

HZ BOOKS
华章科技

PEARSON

Macintosh之父经典之作

人本界面

交互式系统设计

THE HUMANE INTERFACE

New Directions for Designing
Interactive Systems



(美) Jef Raskin 著
史元春 译



机械工业出版社
China Machine Press



人本界面

交互式系统设计

THE HUMANE INTERFACE

New Directions for Designing
Interactive Systems

(美) Jef Raskin 著
史元春 译



机械工业出版社
China Machine Press

本书概述了人机界面设计领域的研究成果,详细论证了界面设计思想应以认知学为基础,并考虑人类的心智特点,在指出当前界面设计中弊端的同时,提出了新产品开发的思路。

本书集计算机科学、人体工程学、心理学多种学科的内容于一身,是界面开发人员及相关研究者不可不读的一本好书。

Simplified Chinese edition copyright © 2011 by Pearson Education Asia Limited and China Machine Press.

Original English language title: *The Humane Interface: New Directions for Designing Interactive Systems* (ISBN 0-201-37937-6) by Jef Raskin, Copyright © 2000.

All rights reserved.

Published by arrangement with the original publisher, Pearson Education, Inc., publishing as Addison-Wesley.

本书封面贴有Pearson Education(培生教育出版集团)激光防伪标签,无标签者不得销售。

封底无防伪标均为盗版

版权所有,侵权必究

本书法律顾问 北京市展达律师事务所

本书版权登记号:图字:01-2010-7268

图书在版编目(CIP)数据

人本界面:交互式系统设计 / (美)拉斯基(Raskin, J.)著;史元春译. —北京:机械工业出版社, 2011.1

(UI设计丛书)

书名原文: *The Humane Interface: New Directions for Designing Interactive Systems*

ISBN 978-7-111-32683-0

I. 人… II. ①拉… ②史… III. 用户界面—设计 IV. TB18

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第235202号

机械工业出版社(北京市西城区百万庄大街22号 邮政编码 100037)

责任编辑:迟振春

北京市荣盛彩色印刷有限公司印刷

2011年1月第1版第1次印刷

186mm × 240mm · 13印张

标准书号:ISBN 978-7-111-32683-0

定价:39.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

客服热线:(010) 88378991; 88361066

购书热线:(010) 68326294; 88379649; 68995259

投稿热线:(010) 88379604

读者信箱:hzjsj@hzbook.com

译者序

计算和通信迅速发展和相互渗透，新型的信息设备层出不穷，计算无所不在已经成为显而易见的趋势。但是，若要使计算真正融入人们的工作和生活，并非简单地增加计算设备的数量和增大通信设施的部署就能做到，而是需要一种全新的计算模式和应用技术，这就是近年来颇受关注的“普适计算”（pervasive/ ubiquitous computing）。Mark Weiser（已故的前Xerox PARC计算机实验室首席科学家）早在1991年提出普适计算思想时的出发点就是：“说到底计算机是一种为人服务的工具。而成功的工具和成熟的技术应该在使用时不会分散用户的注意力且不为用户所觉察。”彻底改变人机关系是普适计算研究的核心驱动力，目标是使计算机本身从人们的视线中消失，让人们的注意力回归到要完成的任务本身。

在本书中，我们可以看到“以人为本”已经不只是一种人机关系的理想，而是可以体现在界面以及相关软硬件技术上的具体设计原则和实现方法了。

苹果公司的第31位员工、Macintosh之父Jef Raskin，不仅是一个卓越的计算机科学家，而且还是一位杰出的认知心理学学者。他深入地探讨了我们大脑的工作原理，强调计算机作为一种工具要针对人们心智能力上的特点，在使用时能够扬长避短，也就是说，根据人类的能力和缺点设计的人机界面，不仅能帮助用户完成工作，而且能使用户工作起来愉快而高效。对于埋头于编程设计的“计算机工作者”来说，潜心读一读本书中并非以大部头的形式出现的心理学原理分析的章节，应能感觉到其指点迷津的作用，从而心中豁然。

Raskin以正反两方面的实例，向我们一一展示了我们完全有可能免受不良设计的限制：我们不必长时间等待机器启动，不必忍受一遍遍的重启，也完全无需没完没了地更新升级机器和程序。依照Raskin的指导，我们的Web页面、计算机和新型的信息设备都将能够达到易学好用的目标。

读完本书，读者也就能和我一样真正理解为什么有那么多人痛恨本应带给人们充分方便的计算机了。作为计算机工作者，除了痛恨，我们还应做出努力来改变这种状况。我有幸带领清华大学计算机系的一个研究小组开展普适计算的研究，深知用户界面技术对计算机系统整体性能的提高所具有的重要意义。

读本书如饮甘泉，令我在人机交互的认知学原理和实现技术上有了更为深刻的理解。

翻译对我来说，是精读一本书再好不过的机会。当然，出版社给我的不仅是读书的机会，同时还有译书的任务。由于时间和精力有限，恐难呈献给读者一本精品译著，错误和不妥之处敬请不吝指出。

我的学生石润婷、贺伟晟、李晶瑜协助翻译了部分章节，谢谢他们。

史元春

前言

在与计算机有关的项目上，为使设备能够正确工作，不知我们究竟花了多少时间。但如果我的园丁在修理她的铲子上花的时间同我们折腾计算机的时间一样多，我宁愿给她另买一把好的铲子。那么，至少你可以买一把好铲子。

——Erasmus Smums

构建界面好比造房子，如果基础没有打好，那你再花多少时间来装饰也不可能修好原有的结构。本书重新审视了人机交互的感知原理，阐述了为什么这一原理是界面设计成败的至关重要的因素。我总是觉得，目前的图形用户界面（像在Windows和Macintosh操作系统中的那样）是基于操作系统加应用程序的一种体系结构，从根本上是有缺陷的。那么，要使计算机看起来更舒适同时用户使用起来更高效，就需要一种全新的策略。本书分析用户界面上的一些原理性的缺陷并进一步给出克服这些缺陷的解决方案。

尽管本书中讨论的技术可用在很多产品中——包括网站、应用软件、手持个人数据管理器等信息设备和操作系统，但本书并没有对人机界面设计领域进行全面的综述。虽然本书也评述了目前业已存在的界面设计上的一些内容，但主要是提出了在新的产品开发上所需的新思路。

如果我们想克服目前人机界面上的固有缺陷，就很有必要理解本书的教义；若无此愿望，读读也无妨。交互设计的许多重要方面此书并没有包括在内，因为许多文献中都已经有了详尽的阐述。本书的意图是补充现有的界面设计的方法或预测未来。

本书的读者范围是：

- Web的设计者和管理人员，他们希望他们创建的网站能以使用特别方便的面貌呈现给客户，并能帮助客户找到所需的信息、购买想要的东西。
- 产品的设计者和管理人员，他们希望他们开发的产品能够提供方便的使用与学习方式并具备一流的特征，以此来赢得并留住客户。
- 企业经理，他们特别希望生产那些维护需求低和客户支持需要量少的产品。

- 界面设计程序员，以及近期还不是做界面设计的、但希望更多地了解如何使其工作发挥更大作用的程序员。
- IT经理，他们需要了解哪些界面特征会减少培训的费用以及哪种界面设计可能有助于提高效率。
- 客户，他们希望了解在与计算机或其他设备的舒适交互方面还能期待什么，以及今天的软件设计方法有何不妥。
- 计算机科学和认知心理学专业的学生，他们希望深入探讨界面设计的原理。

当然，本书终究是为人机界面设计的研究人员而写的，在读过本书之后他们会发现自己对界面所持的观点会有根本变化。

致 谢

朋友的忠告能减少很多危害。

——William Shakespeare (亨利四世, 第三幕, 第一场)

给我帮助的人及他们给我的帮助是如此之多, 难以在此一一列出。许多朋友、同事、亲戚、审稿人和那些只是通过Internet认识的陌生人, 都无私地奉献了他们的思想、批评、建议和详尽的编辑工作。如果我漏掉了您或将您的姓名/头衔写错了, 请原谅我(或向我指出)。

感谢Addison Wesley Longman的工作组, 无论是编辑、设计人员, 还是公共关系及市场人员, 他们能为此工作不仅是因为他们的能力, 更是因为他们的友善和忍耐。另一方面, 他们选择的匿名评审人是严谨认真的, 对此我也非常感激。

下面的名单中有朋友、熟人、同事、我的兄弟、我儿子的圆号教师、一些模型飞机的爱好者。他们中只有少数人是人机界面设计的专家, 但所有人都阅读了我的手稿并给出了中肯的意见和建设性的建议, 他们是: David Alzofon (他也提出了准模式), Bill Atkinson, Thomas Atwood, Jerry Barenholtz, David Caulkins, William Buxton博士, Renwick Curry博士, Robert Fowles, Josh Garrett博士, Jean-Francois Groff, Scott Kim博士, Kathleen Mandis, Pamela Martin, Miriam Meisler博士, Douglas McKenna, Michael S. Miller, David Moshal医学博士, Andrew Nielsen, Jakob Nielsen, Julie Ososke, Ian Patterson, Michael Raskin博士, Spider Robinson, Minoru Taoyama, Shay Telfer, Yesso Tekerian, Bruce Tognazzini, David Wing, Terry Winograd博士, ACM的SIGCHI的本地分会(即BayCHI, 让我宣读和辩论我的论文的地方), 以及斯坦福大学的音乐与听觉计算机研究中心的学生及其主任John Chowning。

我很幸运拥有一位可爱的学者妻子Linda Blum, 她从来不相信写书会影响家庭责任, 尽管这需要尽很大努力。她对本书的思想、方向和一些细节的关注改进了不少内容。我虽不能选择父母, 但他们教育我通过做事来评价人, 教育

我既爱科学又爱艺术，这些直接有助于本书。我儿子Aza的贡献远超出你能想象的一个如此年轻的人所可能有的贡献，包括在思想、编辑和图示上的枯燥工作。他和他的妹妹在我写作的时候都极有耐心。我生活中尤其重要的是L. Roland Genise——我的最好的老师，他在我高中的时候送给了我两份珍贵的礼物：自信和对数学的热爱。和我分享真挚友谊、探讨哲学和音乐，也曾是我早期著作的非常好的编辑的是Brain Howard和Douglas Wyatt。在本书中，我不同意Donald Norman博士的一些观点，但这并不妨碍我认为他的著作是本领域必读的文本；若无他的批评和教导，本书不可能面世。我很感谢Bill Verpland，他的评注认真仔细，告诫我将本书的口气和定位改得更好。另一位帮我将本书敲打成形的人是Lyn Dypre——一个严格雕琢的职业编辑，她写过*BUGs in Writing*，很值得一读。许多思想是在和我的朋友、医学博士James Winter的讨论和工作中得出的。尖刻但令人喜悦的计算机科学家Dick Karpinski，差不多把自己塑造成了世界上最大的精灵，他在许多方面给予了我重要帮助，无论是阐释一个技术观点、介绍关键的人或书，还是拜访中的点心款待。列在最后的是Peter Gordon，一个聪慧、坚持不懈并特别有耐心的人，他是我在Addison-Wesley的辩护人，他在用词等无尽的细节上费尽心思，使本书得以问世。

感谢Agfa公司提供了数字相机用于生成书中的插图。

还要感谢下面的读者，他们给我的许多修正和建议被收纳入本书：Eric Blossom、Jon Bondy、Cam Mitchner、Rich Morrin、Martin Portman和Elisabeth Riba。

引言

——基础的重要性

人人都有计算机。

——苹果计算机的口号

想象一下你登上了一架装备完好的客机：宽大、柔软的皮套座椅，有着多种可供选择的音频、视频，机上的厨房供应可口的食物和饮料。坐在座位上的你，透过洁净的大玻璃窗眺望远方，舒缓地轻叹一声，希望能有一次十分愉快的飞行。这时你把手伸进面前的小隔袋想看看里面有什么东西：首先拿到的是——一瓶你最喜爱的饮料，接着是一本介绍这架不寻常客机的小册子。

当乘务员关闭了机舱，自己也坐定以后，你便开始翻阅这本小册子。这本小册子告诉你：来自世界各地最优秀的设计师设计了这架飞机的内部装潢；来自五星级宾馆的主厨确定菜单并亲自准备饭菜；并且，由国际知名的艺术家设计的飞机外观使之看起来比别的飞机飞得更快，因而在飞机的开发小组中并不需要专业的航空工程师。

小册子上印有一段郑重声明，警告乘客即使在没有气流的情况下旅途也会十分颠簸，并且飞机会经常失事。不过，小册子保证：假如未发生任何上述事件，旅客们将有一个舒适满意的旅途。

此时此刻，你感觉到机舱的门闩对你来说是一种威胁而不是安全保证。你再也镇定不下来了，感觉掉进了陷阱。这惟一一架去往你目的地的飞机将带来一场厄运，而你却在这架飞机上。此时，你宁愿坐在一架只有坚硬座位、没有饮料、身边没有机窗但却有机械安全保证的飞机上。

以上荒诞的情形和现在大多数人机界面的情况十分类似。我们的计算机和移动电话装备有最先进的芯片和电子设备；如今的操作系统也是视觉的大餐：缤纷绚烂的背景加上三维的视觉效果。你点击一个按钮，看哪，它运动得如此真实；你还听到了一个完全逼真的、立体的数字化点击声音，同时随着眼前一个窗口的打开，你被一段带回音的竖琴滑奏所陶醉。

但当你开始使用系统时，一些意想不到的行为骚扰着你，使你感到很不舒

服：你不能在系统提供的数以千计的命令中找到所需的命令；总有一堆例行事务需要没完没了地做；去年买的软件在新的操作系统下不能使用，所以你能去买升级的版本；此外系统必然是会经常崩溃的。

在华丽的界面下隐藏着一些不太为人所知的工程基本原理。那么为什么还要去研究这些基本原理呢？界面如何呈现以及如何工作看起来似乎已经很好地确立下来了：在过去的20年中它们一直在逐步地发展完善；主要的软件生产商已经发布了界面的指导方针以保障今后的兼容性；开发工具使我们可以很快地把界面拼凑在一起使之看上去像其他现代感的界面——正如我那架神秘的飞机看上去是一台设计完好、舒适和安全的机器。

但是想想看这些界面所不能为我们提供的东西。当你想要记下一个想法时，你应该能够直接走到你的电脑或其他信息设备前开始打字，而不需要什么启动，不需要打开文字处理程序，不需要输入文件名，也不需要操作系统等。（我本人对操作系统的定义是：和应用程序打交道前你所必须要处理的东西。）当你想给系统添加几个简单任务时你不应该非得学习全新的应用程序不可。遗憾的是，界面的设计误入歧途，导致了一定程度上的困难，而这些困难从技术和逻辑上讲又毫无理由。

我们中的很多人对信息技术是既爱又恨：我们的生活离不开它，但又很难和它共处。使技术更加舒适这个问题并非没有解决方案，而是我们现在买不到它；只有丢弃过去的很多包袱，我们才能求得答案。几成惯例的、基于桌面的、面向应用程序的界面已经被证明是问题的一部分。本书为此提供了一些解决方法。毕竟计算机问题不同于天气：我们总是还能做些什么的。

考虑到因特网的普及和促进群组交互产品的重要性，人本界面侧重于单用户界面设计看上去好像有点不合时宜。但之所以如此的一个原因是，单用户界面设计仍是一个未能很好解决的问题；更重要的原因是，界面的质量归根到底是由一个人和一个系统之间（就是你和它之间）交互的质量决定的。如果系统和人类用户之间一对一的交互并不方便或并不令人愉快，那么，这一缺陷将会毁掉整个系统的性能，无论系统的其他部分是多么完美。

目 录

译者序

前言

致谢

引言

第1章 背景1

1.1 界面的定义1

1.2 使简单者简单2

1.3 以人为中心的设计和以用户为中心的设计3

1.4 不利于设计创新的工具4

1.5 设计周期中的界面设计4

1.6 人本界面的定义6

第2章 认知学和关注点9

2.1 人机工程学和认知学：我们能做的和不能做的9

2.2 认知意识和认知潜意识11

2.3 关注点16

2.3.1 习惯的形成18

2.3.2 并发任务的执行20

2.3.3 关注点的单一性22

2.3.4 关注点的来源26

2.3.5 发掘单一关注点27

2.3.6 恢复被中断的工作28

第3章 意义、模式、单调性和

一些错误观点31

3.1 术语和符号31

3.2 模式34

3.2.1 模式的定义39

3.2.2 模式、用户偏好设置和临时模式44

3.2.3 模式和准模式50

3.3 名-动结构与动-名结构54

3.4 可见性和可供性57

3.5 单调性60

3.6 关于初学者-专家二分法的错误观点63

第4章 量化65

4.1 界面的定量分析65

4.2 GOMS击键层模型66

4.2.1 界面定时67

4.2.2 GOMS 计算69

4.2.3 GOMS 计算示例70

4.3 界面效率测量75

4.3.1 Hal界面的效率79

4.3.2 Hal界面的其他解决方案81

4.4 Fitts律和Hick律83

4.4.1 Fitts律83

4.4.2 Hick律86

第5章 统一87

5.1 统一性和元动作88

5.2 元动作分类90

5.2.1 加亮、指示和选择	92	6.4.1 剪切和粘贴	156
5.2.2 命令	96	6.4.2 给用户的消息	157
5.2.3 显示对象的状态	101	6.4.3 简化的登录	161
5.3 文件名和结构	103	6.4.4 时间延迟和键盘技巧	162
5.4 字符串搜索和查找机制	109	6.5 一封用户来信	165
5.4.1 搜索样本分隔符	112	第7章 用户界面以外的界面问题	169
5.4.2 交互单元	114	7.1 更为人性的程序设计语言环境	170
5.5 光标设计和选择策略	117	7.1.1 系统和开发环境	170
5.6 光标位置和LEAP	120	7.1.2 在程序生成过程中 文档的重要性	171
5.7 废除应用程序	122	7.2 模式和电缆	173
5.8 命令和转换器	126	7.3 界面设计的规范和管理	174
第6章 导航和人本界面的其他方面	131	第8章 结论	181
6.1 直观而自然的界面	131	附录A 单键鼠标的历史和未来	183
6.2 更好的导航: ZoomWorld	133	附录B SwyftCard界面操作原理	187
6.3 图标	148	参考文献	191
6.4 人本界面中的技术和帮助机制	153		

第1章

背景

赢得读者认同的最好办法莫过于亲自写一本书。

——Miguel de Cervantes^①

这一章将解释在界面和界面设计方面存在的一些误解。界面并不仅仅是窗口、图标、下拉菜单和鼠标。应在设计周期的早期就考虑界面设计，而这一点往往被忽视。另一个经常被忽视的因素是我们所具有的认知“设备”的共同特征。我们在处理人与人之间的不同之处以前，首先应该考虑这些共同的因素。遗憾的是，现在普遍使用的界面构造工具并不足以完成这一任务。

我并不认同以下观点：计算机之所以难以使用，是因为我们让计算机做的事情变得越来越复杂了。不管一个产品需要解决的任务有多复杂，任务中简单的部分仍应是简单的。本章的结尾部分将给人本界面一个定义。

1.1 界面的定义

请拨打我们的USA号码来考验你的毅力，因为我们的语音邮件系统令人无比沮丧。

——Simple-brand鞋广告下的注释

在本书中，我通常把人机界面（human-machine interface或human-

^① 西班牙作家米盖尔·台·塞万提斯（1547—1616），名著《唐吉柯德》的作者。——译者注

computer interface) 简称为用户界面或界面。很多人认为用户界面这个术语是特指现在的图形用户界面 (GUI), 拥有窗口和鼠标控制的菜单。例如, *Mobile Office* 杂志上的一篇文章说, “不久的将来你就可能一点都不必担心界面问题: 你会发现所需要做的很简单, 只是同你的计算机讲话。”正如我对此文的回应中所指出的, 一个语音控制系统应该没有窗口, 电话语音答复系统也不应该有, 而事实上它们的界面通常相当糟糕。用一个产品完成任务的方式——你所做的事情以及产品如何响应, 就是界面 (参见Raskin 1993)。

1.2 使简单者简单

技术就是这么奇怪的事情, 它一方面给你带来好处, 另一方面又给你狠狠一击。

——C.P.Snow (引用于Jarman 1992) [⊖]

虽然界面设计者越来越多, 但是很少有人会说4个按键的电子手表之类的新产品比几十年前的更好用。假如你说手表和电脑一样具有比以前多得多的功能 (这是真的), 因此界面也应该变得越来越复杂 (这一点值得讨论), 那么我的回答是, 即使是以前很容易完成的简单任务现在也陷入复杂过程当中了。复杂的任务也许需要复杂的界面, 但是没有理由把简单的任务复杂化。不妨比较一下以下两者的难度: 在电子手表上设定时间和在机械手表上完成相同的操作。不管整个系统多么复杂, 也没有理由把简单的任务搞复杂。

不恰当的界面设计把很多可笑的事强加于我们, 也许正是简单事情的复杂化使得连环漫画和喜剧演员很受欢迎。在电影《城里人》(City Slickers) 中, 三个好朋友赶着一群牛。Bill Crystal所扮演的角色试图解释如何在用录像机录制一个频道的同时观看另一个频道, 很显然, 他说上几个小时也是说不清的。这几个朋友在他冗长的解释中变得愤怒不堪, Bill Crystal扮演的角色欣然同意放弃这个问题转而解释如何设定录像机的时钟。这个转变激怒了他的朋友, 逗乐了观众。这里的幽默来自于两者的不般配: 任务是如此简单, 而界面则是如此繁复。如果在录像机表面数字时间的上方和下方添加几个按钮, 如图1-1所示, 那么设定时钟恐怕就不会再有任何困难了。

⊖ 英国物理学家和小说家查尔斯·斯诺 (1905—1980), 著有《两种文化与科学革命》。——译者注

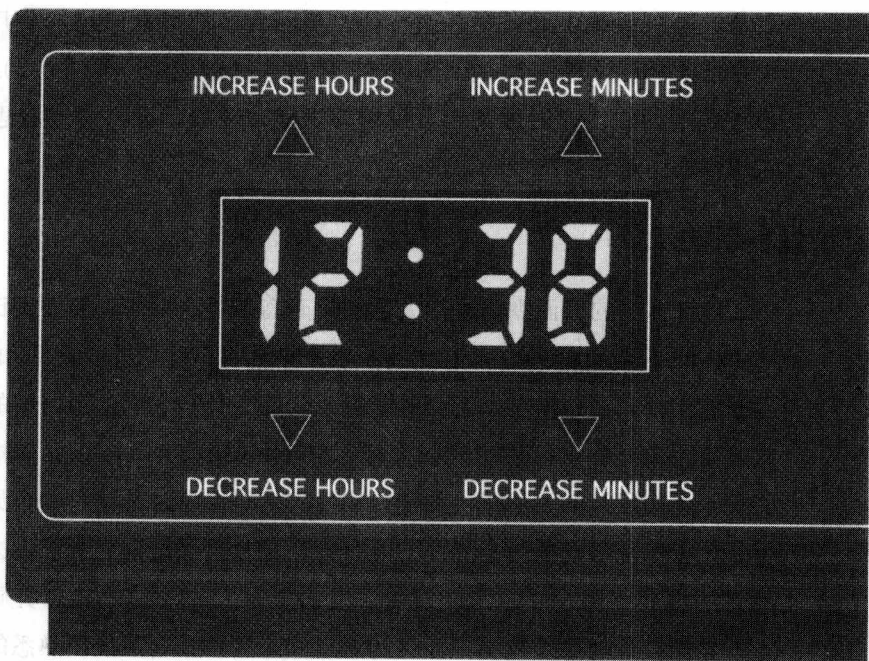


图1-1 录像机上容易设置的电子钟。更好的设计应该是一个可以根据广播的时间信号自我设置的时钟

1.3 以人为中心的设计和以用户为中心的设计

我们的软件过于复杂，却忘记了它基本的任务。

——Jim和Sandra Sundfors

不仅是界面设计者，电子和计算机工业的管理人员同样也明白以用户或以客户为中心进行设计的必要性。满足这个要求的第一步就是去了解你的用户，但是在商业实践上，了解用户通常就是听取领域专家的意见。领域专家清楚有待解决问题的细节和参数，但是他们的先验知识中往往缺乏人类心理学方面的内容。虽然和用户任务相关的需求千变万化，但是你的用户群体总有很多共同的心理属性。在考察实际应用甚至着手为用户提供个性化服务之前，界面设计者应该研究同界面设计需求相关的人类共性，这样可以简化他们的工作。在完成共性的研究后，界面设计者可以为个体和群组提供不同的服务，从而最终满足不同任务的不同需求。关键的第一步——确保界面设计符合通用的心理常识，这在设计过程中往往被忽视了。很大程度上，界面设计者放弃了对于“工业标准”应负的责任。所有现在流行的界面设计基础都轻视对人类思想和行为的认知。例如，文件和文件

名是计算机系统中的一个普遍特征，然而我们都很难记起六个月前我们用于存储文档的文件名。（第5.3节将提供解决该问题的一种方法。）我们需要易于理解的软件，通过其无可挑剔的表现，来展示设计者的心思是花在其实用性而不是华丽的外表上面。

1.4 不利于设计创新的工具

设计良好的界面需要进行大量细致而高消耗的工作。界面设计工具，如 Visual Basic或Visual C++，在销售市场上声称可以降低开发成本和加快实现。尽管它们很实用，本书却不会经常提及这些工具；它们信奉当前的模式，因此过度限制了你的开发空间。同样，Macintosh和Windows界面指导以及某些关于界面设计的书所提供的部分启发式的建议有时是错误的，原因往往是企业为了保证与先前版本界面的兼容性，以及错误地认为如果过去熟悉的界面方法被遗弃用户必定不能接受。在需要做大的改动才能有实质改进的地方，界面设计者必须权衡下面这两者之间的关系：合理使用熟悉的模式以简化学习过程，或抛弃已有模式来获取实用性的增强。在人员和客户基础不断变化的条件下，相似性是设计的更佳选择。若大多数用户的时间花在常用操作上，并且为此的学习只占很少一部分，那么为提高生产率而进行的设计（即使需要重新培训）往往是正确的决定。

1.5 设计周期中的界面设计

工程方法论往往没有充分利用界面设计的成果。产生这种忽视的原因是在提高用户和产品之间交互质量的机会几乎已经丧失以后才去考虑界面设计者的建议。设计在刚开始的时候具有最大的灵活性。如果在设计好软件、选择完开发工具或软件几乎完成之后才去询问界面设计者，那么正确的建议（即重新开始）就是不能接受的了。项目的大部分预算和开发时间已经花费掉了，这时推翻大部分或者整个设计及实现代码的建议会使项目经理很难堪。即便如此，最近一本关于项目管理的书 *UML Toolkit* (Eriksson and Magnus 1998) 仍没有认识到界面应该是需求分析的一部分，而需求分析是 Eriksson和Magnus项目开发的第一步。和他们的建议恰恰相反，界面设计不能被推迟到技术设计部分（第三步）。一旦产品任务明确，首先设计界面；然后实现界面设计。这是一个循环的过程：任务定义会随着界面的设计而改