

计算机系列教材

# 人机交互技术

周苏 王文 编著

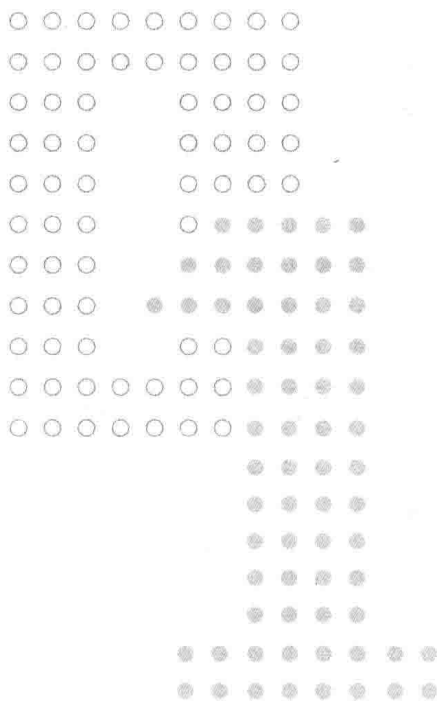


清华大学出版社

计算机系列教材

周苏 王文 编著

# 人机交互技术



清华大学出版社  
北京

## 内 容 简 介

本书是为高等院校计算机科学与技术、软件工程、信息管理与信息系统等相关专业的“人机交互技术”或“人机界面设计”等课程编写的以实验实践为主线开展教学的教材。

全书通过一系列在网络环境下学习和实践的实验练习,把人机交互技术的概念、理论知识与技术融入实践当中,从而加深对该课程的认识和理解。内容涉及人机交互技术知识的各个方面,包括人机交互与用户体验、人机交互的相关学科、人机交互设备、设计指南与原则、设计过程的管理、直接操纵与虚拟环境、命令/菜单与表格填充、人机界面的时尚设计、用户文档和在线帮助、人机交互的质量与测评、信息可视化等,全书包括可供选择的10个实验和1个课程实验总结。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

### 图书在版编目(CIP)数据

人机交互技术/周苏,王文编著. —北京:清华大学出版社,2016

计算机系列教材

ISBN 978-7-302-42084-2

I. ①人… II. ①周… ②王… III. ①人-机系统—高等学校—教材 IV. ①TP18

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第264099号

责任编辑:张 玥 薛 阳

封面设计:常雪影

责任校对:李建庄

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, [c-service@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质量反馈:010-62772015, [zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:北京密云胶印厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:17

字 数:421千字

版 次:2016年6月第1版

印 次:2016年6月第1次印刷

印 数:1~2000

定 价:44.50元

产品编号:067043-01

人机交互技术(Human-Computer Interaction Techniques)是指通过计算机输入输出设备,以有效的方式实现人与计算机对话的技术,是计算机用户界面设计中的重要内容,它与认知学、人机工程学、心理学等学科领域有密切的联系。

十多年来,结合软件工程、多媒体技术、数字媒体技术等课程的教学实践,我们在多家一流出版社编写出版了很多本相关教材,其中的《人机界面设计》(科学出版社 2007 年第 1 版、2011 年第 2 版)更是为本教材的编写出版打下了良好的教学研究基础。当我们终于完成本书编写工作的时候,很高兴地看到,它至少在以下几个方面具有一定的特色。

(1) 内容新颖,技术先进,包含人机交互技术领域的最新知识内容。

(2) 结构合理,文字流畅,能够适合不同起点、不同层次读者的需要,并具有专业教育所必需的技术深度。

(3) 知识丰富,内容全面。全书内容包括人机交互与用户体验、人机交互的相关学科、人机交互设备、设计指南与原则、设计过程的管理、直接操纵与虚拟环境、命令/菜单与表格填充、人机界面的时尚设计、用户文档和在线帮助、人机交互的质量与测评、信息可视化等,共 11 章和 1 个课程实验总结。

(4) 理论先行,注重实际。结合一系列了解和熟悉人机交互技术丰富知识的学习和实验,把概念、理论和技术知识融入实践当中,使学生保持浓厚的学习热情,加深对人机交互技术知识的认识、理解和掌握。

本书可作为高等院校相关专业“人机交互技术”、“人机界面设计”等课程的教材,也可用作各专业学生学习软件工程技术知识的辅助教材。

在本书的设计编写中,包含以下几个愿望。

(1) 通过基于因特网和多媒体应用环境的实验活动,培养学生自主学习的能力。

(2) 通过针对常用人机交互技术的学习和实验活动,培养学生的动手能力。

教学内容与实验、实践内容紧密结合。每个实验均留有“实验总结”、“教师评价”等部分,最后安排了“课程学习能力测评”环节,希望以此方便师生交流对学科知识、实验内容的理解与体会,以及对学生学习情况进行必要的评估。

蔡锦锦、周志民、张泳等参加了本书的编写工作。本书的相关资料可以从清华大学出版社网站([www.tup.com.cn](http://www.tup.com.cn))的下载区下载。欢迎教师索取为本书教学配套的教学PPT等相关资料并交流。E-mail: [zhousu@QQ.com](mailto:zhousu@QQ.com), QQ: 81505050, 个人博客: <http://blog.sina.com.cn/zhousu58>。

周 苏

2016年4月于西子湖畔

F O R E W O R D

## 《人机交互技术》课程教学进度表

课程号：\_\_\_\_\_ 课程名称： 人机交互技术 学分： 2.5

周学时： 3

总学时： 51 其中理论学时： 34 课内实践学时： 17

主讲教师： 周 苏

序号	校历周次	章 节	学时	教学方法	课后实验
1	1	引言与第1章 人机交互与用户体验	2+1	课堂教学+实验	
2	2	第1章 人机交互与用户体验	2+1	课堂教学	实验 1
3	3	第2章 人机交互的相关学科	2+1	课堂教学	
4	4	第2章 人机交互的相关学科	2+1	课堂教学	实验 2
5	5	第3章 人机交互设备	2+1	课堂教学	实验 3
6	6	第4章 设计指南与原则	2+1	课堂教学	
7	7	第4章 设计指南与原则	2+1	课堂教学	实验 4
8	8	第5章 设计过程的管理	2+1	课堂教学	实验 5
9	9	第6章 直接操纵与虚拟环境	2+1	课堂教学	
10	10	第7章 直接操纵与虚拟环境	2+1	课堂教学	实验 6
11	11	第7章 命令、菜单与表格填充	2+1	课堂教学	
12	12	第7章 命令、菜单与表格填充	2+1	课堂教学	实验 7
13	13	第8章 人机界面的时尚设计	2+1	课堂教学	实验 8
14	14	第9章 用户文档和在线帮助	2+1	课堂教学	实验 9
15	15	第10章 人机交互的质量与测评	2+1	课堂教学	实验 10
16	16	第11章 信息可视化	2+1	课堂教学	课程实验总结
17	17	总复习	2+1	课堂教学	

本书在深入浅出、全面介绍人机交互技术概念和理论知识的同时,通过一系列应用人机交互技术的实验把人机交互技术的概念和知识融入实践当中,从而加深对人机交互技术的认识和理解,熟练掌握人机交互技术的设计技能。

### 读者对象

本书可作为高等院校计算机及相关专业“人机交互技术”、“人机交互界面”等课程的教材,也可用作各专业学生和继续教育学习软件工程相关知识的辅助教材。

相信本书相关实验内容的设计,将有助于“人机交互技术”等相关课程的教与学,有助于读者对掌握和理解本课程内容建立起足够的信心和兴趣。

### 实验内容

全书的实验操作平台采用主流 Windows 操作系统环境。书中的实验练习几乎覆盖了人机交互技术的各个方面,内容涉及人机交互与用户体验、人机交互的相关学科、人机交互设备、设计指南与原则、设计过程的管理、直接操纵与虚拟环境、命令/菜单与表格填充、人机界面的时尚设计、用户文档和在线帮助、人机交互的质量与测评以及信息可视化等。每个实验练习的难易程度不同,以帮助读者加深对教材中概念的理解。

**第 1 章实验:** 熟悉人机交互技术。熟悉人机交互技术的基本概念和主要内容;通过因特网搜索与浏览,了解网络环境中主流的人机交互技术网站,掌握通过专业网站不断丰富人机交互技术最新知识的学习方法,尝试通过专业网站的辅助与支持来开展人机交互技术应用实践。

**第 2 章实验:** 熟悉认知心理学和人机工程学。了解人机交互技术的研究内容;熟悉认知心理学的基本概念和主要内容;熟悉人机工程学的基本概念和主要内容。

**第 3 章实验:** 熟悉硬件人机界面设计。熟悉硬件人机界面设计的基本内容,了解硬件界面设计在人机界面设计中的作用;欣赏著名设计公司的设计成果,熟悉人机界面设计的成果表达,提高自己的鉴赏水平和知识水平,提高对设计的鉴赏能力。

**第 4 章实验:** 理解设计风格与原则。熟悉人机交互的设计风格,掌握人机交互设计的基本原则;了解 Windows“辅助功能选项”的人文设计。

**第5章实验：**熟悉设计管理和游戏界面设计。了解和熟悉人机界面设计过程管理的相关知识；了解和评价游戏软件的人机交互设计，提高自己的评价能力，提高自己对设计水平的鉴赏能力。

**第6章实验：**熟悉直接操纵界面。熟悉直接操纵与虚拟环境的基本概念和内容；了解人机交互设计师的岗位特点和职业要求；欣赏手机界面设计的优秀作品。

**第7章实验：**熟悉网页设计。熟悉企业网页设计的基本内容与要求；通过因特网搜索与浏览，欣赏成功网站的设计，分析网站建设需要注意的问题，学习网页设计的成功经验。

**第8章实验：**人机交互界面的创新设计。熟悉人机界面时尚设计的基本内容；熟悉技术进化S曲线及其应用与技术预测的作用。

**第9章实验：**软件产品开发文件编制指南。掌握用户文档的相关知识与发展原则；通过熟悉GB/T 8567—1988《计算机软件开发文件编制指南》，掌握软件项目规模与软件文档实施关系的处理方法。

**第10章实验：**典型软件人机界面设计评价。了解人机交互的质量要求与测评方法；熟悉“软件人机界面的评价”指标与评价方法，并应用此方法对著名软件产品进行测试评价，提高自己对人机交互界面设计水平的鉴赏能力。

## 实验要求

根据不同的教学安排和要求，“人机交互技术”的实验学时数也有所不同。

### 致教师

人机交互技术的应用面广，涉及的技术领域广泛，被人们寄予了很高的期望值。此外，人机交互技术除了具有实践性外，在应用基础理论来指导开发实践方面也有着特别的需求。因此，要让学生真正理解人机交互技术的基础理论知识，具备将人机交互技术应用于社会实践的能力，积极加强人机交互技术课程的实验环节是至关重要的。

本书通过提供一组与课程知识密切相关的实验练习作为对人机交互技术课堂教学的补充，有助于学生理解理论知识，提高应用能力。

为了方便教师对课程实验的组织，本书在实验内容的选择，实验步骤的设计和实验文档的组织等方面都做了精心的考虑和安排。

根据经验，虽然部分实验确实能够在一次上机实习课的的时间内完成，但学生普遍存在着以下两方面的问题。

(1) 常常会忽视对每个实验内容的阅读和理解，而一味只求完成实验步骤。



(2) 在实验步骤完成之后,没有对实验内容进行深入思考和消化,从而不能很好地进行相关的实验总结。

因此,为保证实验质量,建议老师重视这两个教学环节的组织,例如:

(1) 在实验之前要求学生进行预习,预习重点包括相关的课文内容和实验内容。实验指导老师检查预习情况并计入实验成绩。

(2) 明确要求学生重视对实验内容的理解和体会,要求认真完成“实验总结”。为此,一般不要求当堂完成实验。

对于那些基础较好的学生,可以在现有实验的基础上,在应用实践方面做出一些要求和指导,以进一步发挥学生的潜能和激发学习的主动性和积极性。

每个实验均留有“实验总结”和“教师评价”部分,便于师生交流对学科知识、实验内容的理解与体会,方便老师对学生实验成绩的记录与管理。

### 关于实验的评分标准

合适的评分标准有助于促进实验的有效完成。在实践中,我们摸索出了如下评分安排,即对于每个实验以5分计算,其中,阅读教学内容(要求学生用彩笔标注,留下阅读记号)占1分,完成全部实验步骤占2分(完成了但质量不高则只给1分),认真撰写“实验总结”占2分(写了但质量不高则只给1分)。以此强调对教学内容的阅读和通过撰写“实验总结”来强化实验效果。

### 致学生

对于计算机及其相关专业的学生以及喜欢计算机的其他专业学生和读者来说,人机交互技术肯定是需要掌握的重要知识之一。但是,单凭课堂教学和一般作业,要真正领会人机交互技术课程所介绍的概念、原理、方法和技巧等内容是很困难的。

另一方面,经验表明,学习尤其是真正体会和掌握人机交互技术的最好方式是进行充分的实践,通过了解、熟悉和掌握众多优秀的人机交互设计方法与软件工具,无疑是应用人机交互技术的重要途径。

本书为读者提供了一个研究人机交互技术的学习方法,由此可以来体验人机交互技术的知识及其应用技巧。

在开始每一个实验之前,请务必对课文内容和实验内容进行预习;完成实验后,请认真填写“实验总结”,把感受、认识、意见、建议等表达出来,这能起到“画龙点睛”的作用,也可以和老师进行积极的交流。

## 实验设备

个人计算机在学生,尤其是专业学生中的普及,使得我们有机会把实验任务分别利用课内和课外时间来完成,以使学生获得更多的锻炼。这样,对实验室和个人计算机的配置就有不同的要求。

### 实验室设备与环境

用来进行人机交互技术实验的实验室环境,对其计算机设备有较高的要求,例如,必须具有多媒体环境和较大的存储能力,部分实验内容需要上网条件(例如网络浏览和发送作业)。

由于部分实验有可能无法一次完成,有些实验在内容和素材上有一定的互通性和连贯性,所以,实验室设备应能帮助并注意提醒学生妥善保存其实验的制作内容。

### 个人实验设备与环境

用于人机交互技术实验的个人计算机环境,建议安装 Windows 7 操作系统。

由于人机交互技术实验涉及的工具软件十分丰富,因此,个人计算机环境需要为实验准备足够的硬盘存储空间,以方便实验软件的安装和实验数据的保存。

在利用个人计算机完成实验时,要重视理解在操作中系统所显示的提示甚至警告信息,注意保护自己数据和计算机环境的安全,做好必要的数据备份工作,以免产生不必要的损失。

由于有些实验在内容和素材上有一定的互通性和连贯性,所以,要注意妥善保存自己的实验作品。

### 没有设备时如何使用本书

如果本书的读者由于某些客观原因无法获得必要的实验设备时,也不要失望,我们相信您仍将从本书中受益。全书以循序渐进的方式介绍了每个实验的具体任务,其中也包含相当一部分知识内容。读者通过认真阅读课文和仔细分析实验中给出的实例和程序代码,也能在一定程度上有所收获。

## Web 站点资源

几乎所有人机交互技术工具软件的生产厂商都对其产品的用户提供了足够的网络支持,用户可利用这些网络支持来修改错误、升级系统和获得更新、更为详尽和丰富的技术资料。

由于网络资料的日新月异,不便在本书中一一罗列,有要求的读者可以上网利用搜索工具进行检索。

第 1 章	人机交互与用户体验	/1
1.1	人机界面与人机交互	/1
1.1.1	系统	/1
1.1.2	人机界面	/2
1.1.3	人机交互	/2
1.1.4	用户体验	/4
1.2	人机界面的发展	/4
1.2.1	硬件人机界面的发展	/5
1.2.2	软件人机界面的发展	/5
1.3	人机交互的重要性	/6
1.4	最佳用户体验	/7
1.4.1	有效性	/9
1.4.2	可用性	/9
1.4.3	感性	/10
1.4.4	三位一体的体验	/10
1.5	实现最佳用户体验的基本步骤	/11
1.5.1	研究用户体验	/12
1.5.2	设计用户体验	/12
1.5.3	提升用户体验	/13
1.6	人机交互与软件工程	/13
1.7	人机交互技术的发展趋势	/14
1.7.1	高科技化	/15
1.7.2	自然化	/15
1.7.3	人性化	/15
1.8	阅读与思考：20 世纪最伟大的 10 种人机 界面装置	/15
1.9	实验：熟悉人机交互技术	/17

<b>第 2 章 人机交互的相关学科</b>	/21
2.1 与人机交互相关的领域	/21
2.1.1 人文领域	/21
2.1.2 技术相关的领域	/22
2.1.3 设计相关的领域	/23
2.1.4 商业领域	/23
2.2 认知心理学	/23
2.2.1 认知心理学的概念	/24
2.2.2 记忆和学习	/28
2.2.3 人的易出错性	/31
2.2.4 软件心理学	/34
2.3 人机工程学	/34
2.3.1 人机工程学的定义	/35
2.3.2 人机工程与人机界面	/36
2.3.3 显示界面设计	/38
2.3.4 控制界面设计	/38
2.3.5 显控协调性设计	/39
2.3.6 人机系统及其界面设计	/39
2.3.7 人机工程学的应用	/41
2.3.8 人机工程学的展望	/42
2.4 阅读与思考：德雷夫斯与人机工程学	/43
2.5 实验：熟悉认知心理学和人机工程学	/44
<b>第 3 章 人机交互设备</b>	/48
3.1 键盘与小键盘	/48
3.1.1 键盘布局	/49
3.1.2 键	/50
3.1.3 移动设备的键盘和其他文本输入方法	/51
3.2 指点设备	/52
3.2.1 指点任务	/52
3.2.2 直接控制的指点设备	/53

- 3.2.3 间接控制的指点设备 /54
- 3.2.4 指点设备间的比较 /56
- 3.2.5 非标准的交互与设备 /56
- 3.3 语音与听觉界面 /60
  - 3.3.1 离散词语识别 /61
  - 3.3.2 连续语音识别 /62
  - 3.3.3 语音信息系统 /62
  - 3.3.4 语音生成 /63
  - 3.3.5 非语音听觉界面 /64
- 3.4 显示器 /64
  - 3.4.1 显示技术 /65
  - 3.4.2 大显示器 /66
  - 3.4.3 抬头显示器与头盔显示器 /67
  - 3.4.4 移动设备显示器 /67
- 3.5 阅读与思考：10款最帅气的数码产品 /69
- 3.6 实验：熟悉硬件人机界面设计 /71

#### 第4章 设计指南与原则 /76

- 4.1 人机交互的设计风格 /76
  - 4.1.1 工业革命 /77
  - 4.1.2 工艺美术运动 /77
  - 4.1.3 新艺术运动 /78
  - 4.1.4 德意志制造联盟与包豪斯 /78
  - 4.1.5 流线型设计 /79
  - 4.1.6 国际主义风格与现代设计 /80
  - 4.1.7 多元化的设计浪潮与后现代主义设计 /80
- 4.2 信息时代的硬件界面设计 /82
- 4.3 设计指南 /84
  - 4.3.1 界面导航 /84
  - 4.3.2 组织显示 /85
  - 4.3.3 引起用户注意 /85

4.3.4	便于数据输入	/86
4.4	设计原则	/87
4.4.1	确定用户的技能水平	/87
4.4.2	识别任务	/89
4.4.3	选择交互风格	/89
4.4.4	界面设计的8条黄金规则	/91
4.4.5	预防错误	/92
4.4.6	增加自动化的同时确保人的控制	/93
4.5	阅读与思考：德国版的互联网+	/94
4.6	实验：理解设计风格与原则	/96
第5章	设计过程的管理	/100
5.1	界面设计的4个支柱	/100
5.1.1	用户界面需求	/100
5.1.2	指南文档与过程	/101
5.1.3	用户界面的软件工具	/103
5.1.4	专家评审与可用性测试	/103
5.2	开发方法学	/103
5.3	用户观察	/105
5.4	参与式设计	/106
5.5	场景开发	/108
5.6	前期设计评审的社会影响报告	/108
5.7	法律问题	/109
5.8	阅读与思考：游戏界面设计中的人机交互性研究	/110
5.9	实验：熟悉设计管理和游戏界面设计	/115
第6章	直接操纵与虚拟环境	/118
6.1	直接操纵和WIMP界面	/118
6.2	直接操纵的应用	/120
6.2.1	文字处理软件的历史与现状	/120
6.2.2	VisiCalc电子制表软件及其后续	

- 产品 /122
- 6.2.3 空间数据管理 /123
- 6.2.4 电子游戏 /124
- 6.2.5 计算机辅助设计 /125
- 6.2.6 直接操纵的持续演进 /126
- 6.3 直接操纵的设计 /127
  - 6.3.1 三个直接操纵原则 /127
  - 6.3.2 视觉思维与图标 /128
  - 6.3.3 直接操纵编程 /129
- 6.4 3D 界面 /129
- 6.5 远程操作 /132
- 6.6 虚拟和增强的现实 /133
  - 6.6.1 虚拟现实的关键技术 /134
  - 6.6.2 虚拟现实的应用 /136
  - 6.6.3 增强现实的技术原理 /138
- 6.7 阅读与思考：如果你想成为一名交互设计师 /139
- 6.8 实验：熟悉直接操纵界面 /141
  
- 第 7 章 命令、菜单与表格填充 /146**
  - 7.1 命令与计算机语言 /147
  - 7.2 命名与缩写 /148
  - 7.3 计算技术中的自然语言 /149
  - 7.4 任务相关的菜单组织 /149
  - 7.5 菜单界面设计 /150
    - 7.5.1 菜单界面的语义组织 /150
    - 7.5.2 菜单界面的式样 /151
    - 7.5.3 菜单界面的设计原则 /151
  - 7.6 单菜单 /153
    - 7.6.1 下拉、弹出、工具栏和丝带菜单 /153
    - 7.6.2 长列表菜单 /155
    - 7.6.3 嵌入式菜单和热链接 /156

7.7	多菜单的组合	/158
7.7.1	线性菜单序列与同步菜单	/158
7.7.2	树状结构菜单	/160
7.7.3	菜单图	/160
7.7.4	非循环与循环的菜单网络	/160
7.8	使用表格填充的数据输入	/160
7.9	声频菜单与小显示器使用的菜单	/162
7.9.1	声频菜单	/162
7.9.2	用于小显示器的菜单	/162
7.10	阅读与思考：中国创造呼唤中国设计	/163
7.11	实验：熟悉网页设计	/164
<b>第8章</b>	<b>人机界面的时尚设计</b>	<b>/168</b>
8.1	出错信息	/168
8.1.1	出错处理分析	/168
8.1.2	适当的物理格式	/169
8.2	非拟人化设计	/170
8.3	显示设计	/171
8.4	网页设计	/172
8.5	窗口设计	/174
8.5.1	多个窗口的协调	/175
8.5.2	图像浏览	/176
8.5.3	个人角色管理	/177
8.6	彩色	/178
8.7	技术进化的S曲线	/180
8.7.1	S曲线	/181
8.7.2	技术预测	/183
8.8	阅读与思考：iPhone新专利	/184
8.9	实验：人机交互界面的创新设计	/189
<b>第9章</b>	<b>用户文档和在线帮助</b>	<b>/192</b>
9.1	在线与纸质文档	/192



9.2	纸面阅读与显示器阅读	/194
9.3	文档内容的形成	/196
9.3.1	精简的使用手册	/196
9.3.2	组织与写作风格	/196
9.4	文档的访问	/197
9.4.1	在线文档	/197
9.4.2	在线帮助	/197
9.4.3	下文相关的帮助	/198
9.5	在线教程和动画演示	/199
9.5.1	在线教程	/199
9.5.2	动画演示和多媒体	/199
9.5.3	在线用户帮助社区	/200
9.6	开发过程	/200
9.7	阅读与思考：未来科技生活三大趋势：感知化/一切互联/计算延伸	/201
9.8	实验：软件产品开发文件编制指南	/204
第 10 章	人机交互的质量与测评	/210
10.1	人机交互的服务质量	/210
10.1.1	响应时间影响的模型	/210
10.1.2	期望与态度	/214
10.2	人机界面的测试	/216
10.3	人机界面设计的评价	/216
10.3.1	界面设计的评价指标	/217
10.3.2	界面设计的评价形式	/217
10.3.3	设计评价方法	/217
10.4	人机界面设计的评价方法	/218
10.4.1	观察法	/218
10.4.2	原型评价法	/219
10.4.3	咨询法	/219
10.5	软件人机界面的评价	/220