么是功能和数据          | (90)        |
| 6.1.2        | 发散和收敛的过程          | (91)        |
| 6.1.3        | 10 加 10：收敛设计漏斗    | (92)        |
| 6.2          | 交互设计原则            | (93)        |
| 6.2.1        | 设计价值              | (93)        |

|            |                         |              |
|------------|-------------------------|--------------|
| 6.2.2      | 用户体验设计原则                | (95)         |
| 6.2.3      | 好的交互设计评价标准原则            | (97)         |
| 6.3        | 交互设计模式                  | (99)         |
| 6.3.1      | 什么是交互设计模式               | (99)         |
| 6.3.2      | 交互设计模式的类型               | (100)        |
| 6.3.3      | 交互设计模式的应用注意             | (101)        |
| <b>第7章</b> | <b>信息架构</b>             | <b>(102)</b> |
| 7.1        | 初识信息架构                  | (102)        |
| 7.1.1      | 架构原则与结构                 | (102)        |
| 7.1.2      | 什么是信息架构                 | (103)        |
| 7.1.3      | 信息架构梳理                  | (104)        |
| 7.2        | 信息架构设计方法：卡片分类法          | (104)        |
| 7.2.1      | 层次结构的设计                 | (105)        |
| 7.2.2      | 封闭式卡片分类法                | (106)        |
| 7.2.3      | 开放式卡片分类法                | (107)        |
| 7.2.4      | Delphi 卡片分类法            | (107)        |
| 7.3        | 好的信息架构设计应具备的特点          | (108)        |
| 7.3.1      | 与“产品目标”和“用户需求”相对应       | (108)        |
| 7.3.2      | 具有一定的延展性                | (108)        |
| 7.3.3      | 保证分类标准的一致性、相关性和独立性      | (109)        |
| 7.3.4      | 有效平衡信息架构的“广度”和“深度”      | (109)        |
| 7.3.5      | 使用“用户语言”，同时需避免“语义歧义或不解” | (110)        |
| <b>第8章</b> | <b>界面设计</b>             | <b>(111)</b> |
| 8.1        | 视觉界面设计概述                | (111)        |
| 8.1.1      | 视觉设计过程                  | (111)        |
| 8.1.2      | 视觉界面设计的组成要素             | (112)        |
| 8.2        | 交互界面的设计原则               | (114)        |
| 8.2.1      | 对齐                      | (114)        |
| 8.2.2      | 一致性                     | (116)        |
| 8.2.3      | 强调                      | (118)        |
| 8.2.4      | 重复                      | (120)        |
| 8.2.5      | 映射                      | (122)        |
| 8.2.6      | 沉浸                      | (123)        |
| 8.2.7      | 功能可见性                   | (124)        |
| 8.2.8      | 条件反射                    | (125)        |



|              |                |              |
|--------------|----------------|--------------|
| 8.2.9        | 干扰效应           | (127)        |
| 8.2.10       | 容易识别           | (128)        |
| 8.2.11       | 容易使用           | (130)        |
| 8.2.12       | 美观实用效应         | (132)        |
| 8.2.13       | 图像符号           | (134)        |
| 8.2.14       | 图形-背景关系        | (137)        |
| 8.2.15       | 色彩原理           | (139)        |
| 8.3          | 视觉界面设计实践原则     | (142)        |
| 8.3.1        | 模拟             | (142)        |
| 8.3.2        | 80/20 法则       | (143)        |
| 8.3.3        | 费茨定律           | (145)        |
| 8.3.4        | 席克定律           | (146)        |
| 8.3.5        | 神奇数字 7±2 法则    | (147)        |
| 8.3.6        | 接近法则           | (147)        |
| 8.3.7        | 泰思勒定律          | (148)        |
| 8.3.8        | 新乡重夫: 防错原则     | (149)        |
| 8.3.9        | 奥卡姆剃刀          | (149)        |
| 8.3.10       | 图片优势           | (150)        |
| 8.3.11       | 大草原偏爱          | (151)        |
| 8.3.12       | 由上而下光源偏爱       | (152)        |
| 8.4          | 三大设计风格         | (154)        |
| 8.4.1        | 拟物化设计          | (154)        |
| 8.4.2        | 扁平化设计          | (155)        |
| 8.4.3        | 卡片式设计          | (158)        |
| <b>第 9 章</b> | <b>设计与制作原型</b> | <b>(160)</b> |
| 9.1          | 概念模型           | (161)        |
| 9.1.1        | 基于活动的概念模型      | (162)        |
| 9.1.2        | 基于对象的概念模型      | (163)        |
| 9.1.3        | 界面比拟           | (164)        |
| 9.2          | 原型             | (165)        |
| 9.2.1        | 原型的作用和好处       | (166)        |
| 9.2.2        | 低保真与高保真        | (166)        |
| 9.3          | 原型的制作方法        | (167)        |
| 9.3.1        | 草图设计           | (168)        |
| 9.3.2        | 用 PPT 设计草图     | (169)        |
| 9.4          | 线框图            | (169)        |

|               |                  |              |
|---------------|------------------|--------------|
| 9.4.1         | 什么是线框图           | (169)        |
| 9.4.2         | 为何要用线框图          | (170)        |
| 9.4.3         | 线框图类型            | (170)        |
| 9.4.4         | 线框图、原型和视觉稿的区别    | (171)        |
| 9.5           | Axure RP 介绍      | (172)        |
| 9.5.1         | Axure RP         | (172)        |
| 9.5.2         | Axure 的工作环境      | (173)        |
| 9.5.3         | 初级互动设计           | (174)        |
| 9.5.4         | 使用 Master 模块     | (176)        |
| 9.5.5         | 输出网站/AP 原型       | (177)        |
| 9.5.6         | 输出规格文件 (Word)    | (178)        |
| <b>第 10 章</b> | <b>可用性评估</b>     | <b>(179)</b> |
| 10.1          | 可用性              | (179)        |
| 10.1.1        | 可用性的定义           | (179)        |
| 10.1.2        | 产品失败的原因          | (180)        |
| 10.1.3        | 产品使用背景           | (180)        |
| 10.1.4        | 为体验而设计：使用第一      | (180)        |
| 10.2          | 可用性评估            | (181)        |
| 10.2.1        | 形成性评估和总结性评估      | (181)        |
| 10.2.2        | 分析法和实验法          | (181)        |
| 10.3          | 启发评估法            | (182)        |
| 10.3.1        | 启发式评估十原则         | (182)        |
| 10.3.2        | 启发式评估法的实施步骤      | (184)        |
| 10.3.3        | 启发式评估法的局限性       | (186)        |
| 10.4          | 用户测试             | (187)        |
| 10.4.1        | 用户测试的基础理论        | (187)        |
| 10.4.2        | 具有代表性的测试方法       | (188)        |
| 10.4.3        | 用户测试的实践基础        | (190)        |
| <b>第 11 章</b> | <b>实践中的交互设计</b>  | <b>(192)</b> |
| 11.1          | 敏捷设计：注重协作与交互     | (192)        |
| 11.1.1        | 传统交互设计流程         | (192)        |
| 11.1.2        | 敏捷 UX 简史         | (193)        |
| 11.1.3        | 敏捷 UX 的理论基础      | (193)        |
| 11.1.4        | 敏捷 UX 的基本原则      | (194)        |
| 11.1.5        | 敏捷 UX 与传统交互设计的区别 | (195)        |

|        |                |       |
|--------|----------------|-------|
| 11.2   | 精益设计：做事比分析更重要  | (195) |
| 11.2.1 | 精益设计的三大基础      | (195) |
| 11.2.2 | 精益设计的基本理念      | (197) |
| 11.2.3 | 实例             | (198) |
| 11.3   | 通用设计           | (199) |
| 11.3.1 | 什么是通用设计        | (199) |
| 11.3.2 | 通用设计的发展过程      | (200) |
| 11.3.3 | 通用设计的原则        | (200) |
| 11.3.4 | 作为适配性界面设计的通用设计 | (201) |
| 11.3.5 | 未来的交互界面        | (202) |

## 什么是人机交互技术

人机交互 (Human Computer Interaction, HCI) 是伴随着计算机的诞生而发展起来的一门技术科学, 是研究人、计算机以及它们之间相互影响的技术, 是人与计算机之间传递、交换信息的媒介和对话接口。人机交互的目的不仅仅是优化设计用户使用的计算机系统, 而应该是优化设计能实现其目标与任务的系统。

美国计算机协会 (Association of Computing Machine, ACM) 把 HCI 定义为一门关于为人类使用而设计、评价和实现的一种交互计算系统的学科, 它与认知科学、人机工程学、心理学等学科领域有密切的联系, 是一门交叉性、边缘性、综合性的学科。

人机交互是计算机科学和认知心理学两大科学相结合的产物, 同时也吸收了语言学、人机工程学和社会学等科学的研究成果。通过 30 余年的发展, 已经成为一门以研究用户及其与计算机的关系为特征的主要学科之一。尤其 20 世纪 80 年代以来, 随着软件工程学的迅速发展和新一代计算机技术研究的推动, 人机交互设计和开发已成为国际计算机界最为活跃的研究方向。

国外的 HCI 课程和研究主要涉及两个方面: 一是 HCI 的理论研究和教学, 从传统的基于心理学的交互理论和评估方法转向基于科学计算的 formal methods 方法。二是人机交互方式的的教学和研究, 即研究人与机器及周边设备、环境、社会的沟通方式。尤其现在像普适计算 (Ubiquitous Computing)、社交计算 (Social Computing)、CSCW (协同计算)、BCI (脑机交互) 等是比较新的方向。

### 1.1 人机交互技术

人机交互是随着科技的不断发展而发展的, 自从计算机出现以来人机交互技术经历了巨大的变化。总体来看, 它是一个从人适应计算机到计算机不断适应人的发展史。(1) 人适应计算机: 早期的手工作业阶段, 计算机是现在看起来十分庞大笨拙的二进制计算机, 使用者及设计者必须使用计算机代码语言和手工操作的方法。作业控制语言及交互命令语言阶段, 计算机的主要使用者 (程序员) 可以通过记忆许多命令和敲击键盘, 采用批处理作业语言或交互命令语言的方式来调试程序、了解计算机执行情况。(2) 计算机适应人: 到了图形用户界面 (GUI) 阶段, 由于可以直接操纵而无须掌握复杂的计算机语言, 不懂计算机的普通用户也可以熟练地使用, 大大拓宽了用户群, 使信息产业得到了空前的发展, 计算机适应人的

序幕正式拉开。

### 1.1.1 人机交互技术的发展史<sup>1</sup>

伴随着计算机技术的飞速发展，人机交互技术也在不断改进：从早期的穿孔纸带、面板开关和显示灯等交互装置，发展到今天的视线追踪、语音识别、感觉反馈等具有多种感知能力的交互装置。用户界面的发展经历了批处理、命令行、图形界面三个阶段，现在的研究和开发重点已经放在了 Post-WIMP 界面上。虽然人机交互的方式不断发展，人机交互的内容不断丰富，但目前的人机交互技术仍属于以计算机为中心的时代。

从计算机科学的角度来看，人机交互的发展历史主要经历了以下几个阶段。

#### 1. 初创期（1959—1969）

1959年，美国学者 B. Shackel 从人在操纵计算机时如何才能减轻疲劳出发，提出了人机界面的第一篇文献《关于计算机控制台设计的人机工程学》。

1960年，Liklider JCK 首次提出“人机紧密共栖”（Human-computer Close Symbiosis）的概念，被视为人机界面学的启蒙观点。

1963年，美国科学家道格拉斯·恩格尔巴特（D.Engleberg）发明了鼠标器，他的最初想法是为了让计算机输入变得更简单容易。他预言鼠标器比其他输入设备都好，将会在超文本系统、导航工具方面有杰出的成果。十年后鼠标器经施乐研究中心改进，成为影响当代计算机使用的最重要成果。

1969年是人机界面学发展史的里程碑，在英国剑桥大学召开了第一次人机系统国际大会，同年第一份专业杂志《国际人机研究（IJMMS）》创刊。

#### 2. 奠基期（1970—1979）

1970年成立了两个 HCI 研究中心：一个是英国的 Loughborough 大学的 HUSAT 研究中心，另一个是美国施乐（Xerox）公司帕克研究中心（Palo Alto Research Center, PARC）。施乐的首台个人计算机（The Xerox Alto, 1973）奠定了现代计算机的基础，从网络办公室、写字板、图标、菜单再到电子邮件（数不胜数）都深受鼻祖施乐的影响。可以说施乐在图形用户界面以及“桌面比拟”（Desktop Metaphor）的引入开创了现代计算机的先河。

1970—1973年出版了四本与计算机相关的人机工程学专著，为人机交互界面的发展指明了方向。

#### 3. 发展期（1980—1995）

20世纪80年代初，学术界相继出版了六本专著，对最新的人机交互研究成果进行了总结。

20世纪80年代中期，有两位工业设计师（Bill Moggridge 和 Bill Verplank）发明了世界上第一台笔记本电脑——“GRiD compass”，他们创造出了“交互设计”这个词来描述他们的工作。

---

<sup>1</sup>梁超. 人机交互设计史：驾照人性，重拾质朴[EB/OL]. <http://www.ithome.com/html/it/129063.htm>; 百度文库：人机交互发展历史[EB/OL]. [http://wenku.baidu.com/link?url=HsSk4QtuwfqCsNZ284YFVV4mt4MD58uMvGyo71w0DJJ12XgAkH1znxIUsqe9x\\_Fq5I8zk34Jt1U57STDn5GIqXLz\\_2p0Ue51qjt6rqEpS3](http://wenku.baidu.com/link?url=HsSk4QtuwfqCsNZ284YFVV4mt4MD58uMvGyo71w0DJJ12XgAkH1znxIUsqe9x_Fq5I8zk34Jt1U57STDn5GIqXLz_2p0Ue51qjt6rqEpS3)

人机交互学科逐渐形成自己的理论体系和实践范围的架构：理论体系方面，从人机工程学独立出来，更加强调认知心理学以及行为学和社会学等学科的理论指导；实践范畴方面，从人机界面（人机接口）拓延开来，强调计算机对于人的反馈交互作用。“人机界面”一词被“人机交互”所取代。HCI中的I，也由Interface（界面/接口）变成了Interaction（交互）。

#### 4. 提高期（1996—）

20世纪90年代，Web的发展使得涉足数字产品设计的传统设计师纷纷转向Web，无可争议地将用户需求置于关注范围内。

2005年9月，交互设计委员会（Interaction Design Association, IDA）正式成立。

人机交互的研究重点放在了智能化交互、多模态（多通道）—多媒体交互、虚拟交互以及人机协同交互等方面，突显出“以人为中心”的人机交互。

### 1.1.2 人机交互技术的发展方向

随着网络的普及和无线通信技术的发展，人机交互领域面临着巨大的挑战和机遇，传统的图形界面交互已经产生了本质的变化，人们的需求不再局限于界面的美学形式的创新，现在的用户更多地希望在使用人机交互产品时，有着更便捷、更符合他们的使用习惯，同时也有着比较美观的操作界面。在“以人为中心”的前提下，人机交互技术会朝着以下几个方向发展。

#### 1. 自然化

利用人的多种感觉通道和动作通道（如语音、手写、姿势、视线、表情等输入），以并行、非精确的方式与（可见或不可见的）计算机环境进行交互，使人们从传统的交互方式的束缚中解脱出来，使人们进入自然和谐的人机交互时期。

（1）多通道交互技术。多通道交互（Multi Modal Interaction, MMI）是近年来迅速发展的一种人机交互技术，它既适应了以人为中心的自然交互准则，也推动了互联网时代信息产业（包括移动计算、移动通信、网络服务器等）的快速发展。MMI是指“一种使用多种通道与计算机通信的人机交互方式。‘通道’涵盖了用户表达意图、执行动作或感知反馈信息的各种通信方法，如言语、眼神、脸部表情、唇动、手动、手势、头动、肢体姿势、触觉、嗅觉或味觉等”。在多通道交互中，用户可以使用语音、手势、眼神、表情等自然的交互方式与计算机系统进行通信。目前，最常使用的多通道交互技术包括手写识别、笔式交互、语音识别、语音合成、数字墨水、视线跟踪技术、触觉通道的力反馈装置、生物特征识别技术和人脸表情识别技术等方面。

（2）虚拟现实与增强现实。虚拟现实（Virtual Reality, VR）是人类在探索自然、认识自然过程中创造产生，逐步形成的一种用于认识自然、模拟自然，进而更好地适应和利用自然的科学方法和科学技术。虚拟现实是一种逼真的视、听、触觉一体化的计算机生成环境，用户可以借助必要的装备以自然的方式与虚拟环境中的物体进行交互作用、相互影响，从而获得亲临等同真实环境的感受和体验。增强现实（Augmented Reality, AR，也称混合现实），是将计算机生成的虚拟物体、场景或系统提示信息叠加到真实场景中，从而实现对现实的“增强”。增强现实可以减少生成复杂环境的开销，为用户提供更丰富的信息显示。

## 2. 人性化

人性化的交互式设计的实质就是根据情景环境来在感性和抽象中寻找平衡，需要设计人员深入洞悉每一种全新设计所面临的风险，必须潜心解构其间的普适性和新奇特，精密权衡新技术的所失与所得。总而言之，找到完美的交互设计的平衡，对于人性化关注的回归才是终点。

(1) 智能用户界面 (Intelligent User Interface, IUI) 是致力于改善人机交互的高效率、有效性和自然性的人机界面。它通过表达、推理，并按照用户模型、领域模型、任务模型、谈话模型和媒体模型来实现人机交互。基于智能的代理 (agent) 技术，可以实现自适应用户系统、用户建模和自适应脑界面。①自适应系统方面，如帮助用户获得信息、推荐产品、界面自适应、支持协同、接管例行工作、为用户裁剪信息、提供帮助、支持学习和管理引导对话等。②用户建模方面，目前机器学习是主要的用户建模方法，如神经网络、Bayesian 学习以及在推荐系统中常使用协同过滤算法实现对个体用户的推荐。③自适应脑界面方面，如神经分类器通过分析用户的脑电波识别出用户想要执行什么任务，该任务既可以是运动相关的任务如移动手臂，也可以是认知活动如做算术题。智能用户界面主要使用人工智能技术去实现人机通信，提高了人机交互的可用性，与此同时，智能用户界面离不开认知心理学、人机工程学的支持。

(2) 情感计算。让计算机具有情感能力最早是由 MIT 的 Minsky 教授 (人工智能创始人之一) 提出的。他在 1985 年的专著 *The Society of Mind* 中指出，问题不在于智能机器能否有任何情感，而在于机器实现智能时怎么能够没有情感。从此，赋予计算机情感能力并让计算机能够理解和表达情感的研究引发了计算机界许多人的兴趣。MIT 媒体实验室 Picard 领导的情感计算研究中心致力于创建一种能感知、识别和理解人的情感，并能针对人的情感做出智能、友好反应的计算机系统，在其 1997 年出版的专著 *Affective Computing* (情感计算) 中认为，情感计算是关于情感、情感产生以及影响情感方面的计算<sup>1</sup>。IBM 公司的“蓝眼计划”可使计算机知道人想干什么，如当人的眼瞄向电视机时，它竟知道人想打开电视机，它便发出指令打开电视机。此外，该公司还研究了情感鼠标，可根据手部的血压及温度等传感器感知用户的情感。

### 1.1.3 相关概念的理解

#### 1. 人机交互

人机交互是关于设计、评价和实现供人们使用的交互式计算机系统且围绕这些方面进行研究的科学。人机交互概念有广义和狭义的区别<sup>2</sup>：

广义上讲，人机交互以实现自然、高效、和谐的人机关系为目的，与之相关的理论和技术都在其研究范畴，是计算机科学、心理学、认知科学以及社会学等学科的交叉学科。研究

<sup>1</sup>Picard,R.W. et al.(2004). Affective learning—a manifesto. *BT Technology Journal*. 22(4), 253-268.

<sup>2</sup>百度文库：人机交互设计课程报告[EB/OL]. <http://wenku.baidu.com/link?url=HsSkg4QtuwfqCsNZ284YFVV4mt4MD58uMv>

开发新的人机交互设备、技术和理论，以实现无处不在计算（ubiquitous computing）环境下的以用户为中心的交互式计算机系统，使其能够增强人的创造力，解放人类的大脑，改善人与人之间的交流与协作。

人机交互从技术上讲（狭义的），主要是研究人与计算机之间的信息交换，它主要包括人到计算机和计算机到人的信息交换两部分。

（1）人们如何借助键盘、鼠标、操纵杆、眼动跟踪器、位置跟踪器、数据手套、压力笔等设备，用手、脚、声音、姿势或身体的动作、眼睛甚至脑电波等向计算机传递信息。

（2）计算机如何通过打印机、绘图仪、显示器、头盔式显示器（HMD）、音箱、力反馈等输出设备给人提供信息。

## 2. 人机交互与人机界面的区别

人机交互和人机界面是两个不同的概念。

人机交互是指用户与计算机系统之间的通信，它是人与计算机之间各种符号和动作的双向信息交换。人机交互的研究内容十分广泛，涵盖了建模、设计、评估等理论和方法以及在计算机支持的协同工作、信息搜索与可视化、超媒体与万维网、普适计算与增强现实等方面的交互设计技术。

人机界面是指人类用户与计算机系统之间的通信媒体或手段，它是人机双向信息交换的支持软件和硬件。这里“界面”定义为通信的媒体或手段，人机交互是通过一定的人机界面来实现的，在界面开发过程中，有时把它们作为同义词使用。

## 3. 交互设计

交互设计定义一：交互设计是人工制品、环境和系统的行为，以及传达这种行为的外形元素的设计与定义。不像传统的设计学科主要关注形式，最近则是关注内容和内涵，而交互设计首先旨在规划和描述事物的行为方式，然后描述传达这种行为的最有效形式。——阿兰·库珀（Alan Cooper）（VB之父，交互设计之父，微软视窗先锋软件梦幻奖得主，库珀交互设计公司创始人。）

交互设计定义二：设计是支持人们日常工作与生活的交互式产品。具体地说，交互设计就是关于创建新的用户体验的问题，其目的是增强和扩充人们工作、通信及交互的方式。

Winnogard（1997）把交互设计描述为“人类交流和交互空间的设计”。——Helen Sharp

诺曼通过工业设计、交互设计和体验设计的对比分析给出了对交互设计的理解<sup>1</sup>：

（1）工业设计：它是一种专业的服务，为使用者和生产者双方的利益而创造和开发产品与系统的概念和规范，旨在优化功能、价值和外观。

（2）交互设计：重点关注人与技术的互动。目标是增强人们理解可以做什么、正在发生什么以及已经发生了什么。交互设计借鉴了心理学、设计、艺术和情感等基本原则来保证用户得到积极的、愉悦的体验。

（3）体验设计：设计产品、流程、服务，以及事件和环境的实践，重点关注整体体验的质量和愉悦感。

<sup>1</sup>（美）唐纳德·A·诺曼. 设计心理 1: 日常的设计[M]. 小柯, 译. 北京: 中信出版社, 2015.



工业设计师注重外形和材料，交互设计师注重易懂性和易用性，体验设计师注重情感在设计中的影响。

从用户角度来说，交互设计是一种如何让产品易用、有效而让人愉悦的技术，它致力于了解目标用户和他们的期望，了解用户在同产品交互时彼此的行为，了解“人”本身的心理和行为特点，同时，还包括了解各种有效的交互方式，并对它们进行增强和扩充。

通过对产品的界面和行为进行交互设计，让产品和它的使用者之间建立一种有机关系，从而可以有效达到使用者的目标，这就是交互设计的目的。

#### 4. 交互设计涉及的学科

研究、设计供人们使用的计算机系统涉及许多学科、领域和方法，我们把“交互设计”视为它们的共同基础（见图 1-1）。最为人熟知的跨学科领域就是“人机交互”，它是“关于设计、评价和实现供人们使用的交互式计算系统，是研究围绕这些方面主要现象的科学”。直到 20 世纪 90 年代初，HCI 的重点主要是设计单用户界面。后来，为了满足日益增长的使用计算机系统来支持多用户协作的需要，产生了“计算机支持的协作”（Computer-supported cooperative work, CSCW）这一跨学科领域。其他与交互设计相关的领域包括：人员因素（Human Factors）、认知人类工程学（Cognitive Ergonomics）和认知工程（Cognitive Engineering）。所有这些都关系到如何设计能满足用户目标的系统，但各有自己的侧重点和方法学。

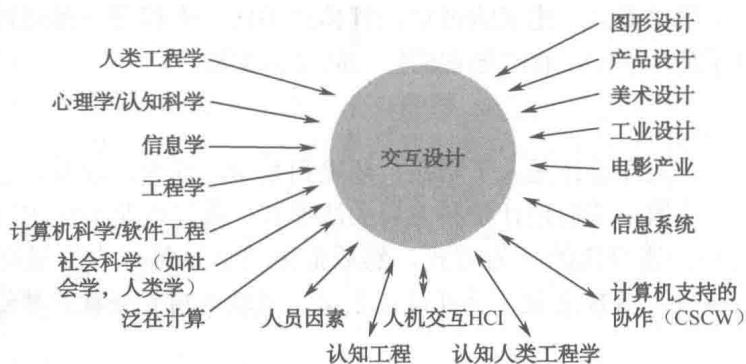


图 1-1 与交互设计相关的学科、设计实践和跨学科领域间的关系

## 1.2 交互设计与用户体验

工业设计者 Victor Papanek 认为，设计是“为赋予有意义的秩序，做出有意识或直觉的努力”。体现在以用户为中心的设计活动过程中，则

- 理解用户的期望、需要、动机和使用情境；
- 理解商业、技术以及业内的机会、需求和制约；
- 基于上述理解，创造出形式、内容、行为有用，易用、令人满意，并具有技术可靠性和商业利益的产品。

运用恰当的方法，设计可以弥合人类与科技产品之间的缺口。如果设计做得好，会产生出色的令人愉悦的产品；当设计做得不好时，产品则令人懊恼和沮丧，即使这样的产品可以