



普通高等教育 电气信息类 应用型规划教材

人机界面设计

(第二版)

王 文 周 苏 涂嘉庆 编著



科学出版社



免费提供电子教案

普通高等教育电气信息类应用型规划教材

人机界面设计

(第二版)

王 文 周 苏 涂嘉庆 编著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书通过一系列在网络环境下学习和实践的实验练习,把人机界面设计的概念、理论知识与技术融入到实践当中,从而帮助读者加深对该课程的认识和理解。内容涉及人机界面设计知识的各个方面,包括熟悉人机界面设计、人机界面设计的相关学科与知识、硬件/软件人机界面设计、网页界面设计与 Visio 工具、图标设计与 Fireworks 图像制作、人机界面设计的测试与评价、多通道用户界面及交互技术等,全书共设 14 个实验、1 个实验总结、1 个课程实践和 1 个课程设计。

本书是为高等院校计算机、信息管理等相关专业的“人机界面设计”或“人机交互技术”等课程编写的以实验实践为主线开展教学的教材,也可作为该课程的实验辅助教材。

图书在版编目(CIP)数据

人机界面设计 / 王文等编著. —2 版. —北京: 科学出版社, 2011

ISBN 978-7-03-019805-1

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 133385 号

责任编辑: 陈晓萍 / 责任校对: 耿 耘

责任印制: 吕春珉 / 封面设计: 耕者设计工作室

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

源海印刷有限责任公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2011 年 8 月第 二 版 开本: 787×1092 1/16

2011 年 8 月第二次印刷 印张: 15 1/4

印数: 3 001—4 500 字数: 361 000

定价: 27.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换<路通>)

销售部电话 010-62142126 编辑部电话 010-62138978-8003

版权所有, 侵权必究

举报电话: 010-64030229; 010-64034315; 13501151303

前 言

高等教育的大众化对强调应用型、教学型的相关专业课程的教学提出了更高的要求，新的高等教育形势需要我们积极地进行教学改革，并研究和探索新的教学方法。从2003年出版《操作系统原理实验》开始，我们从改进相关课程的实验手段入手，建设了一系列的优秀实验教材。

在长期的教学实践中，我们体会到，“因材施教”是教育教学的重要原则之一，把实验实践环节与理论教学相融合，抓实验实践教学促进学科理论知识的学习，是有效地提高教学效果和教学水平的重要方法之一。随着教学改革研究的不断深入，大部分实验教材逐渐发展成为以实验实践方法为主体开展教学活动的具有鲜明教学特色的课程主教材，相关的数十篇教学改革研究论文也赢得了普遍的好评，并多次获得教学优秀成果奖。

这套教材所涉及的内容包括：操作系统原理、汇编语言程序设计、数据结构与算法、软件工程、网页设计与网站建设、多媒体技术、信息安全技术、人机界面设计、数字艺术设计概论、信息资源管理和电子商务概论等课程。多年来，这些教材得到广泛的认同和应用，取得了较好的教学效果。

本书的编写原则是：依据课程教学大纲，学习和理解课程的主体内容，遵循课程教学的规律和节奏，充分体现实验实践的可操作性，旨在很好地推动本课程的教学发展，辅助教师教，帮助学生学，帮助用户切实把握本课程的知识内涵和提高理论与实践水平。

本书是为高等院校相关专业“人机界面设计”或者“人机交互技术”课程开发的具有实践特色的新型教材，通过一系列在网络环境下学习和熟悉人机界面设计知识的实验练习，把人机界面设计的概念、理论知识与技术融入到实践当中，从而加深对人机界面设计知识的认识和理解。

本书的教学内容与实验、实践内容紧密结合。每个实验均留有“实验总结”和“实验评价（教师）”部分；之后的实验总结部分还设计了“课程学习能力测评”等内容。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，并对学生学习情况进行必要的评估。

本书得到浙江大学城市学院精品课程建设项目“软件工程”、浙江大学城市学院（二期）课程提升建设项目“软件工程课程实验与实践环节的更新与发展”、温州大学城市学院教改项目“软件工程课程群的教学改革和发展”和杭州市精品课程建设项目“软件工程”的支持。

匡泰、翁正秋、宿玉荣等参加了本书的部分编写工作。本书的编写得到了浙江大学城市学院、温州大学城市学院、浙江商业职业技术学院等多所院校师生的支持，在此一并表示感谢。本书相关的实验素材可以从科学出版社网站（www.abook.cn）下载。欢迎

教师索取为本书教学配套的相关资料并进行学术交流。

E-mail: zhousu@qq.com

QQ: 81505050

个人博客: <http://blog.sina.com.cn/zhousu58> (感悟人生)

周 苏

2011 年于西子湖畔

读者指南

本书是为高等院校相关专业“人机界面设计”或“人机交互技术”课程编写的应用型、实践型教材，目的是通过一系列在网络环境下学习和实践的实验练习，把人机界面设计的概念、理论知识与技术融入到实践当中，从而加深对该课程的认识和理解。

读者对象

高等院校相关专业的学生可以把此书作为课程学习的教材或自学读物。教学实践证明，在主要强调实践性、应用性的相关课程中，本书是一本适用和优良的课程主教材；对于已经具备计算机应用基础知识，并希望通过进一步学习以得到提高的读者来说，本书也是一本继续教育的良好读物。相信本书将有助于“人机界面设计”或“人机交互技术”课程的教与学，有助于读者对理解、掌握和应用本课程内容建立起足够的信心和兴趣。

实验内容

本书的教学内容和实验练习包含了人机界面设计知识的各个方面，有 14 个实验、1 个实验总结、1 个课程实践和 1 个课程设计。每个教学单元中都包含背景知识介绍、所需的工具及准备工作和实验步骤指导等，以帮助读者加深对课程教材中所介绍概念的理解，并掌握主流软件工具的基本使用方法等。

第 1 章：熟悉人机界面设计。包括人机界面设计的计算环境、作品欣赏与分析等方面。通过学习和实验，熟悉人机界面设计的基本概念和基本内容；通过因特网搜索与浏览，了解网络环境中主流的人机界面设计网站，掌握通过专业网站不断丰富人机界面设计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界面设计应用实践；通过阅读和欣赏人机界面设计作品，了解和熟悉人机界面设计的应用范畴，提高自己设计艺术的鉴赏能力，了解和熟悉不同的人机界面设计技术及其表现能力；通过了解鼠标之父道格·恩格尔巴特的事迹，体会人机界面大师的思想、情操和创新理念。

第 2 章：人机界面设计的相关学科与知识。包括人机界面的研究内容与认知心理学、人机工程学和人机界面的艺术设计等方面。通过学习和实验，了解人机界面学的研究内容，熟悉认知心理学的基本概念和基本内容，了解软件心理学的基本概念；熟悉人机工程学的基本概念和基本内容，通过对人机工程学奠基人德雷夫斯和对戈尔“数字地球”

演讲的了解,进一步熟悉人机工程学的内涵及其未来发展;深入了解和熟悉人机界面艺术设计的知识,通过阅读和欣赏人机界面设计的艺术作品,熟悉人机界面艺术设计的应用范畴,提高自己的艺术鉴赏能力。

第3章:硬件人机界面设计。通过学习和实验,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;了解“设计公司”的作用,透过国际著名设计公司的丰硕设计成果,熟悉硬件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,并提高自己的设计能力和水平。

第4章:软件人机界面设计。包括软件人机界面设计初步和软件人机界面的形式与标准等方面。通过学习和实验,熟悉软件人机界面设计的基本概念和基本内容,通过对Windows操作系统人机界面设计和游戏软件人机界面设计原则的了解,进一步掌握和丰富软件人机界面设计知识;进一步熟悉软件人机界面设计的基本概念和基本内容,通过对阅读材料的理解和对工业自动化控制软件人机界面设计、移动工具人机界面设计原则的了解,进一步掌握和丰富软件人机界面设计知识。

第5章:网页界面设计与Visio工具。包括网页界面设计和使用Visio设计网页初稿等方面。通过学习和实验,熟悉网页界面设计的基本概念和基本内容,通过因特网搜索与浏览,了解网络环境中主流的网页制作技术网站,掌握利用专业网站不断丰富网页界面设计与制作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网页设计与制作的应用实践;通过对一些成功网站进行搜索、浏览与分析,了解网站建设需要注意的问题,学习网站建设和网页设计的成功经验;通过欣赏,熟悉网页色彩设计的表达与内涵。

第6章:图标设计与Fireworks图像制作。包括图标设计与Fireworks初步和Fireworks图像制作技巧等方面。通过学习和实验,熟悉图标设计的基本概念和基本内容;了解Adobe Fireworks的一般概念和主要功能,熟悉Fireworks的工作界面,通过一些简单作品的制作,掌握Fireworks的基本操作;了解Fireworks的层、蒙版、滤镜、特效、样式、切片、按钮、导航栏、弹出菜单和GIF动画等概念;通过一些Fireworks的实例制作,熟悉和掌握Fireworks的设计技巧。

第7章:人机界面设计的测试与评价。通过学习和实验,熟悉人机界面设计测试与评价的概念,掌握其基本方法;熟悉软件用户界面评价的内容、含义及其运用方法。

第8章:多通道用户界面及交互技术。通过学习和实验,熟悉多通道用户界面的基本概念和基本内容;了解多媒体技术、数字艺术设计、人机界面设计和多通道用户界面等相关技术的发展与联系;理解人机界面设计新技术及其未来的发展方向。

课程实践:由任课教师根据课程和当地的实际情况,安排课程实践活动,组织学生参观当地举办的艺术(美术)博览会(展览会),并根据要求撰写课程实践报告。

课程设计:人机界面设计课程设计为学生提供了网页界面设计与手机界面设计等典型案例,要求学生根据已经掌握的人机界面设计知识,对案例进行构思和设计,完成相应的人机界面设计作品。

实验要求

尽管全部实验有 14 个,但并不一定都要完成。对于不同的教学安排和要求,教师可以根据实际情况、条件以及需要,从中选取部分实验必须完成,部分实验由学生作为回家作业选择完成等。个别实验也可能需要占用课后时间才能全部完成。

致教师

现有的“人机界面设计”教材大都有理论性很强、实践与应用性偏弱的特点,对教学活动的开展,尤其是对强调教学型、应用型的高等院校相关课程教学的开展带来了一定的困难。但是,人机界面设计活动本身却具有鲜明的应用性,因此,我们可以也应该充分重视这门课程的实验环节,以实验与实践教学来促进理论知识的学习。本书以一系列与网络学习密切相关的实验练习作为主线,来组织对“人机界面”设计课程的教学,以求掌握人机界面设计知识在实践中的应用。

为方便教师对教学的组织,我们在课程内容的规划、实验内容的选择、实验步骤的设计和实验文档的组织等诸方面都做了精心的考虑和安排。任课教师不需要自己设计练习,相反,教师和学生都可以通过本书提供的实验练习来研究概念的实现。

本书的全部实验都经过了严格的教学实践的检验,取得了良好的教学效果。根据经验,虽然大部分的实验确实能够在一次实验课的时间内完成,但学生中普遍存在着以下两个方面的问题。

1) 常常会忽视对每个教学内容实验的“背景知识”的阅读和理解而急功近利,只求完成实验步骤。

2) 在实验步骤完成之后,没有投入时间对实验内容进行消化,从而不能很好地进行相关的实验总结。

因此,为了保证实验的质量,建议教师重视对教学实践环节的组织,例如:

1) 在实验之前要求学生教学和实验内容进行预习。实验指导教师在实验开始时应该对学生的预习情况进行检查,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,认真完成“实验总结”等环节,并把这些内容作为实验成绩的主要评价成分,以激励学生对所学知识进行积极和深度的思考。

如果需要,教师还可以在现有实验的基础上,在应用实践方面做出一些要求、指导和布置,以进一步发挥学生的潜能和激发学习的主动性和积极性。

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

对于相关专业的学生来说，人机界面设计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“人机界面设计”课程所介绍的概念、原理、方法和技巧等，是很困难的。而经验表明，学习尤其是真正体会和掌握人机界面设计知识的最好方式是理论联系实际，进行充分的应用实践。

本书提供了一个研究人机界面设计知识的学习方法，学生可以由此来学习和体验人机界面设计的知识及其应用。

下面两点对于提高学生的学习和实验效果非常重要。

1) 在开始每一个实验之前，请务必预习各章的教学内容，其中包含着本课程知识的主体，也和实验内容有着密切的联系。

2) 实验完成后，请认真撰写每个实验的“实验总结”和最后的课程实验总结，完成“课程学习能力测评”等内容，把感受、认识、意见和建议等表达出来，这能起到“画龙点睛”的作用，也可以此和老师进行积极的交流，以及对自己的学习情况进行必要的评估。

对于学习而言，可能仅靠书本所提供的实验还不够。如果需要，可以在这些实验的基础上，结合应用项目，来进一步实践人机界面设计知识，以发挥自己的潜能和激发学习的主动性与积极性。

关于 Windows 系统的兼容性

本书各实验的操作平台都采用主流操作系统 Windows XP Professional。Windows 各版本的一致性和兼容性，使本书的各个实验在 Windows 环境下具有普遍的适用性。

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

人机界面设计的实验都基于 Windows 环境，用来开展人机界面设计实验的实验室的计算机。

由于大多数实验需要因特网环境的支持，因此，用来进行人机界面设计实验的实验室环境，应该具有良好的上网条件。

个人实验设备与环境

用于人机界面设计实验的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，注意保护自己的数据和计算环境的安全，做好必要的数据备份工作，以免产生不必要的损失。

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，也不用失望，我们相信你仍将从本书中受益。全书以循序渐进的方式介绍了课程知识和实验任务，读者通过认真阅读和仔细分析实验的操作步骤，相信读者也能在一定程度上有所收获。

Web 站点资源

几乎所有软件工具的生产厂商都对其产品的用户提供了足够的因特网支持，用户可利用这些支持网络来修改错误、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，我们不便在本书中一一罗列，有要求的读者可以上网利用 Google、百度等搜索工具即时进行检索。

可以从科学出版社网站（www.abook.cn）下载与本书内容相配套的教学课件，它们可帮助教师做一点基础的备课准备，有助于学生在课堂上更好地集中注意力，也方便了课前预习和课后复习。

目 录

前言

读者指南

第 1 章 熟悉人机界面设计	1
1.1 人机界面设计的计算环境	1
1.1.1 人机界面与人机交互	1
1.1.2 人机界面学的发展	2
1.2 作品欣赏与分析	8
1.2.1 人机界面设计的发展趋势	8
1.2.2 20 世纪最伟大的 10 种人机界面装置	9
第 2 章 人机界面设计的相关学科与知识	19
2.1 人机界面学的研究内容与认知心理学	19
2.1.1 人机界面学的研究内容	19
2.1.2 认知心理学的概念	19
2.1.3 记忆和学习	24
2.1.4 人的特性	27
2.1.5 软件心理学	30
2.2 人机工程学	35
2.2.1 人机工程学的定义	35
2.2.2 人机工程与人机界面	36
2.2.3 显示界面设计	37
2.2.4 控制界面设计	38
2.2.5 显控协调性设计	38
2.2.6 人机系统及其界面设计	39
2.2.7 人机工程学的应用	41
2.2.8 人机工程学的展望	42
2.3 人机界面的艺术设计	50
2.3.1 艺术设计的研究内容	51
2.3.2 艺术设计与技术	51
2.3.3 艺术设计的形态	51
2.3.4 艺术设计的内涵	52

2.3.5	艺术设计的美	53
2.3.6	艺术设计的语言	54
2.3.7	色彩调和与色彩搭配	55
2.3.8	色彩感觉	56
2.3.9	硬件界面的色彩设计	57
2.3.10	软件设计的色彩搭配	57
第3章	硬件人机界面设计	65
3.1	硬件人机界面的设计风格	65
3.1.1	工业革命与设计	65
3.1.2	工艺美术运动与设计	65
3.1.3	新艺术运动与设计	66
3.1.4	德意志制造联盟与包豪斯	66
3.1.5	流线型设计	67
3.1.6	国际主义风格与现代设计	68
3.1.7	多元化的设计浪潮与后现代主义设计	68
3.2	信息时代的硬件界面设计	70
3.3	硬件人机界面设计的人文关怀	72
第4章	软件人机界面设计	83
4.1	软件人机界面设计初步	83
4.1.1	人机界面的用户分析	84
4.1.2	人机界面的交互方式	86
4.1.3	人机界面的软件开发过程	89
4.2	软件人机界面的形式与标准	101
4.2.1	命令语言界面设计	101
4.2.2	菜单界面设计	103
4.2.3	数据输入界面设计	105
4.2.4	直接操纵和 WIMP 界面设计	106
4.2.5	交互输入/输出界面设备	108
4.2.6	响应时间和显示速率	109
4.2.7	帮助和出错界面设计	109
4.2.8	工业自动化控制软件的人机界面设计	110
4.2.9	移动工具的人机界面设计	112
第5章	网页界面设计与 Visio 工具	120
5.1	网页界面设计	120
5.1.1	基于信息的网络界面设计	120
5.1.2	网页界面设计的原则	122
5.1.3	网页色彩设计	122
5.2	使用 Visio 设计网页初稿	137

5.2.1	Visio 的功能与特色	138
5.2.2	Visio 的安装	138
5.2.3	Visio 的文件类型	138
第 6 章	图标设计与 Fireworks 图像制作	151
6.1	图标设计与 Fireworks 初步	151
6.1.1	图标设计	151
6.1.2	Fireworks 图像制作初步	154
6.2	Fireworks 图像制作技巧	173
6.2.1	层	173
6.2.2	蒙版	173
6.2.3	滤镜	174
6.2.4	特效	175
6.2.5	样式	175
6.2.6	切片、热点和交互效果	175
6.2.7	按钮	176
6.2.8	导航栏	176
6.2.9	弹出菜单	176
6.2.10	GIF 动画	176
第 7 章	人机界面设计的测试与评价	189
7.1	人机界面的设计准则	189
7.2	人机界面的测试	190
7.3	人机界面设计的评价	190
7.3.1	界面设计的评价指标	190
7.3.2	界面设计的评价形式	191
7.3.3	设计评价方法	191
7.4	硬件人机界面设计的评价	192
7.5	软件人机界面设计的评价	192
7.5.1	观察法	192
7.5.2	原型评价法	193
7.5.3	咨询法	193
7.6	软件用户界面的评价条目	194
7.6.1	工具/准备工作	196
7.6.2	实验内容与步骤	196
7.6.3	实验总结	204
7.6.4	实验评价（教师）	204
第 8 章	多通道用户界面及交互技术	205
8.1	多通道用户界面的发展	205
8.2	眼动跟踪	206

8.3	手势识别	206
8.4	三维交互	207
8.5	语音识别	207
8.6	表情识别	208
8.7	自然语言理解	208
8.8	手写识别	209
8.9	虚拟现实技术	209
第9章	人机界面设计实验总结	216
9.1	实验的基本内容	216
9.2	实验的基本评价	218
9.3	课程学习能力测评	219
9.4	人机界面设计实验总结	220
9.5	实验总结评价（教师）	220
第10章	课程实践	221
10.1	任务	221
10.2	报告内容	221
10.3	实践报告总结	223
10.4	实践报告评价（教师）	223
第11章	课程设计	224
11.1	课程设计的背景	224
11.1.1	人机界面设计的文档编写	224
11.1.2	课程设计的基本要求	224
11.1.3	课程设计的项目选择	225
11.2	典型的人机界面设计需求	225
11.2.1	网页界面设计	225
11.2.2	手机界面设计	226
11.3	课程设计总结	226
11.4	课程设计评价（教师）	226
参考文献		227

第1章 熟悉人机界面设计

1.1 人机界面设计的计算环境

人机界面(human-machine interface)是人与机器进行交互的操作方式,即用户与机器互相传递信息的媒介。优秀的人机界面美观易懂、操作简单且具有引导功能,使用户感觉愉快、增强兴趣,从而提高使用效率。作为一个独立和重要的研究领域,人机界面正在日益受到人们的广泛关注。

1.1.1 人机界面与人机交互

从狭义的角度来看,人机界面分为自然的人机交互、计算机使用与配置、人的特征、计算机系统与界面结构、发展过程等5个部分。而从广义的角度来理解,可以结合设计艺术、计算机技术、人机工程、心理学等学科的知识对人机界面设计进行进一步的研究。

所谓“系统”一般是指由相互作用、相互依赖的若干组成部分结合而成的,具有特定功能的有机整体。人机系统包括人、机和环境3个组成部分,它们相互联系构成一个整体,如图1.1所示。显示器显示操作过程的情况,操作者首先要感知显示器上指示信号的变化,然后分析和解释显示的意义并做出相应的决策,再通过必要的控制方式实现对操作过程的调整。这是一个封闭的人机系统,即闭环人机系统。

在人机系统模型中,人与机器之间存在着一个相互作用的“面”,称为人机界面,人与机器之间的信息交流和控制活动都发生在人机界面上。机器的各种显示都“作用”于人,实现机-人的信息传递;人通过视觉和听觉等感觉器官接受来自机器的信息,经过大脑的加工、决策,然后做出反应,实现人-机的信息传递。可见,人机界面的设计直接关系到人机关系的合理性,而研究人机界面则主要针对两个问题:显示与控制。

计算机系统的人机界面(human-computer interface, HCI)又称为人机接口、用户界面(user interface),它是计算机科学中最年轻的分支之一。人机界面介于用户和计算机之间,是人与计算机之间传递、交换信息的媒介,是用户使用计算机的综合操作环境。人机界面是计算机科学与心理学、图形艺术、认知科学和人机工程学的交叉研究领域,是人与计算机之间传递和交换信息的媒介,是计算机向用户提供的综合操作环境。近年来,随着软件工程学的迅速发展、新一代计算机技术研究的推动以及网络技术的突飞猛进,人机界面设计和开发已成为计算机界最为活跃的研究方向之一。

计算机系统是由计算机硬件、计算机软件和人所共同构成的人机系统,人与硬件、

软件结合而构成了人机界面，如图 1.2 所示。

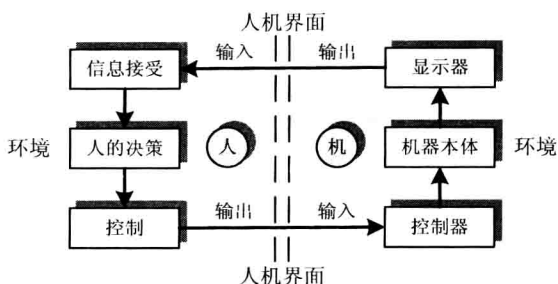


图 1.1 人机系统模型

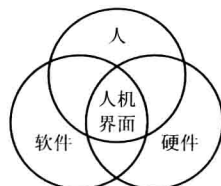


图 1.2 人机系统的组成示意

人机界面设计师的作用就是协调好计算机硬界面与软界面之间的关系，处理的是人与硬件界面和人与软件界面的关系，而硬件界面与软件界面之间的关系则通过计算机技术来解决。

信息交换的形式有多种方式，如键盘、鼠标、显示屏幕上的符号或图形，也可以用声音、姿势或身体的动作等。我们通常所说的人机交互是人机界面学的一个分支，它是指用户与计算机相互之间的通信。实现人与计算机之间通信的硬、软件系统即为交互系统。这里的“交互”即信息交换，包括计算机通过输出或显示设备给人提供信息，以及人通过输入设备向计算机输入有关信息。

人机交互技术是 21 世纪信息领域需要解决的重大课题。例如，美国 21 世纪信息技术计划中的基础研究内容定为 4 项，即软件、人机界面、网络和高性能计算。其中，人机建模研究在信息技术中被列为与软件技术和计算机技术等并列的 6 项国家关键技术之一，并被认为是“对于计算机工业有着突出的重要性，对其他工业也很重要”。美国国防关键技术计划不仅把人机交互列为软件技术发展的重要内容之一，而且还专门增加了与软件技术并列的人机界面这项内容。

1.1.2 人机界面学的发展

人机界面学是由面向人的学科和面向计算机的学科组成的综合性学科。

从人类设计学史中我们可以看出，面向人的设计思想很早就萌发了。例如，中国古代的各种器皿就很好地在功能、造型、装饰等多方面达到较为完美的统一。随着机械化、自动化和电子化的高度发展，人的因素在生产中的影响越来越大，人机协调问题也显得越来越重要。

人机界面学中面向人的知识和方法主要来自于人机工程学（ergonomics）、心理学、哲学、生物学、医学等。建立于 20 世纪的人机工程学是一门应用性很强的学科，从它诞生之日起，即与工业界紧密地联系在一起。人们逐渐认识到，对制造出来的各种高效能的机器系统进行操纵和控制时，整体系统的工作效率在很多情况下是由人的活动来决定的。若设备的全部潜力没有发挥出来，大部分原因是操纵人员不能掌握对这一设备的复杂操作。经验和教训提醒人们比以往任何时候都更加重视机器设计，使得对机器的操作

能够适应大多数普通人的能力范围（可操作性）。这种机器适应人的策略，引起了特定领域内的工程师和生物学界科学家的广泛合作。

人机界面学中面向计算机系统的知识和方法主要来源于物理、电学和电子工程、控制工程、系统工程、信息论和数理逻辑等，它们分别构成了现代计算机工业的两大基础领域：硬件工程和软件工程。随着计算机技术的发展，硬件工程和软件工程的进一步深入，为人机界面设计奠定了基础，并拓展了研究领域。

人机界面学的发展主要包括硬件人机界面和软件人机界面的发展，随着电子技术和计算机技术的发展，二者逐步走向一体化。

1. 硬件人机界面学的发展

硬件人机界面学的发展以人类社会的三次技术革命作为分水岭。

在工业革命以前，人造物的设计以手工业为主，并与人们的生产劳动、生活方式息息相关。

在18世纪末，英国兴起了工业革命，机器生产逐渐取代手工生产，改变了人们的生产、设计方式。从此，为探索设计对人类的生产活动，对社会、文化的关系，各种设计思潮和流派层出不穷，如工艺美术运动、新艺术运动、德意志制造联盟、风格派、包豪斯、流线型等。

20世纪40年代末，晶体管的发明和电子技术的出现，使电子装置的小型化成为可能，机器化大生产逐步向小型化、电子化方向发展，同时也为此后在自动化生产和信息处理中起关键作用的计算机的广泛使用开辟了道路。此时，出现了各种设计风格，如斯堪的纳维亚设计、现代主义、高技术风格、理性主义、后现代设计等，结合了越来越多的工程技术、社会学、心理学、人机工程学等多学科知识。

随着计算机技术和网络技术的逐步发展，信息化改变了人们的生活方式。此时的设计，逐步从物质化设计，转向了信息化、非物质化设计。软件开发设计层出不穷，虚拟设计、网络化设计、并行工程逐步成为设计的主流。人与机器的交互走向多通道化、虚拟化，人与人之间的交互也进入了网络化、虚拟化。

2. 软件人机界面学的发展

软件人机界面学的发展，首先归功于计算机技术的迅速发展。今天，计算机和信息技术的“触角”已经伸入到社会的每一个角落。相应地，计算机用户已经从少数计算机专家发展成为一支由各行各业的专业人员组成的庞大的用户大军，软件人机界面学也随之迅速地发展起来。

早期的计算机需要人们用二进制编码形式写程序，既耗费时间，又容易出错，限制了计算机的应用。

第二代计算机的时候出现了 Fortran 等高级程序设计语言，使人们可以用比较习惯的、接近自然语言的形式描述计算过程，从而大大提高了程序开发的效率，也使更多的人乐于投入到计算机应用的开发工作中，软件产业由此诞生。

随着集成电路和大规模集成电路的相继问世，第三代计算机变得更小、功耗更低、